

# **BMENOR2200H**

## **Modicon X80 Advanced RTU-Modul**

### **Benutzerhandbuch**

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

EIO0000004871.01

11/2023

# Rechtliche Hinweise

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen umfassen allgemeine Beschreibungen, technische Merkmale und Kenndaten und/oder Empfehlungen in Bezug auf Produkte/Lösungen.

Dieses Dokument ersetzt keinesfalls eine detaillierte Analyse bzw. einen betriebs- und standortspezifischen Entwicklungs- oder Schemaplan. Es darf nicht zur Ermittlung der Eignung oder Zuverlässigkeit von Produkten/Lösungen für spezifische Benutzeranwendungen verwendet werden. Es liegt im Verantwortungsbereich eines jeden Benutzers, selbst eine angemessene und umfassende Risikoanalyse, Risikobewertung und Testreihe für die Produkte/Lösungen in Übereinstimmung mit der jeweils spezifischen Anwendung bzw. Nutzung durchzuführen bzw. von entsprechendem Fachpersonal (Integrator, Spezifikateur oder ähnliche Fachkraft) durchführen zu lassen.

Die Marke Schneider Electric sowie alle anderen in diesem Dokument enthaltenen Markenzeichen von Schneider Electric SE und seinen Tochtergesellschaften sind das Eigentum von Schneider Electric SE oder seinen Tochtergesellschaften. Alle anderen Marken können Markenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Dieses Dokument und seine Inhalte sind durch geltende Urheberrechtsgesetze geschützt und werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Schneider Electric darf kein Teil dieses Dokuments in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise (elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder anderweitig) zu irgendeinem Zweck vervielfältigt oder übertragen werden.

Schneider Electric gewährt keine Rechte oder Lizenzen für die kommerzielle Nutzung des Dokuments oder dessen Inhalts, mit Ausnahme einer nicht-exklusiven und persönlichen Lizenz, es „wie besehen“ zu konsultieren.

Schneider Electric behält sich das Recht vor, jederzeit ohne entsprechende schriftliche Vorankündigung Änderungen oder Aktualisierungen mit Bezug auf den Inhalt bzw. am Inhalt dieses Dokuments oder dessen Format vorzunehmen.

**Soweit nach geltendem Recht zulässig, übernehmen Schneider Electric und seine Tochtergesellschaften keine Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Auslassungen im Informationsgehalt dieses Dokuments oder für Folgen, die aus oder infolge der sachgemäßen oder missbräuchlichen Verwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.**

# Inhaltsverzeichnis

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Sicherheitshinweise.....                              | 7  |
| Bevor Sie beginnen .....                              | 8  |
| Start und Test.....                                   | 9  |
| Betrieb und Einstellungen .....                       | 9  |
| Informationen zum Dokument.....                       | 11 |
| Einführung in BMENOR2200H, dem Modicon X80 Advanced   |    |
| RTU-Modul.....                                        | 14 |
| Einführung .....                                      | 14 |
| Physische Beschreibung .....                          | 18 |
| LED-Anzeigen des Moduls .....                         | 23 |
| SD-Speicherkarte (BMXRMS004GPF).....                  | 26 |
| Cybersicherheits-Drehschalter .....                   | 28 |
| Baugruppenträger-Anschluss .....                      | 30 |
| Elektrische Kenndaten .....                           | 32 |
| Normen und Zertifizierungen .....                     | 32 |
| Sicherheitsnormen und -zertifizierungen.....          | 32 |
| Das BMENOR2200H-Modul in Netzwerken .....             | 34 |
| Standalone-Netzwerke.....                             | 34 |
| Standalone-M580-Architekturen.....                    | 34 |
| Standalone-Netzwerk mit einem Subnetz .....           | 35 |
| Standalone-Netzwerk mit zwei Subnetzen .....          | 36 |
| Standalone-Netzwerk mit redundanter Verbindung .....  | 37 |
| Standalone-Netzwerk mit drei Subnetzen .....          | 38 |
| Isoliertes Netzwerk unter Standalone-Steuerung .....  | 39 |
| Redundante M580-Netzwerke .....                       | 40 |
| Einführung .....                                      | 40 |
| Redundante Architektur mit einem Subnetz .....        | 41 |
| Redundante Architektur mit isoliertem Netzwerk.....   | 43 |
| Hardwareinstallation.....                             | 44 |
| Montage des Moduls im Rack.....                       | 44 |
| Ethernet-Kommunikation .....                          | 52 |
| Ethernet-Dienste .....                                | 52 |
| Verfügbare Ethernet-Dienste .....                     | 52 |
| SNMP-Dienst .....                                     | 53 |
| SNMP – Überblick.....                                 | 53 |
| SNMP-Kommunikation.....                               | 54 |
| SNMP-Versionen .....                                  | 55 |
| Details zum SNMP-Agent .....                          | 56 |
| Beispiele für SNMP-Operationen .....                  | 57 |
| MIB-Unterstützung.....                                | 58 |
| Firmwareaktualisierung .....                          | 59 |
| Tool EcoStruxure™ Automation Device Maintenance ..... | 59 |
| Basisdienst des FDR-Clients .....                     | 60 |
| Basisdienst des FDR-Clients .....                     | 60 |
| Modbus TCP-Nachrichtenübertragung .....               | 61 |
| Datenzugriff.....                                     | 61 |
| Datenaustausch .....                                  | 61 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| <b>Verwenden der RTU-Protokolle</b>                  | 63  |
| Kommunikationsprotokolle                             | 63  |
| IEC60870-5-101/104-Protokolle                        | 64  |
| Unterstützte IEC60870-5-101/104-Datentypen           | 70  |
| IEC60870-5-101/104-Funktionen                        | 72  |
| DNP3-Protokoll                                       | 74  |
| Von DNP3 unterstützte Datentypen                     | 76  |
| DNP3-Funktionen                                      | 78  |
| Sichere DNP3-Authentifizierungskonzepte              | 80  |
| Zeitsynchronisation                                  | 82  |
| Zeitsynchronisation mit dem RTU-Protokoll            | 82  |
| Zeitsynchronisation mit SNMP                         | 83  |
| Zeitsynchronisation mit der Steuerung                | 84  |
| Ereignisverwaltung                                   | 85  |
| Einführung in die Ereignisverwaltung                 | 85  |
| Ereignis-Routing                                     | 87  |
| Ereignissicherung                                    | 90  |
| RTU-Protokoll - Datenfluss                           | 91  |
| RTU-Kommunikation                                    | 91  |
| Verbindungsstatus                                    | 93  |
| Verbindungsstatus                                    | 93  |
| Zurücksetzen der Kommunikation                       | 94  |
| Hot Standby-Kapazität                                | 95  |
| Hot-Standby-Kapazität                                | 95  |
| Verwaltung der Ethernet-Dienste                      | 99  |
| <b>Ereignisabfolge</b>                               | 100 |
| Zeitstempelfolge von Ereignissen                     | 100 |
| <b>Konfiguration des Moduls</b>                      | 104 |
| Konfigurationsübersicht                              | 104 |
| Konfigurationskomponenten                            | 104 |
| Verwenden des Moduls in einem Control Expert-Projekt | 105 |
| Hinzufügen des DTM und des Moduls zu Control Expert  | 105 |
| Informationen zum Control Expert-DTMBrowser          | 106 |
| Hinzufügen des Moduls zu einem Projekt               | 109 |
| Konfiguration mit Control Expert                     | 110 |
| Konfiguration der IP-Adresse                         | 110 |
| Debuggen mit Control Expert                          | 111 |
| Debugging-Fenster des Moduls                         | 111 |
| Konfiguration im DTM                                 | 112 |
| Zugriff auf den DTM                                  | 112 |
| DNP3-Kanalkonfiguration                              | 114 |
| DNP3-Gerätekonfiguration                             | 119 |
| DNP3-Datenobjektzuordnung                            | 124 |
| DNP3-Ereignisse                                      | 139 |
| IEC60870-Kanalkonfiguration                          | 140 |
| IEC60870-Sitzung/Gerätekonfiguration                 | 144 |
| IEC60870-Datenobjektzuordnung                        | 149 |
| IEC60870-Ereignisse                                  | 154 |
| SNMP-Konfiguration                                   | 155 |
| Konfiguration des Netzwerkzeitdienstes               | 157 |
| Konfiguration der Steuerungsports                    | 162 |

|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| Export und Import von .xml-Dateien mit dem DTM .....            | 164        |
| Modulinformationen im DTM .....                                 | 167        |
| Datenprotokollierung.....                                       | 168        |
| Informationen zur Datenprotokollierung .....                    | 168        |
| Vorbereitungsmaßnahmen .....                                    | 170        |
| Control Expert-Konfiguration für die Datenprotokollierung ..... | 170        |
| <b>Webseite und Geräte-DDT-Diagnose .....</b>                   | <b>179</b> |
| Zugriff auf Webseiten.....                                      | 179        |
| Diagnose von Webseiten .....                                    | 181        |
| Diagnose von Webseiten.....                                     | 181        |
| Moduldiagnose .....                                             | 182        |
| Diagnose verbundener Geräte .....                               | 186        |
| Dienstdiagnose.....                                             | 188        |
| Geräte-DDT-Diagnose .....                                       | 191        |
| Struktur des Geräte-DDT.....                                    | 191        |
| Geräte-DDT-Diagnose .....                                       | 193        |
| <b>Datei-Explorer .....</b>                                     | <b>197</b> |
| <b>Konfiguration der Cybersicherheit.....</b>                   | <b>199</b> |
| Einführung in die Webseiten zur Cybersicherheit .....           | 199        |
| Webseiten „Setup“ .....                                         | 200        |
| Webseite "Benutzerkonto-Richtlinien" .....                      | 202        |
| Webseite „Ereignisprotokolle“ .....                             | 203        |
| Webseite "Netzwerkdienste".....                                 | 204        |
| Webseite "Sicherheitsbanner" .....                              | 205        |
| HSBY-Webseite.....                                              | 206        |
| SNMP-Webseite.....                                              | 207        |
| Zertifikatverwaltung .....                                      | 208        |
| Webseite „PKI-Konfiguration“ .....                              | 210        |
| Webseite „Verwaltung der Vertrauensliste“ .....                 | 214        |
| Webseite „Root-CA-Verwaltung“ .....                             | 216        |
| Webseite „DNP3-Schlüsselverwaltung“ .....                       | 218        |
| Webseite „DNP3-Clientkonfiguration“ .....                       | 220        |
| Webseite „DNP3-Serverkonfiguration“ .....                       | 221        |
| Einrichtung der sicheren DNP3-Authentifizierung .....           | 223        |
| Webseiten für IEC60870-Client und -Server .....                 | 226        |
| Webseite „Benutzerverwaltung“ .....                             | 227        |
| Webseite „Konfigurationsverwaltung“ .....                       | 228        |
| RBAC .....                                                      | 230        |
| <b>Anhänge .....</b>                                            | <b>231</b> |
| Interoperabilität .....                                         | 231        |
| DNP3-Interoperabilität.....                                     | 232        |
| Interoperabilität mit IEC60870-5-104 .....                      | 250        |
| IEC60870-5-101 Profile für Server- und Clientgeräte .....       | 270        |
| Projektmigration .....                                          | 280        |
| XML-Dateimigration .....                                        | 280        |
| DNP3-Datentypmigration.....                                     | 281        |
| IEC60870-Datentypmigration.....                                 | 284        |
| Protokollierte Ereignisse .....                                 | 289        |
| Modbus-Diagnosecodes .....                                      | 290        |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Datenzuordnung für Modbus-Funktionscode 3 mit Geräte-ID |     |
| 100 .....                                               | 290 |
| Fehlercodes .....                                       | 318 |
| Explizite Nachrichtenübertragung: Kommunikations- und   |     |
| Betriebsrückmeldungen.....                              | 318 |
| Fehlercodes für die RTU-Kommunikation .....             | 320 |
| Fehlercodes für Open SSL/TLS .....                      | 322 |
| Fehlercodes für Open SSL/TLS .....                      | 322 |
| Kompatibilität der Firmwareversion .....                | 330 |
| Kompatibilität der Firmwareversionen.....               | 330 |
| Anwendungsupdate von BMENOR2200.2 .....                 | 330 |
| Glossar .....                                           | 331 |

# Sicherheitshinweise

## Wichtige Informationen

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

### **GEFAHR**

**GEFAHR** macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat**.

### **WARNUNG**

**WARNUNG** macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann**.

### **VORSICHT**

**VORSICHT** macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann**.

### **HINWEIS**

**HINWEIS** gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

## Bitte beachten

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

## Bevor Sie beginnen

Dieses Produkt nicht mit Maschinen ohne effektive Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwenden. Das Fehlen effektiver Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum einer Maschine kann schwere Verletzungen des Bedienpersonals zur Folge haben.

### **▲ WARNUNG**

#### **UNBEAUF SICHTIGTE GERÄTE**

- Diese Software und zugehörige Automatisierungsgeräte nicht an Maschinen verwenden, die nicht über Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verfügen.
- Greifen Sie bei laufendem Betrieb nicht in das Gerät.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Dieses Automatisierungsgerät und die zugehörige Software dienen zur Steuerung verschiedener industrieller Prozesse. Der Typ bzw. das Modell des für die jeweilige Anwendung geeigneten Automatisierungsgeräts ist von mehreren Faktoren abhängig, z. B. von der benötigten Steuerungsfunktion, der erforderlichen Schutzklasse, den Produktionsverfahren, außergewöhnlichen Bedingungen, behördlichen Vorschriften usw. Für einige Anwendungen werden möglicherweise mehrere Prozessoren benötigt, z. B. für ein Backup-/Redundanzsystem.

Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen ordnungsgemäßen Betrieb gewährleisten. Bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungsgeräte sowie der zugehörigen Software für eine bestimmte Anwendung sind die einschlägigen örtlichen und landesspezifischen Richtlinien und Vorschriften zu beachten. Das National Safety Council's Accident Prevention Manual (Handbuch zur Unfallverhütung; in den USA landesweit anerkannt) enthält ebenfalls zahlreiche nützliche Hinweise.

Für einige Anwendungen, z. B. Verpackungsmaschinen, sind zusätzliche Vorrichtungen zum Schutz des Bedienpersonals wie beispielsweise Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum erforderlich. Diese Vorrichtungen werden benötigt, wenn das Bedienpersonal mit den Händen oder anderen Körperteilen in den Quetschbereich oder andere Gefahrenbereiche gelangen kann und somit einer potenziellen schweren Verletzungsgefahr ausgesetzt ist. Software-Produkte allein können das Bedienpersonal nicht vor Verletzungen schützen. Die Software kann daher nicht als Ersatz für Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwendet werden.

Vor Inbetriebnahme der Anlage sicherstellen, dass alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen installiert und funktionsfähig sind. Alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen müssen mit dem zugehörigen Automatisierungsgerät und der Softwareprogrammierung koordiniert werden.

**HINWEIS:** Die Koordinierung der zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen geht über den Umfang der Funktionsbaustein-Bibliothek, des System-Benutzerhandbuchs oder andere in dieser Dokumentation genannten Implementierungen hinaus.

## Start und Test

Vor der Verwendung elektrischer Steuerungs- und Automatisierungsgeräte ist das System zur Überprüfung der einwandfreien Funktionsbereitschaft einem Anlauffest zu unterziehen. Dieser Test muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Um einen vollständigen und erfolgreichen Test zu gewährleisten, müssen die entsprechenden Vorkehrungen getroffen und genügend Zeit eingeplant werden.

### **▲ WARNUNG**

#### **GEFAHR BEIM GERÄTEBETRIEB**

- Überprüfen Sie, ob alle Installations- und Einrichtungsverfahren vollständig durchgeführt wurden.
- Vor der Durchführung von Funktionstests sämtliche Blöcke oder andere vorübergehende Transportsicherungen von den Anlagekomponenten entfernen.
- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Führen Sie alle in der Dokumentation des Geräts empfohlenen Anlauffests durch. Die gesamte Dokumentation zur späteren Verwendung aufbewahren.

**Softwaretests müssen sowohl in simulierten als auch in realen Umgebungen stattfinden.**

Sicherstellen, dass in dem komplett installierten System keine Kurzschlüsse anliegen und nur solche Erdungen installiert sind, die den örtlichen Vorschriften entsprechen (z. B. gemäß dem National Electrical Code in den USA). Wenn Hochspannungsprüfungen erforderlich sind, beachten Sie die Empfehlungen in der Gerätedokumentation, um eine versehentliche Beschädigung zu verhindern.

Vor dem Einschalten der Anlage:

- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.
- Schließen Sie die Gehäusetür des Geräts.
- Alle temporären Erdungen der eingehenden Stromleitungen entfernen.
- Führen Sie alle vom Hersteller empfohlenen Anlauffests durch.

## Betrieb und Einstellungen

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen stammen aus der NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995:

(Im Falle einer Abweichung oder eines Widerspruchs zwischen einer Übersetzung und dem englischen Original hat der Originaltext in der englischen Sprache Vorrang.)

- Ungeachtet der bei der Entwicklung und Fabrikation von Anlagen oder bei der Auswahl und Bemessung von Komponenten angewandten Sorgfalt, kann der unsachgemäße Betrieb solcher Anlagen Gefahren mit sich bringen.
- Gelegentlich kann es zu fehlerhaften Einstellungen kommen, die zu einem unbefriedigenden oder unsicheren Betrieb führen. Für Funktionseinstellungen stets die Herstelleranweisungen zu Rate ziehen. Das Personal, das Zugang zu diesen Einstellungen hat, muss mit den Anweisungen des Anlagenherstellers und den mit der elektrischen Anlage verwendeten Maschinen vertraut sein.

- Nur die vom Bediener unbedingt vorzunehmenden betriebsspezifischen Einstellungen sollten für den Bediener zugänglich sein. Der Zugriff auf andere Steuerungsfunktionen sollte eingeschränkt sein, um unbefugte Änderungen der Betriebskenngrößen zu vermeiden.

# Informationen zum Dokument

## Geltungsbereich

In diesem Handbuch wird das erweiterte RTU-Modul Modicon X80 BMENOR2200H und seine Beziehung zu Modicon M580-Steuerungen und dezentralen X80-Plattformen beschrieben.

Das BMENOR2200H-Modul fungiert als Kommunikationsmodul auf einer M580-Plattform und entspricht den allgemeinen Regeln und Richtlinien für die Nutzung dieser Plattformen.

Das Modul stellt in komplexen M580-Konfigurationen die Verfügbarkeit von Telemetrieprotokollverbindungen bereit.

In diesem Handbuch werden folgende Themen beschrieben:

- Installation
- Konfiguration
- Integrierte Webseiten

Diagnose, Seite 179

**HINWEIS:** Die in diesem Handbuch beschriebenen Einstellungen sind lediglich als Beispiel zu verstehen. Die für Ihre Konfiguration erforderlichen Einstellungen können von den in diesem Handbuch verwendeten Einstellungen abweichen.

## Gültigkeitshinweis

Dieses Dokument wurde für die Freigabe von EcoStruxure™ Control Expert 15.3 Hotfix(ControlExpert\_V153\_HF003) aktualisiert.

Die Kenndaten der in diesem Dokument beschriebenen Produkte entsprechen den auf [www.se.com](http://www.se.com) verfügbaren Kenndaten. Im Rahmen unserer Unternehmensstrategie zur kontinuierlichen Verbesserung überarbeiten wir den Inhalt im Laufe der Zeit ggf., um Klarheit und Genauigkeit zu verbessern. Wenn Sie einen Unterschied zwischen den Eigenschaften in diesem Dokument und den Eigenschaften auf [www.se.com](http://www.se.com) feststellen, sollten Sie sich auf [www.se.com](http://www.se.com) berufen, um die neuesten Informationen zu erhalten.

## Informationen zur Cybersicherheit

Informationen zur Cybersicherheit finden Sie auf der Website von Schneider Electric: <https://www.se.com/ww/en/work/support/cybersecurity/security-notifications.jsp>

Das Dokument kann im Support-Bereich für Cybersicherheit heruntergeladen werden:

| Titel der Dokumentation                               | Adresse der Webseite                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| How can I ... Reduce Vulnerability to Cyber Attacks?  | <a href="https://www.se.com/ww/en/download/document/STN+v2/">https://www.se.com/ww/en/download/document/STN+v2/</a>         |
| Empfohlene bewährte Praktiken für die Cybersicherheit | <a href="https://www.se.com/ww/en/download/document/7EN52-0390/">https://www.se.com/ww/en/download/document/7EN52-0390/</a> |

## Weiterführende Dokumente

| Titel der Dokumentation                                                                                                   | Referenznummer                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Modicon M580 Standalone System Planning Guide for Frequently Used Architectures</i>                                    | HRB62666 (ENG)<br>HRB65318 (FRE)<br>HRB65319 (GER)<br>HRB65320 (ITA)<br>HRB65321 (SPA)<br>HRB65322 (CHS)                                                                   |
| <i>Modicon M580 System Planning Guide for Complex Topologies</i>                                                          | NHA58892 (English), NHA58893 (French),<br>NHA58894 (German), NHA58895 (Italian),<br>NHA58896 (Spanish), NHA58897 (Chinese)                                                 |
| <i>Modicon M580 Hot Standby System Planning Guide for Frequently Used Architectures</i>                                   | NHA58880 (English), NHA58881 (French),<br>NHA58882 (German), NHA58883 (Italian),<br>NHA58884 (Spanish), NHA58885 (Chinese)                                                 |
| Modicon M580 – Hardware, Referenzhandbuch                                                                                 | EIO0000001578 (Englisch), EIO0000001579<br>(Französisch), EIO0000001580 (Deutsch),<br>EIO0000001582 (Italienisch), EIO0000001581<br>(Spanisch), EIO0000001583 (Chinesisch) |
| Modicon M580, M340 und X80 I/O-Plattformen,<br>Normen und Zertifizierungen                                                | EIO0000002726 (Englisch), EIO0000002727<br>(Französisch), EIO0000002728 (Deutsch),<br>EIO0000002730 (Italienisch), EIO0000002729<br>(Spanisch), EIO0000002731 (Chinesisch) |
| Modicon M580 – CCOTF (Change Configuration<br>on the Fly), Benutzerhandbuch                                               | EIO0000001590 (Englisch), EIO0000001591<br>(Französisch), EIO0000001592 (Deutsch),<br>EIO0000001594 (Italienisch), EIO0000001593<br>(Spanisch), EIO0000001595 (Chinesisch) |
| M580 – BMENOS0300, Schaltmodul für<br>Netzwerkoptionen, Installations- und<br>Konfigurationshandbuch                      | NHA89117 (Englisch), NHA89119<br>(Französisch), NHA89120 (Deutsch),<br>NHA89121 (Italienisch), NHA89122 (Spanisch),<br>NHA89123 (Chinesisch)                               |
| Modicon eX80 – BMEAHI0812 Analoges HART-<br>Eingangsmodule & BMEAHO0412 Analoges<br>HART-Ausgangsmodule, Benutzerhandbuch | EAV16400 (Englisch), EAV28404<br>(Französisch), EAV28384 (Deutsch), EAV28413<br>(Italienisch), EAV28360 (Spanisch), EAV28417<br>(Chinesisch)                               |
| Modicon X80 – Analoge Eingangs-/<br>Ausgangsmodule, Benutzerhandbuch                                                      | 35011978 (Englisch), 35011979 (Deutsch),<br>35011980 (Französisch), 35011981 (Spanisch),<br>35011982 (Italienisch), 35011983 (Chinesisch)                                  |
| Modicon X80 Racks und<br>Spannungsversorgungen, Hardware-<br>Referenzhandbuch                                             | EIO0000002626 (Englisch), EIO0000002627<br>(Französisch), EIO0000002628 (Deutsch),<br>EIO0000002630 (Italienisch), EIO0000002629<br>(Spanisch), EIO0000002631 (Chinesisch) |
| Modicon X80 – Digitale Eingangs-/<br>Ausgangsmodule, Benutzerhandbuch                                                     | 35012474 (Englisch), 35012475 (Deutsch),<br>35012476 (Französisch), 35012477 (Spanisch),<br>35012478 (Italienisch), 35012479 (Chinesisch)                                  |
| Erdung und Elektromagnetische Verträglichkeit<br>von SPS-Systemen, Grundlagen und<br>Maßnahmen, Benutzerhandbuch          | 33002439 (Englisch), 33002440 (Französisch),<br>33002441 (Deutsch), 33003702 (Italienisch),<br>33002442 (Spanisch), 33003703 (Chinesisch)                                  |
| Handbuch zur elektrischen Installation                                                                                    | EIGED306001EN (ENG)                                                                                                                                                        |
| EcoStruxure™ Control Expert –<br>Programmiersprachen und Struktur,<br>Referenzhandbuch                                    | 35006144 (Englisch), 35006145 (Französisch),<br>35006146 (Deutsch), 35013361 (Italienisch),<br>35006147 (Spanisch), 35013362 (Chinesisch)                                  |
| EcoStruxure™ Control Expert – Betriebsarten                                                                               | 33003101 (Englisch), 33003102 (Französisch),<br>33003103 (Deutsch), 33003104 (Spanisch),<br>33003696 (Italienisch), 33003697 (Chinesisch)                                  |
| EcoStruxure™ Control Expert,<br>Installationshandbuch                                                                     | 35014793 (Englisch), 35014792 (Französisch),<br>35014794 (Deutsch), 35014795 (Spanisch),<br>35014796 (Italienisch), 35012191 (Chinesisch)                                  |
| Modicon-Steuerungsplattform – Cybersicherheit,<br>Referenzhandbuch                                                        | EIO0000001999 (Englisch), EIO0000002001<br>(Französisch), EIO0000002000 (Deutsch),<br>EIO0000002002 (Italienisch), EIO0000002003<br>(Spanisch), EIO0000002004 (Chinesisch) |

| Titel der Dokumentation                                         | Referenznummer                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modicon X80 – BMXERT1604T<br>Zeitstempelmodul, Benutzerhandbuch | EIO0000001121 (Englisch), EIO0000001122 (Französisch), EIO0000001123 (Deutsch), EIO0000001125 (Italienisch), EIO0000001124 (Spanisch), EIO0000001126 (Chinesisch) |
| Modicon X80 – BMXNOR0200H RTU-Modul,<br>Benutzerhandbuch        | EIO0000000505 (Englisch), EIO0000000507 (Französisch), EIO0000000506 (Deutsch), EIO0000000509 (Italienisch), EIO0000000508 (Spanisch)                             |

Siehe die Online-Hilfe für das Maintenance Expert-Tool.

**HINWEIS:** Klicken Sie auf das Symbol „“, in der Oberfläche, um die Online-Hilfe aufzurufen.

Um Dokumente online zu finden, besuchen Sie das Schneider Electric Download-Center ([www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/)).

## Produktinformationen

Zur Anwendung dieses Produkts sind Fachkenntnisse bezüglich der Entwicklung und Programmierung von Steuerungssystemen erforderlich. Die Programmierung, Installation, Änderung und Anwendung des Produkts darf nur von Personen vorgenommen werden, die über entsprechende Kenntnisse verfügen.

| <b>⚠ WARNUNG</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b><br><br>Es sind alle geltenden lokalen und nationalen Sicherheitsvorschriften und -standards zu beachten.<br><br><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b> |

# Einführung in BMENOR2200H, dem Modicon X80 Advanced RTU-Modul

## Einführung

## Übersicht

RTU-Systeme sind für die Anforderungen der Wasserwirtschaft, des Öl- und Gassektors, des Transportwesens, der Stromversorgungsunternehmen und anderer Infrastrukturen konzipiert, bei denen Fernüberwachung und -steuerung für die Verwaltung von Anlagen und Umspannwerken, die über ein großes geografisches Gebiet verteilt sein können, unerlässlich sind.

DNP3, IEC60870-5-101 und IEC60870-5-104 sind globale SCADA-Protokolle, die mit verschiedenen Merkmalen für RTU-Dienstprogramme entwickelt wurden (Beispiel: Antwortereignis ohne Request (unangefordert)).

Das erweiterte Modicon X80-RTU-Modul (BMENOR2200H) ist das neue Modul auf der Modicon M580-PAC-Plattform, das leistungsstärkere Funktionen für verschiedene Telemetriearchitekturen und -anwendungen bietet. Sie können dieses Modul für mehrere Ethernet-basierte Dienste konfigurieren, einschließlich RTU-Server- und Client-Implementierung in einem einzigen Modul, wobei gleichzeitig Ethernet- und serielle (Aderendhülsen-) Kabelverbindungen unterstützt werden. Insbesondere unterstützt das erweiterte RTU-Modul M580-Hot Standby-Systeme und implementiert mehrere Cybersicherheitsfunktionen. Die Entwicklungszeiten werden durch ein neu entwickeltes Konfigurationswerkzeug und -verfahren erheblich verkürzt.

### **HINWEIS**

#### **NICHT FUNKTIONSFÄHIGE RACKVERBINDUNG**

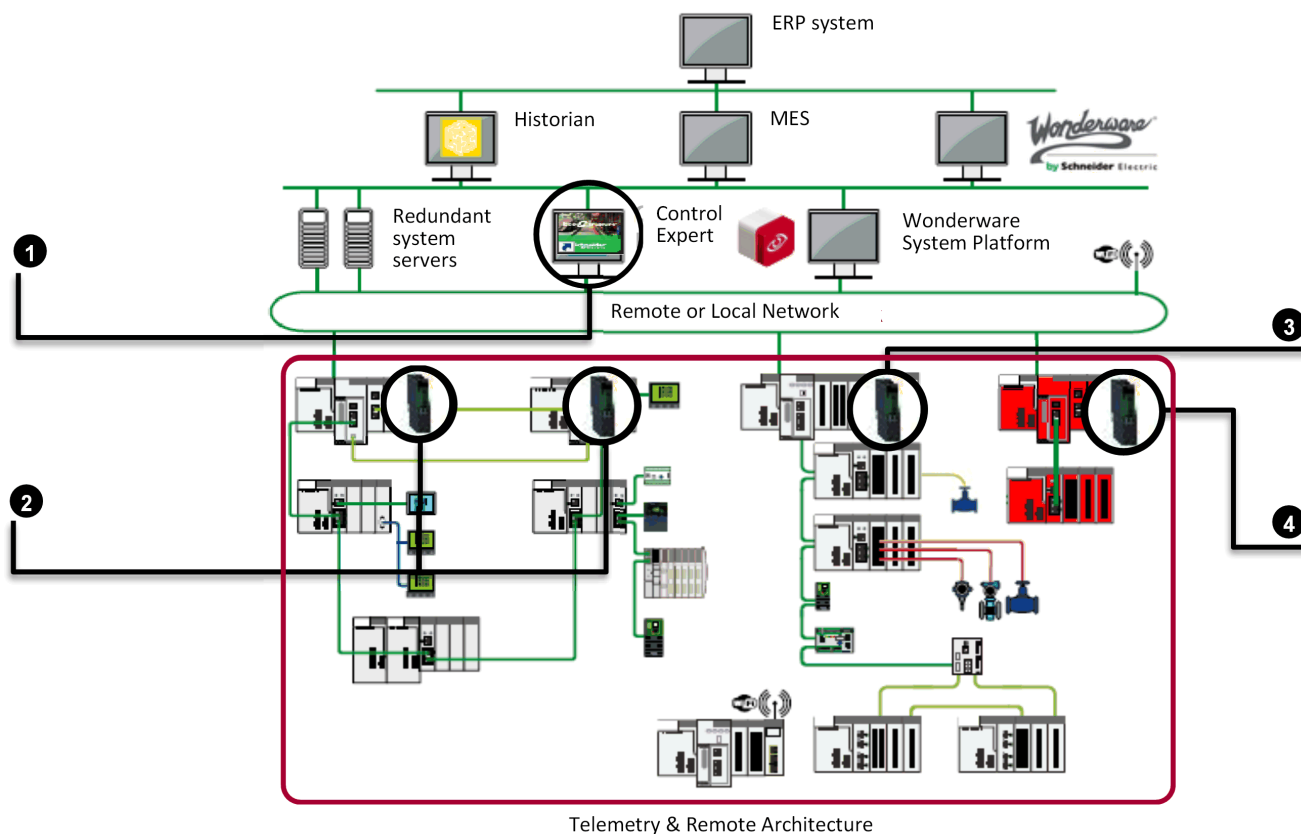
Montieren Sie das BMENOR2200H-Modul nicht in einem (X Bus vorbehaltenen) BMX-Baugruppenträger. Es wird nicht funktionieren.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Das Modul kann nur in einem BME-Baugruppenträger (X Bus und Ethernet) ordnungsgemäß funktionieren.

Die Rackbeschreibungen und Steckplatzbeschränkungen finden Sie im Kapitel zur Installation in *Modicon X80 – Racks und Spannungsversorgungen*, *Hardwarehandbuch*(Weiterführende Dokumente).

Das erweiterte BMENOR2200H-RTU-Modul bietet DNP3-, IEC60870-5-101- und IEC60870-5-104-Kommunikation mit der Modicon M580-Plattform:



**1 Software:** Control Expert (Engineering-Tool), ADM (Automation Device Maintenance: Tool zur Firmwareaktualisierung), Webbrowser (Diagnose- und Cybersicherheitseinstellungen)

**2 BMENOR2200H-Modul:** M580 Hot Standby

**3 BMENOR2200H-Modul:** M580 Standalone

**4 BMENOR2200H-Modul:** M580 Safety Standalone (sicherheitsorientiert im eigenständigen Betrieb), M580 Safety Hot Standby (sicherheitsorientiert im Hot Standby-Betrieb), nicht-störend Typ 1

**HINWEIS:** Vor der Verwendung des BMENOR2200H-Moduls, bei dem es sich um ein nicht-störendes Modul handelt, in einem Modicon M580-Projekt im Bereich funktionale Sicherheit muss der TÜV-Zertifizierungsstatus überprüft werden:

Gehen Sie zu <https://www.certipedia.com/>, suchen Sie nach *M580* und wählen Sie dann das *SCHNEIDER ELECTRIC*-Zertifikat aus.

**Rote Linie** Verweist auf Fernwirktechnik und Fernsteuerungsarchitektur.

Im Vergleich zu standardmäßigen X80-Kommunikations- und -E/A-Modulen ist das BMENOR2200H-Modul ein *Langfaktor*-Modul von derselben Höhe wie die Steuerung. (Weitere Informationen finden Sie im Thema *Modulabmessungen*.)

Installieren Sie das Modul in einem lokalen Ethernet-Baugruppenträger in einem Modicon M580-System. Das Modul bietet Zugriff auf ein Modicon M580-Netzwerk über die externen Ports der Steuerung und die Kommunikationsmodule, die im lokalen Rack installiert werden können.

## Hauptmerkmale und -funktionen

### Merkmale des Moduls

Das BMENOR2200H-Modul erfüllt eine Vielzahl von Telemetrieanforderungen in einem M580-System:

- Vorgeschaltete Kommunikation mit SCADA-Clientstationen zum Abfragen von Daten, Übernehmen von zeitgestempelten Ereignisdaten und Empfangen von Clientbefehlen.
- Nachgeschaltete Kommunikation mit anderen RTU-Trafostationen, Server-Feldgeräten und IEDs (zur Datenerfassung), Senden von Befehlen und Synchronisieren der verteilten Steuerung.
- Robust mit konformer Beschichtung für den Betrieb in erweiterten Betriebstemperaturbereichen und rauen Umgebungen.
- Ereignisrouting mit RTU-Protokoll als Datenkonzentrator.
- DNP3 (Seriell und NET) Ebene 3, IEC60870-5-101, IEC60870-5-104. Alle Protokolle sind von Drittanbietern zertifiziert.
- Fernprogrammierung und Download des Steuerungsprogramms mit der Control Expert-Software über das BMENOR2200H-Modul (die Dateiübertragung an die Steuerung erfolgt über X Bus, wenn der Modbus-Dienst aktiviert ist).
- Dezentrale Cybersicherheitseinstellungen und Diagnoseüberwachung mit einem integrierten Webserver.
- Kompatibilität mit M580-Hot Standby-Systemen.
- Zurücksetzen der RTU-Kommunikation über Variablen.
- Massenkongfiguration (Excel/CSV-Datei) für RTU-Zuordnungstabelle.
- Verbesserungen der Cybersicherheit:
  - Sicherer Start
  - Firmwaresignierung und Integritätsprüfung
  - Sichere Firmwareaktualisierung
  - HTTPS-basierte Webseiten
  - RBAC für Webseitenzugriff
  - TLS für RTU-Protokolle (DNP3 NET, IEC60870-5-104)
  - Passwortkomplexität
  - Auswahl des Cybersicherheitsmodus über den Drehschalter
  - Sichere DNP3-Authentifizierungsversionen SAV2 und SAV5
  - Sichere Hot Standby-Kommunikation zwischen Modulen
  - Achilles Level 2
  - Sichere DNP3-Authentifizierung, die von einer Drittanbieteragentur qualifiziert wurde
- Hohe Datendurchsatzkapazität, wenn das Modul als RTU-Server fungiert (es überträgt 4.000 Ereignisse/Sekunde über Ethernet).
- Maximal 150.000 im Modulpuffer gespeicherte RTU-Ereignisse.
- Bis zu 4 GB Speichergröße (auf SD-Karte) für die Datenprotokollierung.
- SNMPv1 und SNMPv3.
- Zeitsynchronisation über SNTP, RTU-Protokoll oder Steuerung.
- Lokaler Modbus TCP-Server (zur Moduldiagnose)/Client.

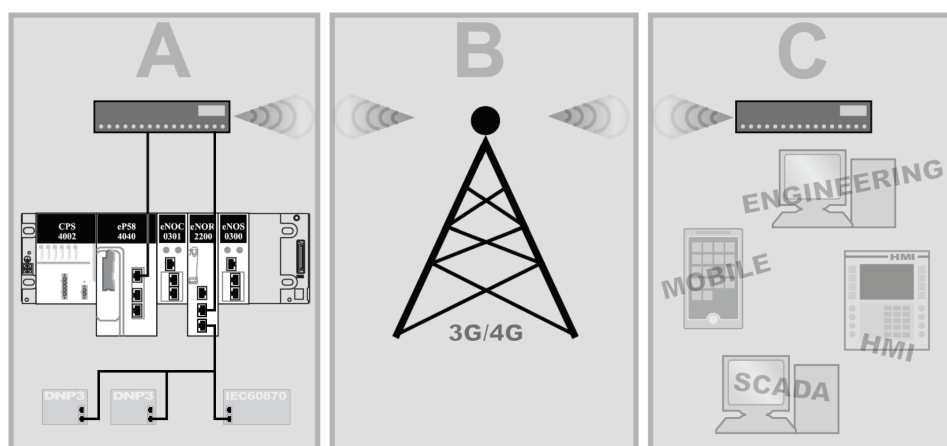
## Plattformfunktionen

Das Modul nutzt die folgenden Merkmale und Anwendungen, die in einer M580-Umgebung zur Verfügung stehen:

- Flexibler Ethernet-Zugriff über Front-Ports und/oder Baugruppenträger
- Einfache Konnektivität mit einem Ethernet-Baugruppenträger (Backplane)
- Spezialisierte Funktionsbausteine (AGA, Strömungsberechnungen)
- Erweiterbare rackbasierte modulare E/A-Konfiguration und dezentrale E/A-Funktionen
- Analoge/digitale E/A- und Zählmodule mit hoher Dichte
- Isolierte Eingangsspannungsversorgung (Spannungsbereiche: 24 VDC, 24/48 VDC, 125 VDC, 100/240 VAC)
- Lokaler und dezentraler Download von Betriebssystem-Firmware
- Exklusive Bandbreite des Datenaustauschs für jedes im selben Rack installierte Modul

## RTU-Architektur

Dieses Architekturbeispiel zeigt die Kommunikation von einer RTU-Substation, die ein BMENOR2200H-Modul enthält:



**A** Ein BMENOR2200H-Modul kommuniziert über den Ethernet-Port des Baugruppenträgers und/oder die vorderen Steuerungsports mit einer Steuerung, die mit einem Netzwerk-Router verbunden ist.

**B** Das 3G/4G-Netzwerk leitet die Kommunikation weiter.

**C** Die Kommunikation wird von einem Router empfangen, der eine Verbindung zu einem Steuerungsnetzwerk und Feldbusgeräten herstellt.

## BMENOR2200H und EcoStruxure™

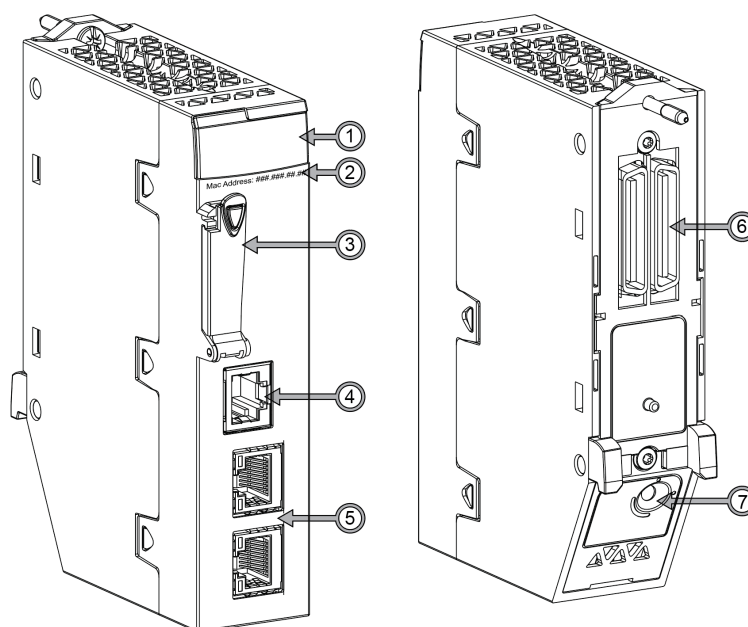
EcoStruxure™ ist ein Schneider Electric-Programm, das entwickelt wurde, um die wichtigsten Herausforderungen vieler verschiedener Arten von Benutzern zu meistern, darunter Anlagenmanager, Betriebsleiter, Ingenieure, Wartungsteams und Bediener, indem es ein skalierbares, flexibles, integriertes und kollaboratives System bereitstellt.

Dieses Dokument beschreibt eine EcoStruxure-Funktionalität mit Ethernet als Stützpfeiler für die Modicon M580-Baureihe, bei der ein lokales M580-Rack mit M580-RIO-Stationen und verteilten Geräten im gleichen Netzwerk kommuniziert.

# Physische Beschreibung

## Externe Merkmale

Das BMENOR2200H-Modul hat denselben Formfaktor wie andere erweiterte M580-Kommunikationsmodule. Die nachstehende Abbildung zeigt die spezifischen externen Merkmale dieses Moduls:



### Legende:

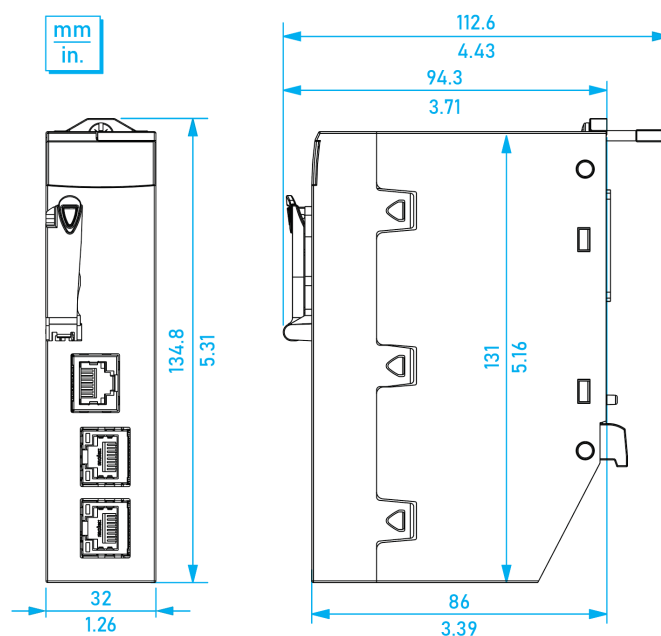
| Element | Beschreibung                 | Funktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | LED-Array                    | Anhand der LEDs sind Moduldiagnosen möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2       | MAC-Adresse                  | Diese herstellerdefinierte Adresse (vordere Steuerungsports) ist für jedes einzelne Modul eindeutig.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3       | Steckplatz für Speicherkarte | Speichern Sie die Datenprotokolldateien (.csv) auf der SD-Karte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4       | Serieller Port               | Dieser Port ist ein isolierter serieller RS232/RS485-Anschluss.<br><br>Verwenden Sie ein TCSXCN3M4F3S4 (Aderendhülse)-Kabel (serielle Verbindung) für den Anschluss des seriellen RJ45-Ports (RS232) des Moduls an einen Kommunikationsport an einem Modem. Es unterstützt alle Pins am 9-poligen Sub-D-Steckverbinder des Modems mit Ausnahme des Signalpins der Ringanzeige (RI) (separat erhältlich).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5       | Steuerungsports              | Zwei RJ45-Steuerungsports mit folgenden Kenndaten: <ol style="list-style-type: none"> <li>Übertragungsrate: 1 Gbit/s, 100 Mbit/s, 10 Mbit/s (konfigurierbar)</li> <li>Port(s) aktivieren/deaktivieren ist zulässig</li> <li>Gemeinsame IP-Adresse (wie zwei Ports am Switch)</li> <li>Betriebsgeschwindigkeit bis zu 1 Gbit/s. Bei Betrieb mit einer Geschwindigkeit von: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Gbit/s – Verwenden Sie nur geschirmte, verdrehte CAT6-Vierleiterkabel aus Kupfer.</li> <li>10/100 Mbit/s – Verwenden Sie geschirmte, verdrehte CAT5- oder CAT6-Vierleiterkabel aus Kupfer.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>HINWEIS:</b> Es gibt keine redundanten Verbindungsprotokolle (RSTP, PRP usw.) an diesen beiden Ports. Wenn Sie alle Steuerungsports aktivieren und eine Verbindung zum Netzwerk herstellen, überprüfen Sie die Netzwerktopologie, um Probleme mit Netzwerkschleifen und ungewöhnliches Modulverhalten zu vermeiden.</p> |

| Element | Beschreibung                       | Funktion                                                                                      |
|---------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6       | Dual-Bus-Baugruppenträgeranschluss | Diese Verbindung mit dem Modicon M580-Rack unterstützt die Ethernet- und X Bus-Kommunikation. |
| 7       | Drehschalter, Seite 28             | Mit diesem Schalter stellen Sie die Cybersicherheitsstufe für das Modul ein.                  |

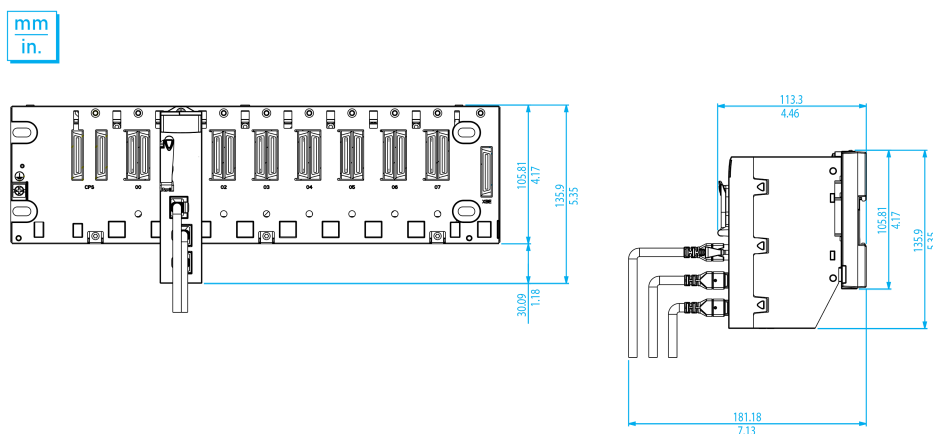
**HINWEIS:** Eine Hülse am Ende des seriellen Anschlusses verhindert, dass das Kabel durch die abnehmbare Abdeckung eingeklemmt wird. Dadurch wird das Risiko einer Beeinträchtigung der Verbindungsqualität verringert, da die Wahrscheinlichkeit sinkt, dass der maximale Biegeradius des Kabels erreicht wird.

## Abmessungen

Das BMENOR2200H-Modul entspricht der Höhe einer M580Steuerung und der Breite eines M580-Standard-Kommunikationsmoduls mit einem Steckplatz und einem SD-Kartensteckplatz:



Auf Rack montiertes Modul:



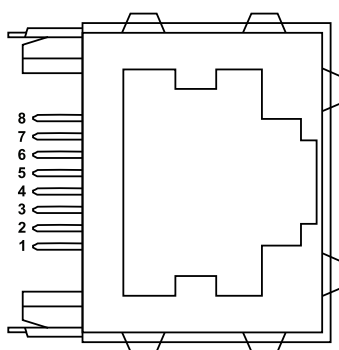
## Serieller Port

Das BMENOR2200H-Modul verfügt über einen integrierten seriellen Port, der die serielle Kommunikation über eine serielle Verbindung unterstützt.

In der folgenden Tabelle werden die seriellen Kommunikationskanäle beschrieben:

| Merkmal                 | Beschreibung                                                                                                                           |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterstützte Protokolle | RTU-Protokolle: <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC60870-5-101</li> <li>• DNP3 Seriell</li> </ul>                             |
| Anschluss               | RJ45-Steckdose                                                                                                                         |
| Physische Verbindung    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolierte serielle RS485-Verbindung</li> <li>• Isolierte serielle RS232-Verbindung</li> </ul> |

Pins des seriellen Ports:



Pinbelegung (Funktionalität):

| Pin         | Signal | Pin | Signal |
|-------------|--------|-----|--------|
| 1           | RXD    | 5   | D0/DSR |
| 2           | TXD    | 6   | CTS    |
| 3           | RTS    | 7   | DCD    |
| 4           | D1/DTR | 8   | Masse  |
| Abschirmung |        |     |        |

Der RJ45-Steckverbinder verfügt über acht Pins. Welche Pins verwendet werden, hängt von der physischen Verbindung ab.

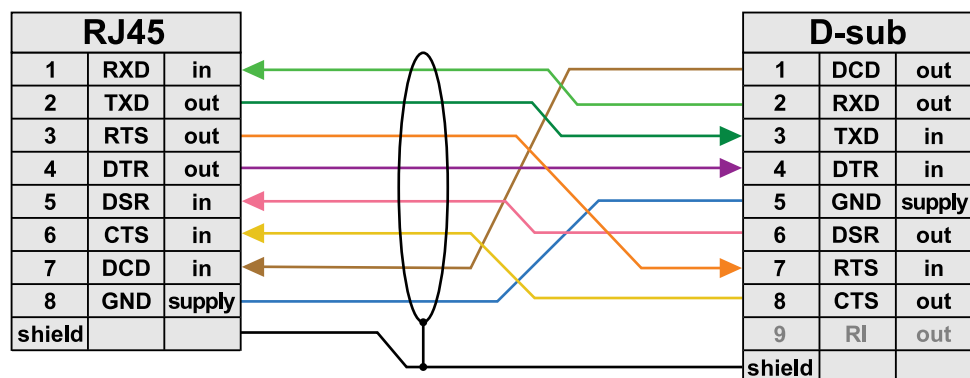
Die serielle RS 232-Verbindung verwendet folgende Pins:

- *Pin 1:* RXD-Signal
- *Pin 2:* TXD-Signal
- *Pin 3:* RTS-Signal
- *Pin 4:* DTR-Signal
- *Pin 5:* DSR-Signal
- *Pin 6:* CTS-Signal

Das serielle, gekreuzte TCS MCN 3M4F3C2-Kabel (Aderendhülse) verfügt über zwei Anschlüsse:

- RJ45-Stecker
- 9-polige SUB-D-Buchse

Dies sind die Anschlussbelegungen zwischen einem RJ45-Stecker und einer 9-poligen SUB-D-Buchse für einen seriellen gekreuztes TCSMCN3M4F3C2-Kabel (Aderendhülse):



Die serielle RS 485-Verbindung verwendet folgende Pins:

- Pin 4: D1-Signal
- Pin 5: D0-Signal

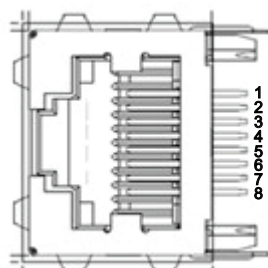
Die serielle Verbindung verwendet folgende Pins, wie hier beschrieben:

- Pin 7: Nicht angeschlossen
- Pin 8: Masse der Netzspannungsversorgung (0 V)

**HINWEIS:** Die vieradrigen RS232-, zweiadrigen RS485-, 2-Draht-RS 485 und Spannungsversorgungskabel (Aderendhülse) verwenden denselben RJ45-Verbindungsstecker.

## Steuerungsports

Das BMENOR2200H-Modul verfügt über zwei Ethernet-RJ45-Ports an der Vorderseite.



Diese Tabelle beschreibt die Pindefinition des ETH-Ports:

| Pin | Definition | ETH-Port              |
|-----|------------|-----------------------|
| 1   | TX_D1+     | Sendedaten+           |
| 2   | TX_D1-     | Sendedaten-           |
| 3   | RX_D2+     | Empfangsdaten+        |
| 4   | BI_D3+     | Bidirektionale Daten+ |
| 5   | BI_D3-     | Bidirektionale Daten- |
| 6   | RX_D2-     | Empfangsdaten-        |
| 7   | BI_D4+     | Bidirektionale Daten+ |
| 8   | BI_D4-     | Bidirektionale Daten- |

Der Spannungspegel für die ETH-Port-Isolation beträgt 2000 VDC.

Die folgende Liste zeigt die für das BMENOR2200H-Modul verfügbaren Leitungsgeschwindigkeiten:

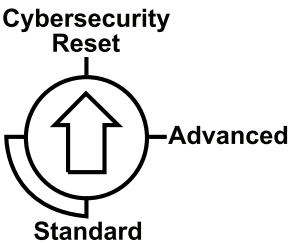
- 1000 MB im Vollduplex-Master
- 1000 MB im Vollduplex-Slave
- 100 MB im Halbduplex-Modus
- 100 MB im Vollduplex-Modus
- 10 MB im Halbduplex-Modus
- 10 MB im Vollduplex-Modus

Merkmale der Drehzahlanpassung:

- Die Auto-Negotiation ermöglicht dem BMENOR2200H-Modul eine schnelle Anpassung an Geschwindigkeit und Duplex-Modus des lokalen Ethernet-Switch.
- Die ausgehandelte Geschwindigkeit zwischen zwei Ethernet-Geräten ist auf die Geschwindigkeit des langsameren Geräts begrenzt.
- Das Modul unterstützt Auto MDIX, bevorzugt hier MDI.

Drehschalter

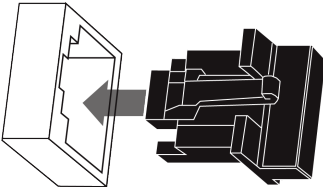
Auf der Rückseite des Moduls befindet sich ein Drehschalter mit drei Positionen. Stellen Sie diesen Schalter so ein, dass ein Betriebsmodus für die Cybersicherheit für das Modul konfiguriert wird:



Beachten Sie die ausführliche Beschreibung des Cybersicherheits-Drehschalters.

Zubehör

Dieses zusätzliche Hardwarezubehör ist verfügbar:

| Beschreibung         | Kommentar                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Staubschutzabdeckung | <div>Decken Sie die nicht verwendeten RJ45-Ports des Moduls mit diesem Stopfen ab:</div> <div></div> <div>Die Staubschutzabdeckung reduziert die Belastung des Ports durch atmosphärischen Staub.</div> |
| Schraubendreher      | Verwenden Sie zum Einstellen des Drehschalters, Seite 28 ausschließlich den im Lieferumfang des Moduls enthaltenen kleinen Kunststoffschraubendreher.                                                                                                                                       |

# LED-Anzeigen des Moduls

## Einführung

Anhand von LED-Anzeigen können Sie den Status und die Leistung der folgenden Elemente überwachen:

- LEDs des BMENOR2200H-Moduls (unten)
- LEDs der SD-Karte, Seite 26

## Beschreibung der Modul-LEDs

Die LED-Anzeigen befinden sich an der Vorderseite des BMENOR2200H-Moduls. Sie bieten Informationen über:

- Modulstatus (Ausführung, Fehler, Download)
- Ethernet-Netzwerkkommunikation
- RTU-Kommunikation
- Status der SD-Speicherkarte
- Serielle Kommunikation
- Cybersicherheitsmodus

LED-Anzeigen an der Frontseite des BMENOR2200H-Moduls:



Möglicher Status der LED-Anzeigen:

- *Ein*: Leuchtet konstant
- *Aus*: Leuchtet nicht
- *Blinkend*: Alternativ (250 ms ein, 250 ms aus)

Der Modulstatus wird durch die Farbe und den Status der LEDs angezeigt:

| Bezeichnung                                    | Farbe | Muster   | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|-------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RUN: Betriebszustand                           | Grün  | Ein      | Das Modul ist betriebsbereit und konfiguriert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                |       | Blinkend | Das Modul ist durch einen Softwarefehler blockiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                |       | Aus      | Das Modul ist nicht konfiguriert. (Die Anwendung fehlt, ist ungültig oder nicht kompatibel.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ERR: Erkannter Fehler                          | Rot   | Ein      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Prozessor, das System oder die Konfiguration hat einen Fehler erkannt.</li> <li>Wenn Sie den Drehschalter direkt von <b>Standard</b> zu <b>&gt; Advanced</b> (oder umgekehrt) ändern und nicht zunächst auf <b>Cybersecurity Reset</b> setzen, wird ein Fehler erkannt: „Cybersecurity Reset“ fehlt</li> </ul>                                                      |
|                                                |       | Blinkend | <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Modul ist nicht konfiguriert. (Die Anwendung fehlt, ist ungültig oder nicht kompatibel.)</li> <li>Das Modul ist durch einen Softwarefehler blockiert.</li> <li>Ein Hot Standby-Problem wurde erkannt.</li> </ul>                                                                                                                                                    |
|                                                |       | Aus      | Normaler Betrieb (keine Fehler erkannt).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| DL: Firmware herunterladen (Aktualisierung)    | Rot   | Ein      | Eine Firmwareaktualisierung oder ein Reset auf die Werkseinstellungen wird durchgeführt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                |       | Aus      | Es wird keine Firmwareaktualisierung und kein Reset auf die Werkseinstellungen durchgeführt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NS: Status der Steuerungspports                | Grün  | Ein      | Einer der beiden Steuerungspports ist aktiviert und erfolgreich verbunden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                | Rot   | Ein      | Am Ethernet-Port des Baugruppenträgers ist eine doppelte IP-Adresse vorhanden oder Reset-Modus (Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen).                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                | —     | Aus      | An den beiden Steuerungspports ist keine Verbindung vorhanden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| RTUCNX: RTU-Verbindungsstatus                  | Grün  | Ein      | Mindestens eine RTU-Verbindung (Client oder Server) im Modul hergestellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                |       | Blinkend | Es besteht keine RTU-Verbindung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| BS: Status des Baugruppenträger-Ethernet-Ports | Grün  | Ein      | Die Verbindung zum Ethernet-Port des Baugruppenträgers wurde erfolgreich hergestellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                | Rot   | Ein      | Am Ethernet-Port des Baugruppenträgers ist eine doppelte IP-Adresse vorhanden oder Reset-Modus (Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen).                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| CARD ERR: Speicherkartenfehler                 | Rot   | Ein      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Datenprotokollierungsdienst ist aktiviert, die Speicherkarte fehlt jedoch.</li> <li>Der Datenprotokollierungsdienst ist aktiviert, die Speicherkarte kann jedoch nicht verwendet werden (z. B. ungültiges Format, nicht erkannter Typ usw.).</li> </ul>                                                                                                             |
|                                                |       | Aus      | Die Speicherkarte ist gültig und wird erkannt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| SER COM: Status der seriellen Daten            | Gelb  | Blinkend | Über die serielle Verbindung wird ein Datenaustausch (Senden/ Empfangen) durchgeführt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                |       | Aus      | Kein Datenaustausch über die serielle Verbindung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| SEC: Kommunikationssicherheitsstatus           | Grün  | Ein      | Die ausgewählte Kommunikationssicherheitsstufe ist aktiviert und funktioniert einwandfrei.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                | Rot   | Ein      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kommunikation ist <i>nicht</i> sicher, da bei der Kommunikationssicherheit ein kritischer Fehler erkannt wurde. Beispielsweise ist keine Sicherheitskonfiguration verfügbar, oder das Zertifikat ist abgelaufen, als die Kommunikation gestoppt wurde.</li> <li>Über den Kanalnamen wurde für den Client oder Server keine Kanalsicherheit konfiguriert.</li> </ul> |
|                                                |       | Blinkend | Die ausgewählte Kommunikationssicherheitsstufe ist aktiviert und funktioniert, es wurde jedoch ein kritischer Fehler erkannt. Beispielsweise ist keine Sicherheitskonfiguration verfügbar, oder das Zertifikat ist abgelaufen, als die Kommunikation gestoppt wurde.                                                                                                                                           |
|                                                | —     | Aus      | Die Cybersicherheitsfunktion ist nicht aktiviert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Typischer Status und entsprechendes LED-Verhalten

| Bezeichnung | Muster  | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ERR         | Rot Ein | „Cybersecurity Reset“ fehlt Der Drehschalter wurde vom <b>Standard</b> -Modus direkt auf den <b>Advanced</b> -Modus gesetzt. Vor der Umschaltung in den Alternativmodus ist ein Reset auf die Werkeinstellungen erforderlich. |
| DL          |         |                                                                                                                                                                                                                               |
| BS          |         |                                                                                                                                                                                                                               |
| NS          |         |                                                                                                                                                                                                                               |
| SEC         |         |                                                                                                                                                                                                                               |

| Modulstatus                                                                                       | LED               | Beschreibung                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Werksmodus                                                                                        | RUN: Grün Ein     | –                                                                                         |
|                                                                                                   | DL: Rot Ein       | Reset auf Werkeinstellungen läuft.                                                        |
|                                                                                                   | DL: Rot Aus       |                                                                                           |
|                                                                                                   | BS: Rot Ein       | –                                                                                         |
|                                                                                                   | NS: Rot Ein       | –                                                                                         |
| Ursprünglicher Cybersicherheitsmodus (erstmaliger Start ohne gültige Cybersicherheitseinstellung) | ERR: Rot Blinkend | Modul nicht in Betrieb; eine bestätigte Einstellung der Cybersicherheit ist erforderlich. |
|                                                                                                   | BS: Grün Blinkend |                                                                                           |
|                                                                                                   | SEC: Rot Ein      |                                                                                           |

## LEDs an Steuerungsports

An jedem RJ45-Port befinden sich zwei LEDs. Eine ist ACT (Active) und die andere LNK (Link). Die beiden LEDs können zur Diagnose des Status der Ethernet-Kommunikation über die Steuerungsports verwendet werden:

- Die LED ACT weist auf das Vorhandensein von Ethernet-Aktivität am Port hin.
- Die LED LNK verweist auf das Vorhandensein einer Ethernet-Verbindung und die Verbindungsgeschwindigkeit.



| LED | Status        | Beschreibung                                                                                                |
|-----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACT | Grün          | Verbindung aufgebaut, keine Aktivität.                                                                      |
|     | Grün Blinkend | Verbindung hergestellt, Aktivität erkannt.                                                                  |
|     | Aus           | Keine Verbindung aufgebaut.                                                                                 |
| LNK | Grün          | Verbindung aufgebaut mit einer Geschwindigkeit, die der maximalen Modulkapazität entspricht (1.000 Mbit/s). |
|     | Gelb          | Verbindung aufgebaut mit einer Geschwindigkeit, die unter der max. Modulkapazität liegt (10/100 Mbit/s).    |
|     | Aus           | Keine Verbindung aufgebaut.                                                                                 |

# SD-Speicherkarte (BMXRMS004GPF)

## Einführung

Sie können eine BMXRMS004GPF-Speicherkarte mit diesem Modul verwenden, um einige Dienste zu erleichtern. (z. B. die Datenprotokollierungsfunktion).

**HINWEIS:** Das BMENOR2200H-Modul ist nur mit der BMXRMS004GPF-Speicherkarte kompatibel, die speziell von Schneider Electric formatiert wurde. Die BMXRMS004GPF-Speicherkarte ist optional erhältlich. Sie ist nicht im Lieferumfang des Moduls enthalten.

## Position

Der Steckplatz für die sichere digitale (SD-)Speicherkarte (BMXRMS004GPF) befindet sich auf der Vorderseite des Moduls.

Es wird nicht empfohlen, die SD-Karte während des Modulbetriebs einzusetzen. In diesem Fall erkennt das Modul die Karte möglicherweise nicht.

### ⚠ WARNUNG

#### MÖGLICHER ANWENDUNGSVERLUST

- Nehmen Sie die Speicherkarte nicht aus dem Modul, während die SPS in Betrieb ist.
- Setzen Sie die SD-Karte nicht während des Modulbetriebs ein.
- Entfernen Sie die Speicherkarte nur, wenn die Stromversorgung unterbrochen ist.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## Kartenfunktionen

In der folgenden Tabelle wird die Funktionalität der BMXRMS004GPF-Speicherkarte beschrieben, wenn diese in das Modul eingesetzt wird:

| SD-Speicherkarte | Datenspeicherung | Funktionalität                         |
|------------------|------------------|----------------------------------------|
| BMXRMS004GPF     | 4 GB             | Datenprotokolldateien (.csv) speichern |

## LED-Anzeigen

Am Steckplatz der Speicherkarte befindet sich eine LED-Leuchte. Sie gibt den Status des Datenaustauschs mit der Karte an:

- *Ein:* Die SD-Karte ist verfügbar und wird erkannt.
- *Aus:* Die SD-Karte ist nicht verfügbar oder die Datenprotokollierungsfunktion ist nicht aktiviert.

## Karten-Dienste

### **HINWEIS**

#### **BETRIEBSUNFÄHIGE SPEICHERKARTE**

- Formatieren Sie die Speicherkarte nicht mit einem Tool, das nicht von Schneider ist.
- Verwenden Sie keine schreibgeschützte Speicherkarte mit dem Modul.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Die Speicherkarte benötigt eine Struktur zum Speichern von Programmen und Daten. Wenn Sie sie mit einem anderen Tool formatieren, wird diese Struktur zerstört.

Einige Dienste funktionieren bei schreibgeschützter Speicherkarte nicht ordnungsgemäß.

## Vorsichtsmaßnahmen

### **HINWEIS**

#### **ZERSTÖRUNG DER SPEICHERKARTE**

- Berühren Sie die Anschlüsse der Speicherkarte nicht.
- Bringen Sie die Speicherkarte nicht in die Nähe elektrostatischer oder elektromagnetischer Quellen, und halten Sie Hitze, Sonnenlicht, Wasser und Feuchtigkeit fern.
- Verhindern Sie Stöße der Speicherkarte.
- Überprüfen Sie die Sicherheitsrichtlinien des Postdienstes, bevor Sie eine Speicherkarte per Post versenden.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

In einigen Ländern wird die Post aus Sicherheitsgründen hohen Strahlungen ausgesetzt. Diese hohen Strahlungen können den Inhalt der Speicherkarte löschen und sie unbrauchbar machen.

## Ohne SD-Speicherkarte

Wenn der Steckplatz der Speicherkarte beim Einschalten leer ist, kann das Modul normal ohne Datenprotokollierungsdienst betrieben werden.

# Cybersicherheits-Drehschalter

## Einführung

### HINWEIS

#### GEFAHR EINES UNBEABSICHTIGTEN BETRIEBS

Verwenden Sie keinen Metallschraubendreher.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Um die Integrität der Hardware zu gewährleisten, verwenden Sie nur den kleinen Kunststoffschraubendreher, der im Lieferumfang des Moduls enthalten ist, um die Schalterstellung zu ändern.

Der Einsatz eines Metallschraubendrehers kann den Schalter beschädigen und funktionsunfähig machen.

Ein Drehschalter mit drei Positionen befindet sich an der Rückseite des Moduls. Stellen Sie diesen Schalter auf die Konfiguration des Cybersicherheits-Betriebsmodus für das Modul ein.

## Positionsauswahl

### HINWEIS

#### GEFAHR EINES UNBEABSICHTIGTEN BETRIEBS

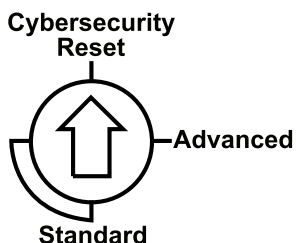
Stellen Sie den Schalter nur auf die exakte „Zeitposition“ ein, die Ihrer Sicherheitskonfiguration entspricht.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Folgende „Zeitpositionen“ sind zur Schaltereinstellung freigegeben:

- **12 Uhr: Cybersecurity Reset**
- **3 Uhr: Advanced**
- **6 Uhr / 9 Uhr: Standard** (Um die Stufe **Standard** der Cybersicherheit zu implementieren, stellen Sie den Schalter *nur* auf die Position 6 Uhr oder 9 Uhr ein.)

Dies ist eine vergrößerte Ansicht des Drehschalters mit den drei Positionen an der Rückseite des Moduls:



Verwenden Sie den Schraubendreher, um die Schalterposition auszuwählen, die Ihren Anforderungen an die Cybersicherheit entspricht:

| Symbol                     | Einstellung                      | Beschreibung                                                                                                |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Advanced</b>            | Erweiterter Modus ein            | Das Modul unterstützt einige Cybersicherheitsstufen, wenn eine Cybersicherheitskonfiguration verfügbar ist. |
| <b>Standard</b>            | Standardmodus ein                | Das Modul unterstützt eine grundlegende Stufe der Cybersicherheit.                                          |
| <b>Cybersecurity Reset</b> | Zurück zu den Werkseinstellungen | Das Modul implementiert seine vordefinierte Cybersicherheitskonfiguration.                                  |

## Einstellen des Schalters

Konfigurieren Sie den Cybersicherheitsmodus für das Modul im Rack:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Entnehmen Sie das Modul aus dem Rack.<br>a. Stellen Sie sicher, dass die Modulversorgung ausgeschaltet ist.<br>b. Lösen Sie die beiden Stifte an der Rückseite des Moduls (am unteren Teil) in den entsprechenden Steckplätzen im Rack.<br>c. Schieben Sie das Modul gegen die Unterseite des Racks, um das Modul vom Rack abzuheben. |
| 2       | Ändern Sie die Schaltereinstellung in <b>Cybersecurity Reset</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3       | Setzen Sie das Modul erneut in das Rack ein, um es im <b>Cybersecurity Reset</b> -Modus einzuschalten.<br><b>Ergebnis:</b> Das Modul führt einen Reset auf die Werkseinstellungen durch und wird ordnungsgemäß mit Strom versorgt, wenn die RUN-LED permanent grün leuchtet.                                                          |
| 4       | Entnehmen Sie das Modul erneut aus dem Rack.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5       | Ändern Sie die Schaltereinstellung in .                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6       | Setzen Sie das Modul erneut in das Rack ein, um es im ausgewählten Modus ( <b>Advanced</b> oder <b>Standard</b> ) einzuschalten.<br><b>Ergebnis:</b> Das Modul wird ordnungsgemäß mit Strom versorgt, wenn die LED sowohl im Erweiterungs- als auch im Standardmodus dauerhaft grün leuchtet.                                         |

### HINWEIS:

- Wenn Sie den Drehschalter von der Standardkonfiguration (**Standard**) direkt in die sichere Konfiguration (**Advanced**) oder umgekehrt schalten, wird ein Fehler erkannt.
  - Schalten Sie das Modul immer mit dem Drehschalter in die Position **Cybersecurity Reset**, wenn Sie zwischen den Modi **Standard** und **Advanced** wechseln, um den Normalbetrieb zu gewährleisten.
  - Sie können auch das Dialogfeld **Verwaltung** auf der Webseite **Einrichtung** verwenden, um den Drehschalter so zu bewegen, dass alle Cybersicherheitskonfigurationen gelöscht werden. Klicken Sie auf die Taste **Cybersecurity Reset**, um die werkseitigen Cybersicherheitseinstellungen für das Modul wiederherzustellen. Ein Neustart des Moduls ist erforderlich.
- Die den Schalterstellungen zugeordneten Änderungen werden wirksam, nachdem das Modul wieder in das Rack eingesetzt und eingeschaltet wurde.

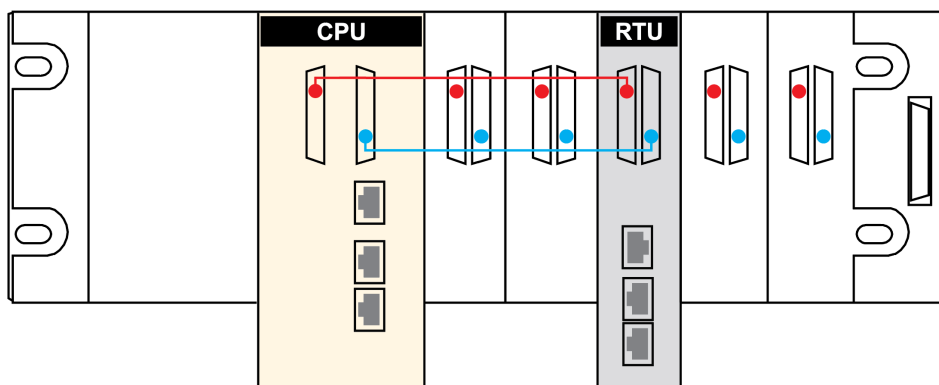
## Baugruppenträger-Anschluss

### Informationen zum Dual-Bus-Baugruppenträger

Die Dual-Bus-Schnittstelle auf der Rückseite des BMENOR2200H-Moduls wird mit den X Bus- und Ethernet Bus-Anschlüssen am Baugruppenträger verbunden, wenn Sie das Modul im Rack installieren.

BMEXBP••0•-Baugruppenträger (Backplanes) sind kompatibel mit Modicon X80-Modulen in einem M580-System.

Die Kommunikation über den Dual-Bus-Baugruppenträger dieses lokalen Beispiel-Racks (einschließlich einer M580-Steuerung) implementiert sowohl das Ethernet- (rote Linie) als auch das X-Bus-Protokoll (blaue Linie):



**Rot** Der rote Punkt/die rote Linie kennzeichnet Ethernet.

**Blau** Der blaue Punkt/die blaue Linie kennzeichnet X Bus.

#### HINWEIS:

- BMXXBP••00 X Bus-Baugruppenträger haben keine Verbindungen, die eX80-Module unterstützen.
- Ethernet-Racks werden ausführlich im *Modicon M580 – Hardware, Referenzhandbuch* (Weiterführende Dokumente) beschrieben.

## Verbindungsprotokolle

Das Modul unterstützt die Kommunikation über einen BMEXBP\*\*0\*-Baugruppenträger mit diesen Protokollen:

| Bus                       | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>X Bus</i>              | <p>Das Modul verwendet die X Bus-Kommunikation zum Abrufen und Austauschen von Folgendem über den controller:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurationsdaten für das Modul</li> <li>• Anwendungsdaten und Geräte-DDT-Diagnosedaten</li> <li>• Laden Sie die SPS-Anwendung in die Steuerung über BMENOR2200H-Modul, wenn der Modbus-Dienst aktiviert ist.</li> <li>• Austausch variabler Daten zwischen dem Modul und der Steuerung</li> <li>• Zeitsynchronisationsmeldungen an die Steuerung und andere Module im Baugruppenträger</li> </ul> <p>Der Datenaustausch nutzt die implizite Nachrichtenübertragung, um die gemeinsame Nutzung des Speichers zwischen dem Modul und der Steuerung zu erleichtern. Bei jedem Steuerungszyklus veröffentlicht die Steuerung alle Daten gleichzeitig, um die aktuellsten Informationen mit der RTU zu teilen.</p>       |
| <i>Backplane Ethernet</i> | <p><b>HINWEIS:</b> Der Ethernet-Baugruppenträger-Port ist immer für das BMENOR2200H-Modul aktiviert. Bestätigen Sie Ihre Netzwerktopologie, um Probleme mit Netzwerkschleifen zu vermeiden.</p> <p>Das Modul verwendet die Ethernet-Kommunikation zur Bereitstellung eines Zugriffspfad für das BMENOR2200H-Modul zu folgenden Zwecken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Externe Geräte können mit dem BMENOR2200H-Modul beim Zugriff auf eine der folgenden Komponenten kommunizieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ BMEP58**/BMEH58**-Steuerung</li> <li>◦ BMENOC03**-Kommunikationsmodul</li> <li>◦ BMENOS0300-Schaltmodul für Netzwerkoptionen</li> <li>◦ BM-CRA312**-Adapter</li> <li>◦ Sonstige Ethernet-Module mit ähnlichen Funktionen</li> </ul> </li> <li>• Das Modul kommuniziert mit Ethernet-Kommunikationsmodule im lokalen Rack.</li> </ul> |

## E/A-Datenaustausch mit der Steuerung

Beachten Sie die folgenden maximalen Eingangs- und Ausgangsgrößen, wenn das Modul E/A-Daten mit der Steuerung austauscht:

| Protokoll                                                                                                      | Kenndaten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60870-5-101</li> <li>• IEC 60870-5-104</li> <li>• DNP3</li> </ul> | <p>Speicherverbrauch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Größe der Eingangsdaten:</i> 8 KB für Daten, u. a. benutzerkonfigurierbare Daten, und 4K Wörter für Overhead. Das Overhead beinhaltet Diagnosedaten des Moduls, Header von Datenobjekten sowie die von der Benutzerkonfiguration abhängige Anzahl von Headern. Folglich beträgt die maximale benutzerkonfigurierbare Größe der Eingangsdaten ca. 7,55 KB (1 KB = 1024 Bytes).</li> <li>• <i>Größe der Ausgangsdaten:</i> 8 KB für Daten, u. a. benutzerkonfigurierbare Daten, und 4K Wörter für Overhead. Das Overhead beinhaltet Steuerungsdaten des Moduls, Header von Datenobjekten sowie die von der Benutzerkonfiguration abhängige Anzahl von Headern. Daher beträgt die maximale vom Benutzer konfigurierbare Größe der Ausgangsdaten etwa 7,56 KB (1 KB = 1024 Bytes).</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sie können die Speicherauslastung im Control Expert-DTM anzeigen (<b>Generation &gt; Modulinformationen &gt; Speicherstatus</b>). Beachten Sie die Beschreibung der Modulinformationen im DTM, Seite 167.</li> <li>2. In Bezug auf die Eingangs- und Ausgangsgröße von 8 KB hängt die genaue Speicherauslastung vom Typ der Datenzuordnung zur Steuerung ab. Unterschiedliche Datentypen belegen unterschiedliche Speichermengen. Siehe den Anhang zur Projektmigration, Seite 280.</li> </ol> |

## Minimale MAST-Zykluszeit

Mit der folgenden Formel erreichen Sie die empfohlene minimale MAST-Task-Zykluszeit für ein einzelnes BMENOR2200H-Modul:

$$T_{\text{cycle min}} = ((\text{DataInB} + 128) * 2 + (\text{DataOutB} + 32)) / 23500 \text{ B/S} * 30 \text{ ms}$$

Das Ergebnis ist ein MAST-Task-Zyklus von etwa 30 ms mit 8 KB ein- und 8 KB ausgehend.

**HINWEIS:** Wenn mehr als ein BMENOR2200H-RTU-Modul installiert ist, entspricht die minimale Zykluszeit der Summe der Zykluszeiten aller Module.

## Elektrische Kenndaten

### Stromverbrauch

Dies ist der Strom, den das BMENOR2200H-Modul verbraucht:

| Stromquelle     | Leistungsaufnahme |
|-----------------|-------------------|
| 24-VDC-Rack     | 137 mA            |
| Verlustleistung | 3,3 W             |

## Hinweise zur Verdrahtung

Die Module werden neu initialisiert, wenn die Stromversorgung wieder eingeschaltet wird. Dies kann zu einer temporären Unterbrechung der Anwendung oder Kommunikation führen.

## Normen und Zertifizierungen

### Download

Zeigen Sie die verwandten Dokumente in Ihrer bevorzugten Sprache an, um Normen und Zertifizierungen (PDF-Format) herunterzuladen, die für die Module dieser Produktreihe gelten.

| Titel                                                                   | Sprachen                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modicon M580, M340 und X80 E/A-Plattformen, Normen und Zertifizierungen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch: EIO0000002726</li> <li>• Französisch: EIO0000002727</li> <li>• Deutsch: EIO0000002728</li> <li>• Italienisch: EIO0000002730</li> <li>• Spanisch: EIO0000002729</li> <li>• Chinesisch: EIO0000002731</li> </ul> |

## Sicherheitsnormen und -zertifizierungen

### Referenzen

Beachten Sie die folgenden Richtlinien im Handbuch der *Modicon M580 Sicherheitsnormen und -zertifizierungen* (Weiterführende Dokumente).

- Zertifikate und Deklarationen
- Betriebs- und Lagerbedingungen
- Umgebungstests - Konformitätsstufen

# Das BMENOR2200H-Modul in Netzwerken

## Standalone-Netzwerke

## Standalone-M580-Architekturen

### Einführung

In diesem Abschnitt wird die Verwendung des BMENOR2200H-Moduls in einem M580-System im Standalone-Modus beschrieben.

### Verbindungsmedien

Stellen Sie Verbindungen zum BMENOR2200H-Modul über ein (Aderendhülse-) Kabel her:

- *Vorgeschaltete Verbindung:* Verbinden Sie das Modul mit einem SCADA-System über das DNP3-, IEC60870-5-101- oder IEC60870-5-104-Protokoll. (Eine weitere Option ist eine Modbus TCP-Verbindung.)
- *Nachgeschaltete Verbindung:* Verbinden Sie das Modul mit dezentralen Servergeräten und -stationen über das DNP3-, IEC60870-5-101- oder IEC60870-5-104-Protokoll.

### Ethernet-Verbindungen

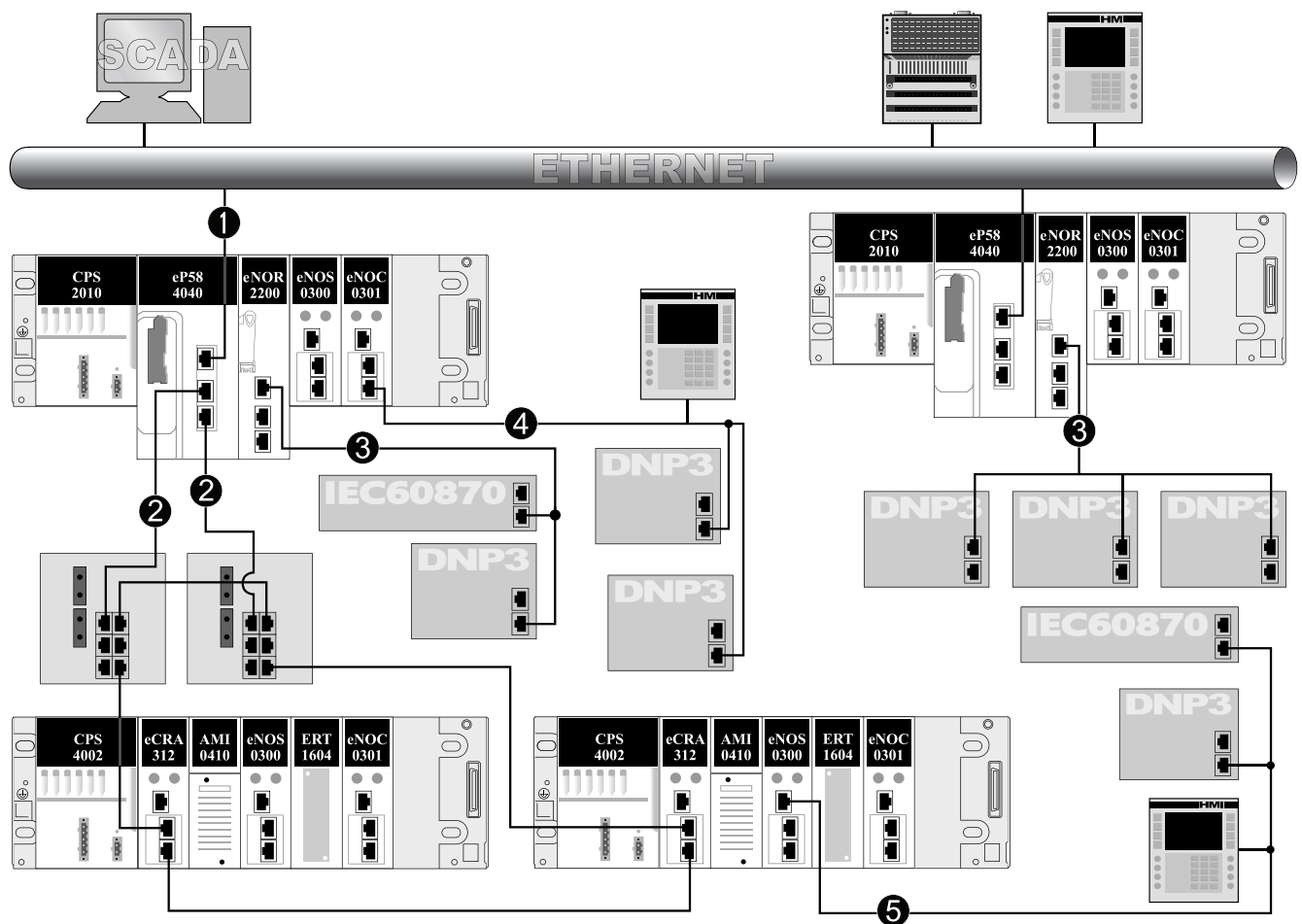
Die Verbindung mit einem Ethernet-Kabel kann über die Steuerungsports an der Vorderseite des BMENOR2200H oder über einen anderen Port am Baugruppenträger hergestellt werden, sofern dieser aktiviert ist:

- *Flache Netzwerke:* Für diese Netzwerke gilt Folgendes: Ethernet-Netzwerkverbindungen mit dem BMENOR2200H werden über den M580-Service-Port oder ein BMENOC0301/11- oder BMENOS0300-Modul realisiert.
- *Isolierte Netzwerke:* Für diese Netzwerke gilt Folgendes: Ethernet-Netzwerkverbindungen werden direkt über Steuerungsports hergestellt. Steuerungsports sind mit dem Baugruppenträger-Port physisch isoliert (über 2 MAC-Adressen). Wenn die Steuerungsports nicht aktiviert sind, kann ein logisch isoliertes Netzwerk auch über ein BMENOC0321-Modul mit der IP-Weiterleitung eingerichtet werden. Die Installation mehrerer M580 +BMENOR2200H+BMENOC0321-Module erfordert die Verwendung einer statischen Routing-Tabelle für das vorgeschaltete System.

## Standalone-Netzwerk mit einem Subnetz

### Beispielnetzwerk

Dieses Beispiel für ein Standalone-Netzwerk umfasst BMENOR2200H-Module in lokalen Racks in einem einzigen Subnetz:



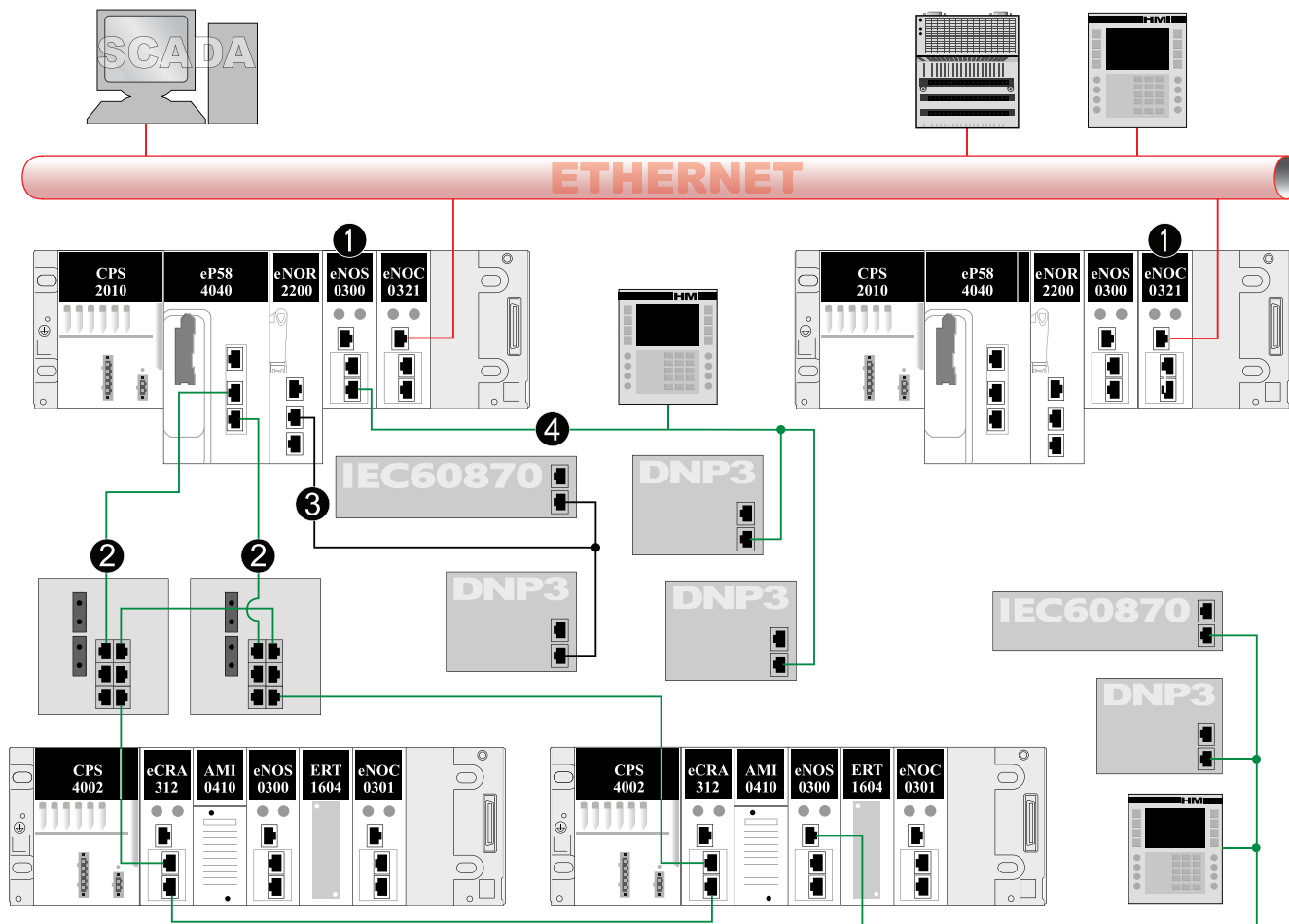
#### Legende:

- 1** Der Service-Port an der Steuerung verbindet den RIO-Hauptring und verteilte Geräte (RTU-Geräte, IEC 60870-Geräte, HMI) mit dem Ethernet-Steuerungsnetzwerk.
- 2** RIO-Hauptring (Dual-Ring-Switches verbinden das lokale Rack mit einer RIO-Station).
- 3** Ein BMENOR2200H-Modul verfügt über eine direkte RS232/RS485-Verbindung zu einem seriellen RTU-Geräten.
- 4** Ein BMENOC0301-Modul im lokalen Rack, das die verteilten Geräte (RTU-Geräte, IEC 60870-Geräte, HMI) mit dem RIO-Hauptring verbindet.
- 5** Ein BMENOS0300-Modul in einer RIO-Station zur Verbindung verteilter Geräte (RTU-Geräte, IEC 60870-Geräte, HMI) mit dem RIO-Hauptring.

## Standalone-Netzwerk mit zwei Subnetzen

### Beispielnetzwerk

In diesem Beispiel basiert ein Standalone-Netzwerk auf einem einzelnen Subnetz und umfasst BMENOR2200H-Module in lokalen Racks, die mit zwei verschiedenen Subnetzen kommunizieren:



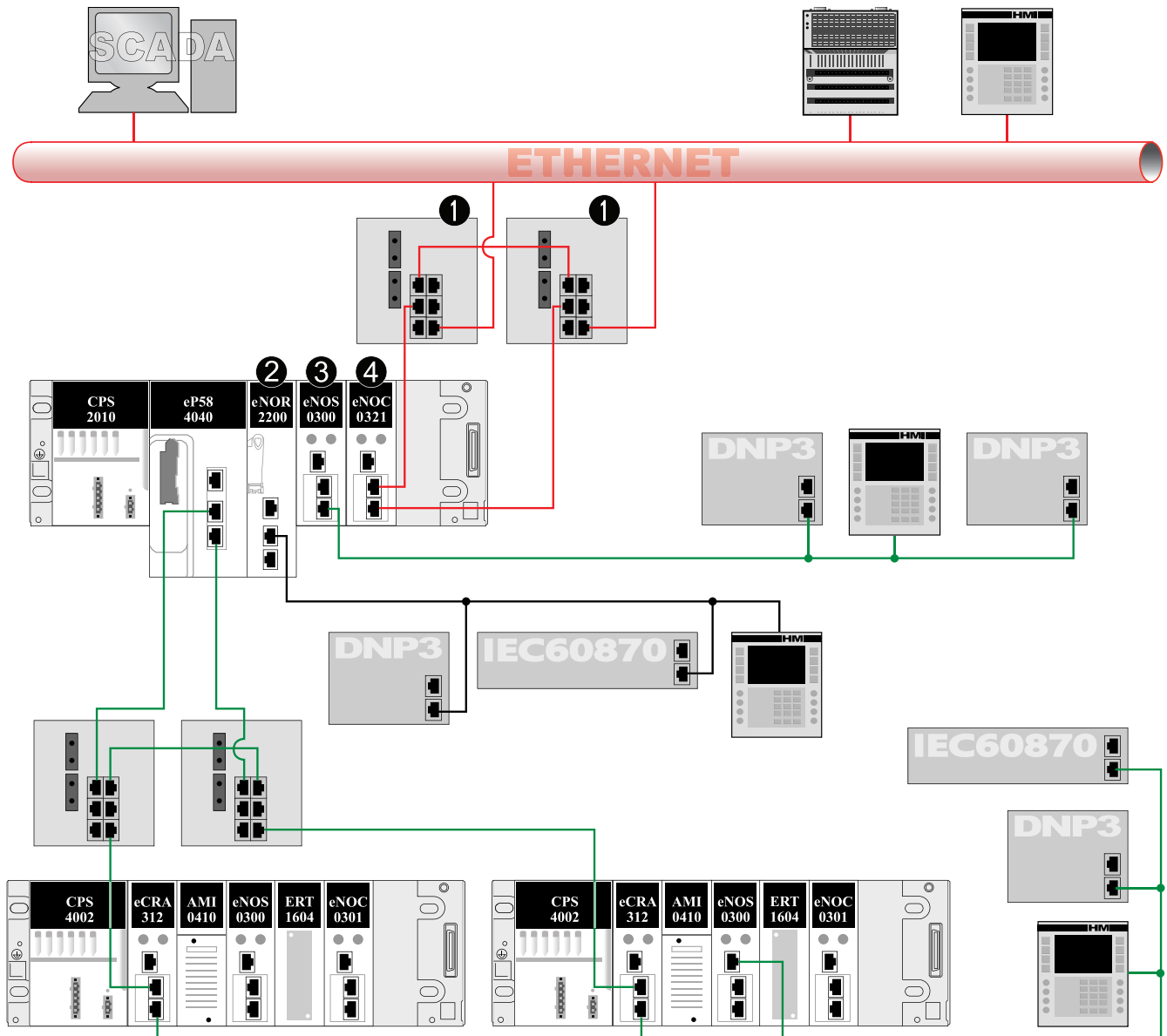
#### Legende:

- 1 BMENOC0321-Module in den lokalen Racks verbinden den RIO-Hauptring und die verteilten Geräte (RTU-Geräte, HMI) mit dem Ethernet-Steuerungsnetzwerk (rot).
- 2 RIO-Hauptring (Dual-Ring-Switches verbinden das lokale Rack mit zwei RIO-Stationen und verteilten Geräten).
- 3 Ein BMENOR2200H-Modul verfügt über eine direkte RS232-Verbindung zu einem seriellen RTU-Gerät.
- 4 Ein BMENOS0300-Modul in einer RIO-Station verbindet verteilte Geräte (RTU-Geräte) mit dem RIO-Hauptring.

## Standalone-Netzwerk mit redundanter Verbindung

### Beispielnetzwerk

Dieses Beispiel für ein Standalone-Netzwerk baut auf dem Beispiel mit zwei Subnetzen auf, das Kommunikation mit verschiedenen Subnetzen (rot und grün) umfasst. In diesem Fall unterstützen die Verbindungen zwischen den lokalen Racks und den Dual-Ring-Switches redundante Verbindungen zwischen den Subnetzen:



#### Legende:

**1** Ein Dual-Ring-Switch, der mit dem Ethernet-Port eines BMENOC0321-Moduls im lokalen Rack verbunden ist, erstellt eine redundante Verbindung zum Steuerungszentralen (rot).

**2** Ein BMENOR2200H-Modul, das das lokale Rack über den Steuerungsport oder den seriellen Port mit verteilten Geräten verbindet (RTU-Geräte, HMI).

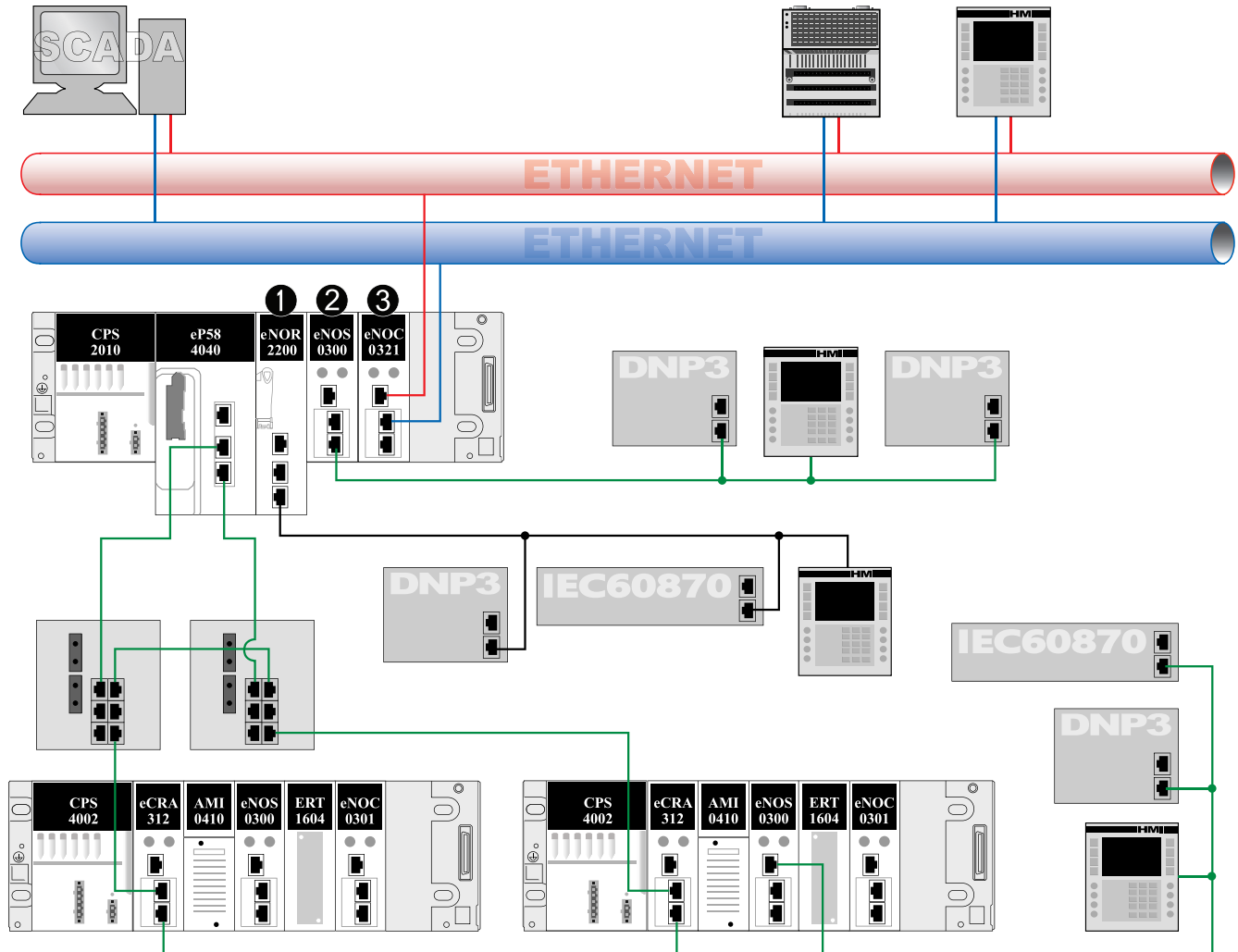
**3** Ein integriertes BMENOS0300-Switch-Modul verbindet das lokale Rack mit verteilten Geräten (RTU-Geräte) über redundante Verbindungen.

**4** Der Service-Port eines BMENOC0321-Moduls ermöglicht verteilten Geräten (RTU-Geräte, HMI) die Kommunikation über redundante Verbindungen mit dem Steuerungszentralen.

## Standalone-Netzwerk mit drei Subnetzen

### Beispielnetzwerk

Dieses Beispiel für ein Standalone-Netzwerk basiert auf dem Beispiel mit zwei Subnetzen, das unterschiedliche Subnetze (rot und grün) umfasst. In diesem Fall unterstützen die BMENOC0321-Module mit integrierter IP-Weiterleitung in den lokalen Racks die Verbindung mit einem dritten Subnetz (blau):



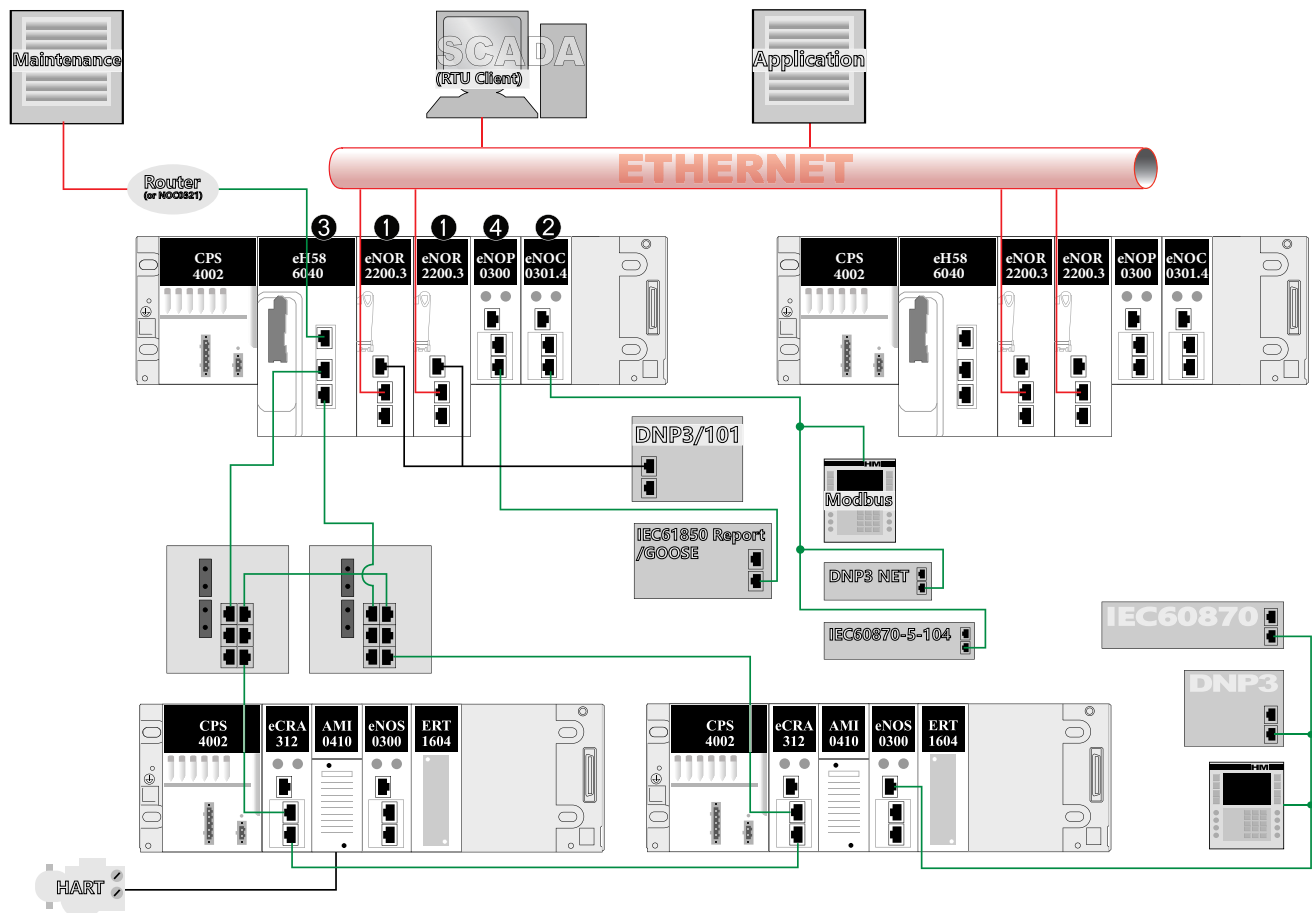
#### Legende:

- 1** Ein BMENOR2200H-Modul, das das lokale Rack über die Steuerungsports oder den seriellen Port mit verteilten Geräten verbindet (RTU-Geräte, HMI).
- 2** BMENOS0300-Module in den lokalen Racks verbinden verteilte Geräte (DNP3/IEC60870-Geräte, HMI) über redundante Verbindungen mit den RIO-Haupttringen.
- 3** BMENOC0321-Module mit aktivierter IP-Weiterleitung verbinden die RIO-Haupttringe und verteilten Geräte (DNP3/IEC60870-Geräte, HMI) über den Service-Port mit dem blauen Netzwerk und über den Steuerungsnetzwerk-Port mit dem roten Netzwerk unter Verwendung redundanter Verbindungen.

# Isoliertes Netzwerk unter Standalone-Steuerung

## Beispielnetzwerk

Dieses Beispiel für ein isoliertes Standalone-Netzwerk umfasst ein BMENOR2200H-Modul in lokalen Racks. Das BMENOR2200H-Modul stellt zwei verschiedene isolierte Subnetze für das Steuerungsnetzwerk (rot) und das Baugruppenträger-Netzwerk (grün) bereit.



### Legende:

- 1** Ein BMENOR2200H-Modul verbindet die vorgeschalteten Geräte (z. B. SCADA) über den Steuerungsport und das lokale Rack mit anderen Ethernet-Geräten (RTU-Geräte, HMI) über den Ethernet-Baugruppenträger-Port oder serieller Port.
- 2** BMENOC0301-Module in den lokalen Racks verbinden verteilte Geräte (RTU-Geräte, Modbus-Geräte, HMI).
- 3** Netzwerkzugriff auf controller für Engineering-/Wartungsanwendung (Control Expert, Tool zur Firmwareaktualisierung usw.).
- 4** BMENOP0300-Module in den lokalen Racks verbinden IEC61850-Geräte (Server oder Client).

# Redundante M580-Netzwerke

## Einführung

### IP-Adresse des Moduls

Redundante Systeme enthalten separate primäre und Standby-Steuerungsnetzwerke. Die Konfiguration der primären und Standby-Racks ist identisch.

