

Kommunikationshandbuch



GEWÄHRLEISTUNGS- UND HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die Informationen, Empfehlungen, Beschreibungen und Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation basieren auf den Erfahrungen und dem Urteilsvermögen des Herstellers und sind unter Umständen nicht allumfassend. Wenden Sie sich bitte für weitere Informationen an einen Vertriebsmitarbeiter. Der Verkauf des in diesen Unterlagen gezeigten Produkts unterliegt den Geschäftsbedingungen in den entsprechenden Verkaufsrichtlinien des Herstellers und sonstigen vertraglichen Vereinbarungen zwischen dem Hersteller und dem Käufer.

ES BESTEHEN KEINE VEREINBARUNGEN, VERTRÄGE ODER ZUSAGEN, WEDER AUSDRÜCKLICHE NOCH IMPLIZIERTE, DARUNTER GARANTIE DER GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ODER MARKTFÄHIGKEIT – AUSSER JENEN, DIE IN EINEM BEREITS BESTEHENDEN VERTRAG ZWISCHEN DEN VERTRAGSPARTNERN KONKRET DEFINIERT WURDEN. EIN SOLCHER VERTRAG LEGT ALLE PFLICHTEN DES HERSTELLERS FEST. DER INHALT DES VORLIEGENDEN DOKUMENTS WIRD NICHT TEIL EINES VERTRAGES ZWISCHEN DEN PARTEIEN UND ÄNDERT AUCH KEINEN SOLCHEN.

In keinem Fall ist der Hersteller gegenüber dem Käufer oder Benutzer vertraglich, aus unerlaubter Handlung (einschließlich Fahrlässigkeit), verschuldensunabhängiger Haftung oder anderweitig für besondere, indirekte, zufällige oder Folgeschäden oder -verluste jeglicher Art verantwortlich, darunter Schäden oder Nutzungsausfälle von Geräten, Anlagen oder Stromsystemen, Kapitalkosten, Stromausfälle, zusätzliche Ausgaben bei der Nutzung vorhandener Stromanlagen oder Ansprüche gegen den Käufer oder Benutzer durch seine Kunden, die sich aus der Nutzung der hierin enthaltenen Informationen, Empfehlungen und Beschreibungen ergeben. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können jederzeit geändert werden.

Titelbild: Frequenzumrichter der Eaton PowerXL® Serie

Support Services

Support Services

Eatons Ziel ist es, Ihre größtmögliche Zufriedenheit mit dem Betrieb unseres Produkts sicherzustellen. Wir haben uns der Bereitstellung schneller, freundlicher und genauer Hilfeleistung verschrieben. Das ist der Grund dafür, dass wir Ihnen so viele Wege anbieten, die von Ihnen benötigte Unterstützung zu erhalten. Sie können Eatons Support-Informationen sowohl telefonisch als auch per Fax oder E-Mail ständig – 24 Stunden täglich, 7 Tage pro Woche – erreichen.

Unser umfangreiches Serviceangebot ist nachstehend aufgeführt.

Für Preise, Verfügbarkeit, Bestellung, beschleunigten Service und Reparatur unserer Produkte wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Händler.

Webseite

Produktinformationen können Sie auf der Eaton Webseite finden. Sie bietet Ihnen auch Informationen über örtliche Vertriebspartner und die Verkaufsstellen von Eaton.

Adresse der Webseite

www.eaton.com/drives

EatonCare Kundendienst

Rufen Sie das EatonCare Support Center an, wenn Sie Hilfe bei der Aufgabe einer Bestellung, der Verfügbarkeit im Bestand oder für einen Versandnachweis, bei der Beschleunigung eines vorhandenen Auftrags, einer Notfallsendung, zu Informationen über Produktpreise, bei Rücksendungen, die nicht aus Garantiegründen erfolgen, und wenn Sie Informationen über örtliche Händler oder Verkaufsbüros benötigen.

Telefon: 877-ETN-CARE (386-2273) (8:00 – 18:00 Uhr EST)
Notfallnummer außerhalb der Geschäftszeiten: 800-543-7038
(18:00 – 8:00 Uhr EST)

Technisches Ressourcenzentrum für Frequenzumrichter

Telefon: 877-ETN-CARE (386-2273) Option 2, Option 6
(8:00 – 17:00 Uhr Central Time USA [UTC-6])
E-Mail: TRCDrives@Eaton.com

Kontakt für Kunden in Europa

www.eaton.com/aftersales

Inhalt

SICHERHEIT

Definitionen und Symbole	xii
Warnungen und Vorsichtshinweise	xiii
EMV-Warnungen und Vorsichtshinweise	xiii
Vor der Wartung des Frequenzumrichters:	xiv

POWERXL BAUREIHE ÜBERSICHT 1

Gebrauch dieses Handbuchs	1
-------------------------------------	---

SCHRITTE BEIM EINBAU DER OPTIONS-KARTE 2

Steuerungsverdrahtung	3
EMV-Richtlinie	5
Erdung der Steuerleitungen	5

MODBUS RTU ON-BOARD-KOMMUNIKATION 7

Modbus RTU Spezifikationen	7
Kommunikationsplatinenanschlüsse	7
Kommunikation	7
Anschlussmöglichkeiten	8
Inbetriebnahme	9
Modbus-Kommunikationsstandards	10
Unterstützte Funktionen	11
Modbus-Register	13
Prozessdaten	13
Eingangsprozessdaten 1 bis 8	14
Eingangsprozessdaten	14
Steuerwort	14
FB allgemeines Steuerwort	14
Ausgangsprozessdaten 1 bis 8	16
Ausgangsprozessdaten (Slave → Master)	16
Eingangsprozessdaten (Master → Slave)	16
Startup-Test	16

MODBUS TCP ON-BOARD-KOMMUNIKATION 17

Modbus/TCP-Spezifikationen	17
Modbus/TCP-Protokoll	17
Modbus/TCP vs. Modbus RTU	17
Hardware-Spezifikationen	17
Inbetriebnahme	18
Anschlüsse und Verdrahtung	18
DHCP	19
IP-Adresse	19
Kommunikations-Timeout	19
Statische IP-Adresse	20
Einheiten-Identifikator	20

Modbus-Kommunikationsstandards	20
Modbus-Register	22
Prozessdaten	22
Eingangsprozessdaten	23
FB Steuerwort	23
FB allgemeines Steuerwort	23
Eingangsprozessdaten 1 bis 8	23
Ausgangsprozessdaten	24
Ausgangsprozessdaten 1 bis 8	25
Ausgangsprozessdaten (Slave → Master)	25
Eingangsprozessdaten (Master → Slave)	25
ETHERNET/IP-ON-BOARD-KOMMUNIKATION	26
Ethernet/IP-Spezifikationen	26
Hardware-Spezifikationen	27
Ethernet/IP-Übersicht	29
Anschlüsse und Verdrahtung	30
Inbetriebnahme	31
SPS-Programmierung	32
BACNET MS/TP ON-BOARD-KOMMUNIKATION	61
BACnet MS/TP-Anschlüsse	61
Anschlussmöglichkeiten	63
Inbetriebnahme	65
BACnet MS/TP-Parameter	67
BACnet-Übersicht	67
EXTERNE PROFIBUS-DP-KOMMUNIKATIONSKARTEN	74
Hardware-Spezifikationen	75
PROFIBUS-Kabel	76
Inbetriebnahme	76
Optionale Kommunikationskartenparameter	76
PROFIBUS – PowerXL Baureihe	78
Eingangsprozessdaten 1 bis 8	79
PROFIBUS-Übersicht	81
Applikationsklassen	82
DO-E/A-Daten	88
Codierung	90
EXTERNE CANOPEN-KOMMUNIKATIONSKARTEN	92
CANopen technische Daten	92
CANopen-Kabel	92
CANopen-Busabschluss	93
Hardware-Spezifikation	94
CANopen-Übersicht	96
Vordefinierter Verbindungssatz	97
Netzwerkmanagement (NMT)	98
Frequenzumrichter-Profil-Zustandsautomat	100

Frequenzumrichter DM1 der PowerXL Baureihe

Geräteprofilparameter	101
Steuerwort	102
Statuswort	103
Prozessdaten (PDO)	104
Festes Steuerwort	105
Festes Statuswort	106
Objektverzeichnis	107
Servicedaten (SDO)	109
Lesen beliebiger Parameter	109
Schreiben beliebiger Parameter	109
Prozessdaten Applikationszuordnung	110
Festes Statuswort	111
Drehzahlollwert in Prozent	111
Eingangsprozessdaten	111
Festes Statuswort	111
FB Ausgangsprozessdaten	111
Fehlercode	111
Bypass-Profil	112
EXTERNE SMARTWIRE-DT-KOMMUNIKATIONSKARTEN	113
Hardware-Spezifikationen	114
SmartWire-DT-Kabel	116
Gateways zur Verwendung des SmartWire-DT-Moduls	116
Feldbus-Beschreibungsdateien	116
SWD-Assist	116
Anschluss des SmartWire-DT-Moduls an den Frequenzumrichter	117
Installation	118
Montage	118
Montage des SmartWire-DT „DXG-NET-SWD-IP20“-Moduls	118
Anschluss des SmartWire-DT-Flachkabels	118
Montage des SmartWire-DT „DXG-NET-SWD-IP54“-Moduls	118
Anschluss des SmartWire-DT-Rundkabels	118
Inbetriebnahme	119
SmartWire-DT – PowerXL DM1 Baureihe	121
Zyklische Daten	122
Steuerwort und Statuswort	122
Profil 1 (8 Bit): Ausgänge (Steuerung)	124
Profil 2 (2 x 16 Bit): Eingänge (Status)	124
SmartWire-DT-Diagnose	128
Standard-SWD-Diagnose	128
Erweiterte SmartWire-DT-Diagnose	128
BACNET/IP ON-BOARD-KOMMUNIKATION – POWERXL DM1	129
Vorbereiten der Verwendung von BACnet/IP über RJ45-Schnittstelle	130

INBETRIEBNAHME	131
Anschlüsse und Verdrahtung	131
DHCP	134
IP-Adresse	134
Kommunikations-Timeout	134
Statische IP-Adresse	134
Aktivieren von BACnet/IP	134
BACnet/IP-Parameter	137
BACnet-Übersicht	137
Zusammenfassung Objektinstanz	141
Zusammenfassung Analogwert-Objektinstanz	142
Zusammenfassung Analogeingang-Objektinstanz	143
Zusammenfassung Multi-State-Objektinstanz	144
Fehlerverfolgung	144
ANHANG A – PARAMETER-ID-LISTE	145
Parameterbeschreibungen	145
ANHANG B – PROZESSDATENWERTE	158
Ausgangsprozessdaten (Slave → Master)	158
Eingangsprozessdaten (Master → Slave)	158
ANHANG C – FEHLERCODES	160
Fehlercodes	160
ANHANG D – POWERXL EMPFOHLENE SICHERHEITSRICHTLINIEN	162
Einführung	162
Sollwerte	164

Liste der Abbildungen

Abbildung 1. DM1-Anschlussplan	7
Abbildung 2. Abschlusswiderstand und Abschirmung	9
Abbildung 3. Die Grundstruktur eines Modbus-Übertragungsblock	10
Abbildung 4. CAT-5e-Kabel	18
Abbildung 1. DM1-Anschlussplan	7
Abbildung 2. Abschlusswiderstand und Abschirmung	9
Abbildung 3. Die Grundstruktur eines Modbus-Übertragungsblock	10
Abbildung 4. CAT-5e-Kabel	18
Abbildung 5. Modul- und Netzwerkstatus	28
Abbildung 6. Mensch-Maschine-Schnittstelle	29
Abbildung 7. Mensch-Maschine-Schnittstelle (Industrieumgebung, schnelle Kommunikation)	29
Abbildung 8. CAT-5e-Kabel	30
Abbildung 9. Zustandsübergangsdiagramm	51
Abbildung 10. Prinzip-Beispieldiagramm	61
Abbildung 11. Abisolieren des Kabels	62

Frequenzumrichter DM1 der PowerXL Baureihe

Abbildung 12. Abisolieren des RS-485-Kabels (Aluminiumabschirmung).....	62
Abbildung 13. Serielle Erdung.	64
Abbildung 14. BACnet-Busabschluss.	64
Abbildung 15. Fehlerverfolgung.	74
Abbildung 16. Layout der Com1 PROFIBUS-Karte.....	75
Abbildung 17. DB-9-Pinbelegung.	76
Abbildung 18. Com1 PROFIBUS DB9-Adapter.....	76
Abbildung 19. PROFIdrive.	81
Abbildung 20. Applikationsklasse.	82
Abbildung 21. Allgemeines Zustandsdiagramm.	87
Abbildung 22. CANopen-Busabschluss.	93
Abbildung 23. CANopen-Hardware.	94
Abbildung 24. NMT-Zustandsautomat.	98
Abbildung 25. Interne Zustandsautomat.	100
Abbildung 26. Geräteprofil.	112
Abbildung 27. Details zum SmartWire-DT „DXG-NET-SWD-IP20“-Modul.	114
Abbildung 28. Details zum SmartWire-DT „DXG-NET-SWD-IP54“-Modul.....	114
Abbildung 29. Achtadriges Flachkabel und Pinbelegung.	115
Abbildung 30. Fünfadriges Rundkabel und Pinbelegung.	115
Abbildung 31. Externer Gerätestecker SWD4-8SF2-5.	116
Abbildung 32. Anschluss des SmartWire-DT-Moduls an den PowerXL DM1-Frequenzumrichter.....	117
Abbildung 33. Montage des SmartWire-DT „DXG-NET-SWD-IP20“-Moduls am PowerXL DM1-Frequenzumrichter.....	118
Abbildung 34. Anschluss des Flachkabels an das SmartWire-DT-Modul „DXG-NET-SWD-IP20“.....	118
Abbildung 35. Montage des SmartWire-DT-Moduls „DXG-NET-SWD-IP54“ am PowerXL DM1-Frequenzumrichter.	118
Abbildung 36. Anschluss des Rundkabels an das SmartWire-DT-Modul „DXG-NET-SWD-IP54“.....	118
Abbildung 37. Anschluss des SmartWire-DT-Moduls an den PowerXL DM1-Frequenzumrichter.....	119
Abbildung 38. Empfohlene Kabellängen.	119
Abbildung 39. Prinzip-BACnet-Beispieldiagramm.....	129
Abbildung 40. CAT-5e-Kabel.....	131
Abbildung 41. Fehlerverfolgung.	144

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Gebräuchliche Abkürzungen	1
Tabelle 2. Kabelquerschnitte	4
Tabelle 3. Anforderungen an die Steuerungsverdrahtung	5
Tabelle 4. Baureihe PowerXL DM1 Zubehörcatalog	5
Tabelle 5. Anschlüsse	7
Tabelle 6. Kommunikation	7
Tabelle 8. Modbus RTU (Forts.)	9
Tabelle 9. Funktionen	11
Tabelle 10. Anforderung zum Lesen von Coils	11
Tabelle 11. Anforderung zum Lesen der diskreten Eingänge	11
Tabelle 12. Anforderung zum Lesen der Holding-Register	11
Tabelle 13. Anforderung zum Lesen der Input-Register	12
Tabelle 14. Anforderung zum Lesen des Ausnahmestatus	12
Tabelle 15. Diagnose lesen	12
Tabelle 16. Anforderung zum Schreiben von einem einzelnen Coil	12
Tabelle 17. Anforderung zum Schreiben eines einzelnen Registers	12
Tabelle 18. Coil 19-28 schreiben	12
Tabelle 19. Anforderung zum Schreiben der Holding-Register	13
Tabelle 20. Indextabelle	13
Tabelle 21. Prozessdaten Slave → Master (max. 22 Bytes)	13
Tabelle 22. Prozessdaten Master → Slave (max. 22 Byte)	13
Tabelle 23. Feldbus (FB, Netzwerk) Standardeingangstabelle	14
Tabelle 24. FB Steuerwort	14
Tabelle 25. FB Standardausgangstabelle	15
Tabelle 26. Bit-Beschreibungen Statuswort NET	15
Tabelle 27. FB allgemeines Statuswort	15
Tabelle 28. Ausgangsprozessdaten	16
Tabelle 29. Eingangsprozessdaten	16
Tabelle 30. Technische Daten Modbus/TCP	17
Tabelle 31. Beschreibung der Ethernet-LEDs	17
Tabelle 32. Ethernet-Kommunikation	18
Tabelle 33. Anforderung zum Lesen von Coils	20
Tabelle 34. Anforderung zum Lesen der diskreten Eingänge	20
Tabelle 35. Anforderung zum Lesen der Holding-Register	20
Tabelle 36. Anforderung zum Lesen der Input-Register	21
Tabelle 37. Anforderung zum Lesen des Ausnahmestatus	21
Tabelle 38. Diagnose lesen	21
Tabelle 39. Anforderung zum Schreiben von einem einzelnen Coil	21
Tabelle 40. Anforderung zum Schreiben eines einzelnen Registers	21
Tabelle 41. Coil 19-28 schreiben	21
Tabelle 42. Holding-Register schreiben	22
Tabelle 43. Indextabelle	22
Tabelle 44. Prozessdaten Slave → Master (max. 22 Bytes)	22

Frequenzumrichter DM1 der PowerXL Baureihe

Tabelle 45. Prozessdaten Master → Slave (max. 22 Byte)	22
Tabelle 46. Netzwerk-Standardeingangstabelle	23
Tabelle 47. FB Steuerwort	23
Tabelle 48. Netzwerk-Standardausgangstabelle	24
Tabelle 49. Bit-Beschreibungen Statuswort NET.	24
Tabelle 50. FB allgemeines Statuswort.	24
Tabelle 51. Ausgangsprozessdaten	25
Tabelle 52. Eingangsprozessdaten	25
Tabelle 53. Technische Daten Ethernet/IP	26
Tabelle 54. Beschreibung der Ethernet-LEDs	27
Tabelle 55. Beschreibung der Modulstatus-LED	28
Tabelle 56. Beschreibung der Netzwerkstatus-LED	28
Tabelle 57. Ethernet-Kommunikation	30
Tabelle 58. Liste der Objektklassen	42
Tabelle 59. Von Objektklassen unterstützte Dienste	43
Tabelle 60. Elementare Datentypen	43
Tabelle 61. Konstruierte Datentypen	43
Tabelle 62. Verschiedene Arten von Resets, die vom Identitätsobjekt unterstützt werden	43
Tabelle 63. Identitätsobjekt	44
Tabelle 64. Verbindungsmanagerobjekt.	45
Tabelle 65. TCP/IP-Schnittstellenobjekt	46
Tabelle 66. Ethernet-Verbindungsobjekt	47
Tabelle 67. Baugruppenobjekt	48
Tabelle 68. Motordatenobjekt	49
Tabelle 69. Steuerungssupervisorobjekt	50
Tabelle 70. AC/DC-Frequenzumrichterobjekt.	52
Tabelle 71. Anbieterspezifische Objekte	53
Tabelle 72. Länge der Instanz 20 (Ausgangswert) = 4 Byte	54
Tabelle 73. Länge der Instanz 21 (Ausgangswert) = 4 Byte	54
Tabelle 74. Länge der Instanz 23 (Ausgangswert) = 6 Byte	54
Tabelle 75. Länge der Instanz 25 (Ausgangswert) = 6 Byte	54
Tabelle 76. Länge der Instanz 101 (Ausgangswert) = 8 Byte	55
Tabelle 77. Länge der Instanz 111 (Ausgangswert) = 20 Byte.	56
Tabelle 78. Länge der Instanz 70 (Eingangswert) = 4 Byte	57
Tabelle 79. Länge der Instanz 71 (Eingangswert) = 4 Byte	57
Tabelle 80. Länge der Instanz 73 (Eingangswert) = 6 Byte	58
Tabelle 81. Länge der Instanz 75 (Eingangswert) = 6 Byte.	58
Tabelle 82. Länge der Instanz 107 (Eingangswert) = 8 Byte.	58
Tabelle 83. Instanz 117 (Eingangswert). Länge EIP-Frequenzumrichterzustand = 34 Byte.	59
Tabelle 84. Instanz 127 (Eingangswert). Länge EIP-Frequenzumrichterzustand = 20 Byte	60
Tabelle 85. Instanz 128 (Eingangswert). Länge EIP-Frequenzumrichterzustand = 20 Byte	60
Tabelle 86. Technische Daten BACnet MS/TP	61
Tabelle 87. Anschlussmöglichkeiten – Haupttastatur.	63
Tabelle 88. BACnet MS/TP-Parametertabelle	65
Tabelle 89. Zusammenfassung unterstützte Objekttypen und Eigenschaften	68

Tabelle 90. Zusammenfassung Binärwert-Objektinstanz	71
Tabelle 91. Zusammenfassung Analogwert-Objektinstanz	72
Tabelle 92. Zusammenfassung Analogeingang-Objektinstanz	72
Tabelle 93. Zusammenfassung Multi-State-Objektinstanz	73
Tabelle 96. Technische Daten PROFIBUS	74
Tabelle 97. Leitungslänge.	74
Tabelle 98. PROFIBUS-LEDs.	75
Tabelle 99. Steckverbinder- und Pinbelegung	76
Tabelle 100. PROFIBUS-Kabelanschlüsse	76
Tabelle 101. Empfohlenes Kabel	76
Tabelle 102. PROFIBUS-Parameter	77
Tabelle 103. Binärbits und entsprechende Ausgänge	79
Tabelle 104. FB Steuerwort.	79
Tabelle 105. Drehzahlsollwert	79
Tabelle 106. Bypass-Modus Prozessdatenmodule	80
Tabelle 107. Netzwerk-Standardausgangstabelle.	80
Tabelle 108. Statuswort.	80
Tabelle 109. Statuswort-Bit-Beschreibungen.	80
Tabelle 110. Istzahl	80
Tabelle 111. Applikationsklasse	82
Tabelle 112. PROFIdrive Steuerwort 1 – STW1-Nachrichtenbeispiele.	83
Tabelle 113. Steuerwort (STW1)-Nachrichtenbeispiele	85
Tabelle 114. Applikationsstatuswort PROFIdrive	85
Tabelle 115. Sollwerte	86
Tabelle 116. PROFIBUS-Optionskarte	88
Tabelle 117. Standard-Telegramm 1	88
Tabelle 118. Wörter und Doppelwörter	89
Tabelle 119. Basismodus-Parameteranforderung	89
Tabelle 120. Basismodellantwort.	89
Tabelle 121. Feldcodierung (Forts.)	90
Tabelle 122. CANopen-Anschlüsse	92
Tabelle 123. Kommunikation.	92
Tabelle 124. Umgebung	92
Tabelle 125. Praktische Buslänge	92
Tabelle 126. Power-LED (D1), rote LED.	94
Tabelle 127. CANopen Slot Board Status LED (D10) (rote LED)	94
Tabelle 128. CANopen-Modulstatus – Fehler-LED (D2, rote LED).	94
Tabelle 129. CANopen-Modulstatus – Run-LED (D2, grüne LED).	94
Tabelle 130. CANopen-Parameter	95
Tabelle 131. Nachrichtenübertragungsblock.	96
Tabelle 132. Vordefinierter Verbindungssatz	97
Tabelle 133. Nachricht „Start Remote-Knoten“	99
Tabelle 134. Nachricht „Stopp Remote-Knoten“	99
Tabelle 135. Nachricht „Übergang in präoperationalen Zustand“.	99
Tabelle 136. Nachricht „Knoten zurücksetzen“	99

Frequenzumrichter DM1 der PowerXL Baureihe

Tabelle 137. Nachricht „Kommunikation zurücksetzen“	99
Tabelle 138. Index Geräteprofilparameter	101
Tabelle 139. 0x6040 Steuerwort	102
Tabelle 140. 0x6041 Statuswort	103
Tabelle 141. Prozessdaten (PDO)	104
Tabelle 142. Festes Steuerwort	105
Tabelle 143. Festes Statuswort	106
Tabelle 144. Index Objektverzeichnis	107
Tabelle 145. Servicedaten (SDO)	109
Tabelle 146. Index Prozessdaten Applikationszuordnung	110
Tabelle 147. Technische Daten SmartWire-DT	113
Tabelle 148. Leitungslänge	113
Tabelle 149. Diagnose-LED SmartWire-DT	114
Tabelle 150. Empfehlung für ein achtadriges Flachkabel	116
Tabelle 151. Empfehlung für fünfadriges Rundkabel	116
Tabelle 152. Firmware-Versionen von SmartWire-DT-Gateways	116
Tabelle 153. Kompatible Feldbus-Beschreibungsdateien	116
Tabelle 154. Empfohlene Kabellängen	119
Tabelle 155. SmartWire-DT-Parameter	120
Tabelle 156. Zyklische Profildaten	122
Tabelle 157. Profil 1: Eingangsbytes 0 und 1	122
Tabelle 158. Profil 1: Ausgangsbytes 0 und 1	124
Tabelle 159. Profil 2: Eingangsbytes 0 bis 4	124
Tabelle 160. Profil 2: Ausgangsbytes 0 und 4	126
Tabelle 161. Referenztabelle für Soll-/Istdrehzahl	127
Tabelle 162. Diagnosealarme des Frequenzumrichters PowerXL DM1	128
Tabelle 163. BACnet/IP-Protokoll	129
Tabelle 164. Ethernet-Kommunikation	131
Tabelle 165. BACnet/IP	135
Tabelle 166. BACnet/IP-Parameterbeschreibungen	137
Tabelle 167. Zusammenfassung unterstützte Objekttypen und Eigenschaften	138
Tabelle 168. Zusammenfassung Binärwert-Objektinstanz	141
Tabelle 169. Zusammenfassung Analogwert-Objektinstanz	142
Tabelle 170. Zusammenfassung Analogeingang-Objektinstanz	143
Tabelle 171. Zusammenfassung Multi-State-Objektinstanz	144
Tabelle 172. DM1 Parameter-ID-Liste	145
Tabelle 173. Ausgangsprozessdaten (Slave → Master)	158
Tabelle 174. Eingangsprozessdaten (Master → Slave) für alle Applikationen	158
Tabelle 175. Fehlercodeliste	160
Tabelle 176. PowerXL – Richtlinien für sichere Konfiguration	162

Sicherheit



WARNUNG! **GEFÄHRLICHE ELEKTRISCHE SPANNUNG!**

Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch und stellen Sie sicher, dass Sie die Verfahren verstanden haben, bevor Sie diesen PowerXL Frequenzumrichter installieren, einrichten, in Betrieb nehmen oder warten.