Ein redundantes System, das BMENOR2200H-Module implementiert, enthält daher ein solches Modul sowohl im primären als auch im Standby-Rack mit den folgenden IP-Adressen:

- *IP-Adresse*: BMENOR2200H-Modul in der primären Konfiguration
- *IP-Adresse + 1*: BMENOR2200H-Modul in der Standby-Konfiguration

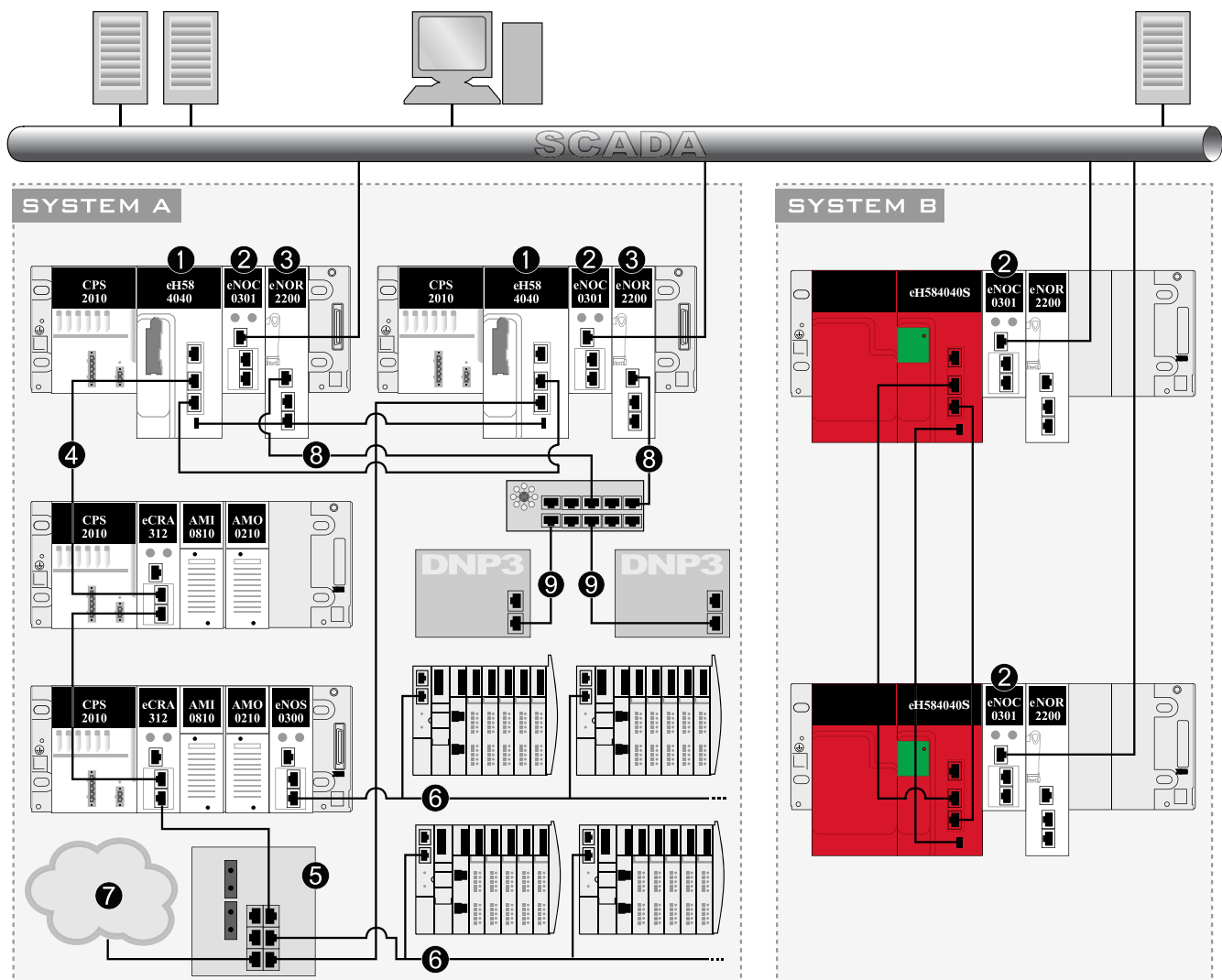
Bei einer redundanten Umschaltung wird die IP-Adresseinstellung automatisch vom (bisherigen) primären BMENOR2200H-Modul an das (bisherige) Standby-BMENOR2200H-Modul übertragen. Die Einstellung *IP-Adresse + 1* wird ebenfalls vom (vorherigen) Standby-BMENOR2200H-Modul an das neue Standby-BMENOR2200H-Modul übertragen.

## Redundante Architektur mit einem Subnetz

### Beispielnetzwerk

Diese M580-Architektur implementiert BMENOR2200H-Module in zwei Rack-Konfigurationen, ein redundantes M580-System und ein redundantes M580-Sicherheitssystem.

Sowohl das redundante System (*SYSTEM A*) als auch das sicherheitsredundante System (*SYSTEM B*) verfügen über primäre und sekundäre Rackkonfigurationen mit Routing-Funktionen zur Unterstützung der Redundanz. Das angeschlossene SCADA-Netzwerk ist außerdem mit Switch Routing ausgestattet:



#### Legende:

1 Ein redundanter M580 PAC, der den Hauptring mit dem Steuerungsnetzwerk verbindet.

2 Ein BMENOC0301-Modul wird über den Ethernet-Baugruppenträger, der verteilte Geräte unterstützt, mit dem Standalone- und dem Sicherheits-Hot Standby-PAC verbunden.

3 Ein BMENOR2200H-Modul fungiert als RTU-Server zur Unterstützung der DNP3-, IEC60870-5-101- oder IEC60870-5-104-Kommunikation.

4 RIO-Hauptring

5 Ein Dual-Ring-Switch (DRS) verbindet verteilte Geräte mit der RIO-Station im Hauptring.

6 Verteilte Geräte werden über den DRS mit dem Hauptring verbunden. Dazu wird die DNP3-, IEC60870-5-101- oder IEC60870-5-104-Kommunikation verwendet.

**7** Eine RIO-Cloud stellt die Verbindung zum Hauptring über den DRS her.

**8** BMENOR2200H-Module werden mit einem Netzwerk-Splitterblock für serielle Geräte verbunden.

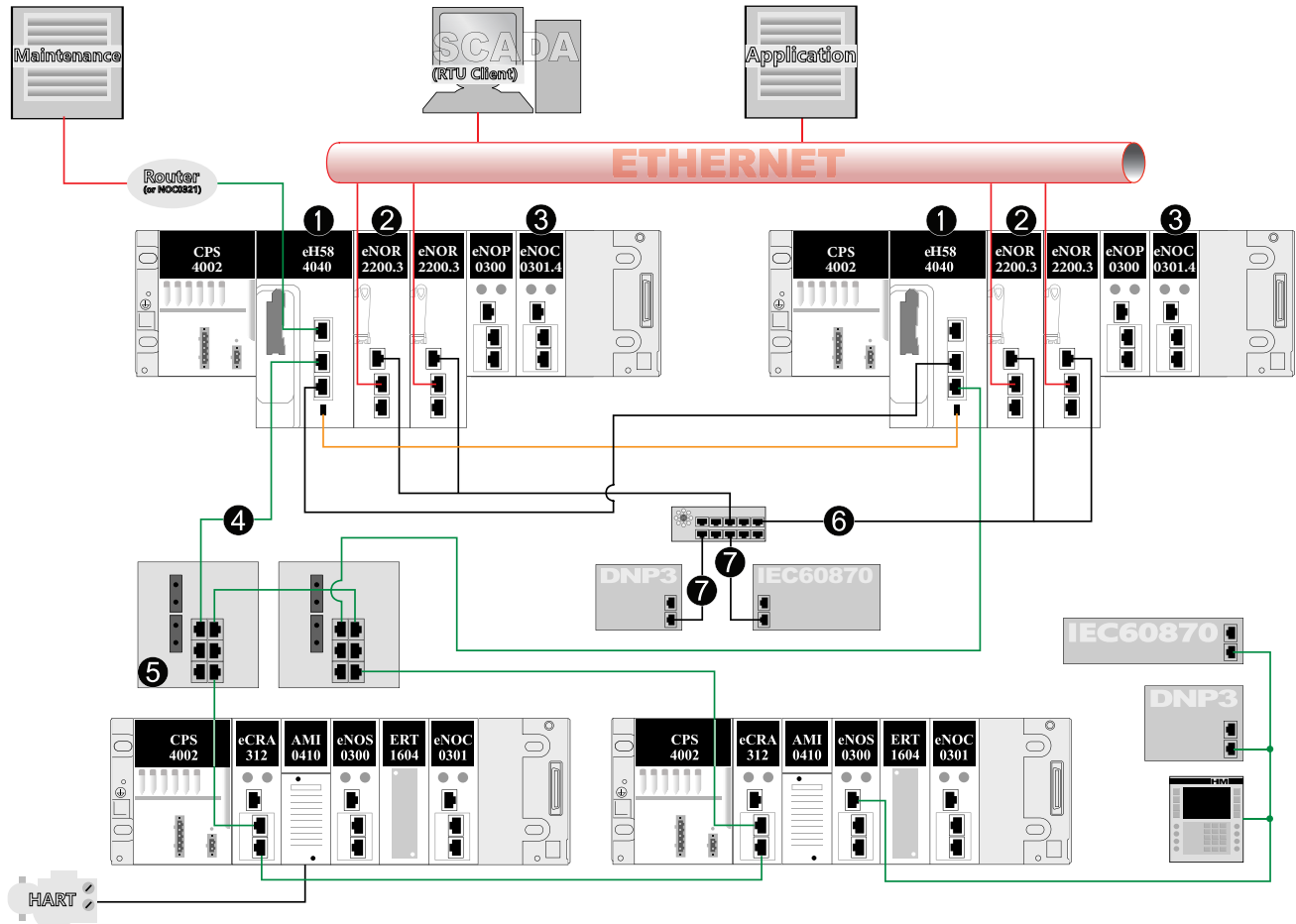
**9** Serielle DNP3-Geräte verfügen über RS485-Verbindungen zum Netzwerk-Splitterblock.

**HINWEIS:** Die Primär- und Standby-BMENOR2200H-Module verwenden das RIO-Netzwerk oder das vorgeschaltete Netzwerk zur Synchronisation von Daten. Andernfalls kann das Modulpaar keine Hot Standby-Funktion bereitstellen.

## Redundante Architektur mit isoliertem Netzwerk

### Beispielnetzwerk

Dieses Beispiel für ein isoliertes Standalone-Netzwerk umfasst ein BMENOR2200H-Modul in lokalen Racks. Das Modul BMENOR2200H stellt zwei verschiedene isolierte Subnetze für das Steuerungsnetzwerk (rot) und das Baugruppenträger-Netzwerk (grün) bereit.



#### Legende:

- 1** Ein redundanter M580 PAC, der den Hauptring mit dem Steuerungsnetzwerk verbindet.
- 2** Ein BMENOR2200H-Modul fungiert als RTU-Server zur Unterstützung der DNP3-, IEC60870-5-101- oder IEC60870-5-104-Kommunikation.
- 3** Ein BMENOC0301-Modul wird über den Ethernet-Baugruppenträger, der verteilte Geräte unterstützt, mit dem Standalone- und dem Sicherheits-Hot Standby-PAC verbunden.
- 4** RIO-Hauptring
- 5** Ein Dual-Ring-Switch (DRS) verbindet verteilte Geräte mit der RIO-Station im Hauptring.
- 6** BMENOR2200H-Module werden mit einem Netzwerk-Splitterblock für serielle Geräte verbunden.
- 7** Serielle DNP3-Geräte verfügen über RS485-Verbindungen zum Netzwerk-Splitterblock.

**HINWEIS:** Die Primär- und Standby-BMENOR2200H-Module verwenden das RIO-Netzwerk oder das vorgeschaltete Netzwerk zur Synchronisation von Daten. Andernfalls kann das Modulpaar keine Hot Standby-Funktion bereitstellen.

# Hardwareinstallation

## Montage des Moduls im Rack

### Einführung

Das BMENOR2200H-Modul verfügt über einen Dual-Bus-Steckverbinder, der sowohl die Ethernet- als auch die X Bus-Kommunikation unterstützt.

Halten Sie sich an die nachstehenden Anweisungen, um das Modul in einem einzelnen Steckplatz in einem BMEXBP Ethernet-Baugruppenträger (Backplane) zu installieren.

### Vorbereitungsmaßnahmen

#### **⚠ WARNUNG**

##### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

Die Modicon X80-Racks müssen horizontal auf einer vertikalen Fläche montiert werden, um die Luftzirkulation zu vereinfachen.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

Führen Sie die folgenden Schritte aus, bevor Sie das Modul in das Rack einsetzen:

- Entfernen Sie die Schutzkappe vom Modulanschluss am Rack.
- Bestimmen Sie den Betriebsmodus der Cybersicherheit für das Modul und konfigurieren Sie den entsprechenden Cybersicherheitsmodus mit dem Drehschalter, Seite 28, bevor Sie das Modul in den Steckplatz einbauen. Der ausgewählte Modus wird erst nach dem Einschalten des Moduls implementiert.

## Hinweise zum Baugruppenträger

Installieren Sie das Modul nur im lokalen Rack. Sie können maximal vier Kommunikationsmodule (einschließlich BMENOR2200H-Module) in einem einzelnen lokalen Rack unterbringen und konfigurieren (je nach ausgewählter Steuerung).

Die nachstehende Tabelle zeigt die maximale Anzahl an BMENOR2200H-Modulen, die Sie im lokalen Rack unter Berücksichtigung der spezifischen Steuerungsreferenzen installieren können:

| Steuerung     | BMENOR2200H |
|---------------|-------------|
| BMEP581020    | 2           |
| BMEP582020    | 2           |
| BMEP582040(S) | 3           |
| BMEP584020    | 4           |
| BMEP584040(S) | 4           |
| BMEP586040    | 4           |
| BMEH582040    | 2           |
| BMEH584040    | 4           |
| BMEH586040(S) | 4           |

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie in der Steuerungsauswahltabelle im *Modicon M580 Einzelgerät, Systemplanungshandbuch für häufig verwendete Architekturen*. Siehe auch das *Modicon M580 - Hot Standby, Systemplanungshandbuch für häufig verwendete Architekturen*; *Modicon M580, Sicherheitssystem - Planungshandbuch* (Weiterführende Dokumente).

Installieren Sie das Modul in einem Doppelbus-Steckplatz in einem der folgenden Ethernet-Baugruppenträger:

| Baugruppenträger | Beschreibung                                                      |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| BMEXBP0400(H)    | Ethernet-Baugruppenträger mit 4 Steckplätzen (Hardened)           |
| BMEXBP0800(H)    | Ethernet-Baugruppenträger mit 8 Steckplätzen (Hardened)           |
| BMEXBP1200(H)    | Ethernet-Baugruppenträger mit 12 Steckplätzen (Hardened)          |
| BMEXBP0602(H)    | Dual-PWS–Ethernet-Baugruppenträger mit 6 Steckplätzen (Hardened)  |
| BMEXBP1002(H)    | Dual-PWS–Ethernet-Baugruppenträger mit 10 Steckplätzen (Hardened) |

## Rack- und Steckplatzbeschränkungen

Das Modul belegt einen einzelnen Dual-Bus-Steckplatz. Beachten Sie folgende Einschränkungen:

| Rack               | Steckplatz   | Anweisung                                                                                                                                                         |
|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alle Racks         | 0, 1         | Diese Steckplätze bieten keine Unterstützung für das BMENOR2200H-Modul.<br><b>HINWEIS:</b> Diese Steckplätze sind für das Steuerungsmodul reserviert.             |
| BMEXBP1200 (H)     | 2, 8, 10, 11 | Diese reinen X Bus-Steckplätze bieten keine Unterstützung für die Ethernet-Funktionalität des Dual-Bus-BMENOR2200H-Moduls.                                        |
| BMEXBP1002 (H)     | 2, 8         |                                                                                                                                                                   |
| Erweiterungs-racks | —            | Das Dual-Bus-BMENOR2200H-Modul kann nicht in einem erweiterten Rack installiert werden.<br><b>HINWEIS:</b> Erweiterungs racks verfügen über keine Ethernet-Ports. |
| RIO-Stationen      | —            | Das Dual-Bus-BMENOR2200H-Modul kann nicht in einer RIO-Station installiert werden.                                                                                |

## Hinweise zum Cybersicherheitsschalter

### HINWEIS

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Wechseln Sie nicht direkt von der Standard- zur Advanced-Konfiguration oder umgekehrt.
- Schalten Sie das Modul immer mit dem Drehschalter in der Position „Cybersecurity Reset“ ein, wenn Sie zwischen den Modi „Standard“ und „Advanced“ wechseln.

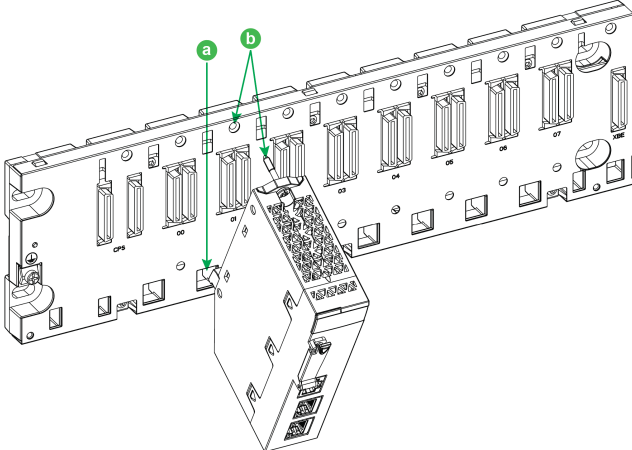
**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

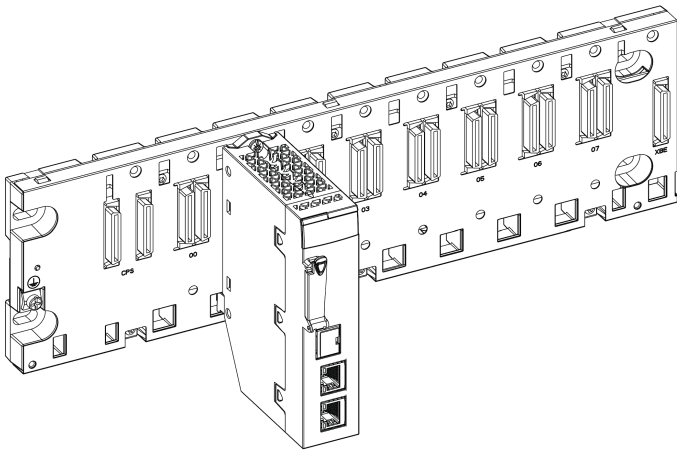
Gehen Sie wie folgt vor, wenn Sie ein BMENOR2200H-Modul in ein gespeistes Rack einfügen:

| Schritt | Aktion                                                                                       |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Setzen Sie den Drehschalter, Seite 28 am Modul in die <b>Cybersecurity Reset</b> -Position.  |
| 2       | Setzen Sie das Modul in das Rack ein, um es hochzufahren.                                    |
| 3       | Entfernen Sie das Modul aus dem Rack, um es herunterzufahren.                                |
| 4       | Stellen Sie den Drehschalter am Modul in die Position <b>Advanced</b> oder <b>Standard</b> . |
| 5       | Setzen Sie das Modul wieder in das Rack ein, um es hochzufahren.                             |

## Installation des Moduls im Rack

Montieren Sie das Modul in einem einzelnen Steckplatz im Baugruppenträger:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |                                                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                         |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Schalten Sie die Spannungsversorgung zum Rack ab.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |                                                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                         |
| 2       | Entfernen Sie die Schutzabdeckung von der Modulschnittstelle im Rack.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |                                                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                         |
| 3       | Konfigurieren Sie die Cybersicherheitsstufe für das Modul mit dem Drehschalter entsprechend den Cybersicherheitshinweisen, Seite 28.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |                                                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                         |
| 4       | <p>Beachten Sie die Unterschritte <i>a.</i> und <i>b.</i> in der Grafik:</p>  <table border="1"> <tr> <td>a.</td><td>Führen Sie die Stifte an der Unterseite des Moduls in die entsprechenden Steckplätze im Rack ein.</td></tr> <tr> <td>b.</td><td>Verwenden Sie die Stifte wie ein Scharnier und drehen Sie das Modul, bis es bündig mit dem Rack ist. (Der zweipolige Verbinder an der Rückseite des Moduls wird in die Anschlüsse am Rack eingesteckt.)</td></tr> </table> <p><b>HINWEIS:</b> Setzen Sie das BMENOR2200H-Modul nicht in den Steckplatz 0 oder 1 im lokalen Rack ein. Diese Steckplätze sind für die Steuerung reserviert.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Setzen Sie das BMENOR2200H-Modul nicht in den reinen X-Bus-Steckplatz ein.</p> | a. | Führen Sie die Stifte an der Unterseite des Moduls in die entsprechenden Steckplätze im Rack ein. | b. | Verwenden Sie die Stifte wie ein Scharnier und drehen Sie das Modul, bis es bündig mit dem Rack ist. (Der zweipolige Verbinder an der Rückseite des Moduls wird in die Anschlüsse am Rack eingesteckt.) |
| a.      | Führen Sie die Stifte an der Unterseite des Moduls in die entsprechenden Steckplätze im Rack ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |                                                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                         |
| b.      | Verwenden Sie die Stifte wie ein Scharnier und drehen Sie das Modul, bis es bündig mit dem Rack ist. (Der zweipolige Verbinder an der Rückseite des Moduls wird in die Anschlüsse am Rack eingesteckt.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                                                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                         |

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5       | <p>Ziehen Sie die Sicherungsschraube fest, um sicherzustellen, dass das Modul fest im Rack sitzt:</p>  <div><div><b>⚠️ WARNUNG</b></div><div><b>UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB</b><br/>Ziehen Sie die Montageschraube fest, um das Modul fest am Rack zu befestigen.<br/><b>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</b></div><div><b>HINWEIS:</b> Anzugsmoment: 0,4 bis 1,5 Nm (0.30 bis 1.10 lbf-ft).</div></div> |
| 6       | <p>Setzen Sie die SD-Karte ein, wenn Sie die Datenprotokollierungsfunktion verwenden möchten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Hinweise zur Erdung

In diesem Abschnitt werden die Verdrahtungsrichtlinien und Best Practices beschrieben, die bei der Installation und Verkabelung des BMENOR2200H-Ethernet-Kommunikationsmoduls zu beachten sind.

**⚡ ⚠️ GEFAHR**

**GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS**

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im jeweiligen Hardwarehandbuch für diese Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um festzustellen, ob die Spannungsversorgung an den betreffenden Stellen und zu den angegebenen Zeitpunkten wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Spannungszufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**

## ⚠ WARNUNG

### STEUERUNGSAusFALL

- Führen Sie vor der Implementierung eine Fehlermodus- (Fallback) und Auswirkungsanalyse (FMEA, Failure Mode and Effects Analysis) oder eine gleichwertige Risikoanalyse Ihrer Anwendung durch und wenden Sie vorbeugende und erkennende Kontrollen an.
- Stellen Sie einen Fallback-Zustand für den Fall unerwünschter Steuerungsereignisse oder -sequenzen bereit.
- Sorgen Sie für separate oder redundante Steuerungspfade, wann immer erforderlich.
- Stellen Sie geeignete Parameter bereit, insbesondere für Grenzwerte.
- Überprüfen Sie die Auswirkungen von Übertragungsverzögerungen und ergreifen Sie Maßnahmen, um diese zu mindern.
- Überprüfen Sie die Auswirkungen von Unterbrechungen der Kommunikationsverbindung und ergreifen Sie Maßnahmen, um diese zu mindern.
- Stellen Sie unabhängige Pfade für Steuerungsfunktionen bereit (z. B. Not-Aus, Bedingungen bei Grenzüberschreitung und Fehler), die Ihrer Risikobewertung sowie den geltenden Vorschriften entsprechen.
- Wenden Sie geltende lokale Vorschriften und Richtlinien zur Unfallverhütung und Gewährleistung der Sicherheit an.<sup>1</sup>
- Jede Implementierung eines Systems muss auf ihre ordnungsgemäße Funktionsweise getestet werden, bevor sie in Betrieb genommen wird.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

<sup>1</sup> Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* sowie von NEMA ICS 7.1, *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* oder den entsprechenden vor Ort geltenden Vorschriften.

Bei der Verkabelung des Ethernet-Kommunikationsmoduls müssen folgende Regeln beachtet werden:

- Die Kommunikationsverdrahtung muss von der Leistungsverdrahtung getrennt sein. Verlegen Sie diese beiden Kabeltypen in separaten Kabelkanälen.
- Stellen Sie sicher, dass die Betriebsbedingungen und die Umgebung innerhalb der im vorliegenden Dokument und in den anderen Benutzerhandbüchern für dieses Gerät angegebenen Werte liegen.
- Verwenden Sie paarig verdrehte, geschirmte (Aderendhülsen-) Kabel mit der für Ihre Installation bzw. Umgebung erforderlichen Nennleistung.

Wenn Sie für diese Verbindungen keine ordnungsgemäßen, geschirmten (Aderendhülsen-) Kabel verwenden, können elektromagnetische Störungen zu einer Signalverschlechterung führen. Signale schlechter Qualität können zu unerwünschtem Verhalten der Steuerung oder anderer angeschlossener Module und Geräte führen.

## ⚠ WARNUNG

### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Verwenden Sie geschirmte (Aderendhülsen-) Kabel für alle Kommunikationssignale.
- Erden Sie die Kabelschirme (Aderendhülse) für alle Kommunikationssignale an einem einzigen Punkt<sup>1</sup>.
- Verlegen Sie die Kommunikationskabel separat von den Stromkabeln.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

<sup>1</sup> Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Massefläche hergestellt werden, die so ausgelegt ist, dass im Falle von Kurzschlussströmen im Leistungssystem Schäden an der Kabelabschirmung vermieden werden.

Verwenden Sie Glasfaserkabel zur Herstellung einer Kommunikationsverbindung, wenn es nicht möglich ist, die Spannung zwischen zwei Erdungen auszugleichen.

**HINWEIS:** Informationen zum Erdschutz finden Sie im *Electrical installation guide* und *Control Panel Technical Guide, How to Protect a Machine from Malfunctions Due to Electromagnetic Disturbance* (Weiterführende Dokumente).

## Auswechseln eines Moduls

### **HINWEIS**

#### **UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB**

- Wechseln Sie nicht direkt von der Standard- zur erweiterten Konfiguration oder umgekehrt.
- Schalten Sie das Modul immer mit dem Drehschalter in der Position „Cybersecurity Reset“ ein, wenn Sie zwischen den Modi „Standard“ und „Advanced“ wechseln.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Jedes Modul im Rack kann bei laufendem Betrieb mit einem anderen Modul mit kompatibler Firmware ausgetauscht werden. Das Ersatzmodul erhält seine Betriebsparameter von der Steuerung über die Baugruppenträgerverbindung. Die Übertragung an das Gerät erfolgt unmittelbar im nächsten Zyklus.

Wenn Sie vom „Advanced“- zum „Standard“-Betrieb oder umgekehrt wechseln, setzen Sie das Modul zurück, indem Sie den Drehschalter in die Position „Cybersecurity Reset“ stellen, um eine saubere Konfigurationsdatei zu implementieren und die Sicherheitseinstellungen (einschließlich Benutzername und Passwort) zu löschen.

Exportieren Sie Ihre Cybersicherheitskonfiguration, bevor Sie das Modul austauschen. Wenn der Drehschalter auf den werkseitigen „Cybersecurity Reset“-Modus eingestellt wird, wird die gesamte cybersichere Konfiguration gelöscht.

Ersetzen Sie das Modul:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Entfernen Sie das Modul aus dem Rack, indem Sie die obigen Schritte zur Installation des Moduls umkehren.<br><b>HINWEIS:</b> Da es sich um ein Hot Swapping-Modul handelt, muss das Rack nicht heruntergefahren werden, um das Modul zu entfernen. |
| 2       | Setzen Sie den Drehschalter, Seite 28 am Ersatzmodul in die <b>Cybersecurity Reset</b> -Position.                                                                                                                                                  |
| 3       | Setzen Sie das Ersatzmodul in das Rack ein, um es hochzufahren.                                                                                                                                                                                    |
| 4       | Entfernen Sie das Ersatzmodul aus dem Rack, um es herunterzufahren.                                                                                                                                                                                |
| 5       | Stellen Sie den Drehschalter am Ersatzmodul in die Position <b>Advanced</b> oder <b>Standard</b> .                                                                                                                                                 |
| 6       | Setzen Sie das Ersatzmodul wieder in das Rack ein, um es einzuschalten.                                                                                                                                                                            |

**HINWEIS:** Das Ersatzmodul stellt die Sicherheitseinstellungen nicht automatisch aus der webbasierten Konfiguration wieder her. Die Sicherheitskonfigurationsdatei wird lokal im Modul gespeichert. Exportieren Sie diese Datei, um eine Sicherungskonfiguration zu erstellen und eine gespeicherte Cybersicherheitskonfigurationsdatei über die Webseite in ein neues Modul zu importieren.

**HINWEIS:** Die SD-Speicherkarte enthält die CSV-Dateien für den unabhängigen Datenprotokollierungsdienst. Wenn die Datenprotokollierung aktiviert ist, sichern Sie daher die Datenprotokollierungstabellen von der SD-Karte, bevor Sie das Modul austauschen.

# Ethernet-Kommunikation

## Ethernet-Dienste

### Inhalt dieses Abschnitts

In diesem Abschnitt werden die Ethernet-Dienste beschrieben, die für das BMENOR2200H-Modul verfügbar sind.

## Verfügbare Ethernet-Dienste

### Einführung

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Dienste und Funktionen vorgestellt, die das BMENOR2200H-Modul unterstützt.

### RTU-Protokolle

Das Modul unterstützt folgende RTU-Protokolle:

- DNP3 NET-Server mit SAV2 oder SAV5
- DNP3 NET-Client mit SAV2 oder SAV5
- Serieller DNP3-Server mit SAV2 oder SAV5
- Serieller DNP3-Client mit SAV2 oder SAV5
- IEC60870-5-104-Client
- IEC60870-5-104-Server
- IEC60870-5-101-Client
- IEC60870-5-101-Server

**HINWEIS:** Siehe die Beschreibung der RTU-Protokolle, Seite 63.

### Ethernet-Dienste

Das Modul unterstützt folgende Ethernet-Dienste:

- SNMPv1- und SNMPv3-Agents
- FDR-Client (Basisdienst)
- Modbus TCP-Server und -Client
- SNTPv1-Client
- Integrierte HTTPS-basierte Webseiten

### Andere Dienste

Das BMENOR2200H-Modul unterstützt darüber hinaus folgende Dienste:

- Firmwareaktualisierung
- Zeitsynchronisation
- Cybersicherheit

# SNMP-Dienst

## SNMP – Überblick

### Einführung in SNMP

Ethernet-Kommunikationsmodule unterstützen SNMP, das Standardprotokoll für die Verwaltung von lokalen Netzwerken (LANs). SNMP definiert genau, wie ein Manager mit einem Agent kommuniziert. SNMP definiert das Format von:

- Requests, die ein Manager an einen Agent sendet.
- Antworten, die der Agent an den Manager zurücksendet.

Ein SNMP-Agent wird ausgeführt auf:

- Ethernet-Kommunikationsmodulen
- Steuerungen mit integrierten Ethernet-Kommunikationsports

### SNMP und das NMS

Ein Netzwerkmanagementsystem (NMS) verwendet SNMP zur Überwachung und Steuerung von Ethernet-Architekturkomponenten für eine schnelle Netzwerkdiagnose.

Mit dem NMS kann ein Netzwerkmanager die folgenden Aufgaben ausführen:

- Überwachung und Kontrolle der Netzwerkkomponenten
- Isolieren von Problemen und Ermitteln der Problemursachen
- Abfragen von Geräten, wie z. B. Host-Computer, Router, Switches und Bridges, um deren Status zu ermitteln
- Abrufen von Statistikdaten zum zugehörigen Netzwerk

**HINWEIS:** Netzwerkverwaltungssysteme sind von verschiedenen Anbietern erhältlich.

# SNMP-Kommunikation

## Einführung

Der SNMP-Agent wird im Modul implementiert. Dies ermöglicht es einem Manager, über das SNMP-Protokoll auf MIB II-standardisierte Objekte zuzugreifen. MIB II ermöglicht die Verwaltung von TCP/IP-Kommunikationsschichten.

In diesem Abschnitt wird das Simple Network Management Protocol (SNMP) beschrieben.

### HINWEIS:

- Informationen zur Konfiguration des SNMP-Dienstes finden Sie in den Anweisungen zur Konfiguration von SNMP im DTM.
- Siehe auch die Beschreibung der MIB-Unterstützung für SNMP.

## SNMP-Struktur

Der SNMP-Standard (Simple Network Management Protocol) definiert Netzwerkverwaltungslösungen in Bezug auf das Netzwerkprotokoll und den Austausch überwachter Daten.

Die SNMP-Struktur basiert auf folgenden Elementen:

- **Manager:** Der Manager ermöglicht die teilweise oder vollständige Überwachung des Netzwerks.
- **Agents:** Jedes überwachte Gerät verfügt über ein oder mehrere Softwaremodule namens Agent, die vom SNMP-Protokoll verwendet werden.
- **MIB:** Eine MIB (Management Information Base) ist eine Datenbank oder eine Objektsammlung.

## SNMP-Protokoll

Das SNMP-Protokoll definiert die Nachrichtentypen zwischen Agent und Manager. Diese Nachrichten sind in UDP-Datagramme eingebettet.

Nachrichten vom Manager an einen Agent:

- **Get\_Request:** Diese Nachricht ruft den Wert einer oder mehrerer Variablen ab.
- **Get\_Next\_Request:** Ruft den Wert der nächsten Variablen ab.
- **Set\_Request:** Legt den Wert einer Variablen fest.

Nachrichten von einem Agent an den Manager:

- **Get\_Response:** Ermöglicht dem Agent, den Wert der angeforderten Variablen erneut zu senden.
- **Trap:** Ermöglicht eine asynchrone Ereignissignalisierung durch den Agent.

## SNMP-Versionen

### Verfügbare Versionen

Das Modul unterstützt mehrere Versionen des SNMP-Kommunikationsprotokolls:

- **SNMPv1:** Version 1 von SNMP erweitert die Funktionen des Protokolls, um Verwaltungs- und Sicherheitsprobleme anzugehen. Bei dieser Version wird das Passwort aus einfachem Text von einem *Manager* und einem *Agent* geteilt. SNMPv1-Befehle sind einfache Befehle des Anfrage-Antwort-Protokolls (*Get*, *Set*, *Trap*).  
**HINWEIS:** Diese Version bietet für Benutzer, die Zugriff auf dasselbe Netzwerk haben, nur minimale Sicherheit.
- **SNMPv3:** In Bezug auf den Betrieb ist SNMPv3 in funktionaler Hinsicht ähnlich wie SNMPv1. SNMPv3 bietet jedoch verbesserte Sicherheit für ein Netzwerk, auf das mehrere Benutzer über Authentifizierungs- und Datenschutzkontrollen zugreifen. Bei SNMPv3 werden die *Manager* oder *Agents* in SNMPv1 als *Entitäten* bezeichnet. Jede *Entität* in SNMPv3 besteht aus einer *SNMP-Engine* und mindestens einer *SNMP-Anwendung*. Dank dieser Unterscheidung kann das Protokoll Sicherheit entsprechend den Beziehungen zwischen diesen Entitäten in einer modularen Architektur implementieren. Darüber hinaus erleichtert SNMPv3 die Konfiguration dezentraler SNMP-Agents, da jede SNMP-Entität über eine eindeutige Kennung (*engineID*) verfügt, die den Requests einer bestimmten dezentralen SNMP-Engine entspricht.

### Übersicht über die Sicherheitsstufe

Es gibt keine native Kompatibilität zwischen SNMPv1- und SNMPv3-Nachrichten. Daher stellt der SNMP-Agent folgende Sicherheitsstufen bereit:

- **Standardmodus:** Unterstützung für SNMPv1 und SNMPv3. In diesem Modus verwendet SNMPv3 *NoAuthNoPriv*. Es gibt keine Autorisierung und keine Verschlüsselung für Pakete, die zwischen der Netzwerkverwaltungsstation und dem SNMP-Manager ausgetauscht werden.
- **Erweiterter Modus:** Unterstützung für SNMPv3 im erweiterten Modus zur Verbesserung von Authentifizierung und Integrität (*AuthNoPriv*) und Authentifizierung, Integrität und Vertraulichkeit (*AuthPriv*).

### SNMPv3 und HMAC

Die SNMPv3-Authentifizierung verwendet den Hash Message Authentication Code (HMAC), um jede kritische Nachricht durch Implementierung eines Challenge-Response-Modells zu authentifizieren.

Stellen Sie sich HMAC als eine kryptografische Prüfsumme über der SNMP-Nachricht vor, die mit einem (vom Benutzerpasswort abgeleiteten) Geheimschlüssel kombiniert wird. Der HMAC und der Benutzername werden innerhalb des Pakets übertragen. Das Gerät prüft die Integrität und den Absender der Nachricht, indem es mit dem geheimen Schlüssel aus seiner lokalen Benutzerdatenbank eine Prüfsumme über die erhaltene Nachricht berechnet. Wenn der berechnete HMAC und der Wert im Paket übereinstimmen, wird Zugriff gewährt.

Der HMAC-Sicherheitsalgorithmus (Hashed Message Authentication Code) wird verwendet, um Sicherheitsmeldungen zu *signieren* und dadurch zu bestätigen, dass sie nicht manipuliert wurden. HMAC SHA-256-Algorithmen sind sicherer als HMAC SHA-1-Algorithmen, sie erfordern jedoch mehr RTU-Verarbeitung. Algorithmen mit mehr Bytes sind sicherer, erzeugen aber längere Nachrichten, die mehr Bandbreite für kritische Nachrichten benötigen.

## SNMPv3 und USM

SNMPv3 unterstützt das benutzerbasierte Sicherheitsmodell (USM: User-based Security Model) zum Erstellen und Zuweisen autorisierter Benutzer zu einem bestimmten SNMPv3-Agent, um die Authentifizierung der Benutzer und die Vertraulichkeit und Integrität der Nachrichten zu verbessern.

## SNMPv3-Verschlüsselungsbibliotheken

Der SNMPv3-Agent verwendet folgende Verschlüsselungsbibliotheken für die Authentifizierung und Verschlüsselung:

- Verschlüsselung: CFB128-AES-128 (RFC3826)
- Authentifizierung: HMAC-SHA1-96 (RFC-2104)

## Details zum SNMP-Agent

### Einführung

Dieses Modul führt das Simple Network Management Protocol (SNMP) aus. Dieses Protokoll erweitert die Funktionen von SNMP, um Verwaltungs- und Sicherheitsprobleme anzugehen. Insbesondere können die PDU-Inhalte verschlüsselt werden.

Der weit verbreitete SNMP-Agent-Dienst ermöglicht den einfachen Zugriff auf die Diagnoseinformationen und die Ereignisbenachrichtigung des Moduls für bestimmte Dienste (z. B. eine Änderung der Netzwerktopologie, ein LED-Status usw.).

Konfigurieren Sie diesen Dienst im Control Expert-DTM zur Verwaltung der IP-Adressen (MIB-Browser, ConneXview usw.) oder als Ereignis-Trap.

SNMP unterstützt eine Framework-Architektur, die einfach um neue Benutzersicherheitsprotokolle erweitert werden kann. Es verwendet außerdem das UDP-Transportschichtprotokoll über die Ports 161 (Abfrage) und 162 (Benachrichtigungen, Requests, Traps). Sie können die SNMP-Framework-Architektur einfach für neue Protokolle zur Benutzersicherheit erweitern und anpassen.

## Verwaltungsdienste

In der folgenden Tabelle werden die grundlegenden Funktionen für SNMP-Netzwerkverwaltungsgruppen beschrieben:

| Funktion                  | Beschreibung                                                                                                       |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Systemgruppenverwaltung   | Erkennen Sie das Gerät und identifizieren Sie es auf standardmäßige Weise, indem Sie einen SNMP-Manager verwenden. |
| Authentifizierungsprüfung | Konfigurieren Sie den Community-Namen und überprüfen Sie die Authentifizierung des anfordernden Benutzers.         |
| System-Trap-Verwaltung    | Konfigurieren Sie den SNMP-Manager.                                                                                |
| MIB II-Verwaltung         | Verwalten Sie die MIB.                                                                                             |

Der Dienst wird auf dem Modul ausgeführt, um SNMP-Manager-Anwendungen die Konfiguration der folgenden SNMP-Objekte zu ermöglichen:

- sysLocation
- sysContact

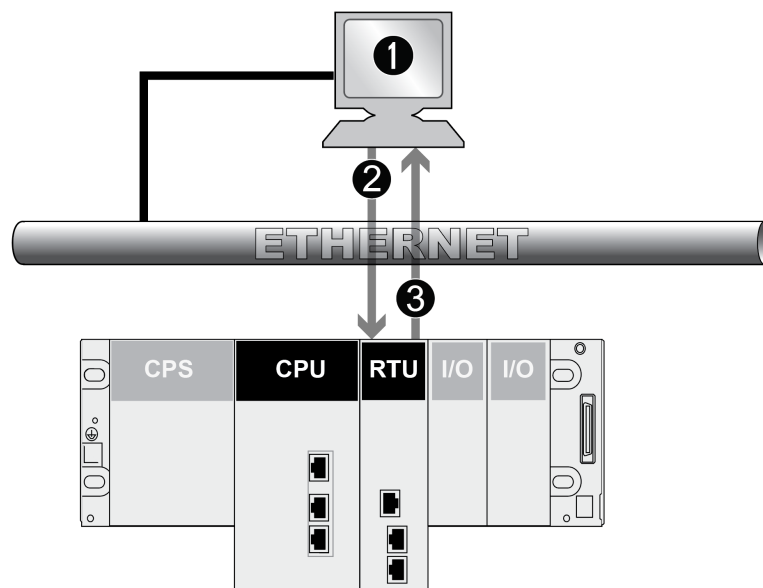
## Beispiele für SNMP-Operationen

### Einführung

Der SNMP-Manager überträgt Lese- oder Schreib-Requests (**Set\_Request**, **Get\_Request**, **Get\_Next\_Request** usw.) für in der MIB - II SNMP definierte Objekte. Die Antwort stammt vom SNMP-Agent des BMENOR2200H-Moduls.

### Beispiel

In diesem Beispiel sendet ein SNMP-Manager in einem Ethernet-Netzwerk einen Request an den SNMP-Agent im BMENOR2200H-Modul und empfängt eine Antwort:



1 SNMP-Manager

2 Request

3 Antwort/Trap

Der SNMP-Agent des Moduls sendet Ereignisse (Traps) an den Manager. Folgende Trap-Systeme werden verwaltet:

- **Kaltstart-Trap:** Im BMENOR2200H-Modul wird das Ereignis nach einem Reset der Modulversorgung, einem Reset des Prozessors oder dem Download einer Anwendung in die SPS übertragen.
- **Authentifizierungsfehler-Trap (nur SNMP v1):** Ein übertragenes Ereignis zeigt an, dass ein Netzwerkelement nicht authentifiziert werden kann. Das Feld **Community-Name** in der empfangenen Nachricht unterscheidet sich von dem im Modul konfigurierten Namen. Aktivieren Sie dieses Trap während der Modulkonfiguration.

## MIB-Unterstützung

### Über die MIB

Die Gruppe aller Objekte, auf die SNMP zugreifen kann, wird als Management Information Base (MIB) bezeichnet. Überwachungs- und Verwaltungstools für Ethernet-Netzwerke greifen über das Standardprotokoll SNMP auf die Konfigurations- und Verwaltungsobjekte zu, die in der MIB des Geräts enthalten sind, sofern Folgendes gilt:

- Die Objekte, auf die SNMP zugreifen kann, sind definiert und verfügen über eindeutige Namen.
- Die Manager- und Agent-Programme verwenden dieselben Namen für gleichbedeutende Abruf- und Speicheroperationen.

### MIB-Versionen

Das Modul verwendet den SNMP-Agent zur Unterstützung von MIB II, die Diagnoseinformationen bereitstellt, die in den MIB-Dateien angegeben sind.

Standard MIB II: Über diese Schnittstelle kann auf die erste Ebene der Netzwerkverwaltung zugegriffen werden. Sie ermöglicht es dem Manager, die Geräte zu identifizieren, die die Architektur bilden, und allgemeine Informationen zu Konfiguration und Funktionsweise der Ethernet-TCP/IP-Schnittstelle abzurufen.

# Firmwareaktualisierung

## Tool EcoStruxure™ Automation Device Maintenance

### Tool-Funktionen

Verwenden Sie das Tool EcoStruxure™ Automation Device Maintenance zur Aktualisierung der Firmware des BMENOR2200H-Moduls.

Mit diesem webbasierten Tool führen Sie die folgenden Aufgaben aus:

- Manuelle Erkennung von einem oder mehreren BMENOR2200H-Modulen in Ihrem Projekt basierend auf IP-Adressen
- Aktualisierung der für diese Module gültigen ausgewählten Firmwareversion

Weitere Informationen zur Installation und Verwendung dieses Tools zur Firmwareaktualisierung finden Sie in der Online-Hilfe.

**HINWEIS:** Das Softwaretool Unity Loader™ von Schneider Electric kann nicht zur Aktualisierung der Firmware für das BMENOR2200H-Modul verwendet werden.

**HINWEIS:** Eine Firmwareversion unter 4.0 kann nicht in das BMENOR2200H-Modul mit Steuerungsports heruntergeladen werden.

### Benutzerrolle

Verwenden Sie die Benutzerrolle **INSTALLER** (INSTALLATEUR) für die Durchführung der Firmwareaktualisierung.

**HINWEIS:**

- Die Zertifizierung ist ungültig, und der Firmwareaktualisierungsprozess wird blockiert, wenn die interne Uhr des BMENOR2200H-Moduls vor 2019 liegt. Das Modul aktualisiert die interne Uhr der M580-Steuerung. Wenn für die Steuerung keine Zeit eingestellt ist, wird ein Standarddatum verwendet (1. Januar 1980). Daher ist es ratsam, vor der Aktualisierung der Firmware sicherzustellen, dass die interne Uhr des Moduls auf die aktuelle Uhrzeit/das aktuelle Datum eingestellt ist.
- Wenn das Modul im **Standard**-Modus läuft, lautet die Standardbenutzerrolle **INSTALLER**:
  - Standardbenutzername: *Installer*
  - Standardpasswort: *Inst@ller1*
- Wenn das Modul im Modus **Erweitert** läuft, lautet die Standardbenutzerrolle **SECADM** (SICHERHEITSADMINISTRATOR). Melden Sie sich in diesem Fall auf der Seite mit den Sicherheitseinstellungen an, um einen neuen Benutzer als **INSTALLER** zu erstellen, und aktualisieren Sie die Firmware in dieser Rolle.
- Siehe die Beschreibung der Drehschalterpositionen und der entsprechenden Modi, Seite 28.

# Basisdienst des FDR-Clients

## Basisdienst des FDR-Clients

### Einführung

Der grundlegende FDR-Clientdienst (FDR\_CLIENT) wird auf die IP-Konfiguration angewendet, die das BMENOR2200H-Modul von der Steuerung über X Bus empfängt.

**HINWEIS:**

- Dieses Modul unterstützt weder DHCP noch BOOTP.
- Statische IP-Parameter werden in diesem Modul nicht lokal gespeichert.
- Die Konfiguration der Cybersicherheit wird im BMENOR2200H-Modul gespeichert.

### Konfigurationsverfahren

Der Dienst konfiguriert die IP-Parameter für das BMENOR2200H-Modul:

| Schritt | Beschreibung                                                                                         |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Das Modul erhält seine IP-Konfigurationsdaten von der vom Benutzer angegebenen Konfigurationsquelle. |
| 2       | Das Modul erhält seine Konfigurationsdatei von der Steuerung.                                        |
| 3       | Der Dienst prüft die IP-Parameter (IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway-Adresse).                    |
| 4       | Das Modul konfiguriert das Gerät mit den geprüften IP-Parametern.                                    |

### Standard-IP-Adresse

In folgenden Fällen werden MAC-basierte Standardadressinformationen verwendet:

- Es ist keine Konfigurationsdatei vorhanden.
- Die IP-Informationen sind ungültig.
- Die konfigurierte IP-Adresse steht in Konflikt zur Adresse eines anderen Moduls im System.

Wenn ein Standardkanal verwendet wird, erhält das Modul keine gültige IP-Adresse von der Steuerung. Stattdessen wird die Standard-IP-Adresse 10.10.mac5.mac6 für Steuerungsports und die Standard-IP-Adresse 10.20.mac5.mac6 für den Baugruppenträger-Port verwendet. In diesem Fall erkennt das Modul einen doppelten IP-Status und wird nicht ausgeführt.

**HINWEIS:** In seltenen Fällen ist der Wert von mac6 00 (Null). Die Standard-IP-Adresse funktioniert möglicherweise nicht ordnungsgemäß. Sie können einen M580 so konfigurieren, dass er eine gültige IP-Adresse festlegt, und diese in das BMENOR2200H-Modul herunterladen.

## Verhalten

Beim Einschalten des BMENOR2200H-Moduls verwendet der FDR-Clientdienst die Standard-IP. Nach Abschluss der Initialisierung erhält der FDR-Clientdienst die IP-Konfiguration von der Steuerung. Anschließend prüft der Dienst diese IP-Parameter:

- **OK:** Der FDR-Client verwendet die empfangenen Parameter, wenn sie gültig und keine Duplikate sind.
- **Nicht OK:** Der FDR-Clientdienst verwendet die Standard-IP, wenn einer der empfangenen IP-Parameter nicht gültig ist, fehlt oder doppelt vorhanden ist.

**HINWEIS:** Wenn eine doppelte IP-Adresse im System gefunden wird, leuchten die LEDs BS und/oder NS dauerhaft rot. Siehe die Beschreibung der LED-Anzeigen.

Wenn die IP-Adressparameter eine doppelte IP-Adresse darstellen, sendet der FDR-Client ARP-Requests, um die IP zu ermitteln. Sobald die doppelten IP-Parameter nicht mehr vorhanden sind, verwendet der FDR-Client die konfigurierten IP-Parameter. Nach der IP-Konfiguration sendet der FDR-Client-Dienst unaufgeforderte ARP-Requests.

## Modbus TCP-Nachrichtenübertragung

### Datenzugriff

#### Einführung

Das BMENOR2200H-Modul unterstützt Modbus-TCP-Server- und -Clientfunktionen. Im erweiterten Modus ist dieser Dienst standardmäßig deaktiviert. (Er kann über das Web aktiviert werden, wenn sich das Modul im (erweiterten) **Advanced**-Modus, Seite 28 befindet.) Im Standardmodus ist dieser Server immer aktiviert. Der Modbus-TCP-Server stellt Diagnosedaten im lokalen Register des Moduls bereit. Der Modbus-TCP-Client kann über die IP-Adresse des Moduls (Geräte-ID 100) auf diese Datenbank zugreifen.

**HINWEIS:** Ausführliche Informationen zu Diagnoseinformationen für Modbus-TCP finden Sie im Anhang mit *Modbus-Diagnosecodes*, Seite 290.

Sie können den Moduldienst auch für die Übertragung einer Control Expert-Konfigurationsdatei in die Steuerung über X Bus verwenden. In diesem Fall müssen Sie keine externe Engineering-Station direkt an die Steuerung anschließen.

## Datenaustausch

### Austausch

Der Datenaustausch läuft in einer von zwei Betriebsarten ab:

- **Servermodus:** Das BMENOR2200H-Modul unterstützt alle Modbus-over-TCP-Requests von der SPS oder dem externen Modbus-Client.
- **Clientmodus:** Dieser Austauschtyp ermöglicht Modbus-over-TCP-Requests, die mithilfe der folgenden Funktionen gesendet werden:
  - READ\_VAR
  - WRITE\_VAR
  - DATA\_EXCH

Weitere Informationen zur Datenaustauschfunktion oder zur Definition des BMENOR2200H-Moduls als Host-Modbus-Client finden Sie unter *EcoStruxure™ Control Expert – Kommunikation, Bausteinbibliothek*.

**HINWEIS:** Die maximale Ethernet-Frame-Größe hängt vom Typ der Transaktion ab. Die maximale Frame-Größe für die Nachrichtenübertragung beträgt 256 Byte.

Das BMENOR2200H-Modul verwaltet diese TCP-Verbindungen per Nachrichtenübertragung über Port 502:

- Modbus-Server: 32 Verbindungen
- Modbus-Client: 16 Verbindungen

## Port 502

TCP/IP reserviert bestimmte Serverports für bestimmte Anwendungen über IANA (Internet Assigned Numbers Authority). Modbus-Requests werden an den registrierten Software-Port 502 gesendet.

Port 502-Pfade zur Nachrichtenübertragung:

- Server-Pfad:
  - Bei der Nachrichtenübertragung über Port 502 können bis zu 8 eingehende Requests vom Netzwerk gleichzeitig verarbeitet werden. Requests werden während des vorherigen Zyklus empfangen und an den Modbus-Server in der IN-Section übertragen.
  - Bei der Nachrichtenübertragung über Port 502 können bis zu 8 Antworten vom Modbus-Server in der IN-Section verarbeitet werden (einschließlich Schreiben der Daten in den Socket).
- Client-Pfad:
  - Bei der Nachrichtenübertragung über Port 502 können bis zu 16 ausgehende Requests von der Anwendung in der OUT-Section verarbeitet werden (inklusive Ausgabe der Daten an den Socket).
  - Bei der Nachrichtenübertragung über Port 502 können bis zu 16 eingehende Antworten vom Netzwerk gleichzeitig verarbeitet werden. Die Antworten werden an die Anwendung gesendet.

# Verwenden der RTU-Protokolle

## Einführung

In diesem Kapitel werden die Eigenschaften der integrierten RTU-Protokolle zur Verwendung in Telemetrie- und SCADA-Anwendungen (Supervisory Control and Data Acquisition) beschrieben.

## Kommunikationsprotokolle

### Funktionen und Protokolle

Das BMENOR2200H-Modul bietet rackinterne Unterstützung für die folgenden Funktionen und Protokolle in einer M580-Architektur:

|                                  |                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RTU-Protokolle                   | Integrierte RTU-Protokolle für serielle oder Ethernet-Kommunikation                                                                                                             |
|                                  | IEC60870-5-101 (Server oder Client)                                                                                                                                             |
|                                  | IEC60870-5-104 (Server oder Client)                                                                                                                                             |
|                                  | DNP3 Seriell (Server oder Client)                                                                                                                                               |
|                                  | DNP3 NET (Server oder Client)                                                                                                                                                   |
|                                  | Modbus TCP (Server oder Client)                                                                                                                                                 |
|                                  | <b>HINWEIS:</b> Die Anzahl der Kommunikationsverbindungen beeinflusst die Leistung des Moduls (Zugriff auf Webseiten, Modulstart und Datenaustausch über den Baugruppenträger). |
| Wichtige RTU-Protokollfunktionen | Zeitsynchronisation über eine Protokollfunktion oder SNTP                                                                                                                       |
|                                  | Datensynchronisation auf Anforderung des SCADA-Systems                                                                                                                          |
|                                  | Ereignisverwaltung mit Zeitstempel (Ereignisabfolge, SOE)                                                                                                                       |
|                                  | Ereigniswarteschlange im RAM-Speicher (bis zu 150.000 Ereignisse)                                                                                                               |
|                                  | Ereignisdatenübernahme in die SCADA-Anwendung über die Protokollfunktion                                                                                                        |
|                                  | Ereignisrouting                                                                                                                                                                 |
|                                  | Meldung bei Ausnahmedatenaustausch                                                                                                                                              |
|                                  | Datenaustausch ungeforderter Nachrichten                                                                                                                                        |
|                                  | Sichere DNP3-Authentifizierung SAV2 und SAV5 mit vorinstalliertem Schlüssel                                                                                                     |
| Weitere integrierte Funktionen   | Webserver zur Sicherheitseinrichtung und Ferndiagnose                                                                                                                           |

# IEC60870-5-101/104-Protokolle

## Einführung

IEC60870-5 ist ein internationaler Standard, der in den frühen 1990er Jahren von der International Electrotechnical Commission (IEC) veröffentlicht wurde. Dieser Standard stellt ein Kommunikationsprofil für die Fernsteuerung und den Fernschutz sowie die zugehörigen Telekommunikationskenndaten für Stromversorgungssysteme bereit. Der Standard kommt heute weitläufig auch in anderen Infrastrukturen zum Einsatz, u. a. in der Wasserversorgung in Europa und Asien.

Die IEC60870-5-101- und IEC60870-5-104-Protokolle sind für Systeme ausgelegt, die über permanente direkte Verbindungen zwischen der steuernden Station (Client) und der/den gesteuerten Station(en) (Servern) verfügen. Die IEC60870-5-101- und IEC60870-5-104-Standards sind für verschiedene Netzwerkkonfigurationen wie Punkt-zu-Punkt-, Stern- und Multidrop-Konfigurationen anwendbar. Der Standard eignet sich für die Netzüberwachung, die Steuerkommunikation, den Fernschutz und die zugehörige Telekommunikation für Stromversorgungssysteme.

## Unterschiede zwischen den Protokollen

Das IEC 60870-5-101-Protokoll basiert auf der EPA (Enhanced Performance Architecture). Dieses Protokoll definiert nur die physikalischen Verbindungs- und Anwendungsschichten des OSI-Modells. IEC 60870-5-101 wird hauptsächlich auf seriellen Verbindungen mit relativ langsamen Übertragungsmedien verwendet. Dieser Standard ist konform mit Baudraten bis zu 9.600 Bit/s, obwohl in der Praxis wesentlich höhere Baudraten (< 115.200 Bit/s) verwendet werden.

Das IEC60870-5-104-Protokoll ist eine Erweiterung des IEC60870-5-101-Protokolls. Es gibt Änderungen in der Transport-, Netzwerk-, Verbindungs- und physikalischen Schicht im Hinblick auf eine offene Netzwerkkommunikation.

IEC60870-5-104 ermöglicht die Kommunikation zwischen Steuerungsstationen und Unterstationen in einem Standard-TCP/IP-Netzwerk. Das TCP-Protokoll wird für verbindungsorientierte Datenübertragung verwendet. Um die Konnektivität mit LANs und Routern mit unterschiedlichen Funktionen (Frame-Relais usw.) sicherzustellen, stellen Sie eine Verbindung zum WAN her. Die Anwendungsschicht von IEC60870-5-104 entspricht IEC60870-5-101, mit dem Unterschied, dass einige Datentypen und Funktionen nicht verwendet werden. Im Standard werden separate Verbindungsschichten definiert, wodurch Datenübertragungen über Ethernet und serielle Verbindungen ermöglicht werden.

**HINWEIS:** Wenn die Verbindungen von einer zentralen Steuerungsstation zu mehreren Außenstationen denselben physischen Kanal verwenden, funktionieren die Verbindungen nur im asymmetrischen Modus ordnungsgemäß. Dadurch lassen sich Instanzen begrenzen, bei denen mehrere Ausgangsstationen versuchen, gleichzeitig über denselben Kanal zu senden.

## Unterstützte Protokollfunktionen

### Unterstützt IEC60870-5-101/104-Merkmale:

| Funktion                                                | IEC 60870-5-101 | IEC60870-5-104 | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verbindungsmodus                                        | ✓               |                | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Symmetrisch:</b> Es besteht eine Eins-zu-Eins-Vollduplex-Verbindung zwischen einem Kanal und einem Einzelserver.</li> <li><b>Unsymmetrisch:</b> Es besteht eine Halbduplex-Verbindung zwischen einem Kanal und einem oder mehreren Servern (z. B. in einer Multidrop-Konfiguration).</li> </ul>                                                         |
| Datenklassifizierung                                    | ✓               |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Daten werden in verschiedene Informationsobjekte unterteilt. Jedes Objekt erhält eine spezifische Adresse.</li> <li>Daten können in die folgenden Prioritätsstufen eingeteilt und über separate Mechanismen übertragen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Priorität (class-1)</li> <li>Geringe Priorität (class-2)</li> </ul> </li> </ul> |
| Datengruppe                                             | ✓               | ✓              | Die Daten können in verschiedene Gruppen (1-16) eingeteilt werden, um spezifische Gruppenabfragebefehle vom Client aus zu erteilen und Daten für alle Gruppen durch eine generische Abfrage abzurufen.                                                                                                                                                                                            |
| Datenaktualisierung                                     | ✓               | ✓              | Es können zyklische und spontane Aktualisierungsmethoden verwendet werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Allgemeine Abfragen/<br>Stationsaufrufe                 | ✓               | ✓              | Ein generischer Abfragebefehl ruft eine angegebene Gruppe statischer Daten von einer dezentral gesteuerten Station ab. Er wird in der Regel nach einem Neustart des Geräts, einem Kommunikationsverlust oder in regelmäßigen Abständen gesendet, damit bei der spontanen Meldung von Daten keine Änderungen übersehen werden.                                                                     |
| Zeitsynchronisation                                     | ✓               | ✓              | Der Zeitsynchronisationsdienst gewährleistet die Zeitgenauigkeit der Taktgeber sämtlicher Geräte in einem Netzwerk.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ereignisübertragung (mit oder ohne Zeitstempel)         | ✓               | ✓              | Konfigurieren Sie den Übertragungsschwellwert auf der Grundlage des Zählwerts oder der Uhrzeit seit der letzten Ereignisübertragung.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Zählerabfrage                                           | ✓               | ✓              | Zählerabfragebefehle rufen Zählerwerte vom RTU ab.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Befehlsübertragungsmodi (Auswahl- und Ausführungsmodus) | ✓               | ✓              | <i>Auswählen/Ausführen:</i> Schreibvorgänge mit einem doppelten Befehl und einer doppelten Antwort.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                         |                 |                | <i>Ausführen:</i> Schreibvorgänge mit einem einzigen Befehl und einer einzigen Antwort.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Unterstützte Protokolldatentypen

Die nachstehende Tabelle enthält die unterstützten Datentypen für die IEC60870-5-101/104-Protokolle:

- Digitale Ein-/Ausgänge (einfach oder doppelt)
- Messwerte (in unterschiedlichen Formaten)
- Integrierte Summen
- Befehle
- Schrittposition
- Bitfolge

## Protokolleigenschaften

In der nachstehenden Tabelle werden die Eigenschaften der unterstützten RTU-Protokolle aufgeführt:

| Protokoll             | Kenndaten                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IEC60870-5-104-Server | Liste zur Bestätigung der Client-IP-Adressen (bis zu 10 IP-Adressen)                                                                                                                                                      |
|                       | Bis zu 4 gleichzeitige Client-Verbindungen mit konfigurierbarem TCP-Service-Port (Standard ist 2404)                                                                                                                      |
|                       | Max. Ein- und Ausgang (Modulebene): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Eingang</i>: 8 KB</li> <li>• <i>Ausgang</i>: 8 KB</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Siehe die Beschreibung E/A-Datenaustausch mit der Steuerung. |
|                       | Bis zu 150.000 Ereignisse in einer Warteschlange für alle Datentypen auf allen Servern (jeder Server verfügt über einen dedizierten Ereignispuffer)                                                                       |
|                       | Ereignis-Zeitstempelung, konfigurierbar nach Typ (keine oder CP56)                                                                                                                                                        |
|                       | Kanalredundanz                                                                                                                                                                                                            |
| IEC60870-5-104-Client | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Eingang</i>: 8 KB</li> <li>• <i>Ausgang</i>: 8 KB</li> </ul>                                                                                                                  |
|                       | Unterstützung von bis zu 64 Serververbindungen                                                                                                                                                                            |
|                       | Die Verbindungen nutzen alle die gleiche Kanalkonfiguration                                                                                                                                                               |
|                       | Zweckbestimmte Verbindung für jede Gerätekonfiguration                                                                                                                                                                    |
|                       | Zweckbestimmte Ziel-IP-Adresse und Porteeinstellungen für jede Verbindung                                                                                                                                                 |
| IEC60870-5-101-Server | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Eingang</i>: 8 KB</li> <li>• <i>Ausgang</i>: 8 KB</li> </ul>                                                                                                                  |
|                       | Bis zu 150.000 Ereignisse in einer Warteschlange für alle Datentypen auf allen Servern (jeder Server verfügt über einen dedizierten Ereignispuffer)                                                                       |
|                       | Ereignis-Zeitstempelung, konfigurierbar nach Typ (keine oder CP24, CP56)                                                                                                                                                  |
|                       | Maximale Anzahl aktiver Verbindungen/Sitzungen: 4                                                                                                                                                                         |
|                       | Maximale Anzahl konfigurierter Geräte pro Sitzung: 5                                                                                                                                                                      |
| IEC60870-5-101-Client | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Eingang</i>: 8 KB</li> <li>• <i>Ausgang</i>: 8 KB</li> </ul>                                                                                                                  |
|                       | Max. Anzahl aktiver Verbindungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS232: 1</li> <li>• RS485: 32</li> </ul>                                                                                                       |
|                       | Die Verbindungen nutzen alle die gleiche Kanalkonfiguration                                                                                                                                                               |
|                       | Zweckbestimmte Verbindung für jede Gerätekonfiguration                                                                                                                                                                    |

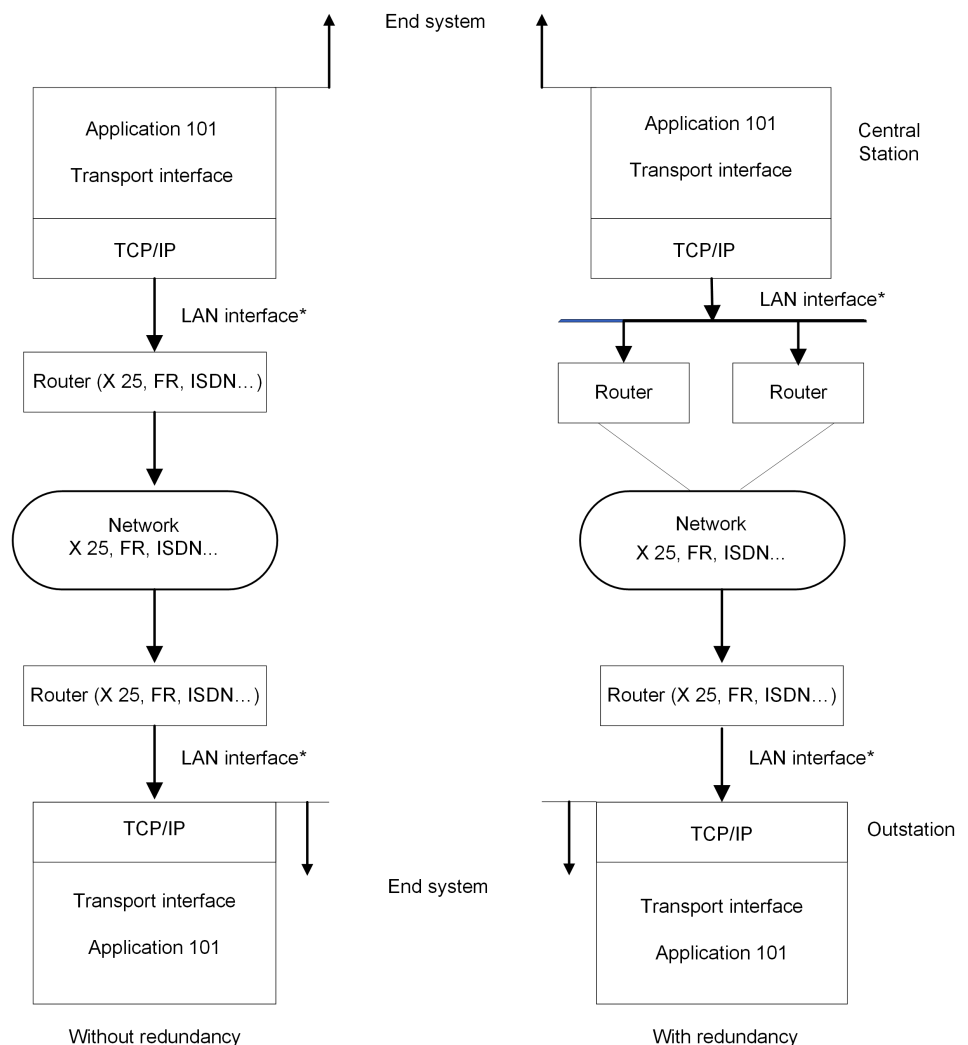
## Kanalredundanz

Manchmal ist Redundanz erforderlich, um die Verfügbarkeit des Kommunikationssystems zu erhöhen. Stellen Sie in diesen Fällen sicher, dass Sie mehrere redundante Verbindungen zwischen den beiden Stationen herstellen. Die redundante Kommunikation in einem System mit IEC60870-5-104 ermöglicht den Aufbau mehrerer logischer Verbindungen zwischen zwei Stationen. Eine logische Verbindung wird durch eine eindeutige Kombination aus zwei IP-Adressen und zwei Portnummern definiert, und zwar durch das Paar IP-Adresse/Portnummer der steuernden Station und das Paar IP-Adresse/Portnummer der gesteuerten Station.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Redundanz-Softwarearchitektur innerhalb des BMENOR2200H-Moduls:

| Anwendungsschicht           |         |         |
|-----------------------------|---------|---------|
| Redundanzgruppe oder -kanal |         |         |
| Kanal 1                     | Kanal 2 | Kanal 3 |

Dieses Ablaufdiagramm zeigt die allgemeine Architektur für eine redundante Konfiguration in der Zentralstation sowie für ein nicht redundantes System:



\* The LAN interface may be redundant.

**Hinweise:**

- Jeder Haupt- oder virtuelle Kanal kann als *Keine (Zuordnung)* konfiguriert werden, was die Unabhängigkeit des Kanals angibt. Das heißt, der Kanal gehört keiner Redundanzgruppe an.
- Jeder Haupt- oder virtuelle Kanal kann als Gruppe 1/2 konfiguriert werden.
- Es gibt nur einen *aktiven* Kanal in einer redundanten Gruppe. Er führt die gesamte Benutzeranwendungskommunikation durch. Alle anderen verbundenen Kanäle sind inaktiv. (Inaktive Kanäle werden überwacht, um ihre Betriebsbereitschaft zu bestätigen.)
- Wenn eine aktive Verbindungssteuerung („Active Link“) konfiguriert ist als *Extern* und der aktive Kanal nicht mehr kommuniziert, wechselt die Kommunikation zum nächsten funktionsfähigen Kanal durch einen dezentralen Client über eine STARTDT-Nachricht.
- Wenn eine aktive Verbindungssteuerung („Active Link“) konfiguriert ist als *Modul* und der aktive Kanal nicht mehr kommuniziert, verschiebt das Modul seine Kommunikation automatisch auf den nächsten funktionsfähigen Kanal.

**HINWEIS:** Für den Wiederherstellungsmodus *Ereignissicherung* können Sie Folgendes auswählen: *Alle Kanäle* für den *Wiederherstellungsmodus* in der Kanalkonfiguration.

## Schreibgeschützter Modus

Für den IEC60870-5-104-Server können die Kanäle als „Schreibgeschützt“ konfiguriert werden.

Aktivieren Sie das Kontrollkästchen. **Schreibgeschützt** in den Serversitzungsparametern. Dann werden zwei Variablen, „ReadOnly\_Cmd“ und „ReadOnly\_Status“, im Geräte-DDT angezeigt.

| Variable        | Typ  | Bit            | Beschreibung                                                                   | Hinweis                                                                            |
|-----------------|------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| ReadOnly_Cmd    | WORD | Bit 0/1/2/3: 1 | Der erste IEC104-Serverkanal ist auf den schreibgeschützten Modus eingestellt. | Bits 0-3 sind das Steuerbit für alle IEC104-Serverkanäle (maximal 4 Kanäle).       |
|                 |      | Bit 0/1/2/3: 0 | Der erste IEC104-Serverkanal ist auf den schreibgeschützten Modus eingestellt. |                                                                                    |
|                 |      | Bit 5/6/7...15 | Reserviert                                                                     | -                                                                                  |
| ReadOnly_Status | WORD | Bit 0/1/2/3: 1 | Der Kanal ist schreibgeschützt.                                                | Bits 0-3 gelten für die Werte der IEC104-Serverkanäle im schreibgeschützten Modus. |
|                 |      | Bit 0/1/2/3: 0 | Der Kanal ist schreibgeschützt.                                                |                                                                                    |

**HINWEIS:**

- Wenn eine Redundanzgruppe vorhanden ist und ein Kanal in ihr auf Schreibgeschützt eingestellt ist, befinden sich alle Kanäle in der Gruppe im schreibgeschützten Modus. Sie befinden sich im Standardmodus, wenn alle Kanäle der Gruppe auf 0 gesetzt sind.
- Wenn sich ein Kanal im schreibgeschützten Modus befindet, werden die Befehlstypen C\_DC/C\_SC/C\_RC/C\_BO/C\_SE\_A/C\_SE\_B/C\_SE\_C/C\_CS/C\_RP/P\_ME\_A/P\_ME\_B/P\_ME\_C/P\_AC von SCADA zurückgewiesen und das Modul gibt eine negative Antwort, aber andere Requests sind zulässig.

## Interoperabilitätsliste

Die Interoperabilitätsliste (vom Standard definiert) unterstützt die Interoperabilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller. In dieser Liste wird für jedes Gerät der Funktionsbereich durch Angabe der anwendbaren Funktionen beschrieben.

**HINWEIS:** Der Anhang enthält die IEC60870-5-101/104-Interoperabilitätsliste für das BMENOR2200H-Modul, Seite 231.



## Unterstützte IEC60870-5-101/104-Datentypen

### Prozessinformationen: Überwachte Richtung

IEC60870-5-101/104-Server unterstützen diese Prozessinformationen in der überwachten Richtung:

- M\_SP: Einzelpunkt-Informationen
- M\_DP: Doppelpunkt-Informationen
- M\_ME\_A: Messwert, normalisierter Wert
- M\_ME\_B: Messwert, skalierter Wert
- M\_ME\_C: Messwert, kurzer Gleitkommawert
- M\_IT: Integrierte Gesamtwerte
- M\_ST: Informationen zur Schrittposition
- M\_BO: Bit- und Byte-Zeichenfolgen

### Prozessinformationen: Steuerungsrichtung

IEC60870-5-101/104-Server unterstützen diese Prozessinformationen in Steuerungsrichtung:

- C\_SC: Einzelbefehl
- C\_DC: Doppelbefehl
- C\_SE\_A: Sollwertbefehl, normalisierter Wert
- C\_SE\_B: Sollwertbefehl, skalierter Wert
- C\_SE\_C: Sollwertbefehl, kurzer Gleitkommawert
- C\_RC: Stufenstellbefehl
- C\_BO: Bitfolge aus 32 Bits

### Systeminformationen: Überwachte Richtung

IEC60870-5-101/104-Server unterstützen diese Systeminformationen in der überwachten Richtung:

- M\_EI: Initialisierungsende mit COT
- M\_EI\_NA: Nach Empfang einer M\_EI\_NA-EOI-Nachricht können Sie folgende Elemente konfigurieren:
  - Allgemeine Abfrageinformationen
  - Zeitsynchronisation
  - Zählerabfrage

## Systeminformationen: Steuerungsrichtung

IEC60870-5-101/104-Server unterstützen diese Systeminformationen in Steuerungsrichtung:

- C\_IC: Diese Abfragebefehlspunkte unterstützen G/1~16-Bezeichner und die Betriebsarten **Deaktivierung/Aktivierung**.
- C\_CI: Diese Zähler-Abfragebefehle unterstützen G/1~4-Bezeichner und die Betriebsarten **Lesen/Einfrieren/Einfrieren mit Zurücksetzen/Zurücksetzen**.
- C\_CS: Befehl zur Zeitsynchronisation
- C\_TS: Testbefehle
- C\_RP: Diese Befehlspunkte zum Zurücksetzen des Prozesses unterstützen die Bezeichner **Allgemein/Ereignis**.
- C\_RD: Lesebefehle

## Parameterinformationen: Steuerungsrichtung

IEC60870-5-101/104-Server unterstützen diese Parameter in Steuerungsrichtung:

- P\_ME\_A: Parameter für Messung, normalisierter Wert
- P\_ME\_B: Parameter für Messung, skaliertes Wert
- P\_ME\_C: Parameter für Messung, kurzer Gleitkommawert
- P\_AC: Unterstützung der Parameteraktivierung für die Betriebsart **Deaktivierung/Aktivierung**

## M\_CUSTOM\_IT\_D

IEC60870-5-101/104-Server unterstützen 64-Bit-M\_CUSTOM\_IT\_D-Punkte, die die Zuordnungsfunktionen für die Geräte-DDT-Variablen der Steuerung unterstützen.

## IEC60870-5-101/104-Funktionen

### Ereignisunterstützung

IEC60870-5-101/104-Server unterstützen Ereignisse:

- Die Ereignisfunktion kann über eine Datentyp-ID deaktiviert/aktiviert werden.
- Die Ereignisfunktion kann über einen Datenpunkt deaktiviert/aktiviert werden.
- Das Ereigniszeitformat kann über eine Datentyp-ID konfiguriert werden.
- Das Zeitformat für Ereignisse kann eine Option von Keine/CP24 (Nur für IEC 60870-5-101)/CP56 sein.
- Der Zeitstempel für das Ereignis ist die Ortszeit mit gesetztem Sommer/Winter-Flag.
- Sie können die Größe des Ereignispuffers über die Datentyp-ID und den Kanal konfigurieren. Die Pufferkapazität beträgt 150.000 Ereignisse für alle Kanäle. Wenn die Pufferereignisse mehr Speicherplatz belegen als für den Puffer konfiguriert, werden nur die neuesten Ereignisse gespeichert.
- Der Puffer speichert Ereignisse, wenn ein Kanal getrennt wird. Ereignisse werden aus dem Puffer gelöscht, wenn ein SCADA-System angeschlossen wird.
- Der Ereignispuffer wird in folgenden Situationen gelöscht:
  - In der Steuerung ist ein Löschereignispunkt festgelegt.
  - Es geht ein dezentraler Befehl mit einem Bezeichner-Ereignis ein.

### Unterstützung der Ereignissicherung

IEC60870-5-101/104-Server unterstützen die Sicherung von Ereignissen:

- Ereignisse werden in folgenden Situationen gesichert:
  - Stromausfall
  - Hot Swapping des Moduls
- Das BMENOR2200H-Modul unterstützt die Sicherung von bis zu 10.000 Ereignissen bei einem Stromausfall. Wenn mehr als 10.000 Ereignisse vorhanden sind, werden nur die neuesten Ereignisse gespeichert.
- Das BMENOR2200H-Modul unterstützt die Sicherung von mindestens 5.000 Ereignissen, wenn das Modul bei laufendem Betrieb ausgetauscht wird (Hot Swapping). Nur die neuesten Ereignisse werden im Ereignispuffer gespeichert.
- Sicherungseignisse werden erst nach der Wiederherstellung der Stromversorgung im RTU-Protokollstapel wiederhergestellt, wenn die Konfiguration mit der vorherigen übereinstimmt. Andernfalls werden gesicherte Ereignisse verworfen.
- Gesicherte Ereignisse werden gelöscht, wenn das Steuerungsmodul neu gestartet wird (z. B. wenn eine neue Konfiguration heruntergeladen wird). In diesem Fall wird die Kommunikation zurückgesetzt.
- Sie können die Ereignissicherungsfunktion aktivieren oder deaktivieren.

## On-Demand-Modus

IEC60870-5-101/104-Server unterstützen den On-Demand-Modus für folgende Sollwertbefehle:

- C\_SC
- C\_DC
- C\_RC
- C\_SE\_NA
- C\_SE\_NB
- C\_SE\_NC
- C\_BO

### HINWEIS:

- Diese Punkte unterstützen die Einstellung über die Geräte-DDT-Variable der Steuerung oder das %MW-Register.
- Diese Punkte unterstützen die Einstellung über den IEC60870-5-101/104-Befehl.

## Lokales zyklischer Einfrieren (M\_IT)

IEC60870-5-101/104-Server unterstützen die zyklische Einfrierfunktion für M\_IT-Punkte:

- Sie können diese Funktion deaktivieren.
- Diese Funktion kann automatisch gestartet werden, nachdem die Module gestartet wurden, oder sie kann über eine aktive Geräte-DDT-Variable der Steuerung gesteuert werden.
- Die Funktion unterstützt die Einstellung einer Einfrierzeit für jede Gruppe.
- Diese Funktion unterstützt den Modus „Nur Einfrieren/Einfrieren mit Zurücksetzen“.

## Lokales Einfrieren per Trigger (M\_IT)

IEC60870-5-101/104-Server unterstützen die triggergesteuerte Einfrierfunktion für M\_IT-Punkte:

- Diese Funktion wird von einer Geräte-DDT-Variablen der Steuerung gesteuert. Der Vorgang wird durch einen geänderten Wert der Variablen ausgelöst.
- Diese Funktion unterstützt den Modus „Nur Einfrieren/Einfrieren mit Zurücksetzen“.
- Diese Funktion unterstützt das Einfrieren einer bestimmten Gruppe.

# DNP3-Protokoll

## Einführung

Das Protokoll für verteilte Netzwerke (DNP3) wurde entwickelt, um eine offene Standard-Interoperabilität für die Kommunikation zwischen Client-Stationen, Trafostationen, RTUs und intelligenten elektronischen Geräten (IEDs) zu erreichen. DNP3 wurde in erster Linie von Versorgungsunternehmen wie der Elektrizitätswirtschaft in Nordamerika genutzt und ist inzwischen weit verbreitet in anderen verteilten Infrastrukturen wie Wasser/Abwasser, Transport sowie in der Öl- und Gasindustrie.

DNP3 basiert auf der Arbeitsgruppe 03 (WG03) des International Electrotechnical Commission Technical Committee 57 (IEC TC57). Aufgabe der IEC TC57 WG03 ist die Enhanced Performance Architecture (EPA), ein Protokollstandard für Fernwirkssysteme. Jede der 3 Schichten der EPA entspricht einer Schicht des OSI-Referenzmodells.

DNP3 wurde speziell für die Kommunikation zwischen Geräten entwickelt, die SCADA-RTUs verwenden. Das Protokoll unterstützt sowohl RTU-zu-IED (Intelligent Electronic Device) als auch Client-zu-RTU/IED.

Das Protokoll wurde ursprünglich für eine langsame serielle Kommunikation entwickelt, die aktuelle DNP3-IP-Version unterstützt jedoch auch TCP/IP-basierte Netzwerke.

## Protokolleigenschaften

In der nachstehenden Tabelle werden die Merkmale der unterstützten RTU-Protokolle aufgeführt:

| Protokoll             | Kenndaten                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DNP3 NET-Client       | Bis zu 64 Server (eine Sitzung pro Server)                                                                                                                                                                                                             |
|                       | <i>Eingang:</i> 8 KB<br><i>Ausgang:</i> 8 KB<br><b>HINWEIS:</b> Weitere Informationen zu den unterstützten RTU-Protokollen (einschließlich der Eingangs- und Ausgangsgrößen) finden Sie in der Beschreibung des E/A-Datenaustauschs mit der Steuerung. |
| DNP3 NET-Server       | <i>Eingang:</i> 8 KB<br><i>Ausgang:</i> 8 KB<br><b>HINWEIS:</b> Weitere Informationen zu den unterstützten RTU-Protokollen (einschließlich der Eingangs- und Ausgangsgrößen) finden Sie in der Beschreibung des E/A-Datenaustauschs mit der Steuerung. |
|                       | Warteschlange mit bis zu 150.000 Ereignissen für alle Datentypen                                                                                                                                                                                       |
|                       | Zeitsynchronisation über einen Client                                                                                                                                                                                                                  |
|                       | Sichere DNP3-Authentifizierungsversionen SAV2 und SAV5                                                                                                                                                                                                 |
|                       | 4 gleichzeitige Clientverbindungen                                                                                                                                                                                                                     |
| Serieller DNP3-Client | Bis zu 32 Server (ein Gerät/eine Sitzung pro Server)                                                                                                                                                                                                   |
|                       | <i>Eingang:</i> 8 KB<br><i>Ausgang:</i> 8 KB                                                                                                                                                                                                           |
| Serieller DNP3-Server | <i>Eingang:</i> 8 KB<br><i>Ausgang:</i> 8 KB                                                                                                                                                                                                           |
|                       | Warteschlange mit bis zu 150.000 Ereignissen für alle Datentypen                                                                                                                                                                                       |
|                       | Zeitsynchronisation über einen Client                                                                                                                                                                                                                  |
|                       | Sichere DNP3-Authentifizierungsversionen SAV2 und SAV5                                                                                                                                                                                                 |
|                       | 1 gleichzeitige Clientverbindung                                                                                                                                                                                                                       |

## Interoperabilitätsliste

Diese Implementierung von DNP3 ist vollständig konform mit dem Standard DNP3 Subset Definition Level 3, der für größere RTU-Anwendungen geeignet ist und praktisch die gesamte Palette der DNP3-Funktionalität bereitstellt.

Dieser Standard definiert die Interoperabilität, Seite 232 zwischen Geräten verschiedener Anbieter. Er beinhaltet ein Geräteprofil, das die vom Gerät unterstützten grundlegenden Protokollfunktionen beschreibt, sowie eine Implementierungstabelle, die die vom Gerät unterstützten Informationsobjekte und deren Darstellung definiert.

## Von DNP3 unterstützte Datentypen

- Objektgruppen vom Typ Einzelbit-Binäreingang:

| Gruppennummer | Verwendet für                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1             | Meldung des aktuellen Werts eines binären Einzelbit-Eingangs           |
| 2             | Meldung von Einzelbit-Binäreingangsereignissen oder Flag-Bitänderungen |

- Objektgruppen vom Typ Einzelbit-Binäreingang:

| Gruppennummer | Verwendet für                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------|
| 3             | Meldung des aktuellen Statuswerts                                      |
| 4             | Meldung von Einzelbit-Binäreingangsereignissen oder Flag-Bitänderungen |

- Objektgruppen vom Typ Binärausgangspunkt:

| Gruppennummer | Verwendet für                                                |
|---------------|--------------------------------------------------------------|
| 10            | Meldung des aktuellen Ausgangsstatus                         |
| 11            | Meldung von Änderungen des Ausgangsstatus oder der Flag-Bits |
| 12            | Ausgabe von Steuerbefehlen                                   |

- Objektgruppen vom Typ Zählerpunkt:

| Gruppennummer | Verwendet für                                                 |
|---------------|---------------------------------------------------------------|
| 20            | Meldung des Zählwerts                                         |
| 21            | Meldung des eingefrorenen Zählwerts oder geänderter Flag-Bits |
| 22            | Meldung von Zählerereignissen                                 |
| 23            | Meldung von Zählerereignissen                                 |

- Objektgruppen vom Typ Analogeingangspunkt:

| Gruppennummer | Verwendet für                                                             |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 30            | Meldung des aktuellen Werts                                               |
| 32            | Meldung von analogen Eingangsereignissen oder Änderungen an den Flag-Bits |
| 34            | Lesen und Schreiben analoger Totbandwerte                                 |

- Objektgruppen vom Typ Analogausgangspunkt:

| Gruppennummer | Verwendet für                                                 |
|---------------|---------------------------------------------------------------|
| 40            | Meldung des aktuellen Werts der Analogausgänge                |
| 41            | Steuerung der Analogausgangswerte                             |
| 42            | Meldung von Änderungen am Analogausgang oder an den Flag-Bits |

- Zeit- und Datenobjektgruppen:

| Gruppennummer | Verwendet für                                  |
|---------------|------------------------------------------------|
| 50            | Einstellung oder Abfrage der aktuellen Uhrzeit |

- Klassen-Objektgruppen:

| Gruppennummer | Verwendet für                                                                                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60            | Lese-Request, um anzugeben, dass die Ausgangsstation einige oder alle Objekte mit einem angegebenen Klassenereignisattribut zurückgibt. |

- Objektgruppen vom Typ Oktettzeichenfolgenpunkt:

| Gruppennummer | Verwendet für                    |
|---------------|----------------------------------|
| 110           | Übermittlung des aktuellen Werts |

- Objektgruppen vom Typ Sicherheitsstatistikpunkt:

| Gruppennummer | Verwendet für                               |
|---------------|---------------------------------------------|
| 121           | Meldung des aktuellen Werts der Statistiken |
| 122           | Meldung von Änderungen an den Statistiken   |

## DNP3-Funktionen

### Unterstützte Protokollfunktionen

Dies sind die Hauptmerkmale, die von DNP3 unterstützt werden:

- Zeitsynchronisation
- Abfragen/Stationsaufrufe
- Angeforderter Bericht bei Ausnahme (report-by-exception)
- Unangeforderter Bericht bei Ausnahme (report-by-exception)
- DNP3-Sicherheitsauthentifizierung
- Ereignisübertragung (mit oder ohne Zeitstempel)
- Zählerspezifische Verarbeitung
- Clientbefehle
- Konfiguration mehrerer Sitzungen für DNP3-Server

### Ereignisunterstützung

Der DNP3-Server unterstützt Ereignisse:

- Die Ereignisfunktion kann über eine Datentyp-ID deaktiviert/aktiviert werden.
- Die Ereignisfunktion kann über einen Datenpunkt deaktiviert/aktiviert werden.
- Das Ereignis kann mit oder ohne Zeitstempel durch einen Datenpunkt konfiguriert werden.
- Der Zeitstempel für das Ereignis ist die absolute Zeit, zu der das Ereignis eingetreten ist.
- Sie können die Größe des Ereignispuffers über die Datentyp-ID und den Kanal konfigurieren. Die Pufferkapazität beträgt 150.000 Ereignisse für alle Kanäle. Wenn die Pufferereignisse mehr Speicherplatz belegen als für den Puffer konfiguriert, werden nur die neuesten Ereignisse gespeichert.
- Der Puffer speichert Ereignisse, wenn ein Kanal getrennt wird. Ereignisse werden aus dem Puffer gelöscht, wenn ein SCADA-System verbunden wird.
- Der Ereignispuffer wird in folgenden Situationen geleert:
  - In der Steuerung ist ein Löschereignispunkt festgelegt.

### Unterstützung der Ereignissicherung

-Server unterstützen die Sicherung von Ereignissen:

- Ereignisse werden in folgenden Situationen gesichert:
  - Stromausfall
  - Hot Swapping des Moduls
- Das Modul BMENOR2200H unterstützt die Sicherung von bis zu 10.000 Ereignissen bei einem Stromausfall. Wenn mehr als 10.000 Ereignisse vorhanden sind, werden nur die neuesten Ereignisse gespeichert.
- Das BMENOR2200H-Modul unterstützt die Sicherung von mindestens 5.000 Ereignissen, wenn das Modul bei laufendem Betrieb ausgetauscht wird. Nur die neuesten Ereignisse werden im Ereignispuffer gespeichert.
- Sicherungereignisse werden erst nach der Wiederherstellung der Stromversorgung im RTU-Protokollstapel wiederhergestellt, wenn die Konfiguration mit der vorherigen übereinstimmt. Andernfalls werden gesicherte Ereignisse verworfen.
- Gesicherte Ereignisse werden gelöscht, wenn das Steuerungsmodul neu gestartet wird (z. B. wenn eine neue Konfiguration heruntergeladen wird). In diesem Fall wird die Kommunikation zurückgesetzt.

- Sie können die Ereignissicherungsfunktion aktivieren oder deaktivieren.

## On-Demand-Modus

-Server unterstützen den On-Demand-Modus für folgende Sollwertbefehle:

- Binärer Ausgangspunkttyp
- Analogausgangspunkt-Typ

### HINWEIS:

- Diese Punkte unterstützen die Einstellung über die Geräte-DDT-Variable der Steuerung oder das -Register.
- Diese Punkte unterstützen die Einstellung über einen DNP3-Befehl.

## Auslöse-/Schließmodus:

Der DNP3-Server unterstützt die Angabe von einem oder zwei binären Ausgangspunkten zur Implementierung der Funktion „Trip and Close“ (Auslösen und Schließen). (Detaillierte Informationen finden Sie unter *Verhalten eines Binärausgangs*)

- Doppelpunkt-Modus: Die zwei aufeinander folgenden binären Ausgangspunkte werden gruppiert, um die Auslöse- und Schließfunktion zu implementieren. Der erste Punkt wird als Schließfunktion (Einschaltfunktion) und der zweite Punkt als Auslösefunktion verwendet.
- Einzelpunkt-Modus: Ein binärer Ausgangspunkt enthält die Variablen „trip“ und „close“, um die Funktion zu implementieren.

## Konfiguration mehrerer Sitzungen für DNP3-Server

Der DNP3-Server unterstützt die separate und unabhängige Konfiguration der 4-Kanal-Sitzungsparameter.

- Wenn die *Mehrfachsitzung* aktiviert ist, kann nur session1 konfiguriert werden.
- Sobald die *Mehrfachsitzung* aktiviert ist, wird jeder Sitzungsparameter für die Konfiguration geöffnet.

# Sichere DNP3-Authentifizierungskonzepte

## Einführung

Gelegentlich kann es vorkommen, dass ein Angreifer das von einer RTU-Einheit verwendete Protokoll in Erfahrung bringt, um sich DFÜ-Zugriff zu verschaffen. RTUs ohne eine starke Authentifizierung oder andere Sicherheitsmechanismen akzeptieren jeden Anrufer und antworten ihm.

Um diese Bedenken auszuräumen, verwendet das BMENOR2200H-Modul diese Sicherheitsautorisierungsdienste innerhalb von DNP3, um die Kommunikation zwischen den dezentralen RTU-Geräten zu erleichtern.

Die Implementierung einer sicheren DNP3-Authentifizierung (SA) erleichtert die gegenseitige Authentifizierung für die Kommunikation zwischen einem DNP3-Client und einem DNP3-Server:

- Ein DNP3-Server verwendet DNP3 SA zur eindeutigen Feststellung, dass er mit einem Benutzer kommuniziert, der zum Zugriff auf die Dienste des Servers berechtigt ist.

**HINWEIS:** Die Option „Sichere Authentifizierung“ ist standardmäßig aktiviert. Der Server funktioniert nur dann ordnungsgemäß, wenn in den Cybersicherheitseinstellungen ein gültiger Serverkanal konfiguriert ist. Deaktivieren Sie diese Funktion, wenn für Ihre Anwendung keine sichere Authentifizierung erforderlich ist. Diese globale Einstellung gilt für alle Serverkanäle. Sie können einen bestimmten Kanal nicht unabhängig von anderen Kanälen aktivieren oder deaktivieren. Wenn der DNP3-Dienst deaktiviert ist, funktionieren unabhängig von der konfigurierten Sicherheitsstufe keine Kanäle.

- Ein DNP3-Client verwendet DNP3 SA, um eindeutig festzustellen, ob er mit dem richtigen Server kommuniziert.

**HINWEIS:** Auf der Clientseite können Sie individuelle Clientkanäle für eine sichere Authentifizierung konfigurieren. Stellen Sie in solchen Fällen sicher, dass diese Kanäle in der Tabelle mit einer zugewiesenen Sicherheitsstufe enthalten sind (Keine, SAV2, SAV5).

## Versionen

Das RTU unterstützt folgende sichere DNP3-Authentifizierungsversionen:

- **SAv2:** *Secure Authentication Version 2* ist eine Protokollfamilie innerhalb von DNP3, die die Authentifizierung kritischer Steuerelemente und Befehle erleichtert und die Vertraulichkeit von Nachrichten erhöht, wenn das BMENOR2200H-Modul in Verbindung mit einem geeigneten SCADA-Host oder anderen Geräten verwendet wird, die SAV2 unterstützen.

SAv2 erfordert, dass auf allen Geräten vorinstallierte Schlüssel (Pre-Shared Keys) verwendet werden.

SAv2 wird definiert durch den Standard IEEE 1815-2010 DNP3.

- **SAv5:** *Secure Authentication Version 5* ist eine neuere Protokollfamilie innerhalb von DNP3, die neu auftretenden Bedrohungen Rechnung trägt.

SAv5 wird definiert durch den Standard IEEE 1815-2012 DNP3.

### HINWEIS:

- Schneider Electric empfiehlt die Verwendung derselben sicheren Authentifizierungsversion (SAv2 oder SAV5) sowohl auf Client- als auch auf Serverseite.
- Hersteller entwickeln einzelne Geräte so, dass sie nur mit einer dieser Versionen des Dienstes für die Sicherheitsautorisierung kompatibel sind.
- Für die Implementierung der SAV2- oder SAV5-Authentifizierung wird eine Sicherheitsadministratoranwendung benötigt.
- BMENOR2200H bietet DNP3-Sicherheitseinstellungen auf der integrierten Webseite.

## Vorinstallierte Schlüssel (Pre-Shared Keys)

Das BMENOR2200H-Modul implementiert eine sichere DNP3-Kommunikation über vorinstallierte Schlüssel (Pre-Shared Keys).

Viele Versorgungsunternehmen, die sich nicht für eine ausgefeiltere Verwaltung von Sicherheitsnachweisen entscheiden, benötigen dennoch ein hohes Schutzniveau, das durch Pre-Shared Keys geboten wird.

Definitionsgemäß verwenden die Benutzer auf der SCADA-Seite und der Modulseite denselben Pre-Shared Key, um sich gegenseitig zu authentifizieren. Die Kommunikation wird durch einen Sitzungsschlüssel erleichtert, der vom Pre-Shared Key abgeleitet ist.

### HINWEIS:

- Beachten Sie die Anweisungen für die Verwaltung von Pre-Shared Keys.
- Allgemeine Informationen über Pre-Shared Keys finden Sie in folgendem Handbuch: *Modicon-Steuerungsplattform – Cybersicherheit, Referenzhandbuch*.

# Zeitsynchronisation

## Übersicht

Der Zeitsynchronisationsdienst stellt die Zeitgenauigkeit zwischen den Geräteuhren über ein Netzwerk her. Das BMENOR2200H-Modul bietet zwei Möglichkeiten zur Synchronisation der Uhr mit dem SCADA (Client) und den verbundenen Geräten:

- Über die RTU-Protokollfunktionen
- Über das NTP-Protokoll

### HINWEIS:

- Diese Methoden zur Zeitsynchronisation können unabhängig voneinander verwendet werden. Konfigurieren Sie Ihre Anwendung so, dass es bei der Zeitsynchronisation nicht zu Konflikten kommt.
- Wenn das NTP-Protokoll nicht konfiguriert ist, erhält das Modul seinen Zeitstempel von der Steuerung während eines Modulneustarts oder eines Resets für das RTU-Protokoll durch den Geräte-DDT.

## Zeitsynchronisation mit dem RTU-Protokoll

### Übersicht

Eine der Hauptfunktionen der RTU ist die Verwaltung von Ereignissen mit Zeitstempeln. Die Zeitstempelung erfordert eine effektive Zeitsynchronisation.

### Verhalten

Das Verhalten des Zeitsynchronisationsbefehls wird durch die Rolle des BMENOR2200H-Moduls bestimmt:

| Rolle(n) | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Server   | Wenn es als Server agiert, kann das BMENOR2200H-Modul seine Uhr mit einer Clientstation (SCADA) synchronisieren. Wenn Sie die Uhr auf die Steuerung aktualisieren, empfängt das Modul den Befehl zur Uhrensynchronisation, aktualisiert seine interne Uhr und sendet den neuen Wert an die Steuerung. Dadurch wird eine konsistente Zeit im lokalen Rack aufrechterhalten. |
| Client   | Wenn es als Client agiert, sendet das BMENOR2200H-Modul Zeitsynchronisationsbefehle an die verbundenen Server. Wie im obigen Fall wird die Uhr beim Start von der Steuerung initialisiert.                                                                                                                                                                                 |

## Konfiguration

Der SNTP-Client wird nur ausgeführt, wenn Sie den Dienst im DTM konfigurieren. Anweisungen zur Konfiguration des SNTP-Dienstes finden Sie in den Anweisungen zur Zeitsynchronisation.

# Zeitsynchronisation mit SNTP

## Einführung

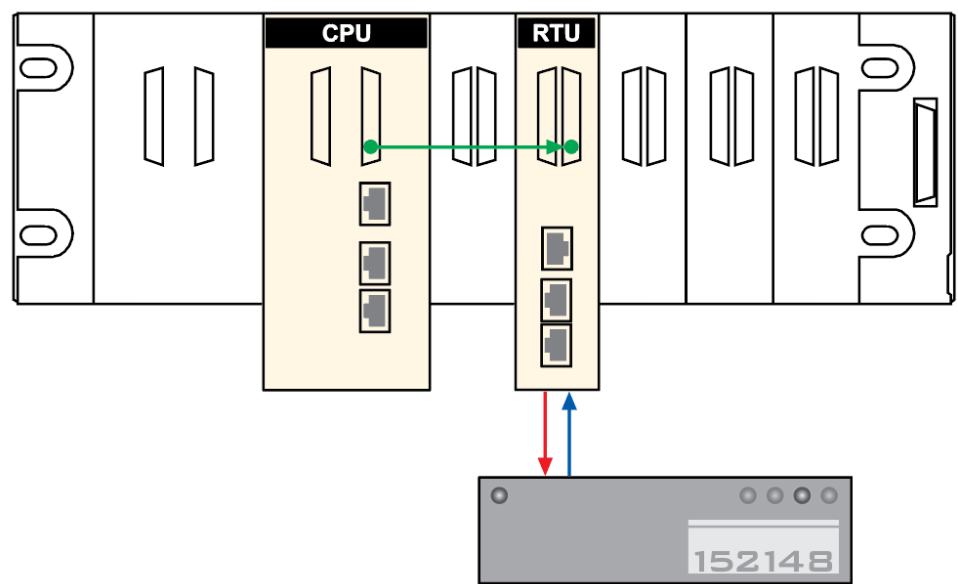
Das BMENOR2200H-Modul unterstützt die Zeitsynchronisation als SNTP-Protokollclient.

Wenn der SNTP-Client aktiviert ist, synchronisiert das Modul die interne Uhr vom Zeitserver. Diese Zeit bildet die Grundlage für die Zeitstempelung von RTU-Ereignissen.

**HINWEIS:** Siehe die Anweisungen zur Konfiguration des Netzwerkzeitdienstes im DTM.

## Zeitsynchronisation und Zeitstempel

Dieses Beispielnetzwerk zeigt den Fluss des Synchronisationssignals aus der Sicht des SNTP-Clients in einem BMENOR2200H-Modul:



**Rote Linie:** Das BMENOR2200H-Modul sendet einen SNTP-Request über den Ethernet-Port an den SNTP-Server.

**Blaue Linie:** Der SNTP-Server sendet eine Antwort an das BMENOR2200H-Modul über den Ethernet-Port.

**Grüne Linie:** Das BMENOR2200H-Modul sendet das Zeitsynchronisationssignal der Quelle per X Bus an die Steuerung.

### HINWEIS:

- Das BMENOR2200H-Modul sendet das Signal zur Aktualisierung der internen Uhr der Steuerung nur, wenn Sie **Uhr auf Steuerung aktualisieren** im Parameter für die Zeitsynchronisation auswählen. Die Aktualisierung des Zeitsignals auf die Steuerung wird automatisch gestoppt, wenn das Modul erkennt, dass die Zeitqualität ungültig ist.
- Die Uhrzeitgenauigkeit des BMENOR2200H-Moduls befindet sich in der Regel innerhalb von 5 ms der SNTP-Serverzeit, mit einem ungünstigsten Unterschied von 10 ms und einer freilaufenden Driftzeit von +/- 2,6 Sekunden pro Tag.
- Zwischen den Zeitsynchronisationssignalen aktualisiert das BMENOR2200H-Modul seine eigene Uhr jede Millisekunde mit seinem internen Timer.

# Zeitsynchronisation mit der Steuerung

## Einführung

Sie können die Steuerung als NTP-Server konfigurieren. In diesem Fall verwendet die Steuerung ihre interne Uhr und fungiert als Ethernet-NTP-Server für Geräte, die mit demselben Ethernet-Netzwerk verbunden sind.

## Sie können die Steuerung als NTP-Server konfigurieren.

Aufrufen und Einstellen der NTP-Parameter in Control Expert:

| Schritt | Aktion                                                                                      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie ein Control Expert-Projekt.                                                      |
| 2       | Erweitern Sie die folgenden Elemente im <b>Projekt-Browser: Projekt &gt; Konfiguration</b>  |
| 3       | Doppelklicken Sie auf <b>SPS-Bus</b> , um die Module und Racks in Ihrem Projekt anzuzeigen. |
| 5       | Wählen Sie die Registerkarte <b>NTP</b> aus.                                                |
| 6       | Wählen Sie im Pulldown-Menü <b>NTP</b> den Eintrag <b>NTP-Server</b> aus.                   |
| 7       | Konfigurieren Sie die Parameter im Bereich <b>NTP-Serverkonfiguration</b> .                 |

Wenn die Steuerung als NTP-Server konfiguriert ist, ist der Abfragezeitraum ein Parameter, der von dezentralen Modulen im PAC verwendet wird. Er entspricht der Zeit, die verstreicht, bevor die dezentralen Module ihre internen Uhren mit der Zeit vom NTP-Server der Steuerung neu synchronisieren.

# Ereignisverwaltung

## Einführung in die Ereignisverwaltung

### Übersicht

Das BMENOR2200H-Modul generiert Ereignisse bei Statusänderungen, verarbeitet Ereignislisten und stellt folgende Dienste bereit:

- Die Verwaltung eines Ereignispuffers (mit oder ohne Zeitstempel), wobei insgesamt bis zu 150.000 Ereignisse im Puffer (Warteschlange) gespeichert werden können.

**HINWEIS:** Pro Serveranwendung wird ein dedizierter Ereignispuffer verwaltet (bis zu vier Serveranwendungen werden unterstützt).

- Automatische Ereignisübernahme in das SCADA-System oder die Client-Station über die RTU-Protokollfunktion (DNP3, IEC60870-5-101 oder IEC60870-5-104).

Bei der RTU-Serverkonfiguration (DNP3, IEC60870-5-101, IEC60870-5-104) hat jeder Objekttyp eine unabhängige Ereigniswarteschlangeneinstellung. Um die Ereignisgenerierung zu aktivieren, legen Sie eine Ereigniswarteschlange für den entsprechenden Objekttyp fest.

### Ereigniszeitstempel

Das BMENOR2200H-Modul bietet zwei Möglichkeiten zur Zeitstempelung von Ereignissen:

- Zeitstempelung an der Quelle in der Steuerung (erfordert SPS-Programmierung)
- Zeitstempelung im BMENOR2200H-Modul (*keine* SPS-Programmierung erforderlich).

**HINWEIS:** Eine verbesserte Zeitstempelauflösung kann bei der Durchführung in der Steuerung erreicht werden. Die Zeitstempelauflösung ist von der Zykluszeit der Steuerung und dem E/A-Modultyp abhängig.

### Ereignispufferkapazität im RAM

Für die Anzahl der Ereignisse im Puffer gelten folgende Einschränkungen:

- Das Modul zeichnet bis zu 150.000 Ereignisse im Ereignispuffer auf.
- Der Ereignispuffer wird synchronisiert (wenn die Ereignissynchronisierung aktiviert ist) zwischen dem primären und dem Standby-Modul in einem redundanten System.
- Das Modul zeichnet bis zu 10.000 Sicherheitsereignisse pro Serverkanal im Ereignispuffer auf.

## Beibehalten oder Löschen des RAM

Der Ereignispuffer im RAM wird in folgenden Situationen beibehalten:

- Die Steuerung führt einen Warmstart durch.
- In einer Dual-Network-Anwendung findet ein Netzwerktausch statt.

Der Ereignispuffer im RAM wird in folgenden Situationen gelöscht:

- Verwenden Sie den Befehl **Ereignisse löschen**, um den Pufferspeicher im RAM zu löschen.
- Bei der Steuerung kommt es zu einem Kaltstart (z. B. während des Downloads einer neuen Konfiguration) oder Sie drücken die Reset-Taste an der Stromversorgung. Alle Kommunikationsverbindungen werden zurückgesetzt.
- Sie ändern die DNP3-Cybersicherheitskonfiguration auf der Webseite, um den Puffer zu löschen.
- Ein SCADA-Befehl löscht speziell den Puffer.
- Zurücksetzen des RTU-Protokolls per Geräte-DDT.

## Hot Standby-Leistung in Bezug auf Ereignisse

Wenn ein BMENOR2200H-Modul bis zu 4.000 Ereignisse pro Sekunde erzeugt, unterstützt das Modul immer noch eine Hot-Standby-Umschaltung ohne Ereignisverlust (abhängig von der Konfiguration).