Definitionen und Symbole

WARNUNG

Dieses Symbol zeigt Hochspannung an. Es lenkt Ihre Aufmerksamkeit auf Dinge oder Vorgänge, die für Sie und andere Personen beim Betrieb dieses Geräts gefährlich sein könnten. Lesen Sie die Warnung und folgen Sie den Anweisungen sorgfältig.



Dieses Symbol ist das „Sicherheitswarnsymbol“. Es erscheint mit einem der beiden Signalwörter: VORSICHT oder WARNUNG, wie nachstehend beschrieben.

WARNUNG

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, welche zu ernsthaften Verletzungen oder zum Tode führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

VORSICHT

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, welche zu geringen oder mäßigen Verletzungen oder zu schwerer Beschädigung des Produkts führen kann, wenn sie nicht vermieden wird. Die unter VORSICHT beschriebene Situation kann zu ernsthaften Folgen führen, wenn sie nicht vermieden wird. Wichtige Sicherheitsmaßnahmen sind unter ACHTUNG (oder auch WARNUNG) beschrieben.

Gefährliche Hochspannung

WARNUNG

Motorsteuerungsgeräte und elektronische Regler sind mit gefährlichen Netzspannungen verbunden. Beim Warten von Frequenzumrichtern und elektronischen Reglern können freiliegende Komponenten wie Gehäuse oder Überstände auf oder über Leitungspotenzial liegen. Äußerste Vorsicht zum Schutz vor Stromschlag walten lassen.

- Stehen Sie auf einer Isolierplatte und machen Sie es zur Gewohnheit, zum Prüfen von Komponenten nur eine Hand zu benutzen.
- Arbeiten Sie immer mit einer anderen Person, falls ein Notfall eintritt.
- Trennen Sie die Stromzufuhr, bevor Sie Regler prüfen oder Wartungen durchführen.
- Vergewissern Sie sich, dass das Gerät ordnungsgemäß geerdet ist.
- Tragen Sie bei der Arbeit an elektronischen Reglern oder rotierenden Maschinen immer eine Schutzbrille.

WARNUNG

Die Komponenten im Leistungsteil des Frequenzumrichters bleiben nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung unter Spannung. Warten Sie nach dem Trennen der Versorgung mindestens fünf Minuten, bevor Sie die Abdeckung entfernen, damit sich die Kondensatoren des Zwischenkreises entladen können.

Beachten Sie die Warnhinweise!



DANGER 5 MIN

WARNUNG

Stromschlaggefahr – Verletzungsgefahr! Führen Sie die Verdrahtung nur durch, wenn das Gerät nicht unter Spannung steht.

WARNUNG

Führen Sie keine Änderungen am Wechselstrom-Frequenzumrichter durch, wenn er an das Netz angeschlossen ist.

Warn- und Vorsichtshinweise

WARNUNG

Achten Sie darauf, das Gerät gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch zu erden. Nicht geerdete Geräte können zu Stromschlägen und/oder Bränden führen.

WARNUNG

Diese Anlagen sollten nur von qualifiziertem Wartungspersonal installiert, eingestellt und gewartet werden, das mit der Konstruktion und dem Betrieb dieser Anlagen und den damit verbundenen Gefahren vertraut ist. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Komponenten im Frequenzumrichter werden mit Spannung versorgt, wenn er an die Spannungsversorgung angeschlossen ist. Das Berühren dieser Spannung ist äußerst gefährlich und kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Die Leitungsklemmen (L1, L2, L3), die Motorklemmen (U, V, W) und die Klemmen des Bremswiderstands (R+, R-) stehen unter Spannung, wenn der Frequenzumrichter an die Spannungsversorgung angeschlossen ist, auch wenn der Motor nicht läuft. Das Berühren dieser Spannung ist äußerst gefährlich und kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

EMV-Warnungen und -Vorsichtshinweise

WARNUNG

In einer häuslichen Umgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall sind möglicherweise zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich.

WARNUNG

- Diese Art von PDS ist nicht für den Einsatz in einem öffentlichen Niederspannungsnetz vorgesehen, das Wohngebäude versorgt.
- Bei Verwendung in einem solchen Netzwerk ist mit Funkstörungen zu rechnen.

VORSICHT

Dieses Gerät erfüllt die Bestimmungen von Teil 15 der FCC-Vorschriften. Der Betrieb kann unter Erfüllung der beiden folgenden Voraussetzungen erfolgen: (1) Das Gerät darf keine nachteiligen Störungen verursachen und (2) das Gerät muss zur Verarbeitung eingehender Störungen in der Lage sein, einschließlich solcher Störungen, die zu unerwünschten Zwischenfällen führen können.

WARNUNG

Auch wenn die Steuer-E/A-Klemmen von der Netzspannung isoliert sind, können die Relaisausgänge und andere E/A-Klemmen gefährliche Spannung führen, selbst wenn der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt ist. Das Berühren dieser Spannung ist äußerst gefährlich und kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Dieses Gerät weist während des Betriebs einen großen kapazitiven Ableitstrom auf, der dazu führen kann, dass Teile des Gehäuses über dem Erdungspotenzial liegen. Eine ordnungsgemäße Erdung, wie in diesem Handbuch beschrieben, ist erforderlich. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Bevor Sie diesen Frequenzumrichter an die Spannungsversorgung anschließen, stellen Sie sicher, dass die vordere Abdeckung und die Kabelabdeckungen geschlossen und befestigt sind, um mögliche elektrische Fehler zu vermeiden. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Gemäß den Anforderungen des National Electric Code® (NEC®) muss eine vorgeschaltete Trennvorrichtung/ Schutzvorrichtung bereitgestellt werden. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Dieser Frequenzumrichter kann einen Gleichstrom im Schutzerdungsleiter verursachen. Wird ein Reststrom-Schutzschalter (RCD) oder ein Differenzstrommessgerät (RCM) zum Schutz bei direktem oder indirektem Kontakt verwendet, ist nur ein RCD oder RCM vom Typ B auf der Versorgungsseite dieses Produkts zulässig.

WARNUNG

Führen Sie die Verdrahtung erst durch, nachdem der Frequenzumrichter ordnungsgemäß montiert und gesichert wurde.

WARNUNG

Vor dem Öffnen der Abdeckungen des Frequenzumrichters:

- **Trennen Sie die gesamte Spannungsversorgung des Frequenzumrichters, einschließlich der möglicherweise vorhandenen externen Steuerspannung.**
- **Warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Leuchten auf dem Bedienfeld erloschen sind. Dadurch können sich die Zwischenkreiskondensatoren entladen.**
- **Auch nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung kann eine gefährliche Spannung in den Zwischenkreiskondensatoren verbleiben. Überprüfen Sie, ob die Kondensatoren vollständig entladen sind, indem Sie deren Spannung mit einem Multimeter messen, das auf die Messung von Zwischenkreisspannung eingestellt ist.**

Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Das Öffnen der Nebenstromkreis-Schutzvorrichtung kann ein Anzeichen dafür sein, dass ein Fehlerstrom unterbrochen wurde. Um das Risiko eines Feuers oder Stromschlags zu reduzieren, sollten stromführende Teile und andere Komponenten des Controllers überprüft und bei Beschädigung ausgewechselt werden. Wenn das Stromelement eines Überlastrelais durchbrennt, muss das gesamte Überlastrelais ausgewechselt werden.

WARNUNG

Der Betrieb dieses Geräts erfordert detaillierte Anweisungen zu Installation und Betrieb, die im Installations-/ Bedienungshandbuch, das für den Gebrauch mit diesem Produkt vorgesehen ist, verfügbar sind. Es sollte jederzeit zusammen mit diesem Gerät aufbewahrt werden. Eine Ausgabe dieser Informationen in Papierform kann bei Literature Fulfillment bestellt werden.

 **WARNUNG**

Vor der Wartung des Frequenzumrichters:

- Trennen Sie die gesamte Spannungsversorgung des Frequenzumrichters, einschließlich der möglicherweise vorhandenen externen Steuerspannung.
- Bringen Sie das Schild „NICHT EINSCHALTEN“ an der Trennvorrichtung des Geräts an. Sperren Sie die Trennvorrichtung in der geöffneten Position.

Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

 **WARNUNG**

Die Ausgänge des Frequenzumrichters (U, V, W) dürfen nicht an die Eingangsspannung oder die Netzstromversorgung angeschlossen werden, da es dabei zu schweren Schäden am Gerät und zu Brandgefahr kommen kann.

 **WARNUNG**

Der Kühlkörper und/oder das Außengehäuse können sehr heiß werden.

Beachten Sie die Warnhinweise!



Heiße Oberfläche – Verbrennungsgefahr. NICHT BERÜHREN!

 **WARNUNG**

In einer häuslichen Umgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall sind möglicherweise zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich.

PowerXL Baureihe Übersicht

Diese Baureihenübersicht beschreibt den Zweck und den Inhalt dieses Handbuchs, die Empfehlungen für die Eingangsprüfung und das Katalognummernsystem für die Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe.

Gebrauch dieses Handbuchs

Dieses Handbuch soll Ihnen jene Informationen bieten, die Sie zur Installation, Einrichtung und Anpassung der Parameter, zur Inbetriebnahme, zur Fehlersuche und zur Wartung von Frequenzumrichtern der PowerXL Baureihe benötigen. Lesen Sie die Sicherheitsrichtlinien am Anfang dieses Handbuchs und befolgen Sie die in den folgenden Kapiteln dargelegten Verfahren, bevor Sie Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe ans Netz anschließen, um die sichere Installation und den sicheren Betrieb des Geräts zu gewährleisten. Halten Sie dieses Betriebshandbuch griffbereit und verteilen Sie es zum Nachschlagen an alle Benutzer und Techniker sowie an das Wartungspersonal.

Tabelle 1. Gebräuchliche Abkürzungen

Abkürzung	Definition
CT	Konstantes Drehmoment mit hoher Überlastbarkeit (150 %)
VT	Variables Drehmoment mit geringer Überlastbarkeit (110 %)
I _H	Hohe Überlast (150 %)
I _L	Niedrige Überlast (110 %)
RTC	Echtzeituhr
VFD	Variable Frequency Drive = Frequenzumrichter (VFD)

Schritte beim Einbau der Optionskarte

Schritte beim Einbau der Optionskarte

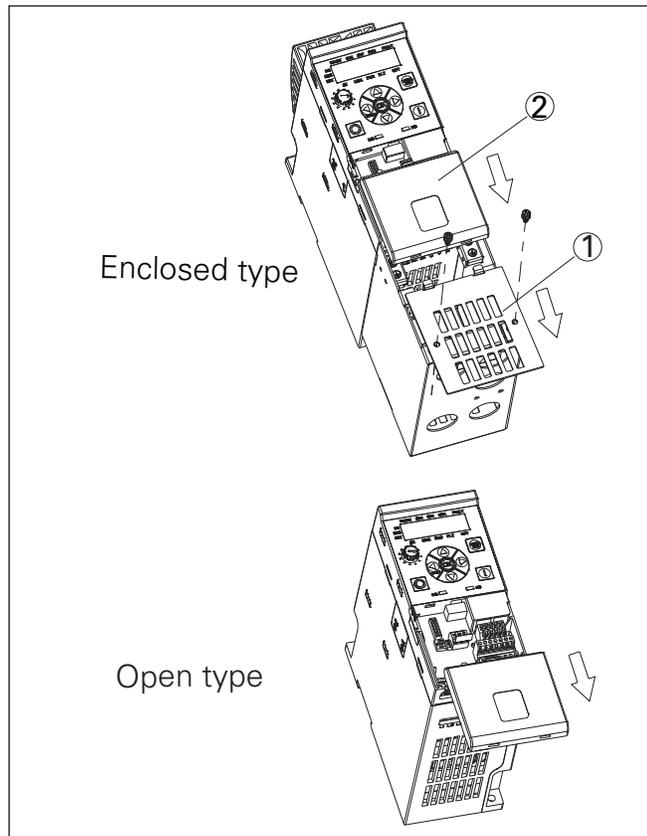
Schritt 1:

Für geschlossenen Typ:

1. Entfernen Sie die vordere Abdeckung ① vom NEMA 1-Satz.
2. Entfernen Sie die Klemmenabdeckung ② vom Frequenzumrichter.

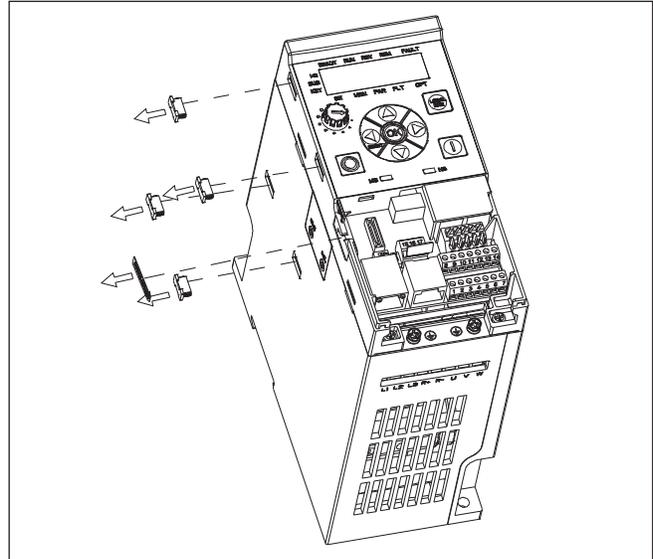
Für offenen Typ:

1. Entfernen Sie nur die Klemmenabdeckung ② vom Frequenzumrichter.



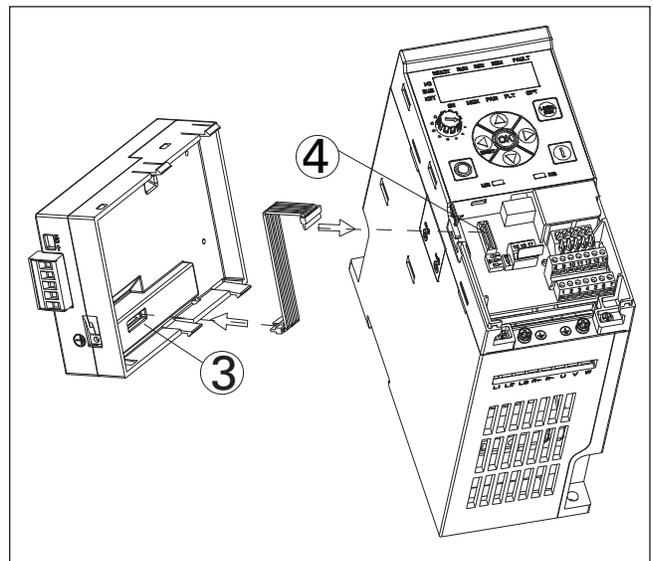
Schritt 2:

1. Entfernen Sie das Anschlusskabel der Optionskarte und die vier Schnappabdeckungen vom Frequenzumrichter.



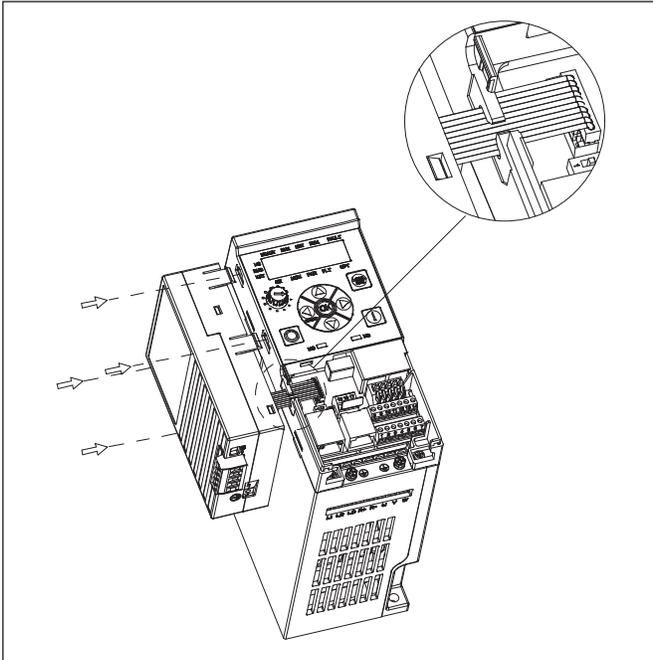
Schritt 3:

1. Schließen Sie das Kabel an den Anschluss der Optionskarte ③ und den Anschluss der MCU-Platine ④ an.



Schritt 4:

1. Befestigen Sie das Kabel mit dem optionalen Kartenanschluss.
2. Bringen Sie die Optionskarte am Frequenzumrichter an, indem Sie die vier Schnappverschlüsse in die Schlitze des Frequenzumrichters einsetzen.



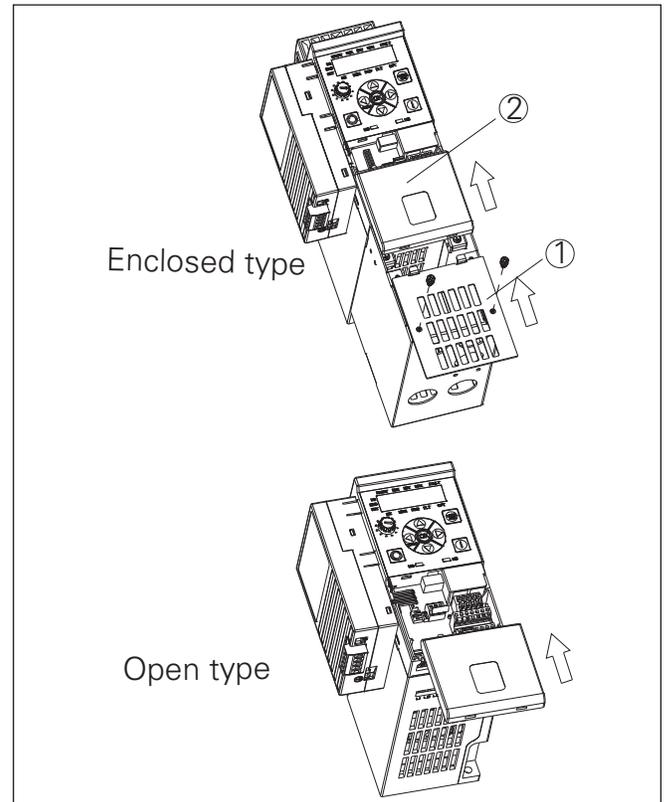
Schritt 5:

Für geschlossenen Typ:

1. Montieren Sie die Klemmenabdeckung ② wieder am Frequenzumrichter.
2. Montieren Sie die Frontabdeckung ① wieder am NEMA 1-Satz.

Für offenen Typ:

1. Bringen Sie nur die Klemmenabdeckung ② am Frequenzumrichter an.



Steuerungsverdrahtung

Für die digitale E/A und für 24 VDC können sowohl Litzenleiter als auch Volldraht aus Kupfer entsprechend den nachfolgenden Angaben verwendet werden. Für das analoge PT100-Signal müssen abgeschirmte Kabel verwendet werden. **Tabelle 2** enthält Angaben zu den verfügbaren Kabelquerschnitten. E/A-Klemmen ermöglichen 5,00-mm-Steckverbinder.

Schritte beim Einbau der Optionskarte

Verdrahtungsanweisung

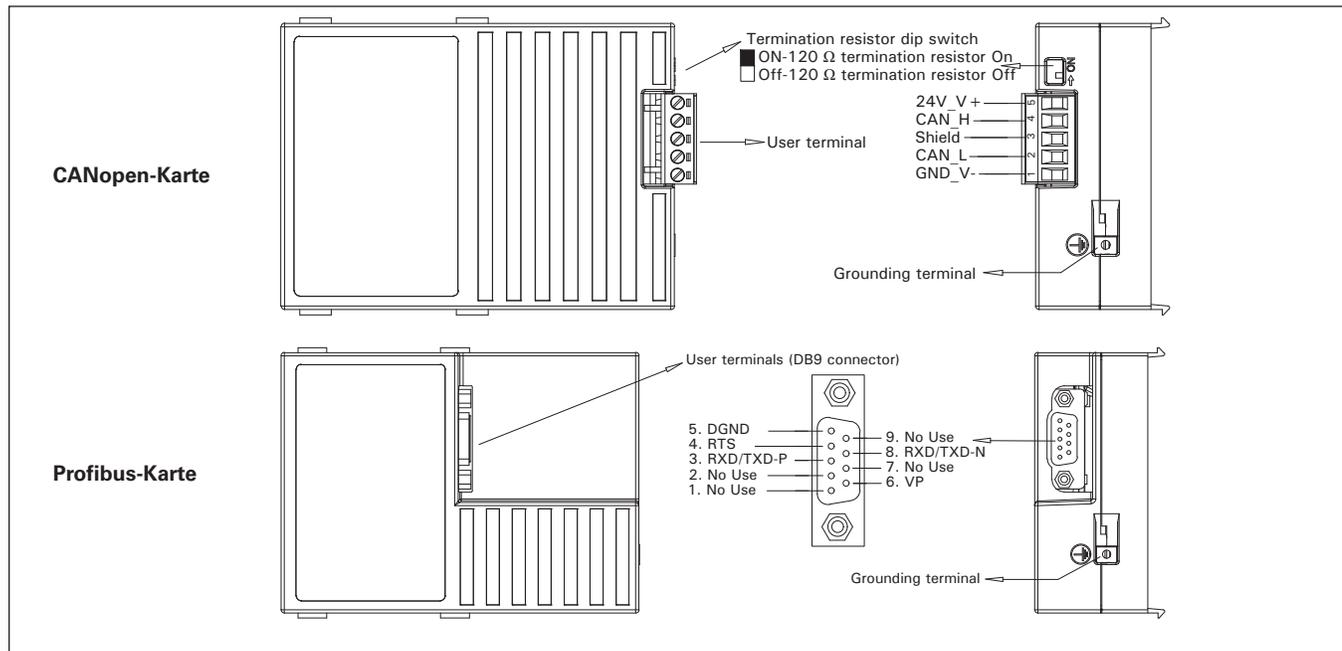


Tabelle 2. Kabelquerschnitte.

Kabeltyp	Kabelquerschnitt	Anzugsmoment der Klemmen
Massives Cu -90 °C	12–28 AWG (0,2–2,5 mm ²)	0,5 Nm (4,5 in-lb)
Litze Cu -90 °C	12–30 AWG (0,2–2,5 mm ²)	0,5 Nm (4,5 in-lb)

EMV-Richtlinie

Für die im Frequenzumrichter installierten elektrischen Geräte ist in der EMV-Richtlinie vorgeschrieben, dass diese die Umgebung nicht stören dürfen und gegen andere elektromagnetische Störungen in der Umgebung immun sein müssen. **Tabelle 3** enthält Angaben zu den Anforderungen an die Steuerungsverdrahtung, um diese Richtlinie zu erfüllen.

Tabelle 3. Anforderungen an die Steuerungsverdrahtung.

Position	Richtlinie
Produkt	IEC 61800-2
Sicherheit	UL 508C, IEC/EN 61800-5-1
EMV (bei Standardeinstellungen)	Störfestigkeit: EN/IEC 61800-3, 2. Umgebung Strahlungsemissionen: EN/IEC 61800-3 (einschließlich Transientenprüfung), 1. Umgebung Leitungsgebundene Emissionen: EN/IEC 61800-3 Kategorie C1: ist möglich, wenn ein externer Filter an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. Bitte wenden Sie sich an den Hersteller. Kategorie C2: mit internem Filter max. 10 m Motorkabellänge. (FR0: Dies wird mit 2 Umdrehungen auf einem Ferritkern und einer Metallerdungsplatte erreicht.) Kategorie C3: mit internem Filter max. 50 m Motorkabellänge. (FR0: Dies wird ohne Ferritkern und Metallplatte erreicht.)

Erdung der Steuerkabel

Es wird empfohlen, die abgeschirmten Kabel zu erden. Verwenden Sie eine Ringklemme und erden Sie die Abschirmung an einem der Massepunkte des Frequenzumrichters.

Tabelle 4. Baureihe PowerXL DM1 Zubehörkatalo.

Baureihe PowerXL – DM1 NEMA 1-Umbausätze

Beschreibung	Katalognummer
DM1 FR1 NEMA 1-Satz	DXM-ACC-FR1N1KIT
DM1 FR2 NEMA 1-Satz	DXM-ACC-FR2N1KIT
DM1 FR3 NEMA 1-Satz	DXM-ACC-FR3N1KIT
DM1 FR4 NEMA 1-Satz	DXM-ACC-FR4N1KIT
DM1 FR1 Plenum-Rated NEMA 1-Satz	DXM-ACC-FR1N1PKIT
DM1 FR2 Plenum-Rated NEMA 1-Satz	DXM-ACC-FR2N1PKIT
DM1 FR3 Plenum-Rated NEMA 1-Satz	DXM-ACC-FR3N1PKIT
DM1 FR4 Plenum-Rated NEMA 1-Satz	DXM-ACC-FR4N1PKIT

Baureihe PowerXL – DM1-Kommunikationskartensätze

Beschreibung	Katalognummer
DG1/DM1 Smartwire-Kommunikationskarte und Modul IP20	DXG-NET-SWD-IP20
DG1/DM1 Smartwire-Kommunikationskarte und Modul IP54	DXG-NET-SWD-IP54
DM1 Profibus-Kommunikationskarte	DXM-NET-PROFIBUS
DM1 CANopen-Kommunikationskarte	DXM-NET-CANOPEN

Schritte beim Einbau der Optionskarte

Tabelle 4. Baureihe PowerXL DM1 Zubehörkatalog (Forts.).

Baureihe PowerXL – DM1 Sätze mit dezentralem Bedienfeld	
Beschreibung	Katalognummer
Dezentrales Bedienfeld	DXG-KEY-LCD
Montagehalterung des dezentralen Bedienfelds	DXG-KEY-HOLDER
DG1/DM1-Satz mit dezentralem Bedienfeld (3,0-m-Kabel)	DXG-KEY-RMTKIT
DG1/DM1 Montagehalterung des dezentralen Bedienfelds – nur Großpackung (99)	DXG-KEY-HOLDER-BP

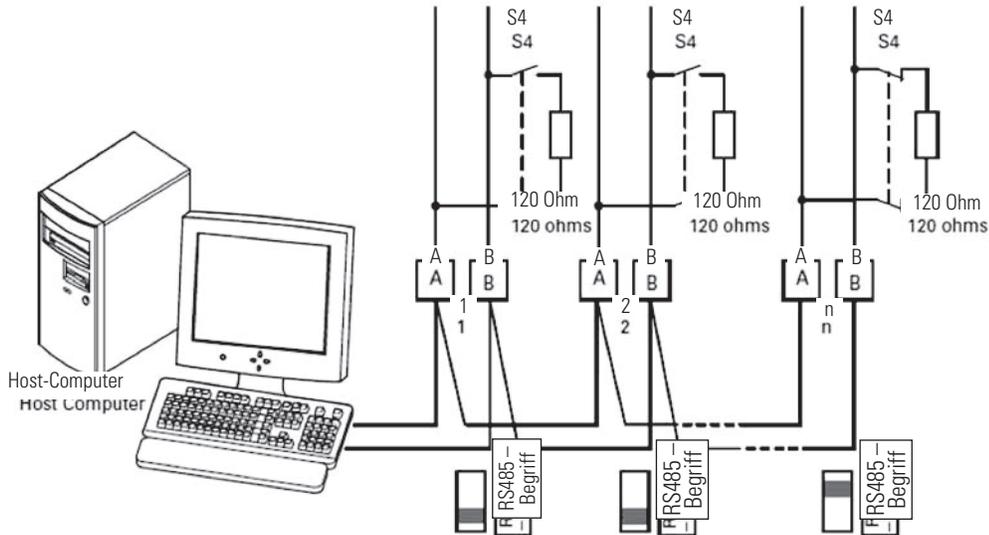
Baureihe PowerXL – DM1-Demogeräte	
Beschreibung	Katalognummer
Demo-Case DM1 PRO	DM1-DEMO

PowerXpert inControl Software	
Beschreibung	Katalognummer
PC-Kabel	DXG-CBL-PCCABLE

Modbus RTU On-Board-Kommunikation

Der Frequenzumrichter kann über Modbus® RTU und die integrierten RS-485-Klemmen gesteuert werden.

Abbildung 1. DM1-Anschlussplan



Die Abbildung zeigt eine typische Anordnung mit einem Host-Computer (Master) und bis zu 31 Frequenzumrichter-Slaves. Jeder Frequenzumrichter hat eine eindeutige Adresse im Netzwerk. Diese Adressierung wird für jeden Frequenzumrichter über die Kommunikationsparameter individuell durchgeführt.

Die elektrische Verbindung zwischen dem Master und den parallel geschalteten Slaves erfolgt über die serielle Schnittstelle A-B (A = positiv, B = negativ) mit einem abgeschirmten RS-485-Twisted-Pair-Kabel.

Modbus RTU Spezifikationen

Kommunikationsplattenanschlüsse

Tabelle 5. Anschlüsse.

Position	Beschreibung
Schnittstelle	
Datenübertragungsmethode	RS-485, halbduplex
Übertragungskabel	Twisted-Pair (1 Paar und Abschirmung)
Elektrische Isolierung	

Kommunikation

Tabelle 6. Kommunikation.

Position	Beschreibung
Modbus RTU	Wie im „Modicon Modbus Protocol Reference Guide“ beschrieben, der unter http://public.modicon.com/ zu finden ist.
Baudrate	9600, 19200, 38400, 57600, 115200
Adressen	1 bis 247

Anschlüsse

Der RS-485-Kommunikationsanschluss wird über die Klemmen A und B auf der Steuerplatine des Frequenzumrichters angeschlossen.

Anschlussmöglichkeiten

Tabelle 7. Anschlussmöglichkeiten – Haupttaetatur.

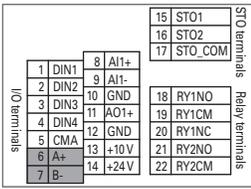
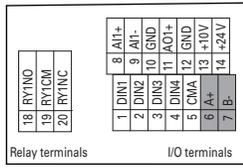
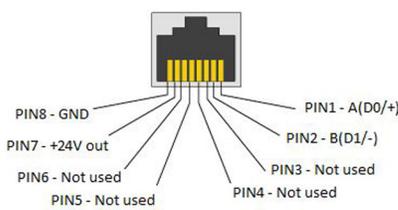
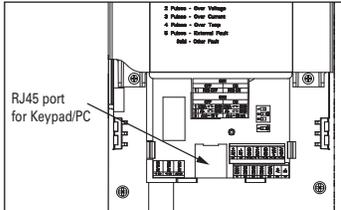
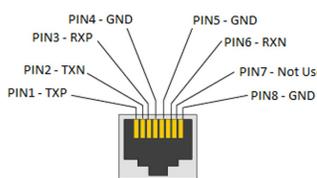
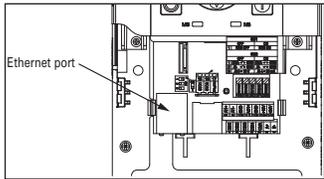
Verbindungs- methode	Port	Firmware aktualisieren	Anschluss an PC-Tool	Kommunikationseinstellungen
RS-485	Serielle Modbus- Anschlüsse	✓	✓	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>DM1 PRO</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>DM1</p> </div> </div> <p>RS-485 COM Modus: Einstellbar in der RS-485-Kommunikationsparametergruppe. (Standard Modbus RTU). Hinweis: Bei Einstellung auf BACnet MSTP ist keine Kommunikation mit dem PC-Tool möglich. Slave Adresse Einstellbar in der RS-485-Kommunikationsparametergruppe (Standard 1). RS485 Baudrate: Einstellbar in der RS-485-Kommunikationsparametergruppe (Standard 19.200). Parität: Einstellbar in der RS-485-Kommunikationsparametergruppe (Standard gerade). Daten-Bits: Nicht einstellbar, 8 Datenbits. Stoppbits: Wenn Parität auf „Keine“ eingestellt, 2 Stoppbits.</p>
Bedienfeld- anschluss		✓	✓	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>Slave Adresse Nicht einstellbar, auf Modbus-ID 18 eingestellt. RS485 Baudrate: Nicht einstellbar, auf 38.400 kBaud eingestellt. Parität: Nicht einstellbar, auf gerade eingestellt. Daten-Bits: Nicht einstellbar, 8 Datenbits. Stoppbits: Nicht einstellbar, 1 Stoppbit.</p>
Ethernet	Ethernet- Anschluss	---	✓	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Nur DM1 PRO</p>  </div> </div> <p>IP-Adress-Modus Einstellbar in der Ethernet-Kommunikationsparametergruppe. (Standardeinstellung ist „Statische IP“). Hinweis: Die meisten Anlagen benötigen eine statische IP-Adresse. Ändern Sie die statische IP-Adresse vor dem Ändern von anderen Parametern. Nach der Änderung dieses Parameters setzt sich das Gerät selbst zurück. Aktive IP-Adresse Einstellung abhängig von der zugewiesenen statischen oder DHCP-IP-Adresse. Active Subnet Mask Einstellung abhängig von der zugewiesenen statischen oder DHCP-IP-Adresse. Active Default Gateway Einstellung abhängig von der zugewiesenen statischen oder DHCP-IP-Adresse. Statische IP-Adresse Einstellbar in der Ethernet-Kommunikationsparametergruppe. (Standard 192.168.1.254). Static Subnet Mask Einstellbar in der Ethernet-Kommunikationsparametergruppe. (Standard 255.255.255.0). Static Default Gateway Einstellbar in der Ethernet-Kommunikationsparametergruppe. (Standard 192.168.1.1).</p>

Abbildung 2. Abschlusswiderstand und Abschirmung.



Inbetriebnahme

RS-485-Kommunikationsparameter

Um das integrierte RS-485-Protokoll in Betrieb zu nehmen, rufen Sie das Bedienfeldmenü wie nachfolgend beschrieben auf.

Ändern Sie die Werte der Modbus RTU-Inbetriebnahmeparameter.

In diesem Menü können Sie durch die nachfolgend beschriebenen Einstellungen blättern und das Kommunikationsprotokoll einrichten.

Tabelle 8. Modbus RT.

P11.1 – Grundeinstellungen.

P11.1.1^①	Serielle Kommunikation			ID 586
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 0
Optionen:	0 = Modbus RTU 1 = BACnet MSTP (*DM1 PRO) 2 = SWD (*DM1 PRO)			
Beschreibung:	Dieser Parameter legt das Kommunikationsprotokoll für RS-485 fest.			

P11.2 – Modbus RTU.

P11.2.1^①	Slave-Adresse			ID 587
Minimaler Wert:	1	Maximaler Wert:	247	Standardwert: 1
Beschreibung:	Dieser Parameter legt die Slave-Adresse für die RS-485-Kommunikation fest.			
P11.2.2^①	Baudrate			ID 584
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 1
Optionen:	0 = 9600 1 = 19200 2 = 38400 3 = 57600 oder 4 = 115200			
Beschreibung:	Dieser Parameter definiert die Kommunikationsgeschwindigkeit für RS-485 Kommunikation.			
P11.2.3^①	RS485 Parität			ID 585
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 2
Optionen:	0 = Keine 1 = Ungerade oder 2 = Gerade			
Beschreibung:	Dieser Parameter legt die RS485 Parität für die RS-485-Kommunikation fest.			
P11.2.4	RTU Protokollstatus			ID 588
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: Nicht zutreffend
Optionen:	0 = Initial 2 = Betrieb oder 3 = Fehler			

Tabelle 8. Modbus RTU (Forts.).

Beschreibung:	Dieser Parameter zeigt den Protokollstatus für RS-485 an.				
P11.2.5	Modbus RTU COM Timeout			ID 593	
Minimaler Wert:	0,00 ms	Maximaler Wert:	60.000,00 ms	Standardwert:	10.000,00 ms
Beschreibung:	Auswahl der Wartezeit, bevor ein Kommunikationsfehler über Modbus RTU auftritt, wenn keine Nachricht empfangen wird.				
P11.2.6	Modbus RTU Fehlerantwort			ID 2516	
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	0
Optionen:	0 – Nur in Netzwerk-Steuerung. Wenn Netzwerk der Steuerplatz ist und Netzwerk COM-Fehler aktiv ist, gibt der Antrieb bei Kommunikationsverlust einen Fehler aus. Wenn nicht im Netzwerk-Steuerungsmodus, wird kein Fehler ausgegeben. 1 – In allen Steuermodi. Unabhängig von dem Steuerungsmodus tritt bei Kommunikationsverlust ein Netzwerk COM Fehler auf.				
Beschreibung:	Legt die Netzwerk COM-Fehlerbedingung für die Modbus RTU-Kommunikation fest.				

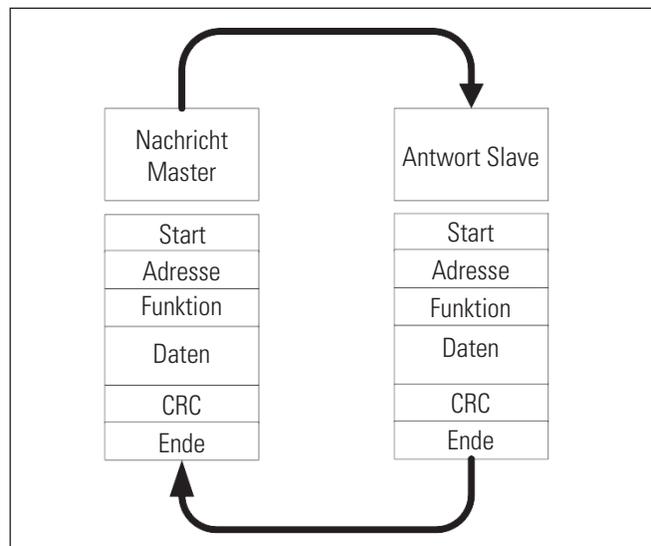
Modbus-Kommunikationsstandards

Das Modbus-Protokoll ist ein industrielles Kommunikations- und verteiltes Steuerungssystem zur Integration von SPS, Computern, Terminals und anderen Überwachungs-, Erfassungs- und Steuergeräten. Modbus ist ein Master-Slave-Kommunikationsprotokoll. Der Master steuert die gesamte serielle Aktivität, indem er selektiv ein oder mehrere Slave-Geräte abfragt. Das Protokoll ermöglicht ein Master-Gerät und bis zu 247 Slave-Geräte an einer gemeinsamen Leitung. Jedem Gerät wird eine Adresse zugewiesen, um es von allen anderen angeschlossenen Geräten zu unterscheiden.

Das Modbus-Protokoll verwendet die Master-Slave-Technik, bei der nur ein Gerät (der Master) eine Transaktion initiieren kann. Die anderen Geräte (die Slaves) reagieren, indem sie die angeforderten Daten an den Master übermitteln oder die in der Abfrage angeforderte Aktion ausführen. Der Master kann einzelne Slaves adressieren oder eine Broadcast-Nachricht an alle Slaves initiieren. Slaves geben bei Abfragen, die individuell an sie gerichtet werden, eine Nachricht („Antwort“) zurück. An vom Master gesendete Broadcast-Abfragen werden keine Antworten zurückgegeben.

Eine Transaktion besteht aus einem einzelnen Abfrage- und einem einzelnen Antwort-Übertragungsblock oder einem einzelnen Broadcast-Übertragungsblock. Die Transaktionsübertragungsblöcke sind nachfolgend definiert.

Abbildung 3. Die Grundstruktur eines Modbus-Übertragungsblocks.



Gültige Slave-Geräteadressen liegen im Bereich von 0-247 (dezimal). Den einzelnen Slave-Geräten werden Adressen im Bereich von 1-247 zugewiesen. Der Master adressiert einen Slave, indem er die Slave-Adresse in das Adressfeld der Nachricht einfügt. Wenn der Slave seine Antwort sendet, platziert er seine eigene Adresse in dieses Adressfeld der Antwort, um den Master darüber zu informieren, welcher Slave antwortet.

Das Funktionscodefeld eines Nachrichtenübertragungsblocks enthält zwei Zeichen (ASCII) oder acht Bits (RTU). Gültige Codes liegen im Bereich von 1-255 (dezimal). Wenn eine Nachricht von einem Master an ein Slave-Gerät gesendet wird, wird dem Slave im Funktionscodefeld mitgeteilt, welche Art von Aktion ausgeführt werden soll.

Beispiele sind das Auslesen der EIN/AUS-Zustände einer Gruppe von diskreten Spulen oder Eingängen, das Auslesen des Dateninhalts einer Gruppe von Registern, das Auslesen des Diagnosestatus des Slaves, das Schreiben in bestimmte Spulen oder Register oder das Zulassen des Ladens, Aufzeichnens oder Überprüfens des Programms innerhalb des Slaves.

Wenn der Slave dem Master antwortet, verwendet er das Funktionscodefeld, um entweder eine normale (fehlerfreie) Antwort oder das Auftreten eines Fehlers (mittels einer sogenannten Ausnahmeantwort) zu signalisieren. Bei einer normalen Antwort gibt der Slave einfach den ursprünglichen Funktionscode zurück. Bei einer Ausnahmeantwort gibt der Slave einen Code zurück, der dem ursprünglichen Funktionscode entspricht und dessen höchstwertiges Bit auf den Logikzustand 1 gesetzt ist.

Das Datenfeld besteht aus zwei hexadezimalen Ziffern im Bereich von 00 bis FF (hexadezimal). Diese können in Abhängigkeit vom seriellen Netzwerkübertragungsmodus aus einem ASCII-Zeichenpaar oder aus einem RTU-Zeichen bestehen.

Das Datenfeld der Nachrichten, die vom Master an die Slave-Geräte gesendet werden, enthält zusätzliche Informationen, anhand derer der Slave die durch den Funktionscode definierte Aktion ausführt. Dazu können Elemente wie diskrete Adressen und Registeradressen, die Anzahl der zu bearbeitenden Elemente und die Anzahl der tatsächlichen Datenbytes im Feld verwendet werden.

Wenn kein Fehler auftritt, enthält das Datenfeld einer Antwort von einem Slave an einen Master die angeforderten Daten. Wenn ein Fehler auftritt, enthält das Feld einen Ausnahmecode, den die Masterapplikation verwenden kann, um die nächste Aktion zu bestimmen.

Für Standard-Modbus-Netzwerke werden zwei Arten von Checksummen verwendet. Der Inhalt des Fehlerprüffelds hängt von der verwendeten Übertragungsmethode ab.

Unterstützte Funktionen

Tabelle 9. Funktionen.

Funktionscode	Beschreibung
0x01	Coils lesen
0x02	Diskrete Eingänge lesen
0x03	Holding-Register lesen
0x04	Input-Register lesen
0x05	Einen einzelnen Coil schreiben
0x06	Ein einzelnes Register schreiben
0x07	Ausnahmestatus lesen
0x08	Diagnose lesen (Unterstützt nur 0x00 Rückgabeabfragedaten)
0x0F	Mehrere Coils schreiben
0x10	Mehrere Register schreiben
0x17	Mehrere Register lesen/schreiben
0x2B/0x0E	Geräteidentität lesen

Hinweis: Hinweis: Für Broadcasts können die Codes 0x05, 0x06, 0x0F und 0x10 verwendet werden.

Beispiel für die Anforderung zum Lesen der Coils 2000-2003 vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 10. Anforderung zum Lesen von Coils.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x01	
Startadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Startadresse LowByte	0xD0	
Anzahl der Coils HighByte	0x00	Anzahl der Coils 0x0003 hex (= 3)
Anzahl der Coils LowByte	0x03	
CRC HighByte	0x7E	
CRC LowByte	0x25	

Beispiel für die Anforderung, die diskreten Eingänge 2000-2003 vom Slave-Gerät 18 zu lesen.

Tabelle 11. Anforderung zum Lesen der diskreten Eingänge.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x02	
Startadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Startadresse LowByte	0xD0	
Anzahl der diskreten Eingänge HighByte	0x00	Anzahl der diskreten Eingänge 0x0003 hex (= 3)
Anzahl der diskreten Eingänge niedrig	0x03	
CRC HighByte	0x3A	
CRC LowByte	0x25	

Beispiel für die Anforderung zum Lesen der Holding-Register 2000-2003 vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 12. Anforderung zum Lesen der Holding-Register.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x03	
Startadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Startadresse LowByte	0xD0	
Anzahl der Holding-HighByte	0x00	Anzahl der Holding-Register 0x0003 hex (= 3)
Anzahl der Holding-niedrig	0x03	
CRC HighByte	0x07	
CRC LowByte	0xE5	

Modbus RTU On-Board-Kommunikation

Beispiel für die Anforderung zum Lesen der Input-Register 2000-2003 vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 13. Anforderung zum Lesen der Input-Register.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x04	
Startadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Startadresse LowByte	0xD0	
Anzahl der Input-HighByte	0x00	Anzahl der Input-Register 0x0003 hex (= 3)
Anzahl der Input-niedrig	0x03	
CRC HighByte	0xB2	
CRC LowByte	0x25	

Beispiel für die Anforderung zum Lesen des Ausnahmestatus vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 14. Anforderung zum Lesen des Ausnahmestatus.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x07	
CRC HighByte	4C	
CRC LowByte	D2	

Beispiel für das Lesen der Diagnose von der Slave-Adresse 18.

Tabelle 15. Diagnose lesen.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x08	
Unterfunktion HighByte	0x00	Unterfunktionscode 0x0000 (= 0)
Unterfunktion LowByte	0x00	Hinweis: Unterstützt nur Unterfunktionscode 0x0000
Daten HighByte	0xA5	Daten 0xA5A5 (= 42405)
Daten LowByte	0xA5	
CRC HighByte	0x59	
CRC LowByte	0x83	

Beispiel für die Anforderung zum Schreiben von einem einzelnen Coil 2000 vom Slave-Gerät 18. Der Ausgangswert ist 65280.

Tabelle 16. Anforderung zum Schreiben von einem einzelnen Coil.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x05	
Ausgangsadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Ausgangsadresse LowByte	0xD0	
Ausgangswert hoch	0xFF	Ausgangswert 0xFF00 hex (= 65280)
Ausgangswert niedrig	0x00	Hinweis: Der Ausgangswert ist 0x0000 oder 0xFF00.
CRC HighByte	0x8E	
CRC LowByte	0x14	

Beispiel für die Anforderung zum Schreiben eines einzelnen Registers 2000 vom Slave-Gerät 18. Der Ausgangswert ist 5.

Tabelle 17. Anforderung zum Schreiben eines einzelnen Registers.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x06	
Ausgangsadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Ausgangsadresse LowByte	0xD0	
Ausgangswert hoch	0x00	Ausgangswert 0x0005 hex (= 5)
Ausgangswert niedrig	0x05	
CRC HighByte	0x4B	
CRC LowByte	0xE7	

Beispiel für das Schreiben von Coil 19-28 vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 18. Coil 19-28 schreiben.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x0F	
Startadresse HighByte	0x00	Startadresse 0x0013 (= 19)
Startadresse LowByte	0x13	
Anzahl der Ausgänge HighByte	0x00	Anzahl der Ausgänge 0x000A (= 10)
Anzahl der Ausgänge LowByte	0x0A	
Byteanzahl	0x02	
Ausgangswert hoch	0xCD	
Ausgangswert niedrig	0x01	
CRC HighByte	0xAB	
CRC LowByte	0xFB	

Hinweis: Die binären Ausgänge im vorherigen Beispiel entsprechen wie folgt den Ausgängen.