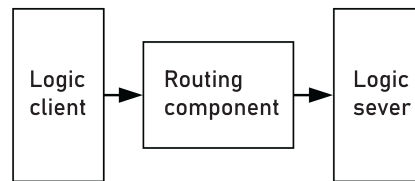
# Ereignis-Routing

## Einführung

Die Ereignis-Routing-Komponente ermöglicht die Weiterleitung von Ereignissen von Substationen an SCADA innerhalb eines einzigen BMENOR2200H-Moduls.

Zum Routen von Ereignissen werden innerhalb des Systems ein oder mehrere RTU-Clientkanäle und mindestens ein RTU-Serverkanal benötigt. Hierzu können in einem einzigen BMENOR2200H-Modul ein logischer RTU-Client und -Server erstellt werden. Im logischen Client werden Punkte erstellt, die Punkte in Substationen darstellen, und im logischen Server Punkte, die das Verhalten von Punkten in Substationen simulieren. Die Ereignis-Routing-Komponente ist dafür zuständig, Ereignisse im logischen Client zu erfassen. Diese Ereignisse werden von Substationen gesendet und lösen die gleichen Ereignisse im logischen Server aus.

Komponenten des BMENOR2200H-Moduls:



**HINWEIS:** Ereignis-Routing-Funktionen sind nur innerhalb eines einzigen Moduls möglich.

Zwischen zwei BMENOR2200H-Modulen (einem Server und einem Client), die in derselben Station konfiguriert sind, gibt es keine Funktion für automatisches Ereignis-Routing.

In einer hierarchischen Architektur werden zeitgestempelte Ereignisse automatisch von Substationen des Low-End-Servers über die Station an das SCADA-System (oder den Client) übertragen. Für die automatische Übertragung wird die Funktion „Path-Through-Ereignisse“ mit einem einzigen BMENOR2200H-Modul verwendet, das sowohl auf dem Client als auch auf dem Server konfiguriert ist.

## Konfiguration

Konfigurieren Sie das BMENOR2200H-Modul für Ereignis-Routing auf der Konfigurationsseite für die Datenzuordnung.

Hinweise:

- Das BMENOR2200H-Modul erkennt keine Ereignisse für Ereignis-Routing-Punkte auf einem Server.
- In einer gültigen Konfiguration für Ereignis-Routing-Punkte wird nur ein Punkt in der Datenbank belegt, um die im Speicher abgelegte Datenmenge zu reduzieren. Verwenden Sie den Geräte-DDT, um den Punkt und seine Struktur in der **Variablenliste** anzuzeigen.

Hinweise zur Punktconfiguration:

| Konfiguration                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kanal<br>(Siehe nachstehenden Hinweis.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Konfigurieren Sie für Routing-Ereignisse einen Client- und mindestens einen Serverkanal. Es ist ein Clientkanal erforderlich, damit das System eine Verbindung mit mehreren Subservern herstellen. Mehr Serverkanäle ermöglichen mehr SCADAs im System.<br><b>HINWEIS:</b> Siehe die <i>Anweisungen zur Kanalkonfiguration</i> .                                                                                                                                                    |
| Client-Datenzuordnung<br>(Siehe nachstehenden Hinweis.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Zum Hinzufügen von Datenpunkten im Clientkanal. Diese Punkte zeigen die Zuordnung der Clientpunkte im Subserver, die mit dem Clientkanal kommunizieren.<br><b>HINWEIS:</b> Siehe die <i>Anweisungen zur DNP3-Datenobjektzuordnung</i> .                                                                                                                                                                                                                                             |
| Serverpunkt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Nachdem die Punkte im Clientkanal konfiguriert wurden, wird der entsprechende Punkt im Serverkanal aufgeführt.<br><br>Die zum Routen verwendeten Punkte unterscheiden sich von den normalen Punkten des Servers. Die Parameter (CPU-Typ, CPU-Adresse, Variablenname und Zeitstempel) der Steuerungszuordnung sind nicht mehr verfügbar und die verfügbaren Parameter sind schreibgeschützt. <i>Ihre Lebensdauer stimmt mit der Konfiguration der Peer-Points im Client überein.</i> |
| <p><b>HINWEIS:</b> Wenn Sie diese Routing-Punkte im Clientkanal konfigurieren, wählt das Modul die Ereignisse der zu routenden Punkte aus und leitet die Ereignisse an den entsprechenden Serverkanal weiter.</p> <p>Wenn der Clientkanal beispielsweise Binary Input point-Ereignisse vom Subserver empfängt und sie an den Kanal des Logikservers weiterleitet, dann werden sie Binary Input point-Ereignisse des logischen Serverkanals.</p> <p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn Sie im Client einen Punkt für Ereignis-Routing angeben, z. B. den binären Eingangspunkt, wird automatisch eine entsprechende Punktconfiguration im logischen Serverkanal generiert. Die Punktconfiguration für den logischen Serverkanal ist schreibgeschützt. Sie kann im DB-Zuordnungsfenster nicht geändert oder entfernt werden. Diese serverseitigen Punkte tragen nicht zur Speicherauslastung bei (8k Eingang / 8k Ausgang).</li> <li>• Wenn Kanalnummer, Sitzungsnummer oder Punktnummer im Serverkanal nicht übereinstimmen, wird eine Fehlerseite angezeigt.</li> <li>• Wenn Sie die Route zum Kanal als Disable auswählen, muss der Punkt nicht an einen Server geroutet werden.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Kanalkombination für Ereignis-Routing

Um Ereignisse innerhalb des BMENOR2200H-Moduls zu routen, verwenden Sie die Konfigurationsanweisungen, um den Client- und den Serverkanal zu kombinieren.

Folgende Kombinationen werden unterstützt:

| Clientkanal           | Serverkanal           |
|-----------------------|-----------------------|
| DNP3 NET-Client       | DNP3 NET-Server       |
| Serieller DNP3-Client | DNP3 NET-Server       |
| IEC60870-5-101-Client | IEC60870-5-104-Server |
| IEC60870-5-104-Client | IEC60870-5-104-Server |

## Einschränkungen

- Ereignisse werden innerhalb des Moduls geroutet. Das bedeutet, dass es nicht möglich ist, Ereignisse zwischen zwei oder mehr Modulen zu routen, und dass die SPS-Anwendung in der Steuerung die Ereignisse nicht abrufen und verarbeiten kann. (Die Steuerung kann den Punktwert weiterhin in Ereignissen wie beim eigenständigen Clientkanal abrufen.)
- Es werden nur Ereignisse geroutet. Requests (Befehle) von SCADA werden nicht an den Subserver weitergeleitet. Das bedeutet, dass innerhalb des BMENOR2200H-Moduls außer für Ereignisse kein weiterer Datenaustausch oder keine Kommunikation zwischen dem Clientkanal und dem Serverkanal stattfindet. Nicht alle Kombinationen von Client- und Serverkanälen werden von der Ereignis-Routing-Funktion unterstützt.
- Im System kann SCADA nicht mit Subservern kommunizieren. Die Lösung verwendet den Logikserver im BMENOR2200H-Modul, um Subserver zu simulieren, sodass SCADA nur mit dem Logikserver im BMENOR2200H-Modul und der Subserver nur mit dem Logikclient im BMENOR2200H-Modul kommunizieren kann.
- Einige ereignisbezogene Informationen können geändert werden. Wichtige Informationen zu Ereignissen wie Punktwert und Zeitstempel werden während des Ereignis-Routing beibehalten. Die Qualität der gerouteten Ereignisse ist von der Konfiguration abhängig. Wenn beispielsweise eine Qualitätsänderung ausgewählt wird, wenn das geroutete Gerät offline ist, wird das Qualitätsbit ungültig, sobald das Feldgerät offline ist. Andere ereignisbezogene Informationen wie Punktnummer, Ereignisklasse und Variation werden entsprechend der Konfiguration des Clientkanals geändert.

## Größe des Ereignispuffers

Stellen Sie sicher, dass der Ereignispuffer des Servers größer ist als der Ereignispuffer des Subservers.

# Ereignissicherung

## Einführung

Der Ereignisspeicher des BMENOR2200H-Moduls kann Ereignisse speichern, wenn die Stromversorgung ausfällt.

## Merkmale der Ereignissicherung

Sie können das Modul so konfigurieren, dass es die Ereignisse bei einem Stromausfall oder bei einem Hot Swapping des Moduls über Datentypen aufzeichnet.

Dies sind die Speicherkapazitäten für Ereignisse im Flash-Speicher für das BMENOR2200H-Modul und das RTU-Protokoll:

- Das Modul erfasst bis zu 10.000 Ereignisse im flash-Speicher bei einem Stromausfall.
- Das Modul zeichnet nur die neuesten Ereignisse auf, wenn die Anzahl der aufgezeichneten Ereignisse 10.000 überschreitet.
- Das Modul liest Ereignisse aus dem flash-Speicher aus, sobald die Stromversorgung wiederhergestellt ist.

## Verhalten der Ereignissicherung

Das BMENOR2200H-Modul hat in verschiedenen Fällen ein unterschiedliches Sicherungsverhalten. Die verschiedenen Arten von Fällen aus Sicht des Benutzers:

|   | Fall                | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ereignis                                                               |
|---|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Stromausfall        | Kein Strom                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Protokolliert Ereignisse bei Stromausfall im nichtflüchtigen Speicher. |
| 2 | Zuführung von Strom | Einschalten/Wiederherstellen                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stellt Ereignisse beim Start des RTU-Protokolls wieder her.            |
| 3 | Protokollneustart   | Durch diese Aktionen wird der Modulereignispuffer gelöscht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die RTU-Protokollkonfiguration ändert sich.</li> <li>• Das RTU erhält einen Warm- oder Kaltstartbefehl von einem RTU-Client.</li> <li>• Das BMENOR2200H empfängt einen RTU-Reset-Befehl vom Geräte-DDT.</li> </ul> | Keine Aufzeichnung von Ereignissen beim Beenden des Protokolls.        |

## Einschränkungen

- Das BMENOR2200H-Modul fragt die Ereignisse auf jedem Kanal nacheinander ab und speichert sie. Wenn die Anzahl der Ereignisse die Flash-Speicherkapazität überschreitet, erfasst das Modul nur die letzten Ereignisse.
- Hot Standby-Systeme unterstützen die Funktion zur Ereignissicherung nicht.

# RTU-Protokoll - Datenfluss

## RTU-Kommunikation

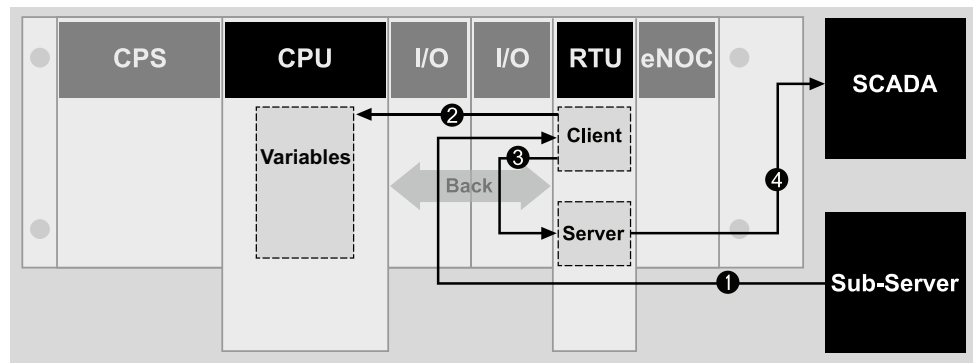
### Kommunikationsverhalten

Das BMENOR2200H-Modul ist mit einem Dual-Bus-Steckverbinder ausgestattet, der sowohl die Ethernet- als auch die X Bus-Kommunikation unterstützt.

Dieser Ethernet-Baugruppenträger-Port wird hauptsächlich für die Kommunikation mit dem dezentralen Client oder Server mit RTU-Protokollen verwendet. Die Schnittstelle des Baugruppenträgers dient der Kommunikation mit anderen Kommunikationsmodulen im Rack und in RIO. Die Hauptaktivität der Baugruppenträger-Schnittstelle ist die Synchronisation der Daten zwischen den CPU-Registern und der RTU-Punktdatenbank innerhalb des Moduls. Der Synchronisationszyklus kann je nach Datenmenge und Last des Baugruppenträgers einen oder mehrere Zyklen der SPS-Anwendung umfassen.

### Der Clientkanal empfängt Ereignisse vom Subserver.

Wenn sich im Subserver etwas Wesentliches ändert (etwa der Wert eines Punkts), sendet der Subserver ein Ereignis. Das System empfängt dieses Ereignis und das Ereignis wird dann an ein SCADA-System wie in diesem Beispiel dargestellt weitergeleitet:



**1** Der Subserver sendet Ereignisse an den Clientkanal des BMENOR2200H-Moduls.

**2** Der Clientkanal aktualisiert die Punktwerte im Modul und in der Datenbank des Kanals des Logikservers und synchronisiert den Wert mit den CPU-Variablen.

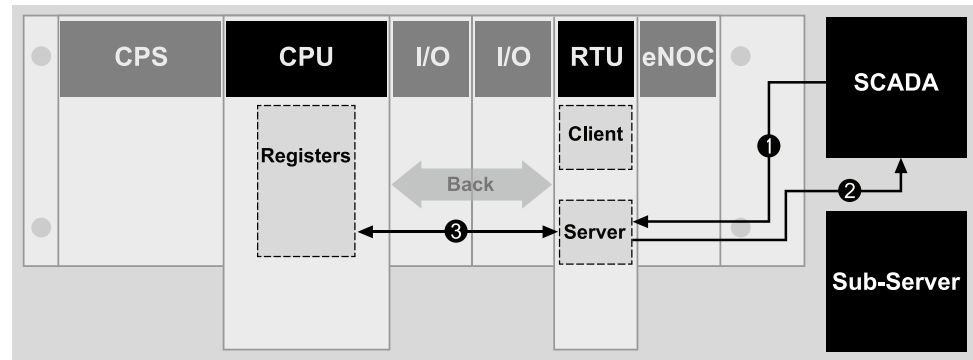
**3** Ereignisse werden je nach Punktconfiguration an Serverkanäle weitergeleitet.

**4** Der Serverkanal speichert diese Ereignisse und sendet Ereignisse an SCADA, wenn die Kommunikationsverbindung hergestellt ist.

## Wenn der Serverkanal einen Request von SCADA empfängt

Im RTU-System sendet ein SCADA-System Requests (Befehle) wie ein Integrity Poll an den verbundenen Server. Der Serverkanal empfängt diesen Request und sendet eine Antwort an das SCADA-System. Beim Ereignis-Routing entspricht das Verhalten des Serverkanals genau dem eines eigenständigen Serverkanals (ohne Ereignis-Routing). Der Clientkanal und die Subserver sind in diesem Fall nicht beteiligt.

Die nachstehende Abbildung zeigt einen Request von einem SCADA-System:

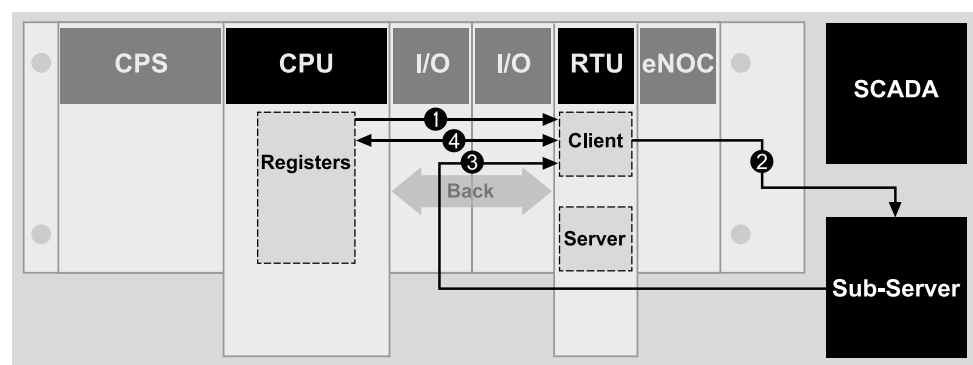


- 1 Das SCADA-System sendet einen Integrity Poll-Request an den Serverkanal.
- 2 Der Serverkanal antwortet auf den SCADA-Request mit den Punktwerten in der Datenbank
- 3 Die Punktwerte werden zyklisch zwischen der Datenbank des Serverkanals und den CPU-Registers synchronisiert.

## Der Clientkanal sendet einen Request an den Subserver.

Der Clientkanal kann Requests an einen mit ihm verbundenen Subserver senden, und ein Subserver sendet die Antwort zurück an den Clientkanal. Das Verhalten des Clientkanals ist in diesem Fall genau dasselbe wie bei einem eigenständigen Clientkanal. **Die Punkte im Kanal des Logikservers sollten mit dem aktualisierten Punkt im Clientkanal synchronisiert werden.**

Beispiel: Senden eines Requests an einen Subserver:



- 1 Die Anwendung in der M580-CPU sendet einen Integrity Poll-Befehl an den Clientkanal.
- 2 Der Clientkanal sendet Integrity Poll-Requests an den Subserver.
- 3 Der Subserver antwortet auf den Request mit dem Wert der neuesten Punkte.
- 4 Die Datenbank des Logikservers wird synchronisiert, während der Clientkanal die Datenbank aktualisiert.

**HINWEIS:** Die Punktwerte werden zyklisch zwischen der Datenbank des Clientkanals und den CPU-Registers synchronisiert.

# Verbindungsstatus

## Verbindungsstatus

### Einführung

Der Verbindungsstatus jedes Kanals des BMENOR2200H-Moduls wird in einem Doppelwort-Deskriptor in der Geräte-DDT-Zuordnung abgelegt:

- Server: <DTM-Name>\_CONN.<Servername>.Error\_Code
- Client: <DTM-Name>\_CONN.<Servername>.Error\_Code

### Fehlercodes

In den folgenden Tabellen werden die werden die Fehlercodes für den Verbindungsstatus sowohl für die Server- als auch für die Client-Rolle beschrieben.

#### Server:

| Bit    | Beschreibung                                                                                                |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0      | Die Kanalsicherheit ist nicht konfiguriert.                                                                 |
| 1      | Es wurde ein Initialisierungsfehler für eine nicht lokalisierte Variable erkannt.                           |
| 2      | Es wurde ein interner Fehler erkannt (Fehler bei der Erstellung der Pipe, IPT-Initialisierungsfehler usw.). |
| 3...14 | Diese Bits sind reserviert.                                                                                 |
| 15     | Es wurde ein TLS-Fehler erkannt.                                                                            |

#### Client:

| Bit | Beschreibung                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | Die Kanalsicherheit ist nicht konfiguriert.                                                                 |
| 1   | Es wurde ein Initialisierungsfehler für eine nicht lokalisierte Variable erkannt.                           |
| 2   | Es wurde ein interner Fehler erkannt (Fehler bei der Erstellung der Pipe, IPT-Initialisierungsfehler usw.). |
| 3   | Es liegt ein Authentifizierungsproblem vor.                                                                 |
| 4   | Unerwartete Antwort.                                                                                        |
| 5   | Es liegt keine Antwort vor.                                                                                 |
| 6   | Der aggressive Modus wird nicht unterstützt.                                                                |
| 7   | Der MAC-Algorithmus wird nicht unterstützt.                                                                 |
| 8   | Der Algorithmus für den Schlüsselumbruch wird nicht unterstützt.                                            |
| 9   | Es liegt ein Autorisierungsproblem vor.                                                                     |
| 10  | Die Methode zum Ändern des Aktualisierungsschlüssels ist nicht zulässig.                                    |
| 11  | Die Signatur ist ungültig.                                                                                  |
| 12  | Die Zertifizierungsdaten sind ungültig.                                                                     |
| 13  | Ein unbekannter Benutzer wurde erkannt.                                                                     |
| 14  | Die Kapazität für Sitzungsschlüssel-Statusanforderungen ist überschritten.                                  |
| 15  | Es wurde ein TLS-Fehler erkannt.                                                                            |

# Zurücksetzen der Kommunikation

## Einführung

Das BMENOR2200H-Modul kommuniziert mit den anderen Teilnehmern basierend auf TCP/IP. Das Protokoll DNP3 oder IEC104 wird verwendet, und die anderen Parteien können SCADA, RTU oder andere Steuerungen sein. Die Netzwerkverbindung ist vielfältig und mit vielen Switches/Routern und anderen Netzwerkgeräten kombiniert.

In einigen ungewöhnlichen Fällen (z. B. bei einem gebrochenen Ethernet-Kabel zwischen dezentralem Gerät und Switch) kann die Kommunikation aufgrund des verlorenen Heartbeat-Pakets vom Partnergerät angehalten werden, aber die Verbindung funktioniert immer noch einwandfrei. In diesen Fällen benötigt es einige Zeit, um den Vorgang zu wiederholen und das Timeout zu beenden.

Das BMENOR2200H-Modul stellt einen neuen Geräte-DDT bereit, der ein manuelles Zurücksetzen der Kommunikation für eine schnelle Wiederherstellung ermöglicht.

## Zurücksetzen der RTU-Kommunikation über Variablen

Die TCP-Kommunikation bzw. das Protokoll kann auf dem Geräte-DDT zurückgesetzt werden.

Erweitern Sie im **Projekt-Browser Projekt > Variablen und FB-Instanzen > Geräte-DDT-Variablen > Variablen**.

Erweitern Sie die Parameter „CONN“, um die Variable **RESET\_TCP** anzuzeigen:

Name: RESET\_TCP

Typ: WORD

W: Beschreibbar

| Name der Variable | Wert              | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RESET_TCP         | 0                 | 0 ist der Initialwert und bedeutet keinen Befehl.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                   | Wert auf 1 ändern | Wenn der Wert in 1 geändert wird, werden der TCP-Server-Kanal und der Client zurückgesetzt, d. h. die TCP-Verbindung wird geschlossen und neu geöffnet. Das Protokoll und die Ereignisse werden nicht beeinflusst.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                   | Wert auf 2 ändern | Wenn der Wert in 1 geändert wird, werden der TCP-Server-Kanal und der Client zurückgesetzt, d. h. die TCP-Verbindung wird geschlossen und neu geöffnet. Das Protokoll und die Ereignisse werden nicht beeinflusst.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                   | Wert auf 3 ändern | Wenn der Wert in 3 geändert wird, wird das Protokoll zurückgesetzt. Der Protokoll-Reset hat zwei Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Schließen und dann erneutes Öffnen aller Kanalverbindungen. Dabei werden die zugehörigen Konfigurationen, Punkte, Ereignisse und Punktwerte gelöscht und rekonstruiert.</li> <li>Nach dem Zurücksetzen des Protokolls ruft das BMENOR2200H-Modul die Uhrzeit von der M580-Steuerung ab und synchronisiert sich dann mit dieser.</li> </ul> |

# Hot Standby-Kapazität

## Einführung

In diesem Abschnitt wird die Funktionalität der redundanten BMENOR2200H-Module beschrieben, einschließlich des Betriebszustands redundanter RTU-Module, abhängig vom PAC-Status, den Ethernet-Diensten und der Hot Standby-Umschaltfunktion.

## Hot-Standby-Kapazität

### Übersicht

In einem laufenden Hot Standby-System können Sie die folgenden Aktionen ausführen (entweder im primären oder im Standby-Rack, verkabelt oder nicht verkabelt). Diese Aktionen führen nicht zu einer Hot-Standby-Umschaltung oder einer doppelten IP-Adresse:

- Hot Swapping eines BMENOR2200H-Moduls
- Entfernen oder erneutes Anschließen eines Kabels an einem BMENOR2200H-Modul

Wenn Sie einen erkannten Fehler an einem BMENOR2200H in einem Standby-Rack beheben (Unterbrechung der Netzwerkverkabelung, Ausschalten der Stromversorgung, Hot Swap), wirkt sich diese Aktion nicht auf den primären Hot Standby-Betrieb aus, d. h. es erfolgt kein primärer Stopp oder Shutdown, kein E/A-Bump und keine Umschaltung. Das BMENOR2200H-Modul kann seine Server oder SCADA-Verbindungen während einer Hot Standby-Umschaltung reibungslos umschalten.

#### HINWEIS:

- Während einer Hot Standby-Umschaltung des BMENOR2200H-Moduls werden alle Werte in der zugehörigen Hot Standby-Diagnosetabelle auf 0 gesetzt.
- Die Steuerung schaltet unter bestimmten Bedingungen automatisch um, aber ein erkannter Fehler (z. B. im xxxx-Modul) kann die Umschaltung anhalten. Möglicherweise müssen Sie eine Logik konfigurieren, um den Status des Moduls gezielt zu erkennen und die beabsichtigte Umschaltung auszulösen.
- Die Ereignissicherung wird in einem Hot StandBy System nicht unterstützt. Wenn diese Funktion in einem Standalone-System aktiviert ist, in dem die Steuerung durch eine Hot Standby-Steuerung ersetzt wird, wird die Ereignissicherungsfunktion automatisch deaktiviert.
- Bei DNP3, IEC60870-5-101 und IEC60870-5-104 wurde die Ereignisquittierung im letzten Zyklus möglicherweise nicht von primär zu Standby synchronisiert. Die Quittierung führt auch dazu, dass SCADA das doppelte Ereignis empfängt, das denselben Zeitstempel hat.
- Bei IEC60870-5-101 (über RS232) wird die Ereignissicherung in einem Hot Standby-System nicht unterstützt.

## Aktivieren/Deaktivieren von Hot Standby

Die Hot Standby-Ereignissynchronisation kann über die DTM-Konfiguration wie folgt aktiviert/deaktiviert werden:

**Kanalkonfiguration > Server > Erweiterte Einstellungen > Ereignispuffer-Synchronisierung aktivieren**

## Hot Standby-Pfadauswahl

Konfigurieren Sie den Hot Standby-Kommunikationsport über den DTM. Die Standardauswahl erfolgt über den Baugruppenträger-Port. Wenn die Steuerungsports aktiviert sind, stehen zwei Optionen für die Pfadauswahl zur Verfügung:

- Steuerungsport
- Baugruppenträger-Port

Der Hot Standby-Dienst wendet die relevante IP-Adresse verschiedener Ports an, um eine Verbindung herzustellen, und alle HTSB-Daten werden über diesen Port ausgetauscht.

## RTU-Dienst mit Hot Standby

In einem Hot-Standby-System wird das Eingangs-E/A-Abbild (••••\_CONN Device DDT) zyklisch zwischen dem primären und dem Standby-M580-PAC synchronisiert.

Der Inhalt des Diagnose-Geräte-DDT ist für den Austausch zwischen primärem und Standby-BMENOR2200H-Modul nicht erforderlich.

Vergewissern Sie sich, dass nur die erste Section in der Standby-Steuerung ausgeführt wird.

**HINWEIS:** Beim Aktualisieren der RTU-Ethernet-Variablen in der ersten Section in der Standby-Steuerung wird ein Fehler erkannt.

## DNP3/IEC60870-5-101/IEC60870-5-104-Server

Bei einem DNP3-, IEC60870-5-101- oder IEC60870-5-104-Server funktioniert nur das primäre Modul wie gewohnt in einem Hot Standby-System, das Standby-Modul hat keine Kommunikation mit SCADA-Verbindungen.

- Wenn die DTM-Konfiguration des primären Moduls sowie dessen Sicherheitsmodus und Firmwareversion mit der des Standby-Moduls übereinstimmen, können die beiden Module synchronisiert werden. In diesem Fall synchronisiert das primäre Modul den Ereignisverlauf und die internen Daten (unangeforderter Zustand, eingefrorener Zähler usw.) mit dem Standby-Modul.

**HINWEIS:** Vergewissern Sie sich, dass die primären und Standby-Module über dieselben Cybersicherheitskonfigurationen verfügen. Bei unterschiedliche Konfigurationen können die Module zwar noch synchronisiert werden, funktionieren aber möglicherweise nicht ordnungsgemäß, weil einige Kanäle aufgrund einer fehlenden Sicherheitsrichtlinie deaktiviert sind.

- Wenn die primären und Standby-Module im Run-Modus synchronisiert werden, werden die folgenden Elemente über das interne Protokoll synchronisiert:
  - DNP/IEC-Ereignis
  - DNP/IEC-Ereignisquittierung
  - Eingefrorener DNP-Zähler
  - DNP All-Totband
  - DNP aktivieren/deaktivieren, unangefordert
  - Kalt-/Warmstart
  - DNP IIN
  - IEC MIT (eingefroren, fortlaufende Nummer)
  - IEC CRPNA
- Bei einer Hot StandBy-Umschaltung:
  - Das primäre Modul schließt die Verbindung mit SCADA.
  - Das sekundäre Modul holt sich zuerst die Daten als Wert vom PAC in die lokale Datenbank (AO, BO, String, CMD-Status, P\_ME\_A, P\_ME\_B, P\_ME\_C, IEC P\_AC) und beginnt dann, neue SCADA-Verbindungen zu übernehmen und zu akzeptieren.
  - Während einer Umschaltung melden alle Servermethoden die erkannten Fehlercodes.
  - Wenn die sichere DNP3-Authentifizierung aktiviert ist, wird der Sitzungsschlüssel zum Timeout gezwungen.
  - Für MIT:
    - > Wenn „Autom. lokal einfrieren“ auf „Autom. einfrieren“ gesetzt ist, erzwingt das neue primäre Modul unmittelbar nach der Umschaltung ein Einfrieren.
    - > Wenn „Autom. lokal einfrieren“ auf „Nach Anwendung einfrieren“ eingestellt ist und der Wert für zyklisches Einfrieren 1 ist, erzwingt das neue primäre Modul unmittelbar nach der Umschaltung ein Einfrieren.
  - Das neue primäre Modul verarbeitet die Daten der letzten beiden Zyklen und generiert ein Ereignis.
  - Für AI, M\_ME\_A, M\_ME\_B und M\_ME\_C:
    - > Der vorletzte Zyklus vor einer Umschaltung wird als Basiswert festgelegt, auf den sich die Datenänderungsprüfung stützt.
    - > Einige der Ereignisse der letzten beiden Zyklen können bereits mit dem Standby-Modul synchronisiert sein, was dazu führt, dass das SCADA doppelte Ereignisse erhält.

- Wenn die Zeitquelle des Moduls über das RTU-Protokoll eingestellt wird, erfolgt die Zeitsynchronisation zwischen primärem und Standby-BMENOR2200H-Modul über das interne Protokoll
- Für die IEC60870-5-101- und IEC60870-5-104-Meldungsintervalle und Hintergrundperioden synchronisieren das primäre und das Standby-Modul keine Timer-Statusinformationen. Nach der Umschaltung bleibt die erste zyklische/Hintergrundmeldung möglicherweise nicht im Timeout. Die zweite zyklische bzw. Hintergrundmeldung bleibt je nach Benutzereinstellung im Timeout.

## DNP3/IEC60870-5-101/IEC60870-5-104-Client

Bei einem DNP/IEC-Client kommuniziert das primäre Modul in der Regel mit dem dezentralen Server, das Standby-Modul stellt keine Verbindung zum dezentralen IED her.

- Das primäre und das sekundäre Modul synchronisieren Daten aus dem PAC-Speicher mit der lokalen Datenbank, das Standby-Modul sendet jedoch keine Daten an den dezentralen Server. Aus diesem Grund empfängt der dezentrale Server nur Ausgangsdaten vom primären Modul.
- Kommt es zu einer Hot StandBy-Umschaltung, schließt das primäre Modul die Verbindung zum dezentralen Server, und das Standby-Modul übernimmt die Kommunikation mit dem dezentralen Server.
- Wenn während einer Umschaltung einige Befehle (Klasse lesen, Gruppe lesen, Abfragebefehl, Steuerungsvorgang) nicht abgeschlossen sind, wird im DDT-Instanzstatus ein Fehlercode zurückgegeben. Der Benutzer kann den Status verwalten, um Befehle, die nicht abgeschlossen wurden, erneut zu senden.

**HINWEIS:** Bei IEC60870-5-101 und IEC60870-5-104 sendet der Client nicht sofort eine Ereignisquittierung, die vom W-Wert (maximale Anzahl nicht quittierter empfangener APDUs) und der T2 S-Frame-Periode (die Zeit, die vor dem Senden einer Überwachungs-ADPU-Quittierung gewartet wird) abhängt. Während eines Hot Swapping-Vorgangs eines Hot Standby-Moduls kann der Client doppelte Ereignisse empfangen, da ein Ereignis vor dem Hot Swapping nicht quittiert wird.

## Verwaltung der Ethernet-Dienste

In dieser Tabelle wird der Status der Dienste betrieben, die in den primären und Standby-BMENOR2200H-Modulen in den PAC-Zuständen RUN und STOP ausgeführt werden:

| Liste der Dienste                                  | Primäres BMENOR2200H-Modul |                 | Standby BMENOR2200H-Modul                       |                                                 |
|----------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| PAC-Zustand                                        | RUN                        | STOP            | RUN                                             | STOP                                            |
| DNP3/IEC-Server                                    | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | WIRD AUSGEFÜHRT<br>(Synchronisation von Primär) | WIRD AUSGEFÜHRT<br>(Synchronisation von Primär) |
| Ereignis-Routing                                   | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | WIRD AUSGEFÜHRT<br>(Synchronisation von Primär) | WIRD AUSGEFÜHRT<br>(Synchronisation von Primär) |
| DNP3/IEC-Client                                    | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | GESTOPPT (STOPPED)                              | GESTOPPT (STOPPED)                              |
| SNTP-Client                                        | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | WIRD AUSGEFÜHRT                                 | WIRD AUSGEFÜHRT                                 |
| Modbus TCP-Client                                  | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | GESTOPPT (STOPPED)                              | GESTOPPT (STOPPED)                              |
| Syslog                                             | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | WIRD AUSGEFÜHRT                                 | WIRD AUSGEFÜHRT                                 |
| Modbus TCP-Server                                  | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | WIRD AUSGEFÜHRT                                 | WIRD AUSGEFÜHRT                                 |
| Firmwareaktualisierung                             | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | WIRD AUSGEFÜHRT                                 | WIRD AUSGEFÜHRT                                 |
| SNMPv1                                             | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | WIRD AUSGEFÜHRT                                 | WIRD AUSGEFÜHRT                                 |
| SNMPv3                                             |                            |                 |                                                 |                                                 |
| Webserver (Einstellung Cybersicherheit + Diagnose) | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | WIRD AUSGEFÜHRT                                 | WIRD AUSGEFÜHRT                                 |
| OEB (FDR+LLDP)                                     | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | WIRD AUSGEFÜHRT                                 | WIRD AUSGEFÜHRT                                 |
| Datenprotokollierung                               | WIRD AUSGEFÜHRT            | WIRD AUSGEFÜHRT | WIRD AUSGEFÜHRT                                 | WIRD AUSGEFÜHRT                                 |

# Ereignisabfolge

## Einführung

Verwenden Sie die Informationen in diesem Kapitel, um die Zeitstempelereignisse eines BMXERT1604-Moduls zu konfigurieren.

## Zeitstempelfolge von Ereignissen

### Einführung

Softwareanwendungen für die Ereignisabfolge (SOE: Sequence Of Events) helfen Ihnen, eine Kette von Vorfällen zu verstehen, die zu potenziell unsicheren Prozessbedingungen und möglichen Abschaltungen führen können.

Viele Prozessereignisse können schnell generiert werden, wenn sich ein System nicht entsprechend dem Design oder den Erwartungen verhält. In diesem Fall zeichnet das Zeitstempelmodul X80 BMXERT1604 alle Ereignisse mit einer Zeitstempelgenauigkeit von 1 ms auf. Die Daten werden im Modul gespeichert, bis sie von der Anwendung übertragen werden. Das BMENOR2200H-Modul kann diese Ereignisdaten aufrufen und über das RTU-Protokoll an ein externes Überwachungssystem (SCADA, DCS usw.) übertragen.

In diesem Abschnitt wird SOE bei der Übertragung der Zeitstempelfunktion von einem BMXERT1604-Modul an das RTU-Protokoll in einem Control Expert-Projekt beschrieben, das ein BMENOR2200H-Modul umfasst.

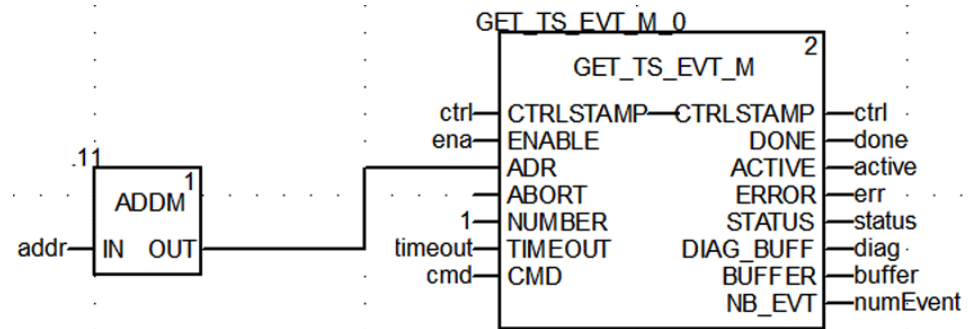
## Prozessübersicht

Dies ist eine allgemeine Übersicht über den SOE-Prozess der Zeitstempelung.

| Phase | Beschreibung                                                                                                                                                                                                               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Verwenden Sie einen DFB zum Lesen und Senden eines Zeitstempelereignisses von einem BMXERT1604-Modul an ein BMENOR2200H-Modul. In einem einzelnen SPS-Zyklus verarbeitet eine DFB-Instanz maximal ein Zeitstempelereignis. |
| 2     | Je nach Struktur des aus dem Zeitstempelmodul ausgelesenen Rohpuffers können Sie Daten extrahieren und konvertieren.                                                                                                       |
| 3     | Verwenden Sie einen T850_TO_T870-EFB zur Konvertierung des Zeitstempelformats in das IEC60870-Zeitformat.                                                                                                                  |

## GET\_TS\_EVT\_M Function Block

Verwenden Sie einen GET\_TS\_EVT\_M-Funktionsbaustein zum Lesen eines Zeitstempelereignisses von einem spezifischen BMXERT1604-Modul:



**HINWEIS:** Lesen eines Ereignisses in einem einzelnen SPS-Zyklus für jedes Zeitstempelmodul. Wenn der **DONE**-Parameter auf **TRUE** gesetzt wird, wurde das Ereignis gelesen und im Puffer gespeichert. Sie können mit dem nächsten Schritt fortfahren.

Siehe Ecostruxure Control Expert-Systembausteinbibliothek (siehe EcoStruxure™ Control Expert, System, Bausteinbibliothek) für detaillierte Beschreibungen der GET\_TS\_EVT\_M-Funktionsbausteinparameter

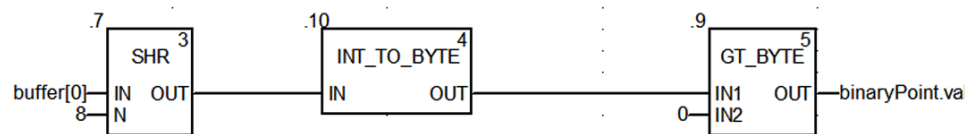
## Ereignisformat im Antwortpuffer

In der folgenden Tabelle wird das Format des Zeitstempelereignisses im Antwortpuffer beschrieben:

| Datenstruktur         | Element          | Typ   | Definition                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rohdatenpuffer-Format | Reserved         | BYTE  | Reserviert                                                                                                                                                                                                                                          |
|                       | Value            | BYTE  | Eingangswert                                                                                                                                                                                                                                        |
|                       | Event ID         | WORD  | Ereignis-ID durch Benutzer oder Kanalnummer definiert                                                                                                                                                                                               |
|                       | SecondSinceEpoch | DWORD | Das Intervall in Sekunden, das kontinuierlich ab der Epoche 1970-01-01 00:00:00 UTC gezählt wird.                                                                                                                                                   |
|                       | FracOfSec_L      | WORD  | Der Bruchteil der aktuellen Sekunde, wenn der Wert des Zeitstempels ermittelt wurde. Der Bruchteil der Sekunde wird berechnet als $(\sum_{i=0}^{23} b_i \cdot 2^{i-1})$ s).                                                                         |
|                       | FracOfSec_H      | BYTE  |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                       | TimeQuality      | BYTE  | Zeitqualität: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 7: LeapSecondsKnown (nicht unterstützt)</li> <li>• Bit 6: ClockFailure (nicht unterstützt)</li> <li>• Bit 5: ClockNotSynchronized</li> <li>• Bit 0-4: Genauigkeit der Uhrzeit</li> </ul> |

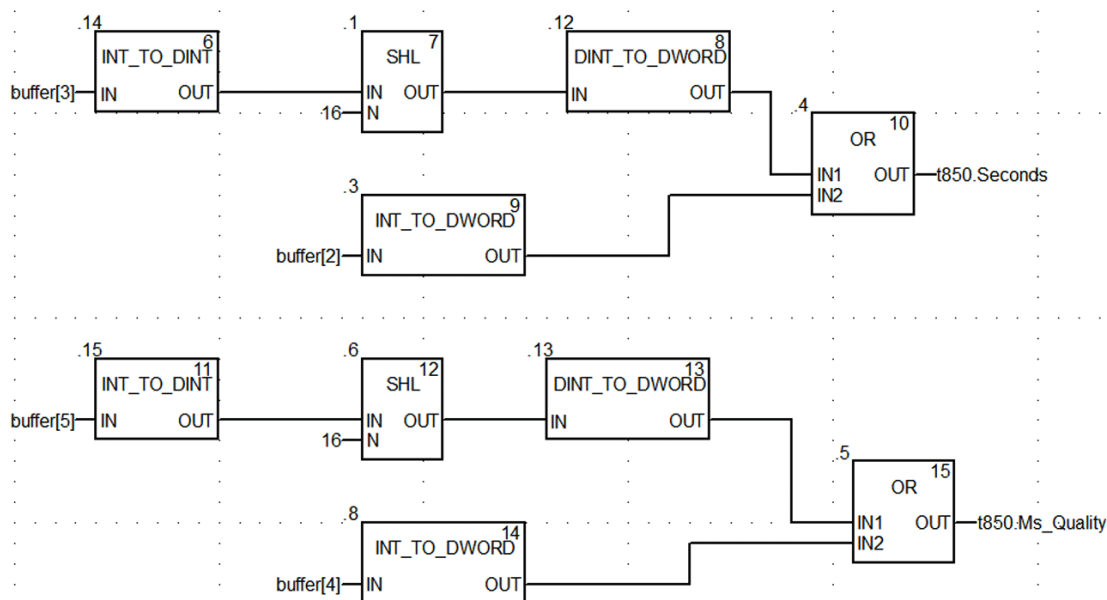
## Extrahieren des Zeitstempelereignisses

Je nach Struktur des aus dem Zeitstempelmodul ausgelesenen Rohpuffers können Daten extrahiert und konvertiert werden. Extrahieren Sie zunächst den Wert des Binärpunkts, wie in diesem Beispiel gezeigt. Dabei wird vorausgesetzt, dass das erste Ereignis mit `Buffer[0]` beginnt:



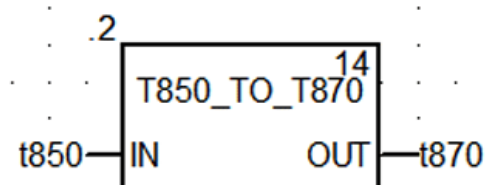
## Extrahieren der T850-Daten

Um die T850-Daten zu extrahieren, wie in diesem typischen Anwendungsbeispiel gezeigt, positionieren Sie den Binärpunktswert auf der Grundlage der Adresse und des Kanals des BMXERT1604-Moduls im Rohpuffer an der richtigen Position des DDT:



## Konvertieren des Zeitstempelformats

Um das Zeitstempelformat von IEC61850 in IEC60870 zu konvertieren, verwenden Sie den EFB T850\_TO\_T870 wie folgt, wobei der Eingangsparameter das Zeitformat 850 und der Ausgangsparameter das Zeitformat 870 ist:



In der folgenden Tabelle wird die Struktur der Zeitformate 850 und 870 beschrieben:

| Datenstruktur   | Element | Typ  | Definition                                                                                    |
|-----------------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| TIME_870_FORMAT | ms      | WORD | Millisekunden: 0-59999 ms                                                                     |
|                 | min     | BYTE | Minuten: 0-59 min, das höchste Bit ist ein ungültiges Bit, 1: ungültige Zeit, 0: gültige Zeit |
|                 | hour    | BYTE | Stunde: 0-23 h, SU wird nicht unterstützt                                                     |

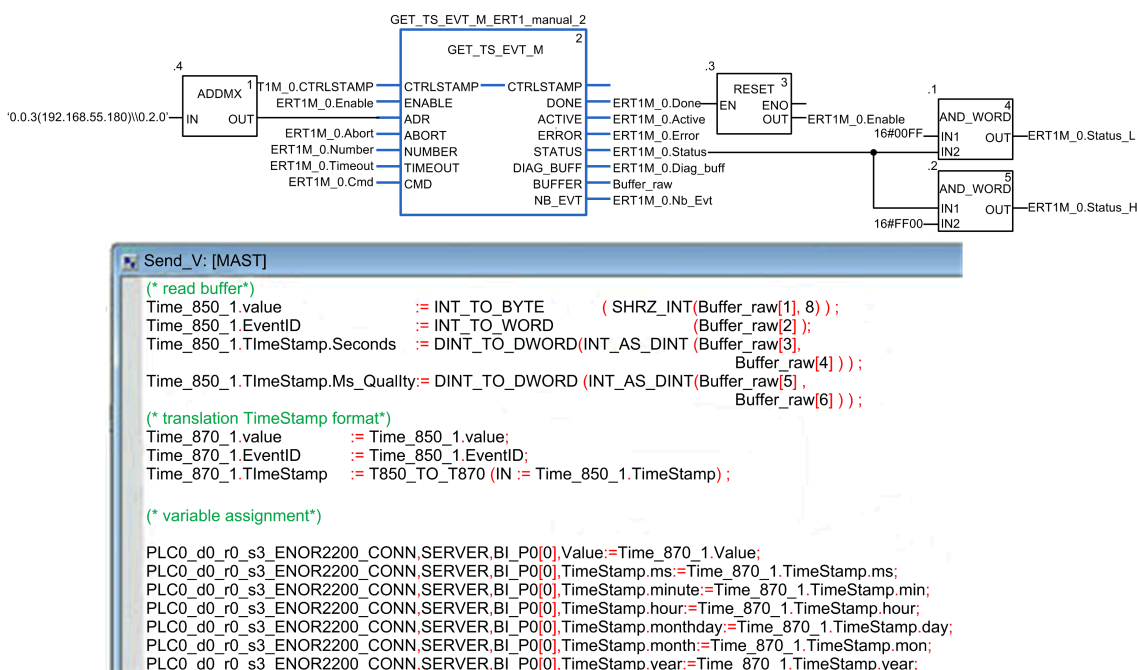
| Datenstruktur   | Element    | Typ   | Definition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | day        | BYTE  | Tag: 1-31, Wochentag wird nicht unterstützt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                 | mon        | BYTE  | Monat: 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                 | year       | BYTE  | Jahr: 0-99                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                 | Reserviert | BYTE  | Reserviert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| TIME_850_FORMAT | Seconds    | DWORD | Sekunden seit 1970: Bestätigung, dass der Zeitstempel nach 2000 liegt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                 | Ms_Quality | DWORD | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bit 0-23: Der Bruchteil der aktuellen Sekunde, wenn der Wert des Zeitstempels ermittelt wurde. Der Bruchteil der Sekunde wird berechnet als (SUM von i = 0 bis 23 von <math>bi \cdot 2^{22-i}</math>).</li> <li>Bit 24-31: Zeitqualität</li> <li>Bit 31: LeapSecondsKnown (nicht unterstützt)</li> <li>Bit 30: ClockFailure (nicht unterstützt)</li> <li>Bit 29: ClockNotSynchronized</li> <li>Bit 24-28: Genauigkeit der Uhrzeit</li> </ul> |

**HINWEIS:** Der Funktionsbaustein T870\_TO\_T850 berücksichtigt bei der Zeitkonvertierung weder die Zeitzone noch die Sommerzeit. Stellen Sie den T870-Wert wie folgt auf den Zeitstempel des DNP-Punkts ein:

```
binaryPoint.ms:=t870.ms;
binaryPoint.min:=t870.min;
binaryPoint.hour:=t870.hour;
binaryPoint.day:=t870.day;
binaryPoint.mon:=t870.mon;
binaryPoint.year:=t870.year;
```

## Typisches SOE-Anwendungsbeispiel

Dieser Screenshot zeigt die Verwendung des `Send_V`-Befehls zum Übertragen des Ausgangs von `GET_TS_EVT_M` (Puffer roh) an die RTU-Punkte in einer typischen SOE-Anwendung, in der das Format für den Lesebuffer und den Übersetzungszeitstempel in `Send_V` den Funktionsbausteinen in den vorherigen Beispielen entspricht:



# Konfiguration des Moduls

## Konfigurationsübersicht

## Konfigurationskomponenten

### Einführung

Halten Sie sich an die folgenden Richtlinien, um das BMENOR2200H-Modul nach dem Hinzufügen des Moduls und des entsprechenden DTM zu einem Control Expert-Projekt zu konfigurieren.

## Komponenten der Konfigurationsumgebung

Wählen Sie die entsprechende Komponente in der Konfigurationsumgebung mit der vorgesehenen Konfigurationsrolle aus:

| Komponente                             | Funktionsmerkmal                                                                                                  |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Control Expert-Konfigurationsübersicht | Definition des BMENOR2200H-Modulnamens                                                                            |
|                                        | Hinzufügen des Moduls zu einem Control Expert-Projekt                                                             |
|                                        | Zuweisung der IP-Adresse                                                                                          |
|                                        | Basis-Online-Diagnose                                                                                             |
| Geräte-DTM                             | RTU-Protokollkonfiguration                                                                                        |
|                                        | IEC60870-5-104-Client/Server, Seite 140                                                                           |
|                                        | Versionsauswahl                                                                                                   |
|                                        | Kanalkonfiguration                                                                                                |
|                                        | DNP3 Net-Client/Server                                                                                            |
|                                        | RTU-Punktkonfiguration                                                                                            |
|                                        | SNMP-Agent, SNMP-Client                                                                                           |
|                                        | Netzwerkzeitdienst (SNTP)                                                                                         |
|                                        |                                                                                                                   |
|                                        | Export/Import                                                                                                     |
|                                        | Modulinformationen                                                                                                |
|                                        | Schnellzugriff-Link zu den Diagnose-Webseiten                                                                     |
|                                        | Konfiguration des seriellen Ports                                                                                 |
| HTTPS-Webseiten                        | DNP3 Konfiguration der sicheren Authentifizierung                                                                 |
|                                        | Sicherheitskonfiguration                                                                                          |
|                                        | TLS-Konfiguration: <ul style="list-style-type: none"> <li>DNP3, Seite 220</li> <li>IEC60870, Seite 226</li> </ul> |
|                                        | RBAC-Konfiguration, Seite 230                                                                                     |
| Automation Device Maintenance          | Firmwareaktualisierung                                                                                            |
| Projektmigration                       | Hinweise zur Projektmigration                                                                                     |
|                                        | Lokalisierte Variablen mit Adressen (DNP3 AO/BO Punkt „On Demand“-Modus)                                          |

# Verwenden des Moduls in einem Control Expert-Projekt

## Vorbereitungsmaßnahmen

Halten Sie sich an die Anweisungen in diesem Abschnitt, um ein Modul und den entsprechenden DTM zu einem Control Expert-Projekt hinzuzufügen.

## Hinzufügen des DTM und des Moduls zu Control Expert

### Informationen zu DTMs

Jedes Modul bzw. Gerät im **Hardwarekatalog** von Control Expert wird durch einen Device Type Manager (DTM) dargestellt, der die zugehörigen Parameter definiert.

Alle über den DTM vorgenommenen Konfigurationen werden in der Control Expert-Umgebung durchgeführt.

### DTM-Installation

Im Allgemeinen wird der Geräte-DTM bei der Installation von Control Expert automatisch installiert.

In allen anderen Fällen können Sie den DTM auf einem Host-PC (dem PC, auf dem Control Expert ausgeführt wird) installieren, um den Geräte-DTM für eine Verwendung in Control Expert bereitzustellen.

Bei Modulen von Drittherstellern wird der DTM-Installationsprozess vom Hersteller definiert. Ziehen Sie die nachstehenden Anweisungen zur Installation eines DTM auf Ihrem PC zu Rate.

Aktualisieren Sie nach der erfolgreichen Installation eines Geräte-DTM auf Ihrem PC den Control Expert-**Hardwarekatalog**, um den neuen DTM im Katalog anzuzeigen. Der DTM wird dann zu Ihrer Control Expert-Konfiguration hinzugefügt, wenn das entsprechende Modul im Projekt hinzugefügt wird.

## Informationen zum Control Expert–DTMBrowser

### Einführung in den FDT/DTM

Control Expert integriert das FDT/DTM-Konzept (Field Device Tool / Device Type Manager), um verteilte Geräte in Ihre Prozesssteuerungsanwendung zu integrieren. Control Expert enthält einen FDT-Container, der als Schnittstelle für die DTMs von EtherNet/IP- und Modbus TCP-Geräten und dem BMENOR2200H-Modul fungiert.

Ein EtherNet/IP- oder Modbus TCP-Gerät wird durch eine Reihe von Eigenschaften im jeweils zugehörigen DTM definiert. Fügen Sie für jedes Gerät in Ihrer Konfiguration den entsprechenden DTM im Control Expert **DTM-Browser** hinzu. Über den **DTM-Browser** können Sie die Geräteeigenschaften öffnen und die vom DTM bereitgestellten Parameter konfigurieren.

Gerätehersteller stellen möglicherweise einen DTM für jedes ihrer EtherNet/IP-Geräte, Modbus TCP-Geräte oder das BMENOR2200H-Modul bereit. Wenn Sie jedoch ein Gerät verwenden, das über keinen DTM verfügt, konfigurieren Sie das Gerät mit einer der folgenden Methoden:

- Konfigurieren Sie einen in Control Expert verfügbaren generischen DTM.
- Importieren Sie die EDS-Datei für das Gerät. Control Expert konfiguriert dann den DTM-Parameter auf der Grundlage des Inhalts der importierten EDS-Datei.

**HINWEIS:** Der DTM für ein BMENOR2200H-Modul wird automatisch zum **DTM-Browser** hinzugefügt, wenn das Modul zum **SPS-Bus** hinzugefügt wird.

### Automatische DTM-Erstellung

In einer Control Expert-Anwendung werden DTMs für einige Ethernet-Kommunikationsmodule und andere vorkonfigurierte Geräte (siehe folgende Liste) automatisch erstellt, wenn sie einem Ethernet-Rack in den lokalen oder dezentralen Hauptstationen hinzugefügt werden. In der DTM-Topologie wird ein DTM-Standardname zugewiesen, den Sie jedoch ändern können:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den gewünschten DTM-Namen im **DTM-Browser** und wählen Sie **Eigenschaften** aus.
- Wählen Sie die Registerkarte **Allgemein** aus und bearbeiten Sie den DTM-Namen im Feld **Aliasname**.
- Wählen Sie **Übernehmen** aus, um die Änderungen zu speichern.  
– oder –

Wählen Sie **OK** aus, um die Änderungen zu speichern und das Dialogfeld zu schließen.

**HINWEIS:** Die Schaltfläche **OK** ist nur verfügbar, wenn Control Expert bestätigt hat, dass der DTM eindeutig ist.

## Windows-Kompatibilität

In der folgenden Tabelle wird die minimale und empfohlene PC-Konfiguration zum Ausführen der M580-DTMs in Control Expert beschrieben:

| Computerkonfiguration      | Anforderungen                                                                                        |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Steuerung                  | 2,4 GHz, 3,0 GHz oder höher empfohlen.                                                               |
|                            | Core i3 oder höher. Core i7 oder höher empfohlen.                                                    |
| RAM                        | 8 GB, 16 GB empfohlen.                                                                               |
|                            | Mindestens 16 GB für Windows Server.                                                                 |
| Speicher                   | 8 GB, einschließlich des Speicherplatzes für die Softwareinstallation, -ausführung und -speicherung. |
|                            | 20 GB empfohlen.                                                                                     |
|                            | SSD-Laufwerke werden empfohlen.                                                                      |
| Betriebssystem und Version | Microsoft Windows 10 64-Bit, Version 21H1 oder höher.                                                |
|                            | Microsoft Windows 10 64-Bit Enterprise 2019 LTSC, Version 1809.                                      |
|                            | Microsoft Windows Server 2019, Standardversion 1809.                                                 |
|                            | Microsoft Windows 11 64-Bit, Version 21H1 oder höher.                                                |
|                            | Microsoft Windows Server 2022, Version 21H1 oder höher.                                              |
| Laufwerk                   | DVD R zur Installation der Software. DVD RW empfohlen.                                               |
| Anzeige                    | VGA, Mindestauflösung (800 x 600).                                                                   |
|                            | Maximale unterstützte Auflösung 2560 x 1440 bei Skalierung und Layout von 125 %.                     |
| Eingabegeräte              | Tastatur und Maus oder kompatibles Zeigegerät.                                                       |
| Webzugriff                 | Die Lizenzaktivierung im Internet wird empfohlen.                                                    |
|                            | Eine Offline-Aktivierung bleibt möglich (siehe License Manager oder Floating License Manager).       |
| Sonstiges                  | USB-Port                                                                                             |

**HINWEIS:** Windows 10 32-Bit wird nicht unterstützt.

Die niedrigste und empfohlene Version von Microsoft Excel für die Ausführung der ist Microsoft Excel 2007 und höher.

## DTM-Typen

Der **DTM-Browser** zeigt eine hierarchische Liste der DTM-Knoten in einer Konnektivitätsstruktur an. Die DTM-Knoten, die in der Liste angezeigt werden, wurden in Ihrem Control Expert-Projekt hinzugefügt. Jeder Knoten entspricht einem Modul oder Gerät in Ihrem Ethernet-Netzwerk.

Es gibt zwei Arten von DTMs:

- **Client-DTMs (Kommunikation):** Dieser DTM ist sowohl ein Geräte-DTM als auch ein Kommunikations-DTM. Der Client-DTM ist eine vorinstallierte Komponente von Control Expert.
- **Generische DTMs:** Der Control Expert-FDT-Container bildet die Integrationsschnittstelle für den Kommunikations-DTM jedes Geräts.

Diese Liste enthält folgende Knotentypen:

| DTM-Typ                | Beschreibung                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kommunikation (Client) | Kommunikations-DTMs erscheinen unter dem Stammknoten (Host-PC).<br>Ein Kommunikations-DTM kann Gateway-DTMs oder Geräte-DTMs als untergeordnete Elemente unterstützen, sofern deren Protokolle kompatibel sind. |
| Gateway                | Ein Gateway-DTM unterstützt andere Gateway-DTMs oder Geräte-DTMs als untergeordnete Elemente, sofern deren Protokolle kompatibel sind.                                                                          |
| Gerät                  | Ein Geräte-DTM unterstützt keine untergeordneten DTMs.                                                                                                                                                          |

## Knotennamen

Jeder DTM-Knoten erhält einen Standardnamen, wenn er in den Browser eingefügt wird. Der Standardname für Gateway- und Geräte-DTMs für das BMENOR2200H-Modul hat das folgende Format:

<IP address>PLC0\_d0\_rX\_sY\_ENOR2200

- X ist die Racknummer (normalerweise 0).
- Y ist die Steckplatznummer auf der Grundlage der Position des Moduls im Rack.

Ein praktisches Beispiel für einen Standardnamen sieht daher wie folgt aus:

<172.168.12.1>PLC0\_d0\_r0\_s2\_ENOR2200

In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Komponenten des Standardknotennamens beschrieben:

| Element            | Beschreibung                                                                                                                        |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresse</b>     | Die Busadresse des Geräts, die den Verbindungspunkt am übergeordneten Gateway-Netzwerk definiert (z. B. die IP-Adresse des Geräts). |
| <b>Geräte-name</b> | Der Standardname wird vom Hersteller im Geräte-DTM vorgegeben, kann jedoch vom Benutzer bearbeitet werden.                          |

## Hinzufügen des Moduls zu einem Projekt

### Hinzufügen des Moduls zum SPS-Bus

Fügen Sie ein BMENOR2200H-Modul zu einem Control Expert-Projekt hinzu und weisen Sie ihm einen Namen zu:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie ein Projekt in Control Expert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2       | Erweitern (+) Sie den <b>Projekt-Browser</b> , um den <b>SPS-Bus</b> anzuzeigen ( <b>Projekt &gt; Konfiguration &gt; SPS-Bus</b> ).                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3       | Doppelklicken Sie auf <b>SPS-Bus</b> , um die montierten Racks anzuzeigen.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4       | Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen leeren Rack-Steckplatz und wählen Sie <b>Neues Gerät</b> aus.<br><b>HINWEIS:</b> Wählen Sie eine Rack-Position aus, die den Steckplatzbeschränkungen des Moduls entspricht.                                                                                                                                         |
| 5       | Erweitern Sie in der Spalte <b>Teilenummer</b> im Dialogfeld <b>Neues Gerät</b> den Eintrag <b>Kommunikation</b> , um die verfügbaren Module anzuzeigen.                                                                                                                                                                                                            |
| 6       | Doppelklicken Sie auf das BMENOR2200H-Modul zum Öffnen des Dialogfelds <b>Eigenschaften des Geräts</b> .<br><b>HINWEIS:</b> In der <b>Geräteliste</b> werden mehrere BMENOR2200H-Module angezeigt. Die neueren Versionen entsprechen den neueren Funktionen der Softwareversion.                                                                                    |
| 7       | Weisen Sie dem Modul im Feld <b>Name</b> einen Namen zu (oder übernehmen Sie den Standardnamen).                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8       | Vergewissern Sie sich, dass der DTM für das Modul dem Projekt automatisch hinzugefügt wurde ( <b>Tools &gt; DTM-Browser</b> ).<br><b>HINWEIS:</b> Wenn Sie ein Modul zur Konfiguration des lokalen Racks hinzufügen, wird der entsprechende Kommunikations-DTM automatisch zur Liste hinzugefügt ( <b>Alle Geräte &gt; Gerätetypen &gt; Kommunikationsgeräte</b> ). |
| 9       | Wiederholen Sie diese Schritte, um weitere BMENOR2200H-Module zum <b>SPS-Bus</b> hinzuzufügen.<br><b>HINWEIS:</b> Das lokale Rack in einem M580-System kann maximal vier Kommunikationsmodule aufnehmen, einschließlich der BMENOR2200H-Module.                                                                                                                     |

# Konfiguration mit Control Expert

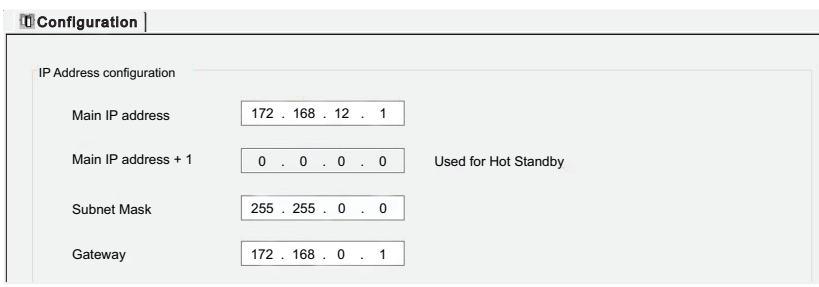
## Konfiguration der IP-Adresse

### Einführung

Halten Sie sich an die nachstehenden Anweisungen, um die IP-Adressparameter für ein BMENOR2200H-Modul zu konfigurieren. Es gibt zwei verschiedene IP-Adressen, die dem Modul zugewiesen werden können. Die IP-Adresse des Baugruppenträger-Ports wird konfiguriert durch Control Expert, diejenige der Steuerungsports vom DTM.

## Konfigurieren der IP-Adresse für den Ethernet-Port des Baugruppenträgers

Zugriff auf die **IP-Adresskonfiguration** in Control Expert:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie ein Control Expert-Projekt, das ein BMENOR2200H-Modul umfasst.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2       | <p>Doppelklicken Sie auf das BMENOR2200H-Modul, um die Registerkarte <b>Konfiguration</b> anzuzeigen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3       | <p>Konfigurieren Sie folgende Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IP-Adresse:</b> Geben Sie die IP-Adresse des Moduls ein.</li> <li>• <b>Subnetzmaske:</b> Geben Sie eine Subnetzmaske ein, die der IP-Adresse entspricht.</li> <li>• <b>Standard-Gateway:</b> Dies ist die IP-Adresse des Gateways, an die Nachrichten für andere Netzwerke übertragen werden.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Die <b>Haupt-IP-Adresse + 1</b> wird zur Konfiguration eines redundanten Systems verwendet.</p> |
| 4       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b>, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>• Klicken Sie auf <b>OK</b>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Konfigurieren der IP-Adresse für Steuerungsports

Zwei Steuerungsports nutzen dieselbe IP-Adresse. Die IP-Adresse sollte manuell im DTM konfiguriert werden. Detaillierte Informationen finden Sie unter Konfiguration der Steuerungsports, Seite 162.

## Einschränkungen

Das BMENOR2200H-Modul verwendet den Basisdienst des FDR-Clients, um die IP-Parameter von der Steuerung abzurufen.

**HINWEIS:**

- Dieses Modul unterstützt weder DHCP noch BOOTP.
- Dieses Modul speichert statische IP-Parameter nicht lokal.
- Detaillierte Informationen finden Sie in der Beschreibung der Konfiguration des FDR-Clientdienstes.

## Debuggen mit Control Expert

### Übersicht

In diesem Abschnitt werden Verfahren zum Debuggen der Konfiguration eines BMENOR2200H-Moduls mit Control Expert beschrieben.

## Debugging-Fenster des Moduls

### Einführung

Verwenden Sie das Debugging-Fenster, um einen Ethernet-Port am BMENOR2200H-Modul zu diagnostizieren.

### Adressinformationen

#### Parameter

Im Fenster **Debuggen** des BMENOR2200H-Moduls werden die folgenden Debugging-Parameter für TCP/IP-Dienstprogramme angezeigt:

| Feld                   | Beschreibung                                                          |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>MAC-Adresse</b>     | MAC-Adresse des Baugruppenträgers des BMENOR2200H-Moduls              |
| <b>IP-Adresse</b>      | IP-Adresse des Baugruppenträgers des BMENOR2200H-Moduls               |
| <b>Subnetzmaske</b>    | Adresse der Subnetzmaske des Baugruppenträgers des BMENOR2200H-Moduls |
| <b>Gateway-Adresse</b> | Gateway-Adresse des BMENOR2200H-Moduls                                |

### LED-Anzeige

Anhand der folgenden in der oberen rechten Fensterecke angezeigten LEDs können Sie den Zustand des Moduls verfolgen:

| Position           | LED        | Beschreibung                                                        |
|--------------------|------------|---------------------------------------------------------------------|
| rechte, obere Ecke | <b>Run</b> | <i>Ein:</i> Das Modul funktioniert ordnungsgemäß.                   |
|                    |            | <i>Aus:</i> Die SPS ist nicht konfiguriert.                         |
|                    | <b>ERR</b> | <i>Ein:</i> Es wurde ein Konfigurations- oder Systemfehler erkannt. |
|                    |            | <i>Aus:</i> Das Modul funktioniert ordnungsgemäß.                   |

Achten Sie auf die LED auf der Registerkarte „Fehler“ für Zustände im Zusammenhang mit dem Modul:

| Position               | LED          | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Registerkarte „Fehler“ | <b>Fault</b> | Problembeschreibungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internes Problem erkannt</li> <li>• Konfigurationsproblem erkannt</li> <li>• Kommunikationsfehler erkannt</li> <li>• Anwendungsproblem erkannt</li> <li>• Konfigurationsfehler erkannt</li> <li>• Ethernet deaktiviert</li> <li>• Doppelte IP-Adresse</li> <li>• Verbindung getrennt</li> <li>• Warten auf IP-Adresse</li> <li>• Sturmerkennung</li> </ul> |

## Konfiguration im DTM

### Einführung

Anhand der Anleitungen in diesem Abschnitt konfigurieren Sie Dienste über den DTM, nachdem Sie die [Dienstkonfiguration](#) über den Link aufgerufen haben.

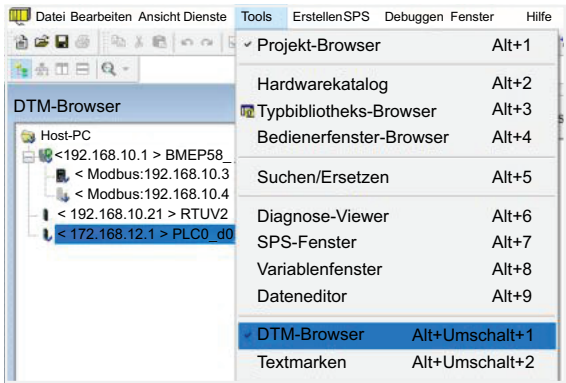
### Zugriff auf den DTM

#### Einführung

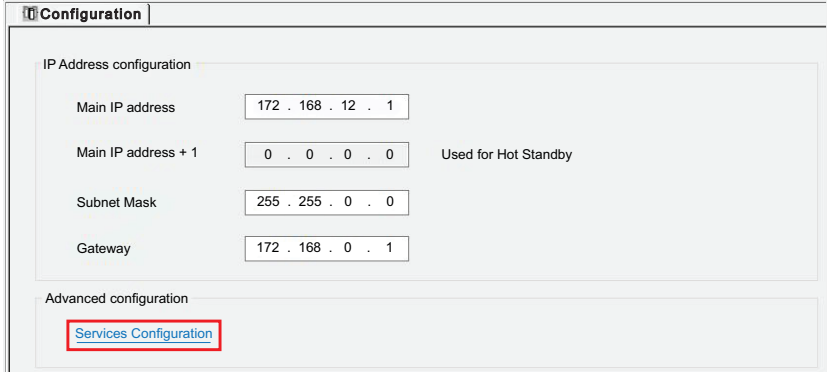
Einige Funktionen und Dienste für Ihr Modul werden mithilfe eines Device Type Manager oder DTM konfiguriert. Sie können auf den DTM in Control Expert zugreifen.

### Zugriff auf die DTM-Konfiguration

Für den Zugriff auf die Konfigurationsfenster der vom DTM in Control Expert bereitgestellten Dienste sind zwei Möglichkeiten gegeben:

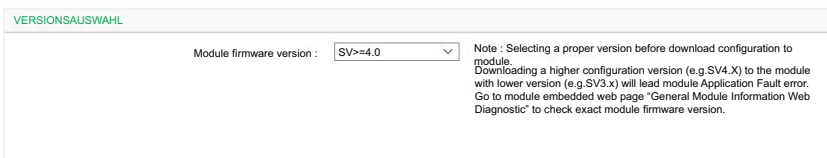
| Schritt | Aktion                                                                                                                                            |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie das Control Expert-Projekt, das das entsprechende Modul enthält.                                                                       |
| 2       | Öffnen Sie den <b>DTM-Browser (Tools &gt; DTM-Browser)</b> .  |
| 3       | Doppelklicken Sie im <b>DTM-Browser</b> auf den Namen, den Sie dem Modul zugewiesen haben, um das Konfigurationsfenster zu öffnen.                |

– oder –:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Erweitern (+) Sie den <b>Projekt-Browser</b> , um den <b>SPS-Bus</b> anzuzeigen ( <b>Projekt &gt; Konfiguration &gt; SPS-Bus</b> ).         |
| 2       | Doppelklicken Sie auf <b>SPS-Bus</b> , um die montierten Racks anzuzeigen.                                                                  |
| 3       | Doppelklicken Sie auf das Modul.                                                                                                            |
| 4       | Klicken Sie auf den Link <b>Dienstkonfiguration</b> .<br> |

## Versionsauswahl

Bevor Sie das Modul im DTM konfigurieren, wählen Sie die DTM-Vorlage für die Firmware Ihres Moduls aus:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                 |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Klicken Sie im Menü <b>KONFIGURATION</b> mit der linken Maustaste auf <b>Versionsauswahl</b> .<br> |
| 2       | Scrollen Sie im Pulldown-Menü <b>Modul-Firmwareversion</b> zur entsprechenden Version.                                                                                                 |
| 3       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>OK</b> oder <b>Übernehmen</b> .                                                                                                                    |

### HINWEIS:

- Wählen Sie die richtige Version aus, bevor Sie die Konfiguration in das Modul herunterladen. Der Download einer höheren Konfigurationsversion in ein Modul mit einer niedrigeren Version führt zu einem Anwendungsfehler des Moduls.
- Wechseln Sie zur integrierten Webseite des Moduls *Allgemeine Modulinformationen - Webdiagnose*, um die genaue Firmwareversion des Moduls zu überprüfen.

## DNP3-Kanalkonfiguration

### Einführung

Konfigurieren Sie die DNP3-Kommunikation für Ihr Modul im Control Expert-DTM.

Wählen Sie in den folgenden Konfigurationsanweisungen die für den Kanaltyp (Server oder Client) geeigneten Optionen aus.

**KONFIGURATION**

- Versionsauswahl
- Kommunikation
  - Kanalkonfiguration**
  - SNMP
  - Netzwerkzeitsdienst
  - Ethernet-Ports
  - Serieller Port
- Kanäle/Geräte
- Datenprotokollierung
- Allgemein
  - Exportieren/Importieren
  - Modulinformationen

**CLIENT SERVER**

**SERVERKANÄLE**

|                          | Nein | Kanalname           | Protokoll       | Netzwerktyp | IP-Filter:   | Bearbeiten | XXX Configuration |
|--------------------------|------|---------------------|-----------------|-------------|--------------|------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | 1    | Server_2[Virtual-1] | DNP3_NET_Server | TCP-IP      | 255255255255 |            |                   |
| <input type="checkbox"/> | 2    | Server_3[Virtual-2] | DNP3_NET_Server | TCP-IP      | 255255255255 |            |                   |
| <input type="checkbox"/> | 3    | Server_4[Virtual-3] | DNP3_NET_Server | TCP-IP      | 255255255255 |            |                   |

**KANAL BEARBEITEN**

Kanalname:  IP-Filter:

Protokoll:  Netzwerktyp:

Lokaler Port:

Kommentar:

**ERWEITERTE PARAMETER**

Ereignissicherung aktivieren: ☐

Rx Frame-Größe:

Rx Frame-Timeout (ms):

Timeout für Bestätigung (ms):

Warten bis 1. Zeichen (ms):

Rx Fragmentgröße:

Multiple Session Enable: ☐

Wiederherstellungsmodus:

Tx Frame-Größe:

Bestätigungsmodus:

Max. Wiederholungen:

Rx Puffergröße:

Tx Fragmentgröße:

### Konfigurieren von NET- oder seriellen Kanälen

Konfigurieren Sie die NET-Kanäle von *CLIENT* oder *SERVER*:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2       | Erweitern Sie (+) im geöffneten Fenster <i>KONFIGURATION</i> die Option <i>Kommunikation</i> und wählen Sie <i>Kanalkonfiguration</i> aus.<br><b>HINWEIS:</b> Das Menüelement <i>Kanäle/Geräte</i> kann nicht erweitert werden, da keine konfigurierten Kanäle vorhanden sind.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3       | Wählen Sie die geeignete Registerkarte aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wählen Sie die Registerkarte <i>CLIENT</i> aus, um Clientkanäle hinzuzufügen.</li> <li>Wählen Sie die Registerkarte <i>SERVER</i> aus, um Serverkanäle hinzuzufügen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4       | Wählen Sie die Schaltfläche <i>Neu hinzufügen</i> aus, um die Konfigurationsparameter <i>NEUEN KANAL HINZUFÜGEN</i> anzuzeigen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5       | Konfigurieren Sie die Parameter gemäß den Beschreibungen der neuen Kanalparameter.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6       | Klicken Sie auf <i>Hinzufügen</i> , damit der neu konfigurierte Kanal in der Tabelle angezeigt wird.<br><b>HINWEIS:</b> Das Menü <i>Kanäle/Geräte</i> kann jetzt erweitert werden, weil mindestens ein Kanal konfiguriert ist. In diesem Menü werden alle konfigurierten Kanäle angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7       | Nachdem Sie auf der Registerkarte <i>SERVER</i> einen <i>Server</i> -Kanal erstellt haben, wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte, um auf der Registerkarte <i>CLIENT</i> den entsprechenden <i>Client</i> -Kanal zu erstellen.<br>– oder –<br>Nachdem Sie auf der Registerkarte <i>CLIENT</i> einen <i>Client</i> -Kanal erstellt haben, wiederholen Sie diese Schritte, um auf der Registerkarte <i>SERVER</i> den entsprechenden <i>Server</i> -Kanal zu erstellen.<br><b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Modul kann nur ein RTU-Protokolltyp konfiguriert werden (entweder DNP3 oder IEC60870). Das Modul kann nicht mehrere gleichzeitig konfigurierte RTU-Protokolle unterstützen.</li> </ul> |

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn in der Cybersicherheitseinstellung die sichere DNP3-Authentifizierung konfiguriert wurde, müssen Sie sicherstellen, dass der konfigurierte Name des RTU-Kanals mit dem Kanalnamen im DTM übereinstimmt. Andernfalls wird die Sicherheitseinstellung nicht dem entsprechenden Kanal im DTM zugeordnet.</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |
| 8       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie auf <i>Übernehmen</i>, um die Änderungen zu implementieren.</li> <li>Klicken Sie auf <i>OK</i>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn Sie den ersten Kanal erstellen, wird das erweiterbare Untermenü <i>Kanäle/Geräte</i> im Fenster <i>KONFIGURATION</i> eingeblendet.</p>                                                                                                                                                         |
| 9       | <p>Wiederholen Sie diese Schritte, um weitere Kanäle zu erstellen, und beachten Sie dabei die folgenden Einschränkungen für die Modulfunktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>RTU-Ethernet-Client</i>: 64 Verbindungen</li> <li><i>RTU-Ethernet-Server</i>: 4 Verbindungen</li> <li><i>Serieller RTU-Client</i>: 32 Verbindungen</li> <li><i>Serieller RTU-Server</i>: 1 Verbindung</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Der serielle Client unterstützt das Signal von seriellen Feldgeräten an das Netzwerk der oberen Ebene über Ethernet.</p> |

**HINWEIS:** Sie können einen Kanal jederzeit *bearbeiten* oder *löschen*.

## Beschreibung der Kanalparameter

**HINWEIS:** Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Cursor über ein beliebiges Feld bewegen, um eine Beschreibung der Funktionalität und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.

Diese Parameter in den Feldern *NEUEN KANAL HINZUFÜGEN* sind verfügbar für die DNP3/IEC60870-Client- und -Server-Kanalkonfigurationen:

| Bereich             | Client | Server | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kanalname</i>    | ✓      | ✓      | <p>Weisen Sie dem Server oder Client auf den jeweiligen Registerkarten einen Namen zu.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Auf den Webseiten wird über den Parameter <i>Kanalname</i> die Konfiguration angegeben, die auf diesen Kanal angewendet wird. Weisen Sie daher denselben <i>Kanalnamen</i> zu, wenn Sie <i>Cybersicherheitseinstellungen</i> konfigurieren.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Protokoll</i>    | ✓      | ✓      | <p><i>DNP3 NET-Client</i>: Konfigurieren Sie den neuen Kanal als DNP3-NET-Client.</p> <p><i>DNP3 NET-Server</i>: Konfigurieren Sie den neuen Kanal als DNP3 NET-Server.</p> <p><i>Serieller DNP3-Client</i>: Konfigurieren Sie den neuen Kanal als seriellen DNP3-Client.</p> <p><i>Serieller DNP3-Server</i>: Konfigurieren Sie den neuen Kanal als seriellen DNP3-Server.</p> <p><i>IEC60870-5-101-Client</i>: Konfigurieren Sie den neuen Kanal als IEC60870-5-101-Client.</p> <p><i>IEC60870-5-101-Server</i>: Konfigurieren Sie den neuen Kanal als IEC60870-5-101-Server.</p> <p><i>IEC60870-5-104-Client</i>: Konfigurieren Sie den neuen Kanal als IEC60870-5-104-Client.</p> <p><i>IEC60870-5-104-Server</i>: Konfigurieren Sie den neuen Kanal als IEC60870-5-104-Server.</p> |
| <i>Zielport</i>     | ✓      |        | <p>Definieren Sie den Zielport.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Dieser Parameter ist nur verfügbar für DNP3-NET- und IEC60870-5-104-Konfigurationen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Lokaler Port</i> |        | ✓      | <p>Definieren Sie den lokalen Port für die Netzwerkkommunikation.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Dieser Parameter ist nur verfügbar für DNP3-NET- und IEC60870-5-104-Konfigurationen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>IP-Adresse</i>   | ✓      |        | <p>Die IP-Adresse in diesem Feld ist die IP-Adresse der Quelle der Kommunikationspakete.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Dieser Parameter ist nur verfügbar für DNP3-NET- und IEC60870-5-104-Konfigurationen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Bereich            | Client | Server | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>IP-Filter</i>   |        | ✓      | Geben Sie die IP-Adresse des dezentralen Geräts ein.<br><b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dieser Parameter ist verfügbar für DNP3-NET- und IEC60870-5-104-Konfigurationen</li> <li>Der Standardwert ist 255.255.255.255 („present disable IP filter“).</li> </ul> |
| <i>Netzwerktyp</i> | ✓      | ✓      | Wählen Sie ein Netzwerkprotokoll aus: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>TCP-IP</i></li> <li><i>UDP-IP</i></li> <li><i>TCP-UDP</i></li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Dieser Parameter ist nur verfügbar für DNP3-NET-Konfigurationen.                                                  |

## Erweiterte Parameterkonfiguration

Nach der Erstellung eines Kanals, wie oben beschrieben, wird der neue Kanal in der Tabelle auf der Registerkarte *CLIENT* oder *SERVER* angezeigt. An dieser Stelle können Sie *ERWEITERTE PARAMETER* für den Kanal konfigurieren. Bei diesen erweiterten Parametern handelt es sich um globale Einstellungen, die auf allen Server- oder Clientkanälen implementiert sind:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Wählen Sie im Menü <i>Kommunikation</i> die Option <i>Kanalkonfiguration</i> aus.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2       | Wählen Sie die geeignete Registerkarte aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wählen Sie die Registerkarte <i>CLIENT</i> aus, um die Tabelle <i>CLIENTKANÄLE</i> anzuzeigen.</li> <li>Wählen Sie die Registerkarte <i>SERVER</i> aus, um die Tabelle <i>SERVERKANÄLE</i> anzuzeigen.</li> </ul>                                                  |
| 3       | Wählen Sie eine Zeile in der Tabelle aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <i>Erweiterte Einstellungen</i> , um die Tabelle <i>ERWEITERTE PARAMETER</i> anzuzeigen.<br><b>HINWEIS:</b> Abhängig von der Control Expert-Fenstergröße müssen Sie möglicherweise auf der Registerkarte <i>Client</i> oder <i>Server</i> nach unten scrollen, um die Felder <i>ERWEITERTE PARAMETER</i> anzuzeigen. |
| 5       | Konfigurieren Sie die Parameter gemäß der <i>Beschreibung der erweiterten Parameter</i> .                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie auf <i>Übernehmen</i>, um die Änderungen zu implementieren.</li> <li>Klicken Sie auf <i>OK</i>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul>                                                                                                                    |

## Beschreibung der erweiterten Parameter

**HINWEIS:** Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Cursor über ein beliebiges Feld bewegen, um eine vollständige Beschreibung der Funktionalität und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.

Folgende erweiterte Parameter sind für die DNP3-Client- und -Server-Kanalkonfigurationen verfügbar:

| Bereich                                    | Client | Server | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ereignispuffer-Synchronisierung aktivieren |        | ✓      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktivieren (Wert: 1) <ul style="list-style-type: none"> <li>Die primäre NOR synchronisiert DNP/IEC-Ereignisse zur Laufzeit mit der Standby-NOR.</li> <li>Wenn HSBY umgeschaltet wird, kann das SCADA Ereignisse von der neuen primären NOR abrufen. Wenn die Generierungsrate von Laufzeitergebnissen die maximal unterstützte Anzahl von Ereignissen nicht überschreitet, gehen keine Ereignisse verloren.</li> </ul> </li> <li>Deaktivieren (Wert: 0) <ul style="list-style-type: none"> <li>Die primäre NOR synchronisiert keine DNP/IEC-Ereignisse mit der Standby-NOR zur Laufzeit.</li> <li>Die primäre NOR synchronisiert die Zeit und andere Daten mit der Standby-NOR zur Laufzeit.</li> <li>Wenn HSBY umgeschaltet wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Standby-NOR löscht die generierten Ereignisse.</li> <li>Die primäre NOR startet die Ereignisgenerierung.</li> <li>Wenn keine Ereignisse gemeldet werden, gehen diese verloren, und das SCADA kann diese Ereignisse nicht aus der primären NOR abrufen.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
| Synchronisierungsports für Ereignispuffer  |        | ✓      | <p>Wählen Sie den Netzwerkpfad für die Übertragung der Ereignissynchronisationsdaten aus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baugruppenträger-Port (Standard)<br/>Im Allgemeinen sollten die internen Sync-Daten über den Baugruppenträger-Port (Backplane) übertragen werden.</li> <li>Steuerungsport(s)<br/>In den folgenden Fällen kann der Sync-Pfad vom Baugruppenträger-Port zum Front-Port geändert werden. <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Baugruppenträger-Netzwerk ist zwischen primärer Steuerung/NOR und sekundärer Steuerung/NOR nicht verfügbar.</li> <li>Der RIO-Ring wird stark beansprucht und verhindert mehr Datenverkehr.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ereignissicherung aktivieren               |        | ✓      | <p><b>Aktiviert (ausgewählt):</b> Die Ereignisse werden bei einem Stromausfall gesichert.</p> <p><b>Deaktiviert (leer):</b> Die Ereignisse werden bei einem Stromausfall nicht gesichert.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Rx Frame-Größe                             | ✓      | ✓      | Frame-Größe, in der Empfangsverbindingsschicht konfigurierbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Rx Frame-Timeout                           | ✓      | ✓      | Timeout-Wert für das Warten auf einen vollständigen Frame nach Empfang der Frame-Synchronisation, konfigurierbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Timeout Bestätigung                        | ✓      | ✓      | Maximale Wartezeit für Bestätigung der Verbindungsebene, konfigurierbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Offline-Abfragezeitraum                    | ✓      |        | Intervall für den erneuten Verbindungsaufbau für eine Offline-Sitzung, konfigurierbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Rx Puffergröße                             | ✓      | ✓      | Empfangspuffergröße für physischen Port, konfigurierbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tx Fragmentgröße                           | ✓      | ✓      | Maximale Größe der übertragenen Anwendungsfragmente konfigurierbar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Timeout für Kanalantwort                   | ✓      |        | Konfigurieren Sie die Wartezeit für die DNP3-Antwort des Clients auf einen übertragenen Request.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sperrbefehl bei CPU-Stopp                  | ✓      |        | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um das Senden von Befehlen zu unterbrechen, wenn die Steuerung stoppt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tx Frame-Größe                             | ✓      | ✓      | Frame-Größe der Verbindungsschicht, konfigurierbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Bestätigungsmodus                          | ✓      | ✓      | <p><b>NIE:</b> Niemals Verbindungsschichtbestätigungen anfordern.</p> <p><b>MANCHMAL:</b> Bestätigung der Verbindungsschicht für Fragmente mit mehreren Frames anfordern.</p> <p><b>IMMER:</b> Immer Bestätigung der Verbindungsschicht anfordern.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Max. Wiederholungen                        | ✓      | ✓      | Anzahl der Timeouts für erneute Bestätigungsversuche auf der Verbindungsschicht, konfigurierbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Warten bis 1. Zeichen                      | ✓      | ✓      | Mindestzeit (ms) nach dem Empfang eines Zeichens, bevor versucht wird, ein Zeichen auf diesem Kanal zu übertragen (konfigurierbar).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Rx Fragmentgröße                           | ✓      | ✓      | Maximale Größe der empfangenen Anwendungsfragmente, konfigurierbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Bereich                                  | Client | Server | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiederherstellungsmodus                  |        | ✓      | <b>Hauptkanal:</b> Wiederherstellen von Ereignissen für den Hauptkanal oder die Hauptredundanzgruppe.<br><b>Alle Kanäle:</b> Wiederherstellen aller Ereignisse.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Max. Warteschlangengröße                 | ✓      |        | Konfigurieren Sie die maximale Anzahl von Requests, die auf einem DNP3-Client in die Warteschlange gestellt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Exklusivwert 0 für BO Pulse_Trip-Befehle | ✓      |        | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den Sendevorgang für BO Pulse_Trip-Befehle ( <i>Select</i> , <i>Operate</i> , <i>Direct</i> , <i>DirectNoAct</i> , <i>Auto</i> ) zu beenden, wenn der Variablenwert zu 0 wechselt.                                                                                                                                                                                        |
| Mehrere Sitzungen aktivieren             |        | ✓      | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Konfiguration mehrerer Sitzungen für DNP3-Server zu aktivieren. Wenn die Mehrfachsitzung aktiviert ist, können alle unterstützten Parameter unabhängig voneinander konfiguriert werden.<br><b>HINWEIS:</b> Wenn die Mehrfachsitzung aktiviert ist, müssen Sie sicherstellen, dass jedem Kanal eine eindeutige <i>IP-Adresse</i> und <i>Portnummer</i> zugewiesen ist. |

Klicken Sie nach der Bearbeitung dieser Parameter auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die Konfiguration zu aktualisieren.

## Bearbeiten von Kanälen

Bearbeiten Sie die Parameter für einen bereits vorhandenen Kanal:

| Schritt | Aktion                                                                                                                            |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Klicken Sie auf das Stiftsymbol in der Spalte <b>Bearbeiten</b> für den Kanal, den Sie bearbeiten möchten.                        |
| 2       | Konfigurieren Sie die Parameter in den Feldern <b>KANAL BEARBEITEN</b> und <b>ERWEITERTE PARAMETER</b> (siehe Beschreibung oben). |
| 3       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Aktualisieren</b> , um die Konfiguration zu aktualisieren.                                    |
| 4       | Klicken Sie auf <b>OK</b> oder <b>Übernehmen</b> , um die Änderungen zu speichern.                                                |

## Löschen eines Kanals

Löschen Sie einen vorhandenen Kanal:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, das dem Client- oder Serverkanal entspricht.                                                                                                                                                          |
| 2       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Löschen</b> .                                                                                                                                                                                          |
| 3       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wählen Sie <b>Übernehmen</b>, um die Änderungen zu speichern.</li> <li>- oder -</li> <li>Klicken Sie auf <b>OK</b>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul> |

# DNP3-Gerätekonfiguration

## Einführung

Um die Kommunikation mit dem BMENOR2200H-Modul zu erleichtern, konfigurieren Sie die Parameter für die DNP3-Kommunikationsprotokolle auf der Registerkarte CLIENTPARAMETER oder SERVERPARAMETER im DTM.

## Zugriff auf die Registerkarte „Konfiguration“

Zugriff auf die Konfigurationsparameter in Control Expert:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                      |
| 2       | Stellen Sie sicher, dass Sie bereits Client- oder Serverkanäle erstellt haben.                                                                                                                                                                       |
| 3       | Erweitern Sie (+) im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Kanäle/Geräte</b> .                                                                                                                                                                  |
| 4       | Treffen Sie eine Auswahl im Untermenü <b>Kanäle/Geräte</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>DNP3 NET-Server</b></li><li>• <b>DNP3 NET-Client</b></li><li>• <b>Serieller DNP3-Server</b></li><li>• <b>Serieller DNP3-Client</b></li></ul> |
| 5       | Wählen Sie einen bestimmten Kanal/ein bestimmtes Gerät im Untermenü aus.                                                                                                                                                                             |
| 6       | Wählen Sie die Registerkarte <b>CLIENTPARAMETER</b> oder <b>SERVERPARAMETER</b> für den Kanal aus.                                                                                                                                                   |
| 7       | Konfigurieren Sie die Parameter.                                                                                                                                                                                                                     |
| 8       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wählen Sie <b>Übernehmen</b> aus, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li><li>• Wählen Sie <b>OK</b> aus, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li></ul>      |

## Beschreibung der DNP3-Geräteparameter

In den folgenden Tabellen werden die DNP3 NET-Client/Serverparameter beschrieben, die auf der Registerkarte CLIENT-/SERVERPARAMETER angezeigt werden.

**HINWEIS:** Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Cursor über ein beliebiges Feld bewegen, um eine Beschreibung der Funktionalität und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.

The screenshot shows the 'PARAMETER' tab in the configuration software. The left sidebar has a tree view with 'DNP3 NET-Server' selected. The main area is divided into two sections: 'PARAMETER' and 'ERWEITERTE PARAMETER'. The 'PARAMETER' section has 'Lokale Adresse' (4) and 'Master-Adresse' (3). The 'ERWEITERTE PARAMETER' section contains various fields for connection status, timeouts, and retries, many with checkboxes and dropdown menus.

### PARAMETER:

| Parameter                           | Client | Server | Kanalunabhängigkeit <sup>1</sup> | Beschreibung                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|--------|--------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lokale Adresse</b>               | ✓      | ✓      | ✓                                | Dieses Feld enthält die Quelladresse für diese Sitzung.                                                                                                                                                             |
| <b>Clientadresse</b>                | ✓      | ✓      | ✓                                | Dieses Feld enthält die Adresse des dezentralen Clients (Ziel) für diese Sitzung.                                                                                                                                   |
| <b>Standard-Timeout für Antwort</b> | ✓      |        |                                  | Geben Sie einen Wert für das Standard-Timeout für die Bestätigung des Requests ein. <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 0 bis 4294967295.</li> <li>Der Standardwert ist 3000.</li> </ul> |

**ERWEITERTE PARAMETER:**

| Parameter                       | Client | Server | Kanalunabhängigkeit <sup>1</sup> | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|--------|--------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Link Status Period</b>       | ✓      | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie die Frequenz (ms) für die Übertragung von Status-Requests, wenn keine DNP3-Frames während dieser Sitzung empfangen werden.<br><br><b>HINWEIS:</b> Vergewissern Sie sich, dass der Zeitraum für den Verbindungsstatus von Client und Server auf einen Wert ungleich Null (z. B. 2 s) eingestellt ist. Wenn der Zeitraum für den Verbindungsstatus auf Null gesetzt ist, kann das Modul während einer Hot-Standby-Umschaltung keine neue Verbindung herstellen, weil die alte Verbindung nicht im Timeout ist. |
| <b>Auto Integrity Local</b>     | ✓      |        |                                  | Führen Sie eine Abfrage der Integritätsdaten durch, nachdem das lokale IIN-Bit gesetzt und gelöscht wurde.<br>• (Standard: Ausgewählt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Auto Integrity Timeout</b>   | ✓      |        |                                  | Abfrage der Integritätsdaten bei Timeout durchführen.<br>• (Standard: Nicht ausgewählt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Auto Event Poll</b>          | ✓      |        |                                  | Ausgabe einer Abfrage von Ereignisdaten, wenn das IIN-Bit der Klasse 1, 2 oder 3 gesetzt ist.<br>• (Standard: Nicht ausgewählt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Auto Delay Measure</b>       | ✓      |        |                                  | Verwenden Sie die Verzögerungsmessung in der Zeitsynchronisation.<br>• (Standard: Nicht ausgewählt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Auto Time Sync</b>           | ✓      |        |                                  | Zeitsynchronisation bei Bedarf durchführen (Slave-IIN-Bit gesetzt).<br>• Keine: Keine Zeitsynchronisation durchführen.<br>• Seriell: Serielle Methode wird verwendet.<br>• LAN: Verwendung der LAN-Methode.<br>• (Standard: None)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Auto Unsolicited</b>         | ✓      |        |                                  | Automatisches Senden eines unangeforderten Befehls beim Start des dezentralen Geräts.<br>• Keine: Keinen unangeforderten Befehl senden.<br>• Deaktivieren: Einen Deaktivierungsbefehl senden.<br>• (Standard: None)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Auto Enable Unsol Class1</b> | ✓      |        |                                  | Geben Sie an, welche Ereignisklassen für die unangeforderte Berichterstattung aktiviert werden sollen.<br>• (Standard: None)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Auto Enable Unsol Class2</b> | ✓      |        |                                  | Geben Sie an, welche Ereignisklassen für die unangeforderte Berichterstattung aktiviert werden sollen.<br>• (Standard: None)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Auto Enable Unsol Class3</b> | ✓      |        |                                  | Geben Sie an, welche Ereignisklassen für die unangeforderte Berichterstattung aktiviert werden sollen.<br>• (Standard: Ausgewählt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Read Timeout Allowed</b>     | ✓      |        |                                  | Wie oft ein Lese-Request den festgelegten Timeout erreichen darf, bevor die Sitzung als offline eingestuft wird.<br>• (Min.: 0, Max.: 255, Standard: 0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Auto Integrity Overflow</b>  | ✓      |        |                                  | Autom. Integritätsüberlauf.<br>• (Standard: Ausgewählt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Validate Source Address</b>  |        | ✓      | ✓                                | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Quelladresse in empfangenen Frames zu bestätigen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Enable Self Address</b>      |        | ✓      | ✓                                | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn der Server auf die Adresse 0xfffc antworten soll, als hätte er einen Request an seine konfigurierte Adresse erhalten. Der Server antwortet mit seiner eigenen Adresse, sodass der Client automatisch die Serveradresse ermitteln kann.                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Multi Frag Resp Allowed</b>  |        | ✓      | ✓                                | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, damit die Anwendung Antworten mit mehreren Fragmenten senden kann.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Multi Frag Confirm</b>       |        | ✓      | ✓                                | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um Anwendungsschichtbestätigungen für nicht endgültige Fragmente einer Antwort mit mehreren Fragmenten anzufordern. (Für Antworten, die Ereignisse enthalten, sind immer Bestätigungen der Anwendungsschicht erforderlich.)                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Respond Need Time</b>        |        | ✓      | ✓                                | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn das Gerät das IIN-Bit für die benötigte Zeit als Reaktion auf diese Sitzung beim Start nach Ablauf des gültigen Zeitraums der Uhr setzen soll.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Clock Valid Period</b>       |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie, wie lange (ms) die lokale Uhr gültig bleibt, nachdem sie eine Zeitsynchronisation empfangen hat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Parameter                             | Client | Server | Kanalunabhängigkeit <sup>1</sup> | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|--------|--------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Application Confirm Timeout           |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie die Zeitspanne (ms), die das Server-DNP3-Gerät auf eine der Anwendungsschicht-Bestätigung vom Client für eine angeforderte Antwort wartet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Select Before Operation (SBO) Timeout |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie die maximale Zeit (ms), die eine Auswahl gültig bleibt, bevor die entsprechende Operation empfangen wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Warm Restart Delay                    |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie, wie lange der Client wartet, nachdem er eine Antwort auf eine Warmstart-Anforderung erhalten hat. Dieser Wert wird in einem Objekt zur Zeitverzögerungseinstellung in der Antwort auf eine Warmstartanforderung kodiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kaltstart-Verzögerung                 |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie, wie lange der Client wartet, nachdem er eine Antwort auf eine Kaltstart-Anforderung erhalten hat. Dieser Wert wird in einem Objekt zur Zeitverzögerungseinstellung in der Antwort auf eine Kaltstartanforderung kodiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Allow Multi CROB Requests             |        | ✓      | ✓                                | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um mehrere Steuerungsrelais-Bausteinobjekte (CROBs) in einem einzigen Request zuzulassen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Max Control Requests                  |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie die maximale Anzahl an binären (CROB) oder analogen Steuerausgängen, die in einem einzelnen Request zulässig sind.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unsol Allowed                         |        | ✓      | ✓                                | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um unangeforderte Antworten zuzulassen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Send Unsol When Online                |        | ✓      | ✓                                | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um unangeforderte Null-Antworten zu senden, wenn die Sitzung online geht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Unsol Class 1 Max Events              |        | ✓      | ✓                                | Wenn unangeforderte Antworten aktiviert sind, konfigurieren Sie diesen Wert, um die maximale Anzahl von Ereignissen in der entsprechenden Klasse (1, 2 oder 3) anzugeben, die zulässig sind, bevor eine unangeforderte Antwort generiert wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unsol Class 2 Max Events              |        | ✓      | ✓                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unsol Class 3 Max Events              |        | ✓      | ✓                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unsol Class 1 Max Delay               |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie die maximale Zeitspanne (ms) nach dem Empfang eines Ereignisses in der entsprechenden Klasse (1, 2 oder 3), bevor eine unangeforderte Antwort generiert wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unsol Class 2 Max Delay               |        | ✓      | ✓                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unsol Class 3 Max Delay               |        | ✓      | ✓                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unsol Max Retries                     |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie die maximale Anzahl unangeforderter Wiederholungen, bevor zum Offline-Wiederholungswert gewechselt wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Unsol Retry Delay                     |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie die Länge der Verzögerung (ms) nach einer unangeforderten Antwort.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unsol Offline Retry Delay             |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie die Länge der Verzögerung (ms) nach einem Timeout, bevor Sie die unangeforderte Antwort nach der konfigurierten Anzahl von <b>Unsol Max Retries</b> erneut versuchen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Delete Oldest Event                   |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie das Verhalten bei einer vollen Ereigniswarteschlange: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ausgewählt</i>: Löscht das älteste Ereignis.</li> <li>• <i>Abgewählt</i>: Löscht das neueste Ereignis.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Counts to Class0 Poll                 |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie den Typ des Werts, der in einer Abfrage von Daten der Klasse 0 zurückgegeben wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Count Value</b>: Gibt einen statischen binären Zählerwert zurück.</li> <li>• <b>Frozen Value</b>: Gibt einen statischen eingefrorenen Zählerwert zurück.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               |
| SBO Mode                              |        | ✓      |                                  | Wählen Sie einen Modus für Vorher-Nachher-Vorgang aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Interference Mode</b>: Der Server bricht die Auswahl ab, wenn es sich beim nächsten empfangenen Request nicht um einen Operate-Request handelt. (Nur Lese-Requests werden verarbeitet.)</li> <li>• <b>Noninterference Mode</b>: Der Server bricht die Auswahl nicht ab, selbst wenn es sich beim nächsten empfangenen Request nicht um einen Operate-Request handelt. Er folgt der Auswahl. Die DNP3-Gruppe empfiehlt diese Auswahl.</li> </ul> |
| Unsol Confirm Timeout                 |        | ✓      | ✓                                | Konfigurieren Sie den Wert für den Timeout einer unangeforderten Bestätigung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Parameter                                                                                                                                                                                                                       | Client | Server | Kanalunabhängigkeit <sup>1</sup> | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Data Synch Mode</b>                                                                                                                                                                                                          |        | ✓      |                                  | <p>Wählen Sie einen Modus aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cyclic Synch:</b> Verwenden Sie die (zyklische) Standardsynchronisation.</li> <li>• <b>Synch On Demand:</b> Ermöglicht der SPS-Anwendung die Implementierung lokaler Änderungen am Binär- oder Analogausgang.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Die Aktivierung eines <b>Synch On Demand</b>-Punkts ändert die Variablenstruktur (außerhalb des Geräte-DDT).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Trip-Close Mode</b><br>(Modus „Auslösen/Schließen“)                                                                                                                                                                          |        | ✓      |                                  | <p>Wählen Sie eine Option aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Single Point Mode</b> (Einzelpunkt-Modus)</li> <li>• <b>Double Point Mode</b> (Doppelpunkt-Modus)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prefix</b> (Präfix)                                                                                                                                                                                                          |        |        |                                  | <p>Diese Zeichenfolge ist Teil des Variablennamens für analoge oder binäre Ausgangspunkte, wenn Sie <b>Synch On Demand</b> als <b>Data Synch Mode</b> (Bereich: 1 bis 6) auswählen.</p> <p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie für <b>Prefix</b> Namen, die für jedes BMENOR2200H-Modul eindeutig sind. Doppelte Namen führen zum Überschreiben von Variablen.</li> <li>• Im <b>Synch On Demand</b>-Modus unterstützen die clientseitigen Routing-Punkte für den Analog- oder Binärausgangsstatus keine serverseitige Zuordnung.</li> <li>• Ein Unterstrich ( _ ) ist kein gültiges letztes Zeichen im <b>Prefix</b>.</li> <li>• Im <b>Synch On Demand</b>-Modus nimmt das <b>Prefix</b> 7 Zeichen in Anspruch. Die verbleibende verfügbare Länge des Variablennamens wird daher auf 23 Zeichen reduziert.</li> </ul> |
| <p><b>HINWEIS:</b> 1 Die in der Spalte <i>Kanalunabhängigkeit</i> angekreuzten Parameter können unabhängig und auf jedem Serverkanal separat konfiguriert werden, sobald die Funktion für Mehrfachszuordnung aktiviert ist.</p> |        |        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## DNP3-Datenobjektzuordnung

### Einführung

Um die Kommunikation mit dem BMENOR2200H-Modul zu erleichtern, erstellen Sie Datenpunkte für das DNP3-Kommunikationsprotokoll auf der Registerkarte **DATENZUORDNUNGEN** im DTM.

### Zugriff auf die Registerkarte „Konfiguration“

Greifen Sie auf die Konfigurationsparameter auf der Registerkarte **DATENZUORDNUNGEN** in Control Expert zu:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                           |
| 2       | Stellen Sie sicher, dass Sie bereits Client- oder Serverkanäle erstellt haben.                                                                                                                                                                            |
| 3       | Erweitern Sie (+) im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Kanäle/Geräte</b> .                                                                                                                                                                       |
| 4       | Treffen Sie eine Auswahl im Untermenü <b>Kanäle/Geräte</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DNP3 NET-Server</b></li> <li>• <b>DNP3 NET-Client</b></li> <li>• <b>Serieller DNP3-Server</b></li> <li>• <b>Serieller DNP3-Client</b></li> </ul> |
| 5       | Wählen Sie im Untermenü einen bestimmten Kanal aus.                                                                                                                                                                                                       |
| 6       | Wählen Sie die Registerkarte <b>DATENZUORDNUNGEN</b> für den Kanal aus.                                                                                                                                                                                   |
| 7       | Konfigurieren Sie die Datenzuordnungsparameter.                                                                                                                                                                                                           |
| 8       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wählen Sie <b>Übernehmen</b> aus, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>• Wählen Sie <b>OK</b> aus, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul>        |

## DNP3-Datenzuordnungen

Verwenden Sie beispielsweise einen **Binäreingang** und bearbeiten Sie die Datenpunktkonfiguration auf der Registerkarte **DATENZUORDNUNGEN**:

**DATENZUORDNUNGEN**

Typ-ID auswählen:  Typ-ID auswählen

| Suchen                   | Typ-Identifikation | Punktnummer | Datenanzahl | CPU-Punktadresse | Variablenname |
|--------------------------|--------------------|-------------|-------------|------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | Binäreingang       | 0           | 1           |                  | BI_P0         |
| <input type="checkbox"/> | Binäreingang       | 1           | 1           |                  | BI_P1         |
| <input type="checkbox"/> | Analogeingang      | 0           | 1           |                  | AI_P0         |
| <input type="checkbox"/> | Analogeingang      | 1           | 1           |                  | AI_P1         |

**BINÄREINGANG**

Punktnummer:  Punktnanzahl:

CPU-Registerzuordnung:  Punktname:

Statische Abweichung - Standard:  Ereignisabweichung - Standard:

Ereignisklassenmaske: ☒ Class0 ☐ Class1 ☐ Class2 ☐ Class3 ☐ Unaufgefordert

SPS-Status:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Wählen Sie unter <b>Typ-ID auswählen</b> eine Typ-ID aus.<br><b>HINWEIS:</b> Wählen Sie in diesem Beispiel <b>Binäreingang</b> aus.                                                                                                            |
| 2       | Klicken Sie auf <b>Hinzufügen</b> , um den Namen „Binäreingang“ (Binary Input) in der Spalte <b>Typ-ID</b> anzuzeigen.                                                                                                                         |
| 3       | Wählen Sie die Tabellenzeile aus, die dem neuen binären Eingang entspricht, um die Konfigurationsoptionen für den <b>BINÄREINGANG</b> anzuzeigen.                                                                                              |
| 4       | Ändern Sie die Parameter.<br><b>HINWEIS:</b> Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Cursor über ein beliebiges Feld bewegen, um eine Beschreibung der Funktionalität und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.          |
| 5       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wählen Sie <b>Übernehmen</b> aus, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>Wählen Sie <b>OK</b> aus, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul> |

## Austauschbares Steuerungsdatenobjekt

### ⚠ WARNUNG

#### UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Vermeiden Sie redundanten Datenzugriff.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

## Implementieren des Datenwörterbuchs in Control Expert:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die <b>Projekteinstellungen</b> (Tools > Projekteinstellungen).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2       | Erweitern (+) Sie das Menü: <b>Projekteinstellungen &gt; Allgemein</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3       | Wählen Sie die Einstellung <b>In SPS eingebettete Daten</b> aus, um die Spalten <b>Eigenschaftsbeschriftung</b> und <b>Eigenschaftswert</b> anzuzeigen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4       | Suchen Sie in der Spalte <b>Datenbeschriftung</b> nach der Zeile <b>Datenwörterbuch</b> und wählen Sie das entsprechende Feld in der Spalte <b>Eigenschaftswert</b> aus.<br><br><b>HINWEIS:</b> Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie die SPS-Anwendung programmieren. Andernfalls werden die nicht lokalisierten Variablen u. U. nicht den RTU-Datenpunkten zugeordnet. Eine kompilierte Anwendung verbraucht jedoch mehr Speicher, wenn das Datenwörterbuch eingeschlossen ist. Dies kann sich auf nicht lokalisierte Variablen auswirken, die in RTU-Lösungen implementiert sind. |
| 5       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wählen Sie <b>Übernehmen</b> aus, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>Wählen Sie <b>OK</b> aus, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Nicht lokalisierte Variablen können zwischen Steuerung und BMENOR2200H-Modul ausgetauscht werden, nachdem Sie den Speicherzuordnungsplan der Steuerung für den Datenaustausch mit dem Modul definiert und verwaltet haben.