Binärbits und entsprechende Ausgänge

Bit	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Ausgangswert	26	25	24	23	22	21	20	19	—	—	—	—	—	—	28	27
---------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	----	----

Beispiel für das Schreiben der Holding-Register 2000-2001 vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 19. Anforderung zum Schreiben der Holding-Register.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x10	
Startadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 (= 2000)
Startadresse LowByte	0xD0	
Anzahl der Ausgänge HighByte	0x00	Anzahl der Ausgänge 0x0002 (= 2)
Anzahl der Ausgänge LowByte	0x02	
Byteanzahl	0x04	
Ausgangswert hoch	0x00	
Ausgangswert niedrig	0x01	
Ausgangswert hoch	0x00	
Ausgangswert niedrig	0x02	
CRC HighByte	0x53	
CRC LowByte	0x46	

Modbus-Register

Die Variablen und Fehlercodes sowie die Parameter können vom Modbus gelesen und geschrieben werden. Die Parameteradressen werden in der Applikation bestimmt. Für alle Parameter und Istwerte wird in der Applikation eine ID-Nummer vergeben. Informationen zur ID-Nummerierung der Parameter sowie zu den Parameterbereichen und -schritten finden Sie im jeweiligen Applikationshandbuch. Der Parameterwert muss ohne Nachkommastellen angegeben werden.

Alle Werte können mit den Funktionscodes 3 und 4 gelesen werden (alle Register sind 3X- und 4X-Sollwerte). Die Modbus-Register werden den Frequenzumrichter-IDs wie folgt zugeordnet.

Tabelle 20. Indextabelle.

ID	Modbus-Register	Gruppe	R/W
1-98	40001-40098 (30001-30098)	Istwerte	1/1
100	40099 (30099)	Fehlercode	1/1
101-1999	40101-41999 (30101-31999)	Parameter	1/1
2004-2011	42004-42011 (32004-32011)	Eingangsprozessdaten	1/1
2104-2111	42104-42111 (32104-32111)	Ausgangsprozessdaten	1/1

Prozessdaten

Die Prozessdatenfelder dienen zur Steuerung des Frequenzumrichters (z. B. Run, Stoppen, Sollwert, FehlerReset Quelle) und zum schnellen Ablesen der Istwerte (z. B. Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Fehlercode). Die Felder sind wie folgt strukturiert.

Tabelle 21. Prozessdaten Slave → Master (max. 22 Byte).

ID	Modbus-Register	Gruppe	Bereich/Typ
2101	32101, 42101	Statuswort NET	Binär codiert
2102	32102, 42102	FB allgemeines Statuswort	Binär codiert
2103	32103, 42103	FB Ist Drehzahl	0-100,00 %
2104	32104, 42104	FB Ausgangsprozessdaten 1	
2105	32105, 42105	FB Ausgangsprozessdaten 2	
2106	32106, 42106	FB Ausgangsprozessdaten 3	
2107	32107, 42107	FB Ausgangsprozessdaten 4	
2108	32108, 42108	FB Ausgangsprozessdaten 5	
2109	32109, 42109	FB Ausgangsprozessdaten 6	
2110	32110, 42110	FB Ausgangsprozessdaten 7	
2111	32111, 42111	FB Ausgangsprozessdaten 8	

Tabelle 22. Prozessdaten Master → Slave (max. 22 Byte).

ID	Modbus-Register	Gruppe	Bereich/Typ
2001	32001, 42001	FB Steuerwort	Binär codiert
2002	32002, 42002	FB allgemeines Steuerwort	Binär codiert
2003	32003, 42003	FB Drehzahlsollwert	0-100,00 % Hz
2004	32004, 42004	FB Eingangsprozessdaten 1	Integer 16
2005	32005, 42005	FB Eingangsprozessdaten 2	Integer 16
2006	32006, 42006	FB Eingangsprozessdaten 3	Integer 16
2007	32007, 42007	FB Eingangsprozessdaten 4	Integer 16
2008	32008, 42008	FB Eingangsprozessdaten 5	Integer 16
2009	32009, 42009	FB Eingangsprozessdaten 6	Integer 16
2010	32010, 42010	FB Eingangsprozessdaten 7	Integer 16
2011	32011, 42011	FB Eingangsprozessdaten 8	Integer 16

Die Verwendung von Prozessdaten hängt von der Applikation ab. In einer typischen Situation wird das Gerät mit dem vom Master geschriebenen Steuerwort (CW) gestartet und gestoppt und die Drehzahl mit Sollwert (REF) eingestellt. Mit PD1-PD8 können andere Sollwerte (z. B. Drehmomentsollwert) für das Gerät vorgegeben werden. Mit dem vom Master gelesenen Statuswort (SW) kann der Gerätestatus eingesehen werden. Die anderen Istwerte werden in Istwert (ACT) und PD1-PD8 angezeigt.

Eingangsprozessdaten

Dieser Registerbereich ist für die Frequenzrichtersteuerung reserviert. Eingangsprozessdaten befinden sich im Bereich ID 2001-2099. Die Register werden alle 10 ms aktualisiert. Siehe die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 23. Feldbus (FB, Netzwerk) Standardeingangstabelle

ID	Modbus-Register	Gruppe	Bereich/Typ	ID	Modbus-Register	Gruppe	Bereich/Typ
2001	32001, 42001	FB Steuerwort	Binär codiert	2007	32007, 42007	FB Eingangsprozessdaten 4	Integer 16
2002	32002, 42002	FB allgemeines Steuerwort	Binär codiert	2008	32008, 42008	FB Eingangsprozessdaten 5	Integer 16
2003	32003, 42003	FB Drehzahlsollwert	0-100,00 %	2009	32009, 42009	FB Eingangsprozessdaten 6	Integer 16
2004	32004, 42004	FB Eingangsprozessdaten 1	Integer 16	2010	32010, 42010	FB Eingangsprozessdaten 7	Integer 16
2005	32005, 42005	FB Eingangsprozessdaten 2	Integer 16	2011	32011, 42011	FB Eingangsprozessdaten 8	Integer 16
2006	32006, 42006	FB Eingangsprozessdaten 3	Integer 16				

Hinweis: Für FB Eingangsprozessdaten siehe den nachfolgenden Abschnitt „Eingangsprozessdaten“.

Steuerwort

Der Frequenzrichter nutzt wie unten gezeigt 16 Bits. Diese Bits sind applikationsspezifisch.

Binärbits und entsprechende Ausgänge

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
⓪	⓪	⓪	⓪	⓪	⓪	FB Ref	FB Strg	Bypass	FB DI 4	FB DI 3	FB DI 2	FB DI 1	FehlerReset Quelle	Rückwärts	RUN

Hinweis:

⓪ Das Bit wird nicht verwendet.

Tabelle 24. FB Steuerwort.

Bit	Beschreibung Wert = 0	Wert = 1
0	Frequenzrichter ausgang	Frequenzrichter ausgang ein
1	Drehung im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
2	Kein Reset	FehlerReset Quelle
3	FB INDATA1 aus	FB INDATA1 ein
4	FB INDATA2 aus	FB INDATA2 ein
5	FB INDATA3 aus	FB INDATA3 ein
6	FB INDATA4 aus	FB INDATA4 ein
7	Bypass-Relais deaktivieren	Bypass-Relais aktivieren
8	FB-Steuerung aus	FB-Steuerung ein
9	FB-Sollwert aus	FB-Sollwert ein
10–15	Nicht in Gebrauch	Nicht in Gebrauch

FB allgemeines Steuerwort

Für die Frequenzrichter der PowerXL Baureihe wird nicht das allgemeine FB-Steuerwort verwendet. Für die Übermittlung von Befehlen an den Frequenzrichter wird das Hauptsteuerwort verwendet.

Drehzahlsollwert

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	LSB

Dies ist Sollwert 1 für den Frequenzrichter. Er wird normalerweise als Drehzahlsollwert verwendet.

Die Skalierung für diesen Wert beträgt 0-100,00 % der maximalen Frequenz. 0 bis 100,00 % wird durch einen Wert von 0 bis 10.000 dargestellt, der 0 bzw. 0 % als Mindestfrequenz und 10.000 bzw. 100,00 % als Maximalfrequenz angibt. Dieser Wert enthält zwei Dezimalstellen.

Eingangsprozessdaten 1 bis 8

Die Eingangsprozessdaten-Werte 1 bis 8 können in Applikationen für verschiedene Zwecke verwendet werden. Informationen zur Einrichtung finden Sie im Abschnitt „Eingangsprozessdaten“ unten.

Ausgangsprozessdaten

Dieser Registerbereich wird normalerweise für die schnelle Frequenzrichterüberwachung verwendet. Ausgangsprozessdaten befinden sich im Bereich ID 2101-2199. Siehe Tabelle unten.

Tabelle 25. FB Standardausgangstabelle.

ID	Modbus-Register	Gruppe	Bereich/Typ
2101	32101, 42101	Statuswort NET	Binär codiert
2102	32102, 42102	FB allgemeines Statuswort	Binär codiert
2103	32103, 42103	FB Istdrehzahl	%
2104	32104, 42104	FB Ausgangsprozessdaten 1	
2105	32105, 42105	FB Ausgangsprozessdaten 2	
2106	32106, 42106	FB Ausgangsprozessdaten 3	
2107	32107, 42107	FB Ausgangsprozessdaten 4	
2108	32108, 42108	FB Ausgangsprozessdaten 5	
2109	32109, 42109	FB Ausgangsprozessdaten 6	
2110	32110, 42110	FB Ausgangsprozessdaten 7	
2111	32111, 42111	FB Ausgangsprozessdaten 8	

Statuswort NET

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Richtung	Fehler	Richtung	In Betrieb	Bereit

Im FB Statuswort werden Informationen zum Gerätestatus sowie Nachrichten angegeben. Das Statuswort NET besteht aus 16 Bits, die die folgenden Bedeutungen haben.

Tabelle 26. Bit-Beschreibungen Statuswort NET.

Bit	Beschreibung Wert = 0	Wert = 1
0	Nicht bereit	Bereit
1	Stopp	Run
2	Im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
3	—	Fehler
4	—	Warnung
5	Sollfrequenz nicht erreicht	Sollfrequenz erreicht
6	Bypass nicht aktiviert	Bypass aktiviert
7	Laufsperr	Aktivieren ausführen
8	Nicht in Gebrauch	Nicht in Gebrauch
9–15	Nicht in Gebrauch	Nicht in Gebrauch

Tabelle 27. FB allgemeines Statuswort.

Bit	Beschreibung Wert = 0	Wert = 1
0	Nicht bereit	Bereit
1	Stopp	Run
2	Im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
3	Kein Fehler	Fehler
4	Keine Warnung	Warnung
5	Sollfrequenz nicht erreicht	Sollfrequenz erreicht
6	Sollwert > 0 Drehzahl	Sollwert = 0 Drehzahl
7	Motorfluss aus	Motorfluss ein ①
8	Motordrehzahlbegrenzung ein	Motordrehzahlbegrenzung aus ①
9	Encoderrichtung aus	Encoderrichtung ein ①
10	Schnellstopp Unterspannung aus	Schnellstopp Unterspannung ein ①
11	Gleichstrombremse aus	Gleichstrombremse ein
12	FB Sollw. nicht aktiviert	FB Sollw. aktiviert
13	Motorstartverzögerung aus	Motorstartverzögerung ein
14	Remote nicht aktiviert	Remote aktiviert
15	FB-WD-Impuls nicht aktiviert	FB-WD-Impuls aktiviert ①

Hinweis:

① Das Bit wird nicht verwendet.

Drehzahlsollwert

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	LSB

Dies ist die Istdrehzahl des Motors. Dieser Wert wird in % zurückgegeben.

Ausgangsprozessdaten 1 bis 8

Die Ausgangsprozessdaten-Werte 1 bis 8 können in Applikationen für verschiedene Zwecke verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie in den nachfolgenden Tabellen.

Ausgangsprozessdaten (Slave → Master)

Der Netzwerkmaster kann die Frequenzumrichter-Istwerte über die Prozessdatenvariablen auslesen. Die Applikationen verwenden die Prozessdaten wie folgt.

Diese Werte können über die Netzwerk-Prozessdaten-Parametergruppe ausgewählt werden. Diese Werte entsprechen dem Modbus-ID-Wert. Die Parameter-ID-Tabelle mit den einstellbaren Werten ist in **Anhang A** zu finden.

Tabelle 28. Ausgangsprozessdaten.

ID	Daten	Wert	Standardwert	Standardparameter	Einheit	Skala
2104	Ausgangsprozessdaten 1	-32768-32767	1	Ausgangsfrequenz	Hz	
2105	Ausgangsprozessdaten 2	-32768-32767	2	Motordrehzahl	U/min	
2106	Ausgangsprozessdaten 3	-32768-32767	3	Motorstrom	A	
2107	Ausgangsprozessdaten 4	-32768-32767	4	Motordrehmoment	%	
2108	Ausgangsprozessdaten 5	-32768-32767	5	Motorleistung	%	
2109	Ausgangsprozessdaten 6	-32768-32767	6	Motorspannung	V	
2110	Ausgangsprozessdaten 7	-32768-32767	7	Zwischenkreisspannung	V	
2111	Ausgangsprozessdaten 8	-32768-32767	28	Letzter Fehlercode	—	

Eingangsprozessdaten (Master → Slave)

Das Steuerwort, der Sollwert und die Prozessdaten werden in Verbindung mit „All-in-One“-Applikationen wie folgt verwendet.

Tabelle 29. Eingangsprozessdaten.

ID	Daten	Wert	Einheit	Skala
2003	Sollwert	Drehzahlsollwert	Hz	0,01
2001	Steuerwort	—	—	—
2004	Eingangsprozessdaten 1	①	%	0,01 %
2005	Eingangsprozessdaten 2	①	%	0,01 %
2006	Eingangsprozessdaten 3	①	%	0,01 %
2007	Eingangsprozessdaten 4	①	%	0,01 %
2008	Eingangsprozessdaten 5	①	%	0,01 %
2009	Eingangsprozessdaten 6	①	%	0,01 %
2010	Eingangsprozessdaten 7	①	%	0,01 %
2011	Eingangsprozessdaten 8	①	%	0,01 %

Hinweis:

① Eingangsprozessdaten 1 bis 8 ändern sich entsprechend der ausgewählten Applikation. Layout siehe **Anhang B**.

Starttest

Wählen Sie das Netzwerk (Bus/Komm.) als aktiven Steuer- und Sollwertplatz aus.

1. Stellen Sie den Wert des FB-Steuerworts (Modbus-Adresse 42001) auf 301hex ein.
2. Der Frequenzumrichterzustand ist RUN.
3. Stellen Sie den Wert des FB-Drehzahlsollwerts (Modbus-Adresse 42003) auf 5.000 (= 50,00 %) ein.
4. Der Istwert beträgt 5.000 und die Ausgangsfrequenz beträgt 50,00 %.
5. Stellen Sie den Wert des FB-Steuerworts (Modbus-Adresse 42001) auf 300 hex ein.
6. Der Frequenzumrichterzustand ist STOP.

Modbus TCP On-Board-Kommunikation

Modbus/TCP-Spezifikationen

Tabelle 30. Technische Daten Modbus/TCP.

Allgemeines	Beschreibung	Spezifikation
Ethernet-Anschlüsse	Schnittstelle	RJ-45-Steckverbinder
Kommunikation	Übertragungskabel	Geschützte verdrehte Doppelleitungen
	Geschwindigkeit	10/100 Mb
	Duplex	Halb/Voll
	Standard-IP-Adressmodus	Statische IP
Standardmäßige statische IP-Konfigurationen	Standardmäßige statische IP-Adresse	192.168.1.254
	Standardnetzwerkmaske	255.255.255.0
	Standard-Gateway-Adresse	192.168.1.1

Modbus/TCP-Protokoll

Modbus/TCP ist eine Variante der Modbus-Familie. Es handelt sich um ein herstellerunabhängiges Protokoll zur Überwachung und Steuerung von automatischen Geräten. Modbus/TCP ist ein Client-Server-Protokoll. Der Client stellt Abfragen an den Server, indem er „Request“-Nachrichten an den TCP-Port 502 des Servers sendet. Der Server beantwortet Client-Abfragen mit „Antwort“-Nachrichten. Der Begriff „Client“ kann sich auf ein Master-Gerät beziehen, das Abfragen ausführt. Dementsprechend bezieht sich der Begriff „Server“ auf ein Slave-Gerät, das das Master-Gerät bedient, indem es seine Abfragen beantwortet. Sowohl die Abfrage- als auch die Antwortnachrichten sind wie folgt aufgebaut.

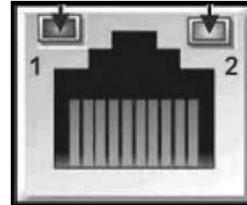
- Byte 0. Transaktions-ID High-Byte
- Byte 1. Transaktions-ID Low-Byte
- Byte 2. Protokoll-ID High-Byte
- Byte 3. Protokoll-ID Low-Byte
- Byte 4. Längenfeld High-Byte
- Byte 5. Längenfeld Low-Byte
- Byte 6. Einheiten-Identifikator
- Byte 7. Modbus-Funktionscode
- Byte 8. Daten (mit variabler Länge)

Modbus/TCP vs. Modbus RTU

Im Vergleich zum Modbus RTU-Protokoll unterscheidet sich Modbus/TCP hauptsächlich in der Fehlerprüfung und den Slave-Adressen. Da TCP bereits über eine effiziente Fehlerprüffunktion verfügt, enthält das Modbus/TCP-Protokoll kein separates CRC-Feld. Neben der Fehlerprüffunktion ist TCP für das erneute Senden von Paketen und das Aufteilen langer Nachrichten verantwortlich, damit diese in die TCP-Übertragungsblöcke passen. Das Slave-Adressfeld von Modbus/RTU wird in Modbus/TCP als Einheiten-Identifikator-Feld bezeichnet und nur verwendet, wenn eine IP-Adresse für mehrere Endpunkte steht.

Hardware-Spezifikationen

LED-Anzeigen des Ethernet-Anschlusses



Ethernet-LED

1. Status der Ethernet-Verbindung
2. Geschwindigkeit der Ethernet-Verbindung

Tabelle 31. Beschreibung der Ethernet-LEDs.

LED	Bedeutung
Status der Ethernet-Verbindung	Blinkt bei Ethernet-Nachrichten-Aktivitäten.
Geschwindigkeit der Ethernet-Verbindung	Zeigt die Verbindungsgeschwindigkeit an.
	Die gelbe LED an der Ethernet-Buchse leuchtet, wenn die Verbindungsgeschwindigkeit 100 Mbit/s beträgt. Die gelbe LED an der Ethernet-Buchse leuchtet nicht, wenn die Verbindungsgeschwindigkeit 10 Mbit/s beträgt.

Ethernet-LED-Anzeigen beim Einschalten

Beim Einschalten des Frequenzumrichters wird ein Anzeigentest durchgeführt. Um eine Sichtprüfung zu ermöglichen, wird die folgende Sequenz abgearbeitet.

1. Die erste Anzeige leuchtet grün, alle anderen Anzeigen leuchten nicht.
2. Die erste Anzeige leuchtet ca. 0,25 Sekunden lang grün.
3. Die erste Anzeige leuchtet ca. 0,25 Sekunden lang rot.
4. Die erste Anzeige leuchtet grün.
5. Die zweite Anzeige (falls vorhanden) leuchtet etwa 0,25 Sekunden lang grün.
6. Die zweite Anzeige (falls vorhanden) leuchtet etwa 0,25 Sekunden lang rot.
7. Die zweite Anzeige (falls vorhanden) wird ausgeschaltet.

Wenn weitere Anzeigen vorhanden sind, testen Sie jede Anzeige in der Reihenfolge, wie sie oben durch die zweite Anzeige beschrieben ist. Wenn eine Modulstatusanzeige vorhanden ist, ist sie die erste Anzeige in der Reihenfolge, gefolgt von eventuell vorhandenen Netzwerkstatusanzeigen. Wenn dieser Einschalttest abgeschlossen ist, werden die Anzeigen in den normalen Betriebszustand versetzt.

Inbetriebnahme

Anschlüsse und Verdrahtung

Der Ethernet-Anschluss unterstützt Geschwindigkeiten von 10/100 Mbit/s sowohl im Voll- als auch im Halbduplexmodus. Die Karten müssen mit einem abgeschirmten CAT-5e-Kabel an das Ethernet-Netzwerk angeschlossen werden.

Wenn Sie die Ethernet/IP-Karte direkt an das Master-Gerät anschließen möchten, ist möglicherweise ein Crossover-Kabel (mindestens CAT-5e-Kabel mit STP (abgeschirmtes Twisted-Pair-Kabel)) erforderlich.

Verwenden Sie im Netzwerk ausschließlich Industriestandard-Komponenten und vermeiden Sie komplexe Strukturen, um die Reaktionszeit und die Anzahl fehlerhafter Übertragungen zu minimieren.

In der Praxis ist es oft sinnvoll, ein Subnetz zu verwenden, das nicht für andere Geräte verwendet wird und nicht mit der Frequenzumrichtersteuerung in Verbindung steht.

Abbildung 4. CAT-5e-Kabel



Tabelle 32. Ethernet-Kommunikation.

P12.1 – Grundeinstellungen.					
P12.1.1^①	IP-Adress-Modus				ID 1500
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	0
Optionen:	0 = statische IP oder 1 = DHCP mit AutolIP.				
Beschreibung:	Dieser Parameter definiert den IP-Adresskonfigurationsmodus für EIP/Modbus TCP. Durch Ändern dieses Parameters wird der Frequenzumrichter zurückgesetzt.				
P12.1.2	Aktive IP-Adresse				ID 1507
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest die aktuelle TCP Aktive IP-Adresse.				
P12.1.3	Aktive Subnet Mask				ID 1509
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest die aktuelle TCP Active Subnet Mask.				
P12.1.4	Aktive Default Gateway				ID 1511
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest das aktuelle TCP Active Default Gateway.				
P12.1.5	BACnet MAC Adresse				ID 1513
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest die aktuelle BACnet MAC Adresse.				
P12.1.6^①	Statische IP-Adresse				ID 1501
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	192.168.1.254
Beschreibung:	Legt die TCP Statische IP Adresse fest. Durch Ändern dieses Parameters wird der Frequenzumrichter zurückgesetzt.				
P12.1.7^①	Static Subnet Mask				ID 1503
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	255.255.255.0
Beschreibung:	Legt die TCP Statische Subnet Maske fest.				
P12.1.8^①	Static Default Gateway				ID 1505
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	192.168.1.1
Beschreibung:	Legt das TCP Statische Default Gateway fest.				
P12.1.9	Zeitüberschreitung für Ethernet-Kommunikation				ID 611
Minimaler Wert:	0,00 ms	Maximaler Wert:	60.000 ms	Standardwert:	10.000 ms
Beschreibung:	Wählt die Zeit, die gewartet wird, bevor ein Kommunikationsfehler über Ethernet auftritt. Hinweis: Wenn Sie diesen Wert auf 0 setzen, wird der Ethernet-Fehler maskiert.				

Tabelle 32. Ethernet-Kommunikation (Forts.).

P12.2 – Vertrauenswürdiger IP-Filter (nur DM1 PRO).					
P12.2.1	TCP Vertrauenswürdige IPs				ID 68
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	192.168.1.255 0.0.0. 0 0.0.0.0
Beschreibung:	Legt die IP-Adressen in der weißen Liste fest. Mit der Einstellung 192.168.1.255 werden alle Verbindungen im lokalen Subnetz aktiviert.				
P12.2.2	Vertrauenswürdigen IP-Filter aktivieren				ID 76
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	1
Optionen:	0 = Deaktiviert oder 1 = Aktiviert.				
Beschreibung:	Aktiviert weiße Liste für IP-Adressen. Geräte, die nicht in der weißen Liste aufgeführt sind, können keine Kommunikation mit dem Frequenzumrichter herstellen.				
P12.3 – Modbus TCP (nur DM1 PRO).					
P12.3.1^①	Modbus TCP aktivieren				ID 1942
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	0
Optionen:	0 = Deaktivieren oder 1 = Aktivieren.				
Beschreibung:	Aktiviert die Modbus TCP-Kommunikation, muss aktiviert sein, um eine Verbindung mit Power Xpert InControl herzustellen.				
P12.3.2	Modbus TCP ConnectionLimit				ID 609
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	5
Beschreibung:	Maximal zulässige Anzahl von Verbindungen mit dem Frequenzumrichter.				
P12.3.3	Modbus TCP Einheiten-Identifikatornummer				ID 610
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	1
Beschreibung:	Wert des Einheiten-Identifikators für Modbus TCP.				
P12.3.4	TCP ProtocolStatus				ID 612
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Optionen:	0 = Gestoppt 1 = Betrieb oder 2 = Fehler				
Beschreibung:	Dieser Parameter zeigt den Protokollstatus für die Modbus TCP-Kommunikation an.				
P12.3.5	Modbus TCP Fehlerantwort				ID 2517
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	0
Optionen:	0 = Nur in Netzwerk-Steuerung – wenn Netzwerk die Steuerstelle ist und Netzwerk COM Fehler aktiv ist, gibt der Frequenzumrichter bei Verlust der Kommunikation einen Fehler aus. Wenn nicht im Netzwerk-Steuerungsmodus, wird kein Fehler ausgegeben. 1 = In allen Steuerungsmodi – egal welcher Steuerungsplatz, bei einem Kommunikationsverlust tritt ein Netzwerk COM Fehler auf.				
Beschreibung:	Legt die Netzwerk COM-Fehlerbedingung für die Modbus TCP-Kommunikation fest.				

DHCP

Die Ethernet/IP-Kommunikation unterstützt DHCP für eine einfachere Netzwerkkonfiguration. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ist ein Netzwerkprotokoll, das zur Konfiguration von Netzwerkgeräten verwendet wird, damit diese in einem IP-Netzwerk kommunizieren können. Als DHCP-Client verhandelt Ethernet/IP mit dem DHCP-Server, um die IP-Adresse zu ermitteln und alle anderen Details der Erstkonfiguration abzurufen, die für den Netzbetrieb benötigt wird.

IP-Adresse

IP ist in vier Teile unterteilt. (Teil = Oktett) Statische Standardadresse IP-Adresse: 192.168.1.254

Kommunikations-Timeout

Legt fest, wie viel Zeit von der letzten vom Client-Gerät empfangenen Nachricht vergehen kann, bevor ein Netzwerk COM Fehler generiert wird. Der standardmäßige Kommunikations-Timeout beträgt 10 Sekunden.

Hinweis: Wenn dieser Wert auf 0 gesetzt wird, wird der Ethernet-Fehler auch nach dessen Erkennung ausgeblendet.

Statische IP-Adresse

In den meisten Fällen möchte der Benutzer eine statische IP-Adresse für Ethernet/IP basierend auf seiner Netzwerkkonfiguration einrichten.

Die Standardkonfigurationen für statische IP-Adressen sind in der Tabelle „Ethernet/IP-Netzwerkeinstellungen“ im Abschnitt „Anschlüsse und Verdrahtung“ definiert.

Der Benutzer kann die Netzwerkadresse für Ethernet/IP manuell definieren, solange allen mit dem Netzwerk verbundenen Einheiten der gleiche Netzwerkbereich der Adresse zugeteilt wird. In diesen Situationen muss der Benutzer die IP-Adresse im Gerät manuell über das Frequenzrichterbedienfeld festlegen. Beachten Sie, dass duplizierte IP-Adressen Konflikte zwischen Geräten im Netzwerk verursachen können. Weitere Informationen zur Auswahl von IP-Adressen erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.

Einheiten-Identifikator

Der in Modbus TCP verwendete Einheiten-Identifikator kommt beim Modbus-Protokoll anstelle der bei Modbus RTU verwendeten Slave-Adresse zum Einsatz. Dieser Einheiten-Identifikator wird für die Kommunikation über Geräte wie Brücken, Router und Gateways verwendet, die eine einzige IP-Adresse verwenden, um mehrere unabhängige Modbus-Endgeräte zu unterstützen.

Modbus-Kommunikationsstandards

Beispiel für die Anforderung zum Lesen von Coil 2000-2003 vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 33. Anforderung zum Lesen von Coils.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x01	
Startadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Startadresse LowByte	0xD0	
Anzahl der Coils HighByte	0x00	Anzahl der Coils 0x0003 hex (= 3)
Anzahl der Coils LowByte	0x03	
CRC HighByte	0x7E	
CRC LowByte	0x25	

Beispiel für die Anforderung, die diskreten Eingänge 2000-2003 vom Slave-Gerät 18 zu lesen.

Tabelle 34. Anforderung zum Lesen der diskreten Eingänge.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x02	
Startadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Startadresse LowByte	0xD0	
Anzahl der diskreten Eingänge HighByte	0x00	Anzahl der diskreten Eingänge 0x0003 hex (= 3)
Anzahl der diskreten Eingänge niedrig	0x03	
CRC HighByte	0x3A	
CRC LowByte	0x25	

Beispiel für die Anforderung zum Lesen der Holding-Register 2000-2003 vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 35. Anforderung zum Lesen der Holding-Register.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x03	
Startadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Startadresse LowByte	0xD0	
Anzahl der Holding-Register HighByte	0x00	Anzahl der Haltereister 0x0003 hex (= 3)
Anzahl der Holding-Register niedrig	0x03	
CRC HighByte	0x07	
CRC LowByte	0xE5	

Beispiel für die Anforderung zum Lesen der Input-Register 2000-2003 vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 36. Anforderung zum Lesen der Input-Register.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x04	
Startadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Startadresse LowByte	0xD0	
Anzahl der Input-Register HighByte	0x00	Anzahl der Input-Register 0x0003 HEX (= 3)
Anzahl der Input-Register LowByte	0x03	
CRC HighByte	0xB2	
CRC LowByte	0x25	

Beispiel für die Anforderung zum Lesen des Ausnahmestatus vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 37. Anforderung zum Lesen des Ausnahmestatus.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x07	
CRC HighByte	4C	
CRC LowByte	D2	

Beispiel für das Lesen der Diagnose von der Slave-Adresse 18.

Tabelle 38. Diagnose lesen.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x08	
Unterfunktion HighByte	0x00	Unterfunktionscode 0x0000 (= 0)
Unterfunktion LowByte	0x00	Hinweis: Unterstützt nur Unterfunktionscode 0x0000
Daten HighByte	0xA5	Daten 0xA5A5 (= 42405)
Daten LowByte	0xA5	
CRC HighByte	0x59	
CRC LowByte	0x83	

Beispiel für die Anforderung zum Schreiben von einem einzelnen Coil 2000 vom Slave-Gerät 18. Der Ausgangswert ist 1.

Tabelle 39. Anforderung zum Schreiben von einem einzelnen Coil.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x05	
Ausgangsadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Ausgangsadresse LowByte	0xD0	
Ausgangswert hoch	0xFF	Ausgangswert 0xFF00 hex (= 65280)
Ausgangswert niedrig	0x00	Hinweis: Der Ausgangswert ist 0x0000 oder 0xFF00.
CRC HighByte	0x8E	
CRC LowByte	0x14	

Beispiel für die Anforderung zum Schreiben eines einzelnen Registers 2000 vom Slave-Gerät 18. Der Ausgangswert ist 5.

Tabelle 40. Anforderung zum Schreiben eines einzelnen Registers.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x06	
Ausgangsadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 hex (= 2000)
Ausgangsadresse LowByte	0xD0	
Ausgangswert hoch	0x00	Ausgangswert 0x0005 hex (= 5)
Ausgangswert niedrig	0x05	
CRC HighByte	0x4B	
CRC LowByte	0xE7	

Beispiel für das Schreiben von Coil 19-28 vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 41. Coil 19-28 schreiben.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x0F	
Startadresse HighByte	0x00	Startadresse 0x0013 (= 19)
Startadresse LowByte	0x13	
Anzahl der Ausgänge HighByte	0x00	Anzahl der Ausgänge 0x000A (= 10)
Anzahl der Ausgänge LowByte	0x0A	
Byteanzahl	0x02	
Ausgangswert hoch	0xCD	
Ausgangswert niedrig	0x01	
CRC HighByte	0xAB	
CRC LowByte	0xFB	

Hinweis: Die binären Ausgänge im vorherigen Beispiel entsprechen wie folgt den Ausgängen.

Binärbits und entsprechende Ausgänge

Bit	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Modbus TCP On-Board-Kommunikation

Ausgangs- wert	26	25	24	23	22	21	20	19	—	—	—	—	—	—	—	28	27
---------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Beispiel für das Schreiben der Holding-Register 2000-2001 vom Slave-Gerät 18.

Tabelle 42. Holding-Register schreiben.

Position	Code	Beschreibung
Slave-Adresse	0x12	
Funktionscode	0x10	
Startadresse HighByte	0x07	Startadresse 0x07D0 (= 2000)
Startadresse LowByte	0xD0	
Anzahl der Ausgänge HighByte	0x00	Anzahl der Ausgänge 0x0002 (= 2)
Anzahl der Ausgänge LowByte	0x02	
Byteanzahl	0x04	
Ausgangswert hoch	0x00	
Ausgangswert niedrig	0x01	
Ausgangswert hoch	0x00	
Ausgangswert niedrig	0x02	
CRC HighByte	0x53	
CRC LowByte	0x46	

Modbus-Register

Die Variablen und Fehlercodes sowie die Parameter können vom Modbus gelesen und geschrieben werden. Die Parameteradressen werden in der Applikation bestimmt. Für alle Parameter und Istwerte wird in der Applikation eine ID-Nummer vergeben. Informationen zur ID-Nummerierung der Parameter sowie zu den Parameterbereichen und -schritten finden Sie im jeweiligen Applikationshandbuch. Der Parameterwert muss ohne Nachkommastellen angegeben werden.

Alle Werte können mit den Funktionscodes 3 und 4 gelesen werden (alle Register sind 3X- und 4X-Sollwerte). Die Modbus-Register werden den Frequenzrichter-IDs wie folgt zugeordnet.

Tabelle 43. Indextabelle.

ID	Modbus-Register	Gruppe	R/W
1–98	40001–40098 (30001–30098)	Istwerte	1/1
100	40099 (30099)	Fehlercode	1/1
101–1999	40101–41999 (30101–31999)	Parameter	1/1
2004–2011	42004–42011 (32004–32011)	Eingangsprozessdaten	1/1
2104–2111	42104–42111 (32104–32111)	Ausgangsprozessdaten	1/1

Prozessdaten

Die Prozessdatenfelder dienen zur Steuerung des Frequenzrichters (z. B. Run, Stoppen, Sollwert, Fehler/Reset Quelle) und zum schnellen Ablesen der Istwerte (z. B. Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Fehlercode). Die Felder sind wie folgt strukturiert.

Tabelle 44. Prozessdaten Slave → Master (max. 22 Byte).

ID	Modbus-Register	Gruppe	Bereich/Typ
2101	32101, 42101	Statuswort NET	Binär codiert
2102	32102, 42102	FB allgemeines Statuswort	Binär codiert
2103	32103, 42103	FB Istdrehzahl	0-100,00 %
2104	32104, 42104	FB Ausgangsprozessdaten 1	
2105	32105, 42105	FB Ausgangsprozessdaten 2	
2106	32106, 42106	FB Ausgangsprozessdaten 3	
2107	32107, 42107	FB Ausgangsprozessdaten 4	
2108	32108, 42108	FB Ausgangsprozessdaten 5	
2109	32109, 42109	FB Ausgangsprozessdaten 6	
2110	32110, 42110	FB Ausgangsprozessdaten 7	
2111	32111, 42111	FB Ausgangsprozessdaten 8	

Tabelle 45. Prozessdaten Master → Slave (max. 22 Byte).

ID	Modbus-Register	Gruppe	Bereich/Typ
2001	32001, 42001	FB Steuerwort	Binär codiert
2002	32002, 42002	FB allgemeines Steuerwort	Binär codiert
2003	32003, 42003	FB Drehzahlsollwert	0–100,00%
2004	32004, 42004	FB Eingangsprozessdaten 1	Integer 16
2005	32005, 42005	FB Eingangsprozessdaten 2	Integer 16
2006	32006, 42006	FB Eingangsprozessdaten 3	Integer 16
2007	32007, 42007	FB Eingangsprozessdaten 4	Integer 16
2008	32008, 42008	FB Eingangsprozessdaten 5	Integer 16
2009	32009, 42009	FB Eingangsprozessdaten 6	Integer 16
2010	32010, 42010	FB Eingangsprozessdaten 7	Integer 16
2011	32011, 42011	FB Eingangsprozessdaten 8	Integer 16

Die Verwendung von Prozessdaten hängt von der Applikation ab. In einer typischen Situation wird das Gerät mit dem vom Master geschriebenen Steuerwort (CW) gestartet und gestoppt und die Drehzahl mit Sollwert (REF) eingestellt. Mit PD1-PD8 können andere Sollwerte (z. B. Drehmomentsollwert) für das Gerät vorgegeben werden. Mit dem vom Master gelesenen Statuswort (SW) kann der Gerätestatus eingesehen werden. Die anderen Istwerte werden in Istwert (ACT) und PD1-PD8 angezeigt.

Eingangsprozessdaten

Dieser Registerbereich ist für die Frequenzumrichtersteuerung reserviert. Eingangsprozessdaten befinden sich im Bereich ID 2001-2099. Die Register werden alle 10 ms aktualisiert. Siehe die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 46. Netzwerk-Standardeingangstabelle

ID	Modbus-Register	Gruppe	Bereich/Typ
2001	32001, 42001	FB Steuerwort	Binär codiert
2002	32002, 42002	FB allgemeines Steuerwort	Binär codiert
2003	32003, 42003	FB Drehzahlsollwert	0-100,00 %
2004	32004, 42004	FB Eingangsprozessdaten 1	Integer 16
2005	32005, 42005	FB Eingangsprozessdaten 2	Integer 16
2006	32006, 42006	FB Eingangsprozessdaten 3	Integer 16
2007	32007, 42007	FB Eingangsprozessdaten 4	Integer 16
2008	32008, 42008	FB Eingangsprozessdaten 5	Integer 16
2009	32009, 42009	FB Eingangsprozessdaten 6	Integer 16
2010	32010, 42010	FB Eingangsprozessdaten 7	Integer 16
2011	32011, 42011	FB Eingangsprozessdaten 8	Integer 16

FB Steuerwort

Der Frequenzumrichter nutzt wie unten gezeigt 16 Bits. Diese Bits sind applikationsspezifisch.

Binärbits und entsprechende Ausgänge

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
⓪	⓪	⓪	⓪	⓪	⓪	FB Ref	FB Strg	BYS	FB DIN 4	FB DIN 3	FB DIN 2	FB DIN 1	F_RST	DIR	RUN

Hinweis:

⓪ Das Bit wird nicht verwendet.

FB allgemeines Steuerwort

Für die Frequenzumrichter wird nicht das allgemeine FB-Steuerwort verwendet. Für die Übermittlung von Befehlen an den Frequenzumrichter wird das Hauptsteuerwort verwendet.

Tabelle 47. FB Steuerwort.

Bit	Beschreibung Wert = 0	Wert = 1
0	Frequenzumrichter Ausgang aus	Frequenzumrichter Ausgang ein
1	Drehung im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
2	Kein Reset	FehlerReset Quelle
3	FB INDATA1 aus	FB INDATA1 ein
4	FB INDATA2 aus	FB INDATA2 ein
5	FB INDATA3 aus	FB INDATA3 ein
6	FB INDATA4 aus	FB INDATA4 ein
7	Bypass-Relais deaktivieren	Bypass-Relais aktivieren
8	FB-Steuerung aus	FB-Steuerung ein
9	FB-Sollwert aus	FB-Sollwert ein
10-15	Nicht in Gebrauch	Nicht in Gebrauch

Drehzahlsollwert

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	LSB

Dies ist Sollwert 1 für den Frequenzumrichter. Wird normalerweise als Drehzahlsollwert verwendet.

Die Skalierung für diesen Wert beträgt 0-100,00 % der maximalen Frequenz (P1.2). 0 bis 100,00 % wird durch einen Wert von 0 bis 10.000 dargestellt, der 0 bzw. 0 % als Mindestfrequenz (P1.1) und 10.000 bzw. 100,00 % als Maximalfrequenz (P1.2) angibt. Dieser Wert enthält zwei Dezimalstellen.

Eingangsprozessdaten 1 bis 8

Die Eingangsprozessdaten-Werte 1 bis 8 können in Applikationen für verschiedene Zwecke verwendet werden. Informationen zur Einrichtung finden Sie im Abschnitt „Eingangsprozessdaten“ unten.

Ausgangsprozessdaten

Dieser Registerbereich wird normalerweise für die schnelle Frequenzrichterüberwachung verwendet. Ausgangsprozessdaten befinden sich im Bereich ID 2101-2199. Siehe die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 48. Netzwerk-Standardausgangstabelle.

ID	Modbus-Register	Gruppe	Bereich/Typ
2101	32101, 42101	Statuswort NET	Binär codiert
2102	32102, 42102	FB allgemeines Statuswort	Binär codiert
2103	32103, 42103	FB Istdrehzahl	%
2104	32104, 42104	FB Ausgangsprozessdaten 1	
2105	32105, 42105	FB Ausgangsprozessdaten 2	
2106	32106, 42106	FB Ausgangsprozessdaten 3	
2107	32107, 42107	FB Ausgangsprozessdaten 4	
2108	32108, 42108	FB Ausgangsprozessdaten 5	
2109	32109, 42109	FB Ausgangsprozessdaten 6	
2110	32110, 42110	FB Ausgangsprozessdaten 7	
2111	32111, 42111	FB Ausgangsprozessdaten 8	

Statuswort NET

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
—	—	—	—	—	—	—	—	RUNEN	BYS	AREF	WARN	FLT	DIR	RUN	RDY

Im Statuswort werden Informationen zum Gerätestatus sowie Nachrichten angegeben. Das Statuswort besteht aus 16 Bits, die die folgenden Bedeutungen haben.

Tabelle 49. Bit-Beschreibungen Statuswort NET.

Bit	Beschreibung Wert = 0	Wert = 1
0	Nicht bereit	Bereit
1	Stopp	Run
2	Im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
3	—	Fehler
4	—	Warnung
5	Sollfrequenz nicht erreicht	Sollfrequenz erreicht
6	Bypass nicht aktiviert	Bypass aktiviert
7	Laufsperr	Aktivieren ausführen
8	Nicht in Gebrauch	Nicht in Gebrauch
9–15	Nicht in Gebrauch	Nicht in Gebrauch

Tabelle 50. FB allgemeines Statuswort.

Bit	Beschreibung Wert = 0	Wert = 1
0	Nicht bereit	Bereit
1	Stopp	Run
2	Im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
3	Kein Fehler	Fehler
4	Keine Warnung	Warnung
5	Sollfrequenz nicht erreicht	Sollfrequenz erreicht
6	Sollw. > 0 Drehzahl	Sollw. = Drehzahl 0
7	Motorfluss aus	Motorfluss ein ①
8	Motordrehzahlbegrenzung ein	Motordrehzahlbegrenzung aus ①
9	Encoderrichtung aus	Encoderrichtung ein ①
10	Schnellstopp Unterspannung aus	Schnellstopp Unterspannung ein ①
11	Gleichstrombremse aus	Gleichstrombremse ein
12	FB Sollw. nicht aktiviert	FB Sollw. aktiviert
13	Motorstartverzögerung aus	Motorstartverzögerung ein
14	Remote nicht aktiviert	Remote aktiviert
15	FB-WD-Impuls nicht aktiviert	FB-WD-Impuls aktiviert ①

Hinweis:

① Weist darauf hin, dass das Bit nicht verwendet wird.

Istdrehzahl

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	LSB

Dies ist die Istdrehzahl des Motors. Dieser Wert wird in % zurückgegeben.

Ausgangsprozessdaten 1 bis 8

Die Ausgangsprozessdaten-Werte 1 bis 8 können in Applikationen für verschiedene Zwecke verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie in den nachfolgenden Tabellen.

Ausgangsprozessdaten (Slave → Master)

Der Netzwerkmaster kann die Frequenzrichter-Istwerte über die Prozessdatenvariablen auslesen. Die Applikationen der PowerXL Baureihe verwenden die Prozessdaten wie folgt. Diese Werte können über die Netzwerk-Prozessdaten-Parametergruppe ausgewählt werden. Diese Werte entsprechen dem Modbus-ID-Wert. Die Parameter-ID-Tabelle mit den einstellbaren Werten ist in **Anhang A** zu finden.

Tabelle 51. Ausgangsprozessdaten.

ID	Daten	Wert	Standardwert	Standardparameter	Einheit	Skala
2104	Ausgangsprozessdaten 1	-32768-32767	1	Ausgangsfrequenz	Hz	
2105	Ausgangsprozessdaten 2	-32768-32767	2	Motordrehzahl	U/min	
2106	Ausgangsprozessdaten 3	-32768-32767	3	Motorstrom	A	
2107	Ausgangsprozessdaten 4	-32768-32767	4	Motordrehmoment	%	
2108	Ausgangsprozessdaten 5	-32768-32767	5	Motorleistung	%	
2109	Ausgangsprozessdaten 6	-32768-32767	6	Motorspannung	V	
2110	Ausgangsprozessdaten 7	-32768-32767	7	Zwischenkreisspannung	V	
2111	Ausgangsprozessdaten 8	-32768-32767	28	Letzter Fehlercode	—	

Eingangsprozessdaten (Master → Slave)

Das Steuerwort, der Sollwert und die Prozessdaten werden in Verbindung mit „All-in-One“-Applikationen wie folgt verwendet.

Tabelle 52. Eingangsprozessdaten.

ID	Daten	Wert	Einheit	Skala
2003	Sollwert	Drehzahlsollwert	%	0,01
2001	Steuerwort	—	—	—
2004	Eingangsprozessdaten 1	①	%	0,01 %
2005	Eingangsprozessdaten 2	①	%	0,01 %
2006	Eingangsprozessdaten 3	①	%	0,01 %
2007	Eingangsprozessdaten 4	①	%	0,01 %
2008	Eingangsprozessdaten 5	①	%	0,01 %
2009	Eingangsprozessdaten 6	①	%	0,01 %
2010	Eingangsprozessdaten 7	①	%	0,01 %
2011	Eingangsprozessdaten 8	①	%	0,01 %

Hinweis:

① Eingangsprozessdaten 1 bis 8 ändern sich entsprechend der ausgewählten Applikation. Layout siehe **Anhang B**

Ethernet/IP-On-Board-Kommunikation

Die Ethernet/IP-Kommunikationsschnittstelle bietet eine Standard-Ethernet/IP-Kommunikation, mit der Sie die Frequenzumrichtersteuerung und die Daten über Ethernet/IP-Netzwerke einfach verwalten können.

Funktionen der Ethernet/IP-Kommunikationsschnittstelle:

- Bietet die Möglichkeit zur Steuerung, Konfiguration und Erfassung von Daten über ein Ethernet-Netzwerk
- 10/100 Mbit/s, Vollduplexbetrieb
- Explizite Nachrichten (z. B. Parameter lesen/schreiben)
- Diagnose, Geräte und Ereignisse

Jedes Gerät, das an ein Ethernet-Netzwerk angeschlossen ist, verfügt über zwei Kennungen: eine MAC-Adresse und eine IP-Adresse. Die MAC-Adresse (Adressformat: 00.D0.AF.xx.yy.zz) ist für jedes Gerät eindeutig und kann nicht geändert werden. Die MAC-Adresse der Ethernet/IP-Karten befindet sich auf dem an der Platine angebrachten Aufkleber.

In lokalen Netzwerken werden die IP-Adressen vom Netzwerkservers mithilfe des DHCP-Protokolls festgelegt. Der Benutzer kann die Netzwerkadresse für den Frequenzumrichter auch manuell definieren, solange allen mit dem Netzwerk verbundenen Einheiten der gleiche Netzwerkabschnitt der Adresse zugeteilt wird. Weitere Informationen zu IP-Adressen erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.

Überlappende IP-Adressen können Konflikte zwischen Applikationen verursachen. Weitere Informationen zum Vergeben von IP-Adressen finden Sie in Tabelle 57 – Ethernet-Kommunikation.

Hinweis Ethernet/IP ist eine Marke der Open DeviceNet Vendor Association (ODVA).

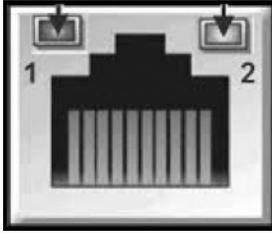
Ethernet/IP-Spezifikationen

Tabelle 1. Technische Daten Ethernet/IP.