Die Steuerungsdatenobjekte werden zugeordnet und nur zur Verwendung durch das BMENOR2200H-Modul verknüpft.

## Datenaustausch

Um eine hohe Datenaustauschrate aufrechtzuerhalten, kann der Benutzer den RTU-Speicher des BMENOR2200H-Moduls für Datenobjekte in einem sequenziellen ARRAY-Datentyp definieren, um Punkte mit denselben Einstellungen zu gruppieren.

Verwenden Sie aufeinander folgende Punktnummern (0, 1, 2, 3...) in DNP3-Request-Fragmenten. Eine nicht direkt folgende Punktnummer folgt dazu, dass einige DNP3-Punkte nicht verfügbar sind.

## Vordefinierte Befehlsliste

In den erforderlichen Eingabefeldern muss ein vordefiniertes Befehlselement für den DNP3-Client/DNP3 NET-Client festgelegt werden.

## Name der statischen Abweichung von DNP3

| Datenobjekttyp          | Statische Abweichung             |
|-------------------------|----------------------------------|
| Binary Input            | g1v1 Binary In                   |
|                         | g1v2 Binary In Flag              |
| Double Input            | g3v1 Double In                   |
|                         | g3v2 Double In Flag              |
| Binary Output           | g10v1 Binary Out                 |
|                         | g10v2 Binary Out Flag            |
| Binary Counter          | g20v1 32bit Counter              |
|                         | g20v2 16bit Counter              |
|                         | g20v5 32bit Ctr No Flag          |
|                         | g20v6 16bit Ctr No Flag          |
| Frozen Counter          | g21v1 32bit Frozen Ctr Flag      |
|                         | g21v2 16bit Frozen Ctr Flag      |
|                         | g21v5 32bit Frozen Ctr Flag Time |
|                         | g21v6 16bit Frozen Ctr Flag Time |
|                         | g21v9 32bit Frozen Counter       |
|                         | g21v10 32bit Frozen Counter      |
| Analog Input            | g30v1 32bit Analog In            |
|                         | g30v2 16bit Analog In            |
|                         | g30v3 32bit AI No Flag           |
|                         | g30v4 16bit AI No Flag           |
|                         | g30v5 Short Float AI             |
| Analog Input Deadband   | g34v1 16bit AI Deadband          |
|                         | g34v2 32bit AI Deadband          |
|                         | g34v3 Short Float AI Deadband    |
| Analog Input Dband_Ctrl | g34v1 16bit AI Deadband          |
|                         | g34v2 32bit AI Deadband          |
|                         | g34v3 Short Float AI Deadband    |
| Analog Output           | g40v1 32bit Analog Output        |
|                         | g40v2 16bit Analog Output        |
|                         | g40v3 Short Float AO             |
| Read_Group              | —                                |
| Read_Class              | —                                |
| Write_Octet_String      | —                                |
| Freeze_Counter          | —                                |
| Unsolicited_Class       | —                                |
| Time_Sync               | —                                |
| Restart                 | —                                |
| Octet String            | g110-Oktett-Zeichenfolgen        |
| Integrity_Poll          | —                                |
| Gen_Events              | —                                |
| Clear_Events            | —                                |

## Zuordnungstabellen

Je nach Datenobjekttyp und ausgewähltem Protokollprofil sind unterschiedliche Konfigurationsfelder erforderlich, um ein Element der Datenobjektzuordnung zu definieren. In den folgenden Tabellen werden die verfügbaren Parameter für jede Auswahl im Pulldown-Menü **Typ-ID auswählen** auf den Client- und Server-Registerkarten **DATENZUORDNUNGEN** beschrieben.

**HINWEIS:** Diese Tabellen enthalten kurze Beschreibungen der einzelnen Datenzuordnungsparameter. Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Cursor über ein beliebiges Parameterfeld bewegen, um eine Beschreibung der Funktion und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.

## Binäreingang

In der folgenden Tabelle werden die DNP3 Net-Client-Parameter beschrieben, die auf der Registerkarte **DATENZUORDNUNGEN** angezeigt werden, wenn Sie einen **Binäreingang** auf der Registerkarte **DATENZUORDNUNGEN** auswählen:

| Clientparameter        |                             | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Punktnummer            |                             | Gibt die Startnummer des Punkts an.<br><br><b>HINWEIS:</b> Vergewissern Sie sich, dass die DNP3-Punktnummer bei 0 beginnt und im Servermodus zusammenhängend ist. Andernfalls können die nicht aufeinanderfolgenden Punkte nicht normal funktionieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Punktanzahl            |                             | Gibt die Anzahl von Punkten an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| In Steuerung speichern |                             | Wählen Sie eine Quelle für den Ereigniszeitstempel und das Flag aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nur Wert:</b> Modulzeit</li> <li>• <b>Wert mit Zeit:</b> SPS-Registerzeit</li> <li>• <b>Wert mit Flag:</b> Punktmarkeninformationen aus den Steuerungsregistern</li> <li>• <b>Wert mit Flag und Zeit:</b> Flag und Uhrzeit aus den Steuerungsregistern</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Name des Punktes       |                             | Name des nicht lokalisierten Registers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Statische Abweichung   |                             | Wählen Sie die statische Abweichung für den Datenpunkt aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ereignis-Routing       | Routing-Kanal               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Deaktivieren:</b> Routing für den Kanal deaktivieren.</li> <li>• <b>Freigeben:</b> Routing für den Kanal aktivieren.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                        | Routing-Punkt               | Punktnummer für Routing. (Diese Punktnummer wird serverseitig angezeigt, kann jedoch nicht serverseitig geändert werden.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                        | Ereignisklassenmaske        | Definiert die Ereignisklasse der Punkte. <i>Unsolicited</i> ist nur mit class 0 nicht zulässig. Im Client ist <i>Channel 0</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                        | Standard-Ereignisabweichung | Gibt die Standard-Ereignisabweichung für den Datenpunkt an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                        | Routing Offline             | Legen Sie das Flag fest, das gesetzt werden soll, wenn der Routing-Kanal offline ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gültige Qualität:</b> Verwenden Sie eine beliebige verfügbare Routing-Kanalverbindung.</li> <li>• <b>Ungültige Qualität ohne Ereignisse:</b> Setzen des Flags auf Offline, wenn der Routing-Kanal offline ist.</li> <li>• <b>Ungültige Qualität mit Ereignis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Setzen des Punkt-Flags auf ungültig, wenn der Routing-Kanal offline ist.</li> <li>◦ Generieren eines Ereignisses mit empfangenem Flag-Wert, wenn der Routing-Kanal online ist. Die allgemeine Integrität wird zuerst gestartet (wenn die allgemeine Integrität im Client aktiviert ist).</li> </ul> </li> </ul> |

In der folgenden Tabelle werden die DNP3 Net-Server-Parameter beschrieben, die auf der Registerkarte **DATENZUORDNUNGEN** angezeigt werden, wenn Sie einen **Binäreingang** auf der Registerkarte **DATENZUORDNUNGEN** auswählen:

| Serverparameter                     | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Punktnummer</b>                  | Gibt die Startnummer des Punkts an.<br><b>HINWEIS:</b> Die DNP3-Punktnummer beginnt bei 0 und ist im Servermodus zusammenhängend. Andernfalls funktionieren die nicht aufeinanderfolgenden Punkte nicht normal.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Punktanzahl</b>                  | Gibt die Anzahl von Punkten an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Controller Reg Mapping</b>       | Wählen Sie eine Quelle für den Ereigniszeitstempel und das Flag aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nur Wert:</b> Modulzeit</li> <li>• <b>Wert mit Zeit:</b> SPS-Registerzeit</li> <li>• <b>Wert mit Flag:</b> Punktmarkeninformationen aus den Steuerungsregistern</li> <li>• <b>Wert mit Flag und Zeit:</b> Flag und Uhrzeit aus den Steuerungsregistern</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Wählen Sie einen dieser Werte aus, um SOE für die Zeitstempelung zu implementieren. |
| <b>Name des Punktes</b>             | Name des nicht lokalisierten Registers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Statische Standardabweichung</b> | Wählen Sie die statische Standardabweichung für den Datenpunkt aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Standard-Ereignisabweichung</b>  | Wählen Sie die Standard-Ereignisabweichung für den Datenpunkt aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Ereignisklassenmaske</b>         | Definiert die Ereignisklasse der Punkte. <i>Unsolicited</i> ist nur mit class 0 nicht zulässig. Im Client ist <i>Channel 0</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SPS-Status</b>                   | Legen Sie das Flag fest, das gesetzt werden soll, wenn der Routing-Kanal offline ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Qualität ohne Auswirkungen:</b> Die Qualität ist <b>gültig</b>, wenn die SPS läuft.</li> <li>• <b>Stoßqualität:</b> Wenn die SPS gestoppt oder aus dem Rack entfernt wird, ist die Qualität <b>ungültig</b>.</li> </ul>                                                                                                                              |

## Analogeingang

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Client-Datenzuordnung für analoge Eingangstypen beschrieben:

| Clientparameter              |                             | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Punktnummer                  |                             | Gibt die Startnummer des Punkts an.<br><b>HINWEIS:</b> Vergewissern Sie sich, dass die DNP3-Punktnummer bei 0 beginnt und im Servermodus zusammenhängend ist. Andernfalls können die nicht aufeinanderfolgenden Punkte nicht normal funktionieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Punktanzahl                  |                             | Gibt die Anzahl von Punkten an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| In Steuerung speichern       |                             | Wählen Sie eine Quelle für den Ereigniszeitstempel und das Flag aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nur Wert:</b> Modulzeit</li> <li>• <b>Wert mit Zeit:</b> SPS-Registerzeit</li> <li>• <b>Wert mit Flag:</b> Punktmarkeninformationen aus den Steuerungsregistern</li> <li>• <b>Wert mit Flag und Zeit:</b> Flag und Uhrzeit aus den Steuerungsregistern</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Statische Abweichung         |                             | Wählen Sie die statische Abweichung für den Datenpunkt aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Name des Punktes             |                             | Name des nicht lokalisierten Registers.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Totzone in Variable anzeigen |                             | Geben Sie den Namen der Totzonen-Variablen ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Name des Punktes             |                             | Name des nicht lokalisierten Registers, wenn <b>Totzone in Variable anzeigen</b> ausgewählt ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ereignis-Routing             | Kanal                       | Aktivieren oder deaktivieren Sie das Routing der Kanalnummer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                              | Routing-Punkt               | Definieren Sie die Nummer des zu routenden Punkts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                              | Ereignisklassenmaske        | Definiert die Ereignisklasse der Punkte. <i>Unsolicited</i> ist nur mit class 0 nicht zulässig. Stellen Sie im Client sicher, dass <i>Channel</i> im Normalbetrieb auf 0 steht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                              | Standard-Ereignisabweichung | Gibt die Standard-Ereignisabweichung für den Datenpunkt an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                              | Routing Offline             | Legen Sie das Flag fest, das gesetzt werden soll, wenn der Routing-Kanal offline ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gültige Qualität:</b> Verwenden Sie eine beliebige verfügbare Routing-Kanalverbindung.</li> <li>• <b>Ungültige Qualität ohne Ereignisse:</b> Setzen des Flags auf Offline, wenn der Routing-Kanal offline ist.</li> <li>• <b>Ungültige Qualität mit Ereignis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Setzen des Punkt-Flags auf ungültig, wenn der Routing-Kanal offline ist.</li> <li>◦ Generieren eines Ereignisses mit empfangenem Flag-Wert, wenn der Routing-Kanal online ist. Die allgemeine Integrität wird zuerst gestartet (wenn die allgemeine Integrität im Client aktiviert ist).</li> </ul> </li> </ul> |

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Server-Datenzuordnung für analoge Eingangstypen beschrieben:

| Serverparameter                     | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Punktnummer</b>                  | Gibt die Startnummer des Punkts an.<br><b>HINWEIS:</b> Vergewissern Sie sich, dass die DNP3-Punktnummer bei 0 beginnt und im Servermodus zusammenhängend ist. Andernfalls können die nicht aufeinanderfolgenden Punkte nicht normal funktionieren.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Punktanzahl</b>                  | Gibt die Anzahl von Punkten an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Ereignisklassenmaske</b>         | Definiert die Ereignisklasse der Punkte. Stellen Sie im Client sicher, dass <b>Channel</b> im Normalbetrieb auf 0 steht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Statische Standardabweichung</b> | Wählen Sie die statische Standardabweichung für den Datenpunkt aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Standard-Ereignisabweichung</b>  | Wählen Sie die Standard-Ereignisabweichung für den Datenpunkt aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Controller Reg Mapping</b>       | Wählen Sie eine Quelle für den Ereigniszeitstempel und das Flag aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nur Wert:</b> Modulzeit</li> <li>• <b>Wert mit Zeit:</b> SPS-Registerzeit</li> <li>• <b>Wert mit Flag:</b> Punktmarkeninformationen aus den Steuerungsregistern</li> <li>• <b>Wert mit Flag und Zeit:</b> Flag und Uhrzeit aus den Steuerungsregistern</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Wählen Sie einen dieser Werte aus, um SOE für die Zeitstempelung zu implementieren. |
| <b>Totzone</b>                      | Totzonen-Wert des Analogeingangs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prozentdaten verwenden</b>       | Bei aktiviertem Kontrollkästchen werden der untere und obere Bereich für die Berechnung des Prozentsatzes der Totzone verwendet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Unterer Bereich</b>              | Niedrigster Wert im Bereich, wenn das Kontrollkästchen <b>Prozentdaten verwenden</b> aktiviert ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Oberer Bereich</b>               | Höchster Wert im Bereich, wenn das Kontrollkästchen <b>Prozentdaten verwenden</b> aktiviert ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Name des Punktes</b>             | Name des nicht lokalisierten Registers.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SPS-Status</b>                   | Legen Sie das Flag fest, das gesetzt werden soll, wenn der Routing-Kanal offline ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Qualität ohne Auswirkungen:</b> Die Qualität ist <b>gültig</b>, wenn die SPS läuft.</li> <li>• <b>Stoßqualität:</b> Wenn die SPS gestoppt oder aus dem Rack entfernt wird, ist die Qualität <b>ungültig</b>.</li> </ul>                                                                                                                              |
| <b>Totzone in Variable anzeigen</b> | Geben Sie den Namen der Totzonen-Variablen ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Name des Punktes</b>             | Name des nicht lokalisierten Registers, wenn das Kontrollkästchen <b>Totzone in Variable anzeigen</b> aktiviert ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Binärausgang

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Client-Datenzuordnung für analoge Ausgangstypen beschrieben:

| Clientparameter              | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Punktnummer</b>           | Gibt die Startnummer des Punkts an.<br><b>HINWEIS:</b> Vergewissern Sie sich, dass die DNP3-Punktnummer bei 0 beginnt und im Servermodus zusammenhängend ist. Andernfalls können die nicht aufeinanderfolgenden Punkte nicht normal funktionieren.                      |
| <b>Punktanzahl</b>           | Gibt die Anzahl von Punkten an.                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Betriebsmodus</b>         | Der ausgewählte Betriebsmodus.                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Steuerungscode-Typ</b>    | Geben Sie den vom CROB verwendeten Steuerungscode an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Latch_On_Off:</b> Auslösen des CROB.</li> <li>• <b>Pulse_On:</b> Ändern des Werts.</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Siehe die Beschreibung des Verhaltens binärer Ausgänge. |
| <b>Impulsdauer</b>           | Geben Sie die Impulsbreite (ms) an.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Name des Punktes</b>      | Name des nicht lokalisierten Registers.                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>CMD_STATUS hinzufügen</b> | Geben Sie den CMD_STATUS-Variablenamen an.                                                                                                                                                                                                                              |

## Server-Datenzuordnungsparameter für binäre Ausgänge:

| Serverparameter                     | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Punktnummer</b>                  | Gibt die Startnummer des Punkts an.<br><b>HINWEIS:</b> Vergewissern Sie sich, dass die DNP3-Punktnummer bei 0 beginnt und im Servermodus zusammenhängend ist. Andernfalls können die nicht aufeinanderfolgenden Punkte nicht normal funktionieren.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Punktanzahl</b>                  | Gibt die Anzahl von Punkten an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>TCC</b>                          | Wird verwendet, um den Code für die „Trip/Close“-Steuerung (Auslösen/Schließen) des CROB zu erstellen. Wenn diese Option aktiviert ist, ist der ungerade Punkt in dieser Konfiguration der Schließausgang und der folgende Punkt der Auslöseausgang, wenn die Außenstation einen Schließ- oder Auslösebefehl empfängt. Stellen Sie sicher, dass die Punkteanzahl bei aktivierter Option gerade ist.<br>• Standardwert ist <i>Keine</i> .                  |
| <b>Kurze Impulsdauer</b>            | Zeigt die vorkonfigurierte Impulsdauer des Servers an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Statische Standardabweichung</b> | Wählen Sie die statische Standardabweichung für den Datenpunkt aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Standard-Ereignisabweichung</b>  | Wählen Sie die Standard-Ereignisabweichung für den Datenpunkt aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Flag-Variable hinzufügen</b>     | Geben Sie den Namen der Flag-Variablen an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Name des Punktes</b>             | Name des nicht lokalisierten Registers, wenn das Kontrollkästchen <b>Flag-Variable hinzufügen</b> aktiviert ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SPS-Status</b>                   | Legen Sie das Flag fest, das gesetzt werden soll, wenn der Routing-Kanal offline ist:<br>• <b>Qualität ohne Auswirkungen:</b> Die Qualität ist <b>gültig</b> , wenn die SPS läuft.<br>• <b>Stoßqualität:</b> Wenn die SPS gestoppt oder aus dem Rack entfernt wird, ist die Qualität <b>ungültig</b> .                                                                                                                                                    |
| <b>Präfix</b>                       | Auf dieses Präfix für den Variablennamen folgt ein Unterstrich (_). Konfigurieren Sie das Präfix in den erweiterten Serverparametern.<br><br>Beispiel: RTU001_Point1.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SPS-Registertyp</b>              | Die einzige verfügbare Option für den Binärausgang ist %MW.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Controller Register Address</b>  | Das ist die %MW-Startadresse in der Steuerung. Dieses Feld gilt nur für lokalisierte Variablen.<br><br>Um eine Variable ohne %MW-Adresse zu erstellen, verwenden Sie den Wert -1.<br><br>Hinweise:<br>• Der binäre Ausgangswert (0 oder 1) ist Bit 0 von %MW (INT) in der globalen Variablenliste. Die Daten des binären Ausgangsflags verbleiben im Geräte-DDT.<br>• Der %MW-Bereich ist abhängig vom %MW-Registerbereich der Steuerung (Standard 2048). |

**HINWEIS:**

- Der **Binary\_Output\_Status** wird auf den Client angewendet, der den letzten Wert, den Status (Flag) und den Zeitstempel aufzeichnet.

## Analogausgang

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Client-Datenzuordnung für analoge Ausgangstypen beschrieben:

| Clientparameter                     | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Punktnummer</b>                  | Gibt die Startnummer des Punkts an.<br><b>HINWEIS:</b> Vergewissern Sie sich, dass die DNP3-Punktnummer bei 0 beginnt und im Servermodus zusammenhängend ist. Andernfalls können die nicht aufeinanderfolgenden Punkte nicht normal funktionieren. |
| <b>Punktanzahl</b>                  | Gibt die Anzahl von Punkten an.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Betriebsmodus</b>                | Ausgewählter Betriebsmodus.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Statische Standardabweichung</b> | Wählen Sie die statische Standardabweichung für den Datenpunkt aus.                                                                                                                                                                                |
| <b>Name des Punktes</b>             | Name des nicht lokalisierten Registers.                                                                                                                                                                                                            |
| <b>CMD_STATUS hinzufügen</b>        | Geben Sie den CMD_STATUS-Variablennamen an.                                                                                                                                                                                                        |

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der Server-Datenzuordnung für analoge Ausgangstypen beschrieben:

| Serverparameter                     | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Punktnummer</b>                  | Gibt die Startnummer des Punkts an.<br><b>HINWEIS:</b> Vergewissern Sie sich, dass die DNP3-Punktnummer bei 0 beginnt und im Servermodus zusammenhängend ist. Andernfalls können die nicht aufeinanderfolgenden Punkte nicht normal funktionieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Punktanzahl</b>                  | Gibt die Anzahl von Punkten an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Ereignisklassenmaske</b>         | Definiert die Ereignisklasse der Punkte. <i>Unsolicited</i> ist nur mit class 0 nicht zulässig. Stellen Sie im Client sicher, dass <i>Channel</i> auf 0 steht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Statische Standardabweichung</b> | Wählen Sie die statische Standardabweichung für den Datenpunkt aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Standard-Ereignisabweichung</b>  | Wählen Sie die Standard-Ereignisabweichung für den Datenpunkt aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Totzone</b>                      | Totzonen-Wert des Analogpunkts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Name des Punktes</b>             | Name des nicht lokalisierten Registers.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Flag-Variable hinzufügen</b>     | Geben Sie den Namen der Flag-Variablen an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Name des Punktes</b>             | Name des nicht lokalisierten Registers, wenn das Kontrollkästchen <b>Flag-Variable hinzufügen</b> aktiviert ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SPS-Status</b>                   | Legen Sie das Flag fest, das gesetzt werden soll, wenn der Routing-Kanal offline ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Qualität ohne Auswirkungen:</b> Die Qualität ist <b>gültig</b>, wenn die SPS läuft.</li> <li>• <b>Stoßqualität:</b> Wenn die SPS gestoppt oder aus dem Rack entfernt wird, ist die Qualität <b>ungültig</b>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Präfix</b>                       | Auf das Präfix für den Variablennamen folgt ein Unterstrich (_). Konfigurieren Sie das Präfix in den erweiterten Serverparametern.<br><br>Der endgültige Variablenname hat folgendes Format:<br><br><code>Prefix_VariableName.Pointx.value</code><br><br>Beispiel: <code>RTU001_AO01.Point[10].value</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SPS-Registertyp</b>              | Die einzige verfügbare Option für den Analogausgang ist %MW.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>CPU-Registeradresse</b>          | Das ist die %MW-Startadresse in der Steuerung. Dieses Feld gilt nur für lokalisierte Variablen.<br><br>Um eine Variable ohne %MW-Adresse zu erstellen, verwenden Sie eine Startadresse vom Typ Float/32 Bit. Ein gültiger Wert vom Typ Analogausgang ist eine gerade Zahl. Verwenden Sie die Adresse -1.<br><br>Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Analogausgangswert befindet sich in der globalen Variablenliste. Die Daten des binären Ausgangsflags verbleiben im Geräte-DDT.</li> <li>• Der %MW-Bereich ist abhängig vom %MW-Registerbereich der Steuerung (Standard 2048).</li> </ul> |

#### HINWEIS:

- Der **Analog\_Output\_Status** wird auf den Client angewendet, der den letzten Wert, den Status (Flag) und den Zeitstempel aufzeichnet.
- Gleitkommawerte (wissenschaftliche Notation) können für die **Totzone** eingegeben werden.

## Verhalten eines Binärausgangs

Diese Konfiguration hängt von der Auswahl ab, die Sie im Feld **Steuerungscode-Typ** in den Client-Parametern für Binärausgänge vorgenommen haben.

Die Konfiguration gilt für **latch on/off**, **Impuls ein** und **Pulse/Trip close**.

Je nach Situation sind drei Steuerungstypen für Binärausgänge verfügbar. Diese Tabelle zeigt Beispiele für Auslöse-/Schließpunktnummern auf Client- und Serverseite für das BMENOR2200H-Modul.

| CROB gesendet in DNP3-Client | Punktnummer in DNP3-Client | Punktnummer in DNP3-Server |
|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Close/Pulse on (Doppelmodus) | $n$                        | $n$                        |
| Trip/Pulse on (Doppelmodus)  | $n$                        | $n + 1$                    |
| Close/Pulse on (Einzelmodus) | $n$                        | Erstes Element von $n$     |
| Trip/Pulse on (Einzelmodus)  |                            | Zweites Element von $n$    |

Siehe die folgenden Auslösemechanismen für den entsprechenden Typ des Steuercodes:

| Op type field  | Auslösemechanismus                                                  | Beschreibung                  |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Pulse_on       | Jede Wertänderung (0...65535)                                       | Impuls Ein bei Wertänderung   |
| Latch_on       | Wertänderung von gerade zu ungerade, z. B.:<br>• 0 zu 1<br>• 2 zu 3 | Statusspeicherung ein         |
| Latch off      | Wertänderung von ungerade zu gerade, z. B.:<br>• 1 zu 0<br>• 3 zu 2 | Statusspeicherung aus         |
| Close/Pulse_on | Wertänderung von gerade zu ungerade, z. B.:<br>• 0 zu 1<br>• 2 zu 3 | Impuls Ein für Schließausgang |
| Trip/Pulse_on  | Wertänderung von ungerade zu gerade, z. B.:<br>• 1 zu 0<br>• 3 zu 2 | Impuls ein für Auslöseausgang |

## Lange und kurze Impulse des Binärausgangs

Diese Konfiguration hängt von der Auswahl ab, die Sie für diese Parameter in den Client-Parametern für Binärausgänge vorgenommen haben:

- **Impulsdauer:** Es handelt sich um die Einstellung der Impulsdauer des Clients.
- **Kurze Impulsdauer:** Zeigt die vorkonfigurierte Impulsdauer des Servers an.

**HINWEIS:** Die Außenstation verwendet die eingegebene **Impulsdauer**. Der Wert 0 zeigt an, dass das Gerät einen vorkonfigurierten Wert verwendet.

## Einstellen des Messwerts

Wenden Sie die Totzone des Analogeingangs an (**obj34**), um die Totzone des Messwerts festzulegen. Die Parameter der Messpunkte werden unmittelbar nach Empfang des Requests vom DNP3-Client durch den DNP3-Server aktiviert.

Für DNP3 **obj34** gibt es keinen zu setzenden Bezeichner, da nur der Parameter **deadband** angewendet wird. Legen Sie die statische Abweichung und die Punktnummer mit derselben Einstellung wie für den Analogeingang fest. Die Totzone (**deadband**) des Analogeingangs wird sowohl auf den DNP3-Client als auch auf den DNP3-Server angewendet. Der DNP3-Server verwendet die Einstellung, um den aktuellen Wert zu speichern, der in der Antwort auf Lese-Requests gemeldet wird. Der DNP3-Client verwendet sie, um den aktuellen **deadband**-Wert anzuzeigen, der vom Server über den Funktionsbaustein **deadband** des Analogeingangs gesteuert werden kann.

Diese Konfiguration hängt von den Totzonen-Einstellungen ab, die Sie in den folgenden Feldern vorgenommen haben:

- **Punktnummer** (Clientparameter für Analogeingänge)
- **Punktnummer** (Serverparameter für Analogeingänge)
- **Statische Standardabweichung** (Serverparameter für Analogeingänge)

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung der Client- und Serverparameter für Analogeingänge.

## Oktett-Zeichenfolgenzuordnung für DNP3

In DNP3 gilt die Oktett-Zeichenfolge für Gruppe 110. Sie unterstützt Lese-, Schreib- und Antwortfunktionscodes.

Beim BMENOR2200H-Modul wird die Oktett-Zeichenfolge in zwei Arten von Punkten unterteilt: Eingangspunkte und Ausgangspunkte.

Der Client verwendet den Befehl Read\_Group, um die Oktett-Zeichenfolge zu lesen.

Dies ist die Interpretation der Oktett-Zeichenfolge aus der Sicht des Clients:

- Punkte der **Oktett-Zeichenfolge** sind Eingangspunkte.
- Punkte von **Oktett-Zeichenfolge schreiben** sind Ausgangspunkte.

Dies ist die Interpretation der Oktett-Zeichenfolge aus der Sicht des Servers:

- Punkte der **Oktett-Zeichenfolge** mit **Protokoll**-Variablenzugriff sind Eingangspunkte für den DNP3-Client.
- Punkte der **Oktett-Zeichenfolge** mit **Steuerungs**-Variablenzugriff sind Ausgangspunkte der Steuerung.

Länge der Oktett-Zeichenfolge:

- *Maximum:* 255 Zeichen
- *Standard:* 16 Zeichen

## Ereignisgenerierung

Zugriff auf die Konfiguration der Ereignisbefehle in Control Expert:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Folgen Sie den Anweisungen zum Konfigurieren eines Serverkanals.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2       | Erweitern (+) Sie <b>Kanäle &gt; DNP3 NET-Server &gt; &lt;Servername&gt;</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3       | Wählen Sie eines der folgenden Elemente im Pulldown-Menü <b>Typ-ID auswählen</b> auf der Registerkarte <b>DATENZUORDNUNGEN</b> aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ereignisse generieren</b></li> <li>• <b>Ereignisse löschen</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4       | Wählen Sie die Schaltfläche <b>Hinzufügen</b> aus, um die Parameter für den ausgewählten Typ anzuzeigen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ereignisse generieren:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>Punktnummer</b></li> <li>◦ <b>Punktanzahl</b></li> <li>◦ <b>Objektgruppe</b></li> <li>◦ <b>Name des Punktes</b></li> <li>◦ <b>CMD_STATUS hinzufügen</b></li> </ul> </li> <li>• <b>Ereignisse löschen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>Objektgruppe</b></li> <li>◦ <b>Name des Punktes</b></li> <li>◦ <b>CMD_STATUS hinzufügen</b></li> </ul> </li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Cursor über ein beliebiges Feld bewegen, um eine Beschreibung der Funktionalität und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.</p> |
| 5       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b>, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>• Klicken Sie auf <b>OK</b>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**HINWEIS:** IEC60870-5-101/104-Protokolle unterstützen keine Ereignisgenerierung.

## Löschen von Ereignissen auf dem Server

*Clear\_Events* unterstützt einen neuen Punkttyp, der den Ereignispuffer in DNP3- und IEC60870-5-101/104-Servern löscht. Mit diesem Punkttyp kann der Benutzer den Ereignispuffer in einem lokalen oder dezentralen SCADA über den Zuordnungsspeicher löschen.

Um *Clear\_Events* für diese Server zu erstellen, wählen Sie Data Mapping aus.

Wenn sich der Wert des *Clear\_Events*-Registers ändert, löscht das BMENOR2200H-Modul die Ereignisse der Objektgruppe in der Konfiguration.

| Parameter            | Wertebereich                                                                                                        | Definition                                                          |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <i>Objektgruppe</i>  | <i>Alle<br/>ObjekteBinäreingangDoppel-<br/>eingangBinärzählerAnalo-<br/>geingangBinärausgangAna-<br/>logausgang</i> | Gibt die Objektgruppe an, deren Ereignis auf Anfrage gelöscht wird. |
| <i>Variablenname</i> | —                                                                                                                   | Gibt den Namen des lokalisierten Registers an.                      |

## DNP3-Ereignisparameter

Die Parameter zur Ereignisgenerierung in den folgenden Tabellen sind verfügbar, nachdem Sie eine Instanz der entsprechenden Typ-ID erstellt haben. Wählen Sie die Instanz von *Ereignisse generieren* oder *Ereignisse löschen* in der Tabelle **Datenzuordnungen** aus, um die entsprechenden Parameter anzuzeigen.

Parameter für *Ereignisse generieren*:

| Parameter                   | Beschreibung                                                                                                                            |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Punktnummer</i>          | Startpunktnummer des Punkts (Min.: 0, Max.: 65535, Standard: 0).                                                                        |
| <i>Punktzahl</i>            | Anzahl der Punkte (Min.: 0, Max.: 7000, Standard: 1).                                                                                   |
| <i>Objektgruppe</i>         | Zu lesende Objektgruppe (Standard: Binäreingang).                                                                                       |
| <i>Name des Punktes</i>     | Name des lokalisierten oder nicht lokalisierten Registers (Standard: -, verbotenes Symbol: {} "[]], max. Länge: 50) Standard: CE_P0_P0. |
| <i>HinzufügenCMD_STATUS</i> | <i>Ausgewählt</i> : Geben Sie einen CMD_STATUS-Variablennamen an.                                                                       |
|                             | <i>Deaktiviert</i> : Es wird kein CMD_STATUS-Variablenname angegeben.                                                                   |

*Ereignisse löschen*:-Parameter:

| Parameter                   | Beschreibung                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Objektgruppe</i>         | Zu lesende Objektgruppe (Standard: Binäreingang).                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Name des Punktes</i>     | Name des lokalisierten oder nicht lokalisierten Registers (Standard: -, verbotenes Symbol: {} "[]], max. Länge: 50) Standard: CE_P0_P0. |                                                                                                                                                                                                       |
| <i>HinzufügenCMD_STATUS</i> | <i>Ausgewählt</i> : Geben Sie einen CMD_STATUS-Variablennamen an.                                                                       |                                                                                                                                                                                                       |
|                             | <i>Deaktiviert</i> : Es wird kein CMD_STATUS-Variablenname angegeben.                                                                   |                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Kanalmaske</i>           | <i>Hauptkanal</i>                                                                                                                       | Aktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen <i>Kanalmaske</i> , um die Kanalnummer zum Löschen einer Objektgruppe anzugeben.<br><br><b>HINWEIS</b> : Diese Funktion ist konfigurationsabhängig. |
|                             | <i>Virtueller Kanal 1</i>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                       |
|                             | <i>Virtueller Kanal 2</i>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                       |
|                             | <i>Virtueller Kanal 3</i>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                       |

## Seite zur Einstellung der Ereigniswarteschlange

Konfigurieren Sie die Parameter auf der Registerkarte **Ereignisse**, um den Status der Ereigniswarteschlange den Geräte-DDT-Registern in der Steuerung zuzuordnen. Jeder Ereigniswarteschlangenstatus belegt ein Drei-Byte-Register.

**HINWEIS:** Wenn die Anzahl der Ereignisse die konfigurierte Puffergröße überschreitet, gehen Ereignisse verloren oder werden überschrieben.

Zugriff auf die Konfiguration der Ereigniswarteschlange in Control Expert:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Erweitern Sie Folgendes: <b>Kanäle/Geräte&lt;DNP3 NET-Server&gt;&lt;Servername&gt;</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2       | Treffen Sie eine Auswahl im Pulldown-Menü <b>Typ-ID auswählen</b> auf der Registerkarte <b>EREIGNISSE</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3       | <p>Wählen Sie die Schaltfläche <b>Hinzufügen</b> aus, um die Parameter für den ausgewählten Typ anzuzeigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ereignisspeicherungsmodus</b></li> <li>• <b>Max. Ereignisanzahl</b></li> <li>• <b>Puffereinstellungen</b></li> <li>• <b>Max. Ereignisanzahl-1</b></li> <li>• <b>Max. Ereignisanzahl-2</b></li> <li>• <b>Max. Ereignisanzahl-3</b></li> <li>• <b>Ereignissicherung</b></li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Cursor über ein beliebiges Feld bewegen, um eine Beschreibung der Funktionalität und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.</p> |
| 4       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b>, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>• Klicken Sie auf <b>OK</b>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## DNP3-Ereignisse

### Einführung

Sie können die Registerkarte **Ereignisse** für DNP3 NET-Serverkanäle konfigurieren.

### Zugriff auf die Registerkarte „Konfiguration“

Greifen Sie auf die Konfigurationsparameter auf der Registerkarte **EREIGNISSE** in Control Expert zu:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                  |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                         |
| 2       | Stellen Sie sicher, dass Sie bereits Client- oder Serverkanäle erstellt haben.                                                                                                          |
| 3       | Erweitern Sie (+) im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Kanäle/Geräte</b> .                                                                                                     |
| 4       | Wählen Sie <b>DNP3 NET-Server</b> im Untermenü <b>Kanäle/Geräte</b> aus.<br><b>HINWEIS:</b> Die Registerkarte <b>EREIGNISSE</b> ist nicht verfügbar für <b>DNP3 NET-Client</b> -Kanäle. |
| 5       | Wählen Sie die Registerkarte <b>EREIGNISSE</b> aus.                                                                                                                                     |
| 6       | Konfigurieren Sie die Ereignisparameter.<br><b>HINWEIS:</b> Die Parameter auf der Registerkarte <b>Ereignisse</b> entsprechen den DNP3-Parametern für die Datenzuordnung.               |
| 7       | Klicken Sie auf <b>OK</b> oder <b>Übernehmen</b> , um Ihre Konfigurationsänderungen zu implementieren.                                                                                  |

**HINWEIS:** Konfigurieren Sie die DNP3 SAV5-Sicherheitsereignisse (Objekt 121/122) auf den Webseiten.

SAV5 STATISTICS THRESHOLDS

Ereignisklassenmaske: ☒ Klasse 0 ☐ Klasse 1 ☐ Klasse 2 ☐ Klasse 3 ☐ Unaufgefordert

Ereignisabweichung - Standard: 16 Bit mit Flag ⓘ

Max. Ereignisanzahl pro Kanal: 100 ⓘ  
[1 - 10000]

Ereignisspeicherungsmodus: Alle ⓘ

Ereignissicherung: ☐ Klasse 1 ☐ Klasse 2 ☐ Klasse 3 ⓘ

# IEC60870-Kanalkonfiguration

## Einführung

Konfigurieren Sie die IEC60870-5-101- und IEC 60870-5-104-Kommunikation für Ihr Modul im Control Expert-DTM.

The screenshot shows the 'SERVER' tab selected. The 'SERVERKANÄLE' table lists three channels. The 'KANAL BEARBEITEN' section shows the configuration for 'Server\_PC' with protocol 'IEC60870-5-104-Ser', IP '192.168.10.27', and port '2404'. The 'ERWEITERTE PARAMETER' section includes fields for T1, T2, T3, and other timing parameters. The 'GERÄTEKONFIGURATION' section at the bottom shows a table with one device 'Gerät 1' at address '3'.

## Grundlegende Parameterkonfiguration

Konfigurieren Sie die **CLIENT**- oder **SERVER**-Kanäle:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2       | Erweitern (+) Sie im geöffneten Fenster <b>KONFIGURATION</b> die Option <b>Kommunikation</b> und wählen Sie die Option <b>Kanalkonfiguration</b> aus.<br><b>HINWEIS:</b> Das Menüelement <b>Kanäle/Geräte</b> kann nicht erweitert werden, da keine konfigurierten Kanäle vorhanden sind. |
| 3       | Wählen Sie die geeignete Registerkarte aus: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>CLIENT:</b> Für Clientkanäle.</li> <li><b>SERVER:</b> Für Serverkanäle.</li> </ul>                                                                                                                  |
| 4       | Wählen Sie die Schaltfläche <b>Neu hinzufügen</b> aus, um die Konfigurationsparameter <b>NEUEN KANAL HINZUFÜGEN</b> anzuzeigen.                                                                                                                                                           |
| 5       | Konfigurieren Sie die Parameter gemäß den nachstehenden Beschreibungen der neuen Kanalparameter.                                                                                                                                                                                          |
| 6       | Klicken Sie auf <b>Hinzufügen</b> , damit der neu konfigurierte Kanal in der Tabelle angezeigt wird.                                                                                                                                                                                      |

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <b>HINWEIS:</b> Das Menü <b>Geräte</b> kann jetzt erweitert werden, weil mindestens ein Gerät konfiguriert ist. In diesem Menü werden alle konfigurierten Geräte angezeigt.                                                                                                                                                                                                                 |
| 7       | Nachdem Sie auf der Registerkarte <b>SERVER</b> einen <b>Server</b> -Kanal erstellt haben, wiederholen Sie die Schritte 1-6, um auf der Registerkarte <b>CLIENT</b> den entsprechenden <b>Client</b> -Kanal zu erstellen (oder umgekehrt).<br><b>HINWEIS:</b> Nur ein Client und ein Server werden unterstützt.                                                                             |
| 8       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b>, um die Änderungen zu implementieren.</li> <li>Klicken Sie auf <b>OK</b>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Wenn Sie den ersten Kanal erstellen, wird das erweiterbare Untermenü <b>Kanäle/Gerätes</b> im Fenster <b>KONFIGURATION</b> eingeblendet. |
| 9       | Wiederholen Sie die Schritte 1-8, um weitere Kanäle zu erstellen. Beachten Sie dabei die folgenden Einschränkungen: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Client:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>IEC60870-5-104: 64 Verbindungen</li> <li>IEC60870-5-101: 32 Verbindungen</li> </ul> </li> <li><b>Server:</b> 4 Verbindungen</li> </ul>                                     |

## Beschreibung der grundlegenden Parameter

**HINWEIS:** Wenn das Fenster von Control Expert aktiv ist, können Sie den Mauszeiger über ein beliebiges Feld bewegen, um eine Beschreibung der Funktion und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.

Diese Parameter in den Feldern **NEUEN KANAL HINZUFÜGEN** sind verfügbar für die IEC60870-5-101/104-Client- und -Server-Kanalkonfigurationen:

| Feld              | Client | Server | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kanalname         | ✓      | ✓      | Weisen Sie dem Server einen Namen zu.<br><b>HINWEIS:</b> Auf den Webseiten wird über den Parameter <b>Kanalname</b> die Konfiguration angegeben, die auf diesen Kanal angewendet wird. Weisen Sie daher denselben <b>Kanalnamen</b> zu, wenn Sie Cybersicherheitseinstellungen konfigurieren. |
| Protokoll         | ✓      | ✓      | IEC60870-5-104-Client<br>IEC60870-5-104-Server<br>IEC60870-5-101-Client<br>IEC60870-5-101-Server                                                                                                                                                                                              |
| IP-Adresse        | ✓      |        | Geben Sie die IP-Adresse des Servers ein, mit dem der Client kommuniziert.<br><b>HINWEIS:</b> Dieses Feld gilt nur für IEC60870-5-104.                                                                                                                                                        |
| Zielport          | ✓      |        | Definieren Sie den Zielport.<br><b>HINWEIS:</b> Dieses Feld gilt nur für IEC60870-5-104.                                                                                                                                                                                                      |
| IP-Filter         |        | ✓      | Wenn Sie das Feld <b>IP-Filter</b> auswählen, wird das Dialogfeld <b>IP-Filterbereich</b> geöffnet. Geben Sie die IP-Adresse des dezentralen Geräts ein.<br>Wählen Sie die Schaltfläche <b>Ok</b> aus.<br><b>HINWEIS:</b> Dieses Feld gilt nur für IEC60870-5-104.                            |
| Lokaler Port      |        | ✓      | Definieren Sie den lokalen Port für die Netzwerkkommunikation. <ul style="list-style-type: none"> <li>Dieses Feld gilt nur für IEC60870-5-104.</li> <li>Der Standardwert ist 2404.</li> </ul>                                                                                                 |
| Redundante Gruppe |        | ✓      | Wählen Sie Keine, 1 oder 2 in der Dropdown-Liste aus.<br><b>HINWEIS:</b> Dieses Feld gilt nur für IEC60870-5-104.                                                                                                                                                                             |

## Erweiterte Parameterkonfiguration

Nachdem Sie einen Kanal gemäß den oben aufgeführten Anweisungen erstellt haben, wird der neue Kanal in der Tabelle auf der Registerkarte **CLIENT** oder **SERVER** angezeigt. Sie können die **ERWEITERTEN PARAMETER** für den Kanal

konfigurieren. Bei diesen erweiterten Parametern handelt es sich um globale Einstellungen, die auf allen Server- oder Clientkanälen implementiert sind.

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Wählen Sie im Menü <b>Kommunikation</b> die Option <b>Kanalkonfiguration</b> aus.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2       | Wählen Sie die geeignete Registerkarte aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CLIENT</b>: Zeigen Sie die Tabelle <b>CLIENTKANÄLE</b> an.</li> <li>• <b>SERVER</b>: Zeigen Sie die Tabelle <b>SERVERKANÄLE</b> an.</li> </ul>                                                                                                        |
| 3       | Wählen Sie eine Zeile in der Tabelle aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Erweiterte Einstellungen</b> , um die Tabelle <b>ERWEITERTE PARAMETER</b> anzuzeigen.<br><b>HINWEIS:</b> Je nach Größe des Control Expert-Fensters müssen Sie ggf. auf der Registerkarte <b>Client</b> oder <b>Server</b> nach unten scrollen, um zu den Feldern <b>ERWEITERTE PARAMETER</b> zu gelangen. |
| 5       | Konfigurieren Sie die Parameter gemäß den folgenden erweiterten Parametern.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b>, um die Änderungen zu implementieren.</li> <li>• Klicken Sie auf <b>OK</b>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul>                                                                                                        |

## Beschreibung der erweiterten Parameter

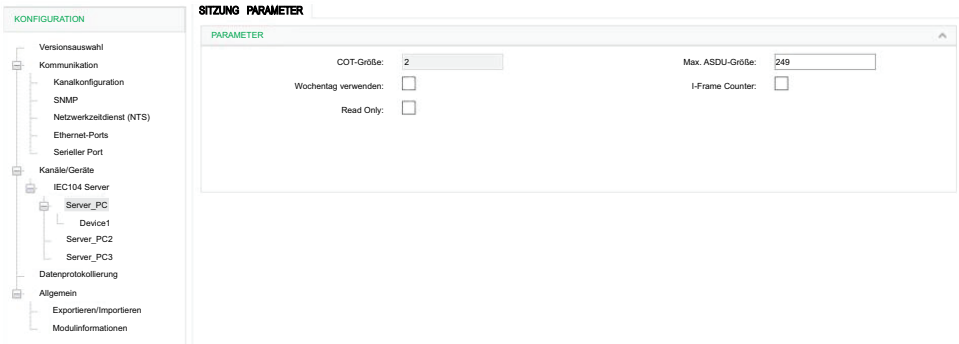
| Feld                         | Client | Server | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T1 Quittierungszeitraum (ms) | ✓      | ✓      | Geben Sie einen Wert für das Timeout für das Warten auf die Quittierung (ACK) für eine übertragene APDU ein. T1 des Servers sollte größer sein als T2 des Clients. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wertebereich lautet 0 bis 4294967295.</li> <li>• Der Standardwert ist 15000.</li> </ul>                                                                                                            |
| T2 S Frame-Zeitraum (ms)     | ✓      | ✓      | Geben Sie einen Wert für die Wartezeit ein, die verstreichen muss, bevor eine überwachungsspezifische APDU ACK gesendet wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wertebereich lautet 0 bis 4294967295.</li> <li>• Der Standardwert ist 10000.</li> </ul>                                                                                                                                                 |
| T3 Testzeitraum (ms)         | ✓      | ✓      | Geben Sie einen Wert für „Idle“ ein, bevor Sie TEST APDU senden. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wertebereich lautet 0 bis 4294967295.</li> <li>• Der Standardwert ist 20000.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |
| K-Wert                       | ✓      | ✓      | Geben Sie einen Wert für die max. Anzahl nicht quittierter übertragener APDUs ein. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wertebereich lautet 1 bis 12.</li> <li>• Der Standardwert ist 12.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       |
| Warten bis 1. Zeichen        | ✓      | ✓      | Geben Sie einen Wert für die Mindestzeit zwischen Empfang und Übertragung ein. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wertebereich lautet 0 bis 65535.</li> <li>• Der Standardwert ist 0.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |
| W-Wert                       | ✓      | ✓      | Geben Sie einen Wert für die max. Anzahl nicht quittierter übertragener APDUs ein. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wertebereich lautet 0 bis 32767.</li> <li>• Der Standardwert ist 8.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |
| Rx Puffergröße               | ✓      | ✓      | Geben Sie einen Wert für die Empfangspuffergröße des seriellen Ports (Bytes) ein. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wertebereich lautet 0 bis 256.</li> <li>• Der Standardwert ist 256.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                      |
| Offline-Abfragezeitraum (ms) | ✓      | ✓      | Geben Sie einen Wert für den Zeitraum zur Wiederherstellung der Übertragung einer Offline-Sitzung ein. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wertebereich lautet 0 bis 4294967295.</li> <li>• Der Standardwert ist 10000.</li> </ul>                                                                                                                                                                        |
| Max. Größe der Warteschlange | ✓      |        | Geben Sie einen Wert für die maximale Anzahl an Request-Nachrichten ein. Der anwendungsspezifische Datentyp (ASDU) und das Ziel entsprechen einem ausstehenden Request, der in die Warteschlange eines Clients gestellt wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wertebereich lautet 0 bis 65535 (unbegrenzte Warteschlange).</li> <li>• Der Standardwert ist 0 (deaktivierte Warteschlange).</li> </ul> |

| Feld                                       | Client | Server | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inkrementeller Timeout (ms)                | ✓      | ✓      | Geben Sie einen Wert für den inkrementellen Timeout der Anwendungsschicht ein. <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 0 bis 4294967295.</li> <li>Der Standardwert ist 30000.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sperrbefehl bei Stopp der CPU              | ✓      |        | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um das Senden von Befehlen zu stoppen, wenn die Steuerung stoppt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ereignissicherung aktivieren               |        | ✓      | Geben Sie an, ob Ereignisse bei einem Stromausfall gesichert werden sollen. Das Kontrollkästchen ist standardmäßig deaktiviert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ereignispuffer-Synchronisierung aktivieren |        | ✓      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktivieren (Wert: 1) <ul style="list-style-type: none"> <li>Die primäre NOR synchronisiert DNP/IEC-Ereignisse zur Laufzeit mit der Standby-NOR.</li> <li>Wenn HSBY umgeschaltet wird, kann SCADA Ereignisse von der neuen primären NOR abrufen. Wenn die Generierungsrate von Laufzeitereignissen die maximal unterstützte Anzahl von Ereignissen nicht überschreitet, gehen keine Ereignisse verloren.</li> </ul> </li> <li>Deaktivieren (Wert: 0) <ul style="list-style-type: none"> <li>Die primäre NOR synchronisiert keine DNP/IEC-Ereignisse mit der Standby-NOR zur Laufzeit.</li> <li>Die primäre NOR synchronisiert die Zeit und andere Daten mit der Standby-NOR zur Laufzeit.</li> <li>Wenn HSBY umgeschaltet wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Standby-NOR löscht die generierten Ereignisse.</li> <li>Die primäre NOR startet die Ereignisgenerierung.</li> <li>Wenn keine Ereignisse gemeldet werden, gehen diese verloren, und SCADA kann diese Ereignisse nicht aus der primären NOR abrufen.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
| Synchronisierungsports für Ereignispuffer  |        | ✓      | Wählen Sie den Netzwerkpfad für die Übertragung der Ereignissynchronisierungsdaten aus. <ul style="list-style-type: none"> <li>Baugruppenträger-Port (Standard) <p>Im Allgemeinen sollten die internen Sync-Daten über den Baugruppenträger-Port (Backplane) übertragen werden.</p> </li> <li>Steuerungsport(s) <p>In den folgenden Fällen kann der Sync-Pfad vom Baugruppenträger-Port zum Front-Port geändert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Baugruppenträger-Netzwerk ist zwischen primärer Steuerung/NOR und sekundärer Steuerung/NOR nicht verfügbar.</li> <li>Der RIO-Ring wird stark beansprucht und verhindert mehr Datenverkehr.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

# IEC60870-Sitzung/Gerätekonfiguration

## Einführung

Um die Kommunikation mit dem BMENOR2200H-Modul zu erleichtern, konfigurieren Sie die Parameter für die IEC60870-Kommunikationsprotokolle auf der Registerkarte SITZUNGSPARAMETER oder GERÄTEPARAMETER im DTM.



## Zugriff auf die Registerkarte „Konfiguration“

Zugriff auf die Konfigurationsparameter in Control Expert:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                                  |
| 2       | Stellen Sie sicher, dass Sie bereits Client- oder Serverkanäle erstellt haben.                                                                                                                                                                                   |
| 3       | Erweitern Sie (+) im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Kanäle/Geräte</b> .                                                                                                                                                                              |
| 4       | Treffen Sie eine Auswahl im Untermenü <b>Kanäle/Geräte</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>IEC60870-5-104-Server</b></li><li>• <b>IEC60870-5-104-Client</b></li><li>• <b>IEC60870-5-101-Server</b></li><li>• <b>IEC60870-5-101-Client</b></li></ul> |
| 5       | Wählen Sie einen bestimmten Kanal/ein bestimmtes Gerät im Untermenü aus, um die Sitzungsparameter oder Geräteparameter anzuzeigen.                                                                                                                               |
| 6       | Wählen Sie die Registerkarte <b>SITZUNGSPARAMETER</b> oder <b>GERÄTEPARAMETER</b> für den Kanal aus.                                                                                                                                                             |
| 7       | Konfigurieren Sie die Parameter.                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wählen Sie <b>Übernehmen</b> aus, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li><li>• Wählen Sie <b>OK</b> aus, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li></ul>                  |

## Beschreibung der IEC60870-Sitzungsparameter

Rufen Sie die Parameter der Client- und Serversitzung auf.

**Client:** Wählen Sie die Clientsitzungsparameter im Menü **KONFIGURATION** aus (**Kanäle/Geräte > IEC101/104-Client > Client**):

| Parameter                            | Beschreibung                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>COT-Größe</i>                     | Konfigurieren Sie die Bytes von COT.                                                                                                                                  |
| <i>Ursprüngliche Adresse für COT</i> | Als zweites COT-Byte verwenden, wenn die COT-Länge 2 ist.                                                                                                             |
| <i>Standard-Timeout für Antwort</i>  | Der Timeout-Wert für gelöschte Antworten.<br><b>HINWEIS:</b> Konfigurieren Sie diesen Wert, um alte, nicht mehr relevante Antworten aus der Warteschlange zu löschen. |
| <i>Wochentag verwenden</i>           | Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um dayOfWeek von IEC60870 zu ignorieren.<br><b>HINWEIS:</b> Einige Geräte können den dayOfWeek-Eingang empfangen.           |
| <i>Strikte COT-Prüfung</i>           | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die COT-Prüfung zu erzwingen.                                                                                              |

**Server:** Wählen Sie die Serversitzungsparameter im Menü **KONFIGURATION** aus (**Kanäle/Geräte > IEC101/104-Server > Server**):

| Parameter                  | Beschreibung                                                                                                                                                |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>COT-Größe</i>           | Konfigurieren Sie die Bytes von COT.                                                                                                                        |
| <i>Wochentag verwenden</i> | Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um dayOfWeek von IEC60870 zu ignorieren.<br><b>HINWEIS:</b> Einige Geräte können den dayOfWeek-Eingang empfangen. |
| <i>Max. ASDU-Größe</i>     | Konfigurieren Sie die maximale Größe einer anwendungsspezifischen Dateneinheit.                                                                             |
| <i>Schreibgeschützt</i>    | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den schreibgeschützten Modus für IEC104-Serverkanäle zu aktivieren.                                              |

## Beschreibung der IEC60870-Geräteparameter

In den folgenden Tabellen werden die IEC60870-Client-/Serverparameter beschrieben, die auf der Registerkarte GERÄTEPARAMETER angezeigt werden.

**HINWEIS:** Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Cursor über ein beliebiges Feld bewegen, um eine Beschreibung der Funktionalität und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.

### PARAMETER:

| Parameter                            | Client | Server | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gemeinsame ASDU-Adresse              | ✓      | ✓      | Geben Sie einen Wert für die gemeinsame Adresse einer ASDU ein. <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 1 bis 65535.</li> <li>65535 ist die Broadcast-Adresse.</li> <li>Der Standardwert ist 3.</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Die gemeinsame ASDU-Adresse kann im Fenster <b>Kanalkonfiguration &gt; Gerätekonfiguration</b> konfiguriert werden. |
| Zyklisches Nachrichtenintervall (ms) |        | ✓      | Geben Sie einen Wert für die Anzahl der Millisekunden zwischen zyklischen Aktualisierungen ein. <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 1 bis 4294967295.</li> <li>Der Standardwert ist 10000.</li> </ul>                                                                                                                                      |
| Zyklische erste Periode (ms)         |        | ✓      | Geben Sie einen Wert für die Periode ein, um die erste zyklische Datenantwort zu generieren. <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 1 bis 4294937295.</li> <li>Der Standardwert ist 500.</li> </ul>                                                                                                                                           |
| Hintergrundperiode (ms)              |        | ✓      | Geben Sie einen Wert für die Periode ein, für die Hintergrundscan-Daten auf einem bestimmten Sektor generiert werden dürfen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 1 bis 4294967295.</li> <li>Der Standardwert ist 20000.</li> </ul>                                                                                                         |
| Zeitformat lesen                     |        | ✓      | Wählen Sie in der Dropdown-Liste das vollständige Zeitformat für die Antwort auf C_RD_NA aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine</li> <li>CP24 nur für IEC60870-5-101</li> <li>CP56</li> </ul> Der Standardwert ist Keine.                                                                                                                                  |

| Parameter                       | Client | Server | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C_RD_NA-Messung und -Zeitformat |        | ✓      | <p>Wählen Sie in der Dropdown-Liste das Zeitstempelformat in der Antwort auf den Lesebefehl aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine</li> <li>CP24 nur für IEC60870-5-101</li> <li>CP56</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dieses Feld wird für gemessene Punkte verwendet.</li> <li>Der Standardwert ist Keine.</li> </ul> |
| C_IC_NA-Zeitformat              |        | ✓      | <p>Wählen Sie in der Dropdown-Liste das Zeitstempelformat in der Antwort auf den Lesebefehl aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine</li> <li>CP24 nur für IEC60870-5-101</li> <li>CP56</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dieses Feld wird für Zähler verwendet.</li> <li>Der Standardwert ist Keine.</li> </ul>           |

**HINWEIS:** Wenn das Modul einen C\_RD-Befehl empfängt, antwortet es dem Informationsobjekt mit der angeforderten Informationsobjektadresse (IOA). Wenn mehrere Datenpunkte dieselbe IOA haben, gibt das Modul das erste Informationsobjekt mit folgender Priorität zurück: M\_SP, M\_DP, M\_ST, M\_BO, M\_ME\_A, M\_ME\_B, M\_ME\_C, P\_ME\_A, P\_ME\_B, P\_ME\_C, CUSTOM\_M\_IT\_D. Berücksichtigen Sie diese Punkte bei der Konfiguration der IEC60870-5-104-Serverkommunikation.

#### ERWEITERTE PARAMETER:

| Parameter                         | Client | Server | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Timeout auswählen (ms)            |        | ✓      | <p>Geben Sie einen Wert für den Zeitraum ein, nach auf eine zuvor empfangene Auswahl ein Timeout angewendet wird. Vergewissern Sie sich, dass ein ausgeführter Befehl vor Ablauf der Zeitspanne empfangen wird, damit er gültig ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 0 bis 4294967295.</li> <li>Der Standardwert ist 5000.</li> </ul>                                                                                         |
| Standard-Timeout für Antwort (ms) |        | ✓      | <p>Geben Sie einen Wert für das Standard-Timeout für die Bestätigung der Anforderung ein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 0 bis 4294967295.</li> <li>Der Standardwert ist 60000.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                   |
| CMD-Typ Tiefe                     |        | ✓      | <p>Geben Sie einen Wert für die Größe einer Befehlswarteschlange ein, die parallel für jeden Punktyp verarbeitet werden soll.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 1 bis 128.</li> <li>Der Standardwert ist 1.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |
| CMD-Sektor Tiefe                  |        | ✓      | <p>Geben Sie einen Wert für die Gesamtzahl der gleichzeitigen Befehle ein, die vom Sektor unterstützt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 1 bis 128.</li> <li>Der Standardwert ist 1.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| ACTTERM mit C_SE Sollwert         | ✓      | ✓      | <p>Aktivieren Sie das Kontrollkästchen für ACT TERM, das nach Abschluss der Sollwertbefehle übertragen werden soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C_SE_NA, C_SE_NB, C_SE_TA, C_SE_TB, C_SE_TC</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Das Kontrollkästchen ist standardmäßig aktiviert.</p>                                                                                                                                                                   |
| ACTTERM mit Befehl                | ✓      | ✓      | <p>Aktivieren Sie das Kontrollkästchen für ACT TERM, das bei Abschluss anderer Befehle als der Sollwertbefehle übertragen werden soll.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Das Kontrollkästchen ist standardmäßig aktiviert.</p>                                                                                                                                                                                                                                              |
| Gültiger Zeitraum Uhr (ms)        |        | ✓      | <p>Geben Sie einen Wert für den Zeitraum ein, für den die Systemuhr nach einer Zeitsynchronisation gültig bleibt. Wenn dieser Zeitraum ohne eine Zeitsynchronisation abläuft, werden alle Zeiten als ungültig gemeldet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 0 bis 4294967295.</li> <li>Der Standardwert ist 86400000.</li> </ul>                                                                                                  |
| Max. Befehlsalter (ms)            |        | ✓      | <p>Geben Sie einen Wert für die maximale Zeitverzögerung ein, nach der Befehle noch akzeptiert werden. Das Befehlszeit-Tag ist ausgewählt und wenn die verstrichene Zeit größer ist als MAX Command Age (ms), erhält der Befehl keine Antwort.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wert 0 zeigt an, dass der Tag der Befehlszeit nicht ausgewählt ist.</li> <li>Der Wertebereich lautet 0 bis 600000.</li> <li>Der Standardwert ist 30000.</li> </ul> |

| Parameter                        | Client | Server | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Max. Anzahl künftiger Befehle    |        | ✓      | Geben Sie einen Wert für das maximale Delta ein, bei dem Befehle mit zukünftiger Zeit akzeptiert werden. Es gibt einen Konformitätstest, der besagt, dass auch die Zeit in der Zukunft um eine Stunde versagt. Wenn ein Zeit-Tag-Befehl mit einer Zeit vor dieser aktuellen Zeit plus <i>Max Command Future</i> empfangen wird, wird der Befehl verworfen, ohne dass eine Antwort gesendet wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wertebereich lautet 0 bis 600000.</li> <li>Der Standardwert ist 30000.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    |
| Uhrzeitsynchr.-Ereignisse senden |        | ✓      | Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um spontane Zeitsynchronisationsereignisse an den Client zu senden.<br><b>HINWEIS:</b> Das Kontrollkästchen ist standardmäßig deaktiviert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ältestes Ereignis löschen        |        | ✓      | Gibt an, ob das älteste Ereignis aus der Ereigniswarteschlange entfernt wird, wenn der Puffer voll ist und ein neues Ereignis eintritt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um das älteste Ereignis zu entfernen.</li> <li>Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen, um das neue Ereignis zu ignorieren.</li> <li>Das Kontrollkästchen ist standardmäßig deaktiviert.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Zählermodus                      |        | ✓      | Geben Sie den Modus für das Einfrieren des Zählers an: <ul style="list-style-type: none"> <li>Lokales Einfrieren deaktivieren: Einfrieren durch Zähler - nur Abfragebefehl (Modus C oder Modus D).</li> <li>Lokales Einfrieren ohne Zurücksetzen aktivieren: Lokales Einfrieren des Zählers automatisch aktivieren (Modus A oder Modus B) und Einfrieren durch Zähler - Abfragebefehl (Modus C oder Modus D).</li> <li>Lokales Einfrieren mit Zurücksetzen aktivieren: Lokales Einfrieren mit automatischem Reset des Zählers (Modus A oder Modus B) und Einfrieren durch Zähler - Abfragebefehl (Modus C oder Modus D).</li> <li>Der Standardwert ist <i>Lokales Einfrieren deaktivieren</i> (Modus C oder Modus D).</li> </ul> |
| Sommerzeit-Bit:                  |        | ✓      | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um das Sommerzeit-Bit des Zeitstempels zu verwalten, das von einem externen Gerät oder der Steuerung stammt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Diese Funktion ist nur wirksam, wenn die Sommerzeit aktiviert ist.</li> <li>Das Kontrollkästchen ist standardmäßig deaktiviert.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Datensynchronisationsmodus       |        | ✓      | Wählen Sie einen Modus aus: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Zyklische Synchronisation:</b> Verwenden Sie die (zyklische) Standardsynchronisation.</li> <li><b>Synchronisation auf Anfrage:</b> Ermöglicht der PAC-Anwendung die Implementierung lokaler Änderungen am Binär- oder Analogausgang.</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Durch die Aktivierung eines Punkts für die Synchronisation auf Anfrage ändert sich die Variablenstruktur (außerhalb des Geräte-DDT).                                                                                                                                                                                                                                                       |
| M_EI_NA GI                       | ✓      |        | Aktivieren Sie das Kontrollkästchen für die allgemeine Abfrage, die nach Empfang einer M_EI_NA-EOI-Nachricht durchgeführt werden soll.<br><b>HINWEIS:</b> Das Kontrollkästchen ist standardmäßig aktiviert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| M_EI_NA-Zeitsynchr.              | ✓      |        | Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um anzugeben, dass die Zeitsynchronisation nach dem Empfang einer M_EI_NA-EOI-Nachricht durchgeführt wird.<br><b>HINWEIS:</b> Das Kontrollkästchen ist standardmäßig aktiviert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| M_EI_NA CI                       | ✓      |        | Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um anzugeben, dass die Zählerabfrage nach Empfang einer M_EI_NA-EOI-Nachricht durchgeführt wird.<br><b>HINWEIS:</b> Das Kontrollkästchen ist standardmäßig deaktiviert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Online GI                        | ✓      |        | Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um anzugeben, dass eine allgemeine Abfrage durchgeführt wird, wenn ein dezentrales Gerät online geschaltet wurde, und für Geräte verfügbar ist, die keine M_EI_NA EOI-Nachricht generieren.<br><b>HINWEIS:</b> Das Kontrollkästchen ist standardmäßig aktiviert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Online-Zeitsynchr.               | ✓      |        | Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um anzugeben, dass die Zeitsynchronisation ausgeführt wird, wenn ein dezentrales Gerät online geschaltet wurde, und für Geräte verfügbar ist, die keine M_EI_NA EOI-Nachricht generieren.<br><b>HINWEIS:</b> Das Kontrollkästchen ist standardmäßig aktiviert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Online-Zählerabfrage             | ✓      |        | Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um anzugeben, dass eine Zählerabfrage durchgeführt wird, wenn ein dezentrales Gerät online geschaltet wurde und für Geräte verfügbar ist, die keine M_EI_NA EOI-Nachricht generieren.<br><b>HINWEIS:</b> Das Kontrollkästchen ist standardmäßig deaktiviert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Befehl mit Zeit-Tag:             | ✓      |        | Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um anzugeben, dass der Steuerungsbefehl dem Zeit-Tag folgt.<br><b>HINWEIS:</b> Das Kontrollkästchen ist standardmäßig deaktiviert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

# IEC60870-Datenobjektzuordnung

## Einführung

Um die Kommunikation mit dem BMENOR2200H-Modul zu erleichtern, erstellen Sie Datenpunkte für die IEC60870-5-101/104-Kommunikationsprotokolle auf der Registerkarte **DATENZUORDNUNGEN** im DTM.

**KONFIGURATION**

- Versionsauswahl
- Kommunikation
  - Kanalkonfiguration
  - SNMP
  - Netzwerkzeitsdienst (NTS)
  - Ethernet-Ports
  - Serieller Port
- Kanäle/Geräte
  - IEC104 Server
    - Server\_PC
    - Device 1
      - Server\_PC2
      - Server\_PC3
- Datenprotokollierung
- Allgemein
  - Exportieren/Importieren
  - Modulinformationen

**DATENZUORDNUNGEN**

Typ-ID auswählen:  Typ-ID auswählen

| Suchen                   | Typ-Identifikation | IOA | Datenanzahl | CPU-Punktkategorie | Variablenname |
|--------------------------|--------------------|-----|-------------|--------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | M_SP               | 1   | 1           |                    | M_SP_P1       |
| <input type="checkbox"/> | M_ME_A             | 2   | 1           |                    | M_ME_A_P2     |
| <input type="checkbox"/> | C_SE_A             | 3   | 1           |                    | C_SE_A_P3     |

**M\_SP Einzelpunktinformationen**

IOA:  Punktzahl:

Variablenname:

CPU-Registerzuordnung:

SPS-Status:

Anwendungsfunktionen: ☒ Hintergrundscan ☒ Zyklische Datenübertragung ☒ Ereignisgenerierung

Gruppen: ☒ Global ☒ Group 1 ☐ Group 2 ☐ Group 3 ☐ Group 4 ☐ Group 5 ☐ Group 6 ☐ Group 7 ☐ Group 8 ☐ Group 9 ☐ Group 10 ☐ Group 11 ☐ Group 12 ☐ Group 13 ☐ Group 14 ☐ Group 15 ☐ Group 16

## Zugriff auf die Registerkarte „Konfiguration“

Greifen Sie auf die Konfigurationsparameter auf der Registerkarte **DATENZUORDNUNGEN** in Control Expert zu:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                        |
| 2       | Stellen Sie sicher, dass Sie bereits Client- und/oder Serverkanäle erstellt haben.                                                                                                                                                                     |
| 3       | Erweitern (+) Sie im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Kanäle</b> .                                                                                                                                                                           |
| 4       | Wählen Sie im Untermenü <b>Kanäle/Geräte</b> eine der folgenden Optionen aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IEC104-Client</b></li> <li>• <b>IEC104-Server</b></li> <li>• <b>IEC101-Client</b></li> <li>• <b>IEC101-Server</b></li> </ul> |
| 5       | Wählen Sie im Untermenü das gewünschte Gerät aus.                                                                                                                                                                                                      |
| 6       | Wählen Sie die Registerkarte <b>DATENZUORDNUNGEN</b> für den Kanal aus.                                                                                                                                                                                |
| 7       | Konfigurieren Sie die Datenzuordnungsparameter.                                                                                                                                                                                                        |
| 8       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wählen Sie <b>Übernehmen</b> aus, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>• Wählen Sie <b>OK</b> aus, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul>     |

## IEC60870-Datenzuordnungen

Bearbeiten Sie die Datenpunktkonfiguration auf der Registerkarte  
**DATENZUORDNUNGEN:**

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Wählen Sie in der Dropdown-Liste <b>Typ-ID auswählen</b> eine Typ-ID aus.                                                                                                                                                                      |
| 2       | Wählen Sie die Schaltfläche <b>Hinzufügen</b> aus, um den Datenobjekttyp zu konfigurieren.                                                                                                                                                     |
| 3       | Konfigurieren Sie den Datenobjekttyp.<br><br>Je nach Datenobjekttyp und ausgewähltem Protokollprofil müssen unterschiedliche Konfigurationsfelder ausgefüllt werden, um ein Element der Datenobjektzuordnung zu definieren.                    |
| 4       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wählen Sie <b>Übernehmen</b> aus, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>Wählen Sie <b>OK</b> aus, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul> |

## Parameter für die IEC60870-Datenzuordnung

**HINWEIS:** Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Mauszeiger über ein beliebiges Feld bewegen, um eine Beschreibung der Funktion und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.

In der folgenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, die auf der Registerkarte DATENZUORDNUNG für Client und Server angezeigt werden:

| Client- und Serverparameter  | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>IOA</b>                   | Gibt die Informationsobjektadresse des Objekts an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Punktzahl</b>             | Gibt die Anzahl der definierten Objekte an. Die IOA jedes definierten Objekts. Die IOAs der einzelnen Objekte folgen nacheinander auf die erste Objektadresse.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Variablenname</b>         | Gibt den Variablennamen an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>CPU-Registerzuordnung</b> | Gibt die Auswahl der gespeicherten Zeit oder des Flags an; folgt dem Wert in der Geräte-DDT-Variablen der Steuerung: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Nur Wert:</b> Modulzeit</li> <li><b>Wert mit Zeit:</b> SPS-Registerzeit</li> <li><b>Wert mit Flag:</b> Punkt-Flag-Informationen aus den Steuerungsregistern</li> <li><b>Wert mit Flag und Zeit:</b> Flag und Uhrzeit aus den Steuerungsregistern</li> </ul> |
| <b>Schwellenwert</b>         | Gibt den Standardwert des Schwellenwerts für den M_ME_A/M_ME_B-Punkt an, der das Ereignis auslöst.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                              | Gibt den Standardwert des Schwellenwerts für den M_ME_C-Punkt an, der das Ereignis auslöst.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Unterer Grenzwert</b>     | Gibt den unteren Grenzwert für den M_ME_A/M_ME_B-Punkt an, der das Ereignis auslöst.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                              | Gibt den unteren Grenzwert für den M_ME_C-Punkt an, der das Ereignis auslöst.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Oberer Grenzwert</b>      | Gibt den oberen Grenzwert für den M_ME_C-Punkt an, der das Ereignis auslöst.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                              | Gibt den oberen Grenzwert für den M_ME_A/M_ME_B-Punkt an, der das Ereignis auslöst.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>CMD_STATUS hinzufügen</b> | Gibt den CMD_STATUS-Variablennamen an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

In der folgenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, die auf der Registerkarte DATENZUORDNUNG für Client und Server angezeigt werden:

| Serverparameter                                      | Wertebereich                                                                                                         | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zugeordnete Punktnummer</b>                       | Max. 104: 16777215<br>Max. 101: Basierend auf IOA-Größe                                                              | Startpunktnummer des Punkts.                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Kanalmaske</b>                                    | Kontrollkästchen                                                                                                     | Geben Sie für jedes Kontrollkästchen die Kanalnummer zum Löschen der Objektgruppe an (abhängig von der Kanalkonfiguration).                                                                                                                             |
| <b>Standard-Bezeichner</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kurzer Impuls</li> <li>Langer Impuls</li> <li>Persistenter Ausgang</li> </ul> | Standard-Bezeichner des Befehls, wenn die Steuerungsstation keinen Bezeichner angibt.                                                                                                                                                                   |
| <b>Zeitraum für Einfrieren</b>                       | 0...4294967295                                                                                                       | Gibt die Impulsbreite (ms) an.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>M_ME_X-Punktnummer</b>                            | 1...16777215                                                                                                         | Gibt den zugehörigen M_ME_X-Punktparameter an.                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SPS-Status</b>                                    | Qualität nicht beeinflusst<br>Qualität beeinflusst                                                                   | Geben Sie an, ob die Qualität der Überwachungspunkte vom SPS-Status beeinflusst wird.                                                                                                                                                                   |
| <b>Typ</b>                                           | (Befehlstypen)                                                                                                       | Wählen Sie einen Befehlstyp aus.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Kurze Impulsdauer</b>                             | 0~4294967295 ms                                                                                                      | Gibt die kurze Impulsdauer für den Steuerungspunkt C_SC/C_DC/C_RC an.                                                                                                                                                                                   |
| <b>Lange Impulsdauer</b>                             | 0~4294967295 ms                                                                                                      | Gibt die lange Impulsdauer für den Steuerungspunkt C_SC/C_DC/C_RC an.                                                                                                                                                                                   |
| <b>Auswahl erforderlich</b>                          | Kontrollkästchen                                                                                                     | Auswahl vor Ausführung des Steuerungsbefehls C_SC/C_DC/C_RC/C_SE_A/C_SE_B/C_SE_C erforderlich.                                                                                                                                                          |
| <b>Cdc-Modus</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bestimmter Zustand</li> <li>Unbestimmter Zustand</li> </ul>                   | Zeigt den Zustand der Impulserholung für den Befehl C_DC an. Im Modus „Bestimmter Zustand“ wird der vorherige Zustand „Ein“ (2) bzw. „Aus“ (1) wiederhergestellt. Im Modus „Unbestimmter Zustand“ wird der feste Zwischenzustand (0) wiederhergestellt. |
| <b>Global 1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16</b> | Kontrollkästchen                                                                                                     | Definiert die Datenobjektgruppe, die auf den Abfragebefehl vom Client reagiert. Es kann sich um eine Kombination verschiedener Optionen handeln.                                                                                                        |

In der folgenden Tabelle werden die Parameter beschrieben, die auf der Registerkarte DATENZUORDNUNG für Client und Server angezeigt werden:

| Clientparameter         |                                   | Wertebereich                                                                                                                                   | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Betriebsmodus</b>    |                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auto</li> <li>• Auswählen</li> <li>• Ausführen</li> <li>• Abwählen</li> </ul>                         | Gibt den Betriebsmodus für den Steuerungsbefehl C_SC/C_DC/C_RC/C_SE_A/C_SE_B/C_SE_C an.                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                         |                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivierung</li> <li>• Deaktivierung</li> </ul>                                                       | Gibt die aktive/nicht aktive Operation für den Punkt C_IC/P_AC an.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen</li> <li>• Einfrieren</li> <li>• Einfrieren mit Zurücksetzen</li> <li>• Zurücksetzen</li> </ul> | Gibt den Betriebsmodus für den C_CI-Steuerungsbefehl an.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Bezeichner</b>       |                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard</li> <li>• Kurzer Impuls</li> <li>• Langer Impuls</li> <li>• Persistenter Ausgang</li> </ul> | Gibt den Bezeichner für den Steuerungsbefehl C_SC/C_DC/C_RC an.<br><br>Wird ein C_SC/C_DC/C_RC-Befehl mit dem „Standard-Bezeichner“ empfangen, führt der Server den Befehl mit diesem konfigurierten Bezeichner aus.                                                                                                                         |
|                         |                                   | G/1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16                                                                                                       | Gibt die Abfragegruppe für den C_IC-Steuerungsbefehl an.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                         |                                   | 1/2/3/4/G                                                                                                                                      | Gibt die Zählerabfragegruppe für den C_CI-Steuerungsbefehl an.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                         |                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemein</li> <li>• Ereignis</li> </ul>                                                              | Gibt ein allgemeines Zurücksetzen oder Löschen eines Ereignisses für den C_RP-Steuerungsbefehl an.                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwellenwert</li> <li>• Untere Grenzwerte</li> <li>• Obere Grenzwerte</li> </ul>                     | Gibt den Parametertyp an, der für den Punkt P_ME_A/P_ME_B/P_ME_C gesetzt werden soll.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zahl lesen</b>       |                                   | 1...16777215                                                                                                                                   | Gibt die Informationsobjektadresse des zu lesenden Punkts an.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Bezeichner</b>       |                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwellenwert</li> <li>• Untere Grenzwerte</li> <li>• Obere Grenzwerte</li> </ul>                     | Gibt den Parametertyp an, der für den Punkt P_ME_A/P_ME_B/P_ME_C gesetzt werden soll.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Ereignis-Routing</b> | <b>Routing-Kanal</b>              | Deaktivieren/Aktivieren                                                                                                                        | Gibt an, ob die Routingfunktion für Ereignisse deaktiviert oder aktiviert ist.                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                         | <b>Sitzung routen</b>             | 0                                                                                                                                              | Gibt die Nummer der zu routenden Sitzung an                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                         | <b>Route Sektor</b>               | Liste der Servergeräte                                                                                                                         | Gibt das zu routende Gerät an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                         | <b>Routing-Punkt</b>              | 1...16777215                                                                                                                                   | Gibt die zu routende Informationsobjektadresse an.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         | <b>Routing Offline</b>            | Qualität gültig                                                                                                                                | Verwenden Sie einen beliebigen verfügbaren Routing-Kanal.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                         |                                   | Ungültige Qualität mit Ereignis:                                                                                                               | Setzen des Flags auf Offline, wenn der Routing-Kanal offline ist.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                         |                                   | Ungültige Qualität mit Ereignis:                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen des Punkt-Flags auf Ungültig, wenn der Routing-Kanal offline ist.</li> <li>• Generieren eines Ereignisses mit empfangenem Flag-Wert, wenn der Routing-Kanal online ist. Die allgemeine Integrität wird zuerst gestartet (wenn die allgemeine Integrität im Client aktiviert ist).</li> </ul> |
|                         | <b>Hintergrundscan</b>            | Kontrollkästchen                                                                                                                               | Gibt an, dass der Hintergrundscan aktiviert ist. (Das Kontrollkästchen ist aktiviert.)                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                         | <b>Zyklische Datenübertragung</b> | Kontrollkästchen                                                                                                                               | Gibt an, dass die zyklische Datenübertragung aktiviert ist. (Das Kontrollkästchen ist aktiviert.)                                                                                                                                                                                                                                            |
|                         | <b>Ereignisgenerierung</b>        | Kontrollkästchen                                                                                                                               | Gibt an, dass Ereignisse für Punkte konfiguriert werden können.                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Löschen von Ereignissen auf dem Server

*Clear\_Events* unterstützt einen neuen Punkttyp, der den Ereignispuffer in DNP3- und IEC60870-5-101/104-Servern löscht. Mit diesem Punkttyp kann der Benutzer den Ereignispuffer in einem lokalen oder dezentralen SCADA über den Zuordnungsspeicher löschen.

Um *Clear\_Events* für diese Server zu erstellen, wählen Sie Data Mapping aus.

Wenn sich der Wert des *Clear\_Events*-Registers ändert, löscht das BMENOR2200H-Modul die Ereignisse der Objektgruppe in der Konfiguration.

| Parameter            | Wertebereich                                                                                  | Definition                                                         |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <i>Objektgruppe</i>  | <i>Alle ObjekteBinäreingangDoppeleingangBinärzählerAnalogeingangBinärausgangAnalogausgang</i> | Gibt die Objektgruppe an, deren Ereignis bei Bedarf gelöscht wird. |
| <i>Variablenname</i> | —                                                                                             | Gibt den Namen des lokalisierten Registers an.                     |

## Seite zur Einstellung der Ereigniswarteschlange

Konfigurieren Sie die Parameter auf der Registerkarte **Ereignisse**, um den Status der Ereigniswarteschlange den Geräte-DDT-Registern in der Steuerung zuzuordnen. Jeder Ereigniswarteschlangenstatus belegt ein Drei-Byte-Register.

**HINWEIS:** Wenn die Anzahl der Ereignisse die konfigurierte Puffergröße überschreitet, gehen Ereignisse verloren oder werden überschrieben.

Zugriff auf die Konfiguration der Ereigniswarteschlange in Control Expert:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Erweitern Sie Folgendes: <b>IEC10• Server&lt;Servername&gt;&lt;Gerätename&gt;</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2       | Treffen Sie eine Auswahl im Pulldown-Menü <b>Typ-ID auswählen</b> auf der Registerkarte <b>EREIGNISSE</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3       | Wählen Sie die Schaltfläche <b>Hinzufügen</b> aus, um die Parameter für den ausgewählten Typ anzuzeigen: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ereignisspeicherungsmodus</b></li> <li><b>Max. Ereignisanzahl</b></li> <li><b>Puffereinstellungen</b></li> <li><b>Max. Ereignisanzahl-1</b></li> <li><b>Max. Ereignisanzahl-2</b></li> <li><b>Max. Ereignisanzahl-3</b></li> <li><b>Ereignissicherung</b></li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Cursor über ein beliebiges Feld bewegen, um eine Beschreibung der Funktionalität und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen. |
| 4       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b>, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>Klicken Sie auf <b>OK</b>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## IEC60870-Ereignisse

### Zugriff auf die Registerkarte „Konfiguration“

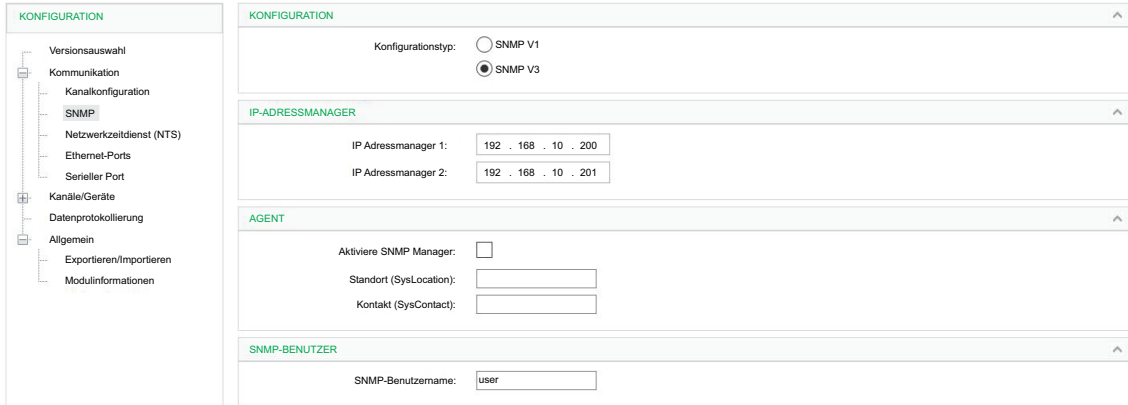
Zugriff auf die Konfigurationsparameter für IEC60870-5-101- und IEC60870-5-104-Ereignisse auf der Registerkarte **EREIGNISSE** in Control Expert:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                    |
| 2       | Stellen Sie sicher, dass Sie bereits Client- und/oder Serverkanäle für die IEC60870-Kommunikation erstellt haben.                                                                                                                                  |
| 3       | Erweitern (+) Sie im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Kanäle/Geräte</b> .                                                                                                                                                                |
| 4       | Wählen Sie im Untermenü <b>Kanäle/Geräte</b> eine der folgenden Optionen aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IEC101/IEC104-Client</b></li> <li>• <b>IEC101/IEC104-Server</b></li> </ul>                                               |
| 5       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wählen Sie im Untermenü den spezifischen Kanal aus.</li> <li>• Wählen Sie im Untermenü das gewünschte Gerät aus.</li> </ul>                                                                               |
| 6       | Wählen Sie die Registerkarte <b>EREIGNISSE</b> aus.                                                                                                                                                                                                |
| 7       | Konfigurieren Sie die Ereignisparameter.<br><b>HINWEIS:</b> Die Ereignisparameter ähneln den Parametern der Datenzuordnung.                                                                                                                        |
| 8       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wählen Sie <b>Übernehmen</b> aus, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>• Wählen Sie <b>OK</b> aus, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul> |

## SNMP-Konfiguration

### Zugriff auf die SNMP-Konfiguration

Zugriff auf die SNMP-Parameter im Control Expert-DTM:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                  |
| 2       | Erweitern Sie (+) im Menü <i>KONFIGURATION</i> das Untermenü <i>Kommunikation</i> .                                                                                                                                                              |
| 3       | Wählen Sie <i>SNMP</i> aus.                                                                                                                                                                                                                      |
| 4       | <p>Konfigurieren Sie die SNMP-Parameter.</p>  <p><b>HINWEIS:</b> Die Parameter werden in der nächsten Tabelle beschrieben.</p>                                 |
| 5       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie auf <i>Übernehmen</i>, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>Klicken Sie auf <i>OK</i>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul> |

## Parameter

Die nachstehende Tabelle enthält die SNMP-Parameter, die für Ihr Modul verfügbar sind.

**HINWEIS:** Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Cursor über ein beliebiges Parameterfeld bewegen, um eine Beschreibung der Funktion und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.

| Bereich                          | Parameter                                  | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KONFIGURATION                    | SNMP V1                                    | Klicken Sie auf die runde Optionsschaltfläche für Ihr Anwendungsdesign.<br><b>HINWEIS:</b> SNMP-Versionen sind nicht miteinander kompatibel.                                                                                                                                                                           |
|                                  | SNMP V3                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| IP-ADRESSMANAGER                 | IP-Adressmanager 1                         | IP-Adresse des primären SNMP-Managers.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                  | IP-Adressmanager 2                         | IP-Adresse des sekundären SNMP-Managers.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| AGENT                            | SNMP-Manager aktivieren                    | <b>Aktiviert:</b> Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den SNMP-Manager zu aktivieren.<br><b>Deaktiviert:</b> Lassen Sie dieses Feld leer, um den SNMP-Manager zu deaktivieren.                                                                                                                                  |
|                                  | Standort (SysLocation)                     | Geben Sie den physischen Standort des Moduls an, wenn der SNMP-Manager aktiviert ist.                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                  | Kontakt (SysContact)                       | Geben Sie den Namen des Wartungspersonals ein, das kontaktiert werden soll, wenn der SNMP-Manager aktiviert ist.                                                                                                                                                                                                       |
| COMMUNITY-NAMEN<br>(nur SNMP V1) | Set                                        | Geben Sie den Community-Namen für das Dienstprogramm <i>Set</i> ein.                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                  | Get                                        | Geben Sie den Community-Namen für das Dienstprogramm <i>Get</i> ein.                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                  | Trap                                       | Geben Sie den Community-Namen für das Dienstprogramm <i>Trap</i> ein.<br><b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Traps werden über UDP-Port 162 gesendet.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass Sie im SNMP-Manager Trap-Einstellungen konfigurieren, die mit denen im Prozessor übereinstimmen.</li> </ul> |
| SICHERHEIT (nur SNMP V1)         | „Authentifizierungsfehler“-Trap aktivieren | <b>Aktiviert:</b> Der SNMP-Agent sendet eine Trap-Nachricht an den SNMP-Manager, wenn ein nicht autorisierter Manager einen <i>Get</i> - oder <i>Set</i> -Befehl an den Agent sendet.<br><b>Deaktiviert:</b> Diese Funktion ist deaktiviert.                                                                           |
|                                  |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| SNMP-BENUTZER (nur SNMP V3)      | SNMP-Benutzername                          | Geben Sie einen Benutzernamen für die SNMP-Version 3 ein (Höchstlänge: 32 Zeichen).                                                                                                                                                                                                                                    |

**HINWEIS:** Die Merkmale und Einzelheiten des SNMP-Dienstes werden im Kapitel „Ethernet-Dienste“ beschrieben.

## Sicherer Modus

Im sicheren Modus muss SNMP v3 die Konfiguration auf der Cybersicherheits-Webseite abschließen. Andernfalls wird der SNMP-Dienst nicht gestartet.

# Konfiguration des Netzwerkzeitdienstes

## Einführung

Das BMENOR2200H-Modul unterstützt die Taktsynchronisation als SNTP-Client und RTU-Protokoll.

Wenn der SNTP-Client aktiviert ist, synchronisiert das Modul die interne Uhr vom Zeitserver. Diese Zeit bildet die Grundlage für die Zeitstempelung von RTU-Ereignissen.

**HINWEIS:** Detaillierte Informationen finden Sie in der Beschreibung des BMENOR2200H-Moduls als SNTP-Client.

## Funktionen des Dienstes

Die Taktsynchronisation über SNTP bietet:

- Regelmäßige Zeitkorrekturen, die vom Referenzstandard, z. B. dem SNTP-Server, bezogen werden
- Automatische Umschaltung auf einen Backup-Zeitserver, wenn beim normalen Serversystem ein anomales Ereignis festgestellt wird
- Konfigurierbare und anpassbare lokale Zeitzone (einschließlich Anpassung an die Sommer-/Winterzeit)

Steuerungsprojekte nutzen einen Funktionsbaustein zum Lesen des Taktgebers. Dank dieser Funktion können Ereignisse oder Variablen im Projekt mit einem Zeitstempel versehen werden.

Die Zeitstempelung ist bis auf folgende Werte genau:

- 5 ms typisch
- 10 ms (ungünstigster Fall)

## Zugriff auf die SNTP-Konfiguration

Zugriff auf die SNTP-Parameter im Control Expert-DTM:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                      |
| 2       | Erweitern Sie (+) im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Kommunikation</b> .                                                                                                                                                                  |
| 3       | Wählen Sie <b>Netzwerkzeitdienst</b> aus.                                                                                                                                                                                                            |
| 4       | Konfigurieren Sie die SNTP-Parameter.<br><b>HINWEIS:</b> Die Parameter werden in der nächsten Tabelle beschrieben.                                                                                                                                   |
| 5       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b>, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>• Klicken Sie auf <b>OK</b>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul> |

## Parameter der Taktsynchronisation

Folgende SNTP-Parameter sind für Ihr Modul verfügbar:

| Bereich                    | Parameter                                      | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Einstellung der Zeitquelle | Quelle für die Zeitsynchronisierung            | Wählen Sie einen Wert in der Dropdown-Liste aus, um die Zeitquelle für die Synchronisation anzugeben: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>RTU-Protokoll:</b> Wenn SCADA oder der Client die Zeit mit dem BMENOR2200H-Modul synchronisiert, ist die Steuerstation die Zeitquelle.</li> <li><b>SNTP-Server:</b> Wenn der NTP-Client aktiviert und mit dem NTP-Server verbunden ist, ist seine Zeitquelle der NTP-Server, wenn er die Uhr des BMENOR2200H-Moduls synchronisiert.</li> </ul> |
|                            |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| SNTP-Server                | Primäre IP-Adresse                             | Geben Sie eine gültige IP-Adresse für den primären SNTP-Server ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                            | Sekundäre IP-Adresse                           | Geben Sie eine gültige IP-Adresse für den sekundären SNTP-Server ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                            | Abfragezeitraum                                | Dieser Wert gibt die Anzahl der Sekunden zwischen den Aktualisierungen vom SNTP-Server an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Zeitzone                   | Zeitzone                                       | Wählen Sie im Pulldown-Menü eine Zeitzone aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                            | Zeitzonenausgleich                             | Dieser Wert stellt die Differenz (in Minuten) zwischen der konfigurierten Zeitzone und UTC dar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                            | Uhr automatisch an Sommer-/Winterzeit anpassen | Aktiviert: Anpassung der Uhr an die Sommerzeit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                            |                                                | Deaktiviert: Die Uhr wird nicht an die Sommerzeit angepasst.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                            | Start Sommerzeit                               | Konfigurieren Sie die Start- und Endzeiten für die Sommerzeit in den verfügbaren Feldern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                            | Ende Sommerzeit                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| TIME TO CPU                | Uhr auf CPU aktualisieren                      | Aktiviert: Aktualisieren Sie die Uhrzeit auf die Steuerung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            |                                                | Deaktiviert: Die Uhrzeit wird nicht auf die Steuerung aktualisiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**HINWEIS:** Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Cursor über ein beliebiges Parameterfeld bewegen, um eine Beschreibung der Funktion und des verfügbaren Wertebereichs anzuzeigen.

## Begriffe der Taktsynchronisation

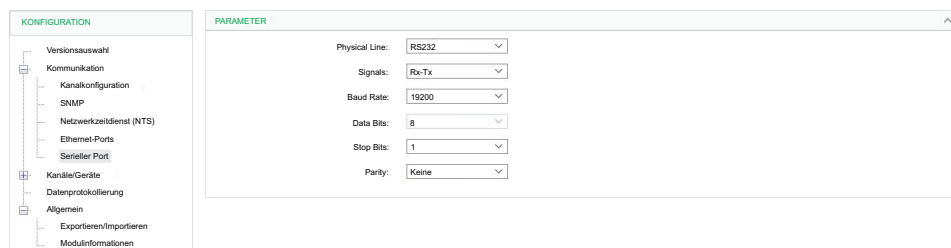
### SNTP-Begriffe:

| Begriff                          | Beschreibung des Dienstes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lokaler Uhrausgleich             | <p>Die lokale Zeit wird über den lokalen Uhrausgleich genau angepasst. Der lokale Uhrzeitausgleich wird wie folgt berechnet:</p> $((T2 - T1) + (T4 - T3)) / 2$ <p>wobei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T1 = Uhrzeit, zu der der SNTP-Request vom Modul gesendet wird.</li> <li>T2 = Uhrzeit, zu der der SNTP-Server den Request empfängt (wird vom Modul als Antwort bereitgestellt).</li> <li>T3 = Uhrzeit, zu der der SNTP-Server die Antwort sendet (wird dem Modul in der Antwort mitgeteilt).</li> <li>T4 = Uhrzeit, zu der die SNTP-Antwort vom Modul empfangen wird.</li> </ul> |
| Zeitgenauigkeit                  | <p>Die lokale Zeitspanne beträgt &lt; 10 ms im Vergleich zur referenzierten SNTP-Serverzeit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Typisch: 5 ms</li> <li>Ungünstigster Fall: &lt;10 ms</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Einschwingzeit                   | Die maximale Genauigkeit wird nach zwei Aktualisierungen vom SNTP-Server erreicht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Abhängigkeit vom Abfragezeitraum | Die Genauigkeit hängt vom Abfragezeitraum ab. Bei Abfragezeiträumen von 120 ms oder weniger wird eine Marge von weniger als 10 ms erreicht. Um ein hohes Maß an Genauigkeit zu erzielen (wenn die Netzwerkbandbreite dies zulässt), reduzieren Sie die Abfragezeit auf einen kleinen Wert - beispielsweise bietet eine Abfragezeit von 5 s eine bessere Genauigkeit als eine Zeit von 30 s.                                                                                                                                                                                                         |
| Schaltjahrsekunde                | <p>Um die Verlangsamung der Erdrotation auszugleichen, fügt das Modul alle 18 Monate über einen internationalen Erdrotationsdienst (IERS) automatisch eine Schaltsekunde in die UTC-Zeit ein.</p> <p>Schaltjahrsekunden werden bei Bedarf automatisch eingefügt. Wenn nötig, werden sie am Ende der letzten Minute im Juni oder Dezember eingefügt, wie vom SNTP-Server angewiesen.</p>                                                                                                                                                                                                             |

## Konfiguration des seriellen Ports

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                  |
| 2       | Erweitern Sie (+) im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Kommunikation</b> .                                                                                                                                                              |
| 3       | Wählen Sie <b>Serieller Port</b> aus.                                                                                                                                                                                                            |
| 4       | Konfigurieren Sie die Parameter des seriellen Ports.<br><b>HINWEIS:</b> Die Parameter werden in der nächsten Tabelle beschrieben.                                                                                                                |
| 5       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b>, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>Klicken Sie auf <b>OK</b>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul> |

## Parameter des seriellen Ports



Die folgenden Parameter gelten für den seriellen Port Ihres Moduls:

| Parameter                   | Beschreibung                                                                                        |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Physische Verbindung</b> | Wählen Sie den Typ der physischen Leitung für den Port aus.                                         |
| <b>Signale</b>              | Wählen Sie den Signaltyp aus, der von der physischen Leitung unterstützt wird.                      |
| <b>Baudrate</b>             | Wählen Sie eine Übertragungsgeschwindigkeit für den Port aus.                                       |
| <b>Datenbits</b>            | Stellen Sie die Anzahl der Datenbits so ein, dass sie dem verwendeten dezentralen Gerät entspricht. |
| <b>Stopbits</b>             | Wählen Sie die Anzahl der Bits für den Stopp bei einer einzelnen Übertragung aus.                   |
| <b>Parität</b>              | Konfigurieren Sie, ob das Paritätsbit hinzugefügt wird (oder nicht).                                |

## Festlegen und Sicherstellen der Genauigkeit

Die Zeitdienstuhr startet bei 0 und wird inkrementiert, bis die Ethernet-Netzwerkzeit vom Modul vollständig aktualisiert ist.

Die M580-Uhr wird synchronisiert, wenn das Modul startet. Dies ist die Standardstartzeit in der Anzeige:

| Modell | Startdatum                 |
|--------|----------------------------|
| M580   | Januar 1, 1980 00:00:00:00 |

Später sucht das Modul nach der SNTP-Zeitquelle oder wartet auf den RTU-Taktsynchronisationsbefehl vom Client. Das M580-Standarddatum lautet wie folgt.

Uhrmerkmale:

- Die Genauigkeit der Uhr wird nicht durch die Ausgabe von Stopp/Run-Befehlen der SPS beeinflusst.
- Die Aktualisierung der Uhr wird nicht durch die Ausgabe von Stopp/Run-Befehlen der SPS beeinflusst.
- Modusübergänge haben keinen Einfluss auf die Genauigkeit des Ethernet-Netzwerks.

**HINWEIS:** Weitere Informationen finden Sie in den Beschreibungen der verfügbaren Zeitquellen.

## Allgemeine Begriffe zur Taktsynchronisation

Allgemeine Begriffe:

| Begriff                   | Beschreibung des Dienstes                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zeitzone                  | Das Standardformat lautet Universal Coordinated Time (UTC). Optional können Sie den Dienst so konfigurieren, dass er eine lokale Zeitzone verwendet (z. B. GMT+1 für Barcelona oder Paris).<br><i>Siehe den Hinweis am Ende dieser Tabelle.</i> |
| Sommerzeit                | Das Modul passt die Zeit im Frühjahr und Herbst automatisch an die Zeitumstellung an.<br><i>Siehe den Hinweis am Ende dieser Tabelle.</i>                                                                                                       |
| Uhr auf CPU aktualisieren | Wenn keine andere Zeitquelle konfiguriert ist, sendet das BMENOR2200H-Modul das Quelltaktsynchronisationssignal über den X-Bus an die Steuerung.                                                                                                |

**HINWEIS:** Diese Einstellung wird auf Modulebene implementiert, auch wenn keine SNTP-Konfiguration für das Modul vorhanden ist. Die Implementierung dieser Einstellung basiert auf der BMENOR2200H-Modulunterstützung für mehrere Zeitquellen (z. B. DNP3). Wenn Sie daher DNP3 für die Taktsynchronisation anstelle von SNTP verwenden, wird die Zeitzone auf das Modul angewendet.

## Konfiguration der Steuerungsports

## Aktivieren/Deaktivieren der Steuerungsports

Bei einer **Versionsauswahl** von *Firmware-Version*  $\geq 4.0$  führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Steuerungsports zu aktivieren:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2       | Erweitern Sie (+) im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Kommunikation</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3       | Klicken Sie auf das Untermenü <b>Ethernet-Ports</b> , um die PARAMETER anzuzeigen: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>ETH1</b></li> <li><b>ETH2</b></li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Der Standardwert der beiden Steuerungsports an der Vorderseite ist auf „Deaktiviert“ (abgewählt) gesetzt. Der Baugruppenträger-Port muss mit 100 Mbit/s aktiviert sein. |
| 4       | Aktivieren Sie die Ports, indem Sie die entsprechenden Kontrollkästchen aktivieren.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wählen Sie <b>Übernehmen</b> aus, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>Wählen Sie <b>OK</b> aus, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul>                                                                                                                |

## Steuerungsnetzwerk (ETH1 und ETH2)

Die nachstehenden Parameter können manuell konfiguriert werden, nachdem die Steuerungsports aktiviert wurden:

| Parameter                                                                                                                                                                                                                                        | Beschreibung                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IP-Adresse                                                                                                                                                                                                                                       | Geben Sie die IP-Adresse ein: Zwei Steuerungsports nutzen dieselbe IP-Adresse.                                                                          |
| Subnetzmaske                                                                                                                                                                                                                                     | Geben Sie eine Subnetzmaske für die Steuerungsports ein, die der IP-Adresse entspricht.                                                                 |
| Standard-Gateway                                                                                                                                                                                                                                 | Dies ist die IP-Adresse des Standard-Gateways für die Steuerungsports/den Ethernet-Port, an die/den Nachrichten für andere Netzwerke übertragen werden. |
| IP-Adresse + 1                                                                                                                                                                                                                                   | Die <b>Haupt-IP-Adresse + 1</b> wird zur Konfiguration eines redundanten Systems verwendet.                                                             |
| Verwendung des Baugruppenträger-Port-Gateways                                                                                                                                                                                                    | Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert wird, wird das Gateway in der Baugruppenträger-Port-Domäne eingerichtet.                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie auf <b>Übernehmen</b>, um die Konfigurationsänderungen zu implementieren.</li> <li>Klicken Sie auf <b>OK</b>, um die Änderungen zu implementieren und das Dialogfeld zu schließen.</li> </ul> |                                                                                                                                                         |

**HINWEIS:** Es gibt zwei MAC-Adressen, aber es kann nur ein Gateway konfiguriert werden, das entweder für frontseitige Steuerungsports (sofern in der Domäne der frontseitigen Steuerungsports eingestellt) oder für Baugruppenträger-Ports (sofern in der Domäne des Baugruppenträger-Ports eingestellt) funktioniert.

**HINWEIS:** Der IP-Bereich der Steuerungsports darf nicht mit dem des Baugruppenträger-Ports identisch sein, da dies andernfalls zu einem ungültigen Status für das laufende Modul führt. (LED RUN: aus, LED ERR: rot blinkend)

## Baudrateneinstellung

Nach der Aktivierung der beiden frontseitigen Steuerungsports ist die Baudrateneinstellung zulässig. Folgende Optionen stehen zur Auswahl:

- Auto 10/100/1000 Mbit/s
- 100 Mbit/s Halbduplex
- 100 Mbit/s Vollduplex
- 10 Mbit/s Halbduplex
- 10 Mbit/s Vollduplex

**HINWEIS:** *Auto 10/100/1000 Mbit/s* ist die Standardoption, sobald die Ports aktiviert sind.

# Export und Import von .xml-Dateien mit dem DTM

## Einführung

Ein BMENOR2200H-Modul speichert seine Konfiguration in einer .xml-Datei. Sie können die Import- und Exportfunktionen im Control Expert-DTM zur Sicherung/ Wiederherstellung und Freigabe dieser Datei für verschiedene Module zur Implementierung derselben Konfiguration verwenden.

Verwenden Sie die Control Expert **EXPORT/IMPORT**-Funktion:

- *Exportieren*: Aufzeichnen der Modul- und Protokollkonfigurationen in einer .xml-Datei.
- *Importieren*: Importieren von .xml-Dateien, die Konfigurationsparameter und die Datenzuordnung zu einem oder mehreren Modulen enthalten.