Allgemeines	Beschreibung	Spezifikation
Ethernet-Anschlüsse	Schnittstelle	RJ-45-Steckverbinder
Kommunikation	Übertragungskabel	Geschützte verdrehte Doppelleitungen
	Geschwindigkeit	10/100 Mb
	Duplex	Halb/Voll
	Standard-IP-Adressmodus	Statisch
Statische Standard-IP Ausführungen verfügbar.	Standardmäßige statische IP-Adresse	192.168.1.254
	Standardnetzwerkmaske	255.255.255.0
	Standard-Gateway-Adresse	192.168.1.1

Hardware-Spezifikationen

LED-Anzeigen des Ethernet-Anschlusses



Ethernet-LED

1. Status der Ethernet-Verbindung.
2. Geschwindigkeit der Ethernet-Verbindung.

Tabelle 2. Beschreibung der Ethernet-LEDs.

LED	Bedeutung
Status der Ethernet-Verbindung	Blinkt bei Ethernet-Nachrichten-Aktivitäten.
Geschwindigkeit der Ethernet-Verbindung	Zeigt die Verbindungsgeschwindigkeit an. Die gelbe LED an der Ethernet-Buchse leuchtet, wenn die Verbindungsgeschwindigkeit 100 Mbit/s beträgt. Die gelbe LED an der Ethernet-Buchse leuchtet nicht, wenn die Verbindungsgeschwindigkeit 10 Mbit/s beträgt.

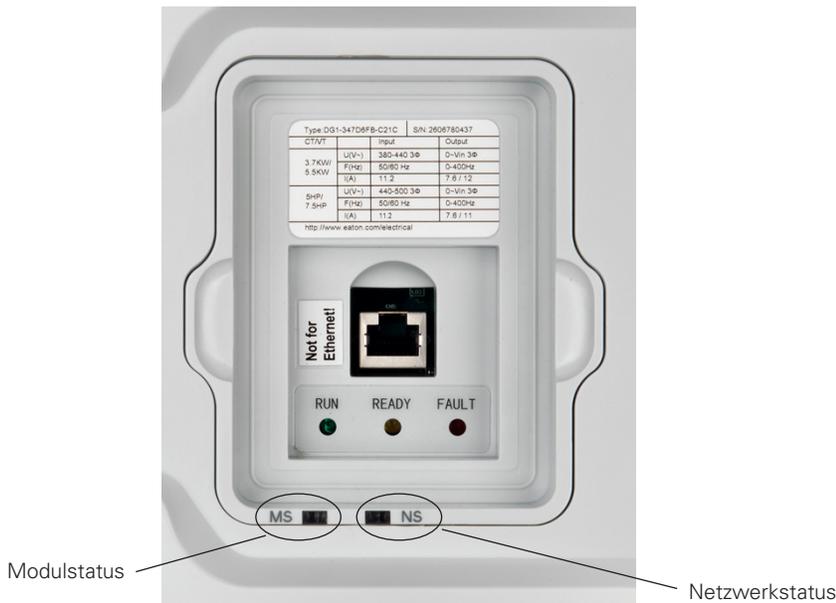
Ethernet-LED-Anzeigen beim Einschalten

Beim Einschalten des Frequenzumrichters wird ein Anzeigentest durchgeführt. Um eine Sichtprüfung zu ermöglichen, wird die folgende Sequenz abgearbeitet.

1. Die erste Anzeige leuchtet grün, alle anderen Anzeigen leuchten nicht.
2. Die erste Anzeige leuchtet ca. 0,25 Sekunden lang grün.
3. Die erste Anzeige leuchtet ca. 0,25 Sekunden lang rot.
4. Die erste Anzeige leuchtet grün.
5. Die zweite Anzeige (falls vorhanden) leuchtet etwa 0,25 Sekunden lang grün.
6. Die zweite Anzeige (falls vorhanden) leuchtet etwa 0,25 Sekunden lang rot.
7. Die zweite Anzeige (falls vorhanden) wird ausgeschaltet.

Wenn weitere Anzeigen vorhanden sind, testen Sie jede Anzeige in der Reihenfolge, wie sie oben durch die zweite Anzeige beschrieben ist. Wenn eine Modulstatusanzeige vorhanden ist, ist sie die erste Anzeige in der Reihenfolge, gefolgt von eventuell vorhandenen Netzwerkstatusanzeigen. Wenn dieser Einschalttest abgeschlossen ist, werden die Anzeigen in den normalen Betriebszustand versetzt.

Abbildung 21. Modul- und Netzwerkstatus



Modul-Statusanzeigen

Stellt den Status des Frequenzumrichters dar.

Tabelle 3. Beschreibung der Modulstatus-LED

Anzeigestatus	Zusammenfassung	Bedeutung
Stetig aus	Kein Strom	Der PowerXL Frequenzumrichter wird nicht mit Strom versorgt.
Stetig grün	Gerät betriebsbereit	Der Frequenzumrichter funktioniert ordnungsgemäß.
Blinkt grün ①	Standby	Der Frequenzumrichter wurde nicht konfiguriert.
Blinkt rot ②	Geringfügiger Fehler	Der Frequenzumrichter hat einen behebbaren geringfügigen Fehler erkannt. Hinweis: Eine falsche oder inkonsistente Konfiguration würde als geringfügiger Fehler angesehen. Prüfen Sie auch, ob der Fehler nach der Fehlerbeseitigung nicht mehr angezeigt wird.
Stetig rot	Schwerwiegender Fehler	Der Frequenzumrichter hat einen nicht behebbaren schwerwiegenden Fehler erkannt.
Blinkt grün/rot	Selbsttest	Der Frequenzumrichter führt beim Einschalten einen Selbsttest durch.

Netzwerkstatusanzeigen

Stellt den Status der Ethernet-Anschluss-Netzwerkschnittstelle dar.

Tabelle 4. Beschreibung der Netzwerkstatus-LED

Anzeigestatus	Zusammenfassung	Bedeutung
Stetig aus	Nicht eingeschaltet, keine IP-Adresse	Der Frequenzumrichter ist aus- oder eingeschaltet, aber es ist keine IP-Adresse konfiguriert (Schnittstellen-Konfigurationsattribut des TCP/IP-Schnittstellenobjekts).
Blinkt grün ①	Keine Verbindungen	Eine IP-Adresse ist konfiguriert, aber es wurden keine CIP-Verbindungen hergestellt. Die Verbindung zur Steuerung ist nicht abgebrochen.
Stetig grün	Verbunden	Es wurde mindestens eine CIP-Verbindung (beliebige Transportklasse) hergestellt. Eine Die Verbindung zur Steuerung ist nicht abgebrochen.
Blinkt rot ①	Verbindungs-Timeout	Der Frequenzumrichter ist eingeschaltet und die Verbindung zur Steuerung ist abgebrochen. Wird erst wieder stetig grün, wenn alle abgebrochenen Verbindungen zur Steuerung wiederhergestellt worden sind.
Stetig rot	Doppelte IP-Adresse	Der Frequenzumrichter hat eine doppelte IP-Adresse erkannt.
Blinkt grün/rot	Selbsttest	Der Frequenzumrichter führt beim Einschalten einen Selbsttest durch.

① Die Anzeige blinkt einmal pro Sekunde.

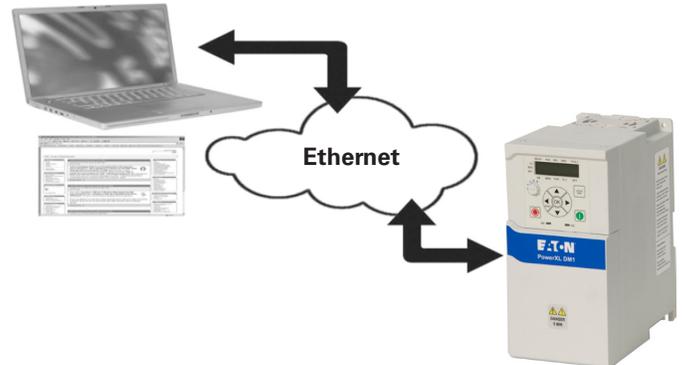
Ethernet/IP-Übersicht

Ethernet/IP wurde 2001 eingeführt und ist heute die am weitesten entwickelte, bewährteste und umfassendste industrielle Ethernet-Netzwerklösung, die für die Fertigungsautomatisierung verfügbar ist. Ethernet/IP gehört zu einer Familie von Netzwerken, die das gemeinsame industrielle Protokoll (CIP) auf seinen oberen Schichten implementieren. CIP besteht aus einer umfassenden Reihe von Nachrichten und Diensten für eine Vielzahl von Applikationen zur Fertigungsautomatisierung einschließlich Steuerung, Sicherheit, Synchronisierung, Bewegung, Konfiguration und Informationen. Als wirklich medienunabhängiges Protokoll, das von Hunderten von Anbietern auf der ganzen Welt unterstützt wird, bietet CIP den Benutzern eine einheitliche Kommunikationsarchitektur im gesamten Fertigungsunternehmen.

Es gibt zwei häufige Ethernet-Anwendungsfälle: Die Geräte können auf dem Prinzip „Mensch-zu-Maschine“ oder dem Prinzip „Maschine-zu-Maschine“ basieren. Die grundlegenden Funktionen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

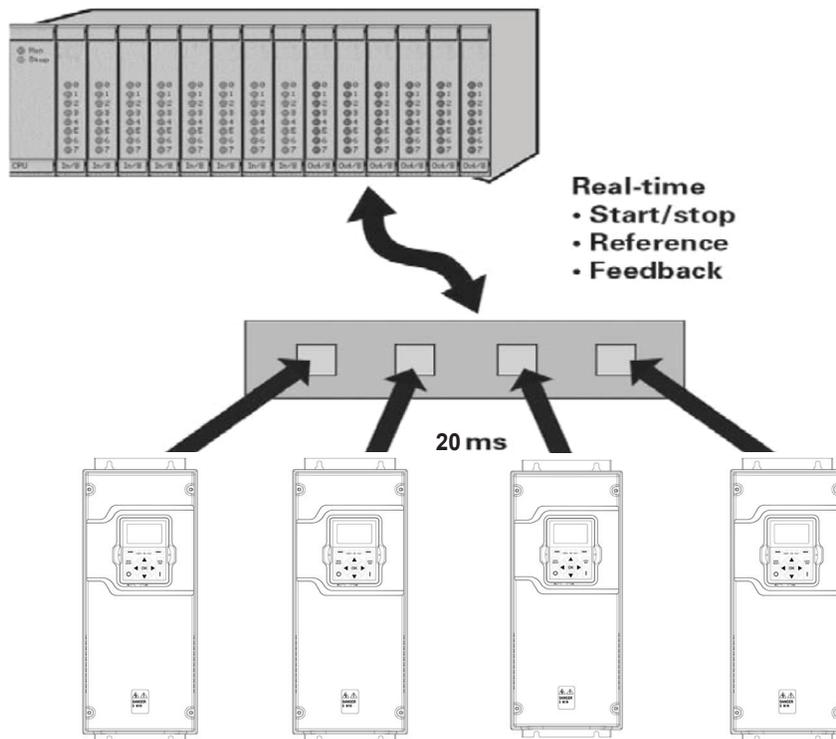
1. Mensch-zu-Maschine (grafische Benutzeroberfläche, relativ langsame Kommunikation).
Benutzeroberfläche

Abbildung 22. Mensch-Maschine-Schnittstelle.



2. Maschine-zu-Maschine (Industrienumgebung, schnelle Kommunikation).
Industrienumgebung

Abbildung 23. Maschine-zu-Maschine-Schnittstelle (Industrienumgebung, schnelle Kommunikation).



Hinweis: Der PowerXL DM1 Pro sollte Befehle von der SPS mit mindestens 20 ms RP empfangen.

Anschlüsse und Verdrahtung

Die Ethernet/IP-Karte unterstützt Geschwindigkeiten von 10/100 Mbit/s sowohl im Voll- als auch im Halbduplexmodus. Die Karten müssen mit einem abgeschirmten CAT-5e-Kabel an das Ethernet-Netzwerk angeschlossen werden. Wenn Sie die Ethernet/IP-Karte direkt an das Master-Gerät anschließen möchten, ist möglicherweise ein Crossover-Kabel (mindestens CAT-5e-Kabel mit STP (abgeschirmtes Twisted-Pair-Kabel)) erforderlich.

Verwenden Sie im Netzwerk ausschließlich Industriestandard-Komponenten und vermeiden Sie komplexe Strukturen, um die Reaktionszeit und die Anzahl fehlerhafter Übertragungen zu minimieren. In der Praxis ist es oft sinnvoll, ein Subnetz zu verwenden, das nicht für andere Geräte verwendet wird und nicht mit der Frequenzumrichtersteuerung in Verbindung steht.

Abbildung 24. CAT-5e-Kabel.



Tabelle 5. Ethernet-Kommunikatio.

P12.1 – Grundeinstellungen.					
P12.1.1^①	IP-Adress-Modus				ID 1500
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	0
Optionen:	0 = statische IP oder 1 = DHCP mit AutoIP.				
Beschreibung:	Dieser Parameter definiert den IP-Adresskonfigurationsmodus für EIP/Modbus TCP. Durch Ändern dieses Parameters wird der Frequenzumrichter zurückgesetzt.				
P12.1.2	Aktive IP-Adresse				ID 1507
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest die aktuelle TCP Aktive IP-Adresse.				
P12.1.3	Active Subnet Mask				ID 1509
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest die aktuelle TCP Active Subnet Mask.				
P12.1.4	Active Default Gateway				ID 1511
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest das aktuelle TCP Active Default Gateway.				
P12.1.5	BACnet MAC Adresse				ID 1513
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest die aktuelle BACnet MAC Adresse.				
P12.1.6^①	Statische IP-Adresse				ID 1501
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	192.168.1.254
Beschreibung:	Legt die TCP Statische IP Adresse fest. Durch Ändern dieses Parameters wird der Frequenzumrichter zurückgesetzt.				
P12.1.7^①	Static Subnet Mask				ID 1503
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	255.255.255.0
Beschreibung:	Legt die TCP Statische Subnet Maske fest.				
P12.1.8^①	Static Default Gateway				ID 1505
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	192.168.1.1
Beschreibung:	Legt das TCP Statische Default Gateway fest.				
P12.1.9	Zeitüberschreitung für Ethernet-Kommunikation				ID 611
Minimaler Wert:	0,00 ms	Maximaler Wert:	60.000 ms	Standardwert:	10.000 ms
Beschreibung:	Wählt die Zeit, die gewartet wird, bevor ein Kommunikationsfehler über Ethernet auftritt. Hinweis: Wenn Sie diesen Parameter auf 0 setzen, wird der Ethernet-Fehler verborgen.				

Tabelle 5. Ethernet-Kommunikation (Forts.).

P12.2 – Vertrauenswürdiger IP-Filter (nur DM1 Pro).					
P12.2.1	TCP Vertrauenswürdige IPs				ID 68
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	192.168.1.255 0.0.0. 0 0.0.0.0
Beschreibung:	Legt die IP-Adressen in der weißen Liste fest. Mit der Einstellung 192.168.1.255 werden alle Verbindungen im lokalen Subnetz aktiviert.				
P12.2.2	Vertrauenswürdigen IP-Filter aktivieren				ID 76
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	1
Optionen:	0 = Deaktiviert oder 1 = Aktiviert.				
Beschreibung:	Aktiviert weiße Liste für IP-Adressen. Geräte, die nicht in der weißen Liste aufgeführt sind, können keine Kommunikation mit dem Frequenzumrichter herstellen.				
P12.4 – Ethernet IP (nur DM1 Pro).					
P12.4.1^①	Ethernet-basierte Protokollauswahl				ID 1997
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	0
Optionen:	0 = Deaktiviert oder 1 = Ethernet IP; oder 2 = BACnet IP.				
Beschreibung:	Wählt das aktive Kommunikationsprotokoll am Ethernet-I/P-Anschluss aus. Durch Ändern dieses Parameters wird der Frequenzumrichter zurückgesetzt.				
P12.4.2	EIP Protokoll Status				ID 608
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Optionen:	0 = Aus 1 = Betrieb oder 2 = Fehler				
Beschreibung:	Gibt an, ob das Ethernet-Protokoll aktiv ist.				
P12.4.3	Ethernet IP Fehler Modus				ID 2518
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	0
Optionen:	0 = Nur in Netzwerk-Steuerung – wenn Netzwerk die Steuerstelle ist und Netzwerk COM Fehler aktiv ist, gibt der Frequenzumrichter bei Verlust der Kommunikation einen Fehler aus. Wenn nicht im Netzwerk-Steuerungsmodus, wird kein Fehler ausgegeben. 1 = In allen Steuerungsmodi – unabhängig von der Einstellung der Steuerstelle. Wenn die Kommunikation unterbrochen wird, tritt ein Netzwerk COM Fehler auf.				
Beschreibung:	Legt die Netzwerk COM-Fehlerbedingung für die Ethernet IP-Kommunikation fest.				

Inbetriebnahme

Bedienfeldmenü Ethernet/IP-Kommunikation

DHCP

Die Ethernet/IP-Kommunikation des Frequenzumrichters unterstützt DHCP für eine einfachere Netzwerkkonfiguration. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ist ein Netzwerkprotokoll, das zur Konfiguration von Netzwerkgeräten verwendet wird, damit diese in einem IP-Netzwerk kommunizieren können. Als DHCP-Client verhandelt Ethernet/IP mit dem DHCP-Server, um seine IP-Adresse zu ermitteln und alle anderen Details der Erstkonfiguration abzurufen, die es für den Netzwerkbetrieb benötigt.

IP-Adresse

IP ist in vier Teile unterteilt. (Teil = Oktett) Die statische IP-Standardadresse lautet 192.168.1.254

Kommunikations-Timeout

Legt fest, wie viel Zeit von der letzten vom Client-Gerät empfangenen Nachricht vergehen kann, bevor ein Netzwerk COM Fehler generiert wird. Der standardmäßige Kommunikations-Timeout beträgt 10 Sekunden.

Hinweis Wenn das Netzwerkkabel vom Ethernet/IP-Steckplatz getrennt wird, wird sofort ein Netzwerkfehler generiert.

Hinweis Wenn Sie diesen Parameter auf 0 setzen, wird der Ethernet-Fehler verborgen.

Statische IP-Adresse

In den meisten Fällen möchte der Benutzer eine statische IP-Adresse für das Frequenzumrichter-Ethernet/IP basierend auf seiner Netzwerkkonfiguration einrichten. Die Standardkonfigurationen für statische IP-Adressen sind in der Tabelle „Ethernet/IP-Netzwerkeinstellungen“ im Abschnitt „Anschlüsse und Verdrahtung“ definiert. Der Benutzer kann die Netzwerkadresse für Ethernet/IP manuell definieren, solange allen mit dem Netzwerk verbundenen Einheiten der gleiche Netzwerkabschnitt der Adresse zugeteilt wird. In diesen Situationen muss der Benutzer die IP-Adresse im Frequenzumrichter manuell über das Frequenzumrichterbedienfeld festlegen. Beachten Sie, dass duplizierte IP-Adressen Konflikte zwischen Geräten im Netzwerk verursachen können. Weitere Informationen zur Auswahl von IP-Adressen erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.

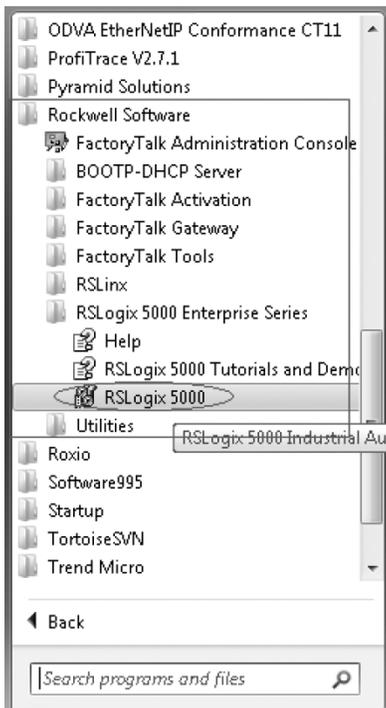
SPS-Programmierung

ControlLogix 5000

Wenn Sie eine ControlLogix-SPS als EIP-Master verwenden, müssen Sie zunächst einen kompatiblen Ethernet/IP-Scanner konfigurieren und anschließend dem Scanner entsprechende Kontaktplanvariablen zuordnen. Das folgende Beispiel gilt für RSLogix 5000 mit dem SPS-Controller CompactLogix-L23E-QB1.

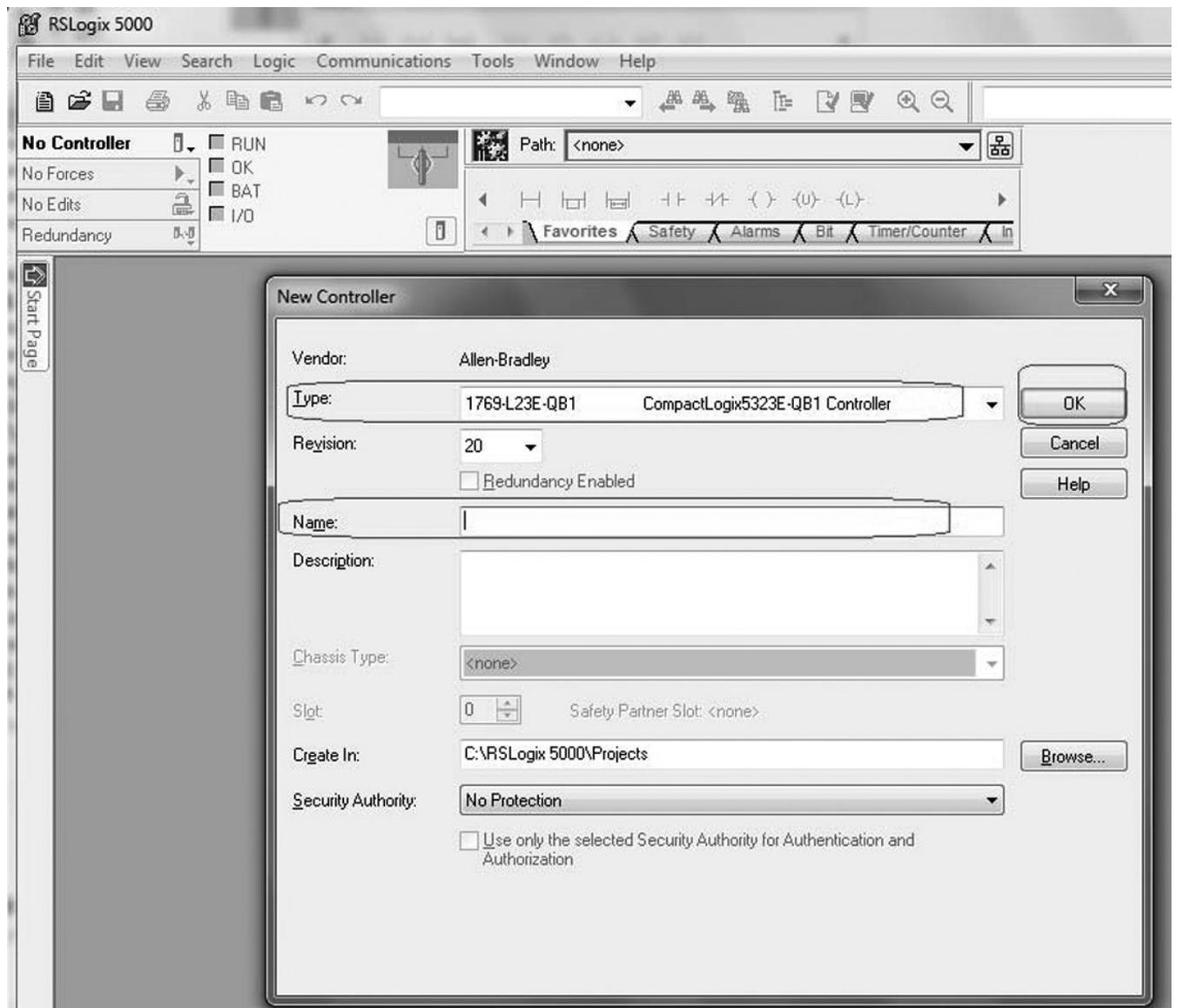
Hinweis Einige SPS unterstützen keinen Nachrichtenabruf für Ethernet/IP. Die SLC500 unterstützt beispielsweise nur explizite Nachrichtenübermittlung.

Wählen Sie unter Windows Start → Alle Programme. Öffnen Sie RSLogix 5000.



Wählen Sie im Dropdown-Menü „Tools“ (Extras) die Option „EDS Hardware Installation Tool“ (EDS-Hardware-Installationstool) aus, um die Ethernet/IP-EDS-Datei des Frequenzumrichters PowerXL DM1 Pro zu installieren. Diese Datei kann von der Eaton-Website heruntergeladen werden.

Wählen Sie im Menü „File“ (Datei) die Option „New“ (Neu) aus. Das Fenster „New Controller“ (Neuer Controller) wird angezeigt. Wählen Sie den Controller aus und weisen Sie einen eindeutigen Namen zu.

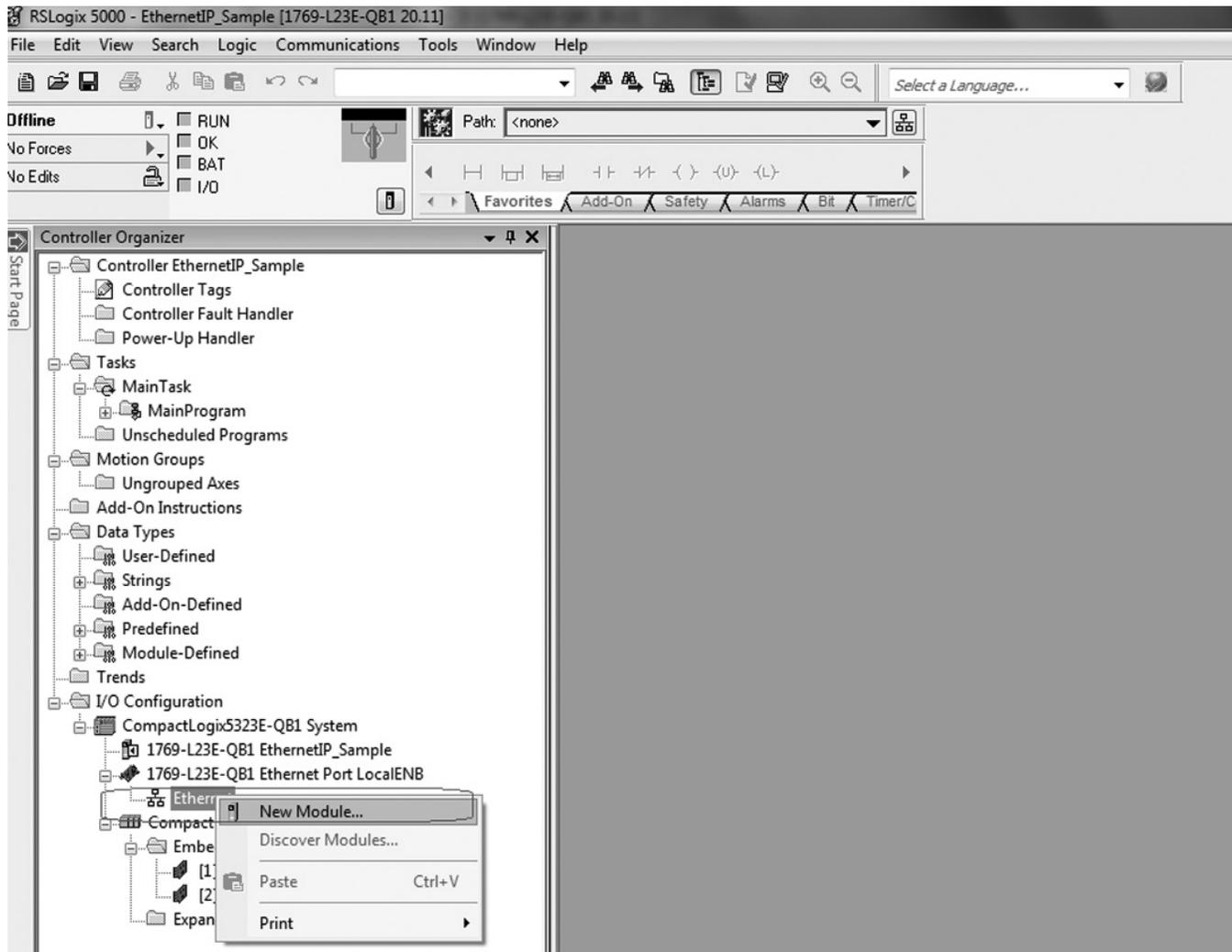


Ethernet/IP-On-Board-Kommunikation

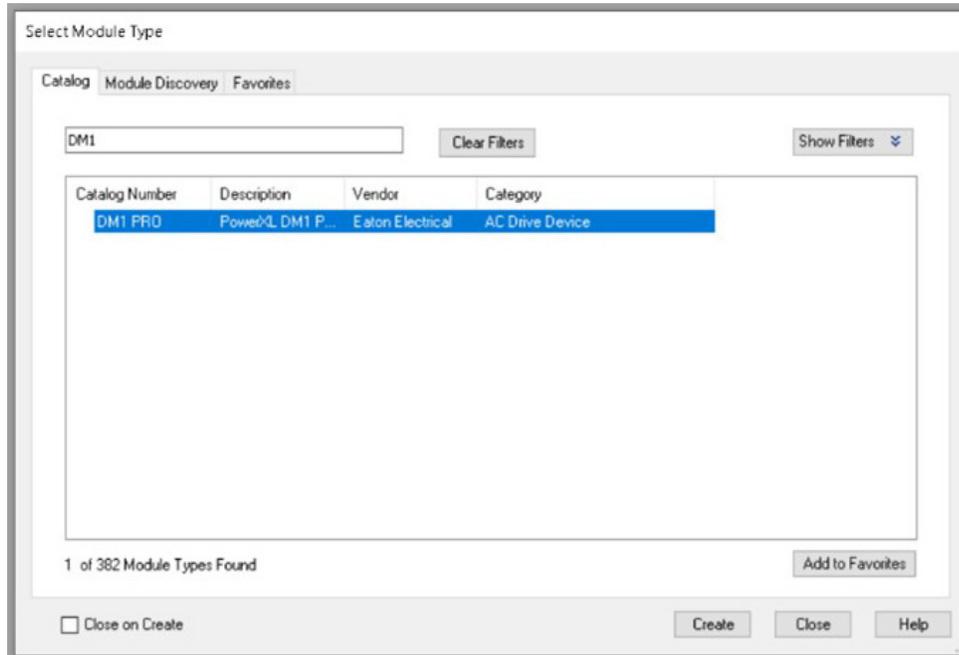
Klicken Sie auf „OK“

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf „Ethernet“: Wählen Sie „New Module“ (Neues Modul) aus.

Hinweis Der PC, auf dem RSLogix (Master) ausgeführt wird, und das PowerXL DM1 Pro-Gerät (Slave) sollten im gleichen Netzwerk verbunden sein.



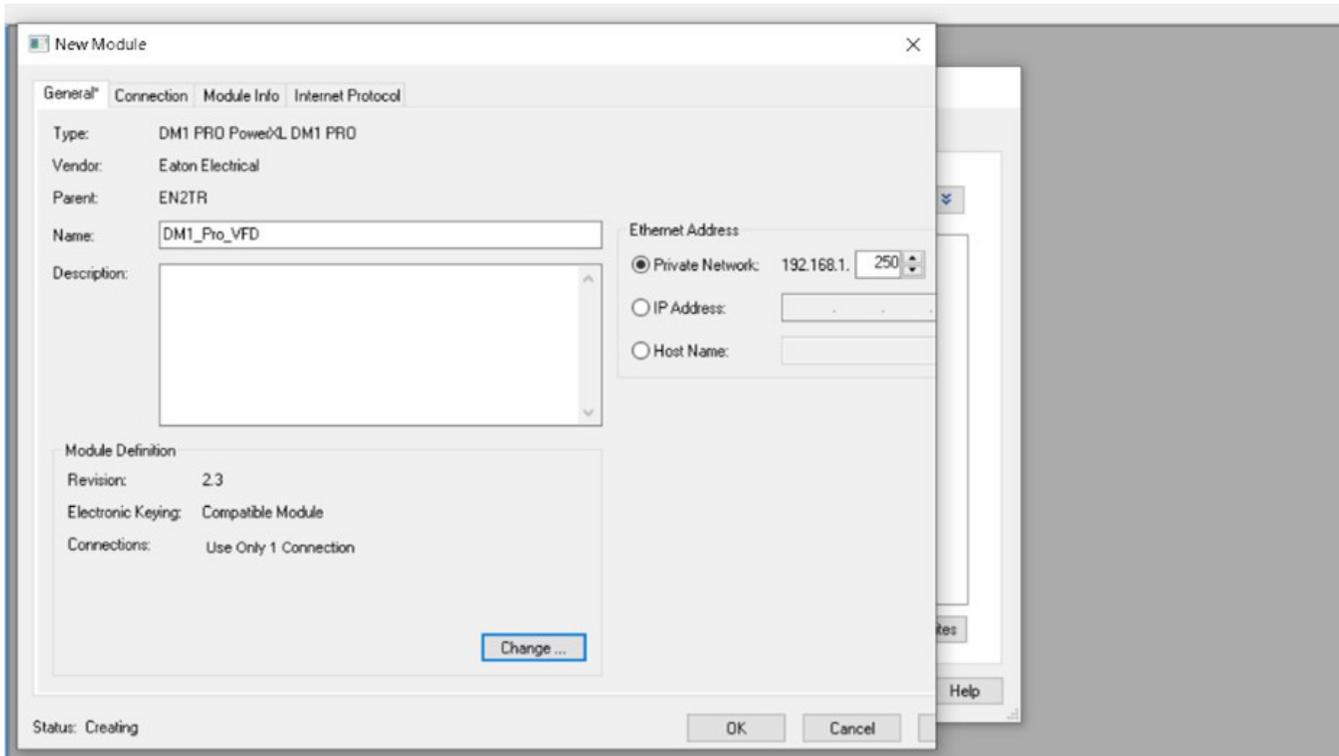
Das Fenster „Select Module Type“ (Modultyp wählen) wird geöffnet. Wählen Sie „PowerXL DM1 Pro“ aus (verwenden Sie den Filter, um im Katalog nach PowerXL zu suchen).



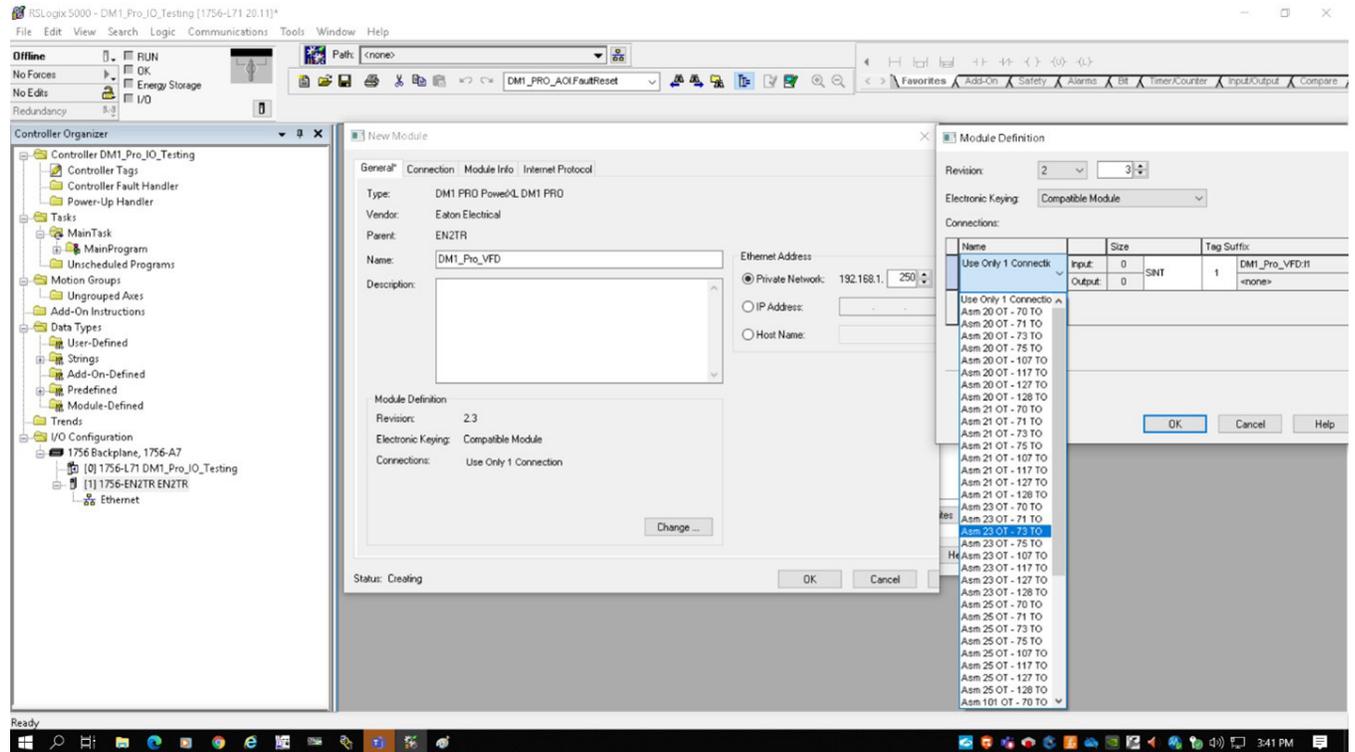
Ethernet/IP-On-Board-Kommunikation

Nach der Auswahl von „PowerXL DM1 Pro“ wird das Fenster „New Module“ (Neues Modul) geöffnet (siehe unten). Geben Sie einen eindeutigen Namen und die entsprechende IP-Adresse für das Gerät ein. Klicken Sie auf „OK“. Das Gerät wird unter „Ethernet“ hinzugefügt.

Hinweis Über die Schaltfläche „Change“ (Ändern) im Fenster „New Module“ (Neues Modul) müssen Sie die Klasse-1-Verbindung ändern (die vorgegebene Standardoption kann nicht verwendet werden). Dies kann auch nach dem Hinzufügen des Geräts unter „Ethernet“ durch Doppelklicken erfolgen.

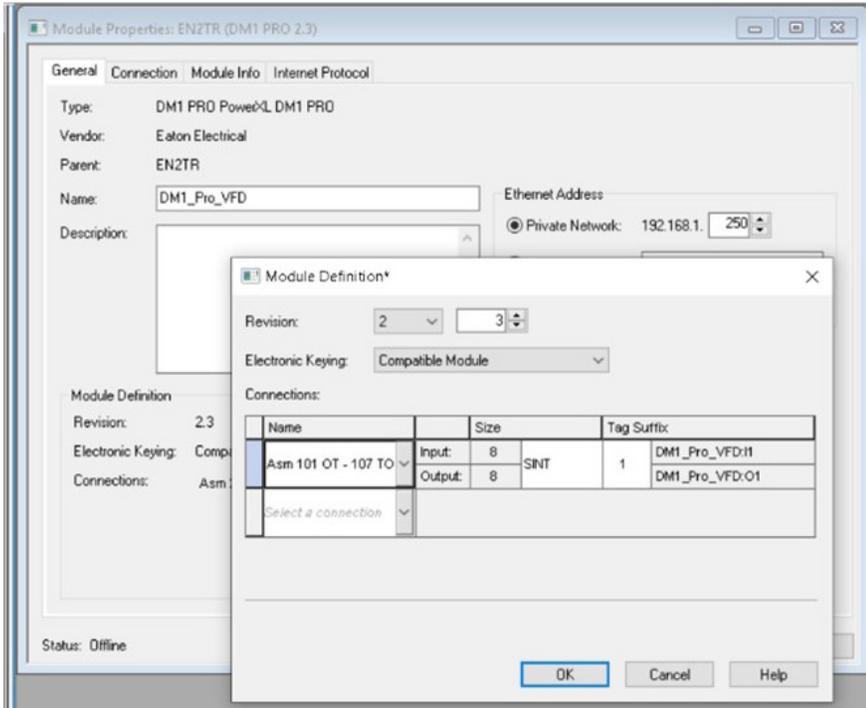


Wählen Sie den Datentyp INT und anschließend die E/A-Verbindung aus der angegebenen Liste aus. Nach der Auswahl der gewünschten E/A-Baugruppeninstanzverbindung werden entsprechende Informationen angezeigt.

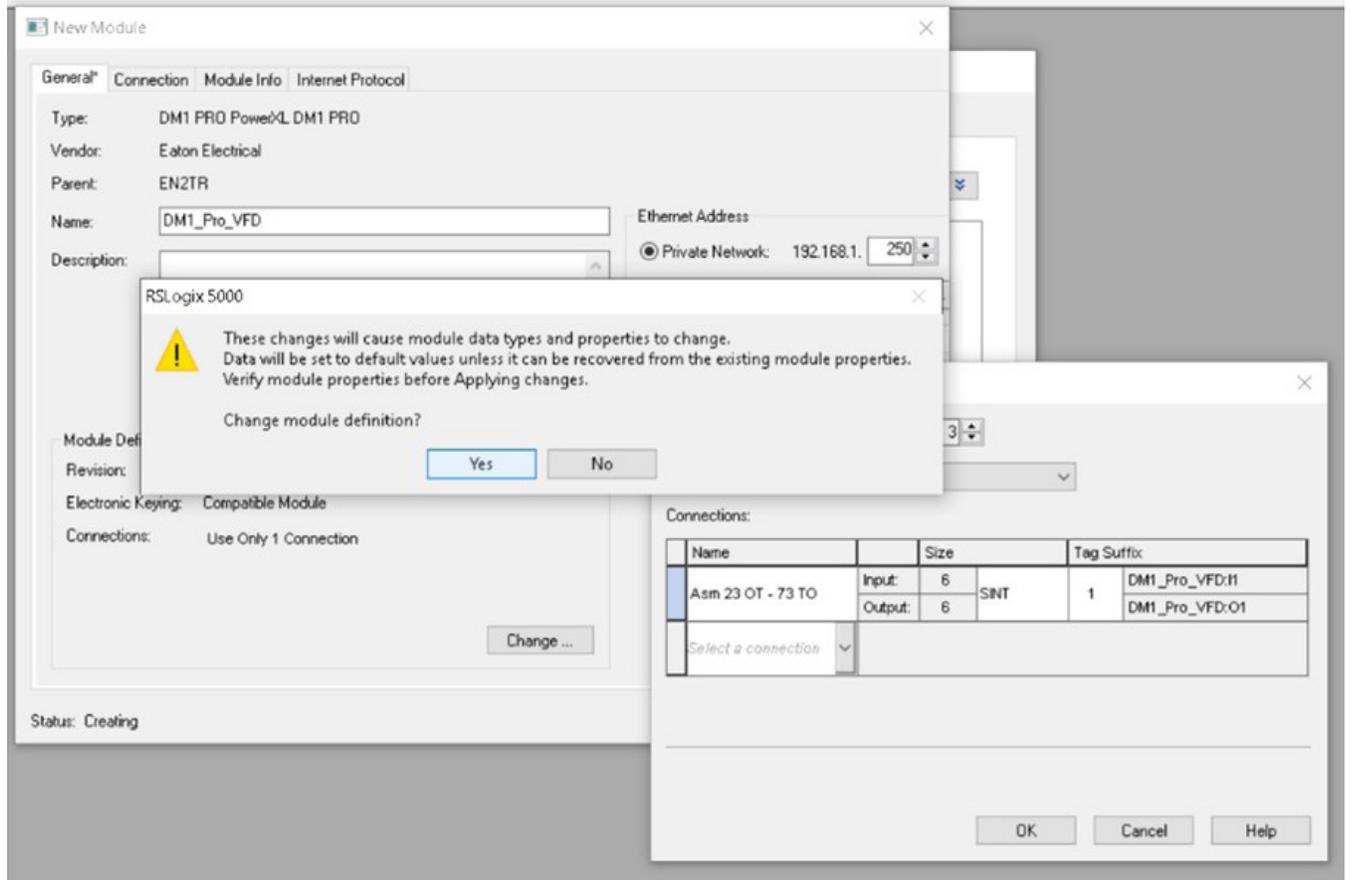


Ethernet/IP-On-Board-Kommunikation

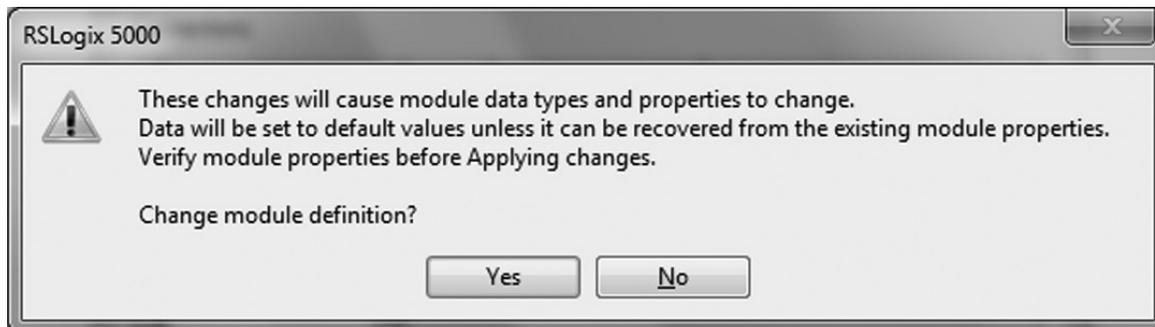
Klicken Sie nach der Auswahl der E/A-Verbindung auf „OK“. In diesem Beispiel wird die E/A-Verbindung ASM101OT-107TO verwendet. Das Fenster „Module Definition“ (Moduldefinition) sieht dann wie folgt aus.



Nach dem Klicken auf „OK“ wird die folgende Warnung angezeigt.
Klicken Sie auf „Yes“ (Ja).

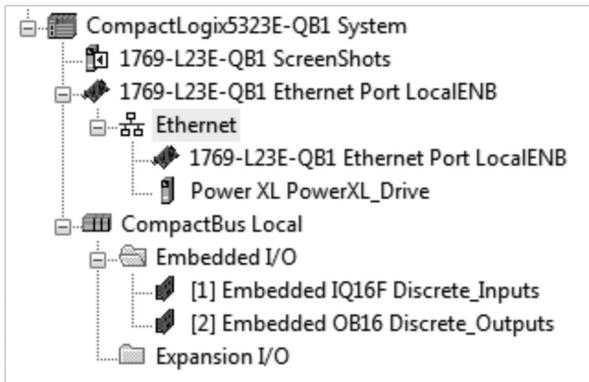


Schnappschuss der Warnung.



Ethernet/IP-On-Board-Kommunikation

Klicken Sie dann im Fenster „New Module“ (Neues Modul) auf „OK“. Der Frequenzumrichter PowerXL DM1 Pro wird zum Ethernet/IP-Netzwerk auf der linken Seite hinzugefügt, in diesem Fall wie dargestellt unter dem CompactLogix Ethernet/IP-Master-Anschluss.



Schließen Sie das Fenster „Select Module Type“ (Modultyp auswählen) oder fügen Sie weitere Geräte zum Netzwerk hinzu.

Wählen Sie die Controller-Tags aus, um die drei INT-Eingangs- und Ausgangs-Tags für den Frequenzumrichter anzuzeigen. Das Layout für die drei Eingangs- und Ausgangs-INTs für die Eingangsbaugruppe 73 und die Ausgangsbaugruppe 23 ist weiter unten in diesem Abschnitt gezeigt.

	Name	Value	Force Mask	Style	Data Type
+	Local:1:C	{...}	{...}		AB:Embedded_IQ16F:C:0
+	Local:1:I	{...}	{...}		AB:Embedded_IQ16F:I:0
+	Local:2:C	{...}	{...}		AB:Embedded_OB16:C:0
+	Local:2:I	{...}	{...}		AB:Embedded_OB16:I:0
+	Local:2:O	{...}	{...}		AB:Embedded_OB16:O:0
-	PowerXL_Drive:I1	{...}	{...}		_0044:PowerXL_BD7BDD2...
	PowerXL_Drive:I1.ConnectionFaulted	0		Decimal	BOOL
-	PowerXL_Drive:I1.Data	{...}	{...}	Decimal	INT[3]
+	PowerXL_Drive:I1.Data[0]	0		Decimal	INT
+	PowerXL_Drive:I1.Data[1]	0		Decimal	INT
+	PowerXL_Drive:I1.Data[2]	0		Decimal	INT
-	PowerXL_Drive:O1	{...}	{...}		_0044:PowerXL_B82B6E11:...
-	PowerXL_Drive:O1.Data	{...}	{...}	Decimal	INT[3]
+	PowerXL_Drive:O1.Data[0]	0		Decimal	INT
+	PowerXL_Drive:O1.Data[1]	0		Decimal	INT
+	PowerXL_Drive:O1.Data[2]	0		Decimal	INT

Eaton bietet außerdem ein Tag-Generierungs-Tool, mit dem E/A-Tags für Ihre Ethernet/IP-Slave-Geräte von Eaton generiert werden können. Dieses Software-Tool generiert eine CSV-Datei mit allen E/A-Tags, die dann in RSLogix 5000 importiert werden können. Diese Tags werden automatisch per Alias mit den von RSLogix 5000 erstellten generischen E/A-Tags verknüpft. Die oben gezeigten generischen Tags für den Frequenzumrichter PowerXL DM1 Pro sind ein Beispiel.