## Anwendungsfälle

Diese praktischen Beispiele stellen einige allgemeine Implementierungen der Import- und Exportfunktionen dar:

| Anwendungsfall                                             | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sicherung/<br>Wiederherstellung und<br>Batch-Konfiguration | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Exportieren Sie die .xml-Konfigurationsdatei aus einem BMENOR2200H-Modul.                     |
|                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Importieren Sie die .xml-Konfigurationsdatei in eines <i>oder mehrere</i> BMENOR2200H-Module. |
|                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Verwenden Sie die BMENOR2200H-Konfigurationsdatei des Moduls in anderen BMENOR2200H-Modulen.  |
| Projektmigration                                           | Migrieren Sie die Konfigurationsdatei von einem BMXNOR0200H-Modul zu einem BMENOR2200H-Modul.<br><br><b>HINWEIS:</b> Alle lokalisierten Adressen gehen nach dem Import von .xml-Dateien aus dem BMXNOR0200H-Modul verloren. Der Typ und die Länge des Namens werden entsprechend dem neuen Format geändert. Berücksichtigen Sie die Dateitypen-Substitutionen, die erforderlich sind, wenn Sie die XML-Datei migrieren. |                                                                                               |

## Importieren

Importieren einer .xml-Konfigurationsdatei:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2       | Erweitern (+) Sie im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Allgemein</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3       | Wählen Sie <b>Export/Import</b> aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4       | Klicken Sie im Dialogfeld <b>Import/Export</b> auf die Schaltfläche <b>Durchsuchen</b> im Feld <b>Name der Importdatei</b> , um den Pfad der zu importierenden .xml-Konfigurationsdatei zu suchen, die sich auf Ihrem lokalen Laufwerk oder im Netzwerk befindet.                                                                                                                                                                   |
| 5       | Wählen Sie die entsprechende Konfigurationsdatei aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Öffnen</b> . Der Pfad zur Datei wird in das Feld <b>Name der Importdatei</b> übernommen.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6       | Aktivieren oder deaktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Systemdefinierte Datenzuordnungspunkte verwenden</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aktiviert</i>: Mit der Importeinstellung können Sie benutzerdefinierte Zuordnungspunkte importieren.</li> <li>• <i>Deaktiviert</i>: Die Namen der Datenzuordnungspunkte werden auf der Grundlage des Punktyps, der Punktnummer und der Punktzahl zugewiesen.</li> </ul> |

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Importieren</b> .<br><br><b>HINWEIS:</b> Sobald Sie den <i>Importieren</i> -Vorgang ausführen, werden alle vorhandenen Konfigurationsdaten beim Import überschrieben und alle vorhandenen Sicherungsdateien dieser Tabelle werden in den Archivordner verschoben. |
| 8       | Wählen Sie <b>Übernehmen</b> aus, um Ihre Änderungen zu speichern, oder klicken Sie auf <b>OK</b> , um Ihre Änderungen zu speichern und das Dialogfeld zu schließen.                                                                                                                                  |

## Exportieren

Exportieren einer .xml-Konfigurationsdatei:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2       | Erweitern (+) Sie im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Allgemein</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3       | Wählen Sie <b>Export/Import</b> aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4       | Kopieren Sie im Dialogfeld <b>Import/Export</b> den Pfad zur vom BMENOR-Modul gespeicherten XML-Konfigurationsdatei und zu den Protokollparametern, die Sie auf ein lokales Laufwerk exportieren möchten, und fügen Sie ihn in das Feld <b>Name der Importdatei</b> ein.                                                                                                                                                        |
| 5       | Aktivieren oder deaktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Systemdefinierte Datenzuordnungspunkte verwenden</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Aktiviert:</i> Mit der Importeinstellung können Sie benutzerdefinierte Zuordnungspunkte importieren.</li> <li><i>Deaktiviert:</i> Die Namen der Datenzuordnungspunkte werden auf der Grundlage des Punktyps, der Punktnummer und der Punktzahl zugewiesen.</li> </ul> |
| 6       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Exportieren</b> .<br><br><b>HINWEIS:</b> Die XML-Konfigurationsdatei wird auf Ihrem lokalen Laufwerk oder im Netzwerk in einen zuvor definierten Speicherpfad exportiert.                                                                                                                                                                                                                   |
| 7       | Wählen Sie <b>Übernehmen</b> aus, um Ihre Änderungen zu speichern, oder klicken Sie auf <b>OK</b> , um Ihre Änderungen zu speichern und das Dialogfeld zu schließen.                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Massenkonfiguration

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2       | Erweitern Sie (+) im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Kommunikation</b> .                                                                                                                                                                                                                  |
| 3       | Wählen Sie <b>Kanalkonfiguration</b> aus.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4       | Um die Einstellungen zu bearbeiten, doppelklicken Sie auf der Registerkarte <b>Massenkonfiguration</b> im Dialogfeld <b>CLIENTKANÄLE</b> auf den Stift.<br><br><b>Ergebnis:</b> Ein Dialogfeld <b>Öffnen</b> wird angezeigt, in dem Sie zur gewünschten Massenkonfigurationsdatei navigieren können. |
| 5       | Wählen Sie die Datei <b>DataMapping_BulkConfiguration.xlsm</b> in dem in Schritt 4 angegebenen Ordner aus und öffnen Sie das Excel-Arbeitsblatt oder die CSV-Datei.                                                                                                                                  |
| 6       | Kopieren Sie je nach Anforderung (Datenpunkte für Server und Client für IEC oder DNP3) die entsprechenden Daten in das IEC-Client- oder IEC-Server-Arbeitsblatt.                                                                                                                                     |
| 7       | Öffnen Sie die zugehörige Datenzuordnung. Die Daten sollten erfolgreich importiert sein.                                                                                                                                                                                                             |
| 8       | Notieren Sie Ihre Änderungen und importieren Sie das Excel-Arbeitsblatt oder die CSV-Datei.                                                                                                                                                                                                          |

Details im Excel-Arbeitsblatt:

- IEC-Server: IECDataPoint\_Ref-Arbeitsblatt für IECServer
- IEC-Client: IECDataPoint\_Ref-Arbeitsblatt für IECCClient
- DNP3-Server: DNP3DataPoints\_Ref für DNP3Server
- DNP3-Client: DNP3DataPoints\_Ref für DNP3Client

## Modulinformationen im DTM

### Zugriff auf die Informationen

Zeigen Sie die Funktion **Modulinformationen** im Control Expert DTM an:

| Schritt | Aktion                                                                          |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                 |
| 2       | Erweitern Sie (+) im Menü <b>KONFIGURATION</b> das Untermenü <b>Allgemein</b> . |
| 3       | Wählen Sie <b>Modulinformationen</b> aus.                                       |

### Beschreibung

Die Seite **Modulinformationen** zeigt schreibgeschützte Informationen an:

- **IP-ADRESSINFORMATIONEN:** Diese Felder enthalten die IP-Parameter für das Modul.
- **SPEICHERSTATUS:**
  - **Eingang:** Die Pegelanzeige zeigt die Speicherauslastung (in Byte) für den Eingangsspeichertyp an.
  - **Ausgang:** Die Pegelanzeige zeigt die Speicherauslastung (in Byte) für den Ausgangsspeichertyp an.

### Einschränkungen

Überwachen Sie die verbrauchten impliziten Ressourcen unter Berücksichtigung der Gesamtgröße der Eingangs- und Ausgangstypen wie folgt:

| Typ     | Speicher |
|---------|----------|
| Eingang | 8 KB     |
| Ausgang | 8 KB     |

**HINWEIS:** Detaillierte Informationen finden Sie in der Beschreibung des E/A-Datenaustauschs mit der Steuerung.

# Datenprotokollierung

## Informationen zur Datenprotokollierung

### Einführung

Der Datenprotokollierungsdienst ermöglicht die Archivierung von Anwendungsdaten (Ereignisse, Alarmer, Prozessdaten, Gerätestatus, Kennzahlen usw.) im internen Speicher des Moduls. Dieser Dienst ermöglicht Ihnen die Protokollierung von Daten in .csv-Dateien im ASCII-Format. Die Dateien werden lokal auf der SD-Speicherkarte des Moduls gespeichert.

Sie können den Datenprotokollierungsdienst so konfigurieren, dass er bei Erkennung eines der folgenden Ereignisse ausgeführt wird:

- Ein konfiguriertes Intervall (Zeitraum) verstreicht.
- Die CPU oder der Benutzer löst ein Ereignis aus.

### Dateiformat

Der Datenprotokollierungsdienst protokolliert Daten in .csv-Dateien (Comma-Separated Value). Diese Dateien bieten eine flexible Verwendung:

- Direkte Übertragung der Datei in eine Microsoft Excel-Kalkulationstabelle oder ein Datenbankmanagementsystem (DBMS) zur Analyse.
- Auf diese Dateien können HTTPS-Clients zugreifen.

### Datenprotokollierungstabellen

Eine Datenprotokollierungstabelle belegt einen Teil des Modulspeichers (RAM).

Der Wert der protokollierten Variablen wird in dieser Tabelle gespeichert. Für jedes protokollierte Ereignis wird in der Tabelle ein neuer Datensatz angezeigt. Der Datensatz kann einen Zeitstempel oder einen Wert für alle ausgewählten Variablen enthalten. Sie können die Anzahl der Datensätze konfigurieren, die die Tabelle enthalten kann.

Wenn das Ereignis der Datenprotokollierungssicherung eintritt, wird die Tabelle im RAM als Sicherungsdatei auf der SD-Karte gespeichert und alle Tabellendatensätze werden gelöscht.

## Speichernutzung

Der Datenprotokollierungsdienst kann bis zu 10 Tabellen verwalten, die voneinander unabhängig sind. Das bedeutet, dass jede Tabelle eine eigene Größe und einen anderen Auslösemechanismus haben kann. Der Dienst kann auch bis zu 10 Gruppen von Datenprotokollierungsdateien (Sicherungsdateien) verwalten. Das bedeutet, dass Sie mehrere verschiedene Datentabellen erstellen können, von denen jede mit unterschiedlichen Protokollierungszeiträumen verbunden sein kann.

Der Ordner *Table\_n* stellt beispielsweise die Sicherungsspeicherung dar, die der *table\_n* entspricht. Die Sicherungsdateien der Tabellen auf der SD-Speicherkarte können je nach Konfiguration gelöscht werden (Ereignis n, ausgelöst durch die CPU). Wenn das Modul während der Datenprotokollierung einen Stromausfall erleidet, gehen die Datensätze in der RAM-Tabelle, die nicht gesichert wurden, verloren, während die Sicherungsdateien erhalten bleiben.

Folgende Ereignisse treten auf, wenn Sie ein neues Projekt oder eine neue Konfiguration in die SPS herunterladen:

- Die Datenprotokollierungstabellen im RAM werden gelöscht und verworfen.
- Die entsprechenden Sicherungsdateien der Tabelle auf der SD-Karte werden archiviert, wenn die Tabellenkonfiguration geändert wird.

## Vorbereitungsmaßnahmen

### Datenprotokollierung und DTM

Der Datenprotokollierungsdienst wird in Control Expert über den DTM konfiguriert, der dem BMENOR2200H-Modul entspricht.

### Datenprotokollierung und SD-Karte

Vergewissern Sie sich, dass sich eine SD-Karte im Steckplatz an der Vorderseite des Moduls befindet, bevor Sie das Control Expert-Projekt herunterladen, das den Datenprotokollierungsdienst für das Modul enthält.

**HINWEIS:** Das Modul erkennt die SD-Karte etwa sieben Sekunden nach dem Einsetzen in den Speicherkartensteckplatz.

**HINWEIS:** Entfernen Sie die SD-Karte nicht, wenn der Datenprotokollierungsdienst ausgeführt wird.

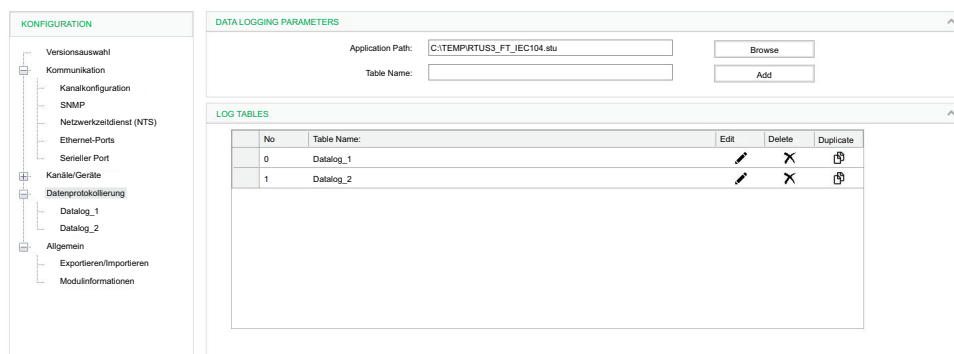
Um den Datenprotokollierungsdienst verwenden zu können, muss das Datenwörterbuch in den Projekteinstellungen aktiviert werden.

## Control Expert-Konfiguration für die Datenprotokollierung

### Zugriff auf die Konfiguration

Gehen Sie vor wie folgt, um auf die Parameter zur Datenprotokollierung zuzugreifen:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                 |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die DTM-Konfiguration für Ihr Modul.                                                                                                        |
| 2       | Doppelklicken Sie im <i>DTM-Browser</i> auf den DTM, der dem Modul BMENOR2200H entspricht, um auf die zugehörigen Konfigurationsparameter zuzugreifen. |
| 3       | Wählen Sie im Menü <b>KONFIGURATION</b> die Option <b>Datenprotokollierung</b> aus.                                                                    |



## Konfigurationsanweisungen

Konfigurieren Sie die Datenprotokollierung in den Feldern **DATENPROTOKOLLIERUNGSPARAMETER**:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Geben Sie das Ziel der .stu-Datei im Feld <i>Anwendungspfad</i> ein.<br><b>HINWEIS:</b> Mit der Schaltfläche <b>Durchsuchen</b> können Sie zu einem Dateiziel navigieren.                                                                                                                                         |
| 2       | Weisen Sie im Feld <i>Tabellenname</i> einen Namen zu.<br><b>HINWEIS:</b> Sie können maximal 31 Zeichen in dieses Feld eingeben.                                                                                                                                                                                  |
| 3       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Hinzufügen</b> , um die Protokolltabelle zu erstellen.                                                                                                                                                                                                                        |
| 4       | Bestätigen Sie die Erstellung der neuen Protokolltabelle:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Die neue Tabelle wird im Feld <i>PROTOKOLLTABELLEN</i> angezeigt.</li> <li>Erweitern Sie die Struktur (<b>KONFIGURATION &gt; Datenprotokollierung</b>), um den Namen der neuen Tabelle anzuzeigen.</li> </ul> |
| 5       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>OK</b> oder <b>Übernehmen</b> , um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.                                                                                                                                                                                                |

## Parameter der Datenprotokollierung

**PROTOKOLLPARAMETER:** Erweitern (+) Sie den Eintrag **Datenprotokollierung** im Menü **KONFIGURATION** und wählen Sie eine Tabelle aus, um auf folgende Parameter zuzugreifen:

| Parameter                               | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Maximale Datensätze</i>              | Geben Sie die maximale Anzahl von Datensätzen ein, die in einer Protokolldatei gespeichert werden können.<br><b>HINWEIS:</b> Sobald die konfigurierte Anzahl an Datensätzen protokolliert ist, werden die ältesten Datensätze durch die neuesten überschrieben.                                      |
| <i>Protokollperiode</i>                 | Verwenden Sie diese Werte, um anzugeben, nach welchem Zeitraum die Sicherung ausgelöst wird:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Regelmäßige Sicherung deaktivieren: 0</li> <li>Konfigurieren Sie das Intervall.</li> <li>Konfigurieren Sie die Zeiteinheit des Protokollzeitraums.</li> </ul> |
| <i>Zeiteinheit der Protokollperiode</i> | Wählen Sie die Zeiteinheit aus, die angewendet werden soll.                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Sicherung bei Volllast</i>           | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um eine Sicherung auszulösen, wenn die Protokolltabelle voll ist (mit der maximal konfigurierten Kapazität).                                                                                                                                                 |
| <i>Zeitstempel</i>                      | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um für jeden Protokolleintrag einen Zeitstempel hinzuzufügen.                                                                                                                                                                                                |

**PROTOKOLLVARIABLEN:** Sie können auf diese Parameter erst zugreifen, nachdem Sie eine Datenprotokollierungstabelle (oben) erstellt haben.

| Parameter                        | Beschreibung                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Hinzufügen</i>                | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Dialogfeld <i>Globale Variablen</i> zu öffnen und der Tabelle <i>PROTOKOLLVARIABLEN</i> neue Variablen hinzuzufügen. |
| <i>Variablenname</i>             | In dieser Spalte werden die Namen der hinzugefügten Variablen angezeigt.                                                                                        |
| <i>Typ</i>                       | In dieser Spalte wird der Typ angezeigt, der den konfigurierten Variablen entspricht.                                                                           |
| <i>Löschen</i>                   | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die ausgewählte Variable aus der Tabelle zu entfernen.                                                                   |
| <i>Importieren</i>               | Importieren Sie die ausgewählte Variable.                                                                                                                       |
| <i>Exportieren</i>               | Exportieren Sie die ausgewählte Variable.                                                                                                                       |
| <i>Gesamtanzahl an Variablen</i> | In diesem Feld wird die Gesamtanzahl der Variablen in der Tabelle angezeigt.                                                                                    |

#### SICHERUNGSPARAMETER:

| Parameter                                  | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Sicherungszeitraum</i>                  | Verwenden Sie diese Werte, um die Tabellensicherung auszulösen oder ein regelmäßig stattfindendes Ereignis zu konfigurieren. Konfigurieren Sie in diesem Fall die Zeitbasis: <ul style="list-style-type: none"> <li>Regelmäßige Sicherung deaktivieren: 0</li> <li>Konfigurieren Sie das Intervall: 30 Minuten bis 100 Tage.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Geschätzte Sicherungszeit</i>           | Dies ist die maximale geschätzte Zeitspanne, die vergeht, bevor die Sicherungsdaten verloren gehen (durch neue Sicherungsdaten überschrieben werden).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Bei Neustart löschen</i>                | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Tabellenprotokolldateien auf der SD-Karte bei einem Neustart des Moduls zu löschen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Zeiteinheit des Sicherungszeitraums</i> | Wählen Sie die Zeiteinheit aus, die angewendet werden soll.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Maximale Dateinummer</i>                | Anhand dieser Werte legen Sie die maximale Anzahl von Sicherungsdateien für diese Tabelle fest: <ul style="list-style-type: none"> <li>Standardwert: 10</li> <li>Max. Anzahl von Sicherungsdateien: 200</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Maximale Sicherungsgröße</i>            | Die Datenprotokollierungsdateien werden auf der SD-Karte gespeichert, die maximale Größe einer SD-Karte beträgt 4 GB. Wenn Sie eine neue Datenprotokollierungstabelle erstellen, wird die maximale Tabellengröße festgelegt. Diese Zahl stammt aus dem DTM, der die folgenden Schätzungen zur Berechnung der maximalen Ordnergröße (in diesem Fall Sicherungsordner) verwendet: <ul style="list-style-type: none"> <li>Datentyp in Tabelle</li> <li>Anzahl der Aufzeichnungsmodule in jeder Datei</li> <li>Anzahl der Dateien auf der SD-Karte</li> </ul> |

## Variablen im Geräte-DDT

Um auf die Variablen im Geräte-DDT für das Modul zuzugreifen, öffnen Sie die Registerkarte **Variablen** im **Projekt-Browser (Projekt > Variablen und FB-Instanzen > Geräte-DDT-Variablen)**.

| Wert | Aktion                                                                                                                                             |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Öffnen Sie die Registerkarte <b>Variablen</b> im <b>Projektbrowser (Projekt &gt; Variablen und FB-Instanzen &gt; Geräte-DDT-Variablen)</b> .       |
| 2    | Erweitern Sie (+) in der Spalte <b>Name</b> den Namen eines Moduls, das mit einer Datenprotokollierungstabelle verknüpft ist.                      |
| 3    | Suchen Sie den Namen der Tabelle und erweitern Sie (+) sie, um auf die Strukturelemente zuzugreifen, die in der nächsten Tabelle beschrieben sind. |

## Strukturelemente:

| Element                   | Beschreibung                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Enable</i>             | Dieser Wert steuert den Datenprotokollierungsdienst für die ausgewählte Tabelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Deaktiviert</li> <li>• 1: Aktiviert</li> </ul>                    |
| <i>Records_count</i>      | Dieser Wert entspricht der Anzahl der Datensätze in der ausgewählten Tabelle.                                                                                                                  |
| <i>Backup_count</i>       | Dieser Wert entspricht der Anzahl der Sicherungsdateien in der ausgewählten Tabelle.                                                                                                           |
| <i>Last_Log_Status</i>    | Byte 0: Triggerwert (Die Aktion wurde ohne die Erkennung eines Fehlers beendet.)                                                                                                               |
|                           | Byte 1: Triggerergebnis (Die SD-Karte ist nicht verfügbar.)                                                                                                                                    |
| <i>Last_Backup_Status</i> | Byte 0: Triggerwert (Die Aktion wurde ohne die Erkennung eines Fehlers beendet.)                                                                                                               |
|                           | Byte 1: Triggerergebnis (Die SD-Karte ist nicht verfügbar.)                                                                                                                                    |
| <i>Log</i>                | Löst eine Protokollaktion aus und zeigt das Triggerergebnis an.<br><b>HINWEIS:</b> Siehe Beschreibung der Bytewerte für <i>Trigger_S</i> weiter unten.                                         |
| <i>Sichern</i>            | Löst eine Sicherungsaktion aus und zeigt das Triggerergebnis an.<br><b>HINWEIS:</b> Siehe Beschreibung der Bytewerte für <i>Trigger_S</i> weiter unten.                                        |
| <i>Purge</i>              | Löst eine Bereinigungsaktion aus, um die Sicherungsdatei zu löschen und das Triggerergebnis anzuzeigen.<br><b>HINWEIS:</b> Siehe Beschreibung der Bytewerte für <i>Trigger_S</i> weiter unten. |

## Trigger\_S

Der Typ *Trigger\_S* verfügt über zwei Variablen, wenn er mit den Variablen *log*, *backup* oder *clear* verknüpft ist:

- *Trigger*: Jede Wertänderung löst die entsprechende Aktion aus.
- *Status*: Das höherwertige Byte der *Status*-Variablen beinhaltet das Ergebnis der ausgeführten Aktion, wie durch folgende Werte angegeben:

| Byte | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | Die Ausführung der Aktion wurde fehlerfrei abgeschlossen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1    | Die SD-Karte ist nicht verfügbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Mögliche Ursache</i>: Der Steckplatz enthält keine kompatible SD-Karte.</li> <li>◦ <i>Empfohlene Maßnahme</i>: Setzen Sie eine kompatible SD-Karte in den Steckplatz ein.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |
| 2    | Ein Dateisystemfehler wurde erkannt: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Mögliche Ursache</i>: Es können keine Dateien auf die SD-Karte geschrieben werden.</li> <li>◦ <i>Empfohlene Maßnahme</i>: Überprüfen Sie den Schreibschutz auf der Karte, starten Sie das Modul neu oder tauschen Sie die SD-Karte aus.</li> </ul>                                                                                                                                    |
| 3    | Der verfügbare Speicherplatz auf der SD-Karte reicht nicht aus, um den Vorgang auszuführen: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Mögliche Ursache</i>: Die SD-Karte ist voll.</li> <li>◦ <i>Empfohlene Maßnahme</i>: Tauschen Sie die SD-Karte aus oder löschen Sie die Dateien auf der Speicherkarte.</li> </ul>                                                                                                                                               |
| 4    | Der verfügbare RAM-Speicher reicht für die Protokollierung oder Sicherung nicht aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Mögliche Ursache</i>: Zu viele Dienste oder Datenpunkte sind konfiguriert.</li> <li>◦ <i>Empfohlene Maßnahme</i>: Verringern Sie die Konfigurationsgröße.</li> </ul>                                                                                                                                                                  |
| 5    | Die Variable ist nicht verfügbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Mögliche Ursache</i>: Das Datenwörterbuch ist im Projekt nicht aktiviert oder eine oder mehrere in der Tabelle konfigurierte Variablen fehlen im Benutzerprojekt.</li> <li>◦ <i>Empfohlene Maßnahme</i>: Aktivieren Sie das Datenwörterbuch in den Projekteinstellungen oder konfigurieren Sie die Datenprotokollierungstabelle neu, um die fehlenden Variablen zu entfernen.</li> </ul> |
| 6    | Die Tabelle ist voll: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Mögliche Ursache</i>: Es sind zu viele Protokolleinträge vorhanden.</li> <li>◦ Das höherwertige Byte der <i>Status</i>-Variablen beinhaltet das Ergebnis der ausgeführten Aktion, wie durch diese Werte angegeben.</li> <li>◦ <i>Empfohlene Maßnahme</i>: Lösen Sie eine Sicherungsaktion aus.</li> </ul>                                                                                            |
| 7    | Die SD-Karte ist ausgelastet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 8    | Es wurde ein Systemfehler erkannt. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Mögliche Ursache</i>: Die Datenübertragung zwischen dem Modul und der Steuerung wurde unterbrochen.</li> <li>◦ <i>Empfohlene Maßnahme</i>: Überprüfen Sie die Hardwareverbindungen oder starten Sie das gesamte System neu.</li> </ul>                                                                                                                                                  |

- Das niederwertige Byte der *Status*-Variablen gibt die Aktion an, die das Ergebnis bewirkt. Wenn die Ausführung einer Aktion abgeschlossen ist, wird der Wert des niederwertigen Bytes auf den Wert des *Trigger*-Bytes aktualisiert, das die Aktion ausgelöst hat.

### HINWEIS:

Vergewissern Sie sich, dass der *Status* aktualisiert wurde, bevor die nächste Aktion ausgeführt wird.

1. Dies ist ein Beispiel für eine Protokollaktion, die ausgelöst wird, wenn das Ergebnis für eine ausgewählte Tabelle überprüft wurde:
  - *BME\_NOR\_2200H\_DATALOG.Table0.enable = 1* (Die Tabelle ist aktiviert).
  - *BME\_NOR\_2200H\_DATALOG.Table0.log.Trigger = 0*
  - *BME\_NOR\_2200H\_DATALOG.Table0.log.Status = 0*
2. Die Aktion wird durch eine Änderung des Werts von *BME\_NOR\_2200H\_DATALOG.Table0.log.Trigger* von 0 in 1 ausgelöst, um diese Sequenz zu starten.
  - a. Das Modul fügt der Tabelle einen Protokolleintrag hinzu.
  - b. Das Modul aktualisiert den Wert von *BME\_NOR\_2200H\_DATALOG.Table0.log.Status*.
3. Das Anwendungsprogramm des Benutzers überwacht weiterhin den Wert von *BME\_NOR\_2200H\_DATALOG.Table0.log.Status*:
  - Wenn das niederwertige Byte zu 1 wechselt, wird die Ausführung der Protokollaktion beendet.
  - Wenn das höherwertige Byte zu 0 wechselt, wurde die Protokollaktion erfolgreich beendet.
  - Alle anderen Werte weisen auf eine gescheiterte Ausführung hin.
4. Das Anwendungsprogramm des Benutzers kann den Wert von *BME\_NOR\_2200H\_DATALOG.Table0.log.Trigger* erneut ändern, um eine weitere Protokollaktion auszulösen.
5. Wiederholen Sie diese Schritte, um das Ergebnis zu überprüfen.

## Geräte-DDT zur Moduldiagnose

Der Geräte-DDT zur Moduldiagnose umfasst den Status der SD-Karte (*SD\_STATUS*) und den Datenprotokollierungsdienst (*DATALOGGING*). Für *SD\_STATUS* können folgende Bitwerte verwendet werden:

- *Bit 0 STATUS*: Dieses Bit wird gesetzt, wenn die SD-Karte im Normalzustand ist.
- *Bit 1 BUSY*: Dieses Bit wird gesetzt, wenn die SD-Karte aktiv ist.
- *Bit 2 LOW\_SPACE\_ALARM*: Dieses Bit wird gesetzt, wenn der verfügbare Speicherplatz der SD-Karte unter 20 Prozent liegt.

## Variablenauswahl

Sie können bei der Konfiguration der Datenprotokollierungstabelle vorhandene nicht lokalisierte Variablen (in Ihrem aktuellen Projekt) zur Tabelle *Variablenauswahl* hinzufügen. Der Datenprotokollierungsdienst unterstützt folgende Variablentypen:

| Variablentyp | Protokollierungsformat (Sicherungsdateien)   |
|--------------|----------------------------------------------|
| BOOL         | 0, 1                                         |
| EBOOL        | 0, 1                                         |
| BYTE         | 0 bis 255 (dezimal)                          |
| INT          | -32768 bis 32767 (dezimal)                   |
| UINT         | 0 bis 65535 (dezimal)                        |
| WORD         | 0 bis 65535 (dezimal)                        |
| DINT         | -2147483648 bis 2147483647 (dezimal)         |
| UDINT        | 0 bis 4294967295 (dezimal)                   |
| DWORD        | 0 bis 4294967295 (dezimal)                   |
| REAL         | -1.2345678e-99 (wissenschaftliche Notierung) |
| TIME         | 49D_17H_20M_47S_295MS                        |
| DATE         | 02.02.1990                                   |
| TOD          | 23:10:59                                     |

Wenn Sie im Bereich **Protokollvariable** auf die Schaltfläche *Hinzufügen* klicken, wird das Fenster *Variablenauswahl* geöffnet. Hier können Sie aus den Variablen auswählen, die im aktuellen Control Expert-Projekt definiert sind.

Wenn ein neues Sicherungsereignis auftritt (aufgrund eines Triggers oder Zeitablaufs), wird der Protokolltabelle ein neuer Datensatz mit allen Variablenwerten hinzugefügt (mit optionaler Zeitstempelung). Wenn die vom Benutzer konfigurierte maximale Anzahl an Datensätzen erreicht ist, werden die ältesten durch die neuesten Datensätze überschrieben.

## Sicherungsdateiformat

Der Datenprotokollierungsdienst unterstützt eine SD-Karte mit einer Kapazität von 4 GB. Die Sicherungsdateien befinden sich im Datenprotokollordner im Stammverzeichnis der Speicherkarte. Jede Tabelle enthält einen dedizierten Unterordner für diese Speicheraktion. Der Unterordner hat den gleichen Namen wie die vom Benutzer konfigurierte Tabelle.

Wenn (aufgrund eines Auslösers oder Zeitablaufs) ein neues Protokollereignis auftritt, wird in diesem Ordner eine neue Datei erstellt, und die Datensätze in der Protokolltabelle werden in der Datei gespeichert. Zu diesem Zeitpunkt wird die Protokolltabelle selbst geleert. Wenn die vom Benutzer konfigurierte Höchstzahl an Dateien erreicht ist, wird die jeweils älteste Sicherungsdatei gelöscht.

Die erzeugte Datei nimmt den Zeitstempel des Ereignisses als eigenen Namen in diesem Format an:

JJJJ-MM-TT\_ss-mm-ss.

Das Dateiformat ist festgelegt. Sie können es nicht ändern.

Die Datei wird im reinen ASCII-Format in einer Textdatei mit der .csv-Erweiterung codiert. Nachstehend ein Beispiel für den Inhalt einer Protokolldatei:

```
Date,plc.plc1.height,plc.plc1.length,plc.plc1.width,
2003-10-01 02:44:55,150,200,50,
2003-10-01 03:48:08,140,150,30,
2003-10-01 04:55:10,220,280,80,
2003-10-01 06:01:05,170,220,60,
```

Sie können die .csv-Datei in Microsoft Excel öffnen, um die Daten in Spalten zu trennen:

| Date           | plc.plc1.height | plc.plc1.length | plc.plc1.width |
|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 10.1.2003 2:44 | 150             | 200             | 50             |
| 10.1.2003 3:48 | 140             | 150             | 30             |
| 10.1.2003 4:55 | 220             | 280             | 80             |
| 10.1.2003 6:01 | 170             | 220             | 60             |

## Bereinigung

Eine von der Steuerung ausgelöste Bereinigung löscht alle Sicherungsdateien für die Tabelle von der SD-Karte. Dann wird der Tabellenordner geleert.

Um die Löschaktion bei jedem Neustart des Moduls auszulösen, wählen Sie *Bei Neustart löschen* aus.

### HINWEIS:

- Diese Variable ist nur verfügbar, nachdem Sie den Datenprotokollierungsdienst konfiguriert haben.
- Die Bereinigung wirkt sich nicht auf die Protokolltabelle im Speicher aus.

| Name           |         | Typ                   | Beschreibung                                                                            |
|----------------|---------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Purge_Archive  |         | Trigger_S             | Archivierte Sicherungsdatei löschen.                                                    |
|                | Trigger | BYTE                  | Ändern Sie den Wert dieses Bytes, um die Aktion auszulösen.                             |
|                | Status  | WORD                  | 0: Triggerwert ohne erkannten Fehler.                                                   |
|                |         |                       | 1: Die SD-Karte ist nicht verfügbar.                                                    |
|                |         |                       | 2: Es wurde ein Dateisystemfehler erkannt.                                              |
|                |         |                       | 3: Auf der SD-Karte ist nicht genügend Speicherplatz verfügbar.                         |
|                |         |                       | 4: Nicht genügend Arbeitsspeicher.                                                      |
|                |         |                       | 5: Die Variable ist nicht verfügbar.                                                    |
|                |         |                       | 6: Die Tabelle ist voll.                                                                |
|                |         |                       | 7: Die SD-Karte ist ausgelastet.                                                        |
|                |         |                       | 8: Es wurde ein Systemfehler erkannt.                                                   |
| (Tabellenname) |         | T_BME_NOR_2200H_TABLE | Der Tabellenname wird zugewiesen, wenn Sie eine Datenprotokollierungstabelle erstellen. |

| Name |                           | Typ  | Beschreibung                                                    |
|------|---------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|
|      | <i>Enable</i>             | BOOL | 0: Deaktiviert den Datenprotokollierungsdienst.                 |
|      |                           |      | 1: Aktiviert den Datenprotokollierungsdienst.                   |
|      | <i>Records_count</i>      | UINT | Anzahl der Datensätze in dieser Tabelle.                        |
|      | <i>Backup_count</i>       | UINT | Anzahl der Sicherungsdatsätze dieser Tabelle.                   |
|      | <i>Last_Log_Status</i>    | BYTE | 0: Triggerwert ohne erkannten Fehler.                           |
|      |                           |      | 1: Die SD-Karte ist nicht verfügbar.                            |
|      |                           |      | 2: Es wurde ein Dateisystemfehler erkannt.                      |
|      |                           |      | 3: Auf der SD-Karte ist nicht genügend Speicherplatz verfügbar. |
|      |                           |      | 4: Nicht genügend Arbeitsspeicher.                              |
|      |                           |      | 5: Die Variable ist nicht verfügbar.                            |
|      |                           |      | 6: Die Tabelle ist voll.                                        |
|      |                           |      | 7: Die SD-Karte ist ausgelastet.                                |
|      |                           |      | 8: Es wurde ein Systemfehler erkannt.                           |
|      | <i>Last_Backup_Status</i> | BYTE | 0: Triggerwert ohne erkannten Fehler.                           |
|      |                           |      | 1: Die SD-Karte ist nicht verfügbar.                            |
|      |                           |      | 2: Es wurde ein Dateisystemfehler erkannt.                      |
|      |                           |      | 3: Auf der SD-Karte ist nicht genügend Speicherplatz verfügbar. |
|      |                           |      | 4: Nicht genügend Arbeitsspeicher.                              |
|      |                           |      | 5: Die Variable ist nicht verfügbar.                            |
|      |                           |      | 6: Die Tabelle ist voll.                                        |
|      |                           |      | 7: Die SD-Karte ist ausgelastet.                                |
|      |                           |      | 8: Es wurde ein Systemfehler erkannt.                           |

## Datenprotokollierung und Hot Standby

Der Datenprotokollierungsdienst für das Modul wird im primären und Standby-Modus in einem Hot Standby-System ausgeführt. Beide Module reagieren, wenn Sie eine Protokoll-, Sicherungs- oder Löschaktion auslösen.

Der Geräte-DDT zeigt immer das Ergebnis des Triggers für das Modul mit der primären Rolle an. Während einer Hot Standby-Umschaltung wird der Status des Moduls, das die primäre Rolle übernimmt, überschrieben.

Sie können die primären und Standby-Datenprotokollierungsdateien aus dem Web herunterladen. Die beiden Module haben nicht unbedingt die gleichen Protokolldaten, Zeitstempel und SD-Kartenstatus.

# Webseite und Geräte-DDT-Diagnose

## Einführung

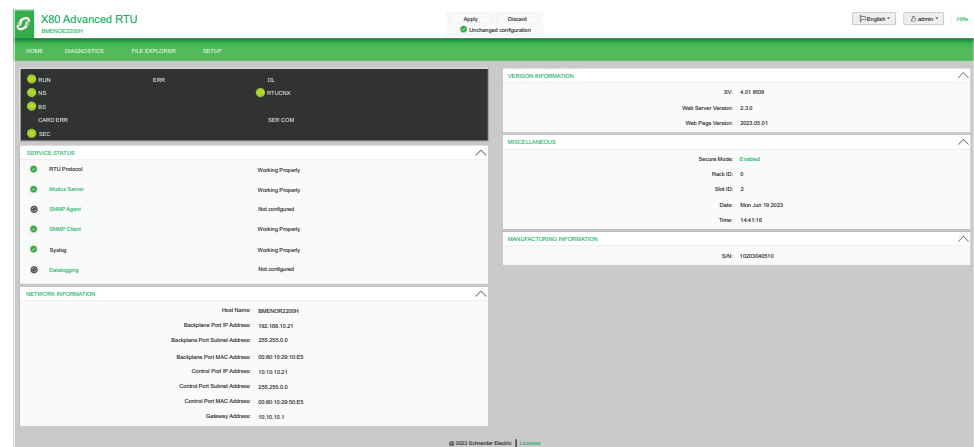
Dieser Abschnitt beschreibt die Diagnosefunktionen für die BMENOR2200H-Webseiten und das Geräte-DDT, wie in einer Control Expert-Anwendung konfiguriert.

## Zugriff auf Webseiten

### Einführung

Das BMENOR2200H-Modul verfügt über einen integrierten Webserver, der verschiedene Webseiten mit Funktionen für die Konfiguration, Diagnose, Cybersicherheit und Überwachung bereitstellt.

Sie können auf die Webseiten für das BMENOR2200H-Modul zugreifen, indem Sie die IP-Adresse oder die URL des Moduls in einen Webbrowser eingeben.



Wichtigste Registerkarten auf der Startseite **Home**:

- **DIAGNOSE**, Seite 179: Rufen Sie diese Registerkarte auf, um die Diagnose für die BMENOR2200H-Webseiten und das Geräte-DDT gemäß der Konfiguration in einer Control Expert-Anwendung zu konfigurieren.
- **DATEI-EXPLORER**: Greifen Sie über den Datei-Explorer auf Datenprotokollierungsinformationen zu.
- **SETUP**, Seite 200: Rufen Sie diese Registerkarte auf, um die Sicherheit und die Zugriffsrechte für das Modul zu definieren.

## Anforderungen an den Browser

Für die Webseiten gelten die folgenden Anforderungen an die Browserversion:

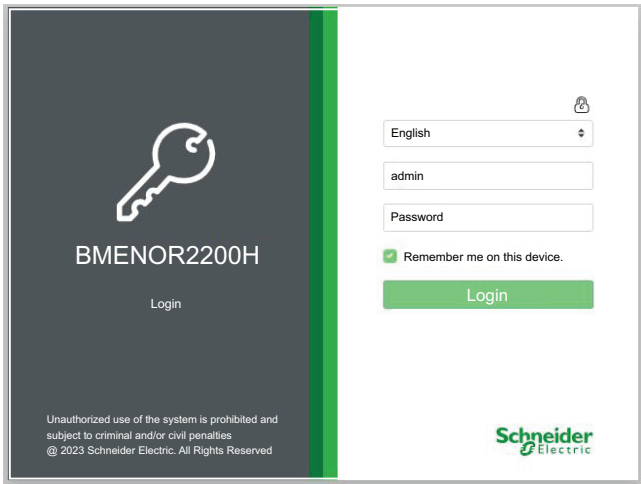
| Browser           | Anforderung     |
|-------------------|-----------------|
| Google Chrome     | 50+ (empfohlen) |
| Mozilla Firefox   | 40+             |
| Microsoft Edge    | 14+             |
| Internet Explorer | 11              |

## Verbindung über das HTTPS-Protokoll

Wenn bei Ihrer Anwendung Verbindungsprobleme auftreten, wenden Sie sich an Ihren lokalen IT-Support, um sicherzustellen, dass Ihre Netzwerkkonfiguration und Sicherheitsrichtlinien mit dem HTTPS-Zugriff (Port 443) auf die IP-Adresse des BMENOR2200H-Moduls übereinstimmen.

Das BMENOR2200H-Modul akzeptiert die HTTPS-Verbindungen mit dem TLS-Protokoll (Transport Layer Security) v1.2 oder höher. Beispiel: Windows 7 erfordert möglicherweise ein Update, damit TLS 1.2 die Firmware des BMENOR2200H-Moduls aktualisieren oder auf dessen Website zugreifen kann.

## Zugriff auf die Webseiten

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | <p>Geben Sie die IP-Adresse oder URL des Moduls (<code>https://...</code>) in einem Webbrowser ein, um die Startseite <b>Home</b> des Moduls zu öffnen.</p>  <p><b>HINWEIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Webzugriff über die URL wird vom BMENOR2200H-Modul nicht unterstützt, kann jedoch durch die Systemintegration implementiert werden.</li> <li>• Möglicherweise wird auf dem Bildschirm eine Meldung angezeigt, die darauf hinweist, dass die Webseiten nicht gesichert sind. Ignorieren Sie diese Meldung und öffnen Sie die Webseite.</li> <li>• Wenn das Modul eine hohe Kommunikationslast verarbeitet, öffnet sich die Webseite möglicherweise nicht sofort. Führen Sie in diesem Fall die Aktualisierungsfunktion Ihres Browsers aus.</li> </ul> |
| 2       | Wählen Sie im Pulldown-Menü die entsprechende Sprache aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3       | <p>Geben Sie beim ersten Zugriff auf das Internet den Standard-Benutzernamen und das Passwort ein, die dem ausgewählten Cybersicherheitsmodus entsprechen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Advanced-Cybersicherheitsmodus:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Benutzername:</i> <b>admin</b></li> <li>◦ <i>Passwort:</i> <b>password</b></li> </ul> </li> <li>• <b>Standard-Cybersicherheitsmodus:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Benutzername:</i> <b>installer</b></li> <li>◦ <i>Passwort:</i> <b>Inst@ller1</b></li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Anmelden</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5       | Ändern Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Passwort, wenn Sie dazu aufgefordert werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

# Diagnose von Webseiten

## Einführung

In diesem Abschnitt wird die Diagnose der BMENOR2200H-Webseiten gemäß der Konfiguration in einer Control Expert-Anwendung beschrieben.

## Diagnose von Webseiten

### Zugriff auf Diagnoseinformationen

Zugriff auf Diagnoseinformationen für das BMENOR2200H-Modul über die Webseiten:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Wählen Sie <b>Tools &gt; DTM-Browser</b> aus, um Ihren Projekt-DTM zu öffnen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2       | Doppelklicken Sie auf den DTM für das BMENOR2200H-Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3       | Erweitern Sie im DTM-Dialogfeld <b>Konfiguration</b> den Knoten <b>Allgemein</b> und wählen Sie dann die Option <b>Modulinformationen</b> aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4       | Führen Sie im rechten Fensterbereich einen Bildlauf nach unten bis zu <b>Webdiagnose</b> durch.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>IP-Adresse</b> , um auf die Diagnose-Webseiten zuzugreifen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6       | Wählen Sie die Registerkarte <b>Diagnose</b> aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7       | Erweitern Sie das <b>MENÜ</b> , um die verfügbaren Diagnoseseiten anzuzeigen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODUL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Status-Übersicht</li> <li>◦ HSBY-Status</li> <li>◦ Ereignispuffer-Status</li> <li>◦ Port-Statistik</li> </ul> </li> <li>• <b>VERBUNDENE GERÄTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ RTU-Protokoll</li> <li>◦ Nachrichtenübertragung</li> </ul> </li> <li>• <b>DIENSTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ SNTP</li> <li>◦ Uhr</li> <li>◦ Datenprotokollierung</li> <li>◦ SNMP</li> </ul> </li> </ul> |

# Moduldiagnose

## Statusübersicht

Überwachen Sie den Status des Moduls über folgende Parameter:

| Bereich                         | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RUN, ERR</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Grün</i></li> <li>• <i>Rot</i></li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Die Diagnoseinformationen werden in der Beschreibung der LEDs und Anzeigen erläutert.</p>                                                                                                                                                           |
| <b>DIENSTSTATUS</b>             | <p>Überwachung der Leistung jedes aufgelisteten Dienstes auf der Kommunikationsverbindung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>grün</i>: Der Dienst wird ordnungsgemäß ausgeführt.</li> <li>• <i>rot</i>: Für den Dienst wurde ein Fehler erkannt.</li> <li>• <i>schwarz</i>: Der Dienst ist nicht vorhanden oder nicht konfiguriert.</li> </ul> |
| <b>NETZWERKINFORMATIONEN</b>    | <p><b>Hostname:</b> In diesem Feld wird der Hostname für das Modul (<b>BMENOR2200H</b>) angegeben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                 | <p><b>IP-Adresse des Baugruppenträger-Ports:</b> Dieses Feld zeigt die IP-Adresse des Ports am Baugruppenträger an.</p>                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                 | <p><b>Subnetzadresse des Baugruppenträger-Ports:</b> Dieses Feld zeigt die IP-Adresse des Ports am Baugruppenträger an.</p>                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                 | <p><b>MAC-Adresse des Baugruppenträger-Ports:</b> Dieses Feld zeigt die MAC-Adresse des Ports am Baugruppenträger an.</p>                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                 | <p><b>IP-Adresse des Steuerungsports:</b> Dieses Feld zeigt die IP-Adresse des Ports am Baugruppenträger an.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn beide Ports deaktiviert sind oder kein Kabel am aktivierten Port angeschlossen ist, lautet die IP-Adresse 0.0.0.0.</p>                                                                                              |
|                                 | <p><b>Subnetzadresse des Steuerungsports:</b> Dieses Feld zeigt die Subnetzadresse des Steuerungsports an.</p>                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                 | <p><b>MAC-Adresse des Steuerungsports:</b> Dieses Feld zeigt die MAC-Adresse des Steuerungsports an.</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                 | <p><b>Gateway-Adresse:</b> Dieses Feld zeigt die MAC-Adresse des Steuerungsports an.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>VERSIONSINFORMATIONEN</b>    | <p>Zeigen Sie die auf dem Modul ausgeführten Softwareversionen an:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SV</b></li> <li>• <b>Version des Webservers</b></li> <li>• <b>Version der Webseite</b></li> </ul>                                                                                                                                         |
| <b>SONSTIGES</b>                | <p><b>Cybersicherheitsmodus:</b> Der Status des Sicherheitsdienstes (aktiviert oder deaktiviert) wird gemeldet.</p>                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                 | <p><b>Rack-ID:</b> Dieses Feld gibt das lokale Rack (0) an.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                 | <p><b>Steckplatz-ID:</b> Dieses Feld zeigt die Steckplatznummer an, in der das BMENOR2200H-Modul installiert ist.</p>                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                 | <p><b>Datum:</b> In diesem Feld wird das Datum des BMENOR2200H-Moduls angezeigt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                 | <p><b>Zeit:</b> In diesem Feld wird die Uhrzeit des BMENOR2200H-Moduls angezeigt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>FERTIGUNGSGINFORMATIONEN</b> | <p>Anzeige der Seriennummer des Geräts.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Diagnose der Hot Standby-Systeme

Diese Felder befinden sich auf der Seite zur Diagnose der Hot Standby-Leistung:

- **DIENSTSTATUS:** Legt fest, ob der HSBY-Dienst ordnungsgemäß funktioniert oder nicht.
- **SYNC STATUS:** Legt fest, ob der HSBY-Status korrekt synchronisiert wird oder nicht.
  - HINWEIS:** Wenn im DTM für dieses Modul, Seite 112 keine RTU-Client- oder -Serverkanäle konfiguriert sind, verbleibt dieser Synchronisationsstatus im Status *Verarbeitung läuft* und die LED ERR (Fehler erkannt) blinkt.
- **PARAMETERVALIDITÄT:** Legt fest, ob Partnergeräte in einem HSBY-System zulässig sind oder nicht.
- **SNYCHR.-ZÄHLER** Beschreibt den numerischen Wert des Synchronisationszählers.
- **LETZTE SYNC:** Legt fest, wann der HSBY-Status zum letzten Mal im Datums-/Uhrzeitformat synchronisiert wurde.
- **PAKETSTATISTIK:** Legt den Status der Paketsätze fest:
  - Eingehende Pakete
  - Ausgehende Pakete
  - Fehlerhafte eingehende Pakete
  - Fehlerhafte ausgehende Pakete
- **ERKANNT FEHLER:** Beschreibt alle Fehlercodes, die im HSBY-System erkannt werden.
- **STATUS DER EREIGNISSYNCHRONISIERUNG:** Legt fest, ob die Ereignissynchronisation für BMENOR2200H-Module im HSBY-System aktiviert sind.
- **LOKALES MODUL/DEZENTRALES MODUL:** Legt den Status dieser Parameter für die lokalen und dezentralen Module fest:
  - Rolle: Primär oder Standby
  - IP-Adresse
  - Firmwareversion

## Ereignispufferstatus

Zeigen Sie den Ereignispufferstatus des Moduls für die Inbetriebnahme der Kommunikationsschnittstelle an:

| Parameter                                | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>VERWENDUNG DES EREIGNISPUFFERS</b>    | Gibt den prozentualen Anteil des genutzten Ereignispuffers an.                                                                                                                                                                         |
| <b>EREIGNISÜBERLAUF</b>                  | Dieses Feld gibt an, ob die Kapazität des Ereignispuffers überschritten ist oder nicht.                                                                                                                                                |
| <b>VERWENDUNG DER EREIGNISRESSOURCEN</b> | Gibt den prozentualen Anteil der genutzten Ereignisressourcen an.                                                                                                                                                                      |
| <b>Ereignissicherung</b>                 | <b>Aktiviert:</b> Ereignisse werden gesichert.                                                                                                                                                                                         |
|                                          | <b>Deaktiviert:</b> Ereignisse werden <b>nicht</b> gesichert.                                                                                                                                                                          |
| <b>KANAL/PUNKT-EREIGNISSTATUS</b>        | <b>Nr.:</b> Diese Zahl steht für die Reihenfolge der Geräteverbindungen.                                                                                                                                                               |
|                                          | <b>Kanalname:</b> Dies ist der konfigurierte DNP3-Kanalname.                                                                                                                                                                           |
|                                          | <b>Verwendung des aktuellen Ereignispuffers%:</b> Gibt den Prozentsatz des Ereignispuffers an, der genutzt wird.                                                                                                                       |
|                                          | <b>Aktuelle Ereignismenge:</b> Die Anzahl der Ereignisse im Puffer.                                                                                                                                                                    |
|                                          | <b>Konfigurierte Ereignismenge:</b> Die konfigurierte Größe des Ereignispuffers.                                                                                                                                                       |
|                                          | <b>Aktuelle Ereignismenge bei Überlauf:</b> Die Anzahl der Ereignisse, die sich aufgrund eines Überlaufs nicht im Puffer befinden.                                                                                                     |
|                                          | <b>Gesamtstromüberlauf:</b> Dies ist die Gesamtanzahl der Überlaufereignisse für das Modul.                                                                                                                                            |
|                                          | <b>HINWEIS:</b> Klicken Sie auf das Plus- (+) oder Minuszeichen (-), um einen Kanal auf der Seite <b>Ereignispufferstatus</b> zu erweitern bzw. zu reduzieren, um Statusdetails aus der Sicht des Moduls anzuzeigen bzw. auszublenden. |

## Port-Statistik

Die Seite **Port-Statistik** enthält die Statistiken für die Ethernet- und Baugruppenträger-Verbindung an der Vorderseite des Moduls:

| Parameter                       | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ports</b>                    | <i>Grün:</i> Der Port ist aktiv.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Geschwindigkeit</b>          | In diesem Feld wird die konfigurierte Portgeschwindigkeit (0, 100, 1000 Mbit/s) angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Duplex, Halb</b>             | Der Duplexmodus besteht aus einer Kombination der folgenden Elemente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TP/Glasfaser</b></li> <li>• <b>-Voll/-Halb/-Keine</b></li> <li>• <b>Verbindung/(kein Wort)</b></li> <li>• <b>Keine</b></li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Wenn das dreizehnte Bit des Worts in der Modbus-Antwort 1 ist, wird „ <b>Verbindung</b> “ zur Zeichenfolge im Duplexmodus hinzugefügt ( <b>TP-Vollduplexverbindung, TP-Halbduplexverbindung</b> usw.). |
| <b>Fehler insgesamt</b>         | In diesem Feld wird die Anzahl der erkannten Fehler angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Erfolgsrate</b>              | Dieses Feld verweist auf den prozentualen Anteil der erfolgreichen Requests an der Gesamtanzahl der Requests.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Detailansicht umschalten</b> | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Liste der Port-Statistiken zu erweitern oder zu reduzieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

In der folgenden Tabelle werden die Port-Statistikparameter beschrieben:

| Parameter                            | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gesendete Frames</b>              | In diesem Feld wird die Anzahl der vom Port erfolgreich übertragenen Frames angezeigt.                                                                                                                                                                                    |
| <b>Empfangene Frames</b>             | In diesem Feld wird die Anzahl der Frames angezeigt, die erfolgreich vom Port empfangen wurden.                                                                                                                                                                           |
| <b>Übermäßige Kollisionen</b>        | Dieses Feld zeigt an, wie oft die Übertragung eines Ethernet-Frames an diesem Port aufgrund zahlreicher Kollisionen (mehr als 16 Versuche pro Paket) nicht erfolgreich war.                                                                                               |
| <b>Späte Kollisionen</b>             | In diesem Feld wird die Anzahl der Kollisionen angegeben, die nach Ablauf der Slotzeit des Kanals festgestellt wurden.<br><b>HINWEIS:</b> In diesem Feld wird nur dann ein Wert angezeigt, wenn die Hardware diese Informationen bereitstellt.                            |
| <b>CRC-Fehler</b>                    | In diesem Feld wird die Anzahl der empfangenen Frames angezeigt, für die die zyklische Redundanzprüfung (CRC) ungültig ist. Bei einem CRC-Fehler handelt es sich um eine RMON-Statistik, die die Werte für <b>FCS-Fehler</b> und <b>Datenanordnungsfehler</b> kombiniert. |
| <b>Empfangene Bytes</b>              | In diesem Feld wird die Anzahl der Bytes angezeigt, die am Port empfangen wurden.                                                                                                                                                                                         |
| <b>Fehlerhafte eingehende Pakete</b> | In diesem Feld wird die Anzahl der Pakete angezeigt, die am Port empfangen wurden und bei denen Fehler festgestellt wurden.<br><b>HINWEIS:</b> Enthält keine verworfenen ausgehenden Pakete.                                                                              |
| <b>Verworfenne eingehende Pakete</b> | In diesem Feld wird die Anzahl der eingehenden Pakete angezeigt, die auf dem Port empfangen, aber verworfen wurden.                                                                                                                                                       |
| <b>Gesendete Bytes</b>               | In diesem Feld wird die Anzahl der über den Port gesendeten Bytes angezeigt.                                                                                                                                                                                              |
| <b>Fehlerhafte ausgehende Pakete</b> | In diesem Feld wird die Anzahl der über den Port gesendeten Pakete angezeigt, bei denen Fehler festgestellt wurden.<br><b>HINWEIS:</b> Enthält keine verworfenen ausgehenden Pakete.                                                                                      |
| <b>Verworfenne ausgehende Pakete</b> | In diesem Feld wird die Anzahl der ausgehenden Pakete angezeigt, die am Port gesendet, aber verworfen wurden.                                                                                                                                                             |
| <b>Trägererkennungsfehler</b>        | Dieses Feld zeigt an, wie oft die Trägererkennungsbedingung verloren ging oder bei einem Versuch, einen Frame an diesem Port zu senden, nie bestätigt wurde.                                                                                                              |
| <b>FCS-Fehler</b>                    | In diesem Feld wird die Anzahl der an diesem Port empfangenen Frames angezeigt, die eine integrale Anzahl von Bytes umfassen, aber die FCS-Prüfung nicht bestehen.                                                                                                        |
| <b>Datenanordnungsfehler</b>         | Dieses Feld zeigt die Anzahl der Frames an, die an diesem Port empfangen werden und keine integrale Byteanzahl aufweisen und die FCS-Prüfung nicht bestehen.                                                                                                              |
| <b>Gesendete interne MAC Fehler</b>  | Dieses Feld gibt die Anzahl der Frames an, die der Port aufgrund eines erkannten internen MAC-Teilschicht-Übertragungsfehlers nicht erfolgreich übertragen hat.                                                                                                           |
| <b>Empfangene interne MAC Fehler</b> | Dieses Feld gibt die Anzahl der Frames an, die der Port aufgrund eines internen MAC-Teilschicht-Empfangsfehlers nicht erfolgreich empfangen hat.                                                                                                                          |
| <b>SQE-Testfehler</b>                | Dieses Feld zeigt an, wie oft ein SQE-TEST-FEHLER am Port empfangen wurde.<br><b>HINWEIS:</b> Dieser Zähler wird bei Ports, die mit einer Baudrate von mehr als 10 Mbit/s arbeiten, oder bei Ports, die im Vollduplexmodus betrieben werden, nicht inkrementiert.         |

Die Seite **Port-Statistik** zeigt die Statistiken für die Verbindung der seriellen Ports des Moduls an, sobald diese aktiviert wurde:

| Parameter                       | Beschreibung                                                                                     |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Status des seriellen RJ45-Ports | Grün: Der Port ist aktiv.                                                                        |
|                                 | Schwarz: Der Port ist inaktiv.                                                                   |
| <b>BAUD-Rate</b>                | Dieses Feld zeigt die konfigurierte Baudrate des seriellen Ports (300...115200) an.              |
| <b>Physische Verbindung</b>     | In diesem Feld wird die Konfiguration der physischen Schnittstelle (RS485 oder RS232) angezeigt. |
| <b>Empfangene Bytes</b>         | Dieses Feld zeigt die Anzahl der empfangenen Frames an.                                          |
| <b>Gesendete Bytes</b>          | Dieses Feld zeigt die Anzahl der empfangenen Frames an.                                          |
| <b>Fehlerframe-Zähler</b>       | Dieses Feld zeigt die Anzahl der erkannten Fehlerframes an.                                      |

## Diagnose verbundener Geräte

### RTU-Protokoll

Die nachstehende Tabelle zeigt den RTU-Verbindungsstatus für Clientgeräte und Server-RTUs:

| Parameter                                                | Beschreibung                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Anzahl der verbundenen / sich verbindenden Geräte</b> | Dieser Wert gibt die Anzahl der verbundenen Geräte an.                                                                                                              |
| <b>Anzahl der getrennten Geräte</b>                      | Dieser Wert gibt die Anzahl der getrennten Geräte an.                                                                                                               |
| <b>RTU-VERBINDUNGEN - SERVER/CLIENTS</b>                 | <b>Nr.:</b> Diese Zahl steht für die Reihenfolge der Geräteverbindungen.                                                                                            |
|                                                          | <b>Kanalname:</b> Dies ist der konfigurierte DNP3/IEC60870-Kanalname.                                                                                               |
|                                                          | <b>Protokoll:</b> Dieses Feld zeigt das implementierte Verbindungsprotokoll an.                                                                                     |
|                                                          | <b>Kanalmodus:</b> Dieses Feld zeigt den Kanalmodus (schreibgeschützt oder Standard) des IEC60870-5-104-Servers an.                                                 |
|                                                          | <b>Redundante Gruppe:</b> Dieses Feld zeigt die Anzahl der redundanten Gruppen-ID an.                                                                               |
|                                                          | <b>Status:</b> Dies ist der Status der Verbindung ( <b>Verbunden, Verbindung wird hergestellt, Getrennt</b> ).                                                      |
|                                                          | <b>Dezentrale Adresse:</b> Dies ist die dezentrale IP-Adresse.                                                                                                      |
|                                                          | <b>Dezentraler Port:</b> Dies ist der dezentrale TCP-Port.                                                                                                          |
|                                                          | <b>Lokaler Port:</b> Dies ist der lokale TCP-Port.                                                                                                                  |
|                                                          | <b>Sichere Statistiken:</b> Siehe <a href="#">Detaillierte Statistiken</a> für detaillierte Informationen zu einer spezifischen sicheren Authentifizierungsversion. |
|                                                          | <b>Fehlercode:</b> Siehe Fehlercode für Details zu einem bestimmten erkannten Fehler.                                                                               |

### Nachrichtenübertragung (Messaging)

Diese Tabelle enthält Informationen über den Datenaustausch in Bezug auf die Modbus-Statistiken:

| Parameter                                 | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NACHRICHTENÜ-BERTRAGUNGS-STATISTIK</b> | <p>Zeigt die Gesamtzahl gesendeter und empfangener Nachrichten am Port 502 an:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gesendete Nachr.:</b> Dieses Feld zeigt die Anzahl der vom Port 502 gesendeten Nachrichten an.</li> <li>• <b>Empfangene Nachr.:</b> Dieses Feld zeigt die Anzahl der über den Port 502 empfangenen Nachrichten an.</li> <li>• <b>Erfolgsrate:</b> Dieses Feld zeigt den Prozentsatz der erfolgreichen Requests von der Gesamtzahl der Requests an.</li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Diese Werte werden nicht zurückgesetzt, wenn die Verbindung des Ports 502 getrennt wird. Die Werte beziehen sich also auf die Anzahl der Nachrichten seit dem letzten Neustart des Moduls.</p>                                                                                                     |
| <b>AKTIVE VERBINDUNGEN</b>                | <p>Zeigt die Verbindungen an, die aktiv sind, wenn die Seite <b>Nachrichtenübermittlung</b> aktualisiert wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dezentrale Adresse:</b> In dieser Spalte wird die dezentrale IP-Adresse angezeigt.</li> <li>• <b>Lokaler Port:</b> Diese Spalte zeigt den lokalen TCP-Port an.</li> <li>• <b>Typ:</b> In dieser Spalte wird der Verbindungstyp angezeigt.</li> <li>• <b>Gesendet:</b> In dieser Spalte wird die Anzahl der über diese Verbindung gesendeten Nachrichten angezeigt.</li> <li>• <b>Empfangen:</b> In dieser Spalte wird die Anzahl der über diese Verbindung empfangenen Nachrichten angezeigt.</li> <li>• <b>Fehler:</b> In dieser Spalte wird die Anzahl der Fehler angezeigt, die in Zusammenhang mit dieser Verbindung erkannt wurden.</li> </ul> |

## Dienstdiagnose

### Einführung

Erweitern Sie das **MENÜ** auf der Registerkarte **DIAGNOSE** und konfigurieren Sie die Dienstparameter für die angegebenen **DIENSTE**:

- SNTP
- Uhr
- Dienst „Datenprotokollierung“
- SNMP

### Diagnose des SNTP-Dienstes

In der folgenden Tabelle werden die SNTP-Parameter für die Dienstdiagnose beschrieben:

| Parameter                    | Beschreibung                                                                                        |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DIENSTSTATUS</b>          | <b>In Betrieb:</b> Der ordnungsgemäß konfigurierte Dienst wird ausgeführt.                          |
|                              | <b>Deaktiviert:</b> Der Dienst ist deaktiviert.                                                     |
|                              | <b>Unbekannt:</b> Der Status des Dienstes ist unbekannt.                                            |
| <b>SERVERTYP</b>             | <b>Primär:</b> Ein primärer Server fragt einen Client-Zeitserver nach der aktuellen Uhrzeit ab.     |
|                              | <b>Sekundär:</b> Ein sekundärer Server fragt einen Client-Zeitserver nach der aktuellen Uhrzeit ab. |
| <b>AKTUELLES DATUM</b>       | Dieses Feld zeigt das aktuelle Datum in der ausgewählten Zeitzone an.                               |
| <b>SERVERSTATUS</b>          | <i>Grün:</i> Der Server ist verbunden und läuft.                                                    |
|                              | <i>Rot:</i> Es wurde ein Serverfehler erkannt.                                                      |
|                              | <i>Grau:</i> Der Serverstatus ist unbekannt.                                                        |
| <b>STATUS DER SOMMERZEIT</b> | <b>Ein:</b> Die Sommerzeit (DST) ist konfiguriert und läuft.                                        |
|                              | <b>Aus:</b> Die Sommerzeit ist deaktiviert.                                                         |
|                              | <b>Unbekannt:</b> Der Status der Sommerzeit ist unbekannt.                                          |
| <b>AKTUELLE UHRZEIT</b>      | Dieses Feld zeigt die Tageszeit an.                                                                 |
| <b>ZEITZONE</b>              | Dieses Feld zeigt die Zeitzone für das Modul an.                                                    |

### Diagnose des Uhrendienstes

In dieser Tabelle werden die Uhr-Parameter für die Diagnose beschrieben:

| Parameter                                   | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AKTUELLES DATUM UND AKTUELLE UHRZEIT</b> | <b>Datum</b> (Moduldatum)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                             | <b>Uhrzeit</b> (Modulzeit)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>ZEITZONE</b>                             | (Modulzeitzone)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>NEUESTE ZEITSYNCHRONISATION</b>          | <b>Datum</b> (Synchronisations-Zeitstempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                             | <b>Uhrzeit</b> (Synchronisations-Zeitstempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                             | <b>Zeitquelle</b> (Synchronisations-Zeitstempel): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CPU:</b> Wenn das RTU-Protokoll konfiguriert ist, kann das RTU beim Start oder Neustart des RTU-Protokolls ihre Anfangszeit von der Steuerung abrufen.</li> <li>• <b>RTU:</b> Hier wird die Zeitquelle angezeigt, wenn SCADA-System oder Client ihre Uhrzeit mit dem RTU synchronisieren.</li> <li>• <b>SNTP:</b> Wenn der SNTP-Client aktiviert und mit dem SNTP-Server verbunden ist, stammt die Zeitquelle von einem SNTP-Server, der mit der internen Uhr des BMENOR2200H-Moduls synchronisiert wird.</li> </ul> |

## Diagnose des Datenprotokollierungsdienstes

In dieser Tabelle werden die Parameter der Datenprotokollierung für die Dienstdiagnose beschrieben:

| Parameter              | Beschreibung                                                                                                                  |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DIENTSTATUS</b>     | <i>Aktiviert:</i> Der Datenprotokollierungsdienst ist aktiviert.                                                              |
|                        | <i>Funktioniert ordnungsgemäß:</i> Der Datenprotokollierungsdienst ist aktiviert und wird normal ausgeführt.                  |
|                        | <i>Deaktiviert:</i> Der Datenprotokollierungsdienst ist nicht aktiviert.                                                      |
|                        | <i>Nicht konfiguriert:</i> Der Datenprotokollierungsdienst ist nicht konfiguriert.                                            |
|                        | <i>Mindestens eine Verbindung ist fehlerhaft:</i> Eine fehlerhafte Hardwareverbindung stoppt den Datenprotokollierungsdienst. |
|                        | <i>Aktiviert (Ein):</i> Der Datenprotokollierungsdienst ist aktiviert.                                                        |
|                        | <i>Aktiviert (Aus):</i> Der Datenprotokollierungsdienst ist deaktiviert.                                                      |
| <b>SD-KARTENSTATUS</b> | <i>Karte ist vorhanden:</i> Die SD-Karte ist im Modul vorhanden und für Datenprotokollierungsfunktionen verfügbar.            |
|                        | <i>Alarm bei geringem Speicherplatz:</i> Der verfügbare Speicherplatz der SD-Karte liegt unter 20 Prozent.                    |
|                        | <i>Karte ausgelastet:</i> Die SD-Karte ist ausgelastet.                                                                       |
|                        | <i>Karte fehlt:</i> Die SD-Karte ist nicht verfügbar.                                                                         |
| <b>SD FREIER PLATZ</b> | Der verfügbare Speicherplatz in KB auf der SD-Karte.                                                                          |

Die Datenprotokollierungstabelle enthält die folgenden Spalten:

| Spalte                               | Beschreibung                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Tabellenname</i>                  | In dieser Spalte werden die Namen der erstellten Tabellen angezeigt.<br><b>HINWEIS:</b> Der Name der Tabelle wird durch die Modbus-Antwort generiert. |
| <i>Tabellenstatus</i>                | <i>Aktiviert:</i> Die Tabelle ist aktiviert.                                                                                                          |
|                                      | <i>Deaktiviert:</i> Die Tabelle ist deaktiviert.                                                                                                      |
| <i>Anzahl Sicherungen (SD-Karte)</i> | Wenn die Anzahl der inkrementellen Sicherungen erreicht ist, überschreiben die neuen Daten die alten Daten auf der SD-Karte.                          |
| <i>Anzahl Datensätze</i>             | Dieser Wert entspricht der Anzahl der Datensätze, die zum Ergebnis beitragen.                                                                         |
| <i>Letzter Protokollstatus</i>       | <i>Erfolgreich:</i> Bei der letzten Ausführung des Datenprotokollierungsdienstes wurden keine Fehler festgestellt.                                    |
|                                      | <i>Kein Speicherplatz:</i> Der verfügbare Speicher war nicht ausreichend, um den Datenprotokollierungsdienst auszuführen.                             |
|                                      | <i>Variable nicht verfügbar:</i> Der Datenprotokollierungsdienst benötigt eine Variable, die nicht verfügbar ist.                                     |
|                                      | <i>Tabelle voll:</i> Die Protokollierungsfunktion kehrt an den Anfang zurück, wenn die Tabelle die durch diesen Wert angegebene Kapazität erreicht.   |
|                                      | <i>Systemfehler:</i> Die Erkennung eines Systemfehlers hat die Ausführung des Datenprotokollierungsdienstes blockiert.                                |
| <i>Letzter Sicherungsstatus</i>      | <i>Erfolgreich:</i> Bei der letzten Sicherung der Datenprotokollierungsdateien wurden keine Fehler erkannt.                                           |
|                                      | <i>Keine kompatible SD-Karte:</i> Die SD-Karte ist nicht mit der Datenprotokollierungs-Sicherung kompatibel.                                          |
|                                      | <i>Dateisystemfehler:</i> Die Erkennung eines Systemfehlers hat die Ausführung der Sicherung blockiert.                                               |
|                                      | <i>Platz auf SD-Karte nicht ausreichend:</i> Der verfügbare Speicherplatz auf der SD-Karte war nicht ausreichend, um die Sicherung auszuführen.       |
|                                      | <i>SD-Karte belegt:</i> Die SD-Karte ist gesperrt oder schreibgeschützt.                                                                              |
|                                      | <i>Systemfehler:</i> Die Sicherung konnte aufgrund eines Verarbeitungsfehlers nicht durchgeführt werden.                                              |
| <i>Letzte erfolgreiche Sicherung</i> | In dieser Spalte werden Datum und Uhrzeit der letzten erfolgreichen Sicherung der Datenprotokolldatei angezeigt.                                      |

## SNMP-Dienstdiagnose

Diese Tabelle zeigt die möglichen Statuswerte für die SNMP-Dienstdiagnose:

| Parameter    | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIENSTSTATUS | <i>Funktioniert ordnungsgemäß:</i> Der SNMP-Agent ist für Netzwerkdienste aktiviert und wird ordnungsgemäß ausgeführt.                                                                                                                                        |
|              | <i>Deaktiviert:</i> Der SNMP-Agent ist für Netzwerkdienste deaktiviert.                                                                                                                                                                                       |
|              | <i>Nicht konfiguriert:</i> Die im DTM konfigurierte Version stimmt nicht mit der Version in der Webkonfiguration überein.                                                                                                                                     |
| SNMP-VERSION | V1: Version 1 auswählen (SNMPv1).                                                                                                                                                                                                                             |
|              | V3: Version 3 auswählen (SNMPv3).                                                                                                                                                                                                                             |
|              | <i>Unbekannt:</i> Die SNMP-Version ist unbekannt.                                                                                                                                                                                                             |
| DIAGNOSE     | <i>Pakete eingehend:</i> Dieser Wert steht für die Anzahl der empfangenen SNMP-Pakete.                                                                                                                                                                        |
|              | <i>Pakete ausgehend:</i> Dieser Wert steht für die Anzahl der gesendeten SNMP-Pakete.                                                                                                                                                                         |
|              | <i>Fehlerhafte Versionen eingehend:</i> Dieser Wert steht für die Anzahl der empfangenen SNMP-Pakete von einer nicht unterstützten SNMP-Version                                                                                                               |
|              | <i>USM-Statistiken - Unbekannte Benutzernamen</i> (nur SNMPv3): Dieser Wert gibt die Anzahl der Pakete an, für die die SNMPv3-Funktion von einem Benutzer abgefragt wird, der nicht gemäß dem benutzerbasierten Sicherheitsmodell (USM) erkannt wird.         |
|              | <i>USM-Statistiken - Falsche Digests</i> (nur SNMPv3): Dieser Wert gibt die Anzahl der Pakete an, für die die SNMPv3-Abfragefunktion gemäß dem benutzerbasierten Sicherheitsmodell (USM) das falsche Passwort oder den falschen Digest-Algorithmus verwendet. |
|              | <i>USM - Unbekannte Sicherheitsmodelle</i> (nur SNMPv3): Dieser Wert steht für die Anzahl der SNMP-Pakete, die gemäß dem benutzerbasierten Sicherheitsmodell (USM) von einer unbekannten Sicherheitsstufe angefordert werden.                                 |

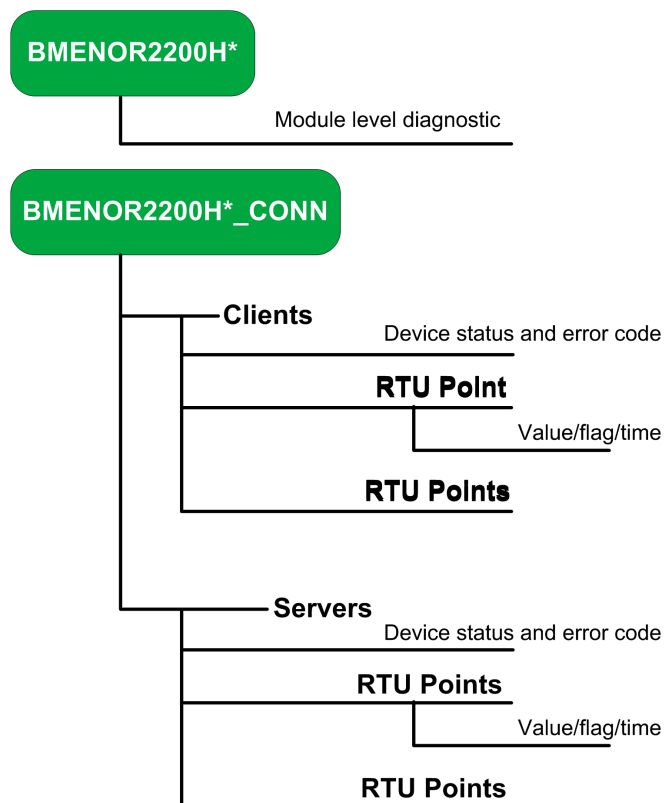
# Geräte-DDT-Diagnose

## Einführung

In diesem Abschnitt wird die Geräte-DDT-Diagnose für das Modul BMENOR2200H in einer Hot Standby-Konfiguration beschrieben.

## Struktur des Geräte-DDT

### Grafische Darstellung



*\* customer-defined name*

Auf der serverspezifischen Registerkarte zur DTM-Konfiguration sieht die Geräte-DDT-Struktur (nicht lokalisierte Variable) wie folgt aus:

| Name                    | Type          |
|-------------------------|---------------|
| BME_NOR_2200H           | T_BME_N...    |
| BME_NOR_2200H_CONN      | T_BME_N...    |
| Client00                | T_BME_N...    |
| Device_State            | BYTE          |
| Error_Code              | WORD          |
| AI_P0_P0                | ARRAY[0...    |
| BOST_P0_P0              | Bin_Outpu...  |
| BI_P0_P0                | Binary_Inp... |
| TmSync_0000_CB          | Time_Sync     |
| BCnt_P0_P0              | Counter_...   |
| Server00                | T_BME_N...    |
| Device_State            | BYTE          |
| Error_Code              | WORD          |
| BI_P0_P0                | ARRAY[0...    |
| DI_P0_P0                | ARRAY[0...    |
| AI_P0_P0                | Analog_In...  |
| Flags                   | BYTE          |
| Timestamp               | CP56Time...   |
| Value                   | DINT          |
| AO_P0_P0                | Analog_O...   |
| BI_P10_P10              | Binary_Inp... |
| Event_STAT_BinaryInput  | EVENT_S...    |
| Event_STAT_BinaryOutput | EVENT_S...    |
| Event_STAT_AnalogInput  | EVENT_S...    |

## Entsprechungen

Diese Entsprechungen gelten für die oben dargestellte DDT-Struktur und grafische Darstellung:

- Der benutzerdefinierte Variablenname entspricht dem Typ T\_BME\_NOR.
- Der Client entspricht diesen RTU-Punkten:
  - Device\_State: Typ BYTE
  - Error\_Code: Typ WORD
  - AI\_Px: Typ Analog\_input\_xxx  
**HINWEIS:** Wenn die Punktzahl kleiner als 1 ist, verwendet der Punkttyp das ARRAY-Format.
  - BOST\_P0\_P0: Typ Bin\_Output\_xxx
  - BI\_P0\_P0: Typ Binary\_Input\_xxx
  - TmSync\_0000\_CB: Typ Time\_Sync
  - BCnt\_P0\_P0: Typ Counter\_...
- Der Server entspricht diesen RTU-Punkten:
  - Device\_State: Typ BYTE
  - Error\_Code: Typ WORD
  - BI\_P0\_P0: Typ Binary\_Input\_xxx
  - DI\_P0\_P0: Typ Double\_Input\_xxx
  - AI\_P0\_P0: Typ Analog\_Input (Flags, Zeitstempel, Wert)
  - AO\_P0\_P0: Typ Analog\_Output
  - BI\_P10\_P10: Typ Binary\_Input\_xxx
  - Event\_STAT\_BinaryInput: Typ WORD (Zähler); Typ BYTE (Überlauf)
  - Event\_STAT\_BinaryOutput: Typ WORD (Zähler); Typ BYTE (Überlauf)
  - Event\_STAT\_AnalogInput: Typ WORD (Zähler); Typ BYTE (Überlauf)

## Geräte-DDT-Diagnose

### Zugriff auf Diagnosedaten

Rufen Sie die Diagnosedaten des Geräte-DDT-für das BMENOR2200H-Modul ab:

1. Der Zugriff auf die Registerkarte **Variablen** erfolgt im **Dateneditor (Projekt-Browser > Projekt > Variablen und FB-Instanzen)**.
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Geräte-DDT**.

**HINWEIS:** In der Spalte **Name** wird der Name angezeigt, der Ihnen zugewiesen wird, wenn Sie

das Modul zum Projekt hinzufügen.

### Moduldiagnose

Rufen Sie das Geräte-DDT-für die Diagnose des BMENOR2200H-Moduls auf:

| Diagnosename                 | Kommentar                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ETH_STATUS                   | Ethernet-Status                                                                                                                                                             |
| ETH_BKP_PORT_LINK            | Verbindung aktiv/inaktiv für den Ethernet-Baugruppenträger-Port                                                                                                             |
| SCANNER_OK                   | Scanner OK, mindestens ein Gerät wird abgefragt (sofern mindestens ein Gerät konfiguriert)                                                                                  |
| GLOBAL_STATUS                | 0: Mindestens ein Dienst wird nicht ordnungsgemäß ausgeführt.<br>1: Alle betriebsbereit                                                                                     |
| NETWORK_HEALTH               | 1: Kein Überlauf des Datenverkehrs.<br>0: Überlauf des Datenverkehrs (Beispiel: Broadcaststurm)<br><b>HINWEIS:</b> Überprüfen Sie die Netzwerktopologie und -konfiguration. |
| PORT1_LINK                   | Verbindung aktiv/deaktiv für Steuerungsport 1                                                                                                                               |
| PORT2_LINK                   | Verbindung aktiv/deaktiv für Steuerungsport 2                                                                                                                               |
| IN_PACKETS                   | Anzahl der an der Schnittstelle empfangenen Pakete                                                                                                                          |
| IN_ERRORS                    | Anzahl der fehlerhaft eingehenden Pakete                                                                                                                                    |
| OUT_PACKETS                  | Anzahl der über die Schnittstelle gesendeten Pakete                                                                                                                         |
| OUT_ERRORS                   | Anzahl der fehlerhaft ausgehenden Pakete                                                                                                                                    |
| SERVICE_STATUS               | Ein Bit für jede vom Benutzer beobachtbare Funktion                                                                                                                         |
| PORT502_SERVICE              | 0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb<br>1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert                                                                           |
| SNMP_SERVICE                 | 0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb<br>1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert                                                                           |
| IP_ADDRESS_STATUS            | IP-Adressstatus (0 bei doppelter IP- oder keiner IP-Zuweisung)                                                                                                              |
| SNTP_CLIENT                  | 0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb<br>1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert                                                                           |
| WEB_SERVER                   | 0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb<br>1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert                                                                           |
| FIRMWARE_UPGRADE             | 0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb<br>1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert                                                                           |
| CONTROL_NETWORK_MAIN_IP_ADDR | Status der Haupt-IP-Adresse (0 bei doppelter IP-Adresse oder wenn keine IP-Adresse zugewiesen ist)                                                                          |
| TIME_VALID                   | 0: Zeit ungültig<br>1: Zeit gültig                                                                                                                                          |
| LLDP_SERVICE                 | IP-Adressstatus (0 bei doppelter IP- oder keiner IP-Zuweisung)                                                                                                              |
| SYSLOG_STATUS                | 0: Syslog-Dienst läuft nicht im Normalbetrieb<br>1: Syslog-Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert                                                             |
| SYSLOG_SERVER_NOT_REACHABLE  | 1: Keine Quittierung vom Syslog-Server erhalten                                                                                                                             |

| Diagnosename       |                                  | Kommentar                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                  | 0: Sonstiges                                                                                                   |
|                    | SMTP_SERVICE                     | 0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb                                                                         |
|                    |                                  | 1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert                                                        |
|                    | DATALOGING                       | 0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb                                                                         |
|                    |                                  | 1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert                                                        |
|                    | RTU_DNP3                         | 0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb                                                                         |
|                    |                                  | 1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert                                                        |
|                    | RTU_IEC60870                     | 0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb                                                                         |
|                    |                                  | 1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert                                                        |
|                    | SD_STATUS                        | Bit 0 (STATUS): Setzen, wenn Karte normal ist                                                                  |
|                    |                                  | Bit 1 (BUSY): Setzen, wenn Karte ausgelastet ist                                                               |
|                    |                                  | Bit 2 (LOW_SPACE_ALARM): Setzen, wenn verfügbarer Speicherplatz auf Karte unter 2 %                            |
| FIRMWARE_VERSION   |                                  | MSB: Hauptrevision [HEX]                                                                                       |
|                    |                                  | LSB: Nebenrevision [HEX]                                                                                       |
| HW_VERSION         |                                  | Hardwareversion [HEX]                                                                                          |
| ETH_PORT1_2_STATUS |                                  | Status von Steuerungsport 1 und 2                                                                              |
| PROTOCOL_STATUS    |                                  | Allgemeine Variable für den RTU-Protokollstatus                                                                |
|                    | EVENT_OVERFLOW_COUNT             | Gesamtanzahl Ereignisüberläufe                                                                                 |
|                    | EVENT_BUFFER_USAGE               | In der konfigurierten Größe verwendeter Ereignispuffer                                                         |
|                    | DNP3_CLIENT_CONNECTION_COUNT     | Gesamtanzahl DNP3-Clientverbindungen                                                                           |
|                    | DNP3_SERVER_CONNECTION_COUNT     | Gesamtanzahl DNP3-Serververbindungen                                                                           |
|                    | IEC60870_CLIENT_CONNECTION_COUNT | Gesamtanzahl IEC60870-Clientverbindungen                                                                       |
|                    | IEC60870_SERVER_CONNECTION_COUNT | Gesamtanzahl IEC60870-Serververbindungen                                                                       |
|                    | MODBUS_CLIENT_CONNECTION_COUNT   | Gesamtanzahl Modbus-Clientverbindungen                                                                         |
|                    | MODBUS_SERVER_CONNECTION_COUNT   | Gesamtanzahl Modbus-Serververbindungen                                                                         |
| CS_STATUS          |                                  | —                                                                                                              |
|                    | SECURE_MODE                      | Status des Codierads: <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Norm/Standard</li> <li>1: Erweitert</li> </ul> |
|                    | CS_LED_STATUS                    | LED-Status Cybersicherheit                                                                                     |

## Diagnose der Hot Standby-Systeme

Sie können alle zweckbestimmten Geräte-DDT-Diagnosen für ein BMENOR2200H-Modul in einem Hot Standby-System erst nach Konfigurieren von mindestens einem RTU-Kanal im DTM anzeigen:

| Diagnose  |                     | Wert | Typ         | Kommentar                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------|------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HTSB_DIAG |                     |      | T_HTSB_DIAG | —                                                                                                                                                                                                                       |
|           | SERVICE_STATE       | 0    | BYTE        | HTSB-Dienststatus: <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Erkanntes Problem</li> <li>1: Wird ausgeführt</li> </ul>                                                                                                   |
|           | SYNC_STATE          | 0    | BYTE        | HTSB-Synchronisationsstatus: <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Verarbeitung läuft</li> <li>1: OK</li> </ul>                                                                                                     |
|           | INTERNAL_STATE      | 0    | BYTE        | Interner HTSB-Status: <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Init</li> <li>1: Verbindungsaufbau</li> <li>2: Reserviert</li> <li>3: Integrität</li> <li>4: Wait-Synchronisation</li> <li>5: Synchronisiert</li> </ul> |
|           | PARTNER_VALIDITY    | 0    | BYTE        | Partnergültigkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Nicht erreichbar</li> <li>1: OK</li> </ul>                                                                                                                 |
|           | ERROR_CODE          | 0    | WORD        | Bit 0: Firmware stimmt nicht überein                                                                                                                                                                                    |
|           |                     |      |             | Bit 1: DTM-Konfiguration stimmt nicht überein                                                                                                                                                                           |
|           |                     |      |             | Bit 2: Sicherheitsmodus stimmt nicht überein                                                                                                                                                                            |
|           |                     |      |             | Bit 3: DTLS-Zertifizierungsfehler                                                                                                                                                                                       |
|           |                     |      |             | Bit 4: CS-Konfigurationsfehler (reserviert)                                                                                                                                                                             |
|           |                     |      |             | Bit 5 bis 15: Reserviert                                                                                                                                                                                                |
|           | FW_VERSION_MISMATCH | 0    | BOOL        | Die Anwendungen des primären und des Standby-Moduls werden mit unterschiedlicher Firmwareversion ausgeführt.                                                                                                            |
|           | DTM_CFG_MISMATCH    | 0    | BOOL        | Die Anwendungen des primären und des Standby-Moduls werden mit unterschiedlicher DTM-Konfiguration ausgeführt.                                                                                                          |
|           | CS_CFG_MISMATCH     | 0    | BOOL        | Die Anwendungen des primären und des Standby-Systems laufen mit unterschiedlicher CS-Konfiguration.                                                                                                                     |
|           | CERTIFICATION_ERROR | 0    | BOOL        | DTLS-Zertifizierungsfehler                                                                                                                                                                                              |
|           | SYNC_COUNT          | 0    | UDINT       | HTSB-Synchronisationszähler                                                                                                                                                                                             |
|           | DIN_PACKETS         | 0    | UDINT       | Zähler HTSB-Eingangspakete                                                                                                                                                                                              |
|           | N_ERRORS            | 0    | UDINT       | Zähler fehlerhafte HTSB-Eingangspakete                                                                                                                                                                                  |
|           | OUT_PACKETS         | 0    | UDINT       | Zähler HTSB-Ausgangspakete                                                                                                                                                                                              |
|           | OUT_ERRORS          | 0    | UDINT       | Zähler fehlerhafte HTSB-Ausgangspakete                                                                                                                                                                                  |

## RTU-Diagnose

Sie können das Geräte-DDT für die BMENOR2200H-RTU-Kommunikationsdiagnose erst anzeigen, nachdem Sie mindestens einen RTU-Kanal im DTM konfiguriert haben:

| Diagnosename          |                                              | Wert     | Typ   | Kommentar                                                                                                                   |             |
|-----------------------|----------------------------------------------|----------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| RTU-Protokolldiagnose |                                              |          |       |                                                                                                                             |             |
| Freshness             |                                              | 0        | BOOL  | Alle Geräte-DDT-Variablen des Moduls sind frisch.                                                                           |             |
| Scan_State            |                                              | 0        | BYTE  | 0: Leerlauf                                                                                                                 |             |
|                       |                                              |          |       | 1: Ausgelastet                                                                                                              |             |
| HSBY_Event_Index      |                                              | 0        | UDINT | Indexnummer des aktuellen im Modul generierten Ereignisses                                                                  |             |
| HSBY_EventSync_Index  |                                              | 0        | UDINT | Indexnummer des aktuellen mit dem Standby-Modul synchronisierten Ereignisses                                                |             |
| Kanal-/Gerätediagnose |                                              |          |       |                                                                                                                             |             |
| <client_channel>      |                                              | —        | —     | Der Name des Kanals (<client_channel>, <server_channel>) entspricht dem in der Kanalkonfigurationsphase zugewiesenen Namen. |             |
| <server_channel>      |                                              | —        | —     |                                                                                                                             |             |
|                       | Device_state                                 | 0        | BYTE  | 0: Nicht verbunden                                                                                                          |             |
|                       |                                              |          |       |                                                                                                                             |             |
|                       |                                              |          |       | 1: Verbunden                                                                                                                |             |
|                       | Error_Code                                   | 0        | WORD  | Bit 0 (security_not_configured): Sicherheit nicht konfiguriert                                                              |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 1 (variable_initialize_error): Variableninitialisierungsfehler                                                          |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 2 (internal_error): Interner Fehler                                                                                     |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 3 (authentication_failed): Authentifizierungsproblem erkannt                                                            |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 4 (unexpected_response): Nicht erwartete Antwort                                                                        |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 5 (no_response): Keine Reaktion                                                                                         |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 6 (aggressive_mode_not_supported): Aggressiver Modus nicht unterstützt                                                  |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 7 (MAC_algorithm_not_supported): MAC-Algorithmus nicht unterstützt                                                      |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 8 (key_wrap_algorithm_not_supported): Schlüsselumbruch-Algorithmus (Key-Wrap) nicht unterstützt                         |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 9 (authorization_failed): Autorisierungsproblem erkannt                                                                 |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 10 (update_key_change_method_not_permitted): Änderungsmethode des Aktualisierungsschlüssels nicht erlaubt               |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 11 (invalid_signature): Ungültige Signatur                                                                              |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 12 (invalid_certification_data): Ungültige Zertifizierungsdaten                                                         |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 13 (unknown_user): Unbekannter Benutzer                                                                                 |             |
|                       |                                              |          |       | Bit 14 (max_session_key_status_requests_exceed): Max. Anzahl Requests zum Sitzungsschlüssel-Status überschritten            |             |
|                       | Bit 15 (TLS_error): TLS-Fehler               |          |       |                                                                                                                             |             |
|                       | Unsol_Enabled<br>(nur Serverkanal)           | —        | BYTE  | 0: Unangeforderte Antw. deaktivieren                                                                                        |             |
|                       |                                              |          |       | 1: Unangeforderte Antw. aktivieren                                                                                          |             |
|                       | Event_STAT_AuthSecStats<br>(nur Serverkanal) |          | —     | —                                                                                                                           |             |
|                       |                                              | Count    | 0     | WORD                                                                                                                        |             |
|                       |                                              | Overflow | 0     | BYTE                                                                                                                        | 0: Normal   |
|                       |                                              |          |       |                                                                                                                             | 1: Überlauf |

# Datei-Explorer

## Einführung

Rufen Sie die Registerkarte **DATEI-EXPLORER** für das Modul auf, um auf die Datenprotokollierungsinformationen über die BMENOR2200H-Webseite zuzugreifen. Im **DATEI-EXPLORER** gibt es zwei Registerkarten:

- **DATENPROTOKOLLE**: Auf dieser Registerkarte wird eine Liste der gespeicherten Datenprotokollierungsdateien angezeigt.
- **ARCHIVE**: Wenn das Modul seine Konfiguration erhält, vergleicht es die Prüfsumme mit der auf der SD-Karte. Wenn sie sich unterscheiden, archiviert das Modul die alten Dateien (einschließlich geänderter oder nicht konfigurierter Tabellen) in diesem speziellen Archivordner.

## Datenprotokolle

In der nachstehenden Tabelle werden die Spalten der Tabelle auf der Registerkarte **DATENPROTOKOLLE** beschrieben:

| Parameter          | Beschreibung                                                                                                                                          |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Name</i>        | In dieser Spalte werden die Namen der erstellten Tabellen angezeigt.<br><b>HINWEIS:</b> Der Name der Tabelle wird durch die Modbus-Antwort generiert. |
| <i>Geändert am</i> | In dieser Spalte werden der Tag, das Datum und die Uhrzeit der letzten Änderung der Tabelle angezeigt.                                                |
| <i>Größe</i>       | In dieser Spalte wird die Tabellengröße (KB) angezeigt.                                                                                               |

**HINWEIS:** Klicken Sie auf die Schaltfläche mit dem Pluszeichen (+) am Ende einer Zeile, um die .csv-Komponentendateien der protokollierten Tabelle zu erweitern und anzuzeigen.

## Archive

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Parameter auf der Registerkarte **ARCHIVE**:

| Parameter          | Beschreibung                                                                                                                                          |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Name</i>        | In dieser Spalte werden die Namen der erstellten Tabellen angezeigt.<br><b>HINWEIS:</b> Der Name der Tabelle wird durch die Modbus-Antwort generiert. |
| <i>Geändert am</i> | In dieser Spalte werden der Tag, das Datum und die Uhrzeit der letzten Änderung der Tabelle angezeigt.                                                |
| <i>Größe</i>       | In dieser Spalte wird die Tabellengröße (Kilobyte) angezeigt.                                                                                         |

## Schaltflächen

In der folgenden Tabelle werden die Schaltflächen der Registerkarten **DATENPROTOKOLLE** und **ARCHIVE** beschrieben, die weiter oben in diesem Kapitel vorgestellt wurden:

| Schaltfläche                     | Beschreibung                                                                                                              |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Löschen</b>                   | Klicken Sie auf diese Schaltfläche und folgen Sie den Anweisungen zum Löschen der ausgewählten Tabelle.                   |
| <b>Download</b>                  | Klicken Sie auf diese Schaltfläche und folgen Sie den Anweisungen zum Herunterladen der ausgewählten Tabelle.             |
| <b>Herunterladen und Löschen</b> | Klicken Sie auf diese Schaltfläche und folgen Sie den Anweisungen zum Herunterladen und Löschen der ausgewählten Tabelle. |

# Konfiguration der Cybersicherheit

## Einführung in die Webseiten zur Cybersicherheit

### Einführung

Das BMENOR2200H-Modul verfügt über einen integrierten HTTPS-Webserver (Hyper Text Transfer Protocol Secure), der den Zugang zu verschiedenen sicheren Webseiten ermöglicht. Auf diesen Seiten können Sie den Status des Moduls überwachen, ohne Control Expert oder den entsprechenden DTM des Moduls installieren zu müssen.

Auf diesen Webseiten können Sie verschlüsselte Dateien zur Cybersicherheitsverwaltung importieren, exportieren oder löschen.

Sie können die Sicherheit der Kommunikation anhand der **SEC-LED** überwachen.

**HINWEIS:** Der Zugriff auf die Webseite ist nur verfügbar, wenn sich das Modul im erweiterten Modus befindet. Halten Sie sich an die Anweisungen zur Konfiguration der entsprechenden Cybereinstellung über den Drehschalter, Seite 28.

### Vorbereitungsmaßnahmen

Verwenden Sie die in diesem Kapitel beschriebenen Webseiten, um Cybersicherheitsfunktionen auf das BMENOR2200H-Modul anzuwenden.

Die folgenden Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Wenn Sie die Cybersicherheit für das RTU-Protokoll konfigurieren möchten, muss mindestens ein Kommunikationskanal für das Modul im Control Expert-DTM konfiguriert sein.
- Sie haben die entsprechende Einstellung (**Advanced**) über den Drehschalter, Seite 28 vorgenommen.

### Anmelden

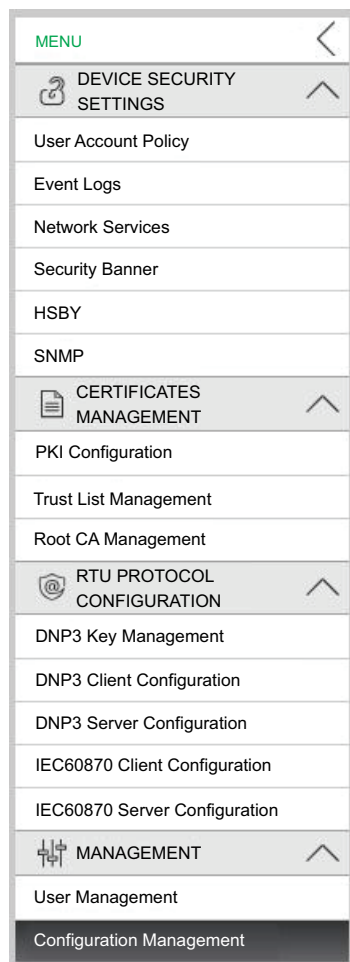
Wenn Sie sich zum ersten Mal im erweiterten Modus anmelden, ist die Cybersicherheitsdatei ungültig. Gehen Sie daher wie folgt vor, um die Datei zu konfigurieren:

| Phase | Beschreibung                                                                                                                    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Melden Sie sich als Administrator bei den Webseiten an.                                                                         |
| 2     | Rufen Sie die Seite mit den Einstellungen für die Cybersicherheit auf.                                                          |
| 3     | Konfigurieren Sie das Ereignisprotokoll mit einer gültigen IP-Adresse (oder deaktivieren Sie das Ereignisprotokoll), Seite 203. |
| 4     | Konfigurieren Sie einen gültigen vorinstallierten Schlüssel (Pre-Shared Key) oder deaktivieren Sie DTLS in HSBY.                |
| 5     | Übernehmen Sie die Konfiguration für das Modul.                                                                                 |

# Webseiten „Setup“

## Einführung

Verwenden Sie die Setup-Webseiten für die Kommunikation mit einem Webserver im BMENOR2200H-Modul, um alle Aspekte der Cybersicherheit-Konfiguration für das Gerät festzulegen.



## Seitennavigation

Sie können auf die Hyperlinks zu diesen Webseiten zugreifen, wenn Sie auf der Registerkarte **SETUP** die Option **MENÜ** erweitern (+):

- **EINSTELLUNG DER GERÄTESICHERHEIT:**
  - Benutzerkontenrichtlinie, Seite 202
  - Ereignisprotokolle, Seite 203
  - Netzwerkdienste, Seite 204
  - HSBY, Seite 206
  - SNMP, Seite 207
- **ZERTIFIKATVERWALTUNG:**
  - PKI-Konfiguration, Seite 210
  - Verwaltung der Vertrauensliste, Seite 214
  - Root-CA-Verwaltung, Seite 216

- **RTU-PROTOKOLLKONFIGURATION:**
  - DNP3-Schlüsselverwaltung, Seite 218
  - DNP3-Clientkonfiguration, Seite 220
  - DNP3-Serverkonfiguration, Seite 221
  - IEC60870-Client- und -Server-Webseiten , Seite 226
- **MANAGEMENT:**
  - Benutzerverwaltung, Seite 227
  - Konfigurationsverwaltung, Seite 228

## Webseite "Benutzerkonto-Richtlinien"

### Zugriff auf die Seite

Sie greifen über die Registerkarte **SETUP** auf die Webseite **Benutzerkonto-Richtlinien** für das ModulBMENOR2200H zu (**SETUP > MENÜ > GERÄTESPEZ. SICHERHEITSEINSTELLUNGEN > Benutzerkonto-Richtlinien**).

### Einstellungen

Auf der Webseite **Benutzerkonto-Richtlinien** konfigurieren Sie diese Einstellungen:

| Parameter                              |                                             | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>EINSTELLUNGEN FÜR BENUTZERKONTO</i> | <i>Max. Sitzungsinaktivität</i>             | Dies ist der Timeout-Zeitraum (Minuten) für HTTPS-Verbindungen im Leerlauf.<br><br><b>HINWEIS:</b> Wenn während dieser Zeit keine Verbindung aufgebaut wird, wird die Benutzersitzung automatisch beendet.                                                   |
|                                        | <i>Maximale Anzahl an Anmeldeversuchen:</i> | Dieser Wert gibt die Anzahl der zulässigen Anmeldeversuche an, die nicht ausgeführt werden konnten.<br><br><b>HINWEIS:</b> Wenn dieser konfigurierte Maximalwert erreicht ist, werden für den konfigurierten Zeitraum keine weiteren Anmeldungen zugelassen. |
|                                        | <i>Timer für Anmeldeversuche</i>            | Dieser Wert stellt die maximale Zeitspanne (Minuten) dar, die für den Anmeldezeitraum vorgesehen ist.                                                                                                                                                        |
|                                        | <i>Dauer Kontosperr</i>                     | Dieser Wert gibt die Zeitspanne (Minuten) an, in der nach Erreichen des konfigurierten Maximums an Anmeldeversuchen keine weiteren Anmeldeversuche zugelassen werden. Nach Ablauf dieses Zeitraums wird ein gesperrtes Benutzerkonto automatisch entsperrt.  |
| <i>Übergeben</i>                       |                                             | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die neuen Einstellungen zu übernehmen.                                                                                                                                                                                |

### Änderungen ausführen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

# Webseite „Ereignisprotokolle“

## Einführung

Das Modul BMENOR2200H bietet Cybersicherheit mit Syslog, wenn der erweiterte Modus aktiviert ist.

Konfigurieren Sie den Syslog-Client im Modul. Die Protokolle werden lokal im Modul gespeichert und mit einem dezentralen Syslog-Server ausgetauscht.

## Zugriff auf die Seite

Der Zugriff auf die Webseite **Ereignisprotokolle** erfolgt über die Registerkarte **SETUP** für das BMENOR2200H-Modul (**SETUP > MENÜ > GERÄTESPEZ. SICHERHEITSEINSTELLUNGEN > Ereignisprotokolle**).

## Parameter

Suchen Sie nach den folgenden Parametern und Einstellungen auf der Webseite **Ereignisprotokolle**:

| Parameter                            | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Dienstaktivierung</i>             | Klicken Sie auf diese Schaltflächen, um Syslog-Clientdienste zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.<br><br><b>HINWEIS:</b> Dieser Dienst ist standardmäßig <i>aktiviert</i> . Geben Sie bei der ersten Ausführung des Moduls im erweiterten Modus eine gültige IP-Adresse ein, um den Ereignisprotokolldienst <i>auszuschalten</i> . Andernfalls bleibt das Modul im Modus „Ungültige Konfiguration“. |
| <i>IP-Adresse des Syslog-Servers</i> | Dieses Feld enthält die IPv4-Adresse des dezentralen Syslog-Servers.<br><br><b>HINWEIS:</b> Wenn Sie den Syslog-Server konfigurieren, werden alle Ereignisse an diese IP-Adresse weitergeleitet.                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Syslog-Serverport</i>             | Dieses Feld zeigt die Portnummer an, die vom Syslog-Clientdienst verwendet wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Senden</i>                        | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die neuen Einstellungen zu übernehmen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**HINWEIS:** Siehe die Anweisungen zum Einrichten einer Cybersicherheitsprüfung für die Ereignisprotokollierung im Modicon-Steuerungsplattform – Cybersicherheit, Referenzhandbuch.

## Ausführen der Änderungen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

# Webseite "Netzwerkdienste"

## Einführung

Die SNMP-, Syslog- und Modbus-Netzwerkdienste sind keine inhärent sicheren Protokolle. Sie werden sicher gemacht, wenn sie in externen VPN-Geräten installiert sind.

Die Synergie dieser Netzwerkdienste stellt eine Firewall dar, die den Durchgang der Kommunikation durch das Modul BMENOR2200H erlaubt oder verweigert.

## Zugriff auf die Seite

Sie greifen über die Registerkarte **SETUP** auf die Webseite **Netzwerkdienste** für das Modul BMENOR2200H zu (**SETUP > MENÜ > GERÄTESPEZ. SICHERHEITSEINSTELLUNGEN > Netzwerkdienste**).

## Parameter

| Parameter                        |                       | Beschreibung                                                                                                 |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GLOBALE RICHTLINIE               | Sicherheit verstärken | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um alle Netzwerkdienste zu deaktivieren, außer IPsec, der aktiviert ist. |
|                                  | Sicherheit freigeben  | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um alle Netzwerkdienste zu aktivieren, außer IPsec, der deaktiviert ist. |
| AKTIVIERUNG DER NETZWERK-DIENSTE | SNMP-Agent            | Verwenden Sie das Pulldown-Menü, um die Kommunikation mit dem SNMP-Agent zu aktivieren oder zu deaktivieren. |
|                                  | Modbus TCP-Server     | Verwenden Sie das Pulldown-Menü, um den Modbus TCP-Server zu aktivieren oder zu deaktivieren.                |
|                                  | DNP3-Server           | Verwenden Sie das Pulldown-Menü, um den DNP3-Server zu aktivieren oder zu deaktivieren.                      |
|                                  | IEC60870-Server       | Verwenden Sie das Pulldown-Menü, um den IEC60870-Server zu aktivieren oder zu deaktivieren.                  |
| Übergeben                        |                       | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die neuen Einstellungen zu übernehmen.                                |

## Änderungen ausführen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

## Webseite "Sicherheitsbanner"

### Zugriff auf die Seite

Diese Seite enthält bearbeitbaren Text, der angezeigt wird, wenn ein Benutzer auf die Webseiten des Moduls BMENOR2200H zugreift:

Sie greifen über die Registerkarte **SETUP** auf die Webseite **Sicherheitsbanner** für das Modul zu (**SETUP > MENÜ > GERÄTESPEZ. SICHERHEITSEINSTELLUNGEN > Sicherheitsbanner**).

### Parameter

Auf der Webseite **Sicherheitsbanner** finden Sie folgende Parameter und Einstellungen:

| Parameter                                       |                   | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>GESETZLICHES<br/>SICHERHEITS-<br/>BANNER</i> | <i>Bannertext</i> | Dem Benutzer wird auf der Anmeldeseite eine Zeichenfolge angezeigt. Dieser bearbeitbare Text wird standardmäßig angezeigt:<br><br><i>Die unbefugte Nutzung des Systems ist verboten und kann straf- und/oder zivilrechtlich geahndet werden.</i><br><br><b>HINWEIS:</b> Die maximale Länge einer Zeichenfolge beträgt 128 Zeichen. |
| <i>Übergeben</i>                                |                   | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die neuen Einstellungen zu übernehmen.                                                                                                                                                                                                                                                      |

### Änderungen ausführen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

## HSBY-Webseite

### Einführung

In einem Hot Standby-System unterstützt das BMENOR2200H-Modul DTLS (Datagram Transport Layer Security). Diese Cybersicherheitsfunktion hilft bei der Abwehr von Angriffen, indem die Hot-Standby-Kommunikation in verschlüsselterm Datenverkehr verborgen wird. Verwenden Sie die folgenden Einstellungen:

- *DTLS aktivieren*
- *Vorinstallierter Schlüssel*

Sie können das DTLS-Protokoll für jedes Modul aktivieren oder deaktivieren. Die Funktion ist standardmäßig aktiviert, wenn sich das Modul im erweiterten Modus befindet. Geben Sie beim ersten Start des BMENOR2200H-Moduls den vorinstallierten Schlüssel (Pre-Shared Key) ein oder deaktivieren Sie DTLS (wie die Syslog-Funktion).

### Zugriff auf die Seite

Der Zugriff auf die Webseite **HSBY** erfolgt über die Registerkarte **SETUP** für das BMENOR2200H-Modul (**SETUP > MENÜ > GERÄTESPEZ. SICHERHEITSEINSTELLUNGEN > HSBY**).

### Parameter

| Parameter                         | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>DTLS aktivieren</i>            | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um DTLS zu aktivieren.                                                                                                                                                                                                                         |
|                                   | Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um DTLS zu deaktivieren.                                                                                                                                                                                                                     |
|                                   | <b>HINWEIS:</b> Hot Standby-DTLS ist standardmäßig aktiviert. Wenn Sie das Modul zum ersten Mal im erweiterten Modus verwenden, geben Sie einen gültigen vorinstallierten Schlüssel ein oder deaktivieren Sie ihn. Andernfalls bleibt das Modul im Modus „Ungültige Konfiguration“.    |
| <i>Vorinstallierter Schlüssel</i> | Geben Sie einen Schlüsselwert (hexadezimal) ein.<br><b>HINWEIS:</b> Es gibt keinen Standardwert für <i>Vorinstallierter Schlüssel</i> . Der Benutzer muss diesen Schlüssel manuell aufzeichnen oder die Cybersicherheitskonfiguration sichern, nachdem eine Änderung angewendet wurde. |
| <i>Generieren</i>                 | Klicken Sie optional auf diese Schaltfläche, um einen zufällig generierten Schlüssel zu verwenden.                                                                                                                                                                                     |
| <i>Senden</i>                     | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die neuen Einstellungen zu übernehmen.                                                                                                                                                                                                          |

### Ausführen der Änderungen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

## SNMP-Webseite

### Zugriff auf die Seite

Sie greifen über die Registerkarte **SETUP** auf die Webseite **SNMP** für das ModulBMENOR2200H zu (**SETUP > MENÜ > GERÄTESPEZ. SICHERHEITSEINSTELLUNGEN > SNMP**).

### Parameter

Auf der Webseite **SNMP** finden Sie folgende Parameter und Einstellungen:

| Parameter                        | Beschreibung                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SNMP-Version                     | SNMPv1                                                                                                                                                                                           |
|                                  | SNMPv3                                                                                                                                                                                           |
| Sicherheitsstufe<br>(nur SNMPv3) | Keine Authentifizierung, kein Datenschutz                                                                                                                                                        |
|                                  | Authentifizierung, kein Datenschutz                                                                                                                                                              |
|                                  | Authentifizierung, Datenschutz: Mit dieser Auswahl werden zwei erforderliche Passwortfelder aktiviert: <ul style="list-style-type: none"><li>• Authentifizierung</li><li>• Datenschutz</li></ul> |

### Änderungen ausführen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

# Zertifikatverwaltung

## Authentifizierung im Überblick

Es gibt zwei Möglichkeiten, ein BMENOR2200H-Modul zu authentifizieren:

- Selbstsigniertes Zertifikat
- Zertifizierungsstelle (CA)

Das BMENOR2200H-Modul erstellt ein selbstsigniertes Zertifikat zu folgenden Zwecken:

- Konfiguration der Cybersicherheitseinstellungen über die Webseiten des Moduls
- Diagnose des Moduls über die eigenen Webseiten
- Firmwareaktualisierung

## Einschränkungen für Zertifikate

Zur Unterstützung der Kommunikation mit dem BMENOR2200H-Modul beachten Sie die folgenden Einschränkungen für selbstsignierte und CA-Zertifikate:

### Selbstsignierte Zertifikate:

- KeyUsage (als kritisch markiert):
  - DigitalSignature
  - KeyEncipherment (Keine Verwendung für die TLS-Suite, die auf kurzlebigen Schlüsseln (ephemeral) wie TLS\_ECDHE\_xxxx basiert - Verwendung für TLS\_RSA\_xxxx).
  - KeyCertSign: Wenn der öffentliche Schlüssel des Eigentümers zur Überprüfung der Signaturen von Zertifikaten mit öffentlichem Schlüssel verwendet wird (Wert TRUE).
  - nonRepudiation
  - dataEncipherment
- Alternativer Name des Eigentümers: Im Feld SAN können die folgenden Werte angegeben werden: IPAddress V4/V6, URI
- Basic Constraints:
  - cA-Feld: Ob der zertifizierte öffentliche Schlüssel zum Überprüfen von Zertifikatsignaturen (Wert TRUE) und pathLenConstraint=0 verwendet werden kann.
- Subject Key Identifier:
  - Methoden zur Identifizierung von Zertifikaten, die einen bestimmten öffentlichen 160-Bit-SHA-1-Hash des Werts von BIT STRING subjectPublicKey enthalten (ausgenommen Tag, Länge und Anzahl nicht verwendeter Bits).
- Extended Key Usage extension:
  - id-kp-serverAuth, wenn TLS-Webserver-Authentifizierung
  - id-kp-clientAuth, wenn TLS-Webclient-Authentifizierung

**CA-Zertifikate:**

- KeyUsage (als kritisch markiert):
  - DigitalSignature
  - KeyEncipherment (Keine Verwendung für die TLS-Suite, die auf kurzlebigen Schlüsseln (ephemeral) wie TLS\_ECDHE\_xxxx basiert - Verwendung für TLS\_RSA\_xxxx).
  - KeyCertSign: Wenn der öffentliche Schlüssel des Eigentümers zur Überprüfung der Signaturen von Zertifikaten mit öffentlichem Schlüssel verwendet wird (Wert FALSE).
  - nonRepudiation
  - dataEncipherment
- Alternativer Name des Eigentümers: Im Feld SAN können die folgenden Werte angegeben werden: IPAddress V4/V6, URI
- Basic Constraints:
  - cA-Feld: Ob der zertifizierte öffentliche Schlüssel zum Überprüfen von Zertifikatsignaturen (Wert FALSE) verwendet werden kann.
- Extended Key Usage extension:
  - id-kp-serverAuth, wenn TLS-Webserver-Authentifizierung
  - id-kp-clientAuth, wenn TLS-Webclient-Authentifizierung
- CRL Distribution points
- Authority Key Identifier
  - Kennung des öffentlichen Schlüssels, der dem privaten Schlüssel entspricht, der zum Signieren eines Zertifikats verwendet wird.

# Webseite „PKI-Konfiguration“

## Zertifikatverwaltung und PKI

**HINWEIS:** Bevor Sie mit der Arbeit auf der Webseite **PKI-Konfiguration** beginnen, machen Sie sich mit der allgemeinen Beschreibung der Zertifikatverwaltung, Seite 210 vertraut.

Das Modul BMENOR2200H stützt sich für die Authentifizierung auf Zertifikate. Um Cybersicherheit zu gewährleisten, verwaltet jede Einheit eine Vertrauensliste aller Zertifikate der Geräte und Anwendungen, die mit ihr kommunizieren. Die Methode der Zertifikatverwaltung hängt von Ihrem Systemdesign ab, das ggf. eine Public Key Infrastructure (PKI) mit einer Zertifizierungsstelle (CA) verwendet:

- **Zertifikatverwaltung ohne PKI:** Verwenden Sie diese Methode, wenn das System keine Zertifizierungsstelle hat. Verwalten Sie Zertifikate auf den Webseiten zur Zertifikatverwaltung wie folgt:
  - „Nur selbstsigniert“ ist der Standard-PKI-Modus.
  - Sie können den werkseitigen Reset-Modus des Geräts nur in den Modus „Nur selbstsigniert“ ändern.
  - Verwalten Sie die Zertifikatvertrauensliste mithilfe der Funktionen Hinzufügen und Löschen, um eine Liste zulässiger Zertifikate zu erstellen, die für eine Kommunikation mit dem BMENOR2200H-Modul autorisiert sind.
  - Klicken Sie auf die Schaltfläche **Herunterladen** (unten) zum Exportieren des BMENOR2200H-Modulzertifikats für die kommunizierenden Geräte.
- **Zertifikatverwaltung mit PKI:** Rufen Sie die Webseite **PKI-Konfiguration** auf und konfigurieren Sie die Parameter wie unten beschrieben.

## Zugriff auf die Seite

Der Zugriff auf die Webseite **PKI-Konfiguration** erfolgt über die Registerkarte **SETUP** für das BMENOR2200H-Modul (**SETUP > MENÜ > ZERTIFIKATVERWALTUNG > PKI-Konfiguration**).

## PKI-Parameters

Verwalten Sie die Zuteilung und Annahme von Zertifikaten mit den folgenden PKI-Parametern, wenn Ihr System eine Zertifizierungsstelle (CA) enthält.

Parameter für die **INFRASTRUKTUREINSTELLUNGEN MIT ÖFFENTLICHEM SCHLÜSSEL**:

| Parameter        | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>PKI-Modus</i> | <i>Nur selbstsigniert</i> : Dies ist der Standard-PKI-Modus für das System.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                  | <i>Nur CA</i> : Alle installierten Geräte unterstützen PKI. Registrieren Sie jedes BMENOR2200H-Modul manuell bei der CA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                  | <i>Selbstsigniert &amp; CA</i> : Einige installierte Geräte unterstützen PKI nicht.<br><br>Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Zertifikat für das BMENOR2200H-Modul wird von einer CA ausgegeben.</li> <li>Zertifikate für Geräte, die PKI unterstützen, werden von einer CA ausgestellt.</li> <li>Zertifikate für Geräte, die PKI nicht unterstützen, werden selbst signiert.</li> </ul> Registrieren Sie jedes BMENOR2200H-Modul manuell bei der CA. Verwalten Sie die vertrauenswürdige Liste, um eine Liste mit Berechtigungen für die Kommunikation mit dem BMENOR2200H-Modul zu erstellen.<br><br><b>HINWEIS:</b> Nur Zertifikate in der Liste <b>Trusted List Management</b> müssen verwaltet werden. |
| <i>Senden</i>    | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um den PKI-Modus zuzuweisen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Parameter für die **GERÄTEZERTIFIZIERUNG**:

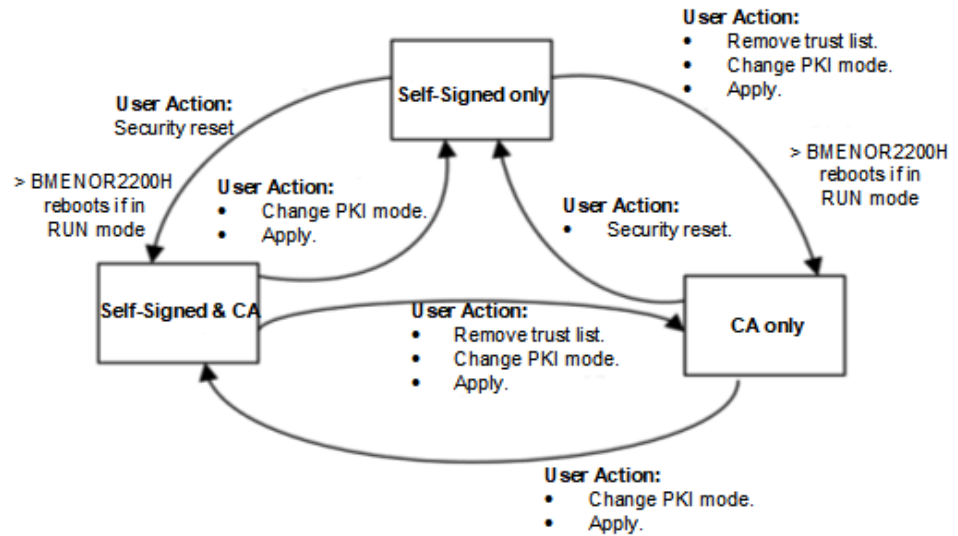
| Parameter                        | Beschreibung                                                                                                                       |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Betreff (Eigentümer)</i>      | In dieser Zeile wird der Host oder die Partei angegeben, die die Zertifizierung des privaten Schlüssels kontrolliert.              |
| <i>Alternativer Betreff-Name</i> | Der strukturierte Name in diesem Feld umfasst die Domänen- und Subdomännennamen sowie die IP-Adressen, die das Zertifikat schützt. |
| <i>Emittent</i>                  | In diesem Feld wird die Einheit angezeigt, die das Zertifikat ausgestellt hat.                                                     |
| <i>Ablaufdatum</i>               | In diesem Feld wird das Ablaufdatum des Zertifikats angezeigt.                                                                     |
| <i>Download</i>                  | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Zertifikat des BMENOR2200H-Moduls für HTTPS in Ihren PC zu exportieren.                 |

Parameter für die **ANMELDUNG**:

| Parameter                                                                               | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>1. CSR generieren</i>                                                                | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um einen Certificate Signing Request (CSR) im .pem-Format (Privacy Enhanced Mail) in Ihren PC herunterzuladen.                                                                                                                                                  |
| <i>2. Wählen Sie die hochzuladende Zertifikatdatei aus</i>                              | Geben Sie ein in ASN.1 codiertes X.509v3-Zertifikat ein (DER). Eine im Gerät installierte Zertifizierungsstelle (CA) hat dieses Zertifikat anhand des heruntergeladenen CSR für das Gerät erstellt.<br><br><b>HINWEIS:</b> Mit der Schaltfläche <b>Durchsuchen</b> können Sie zur Datei navigieren. |
| <i>Hochladen</i>                                                                        | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um eine Offline-Datei in das Modul hochzuladen, die eine Konfiguration für die Kommunikation mit der CA enthält, indem Sie das Zertifikat über den CSR erhalten.                                                                                                |
| <b>HINWEIS:</b> Siehe die Beschreibung des manuellen Zertifikatregistrierungsprozesses. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Ablaufdiagramm zur Einstellung des PKI-Modus

Die folgende Abbildung zeigt die Benutzeraktionen und -ereignisse im Zusammenhang mit der geänderten Einstellung des PKI-Modus:



## Ausführen der Änderungen

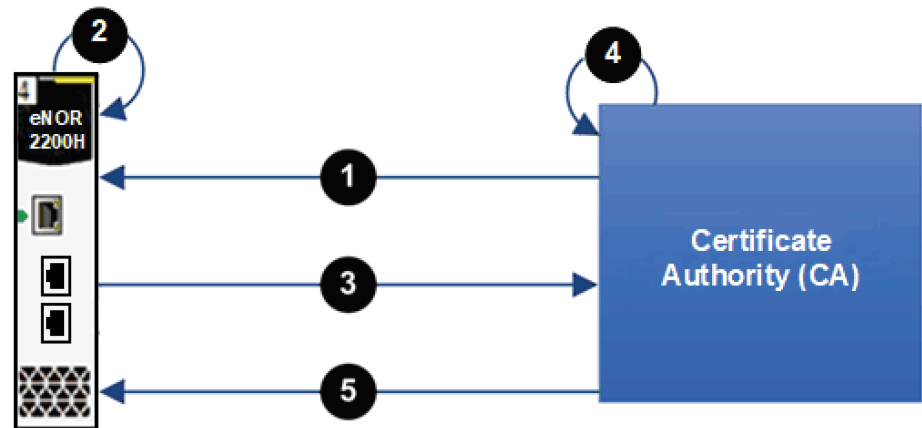
Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

## Manuelle Registrierung

Nach der Konfiguration des BMENOR2200H-Moduls in Control Expert können Sie den Bereich **PKI-Konfigurationsmenü, REGISTRIERUNG** verwenden, um eine CSR-Datei zu *erhalten*, die dann an eine Zertifizierungsstelle (CA) gesendet werden kann. Nachdem Sie die CSR-Datei übermittelt haben, können Sie das entsprechende CA-Zertifikat extrahieren. Anschließend können Sie dieses CA-Zertifikat per Push in das BMENOR2200H-Modul übertragen. Die kombinierten Get- und Push-Vorgänge registrieren manuell ein Zertifikat, das von einer externen Zertifizierungsstelle ausgestellt wurde. Nach der Übertragung des Zertifikats wendet der Server dieses Zertifikat zum Signieren und Verschlüsseln der Kommunikation mit dem Client an.

Nachfolgend finden Sie eine Übersicht über den manuellen Zertifikatsregistrierungsprozess:



1 Das BMENOR2200H importiert ein Root-CA-Verwaltungsmenü von der Zertifizierungsstelle (CA).

2 Das BMENOR2200H generiert einen Request zur Zertifikatsignierung (CSR).

3 Das BMENOR2200H exportiert den CSR in die CA.

4 Die CA führt den CSR aus und generiert ein Zertifikat.

5 Das BMENOR2200H importiert das Zertifikat von der CA.

# Webseite „Verwaltung der Vertrauensliste“

## Einführung

Um das erforderliche Maß an Cybersicherheit zu gewährleisten, verwaltet jedes BMENOR2200H-Modul eine Vertrauensliste aller Zertifikate von Geräten/Anwendungen, die mit ihm kommunizieren.

Nur Geräte, die dem BMENOR2200H-Modul ein Zertifikat der Anwendungsinstanz bereitstellen, können mit der RTU kommunizieren. Das Modul implementiert die lokale (modulbasierte) Verwaltung von Anwendungsinstanzzertifikaten, die in einer Vertrauensliste gespeichert sind. Verwenden Sie die Befehle auf den Webseiten **Zertifikatverwaltung** zum Hinzufügen, Herunterladen oder Löschen eines Zertifikats.

### HINWEIS:

- Zertifikate für die Liste der Anwendungsinstanzen werden in ANSI-CRT codiert.
- Bevor Sie mit der Arbeit auf der Webseite **PKI-Konfiguration** beginnen, machen Sie sich mit der allgemeinen Beschreibung der Zertifikatverwaltung, Seite 210 vertraut.

## Zugriff auf die Seite

Sie greifen über die Registerkarte **SETUP** auf die Webseite **Verwaltung der Vertrauensliste** für das Modul BMENOR2200H zu (**SETUP > MENÜ > ZERTIFIKATVERWALTUNG > Verwaltung der Vertrauensliste**).

## Parameter

Mit diesen Parametern und Einstellungen auf der Webseite **Verwaltung der Vertrauensliste** erstellen Sie eine Liste mit vertrauenswürdigen Elementen:

| Parameter                      | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Name (CN)</i>               | In diesem Feld wird der Name des Zertifikats angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Distinguished Name (DN)</i> | Dieses Feld entspricht dem Namen des Zertifikats.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Ablaufdatum</i>             | <p>In diesem Feld wird das Ablaufdatum des Zertifikats angezeigt.</p> <p><b>HINWEIS:</b></p> <p>Die Ablaufdaten der vertrauenswürdigen Zertifikate werden anhand der internen Datums- und Uhrzeiteinstellungen des BMENOR2200H-Moduls festgelegt. Um Inkonsistenzen zu vermeiden, verwenden Sie den NTP-Dienst, um die Datums- und Uhrzeiteinstellungen des RTU-Moduls zu aktualisieren, und vergewissern Sie sich, dass der NTP-Server verfügbar ist und über aktualisierte Datums- und Uhrzeiteinstellungen verfügt.</p> <p>Das BMENOR2200H-Modul verwaltet nicht automatisch das Ablaufdatum von Zertifikaten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei einer selbstsignierten Zertifikatdatei wird dies vom Gerät bestimmt.</li> <li>• Bei einer CA-Zertifikatdatei hängt das vom CA-Agent ab.</li> </ul> |
| <i>Durchsuchen</i>             | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um zu dem Zertifikat zu navigieren, das Sie der Liste hinzufügen möchten, und wählen Sie es aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Senden</i>                  | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um der Liste die ausgewählte Datei hinzuzufügen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Übernehmen</i>              | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um Ihre Konfigurationsänderungen aufzuzeichnen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Ausführen von Änderungen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

# Webseite „Root-CA-Verwaltung“

## Einführung

Das CA-Zertifikat ist ein öffentliches Schlüsselzertifikat, das die Zertifizierungsstelle (CA) in einer Public-Key-Infrastruktur (PKI) identifiziert. Verwenden Sie die Seite **Root-CA-Verwaltung**, um CA-Zertifikate in das Gerät zu übertragen.

**HINWEIS:** Bevor Sie mit der Arbeit auf der Webseite **PKI-Konfiguration** beginnen, machen Sie sich mit der allgemeinen Beschreibung der Zertifikatverwaltung, Seite 210 vertraut.

## Zugriff auf die Seite

Der Zugriff auf die Webseite **Root-CA-Verwaltung** erfolgt über die Registerkarte **SETUP** für das BMENOR2200H-Modul (**SETUP > MENÜ > ZERTIFIKATVERWALTUNG > Root-CA-Verwaltung**).

## Parameter

Sie finden diese Parameter und Einstellungen auf der Webseite **Root-CA-Verwaltung**:

| Parameter                      | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Name (CN)</i>               | In dieser Spalte wird der Name des Zertifikats angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Distinguished Name (DN)</i> | Die Spalte entspricht dem Namen des Zertifikats.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Ablaufdatum</i>             | In diesem Feld wird das Ablaufdatum des Zertifikats angezeigt.<br><b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Ablaufdaten der vertrauenswürdigen Zertifikate werden anhand der internen Datums- und Uhrzeiteinstellungen des BMENOR2200H-Moduls festgelegt. Um Inkonsistenzen zu vermeiden, verwenden Sie den NTP-Dienst, um die Datums- und Uhrzeiteinstellungen des BMENOR2200H-Moduls zu aktualisieren, und überprüfen Sie, ob der NTP-Server zugänglich ist und über aktualisierte Einstellungen für Uhrzeit und Datum verfügt.</li> <li>Das BMENOR2200H-Modul verwaltet nicht automatisch das Ablaufdatum von Zertifikaten. <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei einer selbstsignierten Zertifikatdatei wird dies vom Gerät bestimmt.</li> <li>Bei einer CA-Zertifikatdatei hängt das vom CA-Agent ab.</li> </ul> </li> </ul> |
| <i>Durchsuchen</i>             | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um zu dem Zertifikat zu navigieren, das Sie der Liste hinzufügen möchten, und wählen Sie es aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Senden</i>                  | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um der Liste die ausgewählte Datei hinzuzufügen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Übernehmen</i>              | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um Ihre Konfigurationsänderungen aufzuzeichnen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**HINWEIS:** Sie können bis zu 10 CA-Zertifikate hinzufügen.

## Ausführen der Änderungen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

# Webseite „DNP3-Schlüsselverwaltung“

## Zugriff auf die Seite

Der Zugriff auf die Registerkarten **CLIENT** und **SERVER** für die Webseite **DNP3-Schlüsselverwaltung** erfolgt über die Registerkarte **SETUP** für das BMENOR2200H-Modul (**SETUP > MENÜ > MANAGEMENT > DNP3-Schlüsselverwaltung**).

## Clientparameter

Sie finden diese Parameter und Einstellungen auf der Registerkarte **CLIENT** auf der Webseite **DNP3-Schlüsselverwaltung**:

| Parameter                       | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Benutzernummer</i>           | Diese Nummer entspricht dem aktuellen DNP3-Benutzer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Benutzername</i>             | Dieser Name entspricht dem aktuellen DNP3-Benutzer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Schlüsselumbruch</i>         | Wählen Sie im Pulldown-Menü AES-128 oder AES-256 aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Aktualisierungsschlüssel</i> | In der Spalte wird der Wert des vorinstallierten Schlüssels (Pre-Shared Key) angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Generieren</i>               | Im Feld für den vorinstallierten Schlüssel ( <i>Aktualisierungsschlüssel</i> ) können Sie auf die Schaltfläche <b>Generieren</b> klicken, um einen nach dem Zufallsprinzip generierten Schlüssel zu verwenden.                                                                                                                                                                                        |
| <i>Senden</i>                   | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Änderungen auf den ausgewählten Kanal anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Benutzer hinzufügen</i>      | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Dialogfeld <b>Benutzer hinzufügen</b> zu öffnen. Auf dem Bildschirm können Sie die oben aufgeführten Parameter konfigurieren, um einen zusätzlichen Benutzer mit definierten Rollen zu erstellen. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche <b>OK</b> , um den Benutzer in der Tabelle auf der Hauptseite <b>SCHLÜSSELVERWALTUNG &gt; CLIENT</b> hinzuzufügen. |

## Serverparameter

Die Serverparameter sind erst sichtbar, nachdem Sie eine Tabelle auf der Registerkarte **SERVER** der Webseite **DNP3-Schlüsselverwaltung** erstellt haben:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Tabelle erstellen</b> , um das Dialogfeld <b>Benutzertabelle erstellen</b> zu öffnen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2       | Weisen Sie der Tabelle im Feld <b>Tabellenname</b> einen Namen zu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>OK</b> , damit die neue Tabelle in der Liste <b>SCHLÜSSELVERWALTUNG</b> angezeigt wird.<br><b>HINWEIS:</b> Der Tabellenname wird jetzt im Pulldown-Menü neben der Schaltfläche <b>Tabelle entfernen</b> angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4       | Zusätzliche Schritte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Um der Liste <b>SCHLÜSSELVERWALTUNG</b> weitere Tabellen hinzuzufügen, wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte.</li> <li>Um diese Tabelle zu löschen, wählen Sie die entsprechende Tabelle in der Pulldown-Liste aus, klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Tabelle entfernen</b> und folgen Sie den Anweisungen zum Löschen der Tabelle.<br/><b>HINWEIS:</b> Die Schaltfläche <b>Tabelle entfernen</b> ist nur verfügbar, wenn Sie mindestens eine Tabelle erstellt haben.</li> <li>Um einen bestimmten Benutzer aus einer Tabelle zu entfernen, wählen Sie die entsprechende Tabelle in der Liste <b>SCHLÜSSELVERWALTUNG</b> aus, klicken Sie auf das Papierkorb-Symbol und befolgen Sie die Anweisungen zum Entfernen des Benutzers aus der Tabelle.</li> </ul> |

## Parameterbeschreibungen:

| Parameter                       | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Benutzernummer</i>           | Diese Nummer entspricht dem aktuellen DNP3-Benutzer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Benutzername</i>             | Dieser Name entspricht dem aktuellen DNP3-Benutzer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Benutzerrolle</i>            | Wählen Sie entsprechend den Funktionsbeschreibungen, Seite 230 eine Benutzerrolle aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Schlüsselumbruch</i>         | Wählen Sie den entsprechenden Algorithmus für den Schlüsselumbruch aus (AES-128 oder AES-256).                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Aktualisierungsschlüssel</i> | In der Spalte wird der Wert des vorinstallierten Schlüssels angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Generieren</i>               | Im Feld für den vorinstallierten Schlüssel ( <i>Aktualisierungsschlüssel</i> ) können Sie auf die Schaltfläche <b>Generieren</b> klicken, um einen nach dem Zufallsprinzip generierten Schlüssel zu verwenden.                                                                                                                                                                                        |
| <i>Benutzer hinzufügen</i>      | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Dialogfeld <b>Benutzer hinzufügen</b> zu öffnen. Auf dem Bildschirm können Sie die oben aufgeführten Parameter konfigurieren, um einen zusätzlichen Benutzer mit definierten Rollen zu erstellen. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche <b>OK</b> , um den Benutzer in der Tabelle auf der Hauptseite <b>SCHLÜSSELVERWALTUNG &gt; SERVER</b> hinzuzufügen. |
| <i>Senden</i>                   | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Änderungen auf den ausgewählten Kanal anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## Ausführen der Änderungen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

# Webseite „DNP3-Clientkonfiguration“

## Zugriff auf die Seite

Sie greifen auf die Webseite **DNP3-Clientkonfiguration** über die Registerkarte **SETUP** für das Modul BMENOR2200H zu (**SETUP > MENÜ > RTU-PROTOKOLLKONFIGURATION > DNP3-Clientkonfiguration**).

## Parameter

Suchen Sie nach diesen Parametern und Einstellungen auf der Webseite **DNP3-Clientkonfiguration**:

| Parameter                           | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kanalname</i>                    | Zeigt den Namen des ausgewählten Kanals an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>TLS aktivieren</i>               | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um TLS zu aktivieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     | Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um TLS zu deaktivieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Sichere Authentifizierung</i>    | SAv2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                     | SAv5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                     | Deaktiviert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Aggressiven Modus aktivieren</i> | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den aggressiven Modus zu aktivieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                     | Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den aggressiven Modus deaktivieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Aktueller Benutzer</i>           | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Auswählen</b> , um das Dialogfeld <b>Aktueller Benutzer</b> zu öffnen, in dem Sie den aktiven Benutzer definieren können.<br><br><b>HINWEIS:</b> Über den Link <b>Schlüsselverwaltung</b> im Dialogfeld <b>Aktueller Benutzer</b> wechseln Sie direkt zur <i>Webseite DNP3-Schlüsselverwaltung</i> , Seite 218                                                                                                                                                                  |
| <i>Erweiterte Einstellungen</i>     | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Konfigurieren</b> , um das Dialogfeld <b>Erweiterte Einstellungen</b> zu öffnen und folgende Parameter zu konfigurieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALLGEMEINE AUTHENTIFIZIERUNGSPARAMETER</li> <li>• PARAMETER SAV2/SAV5</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Das Dialogfeld <b>Erweiterte Einstellungen</b> enthält mehrere Parameter. Klicken Sie auf das Informationssymbol (i) rechts neben einem Parameterfeld, um eine Beschreibung der zulässigen Werte anzuzeigen. |
| <i>Senden</i>                       | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Änderungen auf den ausgewählten Kanal anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Kanal hinzufügen</i>             | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Dialogfeld <b>Kanal hinzufügen</b> zu öffnen, in dem Sie einen zusätzlichen Kanal mit den oben aufgeführten Parametern erstellen können. Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>OK</b> , um der Tabelle einen Eintrag hinzuzufügen (mit dem neuen <b>Benutzernamen</b> ).                                                                                                                                                                                                   |

## Ausführen der Änderungen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

# Webseite „DNP3-Serverkonfiguration“

## Zugriff auf die Seite

Der Zugriff auf die Webseite **DNP3-Serverkonfiguration** erfolgt über die Registerkarte **SETUP** für das BMENOR2200H-Modul (**SETUP > MENÜ > RTU-PROTOKOLLKONFIGURATION > DNP3-Serverkonfiguration**).

## Parameter

Suchen Sie nach folgenden Parametern und Einstellungen auf der Webseite **DNP3-Serverkonfiguration**:

| Parameter                                  | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kanalname</i>                           | Zeigt den Namen des ausgewählten Kanals an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>TLS aktiviert</i>                       | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um TLS für alle Serverkanäle zu aktivieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                            | Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um TLS für alle Serverkanäle zu deaktivieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Sichere Authentifizierung aktiviert</i> | SAv2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                            | SAv5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>MAC-Algorithmus (HMAC)</i>              | Wählen Sie den MAC-Algorithmus aus, der bei Problemen angewendet werden soll.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Schlüssel-/Kontotabelle</i>             | <p>In dieser Tabelle werden die folgenden Client/Server-Optionen aufgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Benutzernummer</i></li> <li>• <i>Benutzername</i></li> <li>• <i>Benutzerrolle</i> (Operator, Viewer, Single User)</li> <li>• <i>Schlüsselumbruch</i>: Wählen Sie AES-128 oder AES-256 aus.</li> <li>• <i>Legende</i>: Geben Sie den Algorithmus für den Schlüsselumbruch ein (Hexadezimalformat).</li> <li>• <i>Übernehmen</i>: Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um Ihre Änderungen aufzuzeichnen.</li> </ul> |
| <i>Aggressiven Modus aktivieren</i>        | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den aggressiven Modus zu aktivieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                            | Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den aggressiven Modus deaktivieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Erweiterte Einstellungen</i>            | <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Konfigurieren</b>, um auf folgende erweiterte Parameter für den ausgewählten Kanal zuzugreifen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ALLGEMEINE AUTHENTIFIZIERUNGSPARAMETER</b></li> <li>• <b>SAV2/SAV5-PARAMETER</b></li> </ul> <p><b>HINWEIS</b>: Klicken Sie auf ein Informationssymbol (i), um eine Beschreibung des entsprechenden Parameters anzuzeigen.</p>                                                                                                                          |
| <i>Senden</i>                              | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Änderungen auf den ausgewählten Kanal anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Kanal hinzufügen</i>                    | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um einen Kanal mit dieser Konfiguration zu erstellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Ausführen der Änderungen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS**: Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.



# Einrichtung der sicheren DNP3-Authentifizierung

## Zugriff auf die Einstellungen

Der Zugriff auf die Seite **SICHERE DNP3-AUTHENTIFIZIERUNG** erfolgt über die Webseite **SETUP**:

| Schritt | Aktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Öffnen Sie die Webseiten zur Cybersicherheit für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2       | Wählen Sie im Seitenbanner die Registerkarte <b>SETUP</b> aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3       | Erweitern Sie die Navigationsstruktur <b>MENÜ</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4       | <p>Erweitern Sie <b>SICHERE DNP3-AUTHENTIFIZIERUNG</b> im Navigationsbaum-Banner, um folgende Einstellungen anzuzeigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Clientkonfiguration</b></li> <li>• <b>Serverkonfiguration</b></li> <li>• <b>Schlüsselverwaltung</b></li> </ul> <p><b>HINWEIS:</b> Diese Sicherheitseinstellungen werden nachfolgend einzeln beschrieben.</p> |

Beachten Sie folgende Erläuterungen:

- Webseite zur Konfiguration des DNP3-Clientkanals, Seite 220
- Webseite zur Konfiguration des DNP3-Serverkanals, Seite 221

**HINWEIS:** Die implementierte HMAC-Einstellung ist der Hauptunterschied zwischen vernetzter und serieller DNP3-Authentifizierung:

| Kommunikationsprotokoll | HMAC-Einstellung       |
|-------------------------|------------------------|
| Seriell                 | HMAC SHA-1 (8 Byte)    |
|                         | HMAC SHA-256 (8 Byte)  |
| Vernetzt                | HMAC SHA-1 (10 Byte)   |
|                         | HMAC SHA-256 (16 Byte) |

## Schlüsselverwaltung

Erstellen Sie eine Liste der Benutzer, die auf Ihr Modul zugreifen können:

| Schritt | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Klicken Sie auf der Webseite <b>Schlüsselverwaltung</b> auf die Schaltfläche <b>Tabelle erstellen</b> und folgen Sie den Anweisungen, um der Tabelle einen Namen zuzuweisen.<br><b>HINWEIS:</b> Die von Ihnen erstellten Tabellen werden in einem Pulldown-Menü neben der Schaltfläche <b>Tabelle erstellen</b> angezeigt. |
| 2       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Benutzer hinzufügen</b> , um in der Überwachungsumgebung (SCADA) eine Liste der autorisierten Benutzer hinzuzufügen.<br><b>HINWEIS:</b> Sie können maximal 64 Benutzer für die sichere DNP3-Authentifizierung konfigurieren.                                                           |
| 3       | Füllen Sie die Felder im Dialogfeld <b>Benutzer hinzufügen</b> aus.<br><b>HINWEIS:</b> Wenn das Control Expert-Fenster aktiv ist, können Sie den Mauszeiger über den blauen Kreis (i) neben der Funktion bewegen, um eine Erklärung für jedes Feld anzuzeigen.                                                             |
| 4       | <i>Optionaler Schritt:</i> Im Feld für den vorinstallierten Schlüssel ( <b>Aktualisierungsschlüssel</b> ) können Sie auf die Schaltfläche <b>Generieren</b> klicken, um einen zufällig generierten Schlüssel zu verwenden.                                                                                                 |
| 5       | <i>Optionaler Schritt:</i> Sie können die Informationen zum <b>Aktualisierungsschlüssel</b> durch Klicken auf das Kopieren-Symbol neben der Schaltfläche <b>Generieren</b> kopieren.<br><b>HINWEIS:</b> Den kopierten Schlüssel können Sie einfach an das SCADA-System weitergeben.                                        |
| 6       | Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Übernehmen</b> , um den Benutzer zur Tabelle der autorisierten Benutzer hinzuzufügen.                                                                                                                                                                                                  |
| 7       | Wiederholen Sie diese Schritte, um weitere Benutzer hinzuzufügen.<br><b>HINWEIS:</b> Der DNP3-Standard begrenzt die Anzahl der Benutzer auf 64.                                                                                                                                                                            |

**HINWEIS:** Beachten Sie diese Höchstwerte für die Anzahl der DNP3-Benutzer, die an der Konfiguration der Schlüsselverwaltung teilnehmen können:

- DNP3 SAV2: 10
- DNP3 SAV5: 64

Die Benutzer in Ihrer Tabelle können von der SCADA-Umgebung aus auf Ihr Modul zugreifen.

In der folgenden Tabelle werden die Parameter der **Schlüsselverwaltung** beschrieben:

| Parameter                        | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CLIENT</b><br>(Registerkarte) | <b>Benutzernummer:</b> Diese Nummer entspricht dem aktuellen DNP3-Benutzer.<br><b>HINWEIS:</b> Verwenden Sie den Wert <b>1</b> , wenn der Benutzer SAV5 zugewiesen ist.                                                                                                              |
|                                  | <b>Benutzername:</b> In diesem Feld wird der aktuelle Benutzer angezeigt.<br><b>HINWEIS:</b> Weil das BMENOR2200H-Modul als Datenkonzentrator fungiert, ist die aktuelle Benutzerrolle auf der <b>CLIENT</b> -Seite „SINGLE USER“ (EINZELNUTZER).                                    |
|                                  | <b>Schlüsselumbruch:</b> Wählen Sie den geeigneten Umbruchalgorithmus aus ( <b>AES-128</b> , <b>AES-256</b> ). Verschlüsselungsstandard.<br><b>HINWEIS:</b> AES-256 funktioniert nicht mit SAV2. In diesem Fall ist der Wert für den <b>Aktualisierungsschlüssel</b> 32 Hex.         |
|                                  | <b>Legende:</b> In dieser Spalte wird der Inhalt des Werts für den <b>Aktualisierungsschlüssel</b> angezeigt.                                                                                                                                                                        |
| <b>SERVER</b><br>(Registerkarte) | <b>Benutzernummer:</b> Diese Nummer entspricht dem aktuellen DNP3-Benutzer.                                                                                                                                                                                                          |
|                                  | <b>Benutzername:</b> In diesem Feld wird der aktuelle Benutzer angezeigt.                                                                                                                                                                                                            |
|                                  | <b>Benutzerrolle:</b> In diesem Feld wird die Rolle des Benutzers ( <b>OPERATOR</b> (BEDIENER), <b>ENGINEER</b> (TECHNIKER), <b>INSTALLER</b> (INSTALLATEUR), <b>SECURITY ADMINISTRATOR</b> (SICHERHEITSADMINISTRATOR), <b>VIEWER</b> (ANZEIGE), <b>SINGLE USER</b> (EINZELNUTZER)). |
|                                  | <b>Schlüsselumbruch:</b> Wählen Sie den geeigneten Umbruchalgorithmus aus ( <b>AES-128</b> , <b>AES-256</b> ). Verschlüsselungsstandard.<br><b>HINWEIS:</b> AES-256 funktioniert nicht mit SAV2. In diesem Fall ist der Wert für den <b>Aktualisierungsschlüssel</b> 32 Hex.         |
|                                  | <b>Legende:</b> In dieser Spalte wird der Inhalt des Werts für den <b>Aktualisierungsschlüssel</b> angezeigt.                                                                                                                                                                        |

# Webseiten für IEC60870-Client und -Server

## Zugriff auf die Seite

Sie greifen über die Registerkarte **SETUP** auf die Webseiten für den IEC60870-Client und -Server für das ModulBMENOR2200H zu.

## Clientparameter

Rufen Sie die IEC60870-Clientkonfiguration auf (**SETUP > MENÜ > RTU-PROTOKOLLKONFIGURATION > IEC60870-Clientkonfiguration**):

| Parameter               | Beschreibung                                                                                 |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kanalname</i>        | Zeigt den Namen des ausgewählten Kanals an.                                                  |
| <i>TLS aktivieren</i>   | <i>aktiviert</i> : Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um TLS zu aktivieren.             |
|                         | <i>deaktiviert</i> : Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um TLS zu deaktivieren.       |
| <i>Übergeben</i>        | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Änderungen auf den ausgewählten Kanal anzuwenden. |
| <i>Kanal hinzufügen</i> | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um einen zusätzlichen Kanal zu erstellen.                |

## Serverparameter

Rufen Sie die IEC60870-Serverkonfiguration auf (**SETUP > MENÜ > RTU-PROTOKOLLKONFIGURATION > IEC60870-Serverkonfiguration**):

| Parameter            | Beschreibung                                                                                 |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>TLS aktiviert</i> | <i>aktiviert</i> : Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um TLS zu aktivieren.             |
|                      | <i>deaktiviert</i> : Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um TLS zu deaktivieren.       |
| <i>Übergeben</i>     | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Änderungen auf den ausgewählten Kanal anzuwenden. |

## Änderungen ausführen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

# Webseite „Benutzerverwaltung“

## Zugriff auf die Seite

Der Zugriff auf die Webseite **Benutzerverwaltung** erfolgt über die Registerkarte **SETUP** für das BMENOR2200H-Modul (**SETUP > MENU > MANAGEMENT > Benutzerverwaltung**).

## Parameter

| Parameter                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>BENUTZER-<br/>WALTUNG</i> | <i>Benutzername</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | In diesem Feld wird der aktuelle Benutzer angezeigt.                                                                                                                                                                                                                               |
|                              | <i>Rollen</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | In diesem Feld wird die Rolle des aktuellen Benutzers angezeigt.                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>ROLLEN</i>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Wählen Sie die vom Benutzer ausgeführte Funktion aus ( <b>OPERATOR</b> (BEDIENER), <b>ENGINEER</b> (TECHNIKER), <b>INSTALLER</b> (INSTALLATEUR), <b>SECURITY ADMINISTRATOR</b> (SICHERHEITSADMINISTRATOR)).<br><br><b>HINWEIS:</b> Ein Benutzer kann mehrere Funktionen ausführen. |
| <i>PASSWORT<br/>ÄNDERN</i>   | <i>Neues Passwort</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Geben Sie das neue Passwort ein.                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                              | <i>Passwort bestätigen</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Geben Sie das neue Passwort erneut ein.                                                                                                                                                                                                                                            |
|                              | <i>Senden</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Übernehmen Sie das neue Passwort.                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                              | <b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es gibt keinen Standardwert für das <i>PASSWORT</i>. Der Benutzer muss das Passwort manuell aufzeichnen oder die Cybersicherheitskonfiguration sichern, nachdem eine Änderung angewendet wurde.</li> <li>Wenn der Benutzer das Passwort vergisst, verwenden Sie das Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen, um alle Cybersicherheitskonfigurationen zu löschen. Einzelheiten finden Sie unter <i>Einstellen des Schalters</i>, Seite 29</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Benutzer hinzufügen</i>   | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um zusätzliche Benutzer mit definierten Rollen zu erstellen.<br><br><b>HINWEIS:</b> Sie können bis zu 15 neue Benutzer erstellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Klicken Sie auf das Stiftsymbol, um diese Parameter zu bearbeiten, und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Übernehmen**.

## Ausführen der Änderungen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

# Webseite „Konfigurationsverwaltung“

## Einführung

Auf der Webseite **Konfigurationsverwaltung** können Sie die Cybersicherheitseinstellungen für ein BMENOR2200H-Modul exportieren, um sie in ein anderes Modul zu importieren.

**HINWEIS:** Diese Aufgaben der Konfigurationsverwaltung können nur von einem Sicherheitsadministrator mit SECADM-Anmeldedaten ausgeführt werden.

## Zugriff auf die Seite

Der Zugriff auf die Webseite **Konfigurationsverwaltung** erfolgt über die Registerkarte **SETUP** für das BMENOR2200H-Modul (**SETUP > MENÜ > MANAGEMENT > Konfigurationsverwaltung**).

## Exportieren der Konfiguration

Exportieren Sie die Konfigurationsdatei für die Cybersicherheit mit den Parametern **KONFIGURATION EXPORTIEREN** auf der Registerkarte **Konfigurationsverwaltung**. Die angewendeten Einstellungen überschreiben die vorhandenen Einstellungen direkt.

Konfigurieren Sie die folgenden Parameter für die Exportaktion:

| Parameter                  | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Passwort</i>            | Geben Sie Ihr Passwort ein. Dies ist ein Verschlüsselungsschlüssel zur Archivierung der exportierten Konfigurationsdatei.<br><b>HINWEIS:</b> Dasselbe Passwort wird zur Archivierung einer importierten Konfigurationsdatei verwendet. |
| <i>Passwort bestätigen</i> | Geben Sie Ihr Passwort erneut ein.                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Exportieren</i>         | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Konfiguration zu exportieren.                                                                                                                                                               |

## Importieren der Konfiguration

Importieren Sie die Konfiguration der Cybersicherheit und wenden Sie sie mit den Parametern **KONFIGURATION IMPORTIEREN** auf der Registerkarte **Konfigurationsverwaltung** auf das Modul an.

Konfigurieren Sie die folgenden Parameter für die Importaktion:

| Parameter                   | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Konfigurationsarchiv</i> | Wählen Sie die Konfigurationsdatei aus, die Sie importieren möchten, und folgen Sie den Anweisungen, um Ihre Auswahl zu bestätigen.<br><b>HINWEIS:</b> Mit der Schaltfläche <b>Durchsuchen</b> können Sie zur entsprechenden Datei navigieren. |
| <i>Passwort</i>             | Geben Sie das Passwort der Konfigurationsdatei ein, das der Datei beim Export der Datei zugewiesen wurde.                                                                                                                                      |
| <i>Speichern</i>            | Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn die importierte Konfiguration sofort nach dem Hochladen automatisch angewendet werden soll.                                                                                                       |
| <i>Importieren</i>          | Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Konfiguration zu importieren.                                                                                                                                                                       |

## Zurücksetzen der Konfiguration

Klicken Sie im Feld **KONFIGURATION ZURÜCKSETZEN** auf die Schaltfläche *Zurücksetzen*, um die werkseitigen Cybersicherheitseinstellungen für das Modul wiederherzustellen.

**HINWEIS:** Starten Sie das Modul neu, um die Rücksetzungsaktion durchzuführen.

## Ausführen der Änderungen

Nachdem Sie einen dieser Parameter konfiguriert haben, klicken Sie im Seitenbanner auf die Schaltfläche **Übernehmen**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.

**HINWEIS:** Die Schaltflächen **Übernehmen** und **Verwerfen** sind deaktiviert (grau unterlegt), wenn die Konfiguration ungültig ist.

# RBAC

## Einführung

Die rollenbasierte Zugriffskontrolle (RBAC: Role-Based Access Control) ist eine Methode zur Verringerung des Risikos von Angriffen auf die Cybersicherheit, indem verschiedene Zugriffsebenen zugewiesen werden, die auf den mit der definierten Rolle eines Benutzers verbundenen Zugriffsrechten basieren.

Das BMENOR2200H-Modul stellt mit RBAC definierte Zugriffsebenen für Benutzer bereit. RBAC ist vordefiniert gemäß IEC 62351-2, kann aber auch entsprechend den Benutzeranforderungen konfiguriert werden.

Folgende Bedrohungen werden definiert durch IEC 62351-2:

- Spoofing
- Modifikation
- Replay
- Eavesdropping (beim Austausch von kryptografischen Schlüsseln)

## Einschränkungen

Maximal können fünf Webserver-Benutzerverbindungen aktiv sein.

## Verfügbare Funktionen

Die nachstehende Tabelle enthält die verfügbaren Funktionen für die einzelnen Werte und den entsprechenden Namen:

| Wert                                                                                                                                                | Name                                              | DNP3 SA v2/v5     |                   | Firmware       | Webseite (HTTPS)                  |          |                                   |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------------------------|----------|-----------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                     |                                                   | Überwachungsdaten | Bedienersteuerung | Aktualisierung | Einstellungen der Cybersicherheit | Diagnose | Download der Datenprotokollierung | Datenprotokollierung: Löschen |
| 1                                                                                                                                                   | <b>OPERATOR</b><br>(BEDIENER)                     | ✓                 | ✓                 |                |                                   | ✓        | ✓                                 |                               |
| 2                                                                                                                                                   | <b>ENGINEER</b><br>(TECHNIKER)                    | ✓                 |                   |                |                                   | ✓        | ✓                                 | ✓                             |
| 3                                                                                                                                                   | <b>INSTALLER</b><br>(INSTALLATEUR)                | ✓                 |                   | ✓              |                                   | ✓        | ✓                                 |                               |
| 4                                                                                                                                                   | <b>SECADM</b><br>(SICHERHEITS-ADMINISTRATOR)      |                   |                   |                | ✓                                 | ✓        | ✓                                 |                               |
| 32768                                                                                                                                               | <b>SINGLEUSER (GEMEINSAM)</b><br>(EINZELBENUTZER) | ✓                 | ✓                 |                |                                   |          |                                   |                               |
| <b>HINWEIS:</b> Die <b>SINGLEUSER</b> -Funktion ist speziell für DNP3-Sicherheitsauthentifizierungsfunktionen vorgesehen, nicht für den Webzugriff. |                                                   |                   |                   |                |                                   |          |                                   |                               |

# Anhänge

## Interoperabilität

### Zu diesem Kapitel

In diesem Kapitel wird die spezifische Implementierung von Protokollen mit dem BMXNOR0200H-Modul beschrieben.

Die folgenden Themen werden behandelt:

- DNP3-Servergeräteprofil, Seite 233
- DNP3-Clientgeräteprofil, Seite 237
- Implementierungstabelle der DNP3-Geräteprofile, Seite 241
- IEC60870-5-104-Servergeräteprofil, Seite 250
- IEC60870-5-104-Clientgeräteprofil, Seite 260
- IEC60870-5-101-Client- und -Servergeräteprofile, Seite 270

# DNP3-Interoperabilität

## Einführung

In diesem Abschnitt wird die Implementierung von DNP3 (Distributed Network Protocol) im BMENOR2200H-Modul als Client und Server beschrieben.

In Verbindung mit dem Dokument "DNP3 Basic 4" und dem Dokument "DNP3 Subset Definitions" finden Sie hier detaillierte Informationen zur Kommunikation mit dem Modul BMENOR2200H als Client über das Protokoll DNP3.

Diese Implementierung von DNP3 ist vollständig konform mit "DNP3 Subset Definition Level 3".

Dieses Kapitel enthält folgende Informationen:

- DNP3 Servergeräteprofil, Seite 233
- DNP3 Clientgeräteprofil, Seite 237
- DNP3 Implementierungstabelle des Geräteprofils, Seite 241

## DNP3-Servergeräteprofil

### Profilparameter

Diese Tabelle stellt ein *Geräteprofil-Dokument* im Standardformat bereit, das im DNP3-Dokument mit Untergruppendifinitionen definiert ist. Zwar wird es in den DNP3-Untergruppendifinitionen als *Dokument* angegeben, es handelt sich jedoch nur um eine Komponente eines umfassenden Interoperabilitätshandbuchs. In der Tabelle wird beispielhaft ein BMENOR2200H-Modul als Client verwendet. (Ihr Modul kann sich davon unterscheiden.)

| Parameter                                          | Funktionen                                                                                                                                                                                                                                          | Wert                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Geräte-ID</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |
| Gerätefunktion                                     | Server                                                                                                                                                                                                                                              | Server                                                                                                                                                                                                                   |
| Herstellername                                     | —                                                                                                                                                                                                                                                   | Schneider Electric Industries SAS                                                                                                                                                                                        |
| Gerätename                                         | —                                                                                                                                                                                                                                                   | BMENOR2200H                                                                                                                                                                                                              |
| Hardwareversion des Geräteherstellers              | —                                                                                                                                                                                                                                                   | 1.0                                                                                                                                                                                                                      |
| Softwareversion des Geräteherstellers              | —                                                                                                                                                                                                                                                   | 1.0                                                                                                                                                                                                                      |
| Versionsnummer des Geräteprofildokuments           | —                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                        |
| DNP3-Ebenen                                        | Für Requests und Antworten: Keine, Ebene 1, Ebene 2, Ebene 3                                                                                                                                                                                        | Ebene 3                                                                                                                                                                                                                  |
| Unterstützte Funktionsbausteine                    | Unterstützung der Selbstadressierung                                                                                                                                                                                                                | Sichere Authentifizierung                                                                                                                                                                                                |
|                                                    | Sichere Authentifizierung                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          |
| Nennenswerte Ergänzungen                           | —                                                                                                                                                                                                                                                   | —                                                                                                                                                                                                                        |
| Methoden zum Festlegen konfigurierbarer Parameter  | Software                                                                                                                                                                                                                                            | Software (EcoStruxure Control Expert)                                                                                                                                                                                    |
|                                                    | Protokoll, festgelegt über DNP3                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |
| Online verfügbare DNP3-XML-Dateien                 | N/A                                                                                                                                                                                                                                                 | N/A                                                                                                                                                                                                                      |
| Offline verfügbare externe DNP3-XML-Dateien        | dnpDP.xml (Lesen)                                                                                                                                                                                                                                   | dnpDP.xml (Lesen)                                                                                                                                                                                                        |
| Unterstützte Anschlüsse                            | Seriell                                                                                                                                                                                                                                             | IP-Netzwerk                                                                                                                                                                                                              |
|                                                    | IP-Netzwerk                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| Konformitätstests                                  | Unabhängig getestet                                                                                                                                                                                                                                 | —                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Serielle Anschlüsse</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |
| Portname                                           | —                                                                                                                                                                                                                                                   | Serieller Port                                                                                                                                                                                                           |
| Parameter der seriellen Anschlüsse                 | Asynchron - 8 Datenbits, 1 Startbit, 1 Stoppbit, ohne Parität                                                                                                                                                                                       | Asynchron                                                                                                                                                                                                                |
|                                                    | Sonstige                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                          |
| Baudrate                                           | Konfigurierbar, wählbar von 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200                                                                                                                                                           | 19200                                                                                                                                                                                                                    |
| Hardware-Flusskontrolle (Handshaking)              | <b>RS-232/V.24/V.28-Optionen:</b><br><br>Setzt durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>RTS vor Rx</li> <li>DTR vor Rx</li> </ul> Erfordert vor Tx: <ul style="list-style-type: none"> <li>CTS (bestätigt)</li> <li>DCD (bestätigt)</li> </ul> | <b>RS-232/V.24/V.28-Optionen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktiviert RTS vor Rx</li> <li>Aktiviert DTR vor Rx</li> <li>Vor Tx, erfordert CTS aktiviert</li> <li>Vor Tx: erfordert DCD aktiviert</li> </ul> |
|                                                    | <b>RS-485-Optionen:</b><br><br>Erfordert Rx inaktiv vor Tx                                                                                                                                                                                          | <b>RS-485-Optionen:</b><br><br>Erfordert Rx inaktiv vor Tx                                                                                                                                                               |
| Intervall zum Anfordern des Verbindungsstatus      | Konfigurierbarer Bereich 0 bis 4294967295 ms                                                                                                                                                                                                        | 2500 ms                                                                                                                                                                                                                  |
| Unterstützt DNP3-Kollisionsvermeidung              | Nein                                                                                                                                                                                                                                                | Nein                                                                                                                                                                                                                     |
| Zeitüberschreitung zwischen Zeichen beim Empfänger | Nicht aktivierbar                                                                                                                                                                                                                                   | Nicht aktivierbar                                                                                                                                                                                                        |
| Lücken zwischen Zeichen bei Übertragung            | Keine                                                                                                                                                                                                                                               | Keine                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>IP-Netzwerke</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |
| Port-Name                                          | —                                                                                                                                                                                                                                                   | Ethernet                                                                                                                                                                                                                 |
| Typ des Endpunkts                                  | TCP-Überwachung                                                                                                                                                                                                                                     | TCP-Überwachung                                                                                                                                                                                                          |
|                                                    | TCP-Datagramm                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |

| Parameter                                                                                                             | Funktionen                                 | Wert          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
| IP-Adresse dieses Geräts                                                                                              | —                                          | 0.0.0.0       |
| Subnetzmaske                                                                                                          | —                                          | 255.255.255.0 |
| IP-Adresse des Gateways                                                                                               | —                                          | 0.0.0.0       |
| Akzeptiert TCP-Verbindungen oder UDP-Datagramme von                                                                   | Alle zulassen (*. *.*.*)                   | Alle zulassen |
|                                                                                                                       | Einschränkungen auf Basis der IP-Adresse   |               |
|                                                                                                                       | Einschränkungen auf Basis der IP-Adressen  |               |
| IP-Adressen, von denen TCP-Verbindungen oder UDP-Datagramme akzeptiert werden                                         | —                                          | *.*.*         |
| TCP-Listen-Port-Nummer                                                                                                | Konfigurierbarer Bereich bis 65536         | 20000         |
| TCP-Listen-Port-Nummer des dezentralen Geräts                                                                         | N/A                                        | N/A           |
| TCP Keep-Alive-Timer                                                                                                  | Festgelegt auf 75000 ms                    | 75000 ms      |
| Lokaler UDP-Port                                                                                                      | Konfigurierbarer Bereich 1 bis 65535       | 20000         |
| Ziel-UDP-Port für DNP3-Requests                                                                                       | Konfigurierbarer Bereich 1 bis 65535       | 20000         |
| Ziel-UDP-Port für erste unangeforderte NULL-Antworten                                                                 | Festgelegt auf 20000                       | 20000         |
| Ziel-UDP-Port für DNP3-Antworten                                                                                      | Konfigurierbarer Bereich 1...65536         | 20000         |
| Mehrere Serververbindungen                                                                                            | N/A                                        | N/A           |
| Mehrere Clientverbindungen                                                                                            | Unterstützt mehrere Clients                | IP-Adresse    |
|                                                                                                                       | Methode 1 (abhängig von der IP-Adresse)    |               |
| Unterstützung der Zeitsynchronisation                                                                                 | DNP3-LAN-Verfahren (Funktionscode 24)      | LAN-Verfahren |
|                                                                                                                       | DNP3-Schreibzeit                           |               |
|                                                                                                                       | Andere                                     |               |
| Verbindungsschicht                                                                                                    |                                            |               |
| Datenverbindungsadresse                                                                                               | Konfigurierbarer Bereich 0...65519         | 4             |
| Validierung der DNP3-Quelladresse                                                                                     | Nie                                        | Nie           |
|                                                                                                                       | Immer, eine Adresse                        |               |
| DNP3-Quelladressen erwartet, wenn Validierung aktiviert ist                                                           | Konfigurierbarer Bereich 0...65519         | 3             |
| Unterstützung eigener Adressen mit 0xFFFFC-Adresse                                                                    | Ja                                         | Nein          |
| Sendet bestätigte Benutzerdaten-Frames                                                                                | Nie                                        | Nie           |
|                                                                                                                       | Immer                                      |               |
|                                                                                                                       | Manchmal                                   |               |
| Timeout bei Bestätigung der Datenverbindungsschicht                                                                   | Konfigurierbarer Bereich 0...4294977295 ms | 2000 ms       |
| Maximale Datenverbindungswiederholungen                                                                               | Konfigurierbarer Bereich 0...255           | 3             |
| Maximale Anzahl der in einem Datenverbindungs-Frame übertragenen Oktetts                                              | Konfigurierbarer Bereich 24...292          | 292           |
| Maximale Anzahl der in einem Datenverbindungs-Frame empfangbaren Oktetts                                              | Konfigurierbarer Bereich 24...292          | 292           |
| Anwendungsschicht                                                                                                     |                                            |               |
| Maximale Anzahl der in einem anderen Fragment als der Dateiübertragung auf der Anwendungsschicht übertragenen Oktetts | Konfigurierbarer Bereich 0...2048          | 2048          |
| Maximale Anzahl der in einem Anwendungsschicht-Fragment mit Dateiübertragung übertragenen Oktetts                     | —                                          | —             |
| Maximale Anzahl der in einem Anwendungsschicht-Fragment empfangbaren Oktetts                                          | Konfigurierbarer Bereich 0...2048          | 2048          |
| Timeout beim Warten auf vollständiges Fragment der Anwendungsschicht                                                  | Konfigurierbarer Bereich 0...2147483647    | 15000 ms      |
| Maximale Anzahl der in einer einzelnen Steueranforderung für CROB (Gruppe 12) zulässigen Objekte                      | Konfigurierbarer Bereich 1...10            | 10            |
| Maximale Anzahl der in einer einzelnen Steueranforderung für Analogausgänge (Gruppe 31) zulässigen Objekte            | Konfigurierbarer Bereich 1...10            | 10            |
| Maximale Anzahl der in einer einzelnen Steueranforderung für Data Sets (Gruppe 85, 86, 87) zulässigen Objekte         | —                                          | —             |

| Parameter                                                                                      | Funktionen                                 | Wert                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|
| Unterstützt gemischte Objektgruppen (AOBs, CROBs und Data Sets) in derselben Steueranforderung | Ja                                         | Ja                          |
|                                                                                                | Nein                                       |                             |
| Unterstützte Steuerstatuscodes                                                                 | 1 TIMEOUT                                  | —                           |
|                                                                                                | 2 NO_SELECT                                |                             |
|                                                                                                | 3 FORMAT_ERROR                             |                             |
|                                                                                                | 4 NOT_SUPPORTED                            |                             |
|                                                                                                | 5 ALREADY_ACTIVE                           |                             |
|                                                                                                | 6 HARDWARE_ERROR                           |                             |
|                                                                                                | 7 LOCAL                                    |                             |
|                                                                                                | 8 TOO_MANY_OBJS                            |                             |
|                                                                                                | 9 NOT_AUTHORIZED                           |                             |
|                                                                                                | 10 AUTOMATION_INHIBIT                      |                             |
|                                                                                                | 11 PROCESSING_LIMITED                      |                             |
|                                                                                                | 12 OUT_OF_RANGE                            |                             |
|                                                                                                | 13 DOWNSTREAM_LOCAL                        |                             |
|                                                                                                | 14 ALREADY_COMPLETE                        |                             |
|                                                                                                | 15 BLOCKED                                 |                             |
|                                                                                                | 16 CANCELLED                               |                             |
|                                                                                                | 17 BLOCKED_OTHER_CLIENT                    |                             |
|                                                                                                | 18 DOWNSTREAM_FAIL                         |                             |
|                                                                                                | 126 RESERVED                               |                             |
| 127 UNDEFINED                                                                                  |                                            |                             |
| Reine Servereigenschaften                                                                      |                                            |                             |
| Timeout beim Warten auf die Bestätigung der angeforderten Antwort durch die Anwendung          | Konfigurierbarer Bereich 0...2147483647 ms | 10000 ms                    |
| Wie oft fordert der Client eine Zeitsynchronisation an?                                        | Nie                                        | Regelmäßig, alle 1800 Sek.  |
|                                                                                                | zwischen 0 und 4294967295 Sekunden         |                             |
| Gerätestörung Bit IIN1.6                                                                       | Nie verwendet                              | Nie verwendet               |
| Timeout Datei-Handle                                                                           | Nicht relevant                             | Nicht relevant              |
| Überlaufverhalten Ereignispuffer                                                               | Ältestes Ereignis verwerfen                | Neuestes Ereignis verwerfen |
|                                                                                                | Neuestes Ereignis verwerfen                |                             |
| Organisation des Ereignispuffers                                                               | Pro Objektgruppe                           | Pro Objektgruppe            |
| Sendet Multifragment-Antworten                                                                 | Ja                                         | Ja                          |
| Letzte Fragmentbestätigung                                                                     | Manchmal                                   | Manchmal                    |
| DNP-Befehlseinstellungen bleiben nach Neustart des Geräts erhalten                             | —                                          | —                           |
| Unterstützt Konfigurationssignatur                                                             | Nicht unterstützt                          | Nicht unterstützt           |
| Fordert Anwendungsbestätigung an                                                               | Für Ereignisantworten: Ja                  | Ja                          |
|                                                                                                | Für nicht-finale Fragmente: Konfigurierbar | Ja                          |
| Unterstützt DNP3-Uhrverwaltung                                                                 | Ja                                         | Ja                          |
|                                                                                                | Nein                                       |                             |
| Eigenschaften der Unterstützung für unangeforderte Serverantworten                             |                                            |                             |
| Unterstützt unangeforderte Berichte                                                            | Konfigurierbar (Ein/Aus)                   | Ein                         |
| Client-Datenverbindungsadresse                                                                 | Konfigurierbarer Bereich 0...65519         | 3                           |
| Timeout bei Bestätigung unangeforderter Antworten                                              | Konfigurierbarer Bereich 0...2147483647    | 5000 ms                     |
| Anzahl unangeforderter Wiederholungen                                                          | Konfigurierbarer Bereich 0...65535         | 3                           |
| Auslösebedingungen für unangeforderte Serverantworten                                          |                                            |                             |
| Anzahl Ereignisse der Klasse 1                                                                 | Konfigurierbarer Bereich 0...255           | 5                           |
| Anzahl Ereignisse der Klasse 2                                                                 | Konfigurierbarer Bereich 0...255           | 5                           |
| Anzahl Ereignisse der Klasse 3                                                                 | Konfigurierbarer Bereich 0...255           | 5                           |

| Parameter                                                                                              | Funktionen                                                                                              | Wert                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Gesamtanzahl der Ereignisse pro Klasse                                                                 | Gesamtzahl der Ereignisse, die keine unangeforderten Antworten auslösen                                 | —                                         |
| Haltezeit nach Ereignis der Klasse 1                                                                   | Konfigurierbarer Bereich 0 bis 4294967295 ms                                                            | 5000 ms                                   |
| Haltezeit nach Ereignis der Klasse 2                                                                   | Konfigurierbarer Bereich 0 bis 4294967295 ms                                                            | 5000 ms                                   |
| Haltezeit nach Ereignis der Klasse 3                                                                   | Konfigurierbarer Bereich 0 bis 4294967295 ms                                                            | 5000 ms                                   |
| Haltezeit nach einem einer beliebigen Klasse zugeordneten Ereignis                                     | Festgelegt auf 0 ms                                                                                     | 0 ms                                      |
| Retrigger-Haltezeit                                                                                    | Die Haltezeit wird nicht für jedes neu erkannte Ereignis neu ausgelöst (aktivierte Aktualisierungszeit) | Nicht neu ausgelöst                       |
| Andere Bedingungen für die Auslösung unangeforderter Antworten                                         | —                                                                                                       | N/A                                       |
| <b>Eigenschaften der Serverleistung</b>                                                                |                                                                                                         |                                           |
| Max. Abweichung Zeitbasis                                                                              | —                                                                                                       | —                                         |
| Wann stellt Server IIN1.4 ein?                                                                         | Nie                                                                                                     | Nie                                       |
|                                                                                                        | Beim Start aktiviert, bis die erste Zeitsynchronisationsanforderung empfangen wird                      |                                           |
|                                                                                                        | Bereich von 1 bis 4294967 Sekunden nach der letzten Zeitsynchronisation                                 |                                           |
| Max. interner Zeitreferenzfehler bei Einstellung über DNP                                              | Sonstige                                                                                                | Sonstige                                  |
| Max. Verzögerungsmessfehler                                                                            | Sonstige                                                                                                | Sonstige                                  |
| Maximale Ansprechzeit                                                                                  | Sonstige                                                                                                | Sonstige                                  |
| Maximale Zeit vom Start bis zur Aktivierung von IIN 1.4                                                | Sonstige                                                                                                | Sonstige                                  |
| Maximaler Fehler des Ereignis-Zeit-Tags für lokale binäre und Doppelbit-E/A                            | Sonstige                                                                                                | Sonstige                                  |
| Maximaler Fehler des Ereignis-Zeit-Tags für lokale E/A mit Ausnahme der Datentypen Binär und Doppelbit | Sonstige                                                                                                | Sonstige                                  |
| <b>Individuelle Feldserver-Parameter</b>                                                               |                                                                                                         |                                           |
| Vom Benutzer zugewiesener Standortname oder Codezeichenfolge (identisch mit g0v245)                    | —                                                                                                       | —                                         |
| Vom Benutzer zugewiesener ID-Code/Zahlenfolge (identisch mit g0v246)                                   | —                                                                                                       | —                                         |
| Benutzerdefinierte Namenszeichenfolge für den Server (identisch mit g0v247)                            | —                                                                                                       | —                                         |
| Zahlenfolge mit der Geräteseriennummer (identisch mit g0v248)                                          | —                                                                                                       | —                                         |
| Name des sekundären Operators (identisch mit g0v206)                                                   | —                                                                                                       | —                                         |
| Name des primären Operators (identisch mit g0v207)                                                     | —                                                                                                       | —                                         |
| Systemname (identisch mit g0v208)                                                                      | —                                                                                                       | —                                         |
| Name des Eigentümers (identisch mit g0v244)                                                            | —                                                                                                       | —                                         |
| <b>Sicherheitsparameter</b>                                                                            |                                                                                                         |                                           |
| DNP3-Geräteunterstützung für sichere Authentifizierung                                                 | Version 2 (IEEE 1815-2010)                                                                              | v 2 5                                     |
|                                                                                                        | Version 5 (IEEE 1815-2012)                                                                              |                                           |
| Maximale Anzahl Benutzer                                                                               | Konfigurierbarer Bereich 1...300                                                                        | Maximale Anzahl unterstützter Benutzer: 0 |
| Timeout für Antwort auf Sicherheitsmeldungen                                                           | Konfigurierbarer Bereich 1...640 ms                                                                     | 2 ms                                      |
| Aggressiver Betriebsmodus (empfangen)                                                                  | —                                                                                                       | Ja                                        |
| Aggressiver Betriebsmodus (ausgeben)                                                                   | —                                                                                                       | Nein                                      |
| Intervall für Sitzungsschlüssel-Änderung                                                               | Konfigurierbarer Bereich 60...604800 Sek. (wenn aktiviert)                                              | Aktiviert bei 900 Sek.                    |
| Anzahl Meldungen zur Sitzungsschlüssel-Änderung                                                        | Konfigurierbarer Bereich 0...65535                                                                      | 1000                                      |
| Maximale Fehleranzahl (nur SAV2)                                                                       | Konfigurierbarer Bereich 0...255                                                                        | 2                                         |

| Parameter                                                             | Funktionen                                  | Wert                              |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|
| In einem Challenge-Austausch angeforderter MAC-Algorithmus            | SHA-1 (trunkiert auf 4 Bytes ganz links)    | SHA-256 (16)                      |
|                                                                       | SHA-1 (trunkiert auf 8 Bytes ganz links)    |                                   |
|                                                                       | SHA-1 (trunkiert auf 10 Bytes ganz links)   |                                   |
|                                                                       | SHA-256 (trunkiert auf 8 Bytes ganz links)  |                                   |
|                                                                       | SHA-256 (trunkiert auf 16 Bytes ganz links) |                                   |
| Schlüsselumbruch-Algorithmus zum Verschlüsseln von Sitzungsschlüsseln | AES-128                                     | AES-128                           |
|                                                                       | AES-256                                     |                                   |
| Bei DNP-Implementierungen mit TLS verwendete Cipher Suites            | TLS_RSA verschlüsselt mit AES-128           | TLS_RSA verschlüsselt mit AES-128 |
| Timeout bei Chiffrierungsanfragen                                     | Festgelegt auf 30 Sek.                      | 30 Sek.                           |
| Anzahl unterstützter Zertifizierungsstellen                           | —                                           | Keine Einschränkung               |
| Zeit für Zertifikatswiderruf-Überprüfung                              | Nicht relevant – CRL wird nicht verwendet   | Nicht relevant                    |
| Zusätzliche kritische Funktionscodes                                  | Keine                                       | Keine                             |
| Weitere kritische Fragmente                                           | Keine                                       | N/A                               |
| Unterstützung für dezentrale Änderungen des Aktualisierungsschlüssels | Keine                                       | N/A                               |
| Standardanmeldeinformationen dürfen ablaufen                          | Nein                                        | Nein                              |
| Sichere Authentifizierung aktiviert                                   | Konfigurierbar: Ein oder Aus                | Aus                               |
| Länge der Challenge-Daten                                             | Konfigurierbarer Bereich 4...60 Byte        | 4 Byte                            |
| Maximale Statistikanzahl (SAv5):                                      |                                             |                                   |
| Max. Anzahl fehlgeschlagener Authentifizierungen                      | Konfigurierbarer Bereich 4...60             | 4                                 |
| Max. Antwort-Timeouts                                                 | Konfigurierbarer Bereich 1...65535          | 3                                 |
| Max. Wiederholungen der Authentifizierungseingabe                     | Konfigurierbarer Bereich 1...65535          | 3                                 |
| Max. Anzahl gesendeter Fehlermeldungen                                | Konfigurierbarer Bereich 1...65535          | 3                                 |
| <b>Broadcast-Funktion</b>                                             |                                             |                                   |
| Deaktiviert, nicht konfigurierbar                                     | —                                           | —                                 |

## Geräteprofil DNP3-Client

### Profilparameter

Die folgende Tabelle enthält ein *Geräteprofildokument* im Standardformat, das im Dokument "DNP3 Subset Definitions" definiert ist. Das Geräteprofildokument wird in den DNP3 Subset Definitions zwar als *Dokument* bezeichnet, ist jedoch lediglich eine Komponente der kompletten Dokumentation zur Interoperabilität. In der Tabelle wird beispielhaft ein BMENOR2200H-Modul als Client verwendet. (Ihr Modul kann sich davon unterscheiden.)

| Parameter                                | Funktionen                                                   | Wert                              |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Geräteidentifizierung                    |                                                              |                                   |
| Gerätefunktion                           | Client                                                       | Client                            |
| Herstellername                           | —                                                            | Schneider Electric Industries SAS |
| Gerätename                               | Gerätename                                                   | BMENOR2200H                       |
| Hardwareversion des Geräteherstellers    | —                                                            | 1.0                               |
| Softwareversion des Geräteherstellers    | —                                                            | 1.0                               |
| Versionsnummer des Geräteprofildokuments | —                                                            | 1                                 |
| Unterstützte DNP3-Ebenen                 | Für Requests und Antworten: Keine, Ebene 1, Ebene 2, Ebene 3 | Für Requests: Ebene 3             |
|                                          |                                                              | Für Antworten: Ebene 3            |
| Unterstützte Funktionsbausteine          | Unterstützung eigener Adressen                               | Sichere Authentifizierung         |
|                                          | Sichere Authentifizierung                                    |                                   |
| Nennenswerte Ergänzungen                 | Siehe die DNP3-Implementierungstabelle, Seite 241            |                                   |

| Parameter                                                                     | Funktionen                                                                                                                                                                                                                                          | Wert                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methoden zum Festlegen konfigurierbarer Parameter                             | Software                                                                                                                                                                                                                                            | Software (EcoStruxure Control Expert)                                                                                                                                                                                    |
|                                                                               | Proprietäre Datei, die über einen anderen Transportmechanismus geladen wird                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| Online verfügbare DNP3-XML-Dateien                                            | N/A                                                                                                                                                                                                                                                 | Software (EcoStruxure Control Expert)                                                                                                                                                                                    |
| Offline verfügbare externe DNP3-XML-Dateien                                   | dnpDP.xml (lesen)                                                                                                                                                                                                                                   | dnpDP.xml (lesen)                                                                                                                                                                                                        |
| Unterstützte Anschlüsse                                                       | Seriell                                                                                                                                                                                                                                             | IP-Netzwerk                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                               | IP-Netzwerk                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| Konformitätstests                                                             | Unabhängig getestet                                                                                                                                                                                                                                 | —                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Serielle Anschlüsse</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |
| Portname                                                                      | —                                                                                                                                                                                                                                                   | Serieller Port                                                                                                                                                                                                           |
| Parameter des seriellen Anschlusses                                           | Asynchron - 8 Datenbits, 1 Startbit, 1 Stoppbit, keine Parität                                                                                                                                                                                      | Asynchron                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                               | Andere, <i>konfigurierbar</i> erklären                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |
| Baudrate                                                                      | Konfigurierbar, wählbar von 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200                                                                                                                                                           | 19200                                                                                                                                                                                                                    |
| Hardware-Flusskontrolle (Handshaking)                                         | <b>RS-232/V.24/V.28-Optionen:</b><br><br>Setzt durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>RTS vor Rx</li> <li>DTR vor Rx</li> </ul> Erfordert vor Tx: <ul style="list-style-type: none"> <li>CTS (bestätigt)</li> <li>DCD (bestätigt)</li> </ul> | <b>RS-232/V.24/V.28-Optionen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktiviert RTS vor Rx</li> <li>Aktiviert DTR vor Rx</li> <li>Vor Tx, erfordert CTS aktiviert</li> <li>Vor Tx: erfordert DCD aktiviert</li> </ul> |
|                                                                               | <b>RS-485-Optionen:</b><br><br>Erfordert Rx inaktiv vor Tx                                                                                                                                                                                          | <b>RS-485-Optionen:</b><br><br>Erfordert Rx inaktiv vor Tx                                                                                                                                                               |
| Intervall zum Anfordern des Verbindungsstatus                                 | Konfigurierbar, Bereich 0...4294967295 ms                                                                                                                                                                                                           | 2500 ms                                                                                                                                                                                                                  |
| Unterstützt DNP3-Kollisionsvermeidung                                         | Nein                                                                                                                                                                                                                                                | Nein                                                                                                                                                                                                                     |
| Zeitüberschreitung zwischen Zeichen beim Empfänger                            | Nicht aktiviert                                                                                                                                                                                                                                     | Nicht aktiviert                                                                                                                                                                                                          |
| Lücken zwischen Zeichen bei Übertragung                                       | Keines                                                                                                                                                                                                                                              | Keines                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>IP-Netzwerk</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |
| Portname                                                                      | —                                                                                                                                                                                                                                                   | Ethernet                                                                                                                                                                                                                 |
| Typ des Endpunkts                                                             | TCP-Initialisierung                                                                                                                                                                                                                                 | TCP-Initialisierung                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                               | TCP-Datagramm                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |
| IP-Adresse dieses Geräts                                                      | —                                                                                                                                                                                                                                                   | 0.0.0.0                                                                                                                                                                                                                  |
| Subnetzmaske                                                                  | —                                                                                                                                                                                                                                                   | 255.255.255.0                                                                                                                                                                                                            |
| IP-Adresse des Gateways                                                       | —                                                                                                                                                                                                                                                   | 0.0.0.0                                                                                                                                                                                                                  |
| Akzeptiert TCP-Verbindungen oder UDP-Datagramme von                           | Einschränkungen auf Basis der IP-Adresse                                                                                                                                                                                                            | IP-Adresse                                                                                                                                                                                                               |
| IP-Adressen, von denen TCP-Verbindungen oder UDP-Datagramme akzeptiert werden | —                                                                                                                                                                                                                                                   | 192.168.0.1                                                                                                                                                                                                              |
| TCP-Listen-Port-Nummer                                                        | N/A                                                                                                                                                                                                                                                 | N/A                                                                                                                                                                                                                      |
| TCP Listen-Port-Nummer des dezentralen Geräts                                 | Konfigurierbarer Bereich 1...65535                                                                                                                                                                                                                  | 20000                                                                                                                                                                                                                    |
| TCP Keep-Alive-Timer                                                          | Festgelegt auf 75000 ms                                                                                                                                                                                                                             | 75000 ms                                                                                                                                                                                                                 |
| Lokaler UDP-Port                                                              | Konfigurierbarer Bereich 1...65535                                                                                                                                                                                                                  | 20000                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                               | Systemauswahl zulassen (nur Client)                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                          |
| Ziel-UDP-Port für DNP3-Requests                                               | Konfigurierbarer Bereich 1...65535                                                                                                                                                                                                                  | 20000                                                                                                                                                                                                                    |
| Ziel-UDP-Port für erste unangeforderte NULL-Antworten                         | Keines                                                                                                                                                                                                                                              | Keines                                                                                                                                                                                                                   |
| Ziel-UDP-Port für DNP3-Antworten                                              | Konfigurierbarer Bereich 1...65536                                                                                                                                                                                                                  | 20000                                                                                                                                                                                                                    |
| Mehrere Serververbindungen                                                    | Unterstützt mehrere Server                                                                                                                                                                                                                          | TRUE                                                                                                                                                                                                                     |
| Mehrere Clientverbindungen                                                    | Nicht unterstützt                                                                                                                                                                                                                                   | Nicht unterstützt                                                                                                                                                                                                        |

| Parameter                                                                                                             | Funktionen                                 | Wert                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| Unterstützung der Zeitsynchronisierung                                                                                | DNP3-LAN-Verfahren (Funktionscode 24)      | LAN-Verfahren       |
|                                                                                                                       | DNP3-Schreibzeit                           |                     |
|                                                                                                                       | Andere                                     |                     |
| Verbindungsschicht                                                                                                    |                                            |                     |
| Datenverbindungsadresse                                                                                               | Konfigurierbarer Bereich 0...65519         | 4                   |
| Überprüfung DNP3-Quelladresse                                                                                         | Immer, eine Adresse zulässig               | Immer, eine Adresse |
| Bei aktivierter Validierung DNP3-Quelladressen erwartet                                                               | Konfigurierbarer Bereich 0...65519         | 3                   |
| Unterstützung eigener Adressen mit 0xFFFC-Adresse                                                                     | Ja                                         | Nein                |
|                                                                                                                       | Nein                                       |                     |
| Sendet bestätigte Benutzerdaten-Frames                                                                                | Niemals                                    | Niemals             |
|                                                                                                                       | Immer                                      |                     |
|                                                                                                                       | Manchmal                                   |                     |
| Timeout bei Bestätigung der Datenverbindungsschicht                                                                   | Konfigurierbarer Bereich 0...2147483647 ms | 2000 ms             |
| Maximale Datenverbindungswiederholungen                                                                               | Konfigurierbarer Bereich 0...255           | 3                   |
| Maximale Anzahl der in einem Datenverbindungs-Frame übertragenen Oktetts                                              | Konfigurierbarer Bereich 24...292          | 292                 |
| Maximale Anzahl der in einem Datenverbindungs-Frame empfangbaren Oktetts                                              | Konfigurierbarer Bereich 24...292          | 292                 |
| Anwendungsschicht                                                                                                     |                                            |                     |
| Maximale Anzahl der in einem anderen Fragment als der Dateiübertragung auf der Anwendungsschicht übertragenen Oktetts | Konfigurierbarer Bereich 0...2048          | 2048                |
| Maximale Anzahl der in einem Anwendungsschicht-Fragment mit Dateiübertragung übertragenen Oktetts                     | Festgelegt auf 0                           | 0                   |
| Maximale Anzahl der in einem Anwendungsschicht-Fragment empfangbaren Oktetts                                          | Konfigurierbarer Bereich 0...2048          | 2048                |
| Timeout beim Warten auf vollständiges Fragment der Anwendungsschicht                                                  | Keines                                     | Keines              |
| Maximale Anzahl der in einer einzelnen Steueranforderung für CROB (Gruppe 12) zulässigen Objekte                      | Festgelegt auf 10                          | 10                  |
| Maximale Anzahl der in einer einzelnen Steueranforderung für Analogausgänge (Gruppe 31) zulässigen Objekte            | Konfigurierbarer Bereich 1...512           | 10                  |
| Maximale Anzahl der in einer einzelnen Steueranforderung für Data Sets (Gruppe 85, 86, 87) zulässigen Objekte         | Konfigurierbarer Bereich 1...128           | 8                   |
| Unterstützt gemischte Objektgruppen (AOBs, CROBs und Data Sets) in derselben Steueranforderung                        | Ja                                         | Ja                  |
|                                                                                                                       | Nein                                       |                     |
| Unterstützte Steuerstatuscodes                                                                                        | 4 NOT_SUPPORTED                            | —                   |
|                                                                                                                       | 8 TOO_MANY_OBJS                            |                     |
| Eigenschaften des Clients                                                                                             |                                            |                     |
| Timeout beim Warten auf vollständige Antworten der Anwendungsschicht (ms)                                             | Konfigurierbarer Bereich 0...4294967295 ms | 30000 ms            |
| Maximale Wiederholungsversuche der Anwendungsschicht für Anforderungsnachrichten                                      | Keines                                     | Keines              |
| Timeout beim Warten auf das erste oder nächste Fragment einer Antwort der Anwendungsschicht                           | Konfigurierbarer Bereich 0...4294967295 ms | 10000 ms            |
| Ausgabe von Kontrollen an Offline-Geräte                                                                              | Nein                                       | Nein                |
| Ausgabe von Kontrollen an Off-Scan-Geräte                                                                             | Nein                                       | Nein                |
| Maximale Wiederholungsversuche der Anwendungsschicht für Control-Select-Meldungen (gleiche Sequenznummer)             | Keines                                     | Keines              |
| Maximale Wiederholungsversuche der Anwendungsschicht für Control-Select-Meldungen (neue Sequenznummer)                | Keines                                     | Keines              |
| Sicherheitsparameter                                                                                                  |                                            |                     |

| Parameter                                                             | Funktionen                                                 | Wert                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| DNP3-Geräteunterstützung für sichere Authentifizierung                | Konfigurierbar, wählbar von 2, 5                           | v 2 5                                     |
| Maximale Anzahl an Benutzern                                          | Konfigurierbarer Bereich 1...300                           | Maximale Anzahl unterstützter Benutzer: 0 |
| Timeout für Antwort auf Sicherheitsmeldungen                          | Konfigurierbarer Bereich 1...640 ms                        | 2 ms                                      |
| Aggressiver Betriebsmodus (empfangen)                                 | —                                                          | Ja                                        |
| Aggressiver Betriebsmodus (ausgeben)                                  | —                                                          | Nein                                      |
| Intervall für Sitzungsschlüssel-Änderung                              | Konfigurierbarer Bereich 60...604800 Sek. (wenn aktiviert) | Aktiviert bei 900 Sek.                    |
| Anzahl der Meldungen zur Sitzungsschlüssel-Änderung                   | Konfigurierbarer Bereich 0...65535                         | 1000                                      |
| Maximale Fehleranzahl (nur SAV2)                                      | Konfigurierbarer Bereich 0...255                           | 2                                         |
| In einem Challenge-Austausch angeforderter MAC-Algorithmus            | SHA-1 (auf die äußeren 4 Byte abgeschnitten)               | SHA-256 (16)                              |
|                                                                       | SHA-1 (auf die äußeren 8 Byte abgeschnitten)               |                                           |
|                                                                       | SHA-1 (auf die äußeren 10 Byte abgeschnitten)              |                                           |
|                                                                       | SHA-256 (auf die äußeren 8 Byte abgeschnitten)             |                                           |
|                                                                       | SHA-256 (auf die äußeren 16 Byte abgeschnitten)            |                                           |
| Schlüsselumbruch-Algorithmus zum Verschlüsseln von Sitzungsschlüsseln | AES-128                                                    | AES-128                                   |
|                                                                       | AES-256                                                    |                                           |
| Bei DNP-Implementierungen mit TLS verwendete Cipher Suites            | TLS_RSA verschlüsselt mit AES-128                          | TLS_RSA verschlüsselt mit AES-128         |
| Timeout bei Chiffrierungsanfragen                                     | Festgelegt auf 30 Sek.                                     | 30 Sek.                                   |
| Anzahl der unterstützten Zertifizierungsstellen                       | —                                                          | Keine Einschränkung                       |
| Zeit für Zertifikatswiderruf-Überprüfung                              | Nicht relevant – CRL wird nicht verwendet                  | nicht relevant                            |
| Zusätzliche kritische Funktionscodes                                  | Keines                                                     | Keines                                    |
| Weitere kritische Fragmente                                           | Keines                                                     | Keines                                    |
| Unterstützung für Remote-Änderungen am Aktualisierungsschlüssel       | Keines                                                     | Keines                                    |
| Standardanmeldeinformationen dürfen ablaufen                          | Nein                                                       | Nein                                      |
| Sichere Authentifizierung aktiviert                                   | Konfigurierbar: Ein oder Aus                               | Aus                                       |
| Länge der Challenge-Daten                                             | Konfigurierbarer Bereich 4...60 Byte                       | 4 Byte                                    |
| Maximale Anzahl an Statistikdaten (SAV5):                             |                                                            |                                           |
| Max. Anzahl fehlgeschlagener Authentifizierungen                      | Konfigurierbarer Bereich 4...60                            | 4                                         |
| Max. Antwort-Timeouts                                                 | Konfigurierbarer Bereich 1...65535                         | 3                                         |
| Max. Wiederholungen der Authentifizierungseingabe                     | Konfigurierbarer Bereich 1...65535                         | 3                                         |
| Max. Anzahl gesendeter Fehlermeldungen                                | Konfigurierbarer Bereich 1...65535                         | 3                                         |
| <b>Broadcast-Funktionalität</b>                                       |                                                            |                                           |
| Deaktiviert, nicht konfigurierbar                                     | —                                                          | —                                         |

## Implementierung des DNP3-Geräteprofils

### Implementierungstabelle

In der nachstehenden Tabelle sind die Objektgruppen, Variationen, Funktionscodes und Kennzeichner aufgeführt, die das Modul BMENOR2200H für Requests und Antworten unterstützt. In den *Request*-Spalten sind alle Anfragen, die von einem Client gesendet werden können, oder alle Anfragen, die von einem Server geparkt werden. In den *Response*-Spalten sind alle Antworten aufgeführt, die von einem Client geparkt werden, oder alle Antworten, die von einem Server gesendet werden können.

| DNP-OBJEKTGRUPPE UND VARIATION |                  |                                                           | REQUEST                |                                                         | RESPONSE               |                          |
|--------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|
|                                |                  |                                                           | Client kann anfragen   |                                                         | Client parst           |                          |
|                                |                  |                                                           | Server parst           |                                                         | Server kann anfragen   |                          |
| Nummer Objekt-gruppe           | Nummer Variation | Beschreibung                                              | Funktionsco-des (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.)                                | Funktionsco-des (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.) |
| 1                              | 0                | Binäreingang – jede Variation                             | 1 (lesen)              | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                        |                          |
| 1                              | 0                | Binäreingang – jede Variation                             |                        | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                        |                          |
| 1                              | 1                | Binäreingang – Einzelbit gepackt                          | 1 (lesen)              | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 1                              | 2                | Binäreingang – Einzelbit mit Flag                         | 1 (lesen)              | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (start-stop),     |
| 2                              | 0                | Änderungsereignis Binäreingang – jede Variation           | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) |                        |                          |
| 2                              | 1                | Änderungsereignis Binäreingang – ohne Zeitangabe          | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |
| 2                              | 1                | Änderungsereignis Binäreingang – ohne Zeitangabe          |                        |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 17, 28 (Index)           |
| 2                              | 2                | Änderungsereignis Binäreingang – mit Absolutzeit          | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |
| 2                              | 2                | Änderungsereignis Binäreingang – mit Absolutzeit          |                        |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 17, 28 (Index)           |
| 2                              | 3                | Änderungsereignis Binäreingang – mit relativer Zeitangabe | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |
| 2                              | 3                | Änderungsereignis Binäreingang – mit relativer Zeitangabe |                        |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 17, 28 (Index)           |
| 3                              | 0                | Doppelbit-Eingang – jede Variation                        | 1 (lesen)              | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                        |                          |
| 3                              | 0                | Doppelbit-Eingang – jede Variation                        |                        | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                        |                          |
| 3                              | 1                | Doppelbit-Eingang – Doppelbit gepackt                     | 1 (lesen)              | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (start-stop),     |
| 3                              | 2                | Doppelbit-Eingang – mit Flag                              | 1 (lesen)              | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (start-stop),     |
| 4                              | 0                | Änderungsereignis Doppelbit-Eingang – jede Variation      | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) |                        |                          |
| 4                              | 1                | Änderungsereignis Doppelbit-Eingang – ohne Zeitangabe     | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |

| DNP-OBJEKTGRUPPE UND VARIATION |                  |                                                         | REQUEST                           |                                                         | RESPONSE              |                          |
|--------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
|                                |                  |                                                         | Client kann anfragen              |                                                         | Client parst          |                          |
|                                |                  |                                                         | Server parst                      |                                                         | Server kann anfragen  |                          |
| Nummer Objekt-gruppe           | Nummer Variation | Beschreibung                                            | Funktionscodes (dez.)             | Kennzeichnercodes (hex.)                                | Funktionscodes (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.) |
| 4                              | 1                | Änderungsereignis Doppelbit-Eingang – ohne Zeitangabe   |                                   |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)           |
| 4                              | 2                | Änderungsereignis Doppelbit-Eingang – mit Absolutzeit   | 1 (lesen)                         | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)           |
| 4                              | 2                | Änderungsereignis Doppelbit-Eingang – mit Absolutzeit   |                                   |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)           |
| 4                              | 3                | Änderungsereignis Doppelbit-Eingang – mit Relativzeit   | 1 (lesen)                         | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)           |
| 4                              | 3                | Änderungsereignis Doppelbit-Eingang – mit Relativzeit   |                                   |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)           |
| 10                             | 0                | Binärausgang – jede Variation                           | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                       |                          |
| 10                             | 0                | Binärausgang – jede Variation                           |                                   | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                       |                          |
| 10                             | 1                | Binärausgang – gepacktes Format                         | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 10                             | 1                | Binärausgang – gepacktes Format                         | 2 (schreiben)                     | 00, 01 (Start-Stopp)                                    |                       |                          |
| 10                             | 2                | Dauersteuerung – Ausgangsstatus mit Flags               | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 11                             | 0                | Änderungsereignis Binärausgang – jede Variation         | 1 (lesen)                         | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) |                       |                          |
| 11                             | 1                | Änderungsereignis Binärausgang – Status ohne Zeit       | 1 (lesen)                         | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)           |
| 11                             | 1                | Änderungsereignis Binärausgang – Status ohne Zeit       |                                   |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)           |
| 11                             | 2                | Änderungsereignis Binärausgang – Status mit Zeit        | 1 (lesen)                         | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)           |
| 11                             | 2                | Änderungsereignis Binärausgang – Status mit Zeit        |                                   |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)           |
| 12                             | 0                | Binärausgangsbefehl (CROB) – jede Variation             |                                   | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                       |                          |
| 12                             | 1                | Binärausgangsbefehl (CROB) – Steuerrelais-Ausgangsblock | 3 (Auswählen)                     | 17, 28 (Index)                                          | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 12                             | 1                | Binärausgangsbefehl (CROB) – Steuerrelais-Ausgangsblock | 4 (Ausführen)                     | 17, 28 (Index)                                          | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 12                             | 1                | Binärausgangsbefehl (CROB) – Steuerrelais-Ausgangsblock | 5 (direkte Operation)             | 17, 28 (Index)                                          | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 12                             | 1                | Binärausgangsbefehl (CROB) – Steuerrelais-Ausgangsblock | 6 (direkte Operation, kein Quitt) | 17, 28 (Index)                                          |                       | Echo auf Request         |
| 20                             | 0                | Zähler – jede Variation                                 | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                       |                          |
| 20                             | 0                | Zähler – jede Variation                                 |                                   | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                       |                          |

| DNP-OBJEKTGRUPPE UND VARIATION |                  |                                                     | REQUEST                           |                                                         | RESPONSE               |                          |
|--------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|
|                                |                  |                                                     | Client kann anfragen              |                                                         | Client parst           |                          |
|                                |                  |                                                     | Server parst                      |                                                         | Server kann anfragen   |                          |
| Nummer Objekt-gruppe           | Nummer Variation | Beschreibung                                        | Funktionsco-des (dez.)            | Kennzeichnercodes (hex.)                                | Funktionsco-des (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.) |
| 20                             | 0                | Zähler – jede Variation                             | 7 (Einfrieren)                    | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                        |                          |
| 20                             | 0                | Zähler – jede Variation                             | 8 (einfrieren, kein Quitt)        | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                        |                          |
| 20                             | 0                | Zähler – jede Variation                             | 9 (einfrieren & löschen)          | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                        |                          |
| 20                             | 0                | Zähler – jede Variation                             | 10 (einf. & löschen, keine Quitt) | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                        |                          |
| 20                             | 1                | Zähler – 32 Bit mit Flag                            | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 20                             | 2                | Zähler – 16 Bit mit Flag                            | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 20                             | 5                | Zähler – 32 Bit ohne Flag                           | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 20                             | 6                | Zähler – 16 Bit ohne Flag                           | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 21                             | 0                | Eingefrorener Zähler – jede Variation               | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                        |                          |
| 21                             | 0                | Eingefrorener Zähler – jede Variation               |                                   | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                        |                          |
| 21                             | 1                | Eingefrorener Zähler – 32 Bit mit Flag              | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 21                             | 2                | Eingefrorener Zähler – 16 Bit mit Flag              | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 21                             | 5                | Eingefrorener Zähler – 32 Bit mit Flag und Zeit     | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 21                             | 6                | Eingefrorener Zähler – 16 Bit mit Flag und Zeit     | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 21                             | 9                | Zähler – 32 Bit ohne Flag                           | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 21                             | 10               | Frozen Counter - 16 Bit ohne Flag                   | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)              | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 22                             | 0                | Änderungsereignis Zähler – jede Variation           | 1 (lesen)                         | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) |                        |                          |
| 22                             | 1                | Änderungsereignis Zähler – 32 Bit mit Flag          | 1 (lesen)                         | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |
| 22                             | 1                | Änderungsereignis Zähler – 32 Bit mit Flag          |                                   |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 17, 28 (Index)           |
| 22                             | 2                | Änderungsereignis Zähler – 16 Bit mit Flag          | 1 (lesen)                         | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |
| 22                             | 2                | Änderungsereignis Zähler – 16 Bit mit Flag          |                                   |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 17, 28 (Index)           |
| 22                             | 5                | Änderungsereignis Zähler – 32 Bit mit Flag und Zeit | 1 (lesen)                         | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |

| DNP-OBJEKTGRUPPE UND VARIATION |                  |                                                                   | REQUEST               |                                                         | RESPONSE              |                                        |
|--------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                                |                  |                                                                   | Client kann anfragen  |                                                         | Client parst          |                                        |
|                                |                  |                                                                   | Server parst          |                                                         | Server kann anfragen  |                                        |
| Nummer Objekt-gruppe           | Nummer Variation | Beschreibung                                                      | Funktionscodes (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.)                                | Funktionscodes (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.)               |
| 22                             | 5                | Änderungsereignis Zähler – 32 Bit mit Flag und Zeit               |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 22                             | 6                | Änderungsereignis Zähler – 16 Bit mit Flag und Zeit               | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)                         |
| 22                             | 6                | Änderungsereignis Zähler – 16 Bit mit Flag und Zeit               |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 23                             | 0                | Änderungsereignis eingefrorener Zähler – jede Variation           | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) |                       |                                        |
| 23                             | 1                | Änderungsereignis eingefrorener Zähler – 32 Bit mit Flag          | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)                         |
| 23                             | 1                | Änderungsereignis eingefrorener Zähler – 32 Bit mit Flag          |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 23                             | 2                | Änderungsereignis eingefrorener Zähler – 16 Bit mit Flag          | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)                         |
| 23                             | 2                | Änderungsereignis eingefrorener Zähler – 16 Bit mit Flag          |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 23                             | 5                | Änderungsereignis eingefrorener Zähler – 32 Bit mit Flag und Zeit | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)                         |
| 23                             | 5                | Änderungsereignis eingefrorener Zähler – 32 Bit mit Flag und Zeit |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 23                             | 6                | Änderungsereignis eingefrorener Zähler – 16 Bit mit Flag und Zeit | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)                         |
| 23                             | 6                | Änderungsereignis eingefrorener Zähler – 16 Bit mit Flag und Zeit |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 30                             | 0                | Analogeingang – jede Variation                                    | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                       |                                        |
| 30                             | 0                | Analogeingang – jede Variation                                    |                       | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                       |                                        |
| 30                             | 3                | Analogeingang – 32 Bit ohne Flag                                  | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (Start-Stopp)                   |
| 30                             | 1                | Analogeingang – 32 Bit mit Flag                                   | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (start-stop),<br>17, 28 (Index) |
| 30                             | 2                | Analogeingang – 16 Bit mit Flag                                   | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (start-stop),<br>17, 28 (Index) |
| 30                             | 3                | Analogeingang – 32 Bit mit Flag                                   | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (start-stop),<br>17, 28 (Index) |
| 30                             | 4                | Analogeingang – 16 Bit ohne Flag                                  | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (start-stop),<br>17, 28 (Index) |
| 30                             | 5                | Analogeingang – einfache Genauigkeit, Gleitkommawert mit Flag     | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (start-stop),<br>17, 28 (Index) |
| 32                             | 0                | Änderungsereignis Analogeingang – jede Variation                  | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) |                       |                                        |

| DNP-OBJEKTGRUPPE UND VARIATION |                  |                                                                                                  | REQUEST               |                                                         | RESPONSE              |                                        |
|--------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                                |                  |                                                                                                  | Client kann anfragen  |                                                         | Client parst          |                                        |
|                                |                  |                                                                                                  | Server parst          |                                                         | Server kann anfragen  |                                        |
| Nummer Objektgruppe            | Nummer Variation | Beschreibung                                                                                     | Funktionscodes (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.)                                | Funktionscodes (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.)               |
| 32                             | 1                | Änderungsereignis<br>Analogeingang – 32 Bit<br>ohne Zeit                                         | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)                         |
| 32                             | 1                | Analogeingangsereignis – 32 Bit ohne Zeit                                                        |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 32                             | 2                | Änderungsereignis<br>Analogeingang – 16 Bit<br>ohne Zeit                                         | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)                         |
| 32                             | 2                | Änderungsereignis<br>Analogeingang – 16 Bit<br>ohne Zeit                                         |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 32                             | 3                | Änderungsereignis<br>Analogeingang – 32 Bit<br>mit Zeit                                          | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)                         |
| 32                             | 3                | Änderungsereignis<br>Analogeingang – 32 Bit<br>mit Zeit                                          |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 32                             | 4                | Änderungsereignis<br>Analogeingang – 16 Bit<br>mit Zeit                                          | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)                         |
| 32                             | 4                | Änderungsereignis<br>Analogeingang – 16 Bit<br>mit Zeit                                          |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 32                             | 5                | Änderungsereignis<br>Analogeingang –<br>Gleitkommawert mit<br>einfacher Genauigkeit<br>ohne Zeit | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)                         |
| 32                             | 5                | Änderungsereignis<br>Analogeingang –<br>Gleitkommawert mit<br>einfacher Genauigkeit<br>ohne Zeit |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 32                             | 7                | Änderungsereignis<br>Analogeingang –<br>Gleitkommawert mit<br>einfacher Genauigkeit<br>mit Zeit  | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)                         |
| 32                             | 7                | Änderungsereignis<br>Analogeingang –<br>Gleitkommawert mit<br>einfacher Genauigkeit<br>mit Zeit  |                       |                                                         | (Unangef. Antw.)      | 17, 28 (Index)                         |
| 34                             | 0                | Totzone<br>Analogeingang – jede<br>Variation                                                     | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                       |                                        |
| 34                             | 1                | Totzone<br>Analogeingang – 16 Bit                                                                | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (Start-Stopp)                   |
| 34                             | 1                | Totzone<br>Analogeingang – 16 Bit                                                                | 2 (schreiben)         | 00, 01 (start-stop),<br>17, 28 (Index)                  |                       |                                        |
| 34                             | 2                | Totzone<br>Analogeingang – 32 Bit                                                                | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (Start-Stopp)                   |
| 34                             | 2                | Totzone<br>Analogeingang – 32 Bit                                                                | 2 (schreiben)         | 00, 01 (start-stop),<br>17, 28 (Index)                  |                       |                                        |
| 34                             | 3                | Totzone<br>Analogeingang –<br>einfache Genauigkeit,<br>Gleitkommawert                            | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (start-stop),<br>17, 28 (Index) |
| 34                             | 3                | Totzone<br>Analogeingang –<br>einfache Genauigkeit,<br>Gleitkommawert                            | 2 (schreiben)         | 00, 01 (start-stop),<br>17, 28 (Index)                  |                       |                                        |

| DNP-OBJEKTGRUPPE UND VARIATION |                  |                                                                      | REQUEST                           |                                                         | RESPONSE              |                          |
|--------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
|                                |                  |                                                                      | Client kann anfragen              |                                                         | Client parst          |                          |
|                                |                  |                                                                      | Server parst                      |                                                         | Server kann anfragen  |                          |
| Nummer Objekt-gruppe           | Nummer Variation | Beschreibung                                                         | Funktionscodes (dez.)             | Kennzeichnercodes (hex.)                                | Funktionscodes (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.) |
| 40                             | 0                | Analogausgangsstatus – jede Variation                                | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                       |                          |
| 40                             | 0                | Analogausgangsstatus – jede Variation                                | 22 (Klasse zuweisen)              | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                       |                          |
| 40                             | 1                | Analogausgangsstatus – 32 Bit mit Flag                               | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 40                             | 2                | Analogausgangsstatus – 16 Bit mit Flag                               | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 40                             | 3                | Analogausgangsstatus – einfache Genauigkeit, Gleitkommawert mit Flag | 1 (lesen)                         | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     | (Antwort)             | 00, 01 (Start-Stopp)     |
| 41                             | 0                | Analogausgangsblock – jede Variation                                 |                                   | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)     |                       |                          |
| 41                             | 1                | Analogausgangsblock – 32 Bit                                         | 3 (Auswählen)                     | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 41                             | 1                | Analogausgangsblock – 32 Bit                                         | 4 (Ausführen)                     | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 41                             | 1                | Analogausgangsblock – 32 Bit                                         | 5 (direkte Operation)             | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 41                             | 1                | Analogausgangsblock – 32 Bit                                         | 6 (direkte Operation, kein Quitt) | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 41                             | 2                | Analogausgangsblock – 16 Bit                                         | 3 (Auswählen)                     | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 41                             | 2                | Analogausgangsblock – 16 Bit                                         | 4 (Ausführen)                     | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 41                             | 2                | Analogausgangsblock – 16 Bit                                         | 5 (direkte Operation)             | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 41                             | 2                | Analogausgangsblock – 16 Bit                                         | 6 (direkte Operation, kein Quitt) | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 41                             | 3                | Analogausgangsblock – einfache Genauigkeit, Gleitkommawert           | 3 (Auswählen)                     | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 41                             | 3                | Analogausgangsblock – einfache Genauigkeit, Gleitkommawert           | 4 (Ausführen)                     | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 41                             | 3                | Analogausgangsblock – einfache Genauigkeit, Gleitkommawert           | 5 (direkte Operation)             | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 41                             | 3                | Analogausgangsblock – einfache Genauigkeit, Gleitkommawert           | 6 (direkte Operation, kein Quitt) | 17, 27,<br>28 (Index)                                   | (Antwort)             | Echo auf Request         |
| 42                             | 0                | Änderungsereignis Analogausgang – jede Variation                     | 1 (lesen)                         | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) |                       |                          |
| 42                             | 1                | Änderungsereignis Analogausgang – 32 Bit ohne Zeit                   | 1 (lesen)                         | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)             | 17, 28 (Index)           |

| DNP-OBJEKTGRUPPE UND VARIATION |                  |                                                                                  | REQUEST                |                                                         | RESPONSE               |                          |
|--------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|
|                                |                  |                                                                                  | Client kann anfragen   |                                                         | Client parst           |                          |
|                                |                  |                                                                                  | Server parst           |                                                         | Server kann anfragen   |                          |
| Nummer Objekt-gruppe           | Nummer Variation | Beschreibung                                                                     | Funktionsco-des (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.)                                | Funktionsco-des (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.) |
| 42                             | 1                | Änderungsereignis Analogausgang – 32 Bit ohne Zeit                               |                        |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 17, 28 (Index)           |
| 42                             | 2                | Änderungsereignis Analogausgang – 16 Bit ohne Zeit                               | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |
| 42                             | 2                | Änderungsereignis Analogausgang – 16 Bit ohne Zeit                               |                        |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 17, 28 (Index)           |
| 42                             | 3                | Änderungsereignis Analogausgang – 32 Bit mit Zeit                                | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |
| 42                             | 3                | Änderungsereignis Analogausgang – 32 Bit mit Zeit                                |                        |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 17, 28 (Index)           |
| 42                             | 4                | Änderungsereignis Analogausgang – 16 Bit mit Zeit                                | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |
| 42                             | 4                | Änderungsereignis Analogausgang – 16 Bit mit Zeit                                |                        |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 17, 28 (Index)           |
| 42                             | 5                | Änderungsereignis Analogausgang – einfache Genauigkeit, Gleitkommawert ohne Zeit | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |
| 42                             | 5                | Änderungsereignis Analogausgang – einfache Genauigkeit, Gleitkommawert ohne Zeit |                        |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 17, 28 (Index)           |
| 42                             | 7                | Änderungsereignis Analogausgang – einfache Genauigkeit, Gleitkommawert mit Zeit  | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge) | (Antwort)              | 17, 28 (Index)           |
| 42                             | 7                | Änderungsereignis Analogausgang – einfache Genauigkeit, Gleitkommawert mit Zeit  |                        |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 17, 28 (Index)           |
| 50                             | 1                | Uhrzeit und Datum – Absolutzeit                                                  | 1 (lesen)              | 07 (begrenzte Menge = 1)                                | (Antwort)              | 07 (begrenzte Menge = 1) |
| 50                             | 1                | Uhrzeit und Datum – Absolutzeit                                                  | 2 (schreiben)          | 07 (begrenzte Menge = 1)                                |                        |                          |
| 50                             | 3                | Uhrzeit und Datum – Absolutzeit der letzten Speicherung                          | 2 (schreiben)          | 07 (begrenzte Menge = 1)                                |                        |                          |
| 51                             | 1                | Uhrzeit und Datum CTO – Absolutzeit, synchronisiert                              |                        |                                                         | (Antwort)              | 07 (begrenzte Menge = 1) |
| 51                             | 1                | Uhrzeit und Datum CTO – Absolutzeit, synchronisiert                              |                        |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 07 (begrenzte Menge = 1) |
| 51                             | 2                | Uhrzeit und Datum CTO – Absolutzeit, nicht synchronisiert                        |                        |                                                         | (Antwort)              | 07 (begrenzte Menge = 1) |
| 51                             | 2                | Uhrzeit und Datum CTO – Absolutzeit, nicht synchronisiert                        |                        |                                                         | (Unangef. Antw.)       | 07 (begrenzte Menge = 1) |
| 52                             | 1                | Zeitverzögerung – grob                                                           |                        |                                                         | (Antwort)              | 07 (begrenzte Menge = 1) |
| 52                             | 2                | Zeitverzögerung – fein                                                           |                        |                                                         | (Antwort)              | 07 (begrenzte Menge = 1) |
| 60                             | 1                | Klassenobjekte – Daten Klasse 0                                                  | 1 (lesen)              | 06 (kein Bereich oder alle)                             |                        |                          |

| DNP-OBJEKTGRUPPE UND VARIATION |                    |                                                       | REQUEST                    |                                                                       | RESPONSE              |                                        |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                                |                    |                                                       | Client kann anfragen       |                                                                       | Client parst          |                                        |
|                                |                    |                                                       | Server parst               |                                                                       | Server kann anfragen  |                                        |
| Nummer Objekt-gruppe           | Nummer Variation   | Beschreibung                                          | Funktionscodes (dez.)      | Kennzeichnercodes (hex.)                                              | Funktionscodes (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.)               |
| 60                             | 1                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 0                       |                            | 06 (kein Bereich oder alle)                                           |                       |                                        |
| 60                             | 2                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 1                       | 1 (lesen)                  | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge)               |                       |                                        |
| 60                             | 2                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 1                       | 20 (unangef. aktivieren)   | 06 (kein Bereich oder alle)                                           |                       |                                        |
| 60                             | 2                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 1                       | 21 (unangef. deaktivieren) | 06 (kein Bereich oder alle)                                           |                       |                                        |
| 60                             | 2                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 1                       |                            | 06 (kein Bereich oder alle)                                           |                       |                                        |
| 60                             | 3                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 2                       | 1 (lesen)                  | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge)               |                       |                                        |
| 60                             | 3                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 2                       | 20 (unangef. aktivieren)   | 06 (kein Bereich oder alle)                                           |                       |                                        |
| 60                             | 3                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 2                       | 21 (unangef. deaktivieren) | 06 (kein Bereich oder alle)                                           |                       |                                        |
| 60                             | 3                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 2                       |                            | 06 (kein Bereich oder alle)                                           |                       |                                        |
| 60                             | 4                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 3                       | 1 (lesen)                  | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge)               |                       |                                        |
| 60                             | 4                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 3                       | 20 (unangef. aktivieren)   | 06 (kein Bereich oder alle)                                           |                       |                                        |
| 60                             | 4                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 3                       | 21 (unangef. deaktivieren) | 06 (kein Bereich oder alle)                                           |                       |                                        |
| 60                             | 4                  | Klassenobjekte – Daten Klasse 3                       |                            | 06 (kein Bereich oder alle)                                           |                       |                                        |
| 80                             | 1                  | Interne Indikatoren – gepacktes Format                | 1 (lesen)                  | 00, 01 (Start-Stopp)                                                  | (Antwort)             | 00, 01 (Start-Stopp)                   |
| 80                             | 1                  | Interne Indikatoren – gepacktes Format                | 2 (schreiben)              |                                                                       |                       |                                        |
| 110                            | Länge Zeichenfolge | Oktett-Zeichenfolge                                   | 1 (lesen)                  | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)                   | (Antwort)             | 00, 01 (Start-Stopp)                   |
| 110                            | Länge Zeichenfolge | Oktett-Zeichenfolge                                   | 2 (schreiben)              | 00, 01 (start-stop),<br>17, 28 (Index)                                |                       |                                        |
| 120                            | 1                  | Authentifizierung – Herausforderung                   | 32 (Auth Req)              | 5B                                                                    | (Auth. Antw.)         | 5B                                     |
| 120                            | 2                  | Authentifizierung – Antwort                           | 32 (Auth Req)              | 5B                                                                    | (Auth. Antw.)         | 5B                                     |
| 120                            | 3                  | Authentifizierung – aggressiver Modus                 | beliebig von 1 bis 31      | 07 (begrenzte Menge = 1)                                              | (Antwort)             | 07 (begrenzte Menge = 1)               |
| 120                            | 3                  | Authentifizierung – aggressiver Modus                 |                            |                                                                       | (Unangef. Antw.)      | 07 (begrenzte Menge = 1)               |
| 120                            | 4                  | Authentifizierung – Sitzungsschlüsselstatus anfordern | 32 (Auth Req)              | 07 (begrenzte Menge = 1)                                              |                       |                                        |
| 120                            | 5                  | Authentifizierung – Sitzungsschlüsselstatus           |                            |                                                                       | (Auth. Antw.)         | 5B                                     |
| 120                            | 6                  | Authentifizierung – Sitzungsschlüsseländerung         | 32 (Auth Req)              | 5B                                                                    |                       |                                        |
| 120                            | 7                  | Authentifizierung – Fehler                            | 33 (Auth-Req, kein Ack)    | 5B                                                                    | (Auth. Antw.)         | 5B                                     |
| 121                            | 1                  | Sicherheitsstatistik                                  | 1 (lesen)                  | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)<br>17, 28 (Index) | (Antwort)             | 00, 01 (start-stop),<br>17, 28 (Index) |

| DNP-OBJEKTGRUPPE UND VARIATION |                  |                                                                 | REQUEST               |                                                                       | RESPONSE              |                          |
|--------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
|                                |                  |                                                                 | Client kann anfragen  |                                                                       | Client parst          |                          |
|                                |                  |                                                                 | Server parst          |                                                                       | Server kann anfragen  |                          |
| Nummer Objektgruppe            | Nummer Variation | Beschreibung                                                    | Funktionscodes (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.)                                              | Funktionscodes (dez.) | Kennzeichnercodes (hex.) |
| 122                            | 0                | Sicherheitsstatistiker-<br>eignis – 32 Bit mit Flag             | 1 (lesen)             | 00, 01 (start-stop),<br>06 (kein Bereich oder alle)<br>17, 28 (Index) |                       |                          |
| 122                            | 1                | Sicherheitsstatistiker-<br>eignis – 32 Bit mit Flag             | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge)               | (Antwort)             | 17, 28 (Index)           |
| 122                            | 1                | Sicherheitsstatistiker-<br>eignis – 32 Bit mit Flag<br>und Zeit |                       |                                                                       | (Unangef.<br>Antw.)   | 17, 28 (Index)           |
| 122                            | 2                | Sicherheitsstatistiker-<br>eignis – 32 Bit mit Flag<br>und Zeit | 1 (lesen)             | 06 (kein Bereich oder alle)<br>07, 08 (begrenzte Menge)               | (Antwort)             | 17, 28 (Index)           |
| 122                            | 2                | Sicherheitsstatistiker-<br>eignis – 32 Bit mit Flag<br>und Zeit |                       |                                                                       | (Unangef.<br>Antw.)   | 17, 28 (Index)           |

# Interoperabilität mit IEC60870-5-104

## IEC60870-5-104-Serverprofile

### Einführung

In diesem Begleitstandard werden Parametersätze und Alternativen vorgestellt, aus denen Teilgruppen ausgewählt werden müssen, um bestimmte Fernsteuersysteme zu realisieren. Bestimmte Parameterwerte, wie z. B. die Auswahl *strukturierter* oder *unstrukturierter* Felder der Informationsobjektadresse von ASDUs, stellen sich gegenseitig ausschließende Alternativen dar. Das bedeutet, dass nur jeweils ein Wert der definierten Parameter pro System zulässig ist. Andere Parameter, wie z. B. die aufgelisteten verschiedenen Prozessinformationen in der Befehls- und Überwachungsrichtung, ermöglichen die Angabe des vollständigen Satzes bzw. von Teilgruppen, je nach den jeweiligen Anwendungen. Dieser Abschnitt fasst die Parameter der vorangegangenen Abschnitte zusammen, um eine geeignete Auswahl für eine bestimmte Anwendung zu erleichtern. Wenn ein System aus Geräten verschiedener Hersteller besteht, müssen sich alle Partner auf die ausgewählten Parameter einigen.

Diese Interoperabilitätsliste entspricht der Definition in IEC60870-5-101, erweitert um die in diesem Standard verwendeten Parameter. Die Textbeschreibungen der Parameter, die sich nicht auf diesen Begleitstandard beziehen, erscheinen durchgestrichen (zugehöriges Kontrollkästchen schwarz dargestellt).

Die ausgewählten Parameter müssen in den weißen Feldern markiert werden:

- ☐ Die Funktion oder ASDU wird nicht verwendet.
- ☒ Die Funktion oder ASDU wird als Standard verwendet (Standard).
- ☒ Die Funktion oder ASDU wird im Umkehrmodus verwendet.
- ☒ Die Funktion oder ASDU wird im Standard- und im Umkehrmodus verwendet.

Die Auswahlmöglichkeit (*Leer*, **X**, **R** oder **B**) wird für jede spezifische Klausel oder jeden Parameter angegeben.

**HINWEIS:** Ein schwarzes Kontrollkästchen zeigt an, dass die Option in diesem Begleitstandard nicht ausgewählt werden kann.

### System oder Gerät

Systemspezifische Parameter geben die Definition eines Systems oder Geräts an. Dazu werden die folgenden Felder mit einem X markiert:

- ☐ Systemdefinition
- ☐ Definition der Steuerungsstation (Client)
- ☒ Definition der Steuerungsstation (Server)

## Anwendungsschicht

Für alle Funktionen der Anwendungsschicht ist jeder Parameter entsprechend zu markieren:

- **X**: Der Parameter wird nur in Standardrichtung verwendet.
- **R**: Der Parameter wird nur in umgekehrter Richtung verwendet.
- **B**: Der Parameter wird in beide Richtungen verwendet.
- (**Leer**): Die Funktion ist in diesem Begleitstandard nicht verfügbar.

### Übertragungsmodus für Anwendungsdaten

Modus 1 (zuerst niederwertiges Byte) gemäß der Definition in 4.10 von IEC60870-5-4, wird ausschließlich in diesem Begleitstandard verwendet.

### Gemeinsame Adresse der ASDUs

Bei systemspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem **X** gekennzeichnet:

☒ Zwei Bytes

### Adresse der Informationsobjekte

Bei systemspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem **X** gekennzeichnet:

☐ Strukturiert

☒ Drei Bytes

☐ Strukturiert

### Ursache der Übertragung

Bei systemspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem **X** gekennzeichnet:

☒ Zwei Bytes (mit Absenderadresse)

**HINWEIS:** Die Absenderadresse wird auf 0 gesetzt, wenn sie nicht verwendet wird.

**Länge der APDU:** Für systemspezifische Parameter ist die maximale Länge der APDU pro System anzugeben.

**HINWEIS:** Die maximale APDU-Länge für beide Richtungen beträgt 253. Es handelt sich um einen festen Systemparameter.

### Prozessinformationen in Überwachungsrichtung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (**X**, **R**, **B**):

|                                     |      |    |                                              |           |
|-------------------------------------|------|----|----------------------------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <1>  | := | Einzelpunkt-Informationen                    | M_SP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <3>  | := | Doppelpunkt-Informationen                    | M_DP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <5>  | := | Informationen zur Schrittposition            | M_ST_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <7>  | := | Bitfolge aus 32 Bits                         | M_BO_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <9>  | := | Messwert, normalisierter Wert                | M_ME_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <11> | := | Messwert, skaliertes Wert                    | M_ME_NB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <13> | := | Messwert, kurzer Gleitkommawert              | M_ME_NC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <14> | := | Messwert, kurzer Gleitkommawert mit Zeit-Tag | M_ME_TC_1 |

|                                     |      |                                                                                                 |           |
|-------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <15> | := Integrierte Summen                                                                           | M_IT_NA_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <20> | := Gepackte Einzelpunkt-Informationen mit Statuswechsel-Erkennung                               | M_PS_NA_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <21> | := Messwert, normalisierter Wert ohne Qualitätsdeskriptor                                       | M_ME_ND_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <30> | := Einzelpunkt-Informationen mit Zeit-Tag CP56Time2a                                            | M_SP_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <31> | := Doppelpunkt-Informationen mit Zeit-Tag CP56Time2a                                            | M_DP_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <32> | := Informationen zur Schrittposition mit Zeit-Tag CP56Time2a                                    | M_ST_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <33> | := Bitfolge aus 32 Bits mit Zeit-Tag CP56Time2a                                                 | M_BO_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <34> | := Messwert, normalisierter Wert mit Zeit-Tag CP56Time2a                                        | M_ME_TD_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <35> | := Messwert, skalierter Wert mit Zeit-Tag CP56Time2a                                            | M_ME_TE_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <36> | := Messwert, kurzer Gleitkommawert mit Zeit-Tag CP56Time2a                                      | M_ME_TF_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <37> | := Integrierte Summen mit Zeit-Tag CP56Time2a                                                   | M_IT_TB_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <38> | := Ereignis bzgl. Schutzgerät mit Zeit-Tag CP56Time2a                                           | M_EP_TD_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <39> | := Gepackte Startereignisse bzgl. Schutzgerät mit Zeit-Tag CP56Time2a                           | M_EP_TE_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <40> | := Gepackte Informationen zu den Ausgangsschaltkreisen des Schutzgeräts mit Zeit-Tag CP56Time2a | M_EP_TF_1 |

**HINWEIS:** In diesem Begleitstandard wird für ASDUs mit zulässigen Zeit-Tags ausschließlich das Set <30> bis <40> verwendet.

#### Prozessinformationen in Steuerungsrichtung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B):

|                                     |      |                                                                |           |
|-------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <45> | := Einzelbefehl                                                | C_SC_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <46> | := Doppelbefehl                                                | C_DC_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <47> | := Stufenstellbefehl                                           | C_RC_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <48> | := Sollwertbefehl, normalisierter Wert                         | C_SE_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <49> | := Sollwertbefehl, skalierter Wert                             | C_SE_NB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <50> | := Sollwertbefehl, kurzer Gleitkommawert                       | C_SE_NC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <51> | := Bitfolge aus 32 Bits                                        | C_BO_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <58> | := Einzelbefehl mit Zeit-Tag CP56Time2a                        | C_SC_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <59> | := Doppelbefehl mit Zeit-Tag CP56Time2a                        | C_DC_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <60> | := Stufenstellbefehl mit Zeit-Tag CP56Time2a                   | C_RC_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <61> | := Sollwertbefehl, normalisierter Wert mit Zeit-Tag CP56Time2a | C_SE_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <62> | := Sollwertbefehl, skalierter Wert mit Zeit-Tag CP56Time2a     | C_SE_TB_1 |

|                                     |      |                                                                  |           |
|-------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <63> | := Sollwertbefehl, kurzer Gleitkommawert mit Zeit-Tag CP56Time2a | C_SE_TC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <64> | := Bitfolge aus 32 Bits mit Zeit-Tag CP56Time2a                  | C_BO_TA_1 |

**HINWEIS:** Dieser Begleitstandard verwendet eines der folgenden ASDU-Sets:

- <45> ... <50>
- <58> ... <64>

### Systeminformationen in Überwachungsrichtung

Markieren Sie jeden stationsspezifischen Parameter in geeigneter Weise (X, R, B): M\_EI\_NA\_1

☒ <70> := Ende der Initialisierung

### Systeminformationen in Steuerungsrichtung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B): C\_IC\_NA\_1

☒ <100> := Abfragebefehl

☒ <101> := Zählerabfrage-Befehl C\_CI\_NA\_1

☒ <102> := Lesebefehl C\_RD\_NA\_1

☒ <103> := Befehl zur Zeitsynchronisation C\_CS\_NA\_1

☒ <105> := Befehl zum Zurücksetzen des Prozesses C\_RP\_NA\_1

☒ <107> := Testbefehl mit Zeit-Tag CP56Time2a C\_TS\_TA\_1

### Parameter in Steuerungsrichtung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B):

☒ <110> := Parameter des gemessenen Werts, normalisierter Wert. P\_ME\_NA\_1

☒ <111> := Parameter des gemessenen Werts, skaliertes Wert. P\_ME\_NB\_1

☒ <112> := Parameter des gemessenen Werts, kurzer Gleitkommawert. P\_ME\_NC\_1

☒ <113> := Parameteraktivierung. P\_AC\_NA\_1

### Dateiübertragung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B):

☐ <120> := Datei bereit

☐ <121> := Section bereit F\_SR\_NA\_1

☐ <122> := Verzeichnis aufrufen, Datei auswählen, Datei aufrufen, Section aufrufen F\_SC\_NA\_1

☐ <123> := Letzte Section, letztes Segment F\_LS\_NA\_1

☐ <124> := Datei quittieren, Section quittieren F\_AF\_NA\_1

☐ <125> := Segment F\_SG\_NA\_1

---

|                          |       |    |                                                                             |           |
|--------------------------|-------|----|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | <126> | := | Verzeichnis {leer oder X, nur in Überwachungsrichtung (Standard) verfügbar} | F_DR_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> | <127> | := | Abfrageprotokoll — Archivprotokoll anfordern                                | F_SC_NB_1 |

**Zuweisung von Typ-ID und Übertragungsursachen** (stationsspezifische Parameter)

- (*schattiert*): Diese Felder sind nicht erforderlich.
- (*schwarz*): Diese Option ist in diesem Begleitstandard nicht zulässig.
- (*leer*): Die Funktion oder ASDU wird nicht verwendet.

Markieren Sie jede Kombination aus Typ-ID und Übertragungsursache in geeigneter Weise (X, R, B):

| Typ-ID |                                        | Übertragungsursache |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
|--------|----------------------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----------|-----------|----|----|----|----|
|        |                                        | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 20<br>... | 37<br>... | 44 | 45 | 46 | 47 |
|        |                                        |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | 36        | 41        |    |    |    |    |
| <1>    | M_SP_NA_1                              |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <3>    | M_DP_NA_1                              |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <5>    | M_ST_NA_1                              |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <7>    | M_BO_NA_1                              |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <9>    | M_ME_NA_1                              | X                   | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <11>   | M_ME_NB_1                              | X                   | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <13>   | M_ME_NC_1                              | X                   | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <15>   | M_IT_NA_1                              |                     |   | X |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           | X         |    |    |    |    |
| <20>   | M_PS_NA_1                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <21>   | M_ME_ND_1                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <30>   | M_SP_TB_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <31>   | M_DP_TB_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <32>   | M_ST_TB_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <33>   | M_BO_TB_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <34>   | M_ME_TD_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <35>   | M_ME_TE_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <36>   | M_ME_TF_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <37>   | M_IT_TB_1                              |                     |   | X |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <38>   | M_EP_TD_1                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <39>   | M_EP_TE_1                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <40>   | M_EP_TF_1                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <45>   | C_SC_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <46>   | C_DC_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <47>   | C_RC_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <48>   | C_SE_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <49>   | C_SE_NB_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <50>   | C_SE_NC_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <51>   | C_BO_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X |   |   | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <58>   | C_SC_TA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <59>   | C_DC_TA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <60>   | C_RC_TA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <61>   | C_SE_TA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <62>   | C_SE_TB_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <63>   | C_SE_TC_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <64>   | C_BO_TA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X |   |   | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <70>   | M_EI_NA_1<br>Siehe Hinweis<br>(unten). |                     |   |   | X |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <100>  | C_IC_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <101>  | C_CI_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X |   |   | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <102>  | C_RD_NA_1                              |                     |   |   |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <103>  | C_CS_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X |   |   |    |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <105>  | C_RP_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X |   |   |    |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <107>  | C_TS_TA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X |   |   |    |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |

| Typ-ID |                                        | Übertragungsursache |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
|--------|----------------------------------------|---------------------|--|--|--|--|---|---|---|---|--|--|--|--|---|--|---|---|---|---|
| <110>  | P_ME_NA_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  | X |  | X | X | X | X |
| <111>  | P_ME_NB_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  | X |  | X | X | X | X |
| <112>  | P_ME_NC_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  | X |  | X | X | X | X |
| <113>  | P_AC_NA_1                              |                     |  |  |  |  | X | X | X | X |  |  |  |  |   |  | X | X | X | X |
| <120>  | F_FR_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <121>  | F_SR_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <122>  | F_SC_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <123>  | F_LS_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <124>  | F_AF_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <125>  | F_SG_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <126>  | F_DR_TA_1<br>Siehe Hinweis<br>(unten). |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <127>  | F_SC_NB_1<br>Siehe Hinweis<br>(unten). |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |

**HINWEIS:** Nur *leer* oder *X*.

## Grundlegende Anwendungsfunktionen

Markieren Sie jede grundlegende Anwendungsfunktion in geeigneter Weise:

- *X*: Der Parameter wird nur in Standardrichtung verwendet.
- *R*: Der Parameter wird nur in umgekehrter Richtung verwendet.
- *B*: Der Parameter wird in beide Richtungen verwendet.
- (*Leer*): Die Funktion ist in diesem Begleitstandard nicht verfügbar.

### Stationsinitialisierung

Bei stationsspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem *X* gekennzeichnet:

☒ Dezentrale Initialisierung

### Zyklische Datenübertragung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (*X*, *R*, *B*):

☒ Zyklische Datenübertragung

### Lesevorgang

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (*X*, *R*, *B*):

☒ Lesevorgang

### Spontane Übertragung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (*X*, *R*, *B*):

☒ Spontane Übertragung

**Doppelte Übertragung von Informationsobjekten mit Ursache der spontanen Übertragung**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion mit X, wenn sowohl eine Typ-ID ohne Zeit als auch eine entsprechende Typ-ID mit Zeit als Reaktion auf eine einzige spontane Änderung eines überwachten Objekts ausgegeben wird:

- ☐ Einzelpunkt-Informationen (M\_SP\_NA\_1, M\_SP\_TA\_1, M\_SP\_TB\_1, M\_PS\_NA\_1)
- ☐ Doppelpunkt-Information (M\_DP\_NA\_1, M\_DP\_TA\_1, M\_DP\_TB\_1)
- ☐ Informationen zur Schrittposition (M\_ST\_NA\_1, M\_ST\_TA\_1, M\_ST\_TB\_1)
- ☐ Bitfolge aus 32 Bits (M\_BO\_NA\_1, M\_BO\_TA\_1, M\_BO\_TB\_1), wenn sie für ein spezifisches Projekt definiert sind.
- ☐ Messwert, normalisierter Wert (M\_ME\_NA\_1, M\_ME\_TA\_1, M\_ME\_ND\_1, M\_ME\_TD\_1)
- ☐ Messwert, skaliertes Wert (M\_ME\_NB\_1, M\_ME\_TB\_1, M\_ME\_TE\_1)
- ☐ Messwert, kurze Gleitkommazahl (M\_ME\_NC\_1, M\_ME\_TC\_1, M\_ME\_TF\_1)

**Stationsabfrage**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Global
- |                                              |                                               |                                               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 1 | <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 7  | <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 13 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 2 | <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 8  | <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 14 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 3 | <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 9  | <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 15 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 4 | <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 10 | <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 16 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 5 | <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 11 |                                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 6 | <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe 12 |                                               |

**HINWEIS:** Zeigen Sie die Adressen der Informationsobjekte, die jeder Gruppe zugewiesen sind, in einer separaten Tabelle an.

**Zeitsynchronisation**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Zeitsynchronisation
- ☒ Wochentag verwendet
- ☒ RES1, GEN (Zeit-Tag ersetzt / nicht ersetzt) verwendet
- ☒ SU-Bit (Sommerzeit) verwendet

**Übertragung integrierter Summen**

Markieren Sie bei stations- oder objektspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Modus A: Lokales Einfrieren mit spontaner Übertragung
- ☒ Modus B: Lokales Einfrieren mit Zählerabfrage
- ☒ Betriebsart C: Einfrieren und Übertragen durch Zählerabfragebefehle
- ☐ Modus D: Einfrieren durch Zählerabfragebefehl, eingefrorene Werte spontan gemeldet
- ☒ Lesen des Zählers
- ☒ Einfrieren des Zählers ohne Zurücksetzen
- ☒ Einfrieren des Zählers mit Zurücksetzen
- ☒ Zurücksetzen des Zählers
- ☒ Zähler für allgemeine Requests
- ☒ Request-Zähler, Gruppe 1
- ☒ Request-Zähler, Gruppe 2
- ☒ Request-Zähler, Gruppe 3
- ☒ Request-Zähler, Gruppe 4

**Laden der Parameter**

Markieren Sie bei objektspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Schwellenwert
- ☐ Glättungsfaktor
- ☒ Untergrenze für die Übertragung von Messwerten
- ☒ Obergrenze für die Übertragung von Messwerten

**Parameteraktivierung**

Markieren Sie bei objektspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Aktivieren/Deaktivieren der persistenten zyklischen oder periodischen Übertragung des adressierten Objekts

**Testverfahren**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Testverfahren

**Dateiübertragung**

Markieren Sie stationsspezifische Parameter mit X, wenn die Funktion verwendet wird.

Dateiübertragung in Überwachungsrichtung:

- ☐ Transparente Datei
- ☐ Übertragung der Störungsdaten des Schutzgeräts
- ☐ Übertragung von Ereignisabfolgen
- ☐ Übertragung von Abfolgen aufgezeichneter Analogwerte

Dateiübertragung in Steuerungsrichtung:

- ☐ Transparente Datei

**Hintergrundscan**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Hintergrundscan

**Definition von Timeouts**

| Parameter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Standardwert | Bemerkungen                                                                   | Ausgewählter Wert |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| $t_0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30 Sek.      | Timeout des Verbindungsaufbaus                                                | Konfigurierbar    |
| $t_1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15 Sek.      | Timeout beim Senden oder Testen von APDUs                                     | Konfigurierbar    |
| $t_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10 Sek.      | Timeout für Quittierungen bei fehlenden Datenmeldungen $t_2 < t_1$            | Konfigurierbar    |
| $t_3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 20 Sek.      | Timeout für das Senden von Test-Frames im Falle eines langen Leerlaufzustands | Konfigurierbar    |
| Zeitspannen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximaler Bereich für Timeouts <math>t_0</math> bis <math>t_2</math>: 1...255 s (Genauigkeit: 1 s)</li> <li>• Maximaler Bereich für Timeout <math>t_3</math>: 1...48 Stunden (Auflösung: 1 s)</li> <li>• Lange Timeouts für <math>t_3</math> können in Sonderfällen erforderlich sein, in denen Satellitenverbindungen oder Wahlverbindungen verwendet werden (z. B. um eine Verbindung herzustellen und Werte nur einmal pro Tag oder Woche zu erfassen).</li> </ul> |              |                                                                               |                   |

**Maximale Anzahl ausstehender I-Format-APDUs  $k$  und neueste Quittierungs-APDUs ( $w$ )**

| Parameter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Standardwert | Bemerkungen                                                                          | Ausgewählter Wert |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| $k$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12 APDUs     | Maximale Differenz zwischen Empfang der Sequenznummer und Senden der Statusvariablen | Konfigurierbar    |
| $w$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8 APDUs      | Letzte Quittierung nach Empfang von $w$ -I-Format-APDUs                              | Konfigurierbar    |
| Wertebereich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>k</math>: 1...12 APDUs (Genauigkeit: 1 APDU)</li> <li>• <math>w</math>: 1...32767 APDUs (Genauigkeit: 1 APDU) (<math>w</math> darf zwei Drittel von <math>k</math> nicht überschreiten).</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> In den meisten Fällen überschreitet der Wert von $w$ nicht zwei Drittel von $k$ . |              |                                                                                      |                   |

**Portnummer**

| Parameter  | Wert | Bemerkungen    |
|------------|------|----------------|
| Portnummer | 2404 | Konfigurierbar |

**Redundante Verbindungen**

Anzahl  $N$  der verwendeten Redundanzgruppenverbindungen

**RFC 2200 Suite**

RFC 2200 ist ein offizieller Internet-Standard, der den Standardisierungsstatus der im Internet verwendeten Protokolle beschreibt, wie vom Internet Architecture Board (IAB) festgelegt. Er bietet ein breites Spektrum an aktuellen Standards, die im Internet verwendet werden. Die geeignete Auswahl an Dokumenten aus RFC 2200, die in diesem Standard für bestimmte Projekte definiert sind, muss vom Benutzer dieses Standards vorgenommen werden.

- ☐ Ethernet 802.3
- ☐ Serielle X.21-Schnittstelle
- ☐ Andere Auswahl aus RFC 2200

## IEC60870-5-104-Clientprofile

### Einführung

In diesem Begleitstandard werden Parametersätze und Alternativen vorgestellt, aus denen Teilgruppen ausgewählt werden müssen, um bestimmte Fernwirkssysteme zu realisieren. Bestimmte Parameterwerte, wie z. B. die Auswahl *strukturierter* oder *unstrukturierter* Felder der Informationsobjektadresse von ASDUs, stellen sich gegenseitig ausschließende Alternativen dar. Das bedeutet, dass nur jeweils ein Wert der definierten Parameter pro System zulässig ist. Andere Parameter, wie z. B. die aufgelisteten verschiedenen Prozessinformationen in der Befehls- und Überwachungsrichtung, ermöglichen die Angabe des vollständigen Satzes bzw. von Teilgruppen, je nach den jeweiligen Anwendungen. Dieser Abschnitt fasst die Parameter der vorangegangenen Abschnitte zusammen, um eine geeignete Auswahl für eine bestimmte Anwendung zu erleichtern. Wenn ein System aus Geräten unterschiedlicher Hersteller besteht, müssen alle Partner den ausgewählten Parametern zustimmen.

Diese Interoperabilitätsliste entspricht der Definition in IEC60870-5-101, erweitert um die in diesem Standard verwendeten Parameter. Die Textbeschreibungen von Parametern, die sich nicht auf diesen Begleitstandard beziehen, erscheinen durchgestrichen (zugehöriges Kontrollkästchen schwarz dargestellt).

Die ausgewählten Parameter müssen in den weißen Feldern markiert werden:

- ☐ Die Funktion oder ASDU wird nicht verwendet.
- ☒ Die Funktion oder ASDU wird als Standard verwendet (Standard).
- ☐ **R** Die Funktion oder ASDU wird im Umkehrmodus verwendet.
- ☐ **B** Die Funktion oder ASDU wird im Standard- und im Umkehrmodus verwendet.

Die Auswahlmöglichkeit (*Leer*, **X**, **R** oder **B**) wird für jede spezifische Klausel oder jeden Parameter angegeben.

**HINWEIS:** Ein schwarzes Kontrollkästchen zeigt an, dass die Option in diesem Begleitstandard nicht ausgewählt werden kann.

### System oder Gerät

Systemspezifische Parameter geben die Definition eines Systems oder Geräts an. Dazu werden die folgenden Felder mit einem X markiert:

- ☐ Systemdefinition
- ☒ Definition der Steuerungsstation (Client)
- ☐ Definition der Steuerungsstation (Server)

### Anwendungsschicht

Für alle Funktionen der Anwendungsschicht ist jeder Parameter entsprechend zu markieren:

- **X**: Der Parameter wird nur in Standardrichtung verwendet.
- **R**: Der Parameter wird nur in umgekehrter Richtung verwendet.
- **B**: Der Parameter wird in beide Richtungen verwendet.
- (*Leer*): Die Funktion ist in diesem Begleitstandard nicht verfügbar.

**Übertragungsmodus für Anwendungsdaten**

Modus 1 (zuerst niederwertiges Byte) gemäß der Definition in 4.10 von IEC60870-5-4, wird ausschließlich in diesem Begleitstandard verwendet.

**Gemeinsame Adresse der ASDUs**

Bei systemspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem X gekennzeichnet:

☒ Zwei Bytes

**Adresse der Informationsobjekte**

Bei systemspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem X gekennzeichnet:

☐ Strukturiert

☒ Drei Bytes

☐ Strukturiert

**Ursache der Übertragung**

Bei systemspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem X gekennzeichnet:

☒ Zwei Bytes (mit Absenderadresse)

**HINWEIS:** Die Absenderadresse wird auf 0 gesetzt, wenn sie nicht verwendet wird.

**Länge der APDU:** Für systemspezifische Parameter ist die maximale Länge der APDU pro System anzugeben.

**HINWEIS:** Die maximale APDU-Länge für beide Richtungen beträgt 253. Es handelt sich um einen festen Systemparameter.

**Prozessinformationen in Überwachungsrichtung**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B):

|                                     |      |    |                                                                |           |
|-------------------------------------|------|----|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <1>  | := | Einzelpunkt-Informationen                                      | M_SP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <3>  | := | Doppelpunkt-Informationen                                      | M_DP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <5>  | := | Informationen zur Schrittposition                              | M_ST_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <7>  | := | Bitfolge aus 32 Bits                                           | M_BO_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <9>  | := | Messwert, normalisierter Wert                                  | M_ME_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <11> | := | Messwert, skaliertes Wert                                      | M_ME_NB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <13> | := | Messwert, kurzer Gleitkommawert                                | M_ME_NC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <15> | := | Integrierte Summen                                             | M_IT_NA_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <20> | := | Gepackte Einzelpunkt-Informationen mit Statuswechsel-Erkennung | M_PS_NA_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <21> | := | Messwert, normalisierter Wert ohne Qualitätsdeskriptor         | M_ME_ND_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <30> | := | Einzelpunkt-Informationen mit Zeit-Tag CP56Time2a              | M_SP_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <31> | := | Doppelpunkt-Informationen mit Zeit-Tag CP56Time2a              | M_DP_TB_1 |

|                                     |      |    |                                                                                                   |           |
|-------------------------------------|------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <32> | := | Informationen zur Schrittposition mit Zeit-Tag CP56Time2a                                         | M_ST_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <33> | := | Bitfolge aus 32 Bits mit Zeit-Tag CP56Time2a                                                      | M_BO_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <34> | := | Messwert, normalisierter Wert mit Zeit-Tag CP56Time2a                                             | M_ME_TD_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <35> | := | Messwert, skaliertes Wert mit Zeit-Tag CP56Time2a                                                 | M_ME_TE_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <36> | := | Messwert, kurzer Gleitkommawert mit Zeit-Tag CP56Time2a                                           | M_ME_TF_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <37> | := | Integrierte Summen mit Zeit-Tag CP56Time2a                                                        | M_IT_TB_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <38> | := | Ereignis bzgl. Schutzvorrichtung mit Zeit-Tag CP56Time2a                                          | M_EP_TD_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <39> | := | Gepackte Startereignisse bzw. Schutzvorrichtung mit Zeit-Tag CP56Time2a                           | M_EP_TE_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <40> | := | Gepackte Informationen zu den Ausgangsschaltkreisen der Schutzvorrichtung mit Zeit-Tag CP56Time2a | M_EP_TF_1 |

**HINWEIS:** In diesem Begleitstandard wird für ASDUs mit zulässigen Zeit-Tags ausschließlich der Satz <30> bis <40> verwendet.

#### Prozessinformationen in Steuerungsrichtung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B):

|                                     |      |    |                                                                |           |
|-------------------------------------|------|----|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <45> | := | Einzelbefehl                                                   | C_SC_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <46> | := | Doppelbefehl                                                   | C_DC_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <47> | := | Stufenstellbefehl                                              | C_RC_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <48> | := | Sollwertbefehl, normalisierter Wert                            | C_SE_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <49> | := | Sollwertbefehl, skaliertes Wert                                | C_SE_NB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <50> | := | Sollwertbefehl, kurzer Gleitkommawert                          | C_SE_NC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <51> | := | Bitfolge aus 32 Bits                                           | C_BO_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <58> | := | Einzelbefehl mit Zeit-Tag CP56Time2a                           | C_SC_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <59> | := | Einzelbefehl mit Zeit-Tag CP56Time2a                           | C_DC_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <60> | := | Stufenstellbefehl mit Zeit-Tag CP56Time2a                      | C_RC_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <61> | := | Sollwertbefehl, normalisierter Wert, mit Zeit-Tag CP56Time2a   | C_SE_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <62> | := | Sollwertbefehl, skaliertes Wert, mit Zeit-Tag CP56Time2a       | C_SE_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <63> | := | Sollwertbefehl, kurzer Gleitkommawert, mit Zeit-Tag CP56Time2a | C_SE_TC_1 |

☒ <64> := Bitfolge aus 32 Bits mit Zeit-Tag CP56Time2a

C\_BO\_TA\_1

**HINWEIS:** Dieser Begleitstandard verwendet einen der folgenden ASDU-Sätze:

- <45> ... <50>
- <58> ... <64>

### Systeminformationen in Überwachungsrichtung

Markieren Sie jeden stationsspezifischen Parameter in geeigneter Weise (X, R, B): M\_EI\_NA\_1

☒ <70> := Ende der Initialisierung

### Systeminformationen in Steuerungsrichtung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B): C\_IC\_NA\_1

☒ <100> := Abfragebefehl

☒ <101> := Zählerabfrage-Befehl C\_CI\_NA\_1

☒ <102> := Lesebefehl C\_RD\_NA\_1

☒ <103> := Befehl zur Taktsynchronisation C\_CS\_NA\_1

☒ <105> := Befehl zum Zurücksetzen des Prozesses C\_RP\_NA\_1

☒ <107> := Testbefehl mit Zeit-Tag CP56Time2a C\_TS\_TA\_1

### Parameter in Steuerungsrichtung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B):

☒ <110> := Parameter des Messwerts, normalisierter Wert. P\_ME\_NA\_1

☒ <111> := Parameter des Messwerts, skalierter Wert. P\_ME\_NB\_1

☒ <112> := Parameter des Messwerts, kurzer Gleitkommawert. P\_ME\_NC\_1

☒ <113> := Parameteraktivierung. P\_AC\_NA\_1

### Dateiübertragung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B):

☐ <120> := Datei bereit

☐ <121> := Section bereit F\_SR\_NA\_1

☐ <122> := Verzeichnis aufrufen, Datei auswählen, Datei aufrufen, Section aufrufen F\_SC\_NA\_1

☐ <123> := Letzte Section, letztes Segment F\_LS\_NA\_1

☐ <124> := Datei quittieren, Section quittieren F\_AF\_NA\_1

☐ <125> := Segment F\_SG\_NA\_1

☐ <126> := Verzeichnis {leer oder X, nur in Überwachungsrichtung (Standard) verfügbar} F\_DR\_TA\_1

☐ <127> := Abfrageprotokoll — Archivprotokoll anfordern F\_SC\_NB\_1

**Zuweisung von Typ-ID und Übertragungsursachen** (stationsspezifische Parameter)

- (*schattiert*): Diese Felder sind nicht erforderlich.
- (*schwarz*): Diese Option ist in diesem Begleitstandard nicht zulässig.
- (*leer*): Die Funktion oder ASDU wird nicht verwendet.

Markieren Sie jede Kombination aus Typ-ID und Übertragungsursache in geeigneter Weise (X, R, B):

| Typ-ID     |                                        | Übertragungsursache |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
|------------|----------------------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----------|-----------|----|----|----|----|
|            |                                        | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 20<br>... | 37<br>... | 44 | 45 | 46 | 47 |
|            |                                        |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | 36        | 41        |    |    |    |    |
| <1>        | M_SP_NA_1                              |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    | X  | X  |    | X         |           |    |    |    |    |
| <3>        | M_DP_NA_1                              |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    | X  | X  |    | X         |           |    |    |    |    |
| <5>        | M_ST_NA_1                              |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    | X  | X  |    | X         |           |    |    |    |    |
| <7>        | M_BO_NA_1                              |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <9>        | M_ME_NA_1                              | X                   | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <11>       | M_ME_NB_1                              | X                   | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <13>       | M_ME_NC_1                              | X                   | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <15>       | M_IT_NA_1                              |                     |   | X |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           | X         |    |    |    |    |
| <20>       | M_PS_NA_1                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <21>       | M_ME_ND_1                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <30>       | M_SP_TB_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    | X  | X  |    |           |           |    |    |    |    |
| <31>       | M_DP_TB_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    | X  | X  |    |           |           |    |    |    |    |
| <32>       | M_ST_TB_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    | X  | X  |    |           |           |    |    |    |    |
| <33>       | M_BO_TB_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <34>       | M_ME_TD_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <35>       | M_ME_TE_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <36>       | M_ME_TF_1                              |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <37>       | M_IT_TB_1                              |                     |   | X |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <38>       | M_EP_TD_1                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <39>       | M_EP_TE_1                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <40>       | M_EP_TF_1                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <45>       | C_SC_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <46>       | C_DC_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <47>       | C_RC_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <48>       | C_SE_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <49>       | C_SE_NB_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <50>       | C_SE_NC_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <51>       | C_BO_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X |   |   | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <58>       | C_SC_TA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <59>       | C_DC_TA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <60>       | C_RC_TA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <61>       | C_SE_TA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <62>       | C_SE_TB_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <63>       | C_SE_TC_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <64>       | C_BO_TA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X |   |   | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <70>       | M_EI_NA_1<br>Siehe Hinweis<br>(unten). |                     |   |   | X |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <100-<br>> | C_IC_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <101-<br>> | C_CI_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X |   |   | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <102-<br>> | C_RD_NA_1                              |                     |   |   |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <103-<br>> | C_CS_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X |   |   |    |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <105-<br>> | C_RP_NA_1                              |                     |   |   |   |   | X | X |   |   |    |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |

| Typ-ID |                                        | Übertragungsursache |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
|--------|----------------------------------------|---------------------|--|--|--|--|---|---|---|---|--|--|--|--|---|--|---|---|---|---|
| <107-> | C_TS_TA_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  |   |  | X | X | X | X |
| <110-> | P_ME_NA_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  | X |  | X | X | X | X |
| <111>  | P_ME_NB_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  | X |  | X | X | X | X |
| <112-> | P_ME_NC_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  | X |  | X | X | X | X |
| <113-> | P_AC_NA_1                              |                     |  |  |  |  | X | X | X | X |  |  |  |  |   |  | X | X | X | X |
| <120-> | F_FR_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <121-> | F_SR_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <122-> | F_SC_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <123-> | F_LS_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <124-> | F_AF_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <125-> | F_SG_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <126-> | F_DR_TA_1<br>Siehe Hinweis<br>(unten). |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <127-> | F_SC_NB_1<br>Siehe Hinweis<br>(unten). |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |

**HINWEIS:** Nur *leer* oder *X*.

## Grundlegende Anwendungsfunktionen

Markieren Sie jede grundlegende Anwendungsfunktion in geeigneter Weise:

- *X*: Der Parameter wird nur in Standardrichtung verwendet.
- *R*: Der Parameter wird nur in umgekehrter Richtung verwendet.
- *B*: Der Parameter wird in beide Richtungen verwendet.
- (*Leer*): Die Funktion ist in diesem Begleitstandard nicht verfügbar.

### Stationsinitialisierung

Bei stationsspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem *X* gekennzeichnet:

☒ Dezentrale Initialisierung

### Zyklische Datenübertragung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (*X*, *R*, *B*):

☒ Zyklische Datenübertragung

### Lesevorgang

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (*X*, *R*, *B*):

☒ Lesevorgang

### Spontane Übertragung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (*X*, *R*, *B*):

☒ spontane Übertragung

**Doppelte Übertragung von Informationsobjekten mit Ursache der spontanen Übertragung**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion mit X, wenn sowohl eine Typ-ID ohne Zeit als auch eine entsprechende Typ-ID mit Zeit als Reaktion auf eine einzige spontane Änderung eines überwachten Objekts ausgegeben wird:

- ☒ Einzelpunkt-Informationen (M\_SP\_NA\_1, M\_SP\_TA\_1, M\_SP\_TB\_1, M\_PS\_NA\_1)
- ☒ Doppelpunkt-Informationen (M\_DP\_NA\_1, M\_DP\_TA\_1, M\_DP\_TB\_1)
- ☒ Informationen zur Schrittposition (M\_ST\_NA\_1, M\_ST\_TA\_1, M\_ST\_TB\_1)
- ☒ Bitfolge aus 32 Bits (M\_BO\_NA\_1, M\_BO\_TA\_1, M\_BO\_TB\_1), wenn für ein spezifisches Projekt definiert.
- ☒ Messwert, normalisierter Wert (M\_ME\_NA\_1, M\_ME\_TA\_1, M\_ME\_ND\_1, M\_ME\_TD\_1)
- ☒ Messwert, skaliertes Wert (M\_ME\_NB\_1, M\_ME\_TB\_1, M\_ME\_TE\_1)
- ☒ Messwert, kurzer Gleitkommawert (M\_ME\_NC\_1, M\_ME\_TC\_1, M\_ME\_TF\_1)

**Stationsabfrage**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Global
- ☒ Gruppe 1      ☒ Gruppe 7      ☒ Gruppe 13
- ☒ Gruppe 2      ☒ Gruppe 8      ☒ Gruppe 14
- ☒ Gruppe 3      ☒ Gruppe 9      ☒ Gruppe 15
- ☒ Gruppe 4      ☒ Gruppe 10      ☒ Gruppe 16
- ☒ Gruppe 5      ☒ Gruppe 11
- ☒ Gruppe 6      ☒ Gruppe 12

**HINWEIS:** Zeigen Sie die Adressen der Informationsobjekte, die jeder Gruppe zugewiesen sind, in einer separaten Tabelle an.

**Zeitsynchronisation**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Zeitsynchronisation
- ☒ Wochentag verwendet
- ☒ RES1, GEN (Zeit-Tag ersetzt / nicht ersetzt) verwendet
- ☒ SU-Bit (Sommerzeit) verwendet

**Befehlsübertragung**

- ☒ Direkte Befehlsübertragung
- ☒ Direkte Sollwertbefehlsübertragung
- ☒ Befehl zur Auswahl und Ausführung
- ☒ Befehl zur Sollwertauswahl und -ausführung
- ☒ C\_SE ACTTERM verwendet
- ☒ keine zusätzliche Definition
- ☒ Dauer des Kurzimpulses (durch einen Systemparameter auf dem Server vorgegeben)
- ☒ Dauer des Langimpulses (durch einen Systemparameter auf dem Server vorgegeben)
- ☒ Persistenter Ausgang
- ☐ Überwachung der maximalen Verzögerung in Steuerungsrichtung für Befehle und Sollwertbefehle

**Configurable** Maximal zulässige Verzögerung für Befehle und Sollwertbefehle

**Übertragung integrierter Summen**

Markieren Sie bei stations- oder objektspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Modus A: Lokales Einfrieren mit spontaner Übertragung
- ☒ Modus B: Lokales Einfrieren mit Zählerabfrage
- ☒ Betriebsart C: Einfrieren und Übertragen durch Zählerabfrage-Befehle
- ☐ Modus D: Einfrieren durch Zählerabfrage-Befehl, eingefrorene Werte spontan gemeldet
- ☒ Lesen des Zählers
- ☒ Einfrieren des Zählers ohne Zurücksetzen
- ☒ Einfrieren des Zählers mit Zurücksetzen
- ☒ Zurücksetzen des Zählers
- ☒ Zähler für allgemeine Requests
- ☒ Request-Zähler, Gruppe 1
- ☒ Request-Zähler, Gruppe 2
- ☒ Request-Zähler, Gruppe 3
- ☒ Request-Zähler, Gruppe 4

**Laden der Parameter**

Markieren Sie bei objektspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Schwellenwert
- ☐ Glättungsfaktor
- ☒ Untergrenze für die Übertragung von Messwerten
- ☒ Obergrenze für die Übertragung von Messwerten

**Parameteraktivierung**

Markieren Sie bei objektspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Aktivieren/Deaktivieren der persistenten zyklischen oder periodischen Übertragung des adressierten Objekts

**Testverfahren**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Testverfahren

**Dateiübertragung**

Markieren Sie stationsspezifische Parameter mit X, wenn die Funktion verwendet wird.

Dateiübertragung in Überwachungsrichtung:

- ☐ Transparente Datei
- ☐ Übertragung von Störungsdaten der Schutzvorrichtung
- ☐ Übertragung von Ereignisfolgen
- ☐ Übertragung von Sequenzen aufgezeichneter Analogwerte

Dateiübertragung in Steuerungsrichtung:

- ☐ Transparente Datei

**Hintergrundscan**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Hintergrundscan

**Definition von Timeouts**

| Parameter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Standardwert | Bemerkungen                                                                   | Ausgewählter Wert |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| $t_0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 30 Sek.      | Timeout für den Verbindungsaufbau                                             | Konfigurierbar    |
| $t_1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15 Sek.      | Timeout für das Senden oder Testen von APDUs                                  | Konfigurierbar    |
| $t_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10 Sek.      | Timeout für Quittierungen bei fehlenden Datennachrichten $t_2 < t_1$          | Konfigurierbar    |
| $t_3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20 Sek.      | Timeout für das Senden von Test-Frames im Falle eines langen Leerlaufzustands | Konfigurierbar    |
| Zeitspannen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Maximaler Bereich für Timeouts <math>t_0</math> bis <math>t_2</math>: 1...255 s (Genauigkeit: 1 s)</li> <li>Maximaler Bereich für Timeout <math>t_3</math>: 1...48 Stunden (Auflösung: 1 s)</li> <li>Lange Timeouts für <math>t_3</math> können in Sonderfällen erforderlich sein, in denen Satellitenverbindungen oder Wählverbindungen verwendet werden (z. B. um eine Verbindung herzustellen und Werte nur einmal pro Tag oder Woche zu erfassen).</li> </ul> |              |                                                                               |                   |

**Maximale Anzahl ausstehender I-Format-APDUs  $k$  und neueste Quittierungs-APDUs ( $w$ )**

| Parameter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Standardwert | Bemerkungen                                                                          | Ausgewählter Wert |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| $k$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 12 APDUs     | Maximale Differenz zwischen Empfang der Sequenznummer und Senden der Statusvariablen | Konfigurierbar    |
| $w$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8 APDUs      | Letzte Quittierung nach Empfang von $w$ -I-Format-APDUs                              | Konfigurierbar    |
| Wertebereich: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>k</math>: 1...12 APDUs (Genauigkeit: 1 APDU)</li> <li><math>w</math>: 1...32767 APDUs (Genauigkeit: 1 APDU) (<math>w</math> darf zwei Drittel von <math>k</math> nicht überschreiten).</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> In den meisten Fällen überschreitet der Wert von $w$ nicht zwei Drittel von $k$ . |              |                                                                                      |                   |

**Portnummer**

| Parameter  | Wert | Bemerkungen    |
|------------|------|----------------|
| Portnummer | 2404 | Konfigurierbar |

**Redundante Verbindungen**

☒ 4 Anzahl  $N$  der verwendeten Redundanzgruppenverbindungen

**RFC 2200 Suite**

RFC 2200 ist ein offizieller Internetstandard, der den Standardisierungsstatus der im Internet verwendeten Protokolle beschreibt, wie vom Internet Architecture Board (IAB) festgelegt. Er bietet ein breites Spektrum an aktuellen Standards, die im Internet verwendet werden. Die geeignete Auswahl an Dokumenten aus RFC 2200, die in diesem Standard für bestimmte Projekte definiert sind, muss vom Benutzer dieses Standards vorgenommen werden.

- ☒ Ethernet 802.3
- ☐ Serielle X.21-Schnittstelle
- ☐ Andere Auswahl aus RFC 2200

## IEC60870-5-101 Profile für Server- und Clientgeräte

### Einführung

Dieses Thema enthält die Informationen, die zur Konfiguration von Geräten anderer Anbieter für die Interoperabilität verwendet werden. Es basiert auf der Standard-IEC60870-5-101-Interoperabilitätsvorlage (*IEC60870-5-101:2003, Abschnitt 8*).

In dieser Begleitnorm werden Parametersätze und Alternativen vorgestellt, aus denen Teilmengen ausgewählt werden müssen, um bestimmte Fernwirkssysteme zu realisieren. Bestimmte Parameterwerte, wie z. B. die Byteanzahl in der gemeinsamen Adresse von ASDUs, stellen sich gegenseitig ausschließende Alternativen dar. Das bedeutet, dass nur jeweils ein Wert der definierten Parameter pro System zulässig ist. Andere Parameter, wie z. B. die aufgelisteten verschiedenen Prozessinformationen in der Befehls- und Überwachungsrichtung, ermöglichen die Angabe des vollständigen Satzes bzw. der gesamten Teilmengen, je nach den jeweiligen Anwendungen. Dieser Abschnitt fasst die Parameter der vorangegangenen Abschnitte zusammen, um eine geeignete Auswahl für eine bestimmte Anwendung zu erleichtern. Wenn ein System aus Geräten verschiedener Hersteller besteht, müssen sich alle Partner auf die ausgewählten Parameter einigen.

Die ausgewählten Parameter müssen in den weißen Feldern markiert werden:

- ☐ Die Funktion oder ASDU wird nicht verwendet.
- ☒ Die Funktion oder ASDU wird als Standard verwendet (Standard).
- ☒ Die Funktion oder ASDU wird im Umkehrmodus verwendet.
- ☒ Die Funktion oder ASDU wird im Standard- und im Umkehrmodus verwendet.

Die Auswahlmöglichkeit (*leer*, **X**, **R** oder **B**) wird für jede spezifische Klausel oder jeden Parameter angegeben.

**HINWEIS:** Darüber hinaus kann die vollständige Spezifikation eines Systems die individuelle Auswahl bestimmter Parameter für bestimmte Teile des Systems erfordern, z. B. die individuelle Auswahl von Skalierungsfaktoren für individuell adressierbare Messwerte.

### System oder Gerät

Systemspezifische Parameter geben die Definition eines Systems oder Geräts an. Die folgenden Felder werden mit einem X markiert:

- ☐ Systemdefinition
- ☒ Definition der Steuerungsstation (Client)
- ☒ Definition der Steuerungsstation (Server)

### Netzwerkconfiguration

Bei netzwerkspezifischen Parametern sind alle implementierten Konfigurationen mit einem X gekennzeichnet:

- ☒ Punkt-zu-Punkt
- ☒ mehrere Punkt-zu-Punkt
- ☐ Partylinie
- ☐ mehrere Punkt-Stern

## Physikalische Schicht

Bei netzwerkspezifischen Parametern sind alle implementierten Schnittstellen und Datenraten mit einem X gekennzeichnet:

### Übertragungsgeschwindigkeit (Steuerungsrichtung):

| Unsymmetrische Schnittstellen-<br>leitung V.24/V.28<br>Standard | Unsymmetrische Schnittstellen-<br>leitung V.24/V.28<br>Empfohlen, wenn<br>>1200 Bit/s | Symmetrische Schnittstellen-<br>leitung V.24/V.27                                               |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 100 Bit/s                              | <input checked="" type="checkbox"/> 2400 Bit/s                                        | <input checked="" type="checkbox"/> 2400 Bit/s <input checked="" type="checkbox"/> 57600 Bit/s  |
| <input type="checkbox"/> 200 Bit/s                              | <input checked="" type="checkbox"/> 4800 Bit/s                                        | <input checked="" type="checkbox"/> 4800 Bit/s <input checked="" type="checkbox"/> 115200 Bit/s |
| <input checked="" type="checkbox"/> 300 Bit/s                   | <input checked="" type="checkbox"/> 9600 Bit/s                                        | <input checked="" type="checkbox"/> 9600 Bit/s                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> 600 Bit/s                   |                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> 19200 Bit/s                                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1200 Bit/s                  |                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> 38400 Bit/s                                                 |

### Übertragungsgeschwindigkeit (Überwachungsrichtung):

| Unsymmetrische Schnittstellen-<br>leitung V.24/V.28<br>Standard | Unsymmetrische Schnittstellen-<br>leitung V.24/V.28<br>Empfohlen, wenn<br>>1200 Bit/s | Symmetrische Schnittstellen-<br>leitung V.24/V.27                                               |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 100 Bit/s                              | <input checked="" type="checkbox"/> 2400 Bit/s                                        | <input checked="" type="checkbox"/> 2400 Bit/s <input checked="" type="checkbox"/> 57600 Bit/s  |
| <input type="checkbox"/> 200 Bit/s                              | <input checked="" type="checkbox"/> 4800 Bit/s                                        | <input checked="" type="checkbox"/> 4800 Bit/s <input checked="" type="checkbox"/> 115200 Bit/s |
| <input checked="" type="checkbox"/> 300 Bit/s                   | <input checked="" type="checkbox"/> 9600 Bit/s                                        | <input checked="" type="checkbox"/> 9600 Bit/s                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> 600 Bit/s                   |                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> 19200 Bit/s                                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1200 Bit/s                  |                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> 38400 Bit/s                                                 |

## Verbindungsschicht

Bei netzwerkspezifischen Parametern werden alle implementierten Optionen mit einem X gekennzeichnet. Geben Sie die maximale Framelänge an. Wenn eine nicht standardmäßige Zuweisung von Nachrichten der Klasse 2 für die unsymmetrische Übertragung implementiert ist, geben Sie die Typ-ID und den COT aller Nachrichten an, die der Klasse 2 zugewiesen sind.

Das Frame-Format FT 1.2, Einzelzeichen 1 und das feste Timeout-Intervall werden ausschließlich in diesem Begleitstandard verwendet.

| Übertragungsverfahren auf der Verbindungsschicht                                                                                       | Adressfeld der Verbindung                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Symmetrische Übertragung                                                                           | <input type="checkbox"/> Nicht vorhanden (nur symmetrische Übertragung) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Asymmetrische Übertragung                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> Ein Byte                            |
| <b>Frame-Länge</b>                                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> Zwei Byte                           |
| <input type="text" value="256"/> Maximale Länge L (Steuerungsrichtung)                                                                 | <input type="checkbox"/> Strukturiert                                   |
| <input type="text" value="256"/> Maximale Länge L (Überwachungsrichtung)                                                               | <input type="checkbox"/> Unstrukturiert                                 |
| <input type="text" value="3"/> Zeitraum, während dem Wiederholungen (Trp) bzw. eine bestimmte Anzahl von Wiederholungen zulässig sind. |                                                                         |

Bei Verwendung einer unsymmetrischen Verbindungsschicht werden diese ASDU-Typen in Nachrichten der Klasse 2 (niedrige Priorität) mit den angegebenen Übertragungsursachen (X) zurückgegeben.

☒ Dies ist die Standardzuweisung von ASDUs zu Nachrichten der Klasse 2:

| Typ-Identifikation | Übertragungsursache |
|--------------------|---------------------|
| 9, 11, 13, 21      | <1>                 |

☒ Dies ist die besondere Zuweisung von ASDUs zu Nachrichten der Klasse 2:

| Typ-Identifikation    | Übertragungsursache |
|-----------------------|---------------------|
| 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 | <2>                 |

**HINWEIS:** Als Reaktion auf eine Abfrage der Klasse 2 kann eine gesteuerte Station mit Daten der Klasse 1 reagieren, wenn keine Daten der Klasse 2 verfügbar sind.

## Anwendungsschicht

### Übertragungsmodus für Anwendungsdaten

Modus 1 (niederwertigstes Byte zuerst) wie in 4.10 von IEC60870-5-4 definiert, wird ausschließlich in diesem Begleitstandard verwendet.

### Gemeinsame Adresse der ASDUs

Bei systemspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem X gekennzeichnet:

|                                              |                                               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Ein Byte | <input checked="" type="checkbox"/> Zwei Byte |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|

**Adresse der Informationsobjekte**

Bei systemspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem **X** gekennzeichnet:

- |                                               |                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Ein Byte  | <input type="checkbox"/> Strukturiert   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zwei Byte | <input type="checkbox"/> Unstrukturiert |
| <input checked="" type="checkbox"/> Drei Byte |                                         |

**Übertragungsursache**

Bei systemspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem **X** gekennzeichnet:

- |                                              |                                                                      |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Ein Byte | <input checked="" type="checkbox"/> Zwei Byte (mit Ursprungsadresse) |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|

**HINWEIS:** Die Absenderadresse wird auf 0 gesetzt, wenn sie nicht verwendet wird.

**Auswahl von Standard-ASDUs****Prozessinformationen in Überwachungsrichtung**

Bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID entsprechend markieren:

- **x**: Der Parameter wird nur in Standardrichtung verwendet.
- **R**: Der Parameter wird nur in umgekehrter Richtung verwendet.
- **B**: Der Parameter wird in beide Richtungen verwendet.

|                                     |      |                                                            |           |
|-------------------------------------|------|------------------------------------------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <1>  | := Einzelpunkt-Informationen                               | M_SP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <2>  | := Einzelpunkt-Informationen mit Zeit-Tag                  | M_SP_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <3>  | := Doppelpunkt-Informationen                               | M_DP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <4>  | := Informationen zur Schrittposition                       | M_ST_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <5>  | := Bitfolge aus 32 Bits                                    | M_BO_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <6>  | := Informationen zur Schrittposition mit Zeit-Tag          | M_ST_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <7>  | := Bitfolge aus 32 Bits                                    | M_BO_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <8>  | := Bitfolge aus 32 Bits mit Zeit-Tag                       | M_BO_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <9>  | := Messwert, normalisierter Wert                           | M_ME_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <10> | := Messwert, normalisierter Wert mit Zeit-Tag              | M_ME_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <11> | := Messwert, skaliertes Wert                               | M_ME_NB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <12> | := Messwert, skaliertes Wert mit Zeit-Tag                  | M_ME_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <13> | := Messwert, kurzer Gleitkommawert                         | M_ME_NC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <14> | := Messwert, kurzer Gleitkommawert mit Zeit-Tag            | M_ME_TC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <15> | := integrierte Summen                                      | M_IT_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <16> | := integrierte Summen mit Zeit-Tag                         | M_IT_TA_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <17> | := Ereignis bzgl. Schutzgerät mit Zeit-Tag                 | M_EP_TA_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <18> | := gepackte Startereignisse bzgl. Schutzgerät mit Zeit-Tag | M_EP_TB_1 |

|                                     |      |    |                                                                                   |           |
|-------------------------------------|------|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/>            | <19> | := | gepackte Informationen zu den Ausgangsschaltkreisen des Schutzgeräts mit Zeit-Tag | M_EP_TC_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <20> | := | gepackte Einzelpunkt-Informationen mit Statuswechsel-Erkennung                    | M_PS_NA_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <21> | := | Messwert, normalisierter Wert ohne Qualitätsdeskriptor                            | M_ME_ND_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <30> | := | Einzelpunkt-Informationen mit Zeit-Tag CP56Time2a                                 | M_SP_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <31> | := | Doppelpunkt-Informationen mit Zeit-Tag CP56Time2a                                 | M_DP_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <32> | := | Informationen zur Schrittposition mit Zeit-Tag CP56Time2a                         | M_ST_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <33> | := | Bitfolge aus 32 Bits mit Zeit-Tag CP56Time2a                                      | M_BO_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <34> | := | Messwert, normalisierter Wert mit Zeit-Tag CP56Time2a                             | M_ME_TD_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <35> | := | Messwert, skaliertes Wert mit Zeit-Tag CP56Time2a                                 | M_ME_TE_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <36> | := | Messwert, kurzer Gleitkommawert mit Zeit-Tag CP56Time2a                           | M_ME_TF_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <37> | := | integrierte Summen mit Zeit-Tag CP56Time2a                                        | M_IT_TB_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <38> | := | Ereignis bzgl. Schutzgerät mit Zeit-Tag CP56Time2a                                | M_EP_TD_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <39> | := | gepackte Startereignisse von Schutzeinrichtungen mit Zeit-Tag CP56Time2a          | M_EP_TE_1 |
| <input type="checkbox"/>            | <40> | := | gepackte Ausgangskreisinformationen der Schutzeinrichtung mit Zeit-Tag CP56Time2a | M_EP_TF_1 |

Die ASDUs für einen dieser Sätze werden verwendet:

- <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <18>, <19>
- <30>...<40>

#### Prozessinformationen in Steuerungsrichtung

Bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID entsprechend markieren:

- *x*: Der Parameter wird nur in Standardrichtung verwendet.
- *R*: Der Parameter wird nur in umgekehrter Richtung verwendet.
- *B*: Der Parameter wird in beide Richtungen verwendet.

|                                     |      |    |                                       |           |
|-------------------------------------|------|----|---------------------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <45> | := | Einzelbefehl                          | C_SC_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <46> | := | Doppelbefehl                          | C_DC_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <47> | := | Stufenstellbefehl                     | C_RC_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <48> | := | Sollwertbefehl, normalisierter Wert   | C_SE_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <49> | := | Sollwertbefehl, skaliertes Wert       | C_SE_NB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <50> | := | Sollwertbefehl, kurzer Gleitkommawert | C_SE_NC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <51> | := | Bitfolge aus 32 Bits                  | C_BO_NA_1 |

#### Systeminformationen in Überwachungsrichtung

Markieren Sie jeden stationsspezifischen Parameter in geeigneter Weise (X, R, B): M\_EI\_NA\_1

☒ <70> := Ende der Initialisierung

**Systeminformationen in Steuerungsrichtung**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B):

C\_IC\_NA\_1



&lt;100&gt; := Abfragebefehl



&lt;101&gt; := Zählerabfrage-Befehl

C\_CI\_NA\_1



&lt;102&gt; := Lesebefehl

C\_RD\_NA\_1



&lt;103&gt; := Befehl zur Taktsynchronisation

C\_CS\_NA\_1



&lt;105&gt; := Befehl zum Zurücksetzen des Prozesses

C\_RP\_NA\_1



&lt;107&gt; := Testbefehl mit Zeit-Tag CP56Time2a

C\_TS\_TA\_1

**Parameter in Steuerungsrichtung**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B):



&lt;110&gt; := Parameter des gemessenen Werts, normalisierter Wert.

P\_ME\_NA\_1



&lt;111&gt; := Parameter des gemessenen Werts, skaliertes Wert.

P\_ME\_NB\_1



&lt;112&gt; := Parameter des gemessenen Werts, kurzer Gleitkommawert.

P\_ME\_NC\_1



&lt;113&gt; := Parameteraktivierung.

P\_AC\_NA\_1

**Dateiübertragung**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Typ-ID in geeigneter Weise (X, R, B):



&lt;120&gt; := Datei bereit



&lt;121&gt; := Sektion bereit

F\_SR\_NA\_1



&lt;122&gt; := Verzeichnis aufrufen, Datei auswählen, Datei aufrufen, Sektion aufrufen

F\_SC\_NA\_1



&lt;123&gt; := Letzte Sektion, letztes Segment

F\_LS\_NA\_1



&lt;124&gt; := Datei quittieren, Sektion quittieren

F\_AF\_NA\_1



&lt;125&gt; := Segment

F\_SG\_NA\_1



&lt;126&gt; := Verzeichnis {leer oder X, nur in Überwachungsrichtung (Standard) verfügbar}

F\_DR\_TA\_1

**Typ-ID und Übertragungsursache (stationsspezifische Parameter):**

- (*schattiert*): Diese Felder sind nicht erforderlich.
- (*leer*): Die Funktion oder ASDU wird nicht verwendet.

Markieren Sie jede Kombination aus Typidentifikation und Übermittlungsursache in geeigneter Weise (X, R, B):

| Typ-Identifikation |           | Übertragungsursache |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
|--------------------|-----------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----------|-----------|----|----|----|----|
|                    |           | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 20<br>... | 37<br>... | 44 | 45 | 46 | 47 |
|                    |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | 36<br>41  |           |    |    |    |    |
| <1>                | M_SP_NA_1 |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <2>                | M_SP_TA_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <3>                | M_DP_NA_1 |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <4>                | M_DP_TA_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <5>                | M_ST_NA_1 |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <6>                | M_ST_TA_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <7>                | M_BO_NA_1 |                     | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <8>                | M_BO_TA_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <9>                | M_ME_NA_1 | X                   | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <10>               | M_ME_TA_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <11>               | M_ME_NB_1 | X                   | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <12>               | M_ME_TB_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <13>               | M_ME_NC_1 | X                   | X | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    | X         |           |    |    |    |    |
| <14>               | M_ME_TC_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <15>               | M_IT_NA_1 |                     |   | X |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           | X         |    |    |    |    |
| <16>               | M_IT_TA_1 |                     |   | X |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <17>               | M_EP_TA_1 |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <18>               | M_EP_TB_1 |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <19>               | M_EP_TC_1 |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <20>               | M_PS_NA_1 |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <21>               | M_ME_ND_1 |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <30>               | M_SP_TB_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <31>               | M_DP_TB_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <32>               | M_ST_TB_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <33>               | M_BO_TB_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <34>               | M_ME_TD_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <35>               | M_ME_TE_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <36>               | M_ME_TF_1 |                     |   | X |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <37>               | M_IT_TB_1 |                     |   | X |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <38>               | M_EP_TD_1 |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <39>               | M_EP_TE_1 |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <40>               | M_EP_TF_1 |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <45>               | C_SC_NA_1 |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <46>               | C_DC_NA_1 |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <47>               | C_RC_NA_1 |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <48>               | C_SE_NA_1 |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <49>               | C_SE_NB_1 |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <50>               | C_SE_NC_1 |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <51>               | C_BO_NA_1 |                     |   |   |   |   | X | X |   |   | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <70>               | M_EI_NA_1 |                     |   |   | X |   |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           |    |    |    |    |
| <100>              | C_IC_NA_1 |                     |   |   |   |   | X | X | X | X | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <101>              | C_CI_NA_1 |                     |   |   |   |   | X | X |   |   | X  |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <102>              | C_RD_NA_1 |                     |   |   |   | X |   |   |   |   |    |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |
| <103>              | C_CS_NA_1 |                     |   |   |   |   | X | X |   |   |    |    |    |    |           |           | X  | X  | X  | X  |

| Typ-Identifikation |                                        | Übertragungsursache |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
|--------------------|----------------------------------------|---------------------|--|--|--|--|---|---|---|---|--|--|--|--|---|--|---|---|---|---|
| <104>              | C_TS_NA_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  |   |  | X | X | X | X |
| <105>              | C_RP_NA_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  |   |  | X | X | X | X |
| <106>              | C_CD_NA_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  |   |  | X | X | X | X |
| <110>              | P_ME_NA_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  | X |  | X | X | X | X |
| <111>              | P_ME_NB_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  | X |  | X | X | X | X |
| <112>              | P_ME_NC_1                              |                     |  |  |  |  | X | X |   |   |  |  |  |  | X |  | X | X | X | X |
| <113>              | P_AC_NA_1                              |                     |  |  |  |  | X | X | X | X |  |  |  |  |   |  | X | X | X | X |
| <120>              | F_FR_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <121>              | F_SR_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <122>              | F_SC_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <123>              | F_LS_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <124>              | F_AF_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <125>              | F_SG_NA_1                              |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |
| <126>              | F_DR_TA_1<br>Siehe Hinweis<br>(unten). |                     |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |   |   |   |   |

**HINWEIS:** Nur leer oder X.

## Grundlegende Anwendungsfunktionen

Markieren Sie jede grundlegende Anwendungsfunktion in geeigneter Weise:

- **x:** Der Parameter wird nur in Standardrichtung verwendet.
- **R:** Der Parameter wird nur in umgekehrter Richtung verwendet.
- **B:** Der Parameter wird in beide Richtungen verwendet.
- **(Leer):** Die Funktion ist in diesem Begleitstandard nicht verfügbar.

### Stationsinitialisierung

Bei stationsspezifischen Parametern werden alle implementierten Konfigurationen mit einem X gekennzeichnet:

☒ Dezentrale Initialisierung

### Zyklische Datenübertragung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

☒ Zyklische Datenübertragung

### Lesevorgang

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

☒ Lesevorgang

### Spontane Übertragung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

☒ spontane Übertragung

### Doppelte Übertragung von Informationsobjekten mit Ursache der spontanen Übertragung

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion mit X, wenn sowohl eine Typkennung ohne Zeit als auch eine entsprechende Typkennung mit Zeit als Reaktion auf eine einzige spontane Änderung eines überwachten Objekts ausgegeben wird:

☐ Einzelpunkt-Informationen (M\_SP\_NA\_1, M\_SP\_TA\_1, M\_SP\_TB\_1, M\_PS\_NA\_1)

- ☐ Doppelpunkt-Informationen (M\_DP\_NA\_1, M\_DP\_TA\_1, M\_DP\_TB\_1)
- ☐ Informationen zur Schrittposition (M\_ST\_NA\_1, M\_ST\_TA\_1, M\_ST\_TB\_1)
- ☐ Bitfolge aus 32 Bits (M\_BO\_NA\_1, M\_BO\_TA\_1, M\_BO\_TB\_1), falls für ein spezifisches Projekt definiert.
- ☐ Messwert, Nominalwert (M\_ME\_NA\_1, M\_ME\_TA\_1, M\_ME\_ND\_1, M\_ME\_TD\_1)
- ☐ Messwert, skalierter Wert (M\_ME\_NB\_1, M\_ME\_TB\_1, M\_ME\_TE\_1)
- ☐ Messwert, kurzer Gleitkommawert (M\_ME\_TC\_1, M\_ME\_NC\_1, M\_ME\_TF\_1)

### Stationsabfrage

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

☒ global

☒ Gruppe 1

☒ Gruppe 7

☒ Gruppe 13

☒ Gruppe 2

☒ Gruppe 8

☒ Gruppe 14

☒ Gruppe 3

☒ Gruppe 9

☒ Gruppe 15

☒ Gruppe 4

☒ Gruppe 10

☒ Gruppe 16

☒ Gruppe 5

☒ Gruppe 11

**HINWEIS:** Zeigen Sie die Adressen der Informationsobjekte, die jeder Gruppe zugewiesen sind, in einer separaten Tabelle an.

☒ Gruppe 6

☒ Gruppe 12

### Taktsynchronisation

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

☒ Taktsynchronisation

☒ Wochentag verwendet

☒ RES1, GEN (Zeit-Tag ersetzt / nicht ersetzt) verwendet

☒ SU-Bit (Sommerzeit) verwendet

### Befehlsübertragung

☒ direkte Befehlsübertragung

☒ direkte Sollwertbefehlsübertragung

☒ Befehl zum Auswählen und Ausführen

☒ Sollwertbefehl auswählen und ausführen

☒ C\_SE ACTTERM verwendet

☒ keine zusätzliche Definition

☒ Dauer des Kurzimpulses (durch einen Systemparameter auf dem Server vorgegeben)

☒ Dauer des Langimpulses (durch einen Systemparameter auf dem Server vorgegeben)

☒ persistenter Ausgang

### Übertragung der integrierten Summen

Markieren Sie bei stations- oder objektspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

☒ Modus A: Lokales Einfrieren mit spontaner Übertragung

☒ Modus B: Lokales Einfrieren mit Zählerabfrage

☒ Betriebsart C: Einfrieren und Übertragen durch Zählerabfrage-Befehle

☐ Modus D: Einfrieren durch Zählerabfragebefehl, eingefrorene Werte übertragen

☒ Lesen des Zählers

☒ Einfrieren des Zählers ohne Zurücksetzen

- 
- ☒ Einfrieren des Zählers mit Zurücksetzen
  - ☒ Zähler zurücksetzen
  - ☒ Zähler für allgemeine Requests
  - ☒ Request-Zähler, Gruppe 1
  - ☒ Request-Zähler, Gruppe 2
  - ☒ Request-Zähler, Gruppe 3
  - ☒ Request-Zähler, Gruppe 4

**Parameter laden**

Markieren Sie bei objektspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Schwellenwert
- ☐ Glättungsfaktor
- ☒ Untergrenze für die Übertragung von Messwerten
- ☒ Obergrenze für die Übertragung von Messwerten

**Parameteraktivierung**

Markieren Sie bei objektspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Aktivieren/Deaktivieren der persistenten zyklischen oder periodischen Übertragung des adressierten Objekts

**Testverfahren**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Testverfahren

**Dateiübertragung**

Markieren Sie stationsspezifische Parameter mit X, wenn die Funktion verwendet wird.

Dateiübertragung in Überwachungsrichtung:

- ☐ transparente Datei
- ☐ Übertragung der Störungsdaten des Schutzgeräts
- ☐ Übertragung von Ereignisfolgen
- ☐ Übertragung von Sequenzen aufgezeichneter Analogwerte

Dateiübertragung in Steuerungsrichtung:

- ☐ transparente Datei

**Hintergrundscan**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Hintergrundscan

**Erfassung von Übertragungsdaten**

Markieren Sie bei stationsspezifischen Parametern jede Funktion in geeigneter Weise (X, R, B):

- ☒ Erfassung der Übertragungsverzögerung

# Projektmigration

## Einführung

Beachten Sie die Hinweise in diesem Abschnitt, wenn Sie eine Konfigurationsdatei von einem BMXNOR0200H-Modul in einem M340-Netzwerk zu einem BMENOR2200H-Modul in einem M580-Netzwerk migrieren.

## XML-Dateimigration

### Einführung

Sie können die Konfigurationsdatei von einem BMXNOR0200H-Modul zu einem BMENOR2200H-Modul migrieren.

**HINWEIS:** Siehe die allgemeinen Anweisungen zum Exportieren und Importieren von .xml-Dateien mit dem Control Expert-DTM.

### Anwendungsfall der Projektmigration

Migrieren der Konfigurationsdatei von einem BMXNOR0200H-Modul zu einem BMENOR2200H-Modul:

| Phase | Beschreibung                                                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Exportieren Sie die .xml-Konfigurationsdatei aus einem BMXNOR0200H-Modul in eine M340 PAC-Steuerungsanwendung. |
| 2     | Importieren Sie die .xml-Konfigurationsdatei in ein BMENOR2200H-Modul in einer M580 PAC-Steuerungsanwendung.   |

**HINWEIS:** Alle lokalisierten Adressen gehen nach dem Import von .xml-Dateien aus dem BMENOR2200H-Modul verloren. Typ und Länge des Namens werden entsprechend dem neuen Format geändert.

# DNP3-Datentypmigration

## Einführung

Wenn Sie eine RTU-Anwendung von einem BMXNOR0200H-Modul zu einem BMENOR2200H-Modul migrieren, beachten Sie die Konvertierung einiger spezifischer Datentypen und Variablennamen.

Für die Tabellen gelten die folgenden Anweisungen:

- Migration von RTU-Punktdatentypen für DNP3-Server
- Migration von RTU-Punktdatentypen für DNP3-Clients

Wenden Sie diese Informationen an, wenn Sie die DNP3-Kommunikation im BMENOR2200H-DTM konfigurieren.

## Migration von RTU-Punktdatentypen für DNP3-Server

Die Datentypen, die sich bei der Migration ändern, werden in **red** angezeigt:

| Objekttyp (Standard-Variablenname)     | Objektelement      | BMXNOR0200H      |          | BMENOR2200H |                                |
|----------------------------------------|--------------------|------------------|----------|-------------|--------------------------------|
|                                        |                    | Parameter        | Datentyp | Parameter   | Datentyp                       |
| Binary Input<br>(BI_Px)                | Wert               | .value           | WORD     | .value      | BYTE                           |
|                                        | Flag               | .flags           | WORD     | .flags      | BYTE                           |
|                                        | Zeit               | .timestamp       | CP56     | .Timestamp  | CP56                           |
| Double Input<br>(DI_Px)                | Wert               | .value           | WORD     | .value      | BYTE                           |
|                                        | Flag               | .flags           | WORD     | .flags      | BYTE                           |
|                                        | Zeit               | .timestamp       | CP56     | .Timestamp  | CP56                           |
| Binary Output<br>(BO_Px)               | Wert               | .value           | WORD     | .value      | BYTE                           |
|                                        |                    |                  |          |             | INT (nur Sync On Demand-Modus) |
| Binary Counter<br>(BCnt_Px)            | Wert - 16 Bit      | .value           | DWORD    | .value      | INT                            |
|                                        | Wert - 32 Bit      | .value           | DWORD    | .value      | DINT                           |
|                                        | Flag               | .flags           | DWORD    | .flags      | BYTE                           |
|                                        | Zeit               | .timestamp       | CP56     | .Timestamp  | CP56                           |
| Analog Input<br>(AI_Px)                | Wert - 16 Bit      | .value           | INT      | .Value      | INT                            |
|                                        | Wert - 32 Bit      | .value           | DINT     | .Value      | DINT                           |
|                                        | Wert - Kurz        | .value           | REAL     | .Value      | REAL                           |
|                                        | Flag - 16 Bit      | .flags           | WORD     | .Flags      | BYTE                           |
|                                        | Flag - 32 Bit/Kurz | .flags           | DWORD    | .Flags      | BYTE                           |
|                                        | Zeit               | .timestamp       | CP56     | .Timestamp  | CP56                           |
| Analog Output<br>(AO_Px)               | Wert - 16 Bit      | .value           | INT      | .Value      | INT                            |
|                                        | Wert - 32 Bit      | .value           | DINT     | .Value      | DINT                           |
|                                        | Wert - Kurz        | .value           | REAL     | .Value      | REAL                           |
| Analog Input Deadband<br>(AI_Px_Dband) | Wert               | .Value           | DWORD    | .Value      | DWORD                          |
| Binary Output Flags<br>(BO_Px_Flag)    | —                  | — None Structure | WORD     | .Flag       | BYTE                           |
| Analog Output Flags<br>(AO_Px_Flag)    | —                  | — None Structure | WORD     | .Flag       | BYTE                           |
| Gen_Event                              | —                  | .Command         | WORD     | .Command    | BYTE                           |

| Objekttyp (Standard-Variablenname) | Objektelement | BMXNOR0200H |          | BMENOR2200H |                   |
|------------------------------------|---------------|-------------|----------|-------------|-------------------|
|                                    |               | Parameter   | Datentyp | Parameter   | Datentyp          |
| (GE_xxxx)                          | —             | .Status     | WORD     | .Status     | WORD              |
| Clear_Event                        | —             | .Command    | WORD     | .Command    | BYTE              |
| (CE_xxxx_CB)                       | —             | .Status     | WORD     | .Status     | WORD              |
| Octet String<br>(Str_Px)           |               | —           | —        | .Value      | STRING<br>[0-255] |

## Migration von RTU-Punkt datentypen für DNP3-Clients

Die Datentypen, die sich bei der Migration ändern, werden in **red** angezeigt:

| Objekttyp (Standard-Variablenname)                   | Objektelement        | BMXNOR0200H |          | BMENOR2200H |                   |
|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|----------|-------------|-------------------|
|                                                      |                      | Parameter   | Datentyp | Parameter   | Datentyp          |
| Binary_Input<br>(BI_Px)                              | Wert                 | .value      | WORD     | .value      | BYTE              |
|                                                      | Flag                 | .flags      | WORD     | .flags      | BYTE              |
|                                                      | Zeit                 | .timestamp  | CP56     | .Timestamp  | CP56              |
| Double_Input<br>(DI_Px)                              | Wert                 | .value      | WORD     | .value      | BYTE              |
|                                                      | Flag                 | .flags      | WORD     | .flags      | BYTE              |
|                                                      | Zeit                 | .timestamp  | CP56     | .Timestamp  | CP56              |
| Binary_Output<br>(BO_Px)                             | —                    | .value      | WORD     | .value      | BYTE              |
|                                                      | Befehlsstatus        | .Status     | WORD     | .Status     | WORD              |
| Binary_Output_Status<br>(BO_Px_Sts)                  | Wert                 | .value      | WORD     | .value      | BYTE              |
|                                                      | Flag                 | .flags      | WORD     | .flags      | BYTE              |
|                                                      | Zeit                 | .timestamp  | CP56     | .Timestamp  | CP56              |
| Octet String<br>(Str_Px)                             |                      | —           | —        | .Value      | STRING<br>[0-255] |
| Write Octet String<br>(WOctStr_I_Px)<br>(Str_Px_Wrt) |                      | —           | —        | .Value      | STRING<br>[0-255] |
|                                                      |                      | —           | —        | .Status     | WORD              |
| Binary_Counter<br>(BCnt_Px)                          | Wert - 16 Bit        | .value      | DWORD    | .counter    | WORD              |
|                                                      | Wert - 32 Bit        | .value      | DWORD    | .counter    | DWORD             |
|                                                      | Flag - 16 Bit/32 Bit | .flags      | DWORD    | .flags      | BYTE              |
|                                                      | Zeit                 | .timestamp  | CP56     | .timestamp  | CP56              |
| Frozen_Counter<br>(FrozCnt_xxxx)                     | Wert - 16 Bit        | .value      | DWORD    | .counter    | WORD              |
|                                                      | Wert - 32 Bit        | .value      | DWORD    | .counter    | DWORD             |
|                                                      | Flag - 16 Bit/32 Bit | .flags      | DWORD    | .flags      | BYTE              |
|                                                      | Zeit                 | .timestamp  | CP56     | .timestamp  | CP56              |
| Analog_Input<br>(AI_Px)                              | Wert - 16 Bit        | .value      | INT      | .Value      | INT               |
|                                                      | Wert - 32 Bit        | .value      | DINT     | .Value      | DINT              |
|                                                      | Wert - Kurz          | .value      | REAL     | .Value      | REAL              |
|                                                      | Flag - 16 Bit        | .flags      | WORD     | .Flags      | BYTE              |
|                                                      | Flag - 32 Bit/Kurz   | .flags      | DWORD    | .Flags      | BYTE              |
|                                                      | Zeit                 | .timestamp  | CP56     | .Timestamp  | CP56              |
| Analog_Input_Deadband                                | Wert - 16 Bit        | .value      | WORD     | .Value      | WORD              |

| Objekttyp (Standard-Variablenname)             | Objektelement | BMXNOR0200H |          | BMENOR2200H      |          |
|------------------------------------------------|---------------|-------------|----------|------------------|----------|
|                                                |               | Parameter   | Datentyp | Parameter        | Datentyp |
| (AI_Px_Dband)                                  | Wert - 32 Bit | .value      | DWORD    | .Value           | DWORD    |
| Analog_Input_Deadband_Control<br>(AIDBCtrl_Px) | Wert - 16 Bit | .Value      | WORD     | .Value           | WORD     |
|                                                | Wert - 32 Bit | .Value      | DWORD    | .Value           | DWORD    |
|                                                | Wert - Kurz   | .Value      | REAL     | .Value           | REAL     |
|                                                | Befehlsstatus | .Status     | WORD     | .Status          | WORD     |
|                                                | Befehlsstatus | .Status     | DWORD    | .Status          | WORD     |
| Analog_Output<br>(AO_Px)                       | Wert - 16 Bit | .Value      | INT      | .Value           | INT      |
|                                                | Wert - 32 Bit | .Value      | DINT     | .Value           | DINT     |
|                                                | Wert - Kurz   | .Value      | REAL     | .Value           | REAL     |
|                                                | Befehlsstatus | .Status     | WORD     | .Status          | WORD     |
|                                                | Befehlsstatus | .Status     | DWORD    | .Status          | WORD     |
| Analog_Output_Status<br>(AO_Px_Sts)            | Wert - 16 Bit | .value      | INT      | .Value           | INT      |
|                                                | Wert - 32 Bit | .value      | DINT     | .Value           | DINT     |
|                                                | Wert - Kurz   | .value      | REAL     | .Value           | REAL     |
|                                                | Flag - 16 Bit | .flags      | WORD     | .Flags           | BYTE     |
|                                                | Flag - 32 Bit | .flags      | DWORD    | .Flags           | BYTE     |
|                                                | Zeit          | .timestamp  | CP56     | .Timestamp       | CP56     |
| Read_Class<br>(RC_xxxx)                        | —             | .Value      | WORD     | .Value           | BYTE     |
|                                                | Befehlsstatus | .Status     | WORD     | .Status          | WORD     |
| Freeze_Counter<br>(FrezCnt_xxxx)               | —             | .Value      | WORD     | .Value           | BYTE     |
|                                                | Befehlsstatus | .Status     | WORD     | .Status          | WORD     |
| Unsolicited_Class<br>(UnsC_xxxx)               | —             | .Value      | WORD     | .Value           | BYTE     |
|                                                | Befehlsstatus | .Status     | WORD     | .Status          | WORD     |
| Time_Sync<br>(TS_xxxx)                         | —             | .Value      | WORD     | .Value           | BYTE     |
|                                                | Befehlsstatus | .Status     | WORD     | .Status          | WORD     |
| Restart<br>(Rst_xxxx)                          | —             | .Value      | WORD     | .Value           | BYTE     |
|                                                | Befehlsstatus | .Status     | WORD     | .Status          | WORD     |
| Integrity_Poll<br>(IP_xxxx)                    | —             | .Value      | WORD     | .Value           | BYTE     |
|                                                | Befehlsstatus | .Status     | WORD     | .Status          | WORD     |
| Read_Group<br>(RG_xxxx)                        | —             | .Value      | WORD     | .Value           | BYTE     |
|                                                | Befehlsstatus | .Status     | WORD     | .Status          | WORD     |
| Connect Status                                 |               | .Status     | DWORD    | Device_<br>State | BYTE     |

# IEC60870-Datentypmigration

## Einführung

Wenn Sie eine RTU-Anwendung von einem BMXNOR0200H-Modul zu einem BMENOR2200H-Modul migrieren, beachten Sie die Konvertierung einiger Datentypen und Variablennamen.

Für die Tabellen gelten die folgenden Anweisungen:

- Migration von RTU-Punktdatentypen für IEC60870-5-104-Server
- Migration von RTU-Punktdatentypen für IEC60870-5-104-Clients

Wenden Sie diese Informationen bei der Konfiguration der IEC60870-5-104-Kommunikation im BMENOR2200H-Modul an.

## Migration von RTU-Punktdatatype für IEC60870-Clients

Die folgenden RTU-Punktdatatype (Client) können sich bei der Migration ändern:

| Objekttyp | CPU-Registertyp   | Datentyp | Parametername | Datentyp in BMXNOR0200 | Parametername in BMENOR2200H | Datentyp in BMENOR2200H |
|-----------|-------------------|----------|---------------|------------------------|------------------------------|-------------------------|
| M_SP      | %M                | Wert     | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           | %MW               | Flag     | .quality      | WORD                   | .flags                       | BYTE                    |
|           | Nicht lokalisiert | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_DP      | %MW               | Wert     | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           | Nicht lokalisiert | Flag     | .quality      | WORD                   | .flags                       | BYTE                    |
|           |                   | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_ST      | %MW               | Wert     | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           | Nicht lokalisiert | Flag     | .quality      | WORD                   | .flags                       | BYTE                    |
|           |                   | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_BO      | %MW               | Wert     | .value        | DWORD                  | .value                       | DWORD                   |
|           | Nicht lokalisiert | Flag     | .quality      | DWORD                  | .flags                       | BYTE                    |
|           |                   | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_ME_A    | %MW               | Wert     | .value        | INT                    | .Value                       | INT                     |
|           | Nicht lokalisiert | Flag     | .quality      | WORD                   | .flags                       | BYTE                    |
|           |                   | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_ME_B    | %MW               | Wert     | .value        | INT                    | .Value                       | INT                     |
|           | Nicht lokalisiert | Flag     | .quality      | WORD                   | .flags                       | BYTE                    |
|           |                   | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_ME_C    | %MW               | Wert     | .value        | REAL                   | .Value                       | REAL                    |
|           | Nicht lokalisiert | Flag     | .quality      | DWORD                  | .flags                       | BYTE                    |
|           |                   | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_IT      | %MW               | Wert     | .value        | DINT                   | .Value                       | DINT                    |
|           | Nicht lokalisiert | Flag     | .quality      | DWORD                  | .flags                       | BYTE                    |
|           |                   | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| C_SC      | %MW               | Wert     | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           |                   | Flag     | .status       | WORD                   | .status                      | BYTE                    |

| Objekttyp | CPU-Registertyp | Datentyp | Parametername | Datentyp in BMXNOR0200 | Parametername in BMENOR2200H | Datentyp in BMENOR2200H |
|-----------|-----------------|----------|---------------|------------------------|------------------------------|-------------------------|
| C_DC      | %MW             |          | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| C_RC      | %MW             |          | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| C_SE_A    | %MW             |          | .value        | INT                    | .value                       | INT                     |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| C_SE_B    | %MW             |          | .value        | INT                    | .value                       | INT                     |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| C_SE_C    | %MW             |          | .value        | REAL                   | .value                       | REAL                    |
|           |                 |          | .status       | DWORD                  | .status                      | WORD                    |
| C_BO      | %MW             |          | .value        | DWORD                  | .value                       | DWORD                   |
|           |                 |          | .status       | DWORD                  | .status                      | WORD                    |
| C_IC      | %MW             |          | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| C_CI      | %MW             |          | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| C_RD      | %MW             |          | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| C_CS      | %MW             |          | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| C_TS      | %MW             |          | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| C_RP      | %MW             |          | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| P_ME_A    | %MW             |          | .value        | WORD                   | .value                       | INT                     |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| P_ME_B    | %MW             |          | .value        | WORD                   | .value                       | INT                     |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| P_ME_C    | %MW             |          | .value        | REAL                   | .value                       | REAL                    |
|           |                 |          | .status       | DWORD                  | .status                      | WORD                    |
| P_AC      | %MW             |          | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           |                 |          | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| M_IT_D    |                 |          | .value0       | INT                    | .value0                      | INT                     |
|           |                 |          | .value1       | INT                    | .value1                      | INT                     |
|           |                 |          | .value2       | INT                    | .value2                      | INT                     |
|           |                 |          | .value3       | INT                    | .value3                      | INT                     |
|           |                 |          | .flag         | BYTE                   | .flags                       | BYTE                    |
|           |                 |          | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |

**HINWEIS:** Wenn das Modul einen C\_RD-Befehl empfängt, antwortet es dem Informationsobjekt mit der angeforderten Informationsobjektadresse (IOA). Wenn mehrere Datenpunkte dieselbe IOA haben, gibt das Modul das erste Informationsobjekt mit folgender Priorität zurück: M\_SP, M\_DP, M\_ST, M\_BO, M\_ME\_A, M\_ME\_B, M\_ME\_C, P\_ME\_A, P\_ME\_B, P\_ME\_C, CUSTOM\_M\_IT\_D. Berücksichtigen Sie diese Punkte bei der Konfiguration der IEC60870-5-104-Serverkommunikation.

## Migration von RTU-Punktdatatype für IEC60870-Server

Die folgenden RTU-Punktdatatype (Server) können sich bei der Migration ändern:

| Objekttyp | CPU-Registertyp                | Datentyp | Parametername | Datentyp in BMXNOR0200 | Parametername in BMENOR2200H | Datentyp in BMENOR2200H |
|-----------|--------------------------------|----------|---------------|------------------------|------------------------------|-------------------------|
| M_SP      | %M                             | Wert     | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           | %M                             | Flag     | .quality      | WORD                   | .flags                       | BYTE                    |
|           | %S<br>Nicht lokalisiert        | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_DP      | %MW                            | Wert     | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           | Nicht lokalisiert              | Flag     | .quality      | WORD                   | .flags                       | BYTE                    |
|           |                                | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_ST      | %MW                            | Wert     | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
|           | Nicht lokalisiert              | Flag     | .quality      | WORD                   | .flags                       | BYTE                    |
|           |                                | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_BO      | %MW                            | Wert     | .value        | DWORD                  | .value                       | DWORD                   |
|           | Nicht lokalisiert              | Flag     | .quality      | DWORD                  | .flags                       | BYTE                    |
|           |                                | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_ME_A    | %MW                            | Wert     | .value        | INT                    | .Value                       | INT                     |
|           | %SW                            | Flag     | .quality      | WORD                   | .Flags                       | BYTE                    |
|           | Nicht lokalisiert              | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_ME_B    | %MW                            | Wert     | .value        | INT                    | .Value                       | INT                     |
|           | Nicht lokalisiert              | Flag     | .quality      | WORD                   | .Flags                       | BYTE                    |
|           |                                | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_ME_C    | %MW                            | Wert     | .value        | REAL                   | .Value                       | REAL                    |
|           | Nicht lokalisiert              | Flag     | .quality      | DWORD                  | .Flags                       | BYTE                    |
|           |                                | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| M_IT      | %MW                            | Wert     | .value        | DINT                   | .Value                       | DINT                    |
|           | Nicht lokalisiert              | Zeit     | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| C_SC      | %MW<br>%M<br>Nicht lokalisiert | —        | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
| C_DC      | %MW<br>Nicht lokalisiert       | Wert     | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
| C_RC      | %MW<br>Nicht lokalisiert       | Wert     | .value        | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
| C_SE_A    | %MW<br>Nicht lokalisiert       | Wert     | .value        | INT                    | .value                       | INT                     |
| C_SE_B    | %MW<br>Nicht lokalisiert       | Wert     | .value        | INT                    | .value                       | INT                     |
| C_SE_C    | %MW<br>Nicht lokalisiert       | Wert     | .value        | REAL                   | .value                       | REAL                    |
| C_BO      | %MW<br>Nicht lokalisiert       | Wert     | .value        | DWORD                  | .value                       | DWORD                   |

| Objektyp           | CPU-Registertyp          | Datentyp                                       | Parametername | Datentyp in BMXNOR0200 | Parametername in BMENOR2200H | Datentyp in BMENOR2200H |
|--------------------|--------------------------|------------------------------------------------|---------------|------------------------|------------------------------|-------------------------|
| P_ME_A             | %MW<br>Nicht lokalisiert | Wert                                           | —             | WORD                   | .value                       | INT                     |
| P_ME_B             | %MW<br>Nicht lokalisiert | Wert                                           | —             | WORD                   | .value                       | INT                     |
| P_ME_C             | %MW<br>Nicht lokalisiert | Wert                                           | —             | REAL                   | .value                       | REAL                    |
| P_AC               | %MW<br>Nicht lokalisiert | Wert                                           | —             | WORD                   | .value                       | BYTE                    |
| M_IT_D             |                          |                                                | .value0       | INT                    | .value0                      | INT                     |
|                    |                          |                                                | .value1       | INT                    | .value1                      | INT                     |
|                    |                          |                                                | .value2       | INT                    | .value2                      | INT                     |
|                    |                          |                                                | .value3       | INT                    | .value3                      | INT                     |
|                    |                          |                                                | .flag         | BYTE                   | .flags                       | BYTE                    |
|                    |                          |                                                | .timestamp    | CP56                   | .timestamp                   | CP56                    |
| Ereignisse löschen | %MW                      | —                                              | .cmd          | WORD                   | .cmd                         | BYTE                    |
|                    |                          |                                                | .status       | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| CUSTOM_CMD         | %MW<br>Nicht lokalisiert | FreezeCyclic<br>(Autom. Einfrieren)            | Cmd           | WORD                   | cmd                          | BYTE                    |
|                    |                          |                                                | Status        | WORD                   | .status                      | WORD                    |
|                    |                          | Trigger für Einfrieren<br>(Lokales Einfrieren) | Cmd           | WORD                   | .cmd                         | BYTE                    |
|                    |                          |                                                | Status        | WORD                   | .status                      | WORD                    |
| CMD_QUALITY        | %MW<br>Nicht lokalisiert |                                                |               |                        | .cmd                         | Byte                    |

# Protokollierte Ereignisse

## Einführung

Weitere Informationen zu protokollierten Ereignissen und gesicherten Statistiken für das BMENOR2200H-Modul finden Sie im Kapitel *Schutz der Architektur* im *Modicon-Steuerungsplattform - Referenzhandbuch zur Cybersicherheit*.

# Modbus-Diagnosecodes

## Datenzuordnung für Modbus-Funktionscode 3 mit Geräte-ID 100

### Funktionscode 3

Einige Moduldiagnosefunktionen (E/A-Verbindung, erweiterte Funktionsfähigkeit, Redundanzstatus, FDR-Server usw.) sind verfügbar für Modbus-Clients, die den lokalen Modbus-Serverbereich lesen. Verwenden Sie den Modbus-Funktionscode 3 mit auf 100 eingestellter Geräte-ID für die Registerzuordnung:

| Typ                                                       | Offset Modbus-Adresse | Größe (Wörter) |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Basis-Netzwerkdiagnose-Daten                              | 0                     | 39             |
| Ethernet-Port-Diagnosedaten (interner Port)               | 39                    | 103            |
| Ethernet-Port-Diagnosedaten (Eth 1)                       | 142                   | 103            |
| Ethernet-Port-Diagnosedaten (Eth 2)                       | 245                   | 103            |
| Ethernet-Port-Diagnosedaten (Eth 3)                       | 348                   | 103            |
| Ethernet-Port-Diagnosedaten (Eth 4-Baugruppenträger-Port) | 451                   | 103            |
| Modbus-TCP/Port 502-Diagnosedaten                         | 554                   | 114            |
| Modbus TCP/Port 502-Verbindungsstabellendaten             | 668                   | 515            |
| SMTP-Diagnosedaten                                        | 1183                  | 130            |
| SNTP-Diagnose                                             | 1313                  | 43             |
| DNP/IEC-Verbindungsinformationen                          | 1356                  | 6              |
| DNP/IEC-Serverdiagnose                                    | 1362                  | 1141           |
| DNP/IEC-Clientdiagnose                                    | 2503                  | 1281           |
| DNP-Server-Sicherheitsdiagnose                            | 3784                  | 157            |
| DNP-Client-Sicherheitsdiagnose                            | 3961                  | 2497           |
| Uhrdiagnose                                               | 6458                  | 13             |
| SNMP-Diagnose                                             | 6471                  | 1              |
| Diagnose des Webdienstes                                  | 6472                  | 1              |
| Diagnose des LLDP-Dienstes                                | 6473                  | 1              |
| Diagnose des Firmware-Aktualisierungsdienstes             | 6474                  | 1              |
| Diagnose des Syslog-Dienstes                              | 6475                  | 1              |
| SD-Diagnose                                               | 6476                  | 1              |
| ipAddrStatus-Diagnose                                     | 6477                  | 1              |
| Reserviert                                                | 6478                  | 13             |
| HSBY-Diagnose                                             | 6491                  | 35             |
| Allgemeine Diagnose der Datenprotokollierungstabelle      | 6526                  | 171            |
| Diagnose des Datenprotokollierungsdienstes                | 6697                  | 230            |
| Diagnose des SNMP-Dienstes                                | 6927                  | 23             |
| Moduldiagnose                                             | 6950                  | 15             |
| Basis-Netzwerkdiagnosedaten (frontseitiger Port)          | 6965                  | 39             |
| Diagnosedaten des seriellen Ports                         | 7004                  | 20             |

## Basis-Netzwerkdiagnosedaten (Offset 0)

| Adresse     | MS-Byte    | LS-Byte    | Kommentare                                           |
|-------------|------------|------------|------------------------------------------------------|
| Offset      | MS-Byte    | LS-Byte    | Gültigkeit der Basis-Netzwerkdiagnose                |
| Offset + 1  | MS-Byte    | LS-Byte    |                                                      |
| Offset + 2  | MS-Byte    | LS-Byte    | Globaler Kommunikationsstatus                        |
| Offset + 3  | MS-Byte    | LS-Byte    | Unterstützte Kommunikationsdienste                   |
| Offset + 4  | MS-Byte    | LS-Byte    | Status der Kommunikationsdienste                     |
| Offset + 5  | IP 1       | IP 2       | IP-Adresse                                           |
| Offset + 6  | IP 3       | IP 4       |                                                      |
| Offset + 7  | SN-Maske 1 | SN-Maske 2 | Subnetzmaske                                         |
| Offset + 8  | SN-Maske 3 | SN-Maske 4 |                                                      |
| Offset + 9  | GW IP 1    | GW IP 2    | Standard-Gateway                                     |
| Offset + 10 | GW IP 3    | GW IP 4    |                                                      |
| Offset + 11 | MAC 00     | MAC 01     | MAC-Adresse                                          |
| Offset + 12 | MAC 02     | MAC 03     |                                                      |
| Offset + 13 | MAC 04     | MAC 05     |                                                      |
| Offset + 14 | MS-Byte 00 | 01         | Ethernet-Frame-Format Funktion/Konfiguration/Betrieb |
| Offset + 15 | 02         | 03         |                                                      |
| Offset + 16 | 04         | LS-Byte 05 |                                                      |
| Offset + 17 | C00        | C01        | Fehlerfrei empfangene Ethernet-Frames                |
| Offset + 18 | C02        | C03        |                                                      |
| Offset + 19 | C00        | C01        | Fehlerfrei gesendet Ethernet-Frames                  |
| Offset + 20 | C02        | C03        |                                                      |
| Offset + 21 | MS-Byte    | LS-Byte    | Anzahl offene Clientverbindungen                     |
| Offset + 22 | MS-Byte    | LS-Byte    | Anzahl offene Serververbindungen                     |
| Offset + 23 | C00        | C01        | Anzahl gesendete Modbus-Fehlermeldungen              |
| Offset + 24 | C02        | C03        |                                                      |
| Offset + 25 | C00        | C01        | Anzahl gesendete Modbus-Nachrichten                  |
| Offset + 26 | C02        | C03        |                                                      |
| Offset + 27 | C00        | C01        | Anzahl empfangene Modbus-Nachrichten                 |
| Offset + 28 | C02        | C03        |                                                      |
| Offset + 29 | Zeichen 1  | Zeichen 2  | Gerätename                                           |
| Offset + 30 | Zeichen 3  | Zeichen 4  |                                                      |
| Offset + 31 | Zeichen 5  | Zeichen 6  |                                                      |
| Offset + 32 | Zeichen 7  | Zeichen 8  |                                                      |
| Offset + 33 | Zeichen 9  | Zeichen 10 |                                                      |
| Offset + 34 | Zeichen 11 | Zeichen 12 |                                                      |
| Offset + 35 | Zeichen 13 | Zeichen 14 |                                                      |
| Offset + 36 | Zeichen 15 | Zeichen 16 |                                                      |
| Offset + 37 | MS-Byte 00 | 01         | IP-Zuweisungsmodus Funktion/Betrieb                  |
| Offset + 38 | 02         | LS-Byte 03 |                                                      |

## Ethernet-Port-Diagnosedaten (Offset 39)

| Adresse     | MS-Byte   | LS-Byte   | Kommentare                                |
|-------------|-----------|-----------|-------------------------------------------|
| Offset      | MS-Byte   | LS-Byte   | Gültigkeit der Port-Diagnosedaten         |
| Offset + 1  | MS-Byte   | LS-Byte   | Nummer des logischen/physischen Ports     |
| Offset + 2  | MS-Byte   | LS-Byte   | Ethernet-Steuerfunktion                   |
| Offset + 3  | MS-Byte   | LS-Byte   | Verbindungsgeschwindigkeitsfunktion       |
| Offset + 4  | MS-Byte   | LS-Byte   | Ethernet-Steuerungskonfiguration          |
| Offset + 5  | MS-Byte   | LS-Byte   | Verbindungsgeschwindigkeitskonfiguration  |
| Offset + 6  | MS-Byte   | LS-Byte   | Ethernet-Steuerung betriebsbereit         |
| Offset + 7  | MS-Byte   | LS-Byte   | Verbindungsgeschwindigkeit betriebsbereit |
| Offset + 8  | MAC 00    | MAC 01    | Port-MAC-Adresse                          |
| Offset + 9  | MAC 02    | MAC 03    |                                           |
| Offset + 10 | MAC 04    | MAC 05    |                                           |
| Offset + 11 | MSB - C00 | C01       | Gültigkeit der Medienzählerdaten          |
| Offset + 12 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 13 | MSB - C00 | C01       | Anzahl fehlerfrei gesendete Bytes         |
| Offset + 14 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 15 | MSB - C00 | C01       | Anzahl fehlerfrei empfangene Bytes        |
| Offset + 16 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 17 | MSB - C00 | C01       | Anzahl Ethernet-Kollisionen               |
| Offset + 18 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 19 | MSB - C00 | C01       | Trägererkennungsfehler                    |
| Offset + 20 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 21 | MSB - C00 | C01       | Anzahl übermäßige Ethernet-Kollisionen    |
| Offset + 22 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 23 | MSB - C00 | C01       | CRC-Fehler                                |
| Offset + 24 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 25 | MSB - C00 | C01       | FSC-Fehler                                |
| Offset + 26 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 27 | MSB - C00 | C01       | Datenanordnungsfehler                     |
| Offset + 28 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 29 | MSB - C00 | C01       | Anzahl interne MAC-Übertragungsfehler     |
| Offset + 30 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 31 | MSB - C00 | C01       | Späte Kollisionen                         |
| Offset + 32 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 33 | MSB - C00 | C01       | Anzahl interne MAC-Empfangsfehler         |
| Offset + 34 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 35 | MSB - C00 | C01       | Mehrfachkollisionen                       |
| Offset + 36 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 37 | MSB - C00 | C01       | Einzelkollisionen                         |
| Offset + 38 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 39 | MSB - C00 | C01       | Verzögerte Übertragungen                  |
| Offset + 40 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 41 | MSB - C00 | C01       | Frames zu lang                            |
| Offset + 42 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 43 | MSB - C00 | C01       | Frames zu kurz                            |
| Offset + 44 | C02       | LSB - C03 |                                           |
| Offset + 45 | MSB - C00 | C01       | SQE-Testfehler                            |
| Offset + 46 | C02       | LSB - C03 |                                           |

| Adresse      | MS-Byte   | LS-Byte   | Kommentare                                  |
|--------------|-----------|-----------|---------------------------------------------|
| Offset + 47  | MS-Byte   | LS-Byte   | Länge der Schnittstellenbeschriftung        |
| Offset + 48  | IL_char64 | IL_char63 | Zeichen der Schnittstellenbeschriftung      |
| Offset + ... |           |           | Zeichen der Schnittstellenbeschriftung      |
| Offset + 79  | IL_char2  | IL_char1  | Zeichen der Schnittstellenbeschriftung      |
| Offset + 80  | MS-Byte   | LS-Byte   | Gültigkeit der Schnittstellenzählerdiagnose |
| Offset + 81  | MSB - C00 | C01       | Anzahl empfangene Bytes                     |
| Offset + 82  | C02       | LSB - C03 |                                             |
| Offset + 83  | MSB - C00 | C01       | Anzahl empfangene Unicast-Pakete            |
| Offset + 84  | C02       | LSB - C03 |                                             |
| Offset + 85  | MSB - C00 | C01       | Anzahl empfangene Nicht-Unicast-Pakete      |
| Offset + 86  | C02       | LSB - C03 |                                             |
| Offset + 87  | MSB - C00 | C01       | Anzahl verworfene eingehende Pakete         |
| Offset + 88  | C02       | LSB - C03 |                                             |
| Offset + 89  | MSB - C00 | C01       | Anzahl eingehende Fehlerpakete              |
| Offset + 90  | C02       | LSB - C03 |                                             |
| Offset + 91  | MSB - C00 | C01       | Anzahl unbekannte eingehende Pakete         |
| Offset + 92  | C02       | LSB - C03 |                                             |
| Offset + 93  | MSB - C00 | C01       | Anzahl gesendete Bytes                      |
| Offset + 94  | C02       | LSB - C03 |                                             |
| Offset + 95  | MSB - C00 | C01       | Anzahl gesendete Unicast-Pakete             |
| Offset + 96  | C02       | LSB - C03 |                                             |
| Offset + 97  | MSB - C00 | C01       | Anzahl gesendete Nicht-Unicast-Pakete       |
| Offset + 98  | C02       | LSB - C03 |                                             |
| Offset + 99  | MSB - C00 | C01       | Anzahl verworfene ausgehende Pakete         |
| Offset + 100 | C02       | LSB - C03 |                                             |
| Offset + 101 | MSB - C00 | C01       | Anzahl ausgehende Fehlerpakete              |
| Offset + 102 | C02       | LSB - C03 |                                             |
| Offset + 103 |           |           | Port 2                                      |
|              |           |           | 103 Wörter pro Port                         |
| Offset + 206 |           |           | Port 3                                      |
|              |           |           | 103 Wörter pro Port                         |
| Offset + 309 |           |           | Port 4                                      |
|              |           |           | 103 Wörter pro Port                         |

## Modbus TCP/Port 502-Diagnosedaten (Offset 554)

| Adresse      | MS-Byte   | LS-Byte   | Kommentare                                                         |
|--------------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| Offset       | MS-Byte   | LS-Byte   | Gültigkeit der Modbus TCP/Port 502-Diagnosedaten                   |
| Offset + 1   | MS-Byte   | LS-Byte   |                                                                    |
| Offset + 2   | MS-Byte   | LS-Byte   |                                                                    |
| Offset + 3   | MS-Byte   | LS-Byte   | Status von Port 502                                                |
| Offset + 4   | MSB - C00 | C01       | Anzahl gesendete Modbus-Nachrichten                                |
| Offset + 5   | C02       | LSB - C03 |                                                                    |
| Offset + 6   | MSB - C00 | C01       | Anzahl empfangene Modbus-Nachrichten                               |
| Offset + 7   | C02       | LSB - C03 |                                                                    |
| Offset + 8   | MS-Byte   | LS-Byte   | Anzahl offene Modbus-Clientverbindungen                            |
| Offset + 9   | MS-Byte   | LS-Byte   | Anzahl offene Modbus-Serververbindungen                            |
| Offset + 10  | MS-Byte   | LS-Byte   | Max. Verbindungsanzahl                                             |
| Offset + 11  | MS-Byte   | LS-Byte   | Max. Anzahl Clientverbindungen                                     |
| Offset + 12  | MS-Byte   | LS-Byte   | Max. Anzahl Serververbindungen                                     |
| Offset + 13  | MSB - C00 | C01       | Anzahl gesendete Modbus-Fehlermeldungen                            |
| Offset + 14  | C02       | LSB - C03 |                                                                    |
| Offset + 15  | MS-Byte   | LS-Byte   | Anzahl offene Prioritätsverbindungen                               |
| Offset + 16  | MS-Byte   | LS-Byte   | Max. Anzahl Prioritätsverbindungen                                 |
| Offset + 17  | MS-Byte   | LS-Byte   | Anzahl Einträge in einer nicht autorisierten Tabelle               |
| Offset + 18  | MSB – IP1 | IP2       | Dezentrale IP-Adresse 1                                            |
| Offset + 19  | IP3       | LSB – IP4 |                                                                    |
| Offset + 20  | MS-Byte   | LS-Byte   | Anzahl Versuche, eine nicht autorisierte Verbindung herzustellen 1 |
| ...          |           |           |                                                                    |
| Offset + 111 | MSB – IP1 | IP2       | Dezentrale IP-Adresse 32                                           |
| Offset + 112 | IP3       | LSB – IP4 |                                                                    |
| Offset + 113 | MS-Byte   | LS-Byte   | Anzahl der Versuche, eine unzulässige Verbindung herzustellen 32   |

## Modbus TCP/Port 502-Verbindungstabellendaten (Offset 668)

| Adresse                   | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                           |
|---------------------------|---------|---------|----------------------------------------------------------------------|
| Offset                    | MS-Byte | LS-Byte | Gültigkeit der Verbindungstabelle                                    |
| Offset + 1                | MS-Byte | LS-Byte | Anzahl Einträge                                                      |
| Offset + 2                | MS-Byte | LS-Byte | Starteintragsindex                                                   |
| Offset + 3                | MS-Byte | LS-Byte | Verbindungsindex                                                     |
| Offset + 4                | IP 1    | IP 2    | Dezentrale IP-Adresse                                                |
| Offset + 5                | IP 3    | IP 4    |                                                                      |
| Offset + 6                | MS-Byte | LS-Byte | Dezentrale Portnummer                                                |
| Offset + 7                | MS-Byte | LS-Byte | Lokale Portnummer                                                    |
| Offset + 8                | MS-Byte | LS-Byte | Anzahl über die Verbindung gesendete Modbus-Nachrichten              |
| Offset + 9                | MS-Byte | LS-Byte | Anzahl über die Verbindung empfangene Modbus-Nachrichten             |
| Offset + 10               | MS-Byte | LS-Byte | Anzahl über die Verbindung gesendete Modbus-Fehlermeldungen          |
| ...                       |         |         |                                                                      |
| Offset + 3 + (8 * (N-1))  | MS-Byte | LS-Byte | Verbindungsindex                                                     |
| Offset + 4 + (8 * (N-1))  | IP 1    | IP 2    | Dezentrale Portadresse                                               |
| Offset + 5 + (8 * (N-1))  | IP 3    | IP 4    |                                                                      |
| Offset + 6 + (8 * (N-1))  | MS-Byte | LS-Byte | Dezentrale Portnummer                                                |
| Offset + 7 + (8 * (N-1))  | MS-Byte | LS-Byte | Lokale Portnummer                                                    |
| Offset + 8 + (8 * (N-1))  | MS-Byte | LS-Byte | Anzahl über die Verbindung gesendete Modbus-Nachrichten              |
| Offset + 9 + (8 * (N-1))  | MS-Byte | LS-Byte | Anzahl über die Verbindung empfangene Modbus-Nachrichten             |
| Offset + 10 + (8 * (N-1)) | MS-Byte | LS-Byte | Anzahl über die Verbindung gesendete erkannte Modbus-Fehlermeldungen |

## SNTP-Diagnosedaten (Offset 1313)

| Adresse     | MS-Byte         | LS-Byte         | CIP-Typ | Kommentare                                        |
|-------------|-----------------|-----------------|---------|---------------------------------------------------|
| Offset      | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | Aktiviert/Deaktiviert                             |
| Offset + 1  | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 2  | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | IP-Adresse für primären NTP-Server                |
| Offset + 3  | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 4  | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | IP-Adresse für sekundären NTP-Server              |
| Offset + 5  | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 6  | Nicht verwendet | LS-Byte         | USINT   | Abfragezeitraum                                   |
| Offset + 7  | Nicht verwendet | LS-Byte         | USINT   | Sommerzeit - Autom. Einstellung                   |
| Offset + 8  | Nicht verwendet | LS-Byte         | USINT   | Steuerung mit Modulzeit aktualisieren             |
| Offset + 9  | Nicht verwendet | LS-Byte         | USINT   | Reserviert                                        |
| Offset + 10 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | Zeitzone                                          |
| Offset + 11 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 12 | MS-Byte         | LS-Byte         | INT     | Zeitzonenausgleich                                |
| Offset + 13 | Nicht verwendet | Nicht verwendet | USINT   | Reserviert                                        |
| Offset + 14 | Nicht verwendet | Nicht verwendet | USINT   | Reserviert                                        |
| Offset + 15 | Nicht verwendet | LS-Byte         | USINT   | Sommerzeit – Anfangsdatum: Monat                  |
| Offset + 16 | Nicht verwendet | LS-Byte         | USINT   | Sommerzeit – Enddatum: Woche, Wochentag           |
| Offset + 17 | Nicht verwendet | LS-Byte         | USINT   | Sommerzeit – Enddatum: Monat                      |
| Offset + 18 | Nicht verwendet | LS-Byte         | USINT   | Sommerzeit – Enddatum: Woche, Wochentag           |
| Offset + 19 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | Status des Netzwerkzeitdienstes                   |
| Offset + 20 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 21 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | Status der Verbindung zum NTP-Server              |
| Offset + 22 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 23 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | Aktuelle IP-Adresse für NTP-Server                |
| Offset + 24 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 25 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | NTP-Server - Typ                                  |
| Offset + 26 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 27 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | NTP-Server - Zeitqualität                         |
| Offset + 28 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 29 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | Anzahl gesendete NTP-Requests                     |
| Offset + 30 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 31 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | Anzahl Kommunikationsfehler                       |
| Offset + 32 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 33 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | Anzahl empfangene NTP-Antworten                   |
| Offset + 34 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 35 | MS-Byte         | LS-Byte         | UINT    | Zuletzt erkannter Fehler                          |
| Offset + 36 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | Aktuelle Uhrzeit                                  |
| Offset + 37 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 38 | MS-Byte         | LS-Byte         |         | Aktuelles Datum                                   |
| Offset + 39 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UDINT   | Sommerzeit - Status                               |
| Offset + 40 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |
| Offset + 41 | MSW - MSB       | MSW - LSB       | UINT    | Seit der letzten Aktualisierung verstrichene Zeit |
| Offset + 42 | LSW - MSB       | LSW - LSB       |         |                                                   |

## DNP/IEC-Verbindungsinformationen (Offset 1356)

| Adresse    | MS-Byte                       | LS-Byte                          | Kommentare                |
|------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Offset     | Client<br>Verbunden<br>Anzahl | Client<br>Konfiguriert<br>Anzahl | DNP3/IEC-Client<br>Anzahl |
| Offset + 1 | Server<br>Verbunden<br>Anzahl | Server<br>Konfiguriert<br>Anzahl | DNP3/IEC-Server<br>Anzahl |
| Offset + 2 |                               |                                  | Reserviert                |
| Offset + 3 |                               |                                  | Reserviert                |
| Offset + 4 |                               |                                  | Reserviert                |
| Offset + 5 |                               |                                  | Reserviert                |

## DNP/IEC-Serververbindungsdiagnose (Offset 1362)

| Adresse     | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | Kommentare                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset      | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | Anzahl Einträge                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 1  | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | MS-Byte: Ereignis VERWENDET/KONFIGURIERT 0-100 %<br>LS-Byte: KONFIGURIERT/GESAMT 0-100 %                                                                                                                                               |
| Offset + 2  | MSB - C03          | C02                                                                   | Modul gesamt                                                                                                                                                                                                                           |
| Offset + 3  | C01                | LSB - C00                                                             | Konfiguriertes Ereignis<br>Puffergröße                                                                                                                                                                                                 |
| Offset + 4  | MSB - C03          | C02                                                                   | Modul gesamt                                                                                                                                                                                                                           |
| Offset + 5  | C01                | LSB - C00                                                             | Aktueller Ereignispuffer verwendet                                                                                                                                                                                                     |
| Offset + 6  | MSB - C03          | C02                                                                   | Gesamtstromüberlauf des Moduls                                                                                                                                                                                                         |
| Offset + 7  | C01                | LSB - C00                                                             |                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 8  | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | MS-Byte: Ereignispuffer-Überlauf<br>LS-Byte: Status der Ereignissicherung                                                                                                                                                              |
| Offset + 9  | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | Kanalindex                                                                                                                                                                                                                             |
| Offset + 10 | MS-Byte reserviert | LS-Byte<br>1: DNP3 Seriell<br>3: DNP3 NET<br>5: IEC 101<br>7: IEC 104 | Protokoll:<br>Serieller DNP3-Server<br>DNP3 NET-Server<br>IEC 101-Server<br>IEC 104-Server                                                                                                                                             |
| Offset + 11 | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | LS-Byte-Verbindungsstatus<br>0: Getrennt<br>1: Verbunden<br>2: Verbindung wird hergestellt<br>3: Aktiv<br>4: Inaktiv<br>MS-Byte-Authentifizierungstyp<br>0: Keiner<br>1: SAV2<br>2: SAV5<br>3: TLS_ONLY<br>4: TLS_SAV2<br>5: T:LS_SAV5 |

| Adresse     | MS-Byte    | LS-Byte    | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + 12 | Zeichen 1  | Zeichen 2  | Kanalname                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 13 | Zeichen 3  | Zeichen 4  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 14 | Zeichen 5  | Zeichen 6  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 15 | Zeichen 7  | Zeichen 8  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 16 | Zeichen 9  | Zeichen 10 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 17 | Zeichen 11 | Zeichen 12 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 18 | Zeichen 13 | Zeichen 14 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 19 | Zeichen 15 | Zeichen 16 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 20 | IP 1       | IP 2       | Dezentrale IP-Adresse                                                                                                                                                                                                                                              |
| Offset + 21 | IP 3       | IP 4       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 22 | MS-Byte    | LS-Byte    | Dezentrale Portnummer                                                                                                                                                                                                                                              |
| Offset + 23 | MS-Byte    | LS-Byte    | Lokale Portnummer                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Offset + 24 | MS-Byte    | LS-Byte    | Fehlercode:<br>Bit 0: Kanalsicherheit nicht konfiguriert<br>Bit 1: Fehler bei Initialisierung nicht lokalisierter Variablen<br>Bit 2: Interner Fehler (Pipe-Erstellungsfehler, IPC-Initialisierungsfehler usw.)<br>Bits 3 bis 14: Reserviert<br>Bit 15: TLS-Fehler |
| Offset + 25 | C03        | C02        | Kanal gesamt                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Offset + 26 | C01        | C00        | Konfiguriertes Ereignis<br>Puffergröße                                                                                                                                                                                                                             |
| Offset + 27 | C03        | C02        | Kanal gesamt                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Offset + 28 | C01        | C00        | Aktuelles Ereignis<br>Verwendeter Puffer                                                                                                                                                                                                                           |
| Offset + 29 | C03        | C02        | Kanal gesamt                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Offset + 30 | C01        | C00        | Stromüberlauf                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Offset + 31 | MS-Byte    | LS-Byte    | MS-Byte: Reserviert<br>LS-Byte: Ereignispuffer-Überlauf                                                                                                                                                                                                            |
| Offset + 32 | C01        | C00        | TLS-Fehlercode                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Offset + 33 | MS-Byte    | LS-Byte    | Reserviert 2                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Offset + 34 | MS-Byte    | LS-Byte    | Reserviert 3                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Offset + 35 | MS-Byte    | LS-Byte    | Anzahl Datentypen<br>Ereignisstatus<br>Immer 16                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 36 | MS-Byte    | LS-Byte    | MS-Byte<br>Bit 0: Gültigkeit<br>Bit 1: Ereignispuffer-Überlauf<br>Bits 2 bis 7: Reserviert<br>LS-Byte: Index                                                                                                                                                       |

| Adresse                    | MS-Byte    | LS-Byte    | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + 37                | MS-Byte    | LS-Byte    | DNP-Datentyp:<br>1. Binäreingang<br>2. Doppeleingang<br>3. Binärausgang<br>4. Binärzähler<br>5. Eingefrorener Zähler<br>6. Analogeingang<br>7. Analogausgang<br>8-16. Für erweitert<br>IEC-Datentyp:<br>1. M_SP<br>2. M_DP<br>3. M_ST<br>4. M_BO<br>5. M_ME_A<br>6. M_ME_B<br>7. M_ME_C<br>8. M_IT<br>9. Custom_M_IT_D<br>10-16. Für erweitert |
| Offset + 38                | Zeichen 1  | Zeichen 2  | Datentypname                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + 39                | Zeichen 3  | Zeichen 4  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 40                | Zeichen 5  | Zeichen 6  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 41                | Zeichen 7  | Zeichen 8  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 42                | Zeichen 9  | Zeichen 10 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 43                | Zeichen 11 | Zeichen 12 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 44                | Zeichen 13 | Zeichen 14 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 45                | Zeichen 15 | Zeichen 16 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 46                | C03        | C02        | Konfiguriertes Ereignis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 47                | C01        | C00        | Puffergröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 48                | C03        | C02        | Aktuelles Ereignis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Offset + 49                | C01        | C00        | Verwendeter Puffer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Offset + 50                | C03        | C02        | Stromüberlauf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Offset + 51                | C01        | C00        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 36 + (X-1)<br>*16 | MS-Byte    | LS-Byte    | MS-Byte:<br>Bit 0: Gültigkeit<br>Bit 1: Ereignispuffer-Überlauf<br>Bits 2 bis 7: Reserviert<br>LS-Byte: Index                                                                                                                                                                                                                                  |

| Adresse                              | MS-Byte            | LS-Byte                                                                | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + 37 + (X-1)<br>*16           | MS-Byte            | LS-Byte                                                                | DNP-Datentyp:<br>1. Binäreingang<br>2. Doppeleingang<br>3. Binärausgang<br>4. Binärzähler<br>5. Eingefrorener Zähler<br>6. Analogeingang<br>7. Analogausgang<br>8-16. Für erweitert<br>IEC-Datentyp:<br>1. M_SP<br>2. M_DP<br>3. M_ST<br>4. M_BO<br>5. M_ME_A<br>6. M_ME_B<br>7. M_ME_C<br>8. M_IT<br>9. Custom_M_IT_D<br>10-16. Für erweitert |
| Offset + 38 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 1          | Zeichen 2                                                              | Datentypname                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + 39 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 3          | Zeichen 4                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 40 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 5          | Zeichen 6                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 41 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 7          | Zeichen 8                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 42 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 9          | Zeichen 10                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 43 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 11         | Zeichen 12                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 44 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 13         | Zeichen 14                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 45 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 15         | Zeichen 16                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 46 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 03         | Zeichen 02                                                             | Konfiguriertes Ereignis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 47 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 01         | Zeichen 00                                                             | Puffergröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 48 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 03         | Zeichen 02                                                             | Aktuelles Ereignis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Offset + 49 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 01         | Zeichen 00                                                             | Verwendeter Puffer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Offset + 50 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 03         | Zeichen 02                                                             | Stromüberlauf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Offset + 51 + (X-1)<br>*16           | Zeichen 01         | Zeichen 00                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ...                                  |                    |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 09 + (N-1)<br>*(27 + 16*16) | MS-Byte            | LS-Byte                                                                | Kanalindex                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Offset + (N-1)*283<br>+ 10           | MS-Byte reserviert | LS-Byte:<br>1: DNP3 Seriell<br>3: DNP3 NET<br>5: IEC 101<br>7: IEC 104 | Protokoll:<br>Serieller DNP3-Server<br>DNP3 NET-Server<br>IEC 101-Server<br>IEC 104-Server                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Adresse                 | MS-Byte    | LS-Byte    | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + (N-1)*283 + 11 | MS-Byte    | LS-Byte    | LS-Byte-Verbindungsstatus:<br>0: Nicht verbunden<br>1: Verbunden<br>2: Verbindung wird hergestellt<br>3: Aktiv<br>4: Inaktiv<br>MS-Byte-Authentifizierungstyp:<br>5: Keine<br>6: SAV2<br>7: SAV5<br>8: TLS_ONLY<br>9: TLS_SAV2<br>10: TLS_SAV5                     |
| Offset + (N-1)*283 + 12 | Zeichen 1  | Zeichen 2  | Kanalname                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + (N-1)*283 + 13 | Zeichen 3  | Zeichen 4  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + (N-1)*283 + 14 | Zeichen 5  | Zeichen 6  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + (N-1)*283 + 15 | Zeichen 7  | Zeichen 8  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + (N-1)*283 + 16 | Zeichen 9  | Zeichen 10 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + (N-1)*283 + 17 | Zeichen 11 | Zeichen 12 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + (N-1)*283 + 18 | Zeichen 13 | Zeichen 14 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + (N-1)*283 + 19 | Zeichen 15 | Zeichen 16 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + (N-1)*283 + 20 | IP 1       | IP 2       | Dezentrale IP-Adresse                                                                                                                                                                                                                                              |
| Offset + (N-1)*283 + 21 | IP 3       | IP 4       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + (N-1)*283 + 22 | MS-Byte    | LS-Byte    | Dezentrale Portnummer                                                                                                                                                                                                                                              |
| Offset + (N-1)*283 + 23 | MS-Byte    | LS-Byte    | Lokale Portnummer                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Offset + (N-1)*283 + 24 | MS-Byte    | LS-Byte    | Fehlercode:<br>Bit 0: Kanalsicherheit nicht konfiguriert<br>Bit 1: Fehler bei Initialisierung nicht lokalisierter Variablen<br>Bit 2: Interner Fehler (Pipe-Erstellungsfehler, IPC-Initialisierungsfehler usw.)<br>Bits 3 bis 14: Reserviert<br>Bit 15: TLS-Fehler |
| Offset + (N-1)*283 + 25 | C03        | C02        | Kanal gesamt                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Offset + (N-1)*283 + 26 | C01        | C00        | Konfiguriertes Ereignis<br>Puffergröße                                                                                                                                                                                                                             |
| Offset + (N-1)*283 + 27 | C03        | C02        | Kanal gesamt                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Offset + (N-1)*283 + 28 | C01        | C00        | Aktuelles Ereignis<br>Verwendeter Puffer                                                                                                                                                                                                                           |
| Offset + (N-1)*283 + 29 | C03        | C02        | Kanal gesamt                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Offset + (N-1)*283 + 30 | C01        | C00        | Stromüberlauf                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Offset + (N-1)*283 + 31 | MS-Byte    | LS-Byte    | MS-Byte: Reserviert<br>LS-Byte: Ereignispuffer-Überlauf                                                                                                                                                                                                            |

| Adresse                 | MS-Byte    | LS-Byte    | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + (N-1)*283 + 32 | C01        | C00        | TLS-Fehlercode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + (N-1)*283 + 33 | MS-Byte    | LS-Byte    | Reserviert 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Offset + (N-1)*283 + 34 | MS-Byte    | LS-Byte    | Reserviert 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Offset + (N-1)*283 + 35 | MS-Byte    | LS-Byte    | Anzahl Datentypen<br>Ereignisstatus<br>Immer 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + (N-1)*283 + 36 | MS-Byte    | LS-Byte    | MS-Byte:<br>Bit 0: Gültigkeit<br>Bit 1: Ereignispuffer-Überlauf<br>Bits 2 bis 7: Reserviert<br>LS-Byte: Index                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Offset + (N-1)*283 + 37 | MS-Byte    | LS-Byte    | DNP-Datentypen:<br>DNP-Datentyp:<br>1. Binäreingang<br>2. Doppeleingang<br>3. Binärausgang<br>4. Binärzähler<br>5. Eingefrorener Zähler<br>6. Analogeingang<br>7. Analogausgang<br>8-16. Für erweitert<br>IEC-Datentyp:<br>1. M_SP<br>2. M_DP<br>3. M_ST<br>4. M_BO<br>5. M_ME_A<br>6. M_ME_B<br>7. M_ME_C<br>8. M_IT<br>9. Custom_M_IT_D<br>10-16. Für erweitert |
| Offset + (N-1)*283 + 38 | Zeichen 1  | Zeichen 2  | Datentypname                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Offset + (N-1)*283 + 39 | Zeichen 3  | Zeichen 4  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + (N-1)*283 + 40 | Zeichen 5  | Zeichen 6  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + (N-1)*283 + 41 | Zeichen 7  | Zeichen 8  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + (N-1)*283 + 42 | Zeichen 9  | Zeichen 10 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + (N-1)*283 + 43 | Zeichen 11 | Zeichen 12 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + (N-1)*283 + 44 | Zeichen 13 | Zeichen 14 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + (N-1)*283 + 45 | Zeichen 17 | Zeichen 16 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Adresse                            | MS-Byte    | LS-Byte    | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + (N-1)*283 + 46            | C03        | C02        | Konfiguriertes Ereignis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + (N-1)*283 + 47            | C01        | C00        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + (N-1)*283 + 48            | C03        | C02        | Aktuelles Ereignis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Offset + (N-1)*283 + 49            | C01        | C00        | Verwendeter Puffer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Offset + (N-1)*283 + 50            | C03        | C02        | Stromüberlauf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Offset + (N-1)*283 + 51            | C01        | C00        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ...                                |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + (N-1)*283 + 36 + (X-1)*16 | MS-Byte    | LS-Byte    | MS-Byte:<br>Bit 0: Gültigkeit<br>Bit 1: Ereignispuffer-Überlauf<br>Bits 2 bis 7: Reserviert<br>LS-Byte: Index                                                                                                                                                                                                                                  |
| Offset + (N-1)*283 + 37 + (X-1)*16 | MS-Byte    | LS-Byte    | DNP-Datentyp:<br>1. Binäreingang<br>2. Doppeleingang<br>3. Binärausgang<br>4. Binärzähler<br>5. Eingefrorener Zähler<br>6. Analogausgang<br>7. Analogausgang<br>8-16. Für erweitert<br>IEC-Datentyp:<br>1. M_SP<br>2. M_DP<br>3. M_ST<br>4. M_BO<br>5. M_ME_A<br>6. M_ME_B<br>7. M_ME_C<br>8. M_IT<br>9. Custom_M_IT_D<br>10-16. Für erweitert |
| Offset + (N-1)*283 + 38 + (X-1)*16 | Zeichen 1  | Zeichen 2  | Datentypname                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + (N-1)*283 + 39 + (X-1)*16 | Zeichen 3  | Zeichen 4  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + (N-1)*283 + 40 + (X-1)*16 | Zeichen 5  | Zeichen 6  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + (N-1)*283 + 41 + (X-1)*16 | Zeichen 7  | Zeichen 8  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + (N-1)*283 + 42 + (X-1)*16 | Zeichen 9  | Zeichen 10 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + (N-1)*283 + 43 + (X-1)*16 | Zeichen 11 | Zeichen 12 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + (N-1)*283 + 44 + (X-1)*16 | Zeichen 13 | Zeichen 14 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + (N-1)*283 + 45 + (X-1)*16 | Zeichen 15 | Zeichen 16 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Adresse                            | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare              |
|------------------------------------|---------|---------|-------------------------|
| Offset + (N-1)*283 + 46 + (X-1)*16 | C03     | C02     | Konfiguriertes Ereignis |
| Offset + (N-1)*283 + 47 + (X-1)*16 | C01     | C00     | Puffergröße             |
| Offset + (N-1)*283 + 48 + (X-1)*16 | C03     | C02     | Aktuelles Ereignis      |
| Offset + (N-1)*283 + 49 + (X-1)*16 | C01     | C00     | Verwendeter Puffer      |
| Offset + (N-1)*283 + 50 + (X-1)*16 | C03     | C02     | Stromüberlauf           |
| Offset + (N-1)*283 + 51 + (X-1)*16 | C01     | C00     |                         |

## DNP/IEC-Clientverbindungsdiagnose (Offset 2503)

| Adresse     | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset      | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | Anzahl Einträge                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 1  | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | Kanalindex                                                                                                                                                                                                                                     |
| Offset + 2  | MS-Byte reserviert | LS-Byte<br>2: DNP3 Seriell<br>4: DNP3 NET<br>6: IEC 101<br>8: IEC 104 | Protokoll:<br>Serieller DNP3-Client<br>DNP3 NET-Client<br>IEC 101-Client<br>IEC 104-Client                                                                                                                                                     |
| Offset + 3  | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | LS-Byte-Verbindungsstatus:<br>0: Nicht verbunden<br>1: Verbunden<br>2: Verbindung wird hergestellt<br>3: Aktiv<br>4: Inaktiv<br>MS-Byte-Authentifizierungstyp:<br>5: Keine<br>6: SAV2<br>7: SAV5<br>8: TLS_ONLY<br>9: TLS_SAV2<br>10: TLS_SAV5 |
| Offset + 4  | Zeichen 1          | Zeichen 2                                                             | Kanalname                                                                                                                                                                                                                                      |
| Offset + 5  | Zeichen 3          | Zeichen 4                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 6  | Zeichen 5          | Zeichen 6                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 7  | Zeichen 7          | Zeichen 8                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 8  | Zeichen 9          | Zeichen 10                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 9  | Zeichen 11         | Zeichen 12                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 10 | Zeichen 13         | Zeichen 14                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 11 | Zeichen 15         | Zeichen 16                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 12 | IP 1               | IP 2                                                                  | Dezentrale IP-Adresse                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 13 | IP 3               | IP 4                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Offset + 14 | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | Dezentrale Portnummer                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 15 | MS-Byte            | LS-Byte                                                               | Lokale Portnummer                                                                                                                                                                                                                              |

| Adresse                | MS-Byte            | LS-Byte                                                                                | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + 16            | Bit 15~8           | Bit 7~0                                                                                | Fehlercode<br><br>Bit 0: Kanalsicherheit nicht konfiguriert<br><br>Bit 1: Fehler bei Initialisierung nicht lokalisierter Variablen<br><br>Bit 2: Interner Fehler (Pipe-Erstellungsfehler, IPC-Initialisierungsfehler usw.)<br><br>Bit 3: Authentifizierung nicht durchgeführt<br><br>Bit 4: Nicht erwartete Antwort<br><br>Bit 5: Keine Reaktion<br><br>Bit 6: Aggressiver Modus nicht unterstützt<br><br>Bit 7: MAC-Algorithmus nicht unterstützt<br><br>Bit 8: Schlüsselumbruch-Algorithmus (Key-Wrap) nicht unterstützt<br><br>Bit 9: Autorisierung nicht durchgeführt<br><br>Bit 10: Methode zum Ändern des Aktualisierungsschlüssels nicht zulässig<br><br>Bit 11: Ungültige Signatur<br><br>Bit 12: Ungültige Zertifizierungsdaten<br><br>Bit 13: Unbekannter Benutzer<br><br>Bit 14: Max. Anzahl Requests zum Sitzungsschlüssel-Status überschritten<br><br>Bit 15: TLS-Fehler |
| Offset + 17            | C01                | C02                                                                                    | TLS-Fehlercode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 18            | MS-Byte            | LS-Byte                                                                                | Reserviert 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 19            | MS-Byte            | LS-Byte                                                                                | Reserviert 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 20            | MS-Byte            | LS-Byte                                                                                | Reserviert 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ...                    |                    |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Offset + 01 + (N-1)*20 | MS-Byte            | LS-Byte                                                                                | Kanalindex                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Offset + 02 + (N-1)*20 | MS-Byte reserviert | LS-Byte:<br><br>2: DNP3 Seriell<br><br>4: DNP3 NET<br><br>6: IEC 101<br><br>8: IEC 104 | Protokoll:<br><br>Serieller DNP3-Client<br><br>DNP3 NET-Client<br><br>IEC 101-Client<br><br>IEC 104-Client                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Offset + 03 + (N-1)*20 | MS-Byte            | LS-Byte                                                                                | LS-Byte-Verbindungsstatus:<br><br>0: Nicht verbunden<br><br>1: Verbunden<br><br>2: Verbindung wird hergestellt<br><br>3: Aktiv<br><br>4: Inaktiv<br><br>MS-Byte-Authentifizierungstyp:<br><br>5: Keine<br><br>6: SAV2<br><br>7: SAV5<br><br>8: TLS_ONLY<br><br>9: TLS_SAV2<br><br>10: TLS_SAV5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Adresse                | MS-Byte    | LS-Byte    | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + 04 + (N-1)*20 | Zeichen 1  | Zeichen 2  | Kanalname                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Offset + 05 + (N-1)*20 | Zeichen 3  | Zeichen 4  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 06 + (N-1)*20 | Zeichen 5  | Zeichen 6  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 07 + (N-1)*20 | Zeichen 7  | Zeichen 8  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 08 + (N-1)*20 | Zeichen 9  | Zeichen 10 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 09 + (N-1)*20 | Zeichen 11 | Zeichen 12 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 10 + (N-1)*20 | Zeichen 13 | Zeichen 14 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 11 + (N-1)*20 | Zeichen 15 | Zeichen 16 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 12 + (N-1)*20 | IP 1       | IP 2       | Dezentrale IP-Adresse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Offset + 13 + (N-1)*20 | IP 3       | IP 4       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 14 + (N-1)*20 | MS-Byte    | LS-Byte    | Dezentrale Portnummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Offset + 15 + (N-1)*20 | MS-Byte    | LS-Byte    | Lokale Portnummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Offset + 16 + (N-1)*20 | Bit 15~8   | Bit 7~0    | Fehlercode:<br><br>Bit 0: Kanalsicherheit nicht konfiguriert<br><br>Bit 1: Fehler bei Initialisierung nicht lokalisierter Variablen<br><br>Bit 2: Interner Fehler (Pipe-Erstellungsfehler, IPC-Initialisierungsfehler usw.)<br><br>Bit 3: Authentifizierung nicht durchgeführt<br><br>Bit 4: Nicht erwartete Antwort<br><br>Bit 5: Keine Reaktion<br><br>Bit 6: Aggressiver Modus nicht unterstützt<br><br>Bit 7: MAC-Algorithmus nicht unterstützt<br><br>Bit 8: Schlüsselumbruch-Algorithmus (Key-Wrap) nicht unterstützt<br><br>Bit 9: Autorisierung nicht durchgeführt<br><br>Bit 10: Methode zum Ändern des Aktualisierungsschlüssels nicht zulässig<br><br>Bit 11: Ungültige Signatur<br><br>Bit 12: Ungültige Zertifizierungsdaten<br><br>Bit 13: Unbekannter Benutzer<br><br>Bit 14: Max. Anzahl Requests zum Sitzungsschlüssel-Status überschritten<br><br>Bit 15: TLS-Fehler |
| Offset + 17 + (N-1)*20 | C01        | C00        | TLS-Fehlercode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Offset + 18 + (N-1)*20 | MS-Byte    | LS-Byte    | Reserviert 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Offset + 19 + (N-1)*20 | MS-Byte    | LS-Byte    | Reserviert 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Offset + 20 + (N-1)*20 | MS-Byte    | LS-Byte    | Reserviert 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## DNP-Server/Server-Sicherheitsdiagnose (Offset 3784)

| Adresse                | MS-Byte            | LS-Byte               | Kommentare                                                                      |
|------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Offset                 |                    |                       | Anzahl Einträge                                                                 |
| Offset + 1             | MS-Byte reserviert | LS-Byte-Kanalindex    | Kanalindex                                                                      |
| Offset + 2             | C03                | C02                   | Unerwartete Nachrichten (SAv2, SAv5)                                            |
| Offset + 3             | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 4             | C03                | C02                   | Autorisierungsprobleme (SAv2, SAv5)                                             |
| Offset + 5             | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 6             | C03                | C02                   | Authentifizierungsprobleme (SAv2, SAv5)                                         |
| Offset + 7             | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 8             | C03                | C02                   | Antwort-Timeout (SAv2, SAv5)                                                    |
| Offset + 9             | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 10            | C03                | C02                   | Zurücksetzen des Passworts aufgrund eines Authentifizierungsproblems (nur SAv5) |
| Offset + 11            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 12            | C03                | C02                   | Gesamtanzahl gesendete Nachrichten (nur SAv5)                                   |
| Offset + 13            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 14            | C03                | C02                   | Gesamtanzahl empfangene Nachrichten (nur SAv5)                                  |
| Offset + 15            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 16            | C03                | C02                   | Gesendete kritische Nachricht (SAv2, SAv5)                                      |
| Offset + 17            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 18            | C03                | C02                   | Empfangene kritische Nachricht (SAv2, SAv5)                                     |
| Offset + 19            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 20            | C03                | C02                   | Verworfen Nachrichten (nur SAv5)                                                |
| Offset + 21            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 22            | C03                | C02                   | Gesendete Fehlermeldung (SAv2, SAv5)                                            |
| Offset + 23            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 24            | C03                | C02                   | Empfangene Fehlermeldung (SAv2, SAv5)                                           |
| Offset + 25            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 26            | C03                | C02                   | Erfolgreiche Authentifizierungen (SAv2, SAv5)                                   |
| Offset + 27            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 28            | C03                | C02                   | Sitzungsschlüsseländerungen (SAv2, SAv5)                                        |
| Offset + 29            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 30            | C03                | C02                   | Nicht ausgeführte Sitzungsschlüsseländerungen (SAv2, SAv5)                      |
| Offset + 31            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 32            | C03                | C02                   | Aktualisierungsschlüsseländerungen (nur SAv5)                                   |
| Offset + 33            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 34            | C03                | C02                   | Nicht ausgeführte Aktualisierungsschlüsseländerungen (nur SAv5)                 |
| Offset + 35            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 36            | C03                | C02                   | Zurücksetzen des Passworts aufgrund eines Neustarts (nur SAv5)                  |
| Offset + 37            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 38            | C01                | C00                   | Reserviert 0                                                                    |
| Offset + 39            | C01                | C00                   | Reserviert 1                                                                    |
| ...                    |                    |                       |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 01 | MS-Byte reserviert | LS-Byte<br>Kanalindex | Kanalindex                                                                      |
| Offset + (N-1)*39 + 02 | C03                | C02                   | Unerwartete Nachrichten (SAv2, SAv5)                                            |
| Offset + (N-1)*39 + 03 | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 04 | C03                | C02                   | Autorisierungsprobleme (SAv2, SAv5)                                             |
| Offset + (N-1)*39 + 05 | C01                | C00                   |                                                                                 |

| Adresse                | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                                      |
|------------------------|---------|---------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + (N-1)*39 + 06 | C03     | C02     | Authentifizierungsprobleme (SAv2, SAv5)                                         |
| Offset + (N-1)*39 + 07 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 08 | C03     | C02     | Antwort-Timeout (SAv2, SAv5)                                                    |
| Offset + (N-1)*39 + 09 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 10 | C03     | C02     | Zurücksetzen des Passworts aufgrund eines Authentifizierungsproblems (nur SAv5) |
| Offset + (N-1)*39 + 11 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 12 | C03     | C02     | Gesamtanzahl gesendete Nachrichten (nur SAv5)                                   |
| Offset + (N-1)*39 + 13 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 14 | C03     | C02     | Gesamtanzahl empfangene Nachrichten (nur SAv5)                                  |
| Offset + (N-1)*39 + 15 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 16 | C03     | C02     | Gesendete kritische Nachrichten (SAv2, SAv5)                                    |
| Offset + (N-1)*39 + 17 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 18 | C03     | C02     | Empfangene kritische Nachrichten (SAv2, SAv5)                                   |
| Offset + (N-1)*39 + 19 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 20 | C03     | C02     | Verworfen Nachrichten (nur SAv5)                                                |
| Offset + (N-1)*39 + 21 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 22 | C03     | C02     | Gesendete Fehlermeldungen (SAv2, SAv5)                                          |
| Offset + (N-1)*39 + 23 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 24 | C03     | C02     | Empfangene Fehlermeldungen (SAv2, SAv5)                                         |
| Offset + (N-1)*39 + 25 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 26 | C03     | C02     | Erfolgreiche Authentifizierungen (SAv2, SAv5)                                   |
| Offset + (N-1)*39 + 27 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 28 | C03     | C02     | Sitzungsschlüsseländerungen (SAv2, SAv5)                                        |
| Offset + (N-1)*39 + 29 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 30 | C03     | C02     | Nicht ausgeführte Sitzungsschlüsseländerungen (SAv2, SAv5)                      |
| Offset + (N-1)*39 + 31 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 32 | C03     | C02     | Aktualisierungsschlüsseländerungen (nur SAv5)                                   |
| Offset + (N-1)*39 + 33 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 34 | C03     | C02     | Nicht ausgeführte Aktualisierungsschlüsseländerungen (nur SAv5)                 |
| Offset + (N-1)*39 + 35 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 36 | C03     | C02     | Zurücksetzen des Passworts aufgrund eines Neustarts (nur SAv5)                  |
| Offset + (N-1)*39 + 37 | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset + (N-1)*39 + 38 | C03     | C02     | Reserviert 0                                                                    |
| Offset + (N-1)*39 + 39 | C01     | C00     | Reserviert 1                                                                    |

## DNP-Client/Client-Sicherheitsdiagnose (Offset 3961)

| Adresse                | MS-Byte            | LS-Byte               | Kommentare                                                                      |
|------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Offset                 |                    |                       | Anzahl Einträge                                                                 |
| Offset + 01            | MS-Byte reserviert | LS-Byte<br>Kanalindex | Kanalindex                                                                      |
| Offset + 02            | C03                | C02                   | Unerwartete Nachrichten (SAv2, SAv5)                                            |
| Offset + 03            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 04            | C03                | C02                   | Autorisierungsprobleme (SAv2, SAv5)                                             |
| Offset + 05            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 06            | C03                | C02                   | Authentifizierungsprobleme (SAv2, SAv5)                                         |
| Offset + 07            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 08            | C03                | C02                   | Antwort-Timeout (SAv2, SAv5)                                                    |
| Offset + 09            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 10            | C03                | C02                   | Zurücksetzen des Passworts aufgrund eines Authentifizierungsproblems (nur SAv5) |
| Offset + 11            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 12            | C03                | C02                   | Gesamtanzahl gesendete Nachrichten (nur SAv5)                                   |
| Offset + 13            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 14            | C03                | C02                   | Gesamtanzahl empfangene Nachrichten (nur SAv5)                                  |
| Offset + 15            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 16            | C03                | C02                   | Gesendete kritische Nachricht (SAv2, SAv5)                                      |
| Offset + 17            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 18            | C03                | C02                   | Empfangene kritische Nachrichten (SAv2, SAv5)                                   |
| Offset + 19            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 20            | C03                | C02                   | Verworfenen Nachrichten (nur SAv5)                                              |
| Offset + 21            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 22            | C03                | C02                   | Gesendete Fehlermeldung (SAv2, SAv5)                                            |
| Offset + 23            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 24            | C03                | C02                   | Empfangene Fehlermeldung (SAv2, SAv5)                                           |
| Offset + 25            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 26            | C03                | C02                   | Erfolgreiche Authentifizierungen (SAv2, SAv5)                                   |
| Offset + 27            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 28            | C03                | C02                   | Sitzungsschlüsseländerungen (SAv2, SAv5)                                        |
| Offset + 29            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 30            | C03                | C02                   | Nicht ausgeführte Sitzungsschlüsseländerungen (SAv2, SAv5)                      |
| Offset + 31            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 32            | C03                | C02                   | Aktualisierungsschlüsseländerungen (nur SAv5)                                   |
| Offset + 33            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 34            | C03                | C02                   | Nicht ausgeführte Aktualisierungsschlüsseländerungen (nur SAv5)                 |
| Offset + 35            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 36            | C03                | C02                   | Zurücksetzen des Passworts aufgrund eines Neustarts (nur SAv5)                  |
| Offset + 37            | C01                | C00                   |                                                                                 |
| Offset + 38            | C01                | C00                   | Reserviert 0                                                                    |
| Offset + 39            | C01                | C00                   | Reserviert 1                                                                    |
| ...                    |                    |                       |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 01 | MS-Byte reserviert | LS-Byte<br>Kanalindex | Kanalindex                                                                      |
| Offset = (N-1)*39 + 02 | C03                | C02                   | Unerwartete Nachrichten (SAv2, SAv5)                                            |
| Offset = (N-1)*39 + 03 | C01                | C00                   |                                                                                 |

| Adresse                 | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                                      |
|-------------------------|---------|---------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Offset = (N-1)*39 + 04  | C03     | C02     | Autorisierungsprobleme (SAv2, SAv5)                                             |
| Offset = (N-1)*39 + 05  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 06  | C03     | C02     | Authentifizierungsprobleme (SAv2, SAv5)                                         |
| Offset = (N-1)*39 + 07  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 08  | C03     | C02     | Antwort-Timeout (SAv2, SAv5)                                                    |
| Offset = (N-1)*39 + 09  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 10  | C03     | C02     | Zurücksetzen des Passworts aufgrund eines Authentifizierungsproblems (nur SAv5) |
| Offset = (N-1)*39 + 11  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 12  | C03     | C02     | Gesamtanzahl gesendete Nachrichten (nur SAv5)                                   |
| Offset = (N-1)*39 + 13  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = 3(N-1)*39 + 14 | C03     | C02     | Gesamtanzahl empfangene Nachrichten (nur SAv5)                                  |
| Offset = (N-1)*39 + 15  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 16  | C03     | C02     | Gesendete kritische Nachrichten (SAv2, SAv5)                                    |
| Offset = (N-1)*39 + 17  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 18  | C03     | C02     | Empfangene kritische Nachrichten (SAv2, SAv5)                                   |
| Offset = (N-1)*39 + 19  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 20  | C03     | C02     | Verworfen Nachrichten (nur SAv5)                                                |
| Offset = (N-1)*39 + 21  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 22  | C03     | C02     | Gesendete Fehlermeldungen (SAv2, SAv5)                                          |
| Offset = (N-1)*39 + 23  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 24  | C03     | C02     | Empfangene Fehlermeldungen (SAv2, SAv5)                                         |
| Offset = (N-1)*39 + 25  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 26  | C03     | C02     | Erfolgreiche Authentifizierung (SAv2, SAv5)                                     |
| Offset = (N-1)*39 + 27  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 28  | C03     | C02     | Sitzungsschlüsseländerungen (SAv2, SAv5)                                        |
| Offset = (N-1)*39 + 29  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 30  | C03     | C02     | Nicht ausgeführte Sitzungsschlüsseländerungen (SAv2, SAv5)                      |
| Offset = (N-1)*39 + 31  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 32  | C03     | C02     | Aktualisierungsschlüsseländerungen (nur SAv5)                                   |
| Offset = (N-1)*39 + 33  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 34  | C03     | C02     | Nicht ausgeführte Aktualisierungsschlüsseländerungen (nur SAv5)                 |
| Offset = (N-1)*39 + 35  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 36  | C03     | C02     | Zurücksetzen des Passworts aufgrund eines Neustarts (nur SAv5)                  |
| Offset = (N-1)*39 + 37  | C01     | C00     |                                                                                 |
| Offset = (N-1)*39 + 38  | C01     | C00     | Reserviert 0                                                                    |
| Offset = (N-1)*39 + 39  | C01     | C00     | Reserviert 1                                                                    |

## Uhrdiagnose (Offset 6458)

| Adresse     | MS-Byte            | LS-Byte                                                                                           | Kommentare                                 |
|-------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Offset      |                    |                                                                                                   | Anzahl Einträge                            |
| Offset + 01 | MS-Byte reserviert | LS-Byte-Uhrstatus<br>1: Synchronisiert<br>0: Nicht synchronisiert                                 | Uhrstatus                                  |
| Offset + 02 | C03                | C02                                                                                               | Aktuelle Uhrzeit                           |
| Offset + 03 | C01                | C00                                                                                               |                                            |
| Offset + 04 | C01                | C00                                                                                               | Aktuelles Datum                            |
| Offset + 05 |                    |                                                                                                   | Reserviert                                 |
| Offset + 06 | C03                | C02                                                                                               | Zeitzone                                   |
| Offset + 07 | C01                | C00                                                                                               |                                            |
| Offset + 08 | C03                | C02                                                                                               | Uhrzeit der letzten Zeitsynchronisation    |
| Offset + 09 | C01                | C00                                                                                               |                                            |
| Offset + 10 | C01                | C00                                                                                               | Datum der letzten Zeitsynchronisation      |
| Offset + 11 |                    |                                                                                                   | Reserviert                                 |
| Offset + 12 | MS-Byte reserviert | LS-Byte-Zeitquelle<br>1: SNTP<br>2: DNP3<br>3: Steuerung<br>4: IEC60870<br>5: Partnermodul<br>... | Zeitquelle der letzten Zeitsynchronisation |

## SNMP-Diagnose (Offset 6471)

| Adresse | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                                                                            |
|---------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset  | MS-Byte | LS-Byte | SNMP_service<br><br>0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb<br>1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert |

## Diagnose des Webdienstes (Offset 6472)

| Adresse | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                                                                           |
|---------|---------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset  | MS-Byte | LS-Byte | Web_service<br><br>0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb<br>1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert |

## Diagnose des LLDP-Dienstes (Offset 6473)

| Adresse | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                                                                                                                 |
|---------|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset  | MS-Byte | LS-Byte | LLDP_service status<br>Status des Dienstes FW_upgrade<br>0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb<br>1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert |

## Diagnose des Firmware-Aktualisierungsdienstes (Offset 6474)

| Adresse | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                                                                                          |
|---------|---------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset  | MS-Byte | LS-Byte | Status des Dienstes FW_upgrade<br>0: Dienst läuft nicht im Normalbetrieb<br>1: Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert |

## Diagnose des Syslog-Dienstes (Offset 6475)

| Adresse | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|---------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset  | MS-Byte | LS-Byte | MS-Byte:<br>Status des Syslog-Dienstes:<br>0: Syslog-Dienst läuft nicht im Normalbetrieb<br>1: Syslog-Dienst läuft im Normalbetrieb oder wurde deaktiviert<br>LS-Byte:<br>Syslog-Server nicht erreichbar:<br>1: Keine Quittierung vom Syslog-Server empfangen<br>0: Sonstiges |

## Diagnose des SD-Dienstes (Offset 6476)

| Adresse | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                                                |
|---------|---------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset  | MS-Byte | LS-Byte | SD-Status:<br>0: SD-Karte fehlt oder ist nicht verwendbar<br>1: SD-Karte in Normalzustand |

## IP-Adressstatusdiagnose (Offset 6477)

| Adresse | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                                      |
|---------|---------|---------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Offset  | MS-Byte | LS-Byte | IP-Adressstatus:<br>0: Duplizierte oder keine IP<br>1: Standard-IP konfiguriert |

## HSBY-Diagnose (Offset 6491)

| Adresse     | MS-Byte                           | LS-Byte                         | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset      | MS-Byte<br>HSBY-Funktionsstatus   | LS-Byte<br>HSBY-Dienst          | HSBY-Funktion:<br>0: Deaktiviert<br><b>HINWEIS:</b> Wenn deaktiviert, sind alle anderen Diagnosedaten Null. In diesem Fall wird auf der Webseite keine HSBY-Diagnose angezeigt.<br>1: Aktiv<br>HSBY-Dienst:<br>0: Nicht durchgeführt<br>1: Wird ausgeführt |
| Offset + 01 | MS-Byte<br>Synchronisationsstatus | LS-Byte<br>Interner HSBY-Status | Synchronisationsstatus:<br>0: Verarbeitung läuft<br>1: OK<br>Interner HSBY-Status:<br>0: Init<br>1: Verbindung aufgebaut<br>2: Reserviert<br>3: Integrität<br>4: Wait-Synchronisation<br>5: Synchronisiert (nicht auf der Webseite angezeigt)              |
| Offset + 02 | MS-Byte<br>Partnergültigkeit      | LS-Byte reserviert              | Partnergültigkeit:<br>0: Nicht erreichbar<br>1: OK                                                                                                                                                                                                         |
| Offset + 03 | Bit 31 - Bit 24                   | Bit 23 - Bit 16                 | Fehlercode<br>Bit 0: Firmware stimmt nicht überein<br>Bit 1: DTM-Konfiguration stimmt nicht überein<br>Bit 2: Sicherheitsmodus stimmt nicht überein<br>Bit 3: Zertifizierungsfehler<br>Bit 4: CS-Konfigurationsfehler (reserviert)<br>Bit 5-31: Reserviert |
| Offset + 04 | Bit 15 - Bit 8                    | Bit 7 - Bit 0                   |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Offset + 05 | C03                               | C02                             | Synchronisationszähler                                                                                                                                                                                                                                     |
| Offset + 06 | C01                               | C00                             |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Offset + 07 | C03                               | C02                             | Uhrzeit der letzten Zeitsynchronisation                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 08 | C01                               | C00                             |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Offset + 09 | C01                               | C00                             | Datum der letzten Zeitsynchronisation                                                                                                                                                                                                                      |
| Offset + 10 | C01                               | C00                             | Reserviert                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Offset + 11 | C03                               | C02                             | HSBY-Eingangspakete                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 12 | C01                               | C00                             |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Offset + 13 | C03                               | C02                             | HSBY-Eingangsfehlerpakete                                                                                                                                                                                                                                  |
| Offset + 14 | C01                               | C00                             |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Offset + 15 | C03                               | C02                             | HSBY-Ausgangspakete                                                                                                                                                                                                                                        |
| Offset + 16 | C01                               | C00                             |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Offset + 17 | C03                               | C02                             | HSBY-Ausgangsfehlerpakete                                                                                                                                                                                                                                  |
| Offset + 18 | C01                               | C00                             |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Offset + 19 | IP 1                              | IP 2                            | Lokale IP-Adresse                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 20 | IP 3                              | IP 4                            |                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Adresse     | MS-Byte                  | LS-Byte                 | Kommentare                                                   |
|-------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Offset + 21 | C03<br>Reserviert        | C02<br>Hauptversion     | Lokale FW-Version                                            |
| Offset + 22 | C01<br>Nebenversion      | C00<br>Interne Revision |                                                              |
| Offset + 23 | Dezentrale MS-Byte-Rolle | LS-Byte<br>Reserviert   | Lokale Rolle:<br>0: Nicht bekannt<br>1: Primär<br>2: Standby |
| Offset + 24 | C1                       | C0                      | Reserviert                                                   |
| Offset + 25 | C1                       | C0                      | Reserviert                                                   |
| Offset + 26 | IP 1                     | IP 2                    | Dezentrale IP-Adresse                                        |
| Offset + 27 | IP 3                     | IP 4                    |                                                              |
| Offset + 28 | C03<br>Reserviert        | C02<br>Hauptversion     | Dezentrale FW-Version                                        |
| Offset + 29 | C01<br>Nebenversion      | C00<br>Interne Revision |                                                              |
| Offset + 30 | Dezentrale MS-Byte-Rolle | LS-Byte reserviert      | Dezentrale Rolle:<br>0: Primär<br>1: Standby                 |
| Offset + 31 | C01                      | C00                     | Reserviert                                                   |
| Offset + 32 | C01                      | C00                     | Reserviert                                                   |
| Offset + 33 | C01                      | C00                     | Reserviert                                                   |
| Offset + 34 | C01                      | C00                     | Reserviert                                                   |

## Diagnose des Datenprotokollierungsdienstes (Offset 6526)

| Adresse     | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|---------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + 0  | MS-Byte | LS-Byte | MS-Byte: Anzahl konfigurierte Tabellen:<br>LS-Byte: Dienststatus                                                                                                                                                    |
| Offset + 1  | MS-Byte | LS-Byte | Tabellenzählung aktivieren                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 2  | C03     | C02     | Freier Platz auf SD-Karte (KB)                                                                                                                                                                                      |
| Offset + 3  | C01     | C00     |                                                                                                                                                                                                                     |
| Offset + 4  | MS-Byte | LS-Byte | SD-Kartenstatus:<br><br>Bit 0: 1/0: SD-Karte ist normal/fehlt<br><br>Bit 1: 1/0: SD-Karte ist aktiv/nicht aktiv<br><br>Bit 2: 1/0: Alarm bei geringem Speicherplatz ist gesetzt/nicht gesetzt                       |
| Offset + 5  | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 6  | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 7  | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 8  | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 9  | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 10 | MS-Byte | LS-Byte | Tabellen-ID                                                                                                                                                                                                         |
| Offset + 11 | MS-Byte | LS-Byte | Tabellenstatus:<br><br>0: Deaktiviert<br>1: Aktiviert                                                                                                                                                               |
| Offset + 12 | MS-Byte | LS-Byte | Protokollstatus:<br><br>0: Kein Fehler<br><br>4: Kein Speicherplatz<br><br>5: Variable nicht verfügbar<br><br>6: Tabelle voll<br><br>8: Systemfehler                                                                |
| Offset + 13 | MS-Byte | LS-Byte | Sicherungsstatus:<br><br>0: Kein Fehler erkannt<br><br>1: Keine kompatible SD-Karte<br><br>2: Dateisystemfehler<br><br>3: Nicht genügend Speicherplatz auf SD-Karte<br><br>7: SD-Karte aktiv<br><br>8: Systemfehler |
| Offset + 14 | C03     | C02     | Zeitpunkt der letzten Sicherung                                                                                                                                                                                     |
| Offset + 15 | C01     | C00     |                                                                                                                                                                                                                     |
| Offset + 16 | C01     | C00     | Datum der letzten Sicherung                                                                                                                                                                                         |
| Offset + 17 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 18 | MS-Byte | LS-Byte | Datensatzanzahl im RAM                                                                                                                                                                                              |
| Offset + 19 | MS-Byte | LS-Byte | Anzahl Sicherungen auf der SD-Karte                                                                                                                                                                                 |
| Offset + 20 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 21 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 23 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 24 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 25 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 26 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 27 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                                                                          |

| Adresse                  | MS-Byte | LS-Byte | Kommentare                                                                                                                                                      |
|--------------------------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + 28              | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 29              | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 30              | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 31              | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| ...                      |         |         |                                                                                                                                                                 |
| Offset + 10 + (X-1) * 22 | MS-Byte | LS-Byte | Tabellen-ID                                                                                                                                                     |
| Offset + 11 + (X-1) * 22 | MS-Byte | LS-Byte | Tabellenstatus:<br>0: Deaktiviert<br>1: Aktiviert                                                                                                               |
| Offset + 12 + (X-1) * 22 | MS-Byte | LS-Byte | Protokollstatus:<br>0: Kein Fehler erkannt<br>4: Kein Speicherplatz<br>5: Variable nicht verfügbar, 6: Tabelle voll<br>7: Übertragungsfehler<br>8: Systemfehler |
| Offset + 13 + (X-1) * 22 | MS-Byte | LS-Byte | Sicherungsstatus:<br>0: Kein Fehler erkannt<br>1: Keine SD-Karte<br>2: Dateisystemfehler<br>3: Nicht genügend Speicherplatz auf SD-Karte<br>8: Systemfehler     |
| Offset + 14 + (X-1) * 22 | C03     | C02     | Zeitpunkt der letzten Sicherung                                                                                                                                 |
| Offset + 15 + (X-1) * 22 | C01     | C00     |                                                                                                                                                                 |
| Offset + 16 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Datum der letzten Sicherung                                                                                                                                     |
| Offset + 17 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 18 + (X-1) * 22 | MS-Byte | LS-Byte | Anzahl Datensätze in TAM                                                                                                                                        |
| Offset + 19 + (X-1) * 22 | MS-Byte | LS-Byte | Anzahl Sicherungen auf der SD-Karte                                                                                                                             |
| Offset + 20 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 21 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 22 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 23 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 24 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 25 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 26 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 27 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 28 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 29 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |
| Offset + 30 + (X-1) * 22 | C01     | C00     | Reserviert                                                                                                                                                      |

## Diagnose des SNMP-Dienstes (Offset 6471)

| Adresse     | MS-Byte             | LS-Byte               | Kommentare                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|---------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset + 0  | MS-Byte: Fehlercode | LS-Byte: Dienststatus | Dienststatus:<br>0: Nicht bekannt<br>1: Aktiv<br>2: Funktioniert fehlerfrei<br>3: Deaktiviert<br>4: Nicht konfiguriert<br>5: Mindestens eine Verbindung ist fehlerhaft<br>6: Aktiviert ein<br>7: Aktiviert aus<br><br>Fehlercode:<br>Bit 8: SNMP stimmt nicht überein<br><br>DTM-Version |
| Offset + 1  | MS-Byte             | LS-Byte               | SNMP-Version:<br>0: V1 /<br>1: V3 / 3: Unbekannt                                                                                                                                                                                                                                         |
| Offset + 2  | C03                 | C02                   | Eingehende SNMP-Pakete                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + 3  | C01                 | C00                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 4  | C03                 | C02                   | Ausgehende SNMP-Pakete                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Offset + 5  | C01                 | C00                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 6  | C03                 | C02                   | InBad-Versionen SNMP                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Offset + 7  | C01                 | C00                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 8  | C03                 | C02                   | Nur Snmp V3:<br>USM<br>StatsUnknownUserNames                                                                                                                                                                                                                                             |
| Offset + 9  | C01                 | C00                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 10 | C03                 | C02                   | Nur Snmp V3:<br>USM-Eingang<br>BadCommunityUses                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 11 | C01                 | C00                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 12 | C03                 | C02                   | Nur Snmp V3:<br>USM StatsWrongDigests                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Offset + 13 | C01                 | C00                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Offset + 14 | C03                 | C02                   | Nur Snmp V3:<br>USM<br>UnknownSecurityModels                                                                                                                                                                                                                                             |
| Offset + 15 | C01                 | C00                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

# Fehlercodes

## Übersicht

Dieser Abschnitt enthält eine Liste von Codes, die den Status der Meldungen von Ethernet-Kommunikationsmodulen beschreiben.

## Explizite Nachrichtenübertragung: Kommunikations- und Betriebsrückmeldungen

### Übersicht

Kommunikations- und Betriebsrückmeldungen sind Teil der Managementparameter.

**HINWEIS:** Es wird empfohlen, die Rückmeldungen der Kommunikationsfunktionen am Ende ihrer Ausführung und vor Beginn der nächsten Aktivierung zu testen. Bei einem Kaltstart müssen alle Verwaltungsparameter der Kommunikationsfunktionen unbedingt überprüft und auf 0 zurückgesetzt werden.

Untersuchen Sie den ersten Zyklus nach einem Kalt- oder Warmstart. Siehe das *Ecostruxure™ Control Expert, Systembits und -wörter, Referenzhandbuch* (Weiterführende Dokumente).

### Kommunikationsrückmeldung

Diese Rückmeldung gilt allgemein für alle expliziten Nachrichtübertragungsfunktionen. Sie ist signifikant, wenn der Wert des Aktivitätsbits von 1 auf 0 wechselt. Die Rückmeldungen mit einem Wert zwischen 16#01 und 16#FE betreffen Fehler, die vom Prozessor, der die Funktion ausgeführt hat, erkannt wurden.

Die verschiedenen Werte dieser Rückmeldung werden in der folgenden Tabelle erläutert:

| Wert  | Kommunikationsrückmeldung (niederwertiges Byte)                                                                                                      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16#00 | Korrektcr Austausch                                                                                                                                  |
| 16#01 | Austauschabbruch bei Timeout                                                                                                                         |
| 16#02 | Austauschabbruch bei Benutzeraufforderung (CANCEL)                                                                                                   |
| 16#03 | Falsches Adressformat                                                                                                                                |
| 16#04 | Falsche Zieladresse                                                                                                                                  |
| 16#05 | Falsches Verwaltungsparameter-Format                                                                                                                 |
| 16#06 | Falsche spezifische Parameter                                                                                                                        |
| 16#07 | Fehler beim Senden an das Ziel erkannt                                                                                                               |
| 16#08 | Reserviert                                                                                                                                           |
| 16#09 | Ungenügende Empfangspuffergröße                                                                                                                      |
| 16#0A | Ungenügende Sendepuffergröße                                                                                                                         |
| 16#0B | Keine Systemressourcen: Die Anzahl der gleichzeitigen Kommunikations-EFs überschreitet die maximale Anzahl, die vom Prozessor verwaltet werden kann. |
| 16#0C | Falsche Austauschnummer                                                                                                                              |
| 16#0D | Kein Telegramm empfangen                                                                                                                             |
| 16#0E | Falsche Länge                                                                                                                                        |
| 16#0F | Telegrammdienst nicht konfiguriert                                                                                                                   |

| Wert  | Kommunikationsrückmeldung (niederwertiges Byte) |
|-------|-------------------------------------------------|
| 16#10 | Netzwerkmodul nicht vorhanden                   |
| 16#11 | Request nicht vorhanden                         |
| 16#12 | Anwendungsserver bereits aktiv                  |
| 16#13 | Falsche UNI-TE V2-Transaktionsnummer            |
| 16#FF | Nachricht zurückgewiesen                        |

**HINWEIS:** Die Funktion kann vor dem Aktivieren des Austauschs einen Parameterfehler erkennen. In diesem Fall bleibt das Aktivitätsbit auf 0, und die Rückmeldung wird mit dem erkannten Fehler entsprechenden Werten initialisiert.

## Betriebsrückmeldung

Dieses Rückmeldungsbyte gilt spezifisch für die einzelnen Funktionen und enthält das Ergebnis der Operation in der dezentralen Anwendung:

| Wert                                          | Betriebsrückmeldung (höherwertiges Byte)                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16#05                                         | Längen-Nichtübereinstimmung (CIP)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 16#07                                         | Ungültige IP-Adresse                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 16#08                                         | Anwendungsfehler                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 16#09                                         | Netzwerk ausgefallen                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 16#0A                                         | Verbindung durch Peer zurückgesetzt                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16#0C                                         | Kommunikationsfunktion nicht aktiv                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 16#0D                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus TCP: Timeout für Transaktion</li> <li>EtherNet/IP: Timeout für Request</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |
| 16#0F                                         | Kein Pfad zum dezentralen Host                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 16#13                                         | Verbindung abgelehnt                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 16#15                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus TCP: Keine Ressourcen</li> <li>EtherNet/IP: Es gibt keine ausreichenden Ressourcen zur Handhabung der Nachricht; es liegt ein interner Fehler vor; es ist kein Puffer verfügbar; es ist keine Verbindung verfügbar; es kann keine Nachricht gesendet werden</li> </ul> |
| 16#16                                         | Dezentrale Adresse ist nicht zulässig                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 16#18                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus TCP: Grenzwert für gleichzeitige Verbindungen oder Transaktionen wurde erreicht</li> <li>EtherNet/IP: TCP-Verbindungs- oder -verkapselungssitzung läuft</li> </ul>                                                                                                     |
| 16#19                                         | Timeout für Verbindungsdauer                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 16#22                                         | Modbus TCP: Ungültige Antwort                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 16#23                                         | Modbus TCP: Ungültige Geräte-ID-Antwort                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 16#30                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus TCP: Dezentraler Host ist gestoppt</li> <li>EtherNet/IP: Timeout für offene Verbindung</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| 16#80 bis 16#87: Forward_Open-Antwort-Fehler: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 16#80                                         | Interner Modulfehler                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 16#81                                         | Konfigurationsfehler erkannt: Die Länge der expliziten Nachricht oder der RPI-Rate, muss angepasst werden.                                                                                                                                                                                                           |
| 16#82                                         | Gerätefehler: Dieser Dienst wird vom Zielgerät nicht unterstützt.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 16#83                                         | Geräteressourcenfehler: Es gibt keine ausreichenden Ressourcen zum Öffnen der Verbindung.                                                                                                                                                                                                                            |
| 16#84                                         | Systemressourcenereignis: Das Gerät kann nicht erreicht werden.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 16#85                                         | Datenblattfehler: Falsche EDS-Datei                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Wert                                                         | Betriebsrückmeldung (höherwertiges Byte)                                  |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 16#86                                                        | Ungültige Verbindungsgröße                                                |
| 16#90 bis 16#9F: Fehlercodes für Register-Sitzungsantworten: |                                                                           |
| 16#90                                                        | Das Zielgerät verfügt nicht über ausreichend Ressourcen.                  |
| 16#98                                                        | Das Zielgerät kann den Header der Nachrichtenverkapselung nicht erkennen. |
| 16#9F                                                        | Unbekannter Fehler aus Ziel                                               |

## Fehlercodes für die RTU-Kommunikation

### Einführung

In den folgenden Tabellen werden die Codes beschrieben, die erkannten Fehlern für die DNP3- und IEC60870-Kommunikationsstandards entsprechen.

### DNP3-Fehlercodes

| Fehlercode | Beschreibung                                                    |
|------------|-----------------------------------------------------------------|
| 0x0000     | Kein Fehler erkannt                                             |
| 0x0001     | Sicherheit nicht konfiguriert                                   |
| 0x0002     | Fehler bei Initialisierung nicht lokalisierter Variablen        |
| 0x0004     | Interner Modulfehler                                            |
| 0x0008     | Authentifizierungsproblem erkannt                               |
| 0x0010     | Nicht erwartete Antwort                                         |
| 0x0020     | Keine Reaktion                                                  |
| 0x0040     | Aggressiver Modus nicht unterstützt                             |
| 0x0080     | MAC-Algorithmus nicht unterstützt                               |
| 0x0100     | Schlüsselumbruch-Algorithmus (Key-Wrap) nicht unterstützt       |
| 0x0200     | Autorisierungsproblem erkannt                                   |
| 0x0400     | Änderungsmethode für den Aktualisierungsschlüssel nicht erlaubt |
| 0x0800     | Ungültige Signatur                                              |
| 0x1000     | Ungültige Zertifizierungsdaten                                  |
| 0x2000     | Unbekannter Benutzer                                            |
| 0x4000     | Max. Anzahl Requests zum Sitzungsschlüssel-Status überschritten |
| 0x8000     | TLS-Fehler                                                      |

### Fehlercodes für erkannte Fehler der IEC60870-Kommunikation

| Fehlercode | Beschreibung                                             |
|------------|----------------------------------------------------------|
| 0x0000     | Kein Fehler erkannt                                      |
| 0x0001     | Sicherheit nicht konfiguriert                            |
| 0x0002     | Fehler bei Initialisierung nicht lokalisierter Variablen |

| Fehlercode | Beschreibung         |
|------------|----------------------|
| 0x0004     | Interner Modulfehler |
| 0X0008     | TLS-Fehler           |

# Fehlercodes für Open SSL/TLS

## Einführung

In diesem Abschnitt werden die Open SSL/TLS-Fehlercodes beschrieben, die in einem M580-System mit einem BMENOR2200H-Modul für erkannte Fehler ausgegeben werden können.

## Fehlercodes für Open SSL/TLS

### Fehlercodes

| Erkannter Fehler                                    | Code |
|-----------------------------------------------------|------|
| SSL_R_APP_DATA_IN_HANDSHAKE                         | 100  |
| SSL_R_ATTEMPT_TO_REUSE_SESSION_IN_DIFFERENT_CONTEXT | 272  |
| SSL_R_BAD_ALERT_RECORD                              | 101  |
| SSL_R_BAD_AUTHENTICATION_TYPE                       | 102  |
| SSL_R_BAD_CHANGE_CIPHER_SPEC                        | 103  |
| SSL_R_BAD_CHECKSUM                                  | 104  |
| SSL_R_BAD_DATA                                      | 390  |
| SSL_R_BAD_DATA_RETURNED_BY_CALLBACK                 | 106  |
| SSL_R_BAD_DECOMPRESSION                             | 107  |
| SSL_R_BAD_DH_G_LENGTH                               | 108  |
| SSL_R_BAD_DH_G_VALUE                                | 375  |
| SSL_R_BAD_DH_PUB_KEY_LENGTH                         | 109  |
| SSL_R_BAD_DH_PUB_KEY_VALUE                          | 393  |
| SSL_R_BAD_DH_P_LENGTH                               | 110  |
| SSL_R_BAD_DH_P_VALUE                                | 395  |
| SSL_R_BAD_DIGEST_LENGTH                             | 111  |
| SSL_R_BAD_DSA_SIGNATURE                             | 112  |
| SSL_R_BAD_ECC_CERT                                  | 304  |
| SSL_R_BAD_ECDSA_SIGNATURE                           | 305  |
| SSL_R_BAD_ECPOINT                                   | 306  |
| SSL_R_BAD_HANDSHAKE_LENGTH                          | 332  |
| SSL_R_BAD_HELLO_REQUEST                             | 105  |
| SSL_R_BAD_LENGTH                                    | 271  |
| SSL_R_BAD_MAC_DECODE                                | 113  |
| SSL_R_BAD_MAC_LENGTH                                | 333  |
| SSL_R_BAD_MESSAGE_TYPE                              | 114  |
| SSL_R_BAD_PACKET_LENGTH                             | 115  |
| SSL_R_BAD_PROTOCOL_VERSION_NUMBER                   | 116  |
| SSL_R_BAD_PSK_IDENTITY_HINT_LENGTH                  | 316  |
| SSL_R_BAD_RESPONSE_ARGUMENT                         | 117  |
| SSL_R_BAD_RSA_DECRYPT                               | 118  |
| SSL_R_BAD_RSA_ENCRYPT                               | 119  |

| Erkannter Fehler                              | Code |
|-----------------------------------------------|------|
| SSL_R_BAD_RSA_E_LENGTH                        | 120  |
| SSL_R_BAD_RSA_MODULUS_LENGTH                  | 121  |
| SSL_R_BAD_RSA_SIGNATURE                       | 122  |
| SSL_R_BAD_SIGNATURE                           | 123  |
| SSL_R_BAD_SRP_A_LENGTH                        | 347  |
| SSL_R_BAD_SRP_B_LENGTH                        | 348  |
| SSL_R_BAD_SRP_G_LENGTH                        | 349  |
| SSL_R_BAD_SRP_N_LENGTH                        | 350  |
| SSL_R_BAD_SRP_PARAMETERS                      | 371  |
| SSL_R_BAD_SRP_S_LENGTH                        | 351  |
| SSL_R_BAD_SRTP_MKI_VALUE                      | 352  |
| SSL_R_BAD_SRTP_PROTECTION_PROFILE_LIST        | 353  |
| SSL_R_BAD_SSL_FILETYPE                        | 124  |
| SSL_R_BAD_SSL_SESSION_ID_LENGTH               | 125  |
| SSL_R_BAD_STATE                               | 126  |
| SSL_R_BAD_VALUE                               | 384  |
| SSL_R_BAD_WRITE_RETRY                         | 127  |
| SSL_R_BIO_NOT_SET                             | 128  |
| SSL_R_BLOCK_CIPHER_PAD_IS_WRONG               | 129  |
| SSL_R_BN_LIB                                  | 130  |
| SSL_R_CA_DN_TOO_LONG                          | 132  |
| SSL_R_CCS_RECEIVED_EARLY                      | 133  |
| SSL_R_CERTIFICATE_VERIFY_FAILED               | 134  |
| SSL_R_CERT_LENGTH_MISMATCH                    | 135  |
| SSL_R_CHALLENGE_IS_DIFFERENT                  | 136  |
| SSL_R_CIPHER_CODE_WRONG_LENGTH                | 137  |
| SSL_R_CIPHER_OR_HASH_UNAVAILABLE              | 138  |
| SSL_R_CIPHER_TABLE_SRC_ERROR                  | 139  |
| SSL_R_CLIENTHELLO_TLSEXT                      | 226  |
| SSL_R_COMPRESSED_LENGTH_TOO_LONG              | 140  |
| SSL_R_COMPRESSION_DISABLED                    | 343  |
| SSL_R_COMPRESSION_FAILURE                     | 141  |
| SSL_R_COMPRESSION_ID_NOT_WITHIN_PRIVATE_RANGE | 307  |
| SSL_R_COMPRESSION_LIBRARY_ERROR               | 142  |
| SSL_R_CONNECTION_ID_IS_DIFFERENT              | 143  |
| SSL_R_CONNECTION_TYPE_NOT_SET                 | 144  |
| SSL_R_COOKIE_MISMATCH                         | 308  |
| SSL_R_DATA_BETWEEN_CCS_AND_FINISHED           | 145  |
| SSL_R_DATA_LENGTH_TOO_LONG                    | 146  |
| SSL_R_DECRYPTION_FAILED                       | 147  |
| SSL_R_DECRYPTION_FAILED_OR_BAD_RECORD_MAC     | 281  |
| SSL_R_DH_KEY_TOO_SMALL                        | 372  |

| Erkannter Fehler                          | Code |
|-------------------------------------------|------|
| SSL_R_DH_PUBLIC_VALUE_LENGTH_IS_WRONG     | 148  |
| SSL_R_DIGEST_CHECK_FAILED                 | 149  |
| SSL_R_DTLS_MESSAGE_TOO_BIG                | 334  |
| SSL_R_DUPLICATE_COMPRESSION_ID            | 309  |
| SSL_R_ECC_CERT_NOT_FOR_KEY_AGREEMENT      | 317  |
| SSL_R_ECC_CERT_NOT_FOR_SIGNING            | 318  |
| SSL_R_ECC_CERT_SHOULD_HAVE_RSA_SIGNATURE  | 322  |
| SSL_R_ECC_CERT_SHOULD_HAVE_SHA1_SIGNATURE | 323  |
| SSL_R_ECDH_REQUIRED_FOR_SUITEB_MODE       | 374  |
| SSL_R_ECGROUP_TOO_LARGE_FOR_CIPHER        | 310  |
| SSL_R_EMPTY_SRTP_PROTECTION_PROFILE_LIST  | 354  |
| SSL_R_ENCRYPTED_LENGTH_TOO_LONG           | 150  |
| SSL_R_ERROR_GENERATING_TMP_RSA_KEY        | 282  |
| SSL_R_ERROR_IN_RECEIVED_CIPHER_LIST       | 151  |
| SSL_R_EXCESSIVE_MESSAGE_SIZE              | 152  |
| SSL_R_EXTRA_DATA_IN_MESSAGE               | 153  |
| SSL_R_GOT_A_FIN_BEFORE_A_CCS              | 154  |
| SSL_R_GOT_NEXT_PROTO_BEFORE_A_CCS         | 355  |
| SSL_R_GOT_NEXT_PROTO_WITHOUT_EXTENSION    | 356  |
| SSL_R_HTTPS_PROXY_REQUEST                 | 155  |
| SSL_R_HTTPS_REQUEST                       | 156  |
| SSL_R_ILLEGAL_PADDING                     | 283  |
| SSL_R_ILLEGAL_SUITEB_DIGEST               | 380  |
| SSL_R_INAPPROPRIATE_FALLBACK              | 373  |
| SSL_R_INCONSISTENT_COMPRESSION            | 340  |
| SSL_R_INVALID_CHALLENGE_LENGTH            | 158  |
| SSL_R_INVALID_COMMAND                     | 280  |
| SSL_R_INVALID_COMPRESSION_ALGORITHM       | 341  |
| SSL_R_INVALID_NULL_CMD_NAME               | 385  |
| SSL_R_INVALID_PURPOSE                     | 278  |
| SSL_R_INVALID_SERVERINFO_DATA             | 388  |
| SSL_R_INVALID_SRP_USERNAME                | 357  |
| SSL_R_INVALID_STATUS_RESPONSE             | 328  |
| SSL_R_INVALID_TICKET_KEYS_LENGTH          | 325  |
| SSL_R_INVALID_TRUST                       | 279  |
| SSL_R_KEY_ARG_TOO_LONG                    | 284  |
| SSL_R_KRB5                                | 285  |
| SSL_R_KRB5_C_CC_PRINC                     | 286  |
| SSL_R_KRB5_C_GET_CRED                     | 287  |
| SSL_R_KRB5_C_INIT                         | 288  |
| SSL_R_KRB5_C_MK_REQ                       | 289  |
| SSL_R_KRB5_S_BAD_TICKET                   | 290  |

| Erkannter Fehler                 | Code |
|----------------------------------|------|
| SSL_R_KRB5_S_INIT                | 291  |
| SSL_R_KRB5_S_RD_REQ              | 292  |
| SSL_R_KRB5_S_TKT_EXPIRED         | 293  |
| SSL_R_KRB5_S_TKT_NYV             | 294  |
| SSL_R_KRB5_S_TKT_SKEW            | 295  |
| SSL_R_LENGTH_MISMATCH            | 159  |
| SSL_R_LENGTH_TOO_LONG            | 404  |
| SSL_R_LENGTH_TOO_SHORT           | 160  |
| SSL_R_LIBRARY_BUG                | 274  |
| SSL_R_LIBRARY_HAS_NO_CIPHERS     | 161  |
| SSL_R_MESSAGE_TOO_LONG           | 296  |
| SSL_R_MISSING_DH_DSA_CERT        | 162  |
| SSL_R_MISSING_DH_KEY             | 163  |
| SSL_R_MISSING_DH_RSA_CERT        | 164  |
| SSL_R_MISSING_DSA_SIGNING_CERT   | 165  |
| SSL_R_MISSING_ECDH_CERT          | 382  |
| SSL_R_MISSING_ECDSA_SIGNING_CERT | 382  |
| SSL_R_MISSING_EXPORT_TMP_DH_KEY  | 166  |
| SSL_R_MISSING_EXPORT_TMP_RSA_KEY | 167  |
| SSL_R_MISSING_RSA_CERTIFICATE    | 168  |
| SSL_R_MISSING_RSA_ENCRYPTIG_CERT | 169  |
| SSL_R_MISSING_RSA_SIGNING_CERT   | 170  |
| SSL_R_MISSING_SRP_PARAM          | 358  |
| SSL_R_MISSING_TMP_DH_KEY         | 171  |
| SSL_R_MISSING_TMP_ECDH_KEY       | 311  |
| SSL_R_MISSING_TMP_RSA_KEY        | 172  |
| SSL_R_MISSING_TMP_RSA_PKEY       | 173  |
| SSL_R_MISSING_VERIFY_MESSAGE     | 174  |
| SSL_R_MULTIPLE_SGC_RESTARTS      | 346  |
| SSL_R_NON_SSLV2_INITIAL_PACKET   | 175  |
| SSL_R_NO_CERTIFICATES_RETURNED   | 176  |
| SSL_R_NO_CERTIFICATE_ASSIGNED    | 177  |
| SSL_R_NO_CERTIFICATE_RETURNED    | 178  |
| SSL_R_NO_CERTIFICATE_SET         | 179  |
| SSL_R_NO_CERTIFICATE_SPECIFIED   | 180  |
| SSL_R_NO_CIPHERS_AVAILABLE       | 181  |
| SSL_R_NO_CIPHERS_PASSED          | 182  |
| SSL_R_NO_CIPHERS_SPECIFIED       | 183  |
| SSL_R_NO_CIPHER_LIST             | 184  |
| SSL_R_NO_CIPHER_MATCH            | 185  |
| SSL_R_NO_CLIENT_CERT_METHOD      | 331  |
| SSL_R_NO_CLIENT_CERT_RECEIVED    | 186  |

| Erkannter Fehler                                     | Code |
|------------------------------------------------------|------|
| SSL_R_NO_COMPRESSION_SPECIFIED                       | 187  |
| SSL_R_NO_GOST_CERTIFICATE_SENT_BY_PEER               | 330  |
| SSL_R_NO_METHOD_SPECIFIED                            | 188  |
| SSL_R_NO_PEM_EXTENSIONS                              | 389  |
| SSL_R_NO_PRIVATEKEY                                  | 189  |
| SSL_R_NO_PRIVATE_KEY_ASSIGNED                        | 190  |
| SSL_R_NO_PROTOCOLS_AVAILABLE                         | 191  |
| SSL_R_NO_PUBLICKEY                                   | 192  |
| SSL_R_NO_RENEGOTIATION                               | 339  |
| SSL_R_NO_REQUIRED_DIGEST                             | 324  |
| SSL_R_NO_SHARED_CIPHER                               | 193  |
| SSL_R_NO_SHARED_SIGNATURE_ALGORITHMS                 | 376  |
| SSL_R_NO_SRTP_PROFILES                               | 359  |
| SSL_R_NO_VERIFY_CALLBACK                             | 194  |
| SSL_R_NULL_SSL_CTX                                   | 195  |
| SSL_R_NULL_SSL_METHOD_PASSED                         | 196  |
| SSL_R_OLD_SESSION_CIPHER_NOT_RETURNED                | 197  |
| SSL_R_OLD_SESSION_COMPRESSION_ALGORITHM_NOT_RETURNED | 344  |
| SSL_R_ONLY_DTLS_1_2_ALLOWED_IN_SUITEB_MODE           | 387  |
| SSL_R_ONLY_TLS_1_2_ALLOWED_IN_FIPS_MODE              | 297  |
| SSL_R_OPAQUE_PRF_INPUT_TOO_LONG                      | 327  |
| SSL_R_PACKET_LENGTH_TOO_LONG                         | 198  |
| SSL_R_PARSE_TLSEXT                                   | 227  |
| SSL_R_PATH_TOO_LONG                                  | 270  |
| SSL_R_PEER_DID_NOT_RETURN_A_CERTIFICATE              | 199  |
| SSL_R_PEER_ERROR                                     | 200  |
| SSL_R_PEER_ERROR_CERTIFICATE                         | 201  |
| SSL_R_PEER_ERROR_NO_CERTIFICATE                      | 202  |
| SSL_R_PEER_ERROR_NO_CIPHER                           | 203  |
| SSL_R_PEER_ERROR_UNSUPPORTED_CERTIFICATE_TYPE        | 204  |
| SSL_R_PEM_NAME_BAD_PREFIX                            | 391  |
| SSL_R_PEM_NAME_TOO_SHORT                             | 392  |
| SSL_R_PRE_MAC_LENGTH_TOO_LONG                        | 205  |
| SSL_R_PROBLEMS_MAPPING_CIPHER_FUNCTIONS              | 206  |
| SSL_R_PROTOCOL_IS_SHUTDOWN                           | 207  |
| SSL_R_PSK_IDENTITY_NOT_FOUND                         | 223  |
| SSL_R_PSK_NO_CLIENT_CB                               | 224  |
| SSL_R_PSK_NO_SERVER_CB                               | 225  |
| SSL_R_PUBLIC_KEY_ENCRYPT_ERROR                       | 208  |
| SSL_R_PUBLIC_KEY_IS_NOT_RSA                          | 209  |
| SSL_R_PUBLIC_KEY_NOT_RSA                             | 210  |
| SSL_R_READ_BIO_NOT_SET                               | 211  |

| Erkannter Fehler                             | Code |
|----------------------------------------------|------|
| SSL_R_READ_TIMEOUT_EXPIRED                   | 312  |
| SSL_R_READ_WRONG_PACKET_TYPE                 | 212  |
| SSL_R_RECORD_LENGTH_MISMATCH                 | 213  |
| SSL_R_RECORD_TOO_LARGE                       | 214  |
| SSL_R_RECORD_TOO_SMALL                       | 298  |
| SSL_R_RENEGOTIATE_EXT_TOO_LONG               | 335  |
| SSL_R_RENEGOTIATION_ENCODING_ERR             | 336  |
| SSL_R_RENEGOTIATION_MISMATCH                 | 337  |
| SSL_R_REQUIRED_CIPHER_MISSING                | 215  |
| SSL_R_REQUIRED_COMPRESSION_ALGORITHM_MISSING | 342  |
| SSL_R_REUSE_CERT_LENGTH_NOT_ZERO             | 216  |
| SSL_R_REUSE_CERT_TYPE_NOT_ZERO               | 217  |
| SSL_R_REUSE_CIPHER_LIST_NOT_ZERO             | 218  |
| SSL_R_SCSV_RECEIVED_WHEN_RENEGOTIATING       | 345  |
| SSL_R_SERVERHELLO_TLSEXT                     | 275  |
| SSL_R_SESSION_ID_CONTEXT_UNINITIALIZED       | 277  |
| SSL_R_SHORT_READ                             | 219  |
| SSL_R_SHUTDOWN_WHILE_IN_INIT                 | 407  |
| SSL_R_SIGNATURE_ALGORITHMS_ERROR             | 360  |
| SSL_R_SIGNATURE_FOR_NON_SIGNING_CERTIFICATE  | 220  |
| SSL_R_SRP_A_CALC                             | 361  |
| SSL_R_SRTP_COULD_NOT_ALLOCATE_PROFILES       | 362  |
| SSL_R_SRTP_PROTECTION_PROFILE_LIST_TOO_LONG  | 363  |
| SSL_R_SRTP_UNKNOWN_PROTECTION_PROFILE        | 364  |
| SSL_R_DOING_SESSION_ID_REUSE                 | 221  |
| SSL_R_CONNECTION_ID_TOO_LONG                 | 299  |
| SSL_R_SSL3_EXT_INVALID_ECPOINTFORMAT         | 321  |
| SSL_R_SSL3_EXT_INVALID_SERVERNAME            | 319  |
| SSL_R_SSL3_EXT_INVALID_SERVERNAME_TYPE       | 320  |
| SSL_R_SSL3_SESSION_ID_TOO_LONG               | 300  |
| SSL_R_SSL3_SESSION_ID_TOO_SHORT              | 222  |
| SSL_R_SSLV3_ALERT_BAD_CERTIFICATE            | 1042 |
| SSL_R_SSLV3_ALERT_BAD_RECORD_MAC             | 1020 |
| SSL_R_SSLV3_ALERT_CERTIFICATE_EXPIRED        | 1045 |
| SSL_R_SSLV3_ALERT_CERTIFICATE_REVOKED        | 1044 |
| SSL_R_SSL3_ALERT_CERTIFICATE_UNKNOWN         | 1046 |
| SSL_R_SSLV3_ALERT_DECOMPRESSION_FAILURE      | 1030 |
| SSL_R_SSLV3_ALERT_HANDSHAKE_FAILURE          | 1040 |
| SSL_R_SSLV3_ALERT_ILLEGAL_PARAMETER          | 1047 |
| SSL_R_SSLV3_ALERT_NO_CERTIFICATE             | 1041 |
| SSL_R_SSLV3_ALERT_UNEXPECTED_MESSAGE         | 1010 |
| SSL_R_SSLV3_ALERT_UNSUPPORTED_CERTIFICATE    | 1043 |

| Erkannter Fehler                                     | Code |
|------------------------------------------------------|------|
| SSL_R_SSL_CTX_HAS_NO_DEFAULT_SSL_VERSION             | 228  |
| SSL_R_SSL_HANDSHAKE_FAILURE                          | 229  |
| SSL_R_SSL_LIBRARY_HAS_NO_CIPHERS                     | 230  |
| SSL_R_SSL_SESSION_ID_CALLBACK_FAILED                 | 301  |
| SSL_R_SSL_SESSION_ID_CONFLICT                        | 302  |
| SSL_R_SSL_SESSION_ID_CONTEXT_TOO_LONG                | 273  |
| SSL_R_SSL_SESSION_ID_HAS_BAD_LENGTH                  | 303  |
| SSL_R_SSL_SESSION_ID_IS_DIFFERENT                    | 231  |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_ACCESS_DENIED                      | 1049 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_DECODE_ERROR                       | 1050 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_DECRYPTION_FAILED                  | 1021 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_DECRYPT_ERROR                      | 1051 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_EXPORT_RESTRICTION                 | 1060 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_INAPPROPRIATE_FALLBACK             | 1086 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_INSUFFICIENT_SECURITY              | 1071 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_INTERNAL_ERROR                     | 1080 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_NO_RENEGOTIATION                   | 1100 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_PROTOCOL_VERSION                   | 1070 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_RECORD_OVERFLOW                    | 1022 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_UNKNOWN_CA                         | 1048 |
| SSL_R_TLSV1_ALERT_USER_CANCELED                      | 1090 |
| SSL_R_TLSV1_BAD_CERTIFICATE_HASH_VALUE               | 1114 |
| SSL_R_TLSV1_BAD_CERTIFICATE_STATUS_RESPONSE          | 1113 |
| SSL_R_TLSV1_CERTIFICATE_UNOBTAINABLE                 | 1111 |
| SSL_R_TLSV1_UNRECOGNIZED_NAME                        | 1112 |
| SSL_R_TLSV1_UNSUPPORTED_EXTENSION                    | 1110 |
| SSL_R_TLS_CLIENT_CERT_REQ_WITH_ANON_CIPHER           | 232  |
| SSL_R_TLS_HEARTBEAT_PEER_DOESNT_ACCEPT               | 365  |
| SSL_R_TLS_HEARTBEAT_PENDING                          | 366  |
| SSL_R_TLS_ILLEGAL_EXPORTER_LABEL                     | 367  |
| SSL_R_TLS_INVALID_ECPOINTFORMAT_LIST                 | 157  |
| SSL_R_TLS_PEER_DID_NOT_RESPOND_WITH_CERTIFICATE_LIST | 233  |
| SSL_R_TLS_RSA_ENCRYPTED_VALUE_LENGTH_IS_WRONG        | 234  |
| SSL_R_TOO_MANY_WARN_ALERTS                           | 409  |
| SSL_R_TRIED_TO_USE_UNSUPPORTED_CIPHER                | 235  |
| SSL_R_UNABLE_TO_DECODE_DH_CERTS                      | 236  |
| SSL_R_UNABLE_TO_DECODE_ECDH_CERTS                    | 313  |
| SSL_R_UNABLE_TO_EXTRACT_PUBLIC_KEY                   | 237  |
| SSL_R_UNABLE_TO_FIND_DH_PARAMETERS                   | 238  |
| SSL_R_UNABLE_TO_FIND_ECDH_PARAMETERS                 | 314  |
| SSL_R_UNABLE_TO_FIND_PUBLIC_KEY_PARAMETERS           | 239  |
| SSL_R_UNABLE_TO_FIND_SSL_METHOD                      | 240  |

| Erkannter Fehler                           | Code |
|--------------------------------------------|------|
| SSL_R_UNABLE_TO_LOAD_SSL2_MD5_ROUTINES     | 241  |
| SSL_R_UNABLE_TO_LOAD_SSL3_MD5_ROUTINES     | 242  |
| SSL_R_UNABLE_TO_LOAD_SSL3_SHA1_ROUTINES    | 243  |
| SSL_R_UNEXPECTED_MESSAGE                   | 244  |
| SSL_R_UNEXPECTED_RECORD                    | 245  |
| SSL_R_UNINITIALIZED                        | 276  |
| SSL_R_UNKNOWN_ALERT_TYPE                   | 246  |
| SSL_R_UNKNOWN_CERTIFICATE_TYPE             | 247  |
| SSL_R_UNKNOWN_CIPHER_RETURNED              | 248  |
| SSL_R_UNKNOWN_CIPHER_TYPE                  | 249  |
| SSL_R_UNKNOWN_CMD_NAME                     | 386  |
| SSL_R_UNKNOWN_DIGEST                       | 368  |
| SSL_R_UNKNOWN_KEY_EXCHANGE_TYPE            | 250  |
| SSL_R_UNKNOWN_PKEY_TYPE                    | 251  |
| SSL_R_UNKNOWN_PROTOCOL                     | 252  |
| SSL_R_UNKNOWN_REMOTE_ERROR_TYPE            | 253  |
| SSL_R_UNKNOWN_SSL_VERSION                  | 254  |
| SSL_R_UNKNOWN_STATE                        | 255  |
| SSL_R_UNSAFE_LEGACY_RENEGOTIATION_DISABLED | 338  |
| SSL_R_UNSUPPORTED_CIPHER                   | 256  |
| SSL_R_UNSUPPORTED_COMPRESSION_ALGORITHM    | 257  |
| SSL_R_UNSUPPORTED_DIGEST_TYPE              | 326  |
| SSL_R_UNSUPPORTED_ELLIPTIC_CURVE           | 315  |
| SSL_R_UNSUPPORTED_PROTOCOL                 | 258  |
| SSL_R_UNSUPPORTED_SSL_VERSION              | 259  |
| SSL_R_UNSUPPORTED_STATUS_TYPE              | 329  |
| SSL_R_USE_SRTP_NOT_NEGOTIATED              | 369  |
| SSL_R_WRITE_BIO_NOT_SET                    | 260  |
| SSL_R_WRONG_CERTIFICATE_TYPE               | 383  |
| SSL_R_WRONG_CIPHER_RETURNED                | 261  |
| SSL_R_WRONG_CURVE                          | 378  |
| SSL_R_WRONG_MESSAGE_TYPE                   | 262  |
| SSL_R_WRONG_NUMBER_OF_KEY_BITS             | 263  |
| SSL_R_WRONG_SIGNATURE_LENGTH               | 264  |
| SSL_R_WRONG_SIGNATURE_SIZE                 | 265  |
| SSL_R_WRONG_SIGNATURE_TYPE                 | 370  |
| SSL_R_WRONG_SSL_VERSION                    | 266  |
| SSL_R_WRONG_VERSION_NUMBER                 | 267  |
| SSL_R_X509_LIB                             | 268  |
| SSL_R_X509_VERIFICATION_SETUP_PROBLEMS     | 269  |

# Kompatibilität der Firmwareversion

## Einführung

In diesem Abschnitt wird der Verlauf der Firmwareversionen für das BMENOR2200H-Modul und deren Kompatibilität mit Control Expert beschrieben.

## Kompatibilität der Firmwareversionen

### Abwärtskompatibilität

Das BMENOR2200H-Modul unterstützt Abwärtskompatibilität. Das heißt, neue Firmwareversionen können alte Anwendungen ausführen, aber neue Anwendungen können die alten Firmwareversionen nicht in das Modul laden:

| Softwareversion | Control Expert 14.0 | Control Expert 15.0 | Control Expert 15.1 | Control Expert 15.3 |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1.0             | OK                  | Legacy              | Legacy              | Legacy              |
| 2.01            | OK                  | OK                  | Legacy              | Legacy              |
| 3.01            | OK                  | OK                  | OK                  | Legacy              |
| 4.01            | OK                  | OK                  | OK                  | OK                  |

#### Legende:

- **OK:** Alle Firmwareversionen sind mit der entsprechenden Softwareversionsnummer kompatibel.
- **Legacy:** Die Vorgängerversionen sind mit der entsprechenden Softwareversionsnummer kompatibel. (Das Herunterladen neuer Funktionen in diese Softwareversion des Moduls verursacht Anwendungsfehler.)

## Anwendungsupdate von BMENOR2200.2

Für das BMENOR2200H-Modul ist es möglich, neue Hardware und Firmware auf eine vorhandene Konfiguration anzuwenden. Wenn es erforderlich ist, den Steuerungsport von einer alten Konfiguration aus zu aktivieren, muss ein BMENOR2200H.3-Modul konfiguriert werden, um das BMENOR2200H.2-Modul zu ersetzen.

Das M580 Application Update Tool bietet eine Möglichkeit, eine Massenanwendungsaktualisierung für BMENOR2200H.2-Module (ohne Steuerungsport) auf BMENOR2200H.3-Module (mit Steuerungsport) durchzuführen.

#### HINWEIS:

1. Ein neues Modul mit Steuerungsport kann das alte Modul ohne Steuerungsport in einem laufenden System direkt ersetzen. Neue Hardware kann mit der alten Konfiguration ausgeführt werden, aber der Steuerungsport wird automatisch deaktiviert. Bei HSBY muss die Firmware der beiden BMENOR-Module auf dieselbe Version aktualisiert werden, auch wenn die Hardware einen anderen Typ aufweist.
2. Die Mindestversion der Firmware für das Modul mit Steuerungsport ist 4.01.
3. Eine Konfiguration mit neuen Funktionen kann nicht in eine alte Firmware heruntergeladen werden. Dies führt dazu, dass die neuen Funktionen nicht mehr funktionieren (Anwendungsfehler). Wählen Sie vor der Konfiguration die richtige Firmwareversion im DTM aus.

# Glossar

## B

### bridge:

A bridge device connects two or more physical networks that use the same protocol. Bridges read frames and decide whether to transmit or block them based on their destination address.

## D

### DFB:

(*derived function block*) DFB types are function blocks that can be defined by the user in ST, IL, LD or FBD language.

Using these DFB types in an application makes it possible to:

- simplify the design and entry of the program
- make the program easier to read
- make it easier to debug
- reduce the amount of code generated

### DTM:

(*Device Type Manager*) Ein DTM ist ein Gerätetreiber, der auf einem Host-PC ausgeführt wird. Er stellt eine vereinheitlichte Struktur für den Zugriff auf Geräteparameter, für die Konfiguration und den Betrieb der Geräte sowie für die Fehlerbehebung bereit. Bei DTMs kann es sich um einfache grafische Benutzeroberflächen zur Einstellung von Geräteparametern bis hin zu hoch entwickelten Anwendungen handeln, die komplexe Echtzeitberechnungen zu Diagnose- und Wartungszwecken durchführen können. Im Zusammenhang mit einem DTM kann ein Gerät ein Kommunikationsmodul oder ein dezentrales Gerät im Netzwerk sein.

Siehe FDT.

## E

### EFB:

(*Elementarer Funktionsbaustein*) Es handelt sich um einen Baustein, der in einem Programm verwendet wird und dort eine vordefinierte Funktion ausführt.

Ein EFB verfügt über einen Status und interne Parameter. Folglich können die Ausgangswerte auch bei identischer Eingabe verschieden sein. Beispielsweise verfügt ein Zähler über einen Ausgang, der anzeigt, dass ein vorgegebener Wert erreicht wurde. Dieser Ausgang wird auf 1 gesetzt, wenn der zuletzt implementierte Wert dem vordefinierten Wert entspricht.

### EtherNet/IP:

Ein Netzwerkkommunikationsprotokoll für industrielle Automatisierungsanwendungen, das die standardmäßigen Internetübertragungsprotokolle TCP/IP und UDP mit dem Common Industrial Protocol (CIP) der Anwendungsschicht verbindet, um sowohl den Hochgeschwindigkeits-Datenaustausch als auch die industrielle Steuerung zu unterstützen. EtherNet/IP nutzt elektronische Datenblätter (EDS), um alle Netzwerkgeräte und ihre Funktionalität zu klassifizieren.

### Ethernet:

Eine LAN-Verkabelungs- und Signalisierungsspezifikation, die verwendet wird, um Geräte innerhalb eines definierten Bereichs, z. B. eines Gebäudes, zu verbinden. Ethernet nutzt eine Bus- oder Sterntopologie zur Vernetzung verschiedener Knoten in einem Netzwerk.

## F

### FDR:

(*fast device replacement*) A service that uses configuration software to replace an inoperable product.

## G

### Gateway:

Ein Gerät, das Netzwerke mit verschiedenen Netzwerkarchitekturen miteinander verbindet und auf der Anwendungsschicht des OSI-Modells arbeitet. Der Begriff kann sich auf einen Router beziehen.

Ein Gateway-Gerät verbindet zwei verschiedene Netzwerke miteinander, manchmal über unterschiedliche Netzwerkprotokolle. Wenn ein Gateway zur Verbindung von Netzwerken eingesetzt wird, die auf unterschiedlichen Protokollen basieren, konvertiert es ein Datagramm von einem Protokollstapel in ein anderes. Wird es zur Verbindung zweier IP-basierter Netzwerke verwendet, verfügt das Gateway (auch Router genannt) über zwei separate IP-Adressen, eine für jedes Netzwerk.

## H

### Hot Standby:

Ein Hot Standby-System umfasst einen primären PAC (SPS) und einen Standby-PAC. Die zwei PAC-Racks weisen identische Hardware- und Softwarekonfigurationen auf. Der Standby-PAC überwacht den Systemstatus des primären PAC. Sollte der primäre PAC betriebsunfähig werden, dann wird die hohe Verfügbarkeit der Steuerungsfunktion durch die Übernahme der Systemsteuerung durch den Standby-PAC gewährleistet.

### HTTPS-Server:

Der installierte HTTPS-Server überträgt Webseiten zwischen einem Server und einem Browser und bietet Ethernet-Kommunikationsmodulen über Standardbrowser wie Internet Explorer oder Netscape Navigator einfachen Zugriff auf Geräte überall auf der Welt.

## I

### IP address:

The 32-bit identifier, consisting of both a network address and a host address assigned to a device connected to a TCP/IP network.

## L

### Lokales Rack:

Ein M580-Rack mit der Steuerung und einer Stromversorgung. Ein lokales Rack besteht aus einem oder zwei Racks: einem Hauptrack und einem Erweiterungsrack, das derselben Familie angehört wie das Hauptrack. Das Erweiterungsrack ist optional.

## M

### MAC address:

*media access control address*. A 48-bit number, unique on a network, that is programmed into each network card or device when it is manufactured.

### MB/TCP:

(*Modbus over TCP protocol*) This is a Modbus variant used for communications over TCP/IP networks.

**P****PLC:**

*programmable logic controller.* The PLC is the brain of an industrial manufacturing process. It automates a process as opposed to relay control systems. PLCs are computers suited to survive the harsh conditions of the industrial environment.

**port 502:**

TCP/IP reserves specific server ports for specific applications through IANA (Internet Assigned Numbers Authority). Modbus requests are sent to registered software port 502.

**R****Raue Umgebungsbedingungen:**

Beständigkeit gegenüber Kohlenwasserstoffen, Industrieölen, Reinigungsmitteln und Lötchips. Relative Luftfeuchtigkeit bis zu 100 %, salzhaltige Atmosphäre, starke Temperaturschwankungen, Betriebstemperaturen zwischen -10 °C und +70 °C oder mobile Installationen. Bei Hardened-Geräten (H) kann die relative Luftfeuchtigkeit 95 % erreichen und die Betriebstemperatur zwischen -25 °C und +70 °C liegen.

**Raue Umgebungsbedingungen:**

Beständigkeit gegenüber Kohlenwasserstoffen, Industrieölen, Reinigungsmitteln und Lötchips. Relative Luftfeuchtigkeit bis zu 100 %, salzhaltige Atmosphäre, starke Temperaturschwankungen, Betriebstemperaturen zwischen -10 °C und +70 °C oder mobile Installationen. Bei Hardened-Geräten (H) kann die relative Luftfeuchtigkeit bis zu 95 % erreichen und die Betriebstemperatur zwischen -25 °C und +70 °C liegen.

**RIO-Netzwerk:**

Ein Ethernet-basiertes Netzwerk, das drei Arten von RIO-Geräten umfasst: ein lokales Rack, eine RIO-Station und einen erweiterten ConneXium Dual-Ring-Switch (DRS). Auch verteilte Geräte können über eine Verbindung zu DRSs oder BMENOS0300-Schaltmodulen für Netzwerkoptionen an einem RIO-Netzwerk teilnehmen.

**router:**

A router device connects two or more sections of a network and allows information to flow between them. A router examines every packet it receives and decides whether to block the packet from the rest of the network or transmit it. The router attempts to send the packet through the network on an efficient path.

**S****SNMP agent:**

The SNMP application that runs on a network device.

**SNMP:**

*(simple network management protocol)* Protocol used in network management systems to monitor network-attached devices. The protocol is part of the internet protocol suite (IP) as defined by the internet engineering task force (IETF), which consists of network management guidelines, including an application layer protocol, a database schema, and a set of data objects.

**SNTP:**

*(simple network time protocol)* See NTP.

**SOE:**

(*sequence of events*) SOE software helps users understand a chain of occurrences that can lead to unsafe process conditions and possible shutdowns. SOEs can be critical to resolving or preventing such conditions.

**subnet:**

The subnet is that portion of the network that shares a network address with the other parts of the network. A subnet may be physically or logically independent from the rest of the network. A part of an Internet address called a subnet number, which is ignored in IP routing, distinguishes the subnet.

**Subnetzmaske:**

Die Subnetzmaske ist eine 32-Bit-Maske, die angibt oder festlegt, welche Bits in einer IP-Adresse der Netzwerkadresse und welche den Subnetzabschnitten der Adresse entsprechen. Die Subnetzmaske setzt sich aus Netzwerkadresse plus Bits zusammen, die für die Identifikation des Subnetzwerks reserviert sind.

**switch:**

A network switch connects two or more separate network segments and allows traffic to be passed between them. A switch determines whether a frame should be blocked or transmitted based on its destination address.

**T****Trap:**

Ein Trap ist ein von einem SNMP-Agent gesteuertes Ereignis, das auf eines der folgenden Ereignisse verweist:

- Der Status eines Agents hat sich geändert.
- Ein nicht autorisiertes SNMP-Managergerät hat versucht, Daten von einem SNMP-Agent abzurufen oder Daten auf einem SNMP-Agent zu ändern.



Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, sollten Sie um Bestätigung der in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen nachsuchen.

© 2023 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000004871.01