Dadurch müssen Sie keine Daten in den Controller-Tags-Bereich Ihrer Ethernet/IP-Produkte von Eaton eingeben. Die importierten Tags entsprechen den Layouts für die E/A-Baugruppen, die später in diesem Abschnitt ausgewählt und angezeigt werden, und können direkt in Ihren Programmen verwendet werden. Dieses Tool und ein Benutzerhandbuch können unter folgendem Link von der Eaton-Website heruntergeladen werden:

www.eaton.com/software

Hinweis Der Frequenzumrichter erkennt automatisch, wenn er von einem Master auf gültige E/A-Baugruppen abgefragt wird. Der Frequenzumrichter erfordert keine Konfiguration hinsichtlich E/A-Baugruppen oder Datenlängen.

EtherNet/IP

Übersicht

Ethernet/IP (Ethernet/Industrial Protocol) ist ein Kommunikationssystem, das für den Einsatz in industriellen Umgebungen geeignet ist. Ethernet/IP ermöglicht industriellen Geräten den Austausch zeitkritischer Anwendungsinformationen. Diese Geräte sind mit einfachen E/A-Geräten wie Sensoren/ Aktoren sowie mit komplexen Steuergeräten wie Robotern, speicherprogrammierbaren Steuerungen, Schweißgeräte und Prozessregler ausgestattet. Ethernet/IP verwendet CIP (Control and Information Protocol). Die gemeinsamen Netzwerk-, Transport- und Anwendungsschichten werden auch von ControlNet und Ethernet/IP genutzt. Für den Transport der CIP-Kommunikationspakete nutzt Ethernet/IP außerdem die Standard-Ethernet- und TCP/IP-Technologie. Das Ergebnis ist eine gemeinsame, offene Anwendungsschicht, die auf offenen und sehr verbreiteten Ethernet- und TCP/IP-Protokollen aufsetzt.

Ethernet/IP-Nachrichtenformen.

- Für den Verbindungsaufbau und für weniger häufige Nachrichten mit geringer Priorität kommt Unconnected Messaging zum Einsatz.
- Für Connected Messaging werden Ressourcen verwendet, die im Voraus für einen bestimmten Zweck wie die E/A-Datenübertragung in Echtzeit bestimmt sind.

Ethernet/IP-Messaging-Verbindungen.

- Explizite Messaging-Verbindungen sind universelle Punkt-zu-Punkt-Verbindungen. Nachrichten werden über das TCP-Protokoll gesendet.
- Implizite (E/A-Daten) Verbindungen werden eingerichtet, um applikationsspezifische E/A-Daten in regelmäßigen Abständen zu verschieben. Sie werden häufig als One-to-many-Beziehungen eingerichtet, um das Multicast-Modell zwischen Herstellern und Verbrauchern voll auszunutzen. Implizite Nachrichten werden über das UDP-Protokoll gesendet.

AC/DC-Antriebsprofil

Um Kompatibilität zwischen ähnlichen Geräten verschiedener Hersteller zu gewährleisten, es einen definierten „Standard“, nach dem diese Geräte:

- Das gleiche Verhalten aufweisen
- Dieselben grundlegenden E/A-Daten erzeugen und/oder verwerten und
- Dieselben grundlegenden konfigurierbaren Attribute enthalten. Die formale Definition dieser Informationen wird als Geräteprofil bezeichnet.

EDS-Datei

EDS ist die Abkürzung für elektronisches Datenblatt. Dabei handelt es sich um eine Datei auf der Festplatte, die Konfigurationsdaten für bestimmte Gerätetypen enthält. Sie können Konfigurationsunterstützung für Ihr Gerät bereitstellen, indem Sie eine speziell formatierte ASCII-Datei verwenden, die als EDS bezeichnet wird.

Durch die in einem EDS enthaltenen Informationen können mit Konfigurationstools informative Bildschirme bereitgestellt werden, die den Benutzer durch die für die Konfiguration eines Geräts erforderlichen Schritte führen. Ein EDS stellt alle Informationen bereit, die für den Zugriff auf und die Änderung der konfigurierbaren Parameter eines Geräts erforderlich sind. Diese Informationen entsprechen den Informationen, die von Instanzen der Parameter-Objektklasse bereitgestellt werden. Die CIP-Objektbibliothek beschreibt die Parameter-Objektklasse detailliert.

Explizites Messaging

Bei der Inbetriebnahme und Parametrierung der Ethernet/IP-Platine wird explizites Messaging verwendet. Explizite Nachrichten bieten multifunktionelle Punkt-zu-Punkt-Kommunikationspfade zwischen zwei Geräten. Sie ermöglichen die typische, auf Anforderung/Antwort ausgerichtete Netzwerkkommunikation, die zur Durchführung der Knotenkonfiguration und Problemdiagnose verwendet wird. Für explizite Nachrichten werden in der Regel IDs mit niedriger Priorität verwendet. Sie enthalten die spezifische Bedeutung der Nachricht direkt im Datenfeld. Dazu gehören der auszuführende Dienst und die spezifische Objektattributadresse.

Hinweis Wenn eine Klasse-1-Verbindung (zyklische Daten) hergestellt wurde, können explizite Nachrichten nicht zur Steuerung der Ausgangsdaten verwendet werden. Diese Einschränkung gilt jedoch nicht für das Lesen von E/A-Daten.

Liste der Objektklassen

Die Kommunikationsschnittstelle unterstützt die folgenden Objektklassen.

Tabelle 6. Liste der Objektklassen.

Klasse	Objekt	Bemerkung
0x01	Identitätsobjekte	Für CIP erforderliche Objekte
0x04	Baugruppenobjekt	CIP-Objekt für Frequenzumrichter
0x06	Verbindungsmanagerobjekt	Kommunikationsobjekt
0x28	Motordatenobjekt	CIP-Objekt für Frequenzumrichter
0x29	Steuerungssupervisorobjekt	CIP-Objekt für Frequenzumrichter
0x2A	AC/DC-Frequenzumrichterobjekt	CIP-Objekt für Frequenzumrichter
0xA0	Anbieterparameterobjekt	CIP-Objekt für Frequenzumrichter – Anbieterspezifisch
0xA1	Anbieterparameterobjekt	Weitere Informationen finden Sie in Anhang A.
0xA2	Anbieterparameterobjekt	Weitere Informationen finden Sie in Anhang A.
0xA3	Anbieterparameterobjekt	Weitere Informationen finden Sie in Anhang A.
0xA4	Anbieterparameterobjekt	Weitere Informationen finden Sie in Anhang A.
0xA5	MPFC-Parameterobjekt	Weitere Informationen finden Sie in Anhang A.
0xA6	Anbieterparameterobjekt	Weitere Informationen finden Sie in Anhang A.
0xF5	TCP/IP-Schnittstellenobjekt	Für CIP erforderliche Objekte
0x02	Nachrichtenrouterobjekt	Kommunikationsobjekt
0xF4	Port-Objekt	Kommunikationsobjekt
0xF6	Ethernet-Verbindungsobjekt	Für CIP erforderliche Objekte

Liste der Dienste

Die von diesen Objektklassen unterstützten Dienste sind nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 7. Von Objektklassen unterstützte Dienste.

Dienstname	Dienstcode (in HEX)	Identität		Port		Nachrichtenrouter		Verbindungsmanager		TCP/IP		Ethernet-Verbindung		Baugruppe		Motordaten		Steuerungssupervisor		AC/DC-Frequenzumrichter		Lieferantenparameter	
		Klasse	Inst	Klasse	Inst	Klasse	Inst	Klasse	Inst	Klasse	Inst	Klasse	Inst	Klasse	Inst	Klasse	Inst	Klasse	Inst	Klasse	Inst	Klasse	Inst
Get_attributes_all	01h	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Reset (Typ 0 und 1)	05h		X																X ①				
Get_attribute_single	0Eh	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Set_attribute_single	0x10								X	X		X		X		X		X		X		X	
Set_attribute_all	0x02								X	X													
Forward close	0x4E								X														
Unconnected_send	0x52								X														
Forward_open	0x54								X														
Get connection owner	0x5A								X														
Large forward open	0x5B								X														

① Der Steuerungssupervisor unterstützt nur einen Instanzdienst vom Reset-Typ 0.

Liste der Datentypen

Die folgende Attributliste enthält Informationen zum Datentyp jedes Attributs. In den folgenden Tabellen werden die in der Datentypspalte verwendeten Daten-, Struktur- und Arraytypcodes erläutert.

Die folgenden Datentypen werden unterstützt.

Tabelle 8. Elementare Datentypen.

Name des Datentyps	Datentypcode (in HEX)	Datentypbeschreibung
BOOL	C1	Logischer Boolescher Wert mit den Werten TRUE und FALSE
SINT	C2	Vorzeichenbehafteter 8-Bit-Ganzzahlwert
INT	C3	Vorzeichenbehafteter 16-Bit-Ganzzahlwert
USINT	C6	Vorzeichenloser 8-Bit-Ganzzahlwert
UINT	C7	Vorzeichenloser 16-Bit-Ganzzahlwert
UDINT	C8	Vorzeichenloser 32-Bit-Ganzzahlwert
BYTE	D1	Bitstring – 8 Bit
WORD	D2	Bitstring – 16 Bit
SHORT_STRING	DA	Zeichenkette (1 Byte pro Zeichen, 1 Byte Längenanzeige)
REAL	CA	32-Bit Fließkommawert
SHORT_STRING	DA	Zeichenkette (1 Byte pro Zeichen, 1 Byte Längenanzeige)

Tabelle 9. Konstruierte Datentypen.

Typcode	Beschreibung
A1	Abgekürzte Array-Typ-Codierung
A2	Codierung des formalen Strukturtyps

Reset-Dienst

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Arten von Resets aufgeführt, die vom Identitätsobjekt unterstützt werden.

Durch das Zurücksetzen der Frequenzumrichterschnittstelle auf die Konfigurationswerkseinstellung ändert sich die Reaktion des Frequenzumrichters auf eine Unterbrechung der Kommunikation mit dem Master. Das Gerät muss für Ihre Applikation neu konfiguriert werden, bevor der normale Betrieb fortgesetzt werden kann. Die Reset-Zeit beträgt 1 Sekunde.

Tabelle 10. Verschiedene Arten von Resets, die vom Identitätsobjekt unterstützt werden.

Wert	Art des Resets
0	Initialisiert den Frequenzumrichter für den Startzustand.
1	Schreibt Standardwerte in alle Instanzattribute UND speichert dann alle nichtflüchtigen Attribute im FLASH-Speicher UND führt dann das Äquivalent eines Resets (0) durch.

Gemeinsame vom PowerXL DM1 EIP implementierte Industrieobjekte

Gemeinsame erforderliche CIP-Objekte

Identitätsobjekt, Klasse 0x01

Dieses Objekt ermöglicht die Identifizierung des PowerXL DM1 Pro und liefert allgemeine Informationen zum Gerät.

Tabelle 11. Identitätsobjekt.

ID	Beschreibung	Datentyp	Zugriffsregel	Anmerkungen/Standardwerte
Klassenattribute				
01h	Revision	UINT	Get	1
02h	Max. Instanzen	UINT	Get	1
03h	Anzahl der Instanzen	UINT	Get	1
06h	Maximale ID Klassenattribut	UINT	Get	7
07h	Maximale ID Instanzattribut	UINT	Get	7
Klassendienste				
0Eh	Get_attribute_single			
01h	Get_attribute_all			
Instanzattribute				
01h	Anbieter-ID	UINT	Get	68 (Eaton-Lieferanten-ID)
02h	Gerätetyp	UINT	Get	CIP-Spezifikation – mit Motor (AC-Frequenzumrichter) verbunden – 2
03h	Produktcode	UINT	Get	0x3029
04h	Revision	STRUCT of	Get	
	Größere Revision	USINT		
	Kleinere Revision	USINT		
05h	Status	WORT	Get	0x34 – Standard
06h	Seriennummer	UDINT	Get	
07h	Produktbezeichnung	SHORT_STRING	Get	PowerXL DM1 Pro
Instanzdienste				
01h	Get_attributes_all			
05h	Reset			Reset-Typ 0 und 1
0Eh	Get_attribute_single			

Verbindungsmanagerobjekt, Klasse 0x06

Die Verbindungsmanagerklasse weist die internen Ressourcen zu, die sowohl mit E/A als auch mit expliziten Nachrichtenverbindungen verknüpft sind, und verwaltet sie. Die von der Verbindungsmanagerklasse generierte spezifische Instanz wird als „Verbindungsinstanz“ oder „Verbindungsobjekt“ bezeichnet.

Tabelle 12. Verbindungsmanagerobjekt.

ID	Beschreibung	Datentyp	Zugriffsregel	Anmerkungen/Standardwerte
Klassenattribute				
01h	Revision	UINT	Get	
02h	Max. Instanzen	UINT	Get	
03h	Anzahl der Instanzen	UINT		
04h	Liste der optionalen Attribute	STRUCT of	Get	
	Anzahl der optionalen Attribute	UINT		
06h	Maximale ID- Nummer Klassen- attribute	UINT	Get	
07h	Maximale ID-Nummer Instanzattribut	UINT	Get	
Klassendienste				
0Eh	Get_attribute_single			
01h	Get_attribute_all			
Instanzattribute				
01h	Offene Anforderungen	UINT	Get/Set	
02h	Offene Formatablehnungen	UINT	Get/Set	
03h	Offene Ressourcenablehnungen	UINT	Get/Set	
04h	Offene weitere Ablehnungen	UINT	Get/Set	
05h	Anforderungen schließen	UINT	Get/Set	
06h	Formatanforderungen schließen	UINT	Get/Set	
07h	Andere Anforderungen schließen	UINT	Get/Set	
08h	Verbindungs-Timeouts	UINT	Get/Set	
Instanzdienste				
01h	Get_attributes_all			
0Eh	Get_attribute_single			
4Eh	Forward_close			
52h	Unconnected_send			
54h	Forward_open			
0x2	Set attribute all			
0x10	Set attribute single			
0x5a	Get connection owner			
0x5b	Large forward open			

TCP/IP-Schnittstellenobjekt, Klasse 0XF5

Das TCP/IP-Schnittstellenobjekt stellt den Mechanismus zur Konfiguration der TCP/IP-Netzwerkschnittstelle eines Geräts bereit. Beispiele für konfigurierbare Elemente sind die IP-Adresse des Geräts, die Netzwerkmaske und die Gateway-Adresse.

Tabelle 13. TCP/IP-Schnittstellenobjekt.

ID	Beschreibung	Datentyp	Zugriffsregel	Anmerkungen/Standardwerte
Klassenattribute				
01h	Revision	UINT	Get	4
02h	Max. Instanzen	UINT	Get	1
03h	Anzahl der Instanzen	UINT	Get	1
04h	Liste der optionalen Attribute	Array of UINT	Get	0x05 0x00 0x08 0x00 0x09 0x00 0x0A 0x00 0x0B 0x00 0x10 0x00
06h	Maximale ID Klassenattribut	UINT	Get	7
07h	Maximale ID Instanzattribut	UINT	Get	0x0010
Klassendienste				
01h	Get_attributes_all			
0Eh	Get_attribute_single			
Instanzattribute				
01h	Status	DWORD	Get	01
02h	Konfigurationsfähigkeit	DWORD	Get	0x00000094
03h	Konfigurationssteuerung	DWORD	Get/Set ①	02 – DHCP, 0 – statisch
04h	Physische Verbindung	STRUCT of	Get	
	Pfadgröße	UINT		00
	Pfad	Padded EPATH		00
05h	Schnittstellenkonfiguration	Struct of:-NV	Get/Set ①	
	IP-Adresse	UDINT		192.168.1.254
	Netzwerkmaske	UDINT		255.255.255.0
	Gateway-Adresse	UDINT		192.168.1.1
	Namensserver	UDINT		00
	Namensserver 2	UDINT		00
	Domainname	STRING		00
06h	Host-Name	STRING	Get/Set ①	00
08h	TTL-Wert	USINT	Get	01
09h	Multicast-Konfiguration	Struct of	Get	
	Zuteilungssteuerung	USINT		00
	Reserviert	USINT		00
	Anzahl mcast	UINT		0x20
	Anfang Multicast-Adresse	DWORD		0xA0 0x20 0xC0 0xEF
0Ah	ACD auswählen	BOOL	Get/Set ①	1
0Bh	Letzter erkannter Konflikt	Struct of	Get/Set ①	
	ACD-Aktivität	USINT		0
	Remote MAC	Array of 6 USINT		00
	ARP PDU	Array of 28 USINT		00
Instanzdienste				
01h	Get_attributes_all			
0Eh	Get_attribute_single			
10h	Set_attribute_single			
0x2	Set attribute all			

① Der Set-Dienst ist nur im statischen IP-Adressierungsmodus verfügbar.

Hinweis Die Attributkonfigurationssteuerung unterstützt nur den Wert 0. (Das Gerät verwendet im nichtflüchtigen Speicher gespeicherte Konfigurationswerte.) Der Attribut-Host-Name dient nur zu Informationszwecken.

Ethernet-Verbindungs-Objektklasse 0XF6

Das Ethernet-Verbindungs-Objekt verwaltet verbindungspezifische Zähler und Statusinformationen für eine IEEE® 802.3 Kommunikationsschnittstelle.

Tabelle 14. Ethernet-Verbindungsobjekt.

ID	Beschreibung	Datentyp	Zugriffsregel	Anmerkungen/Standardwerte
Klassenattribute				
01h	Revision	UINT	Get	4
02h	Max. Instanzen	UINT	Get	1
03h	Anzahl der Instanzen	UINT	Get	1
04h	Liste der optionalen Attribute	Struct of:	Get	
	Anzahl der Attribute	UINT		0x04 0x00
	Array von Attributen	Array of UINT		0x07 0x00 0x08 0x00 0x09 0x00 0x0A 0x00
06h	Maximale ID Klassenattribut	UINT	Get	0x07
07h	Maximale ID Instanzattribut	UINT	Get	0x0B
Klassendienste				
01h	Get_attributes_all			
0Eh	Get_attribute_single			
Instanzattribute				
01h	Schnittstellengeschwindigkeit	UDINT	Get	0x64 0x00 0x00 0x00
02h	Schnittstellen-Flags	DWORD	Get	0x0D
03h	Physikalische	ARRAY of	Get	
	Adresse	6 USINTs		
07h	Schnittst.t.	USINT	Get	02
08h	Schnittstellenstatus	USINT	Get	01
09h	Admin-Status	USINT	Get/Set	01 (anderer geschriebener Wert ist ungültig)
0Ah	Schnittstellenbezeichnung	Short String	Get	ASCII-Code von „PowerXL DM1 Pro“
Instanzdienste				
01h	Get_attribute_all			
10h	Set_attribute_single			
0Eh	Get_attribute_single			

In AC/DC-Frequenzumrichtern vorhandene Objekte.

Baugruppenobjektklasse 0X04

Tabelle 15. Baugruppenobjekt.

ID	Beschreibung	Datentyp	Zugriffsregel	Anmerkungen/Standardwerte
Klassenattribute				
01h	Revision	UINT	Get	2
02h	Max. Instanzen	UINT	Get	0x80
03h	Anzahl der Instanzen	UINT	Get	0x0E
04h	Liste der optionalen Attribute	Struct of:	Get	
	Anzahl der Attribute	UINT		01
	Array von Attributen	Array of UINT		04 00
06h	Maximale ID Klassenattribut	USINT	Get	07 00
07h	Maximale ID Instanzattribut	USINT	Get	04 00
Klassendienste				
0Eh	Get_attribute_single			
Instanzattribute				
03	Daten	ARRAY of BYTES	Get/Set	
Instanzdienste				
10h	Set_attribute_single			
0Eh	Get_attribute_single			

Motordatenobjekt, Klasse 0x28**Tabelle 16. Motordatenobjekt.**

ID	Beschreibung	Datentyp	Zugriffsregel	Anmerkungen/Standardwerte/Min./Max.
Klassenattribute				
01	Revision	UINT	Get	1
02	Max. Instanzen	UINT	Get	1
03	Anzahl der Instanzen	UINT	Get	1
Klassendienste				
0Eh	Get_attribute_single			
Attribute von Instanz 1				
03h	Motortyp	USINT-V	Get/Set	Käfigläufer-Induktionsmotor (7)
06h	Nennstrom	UINT	Get/Set	126, 1, 5000
07h	Nennspannung	UINT	Get/Set	380, 180, 690
09h	Nennfrequenz	UINT	Get/Set	50, 30, 400
0Ch	Polzahl	UINT	Get	4, 1, 8
0Fh	Basisdrehzahl	UINT	Get/Set	1440, 300, 20000
Instanzdienste				
0Eh	Get_attribute_single			
10h	Set_attribute_single			

Steuerungssupervisorobjekt, Klasse 0x29

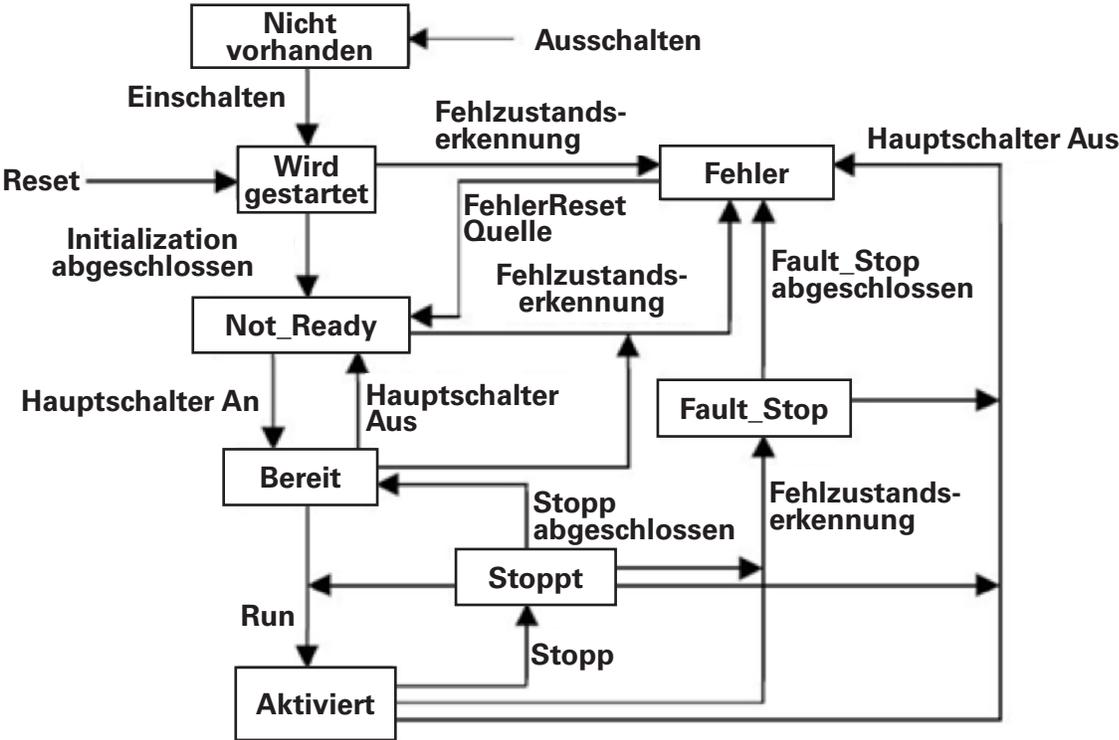
Tabelle 17. Steuerungssupervisorobjekt.

ID	Beschreibung	Datentyp	Zugriffsregel	Standard	Bereich
Klassenattribute					
01h	Revision	UINT	Get	1	—
02h	Max. Instanzen	UINT	Get	1	—
03h	Anzahl der Instanzen	UINT	Get	1	—
Klassendienste					
0Eh	Get_attribute_single				
Instanzzattribute					
03h	Run1 (RunForward)	BOOL	Get/Set	0	0–1
04h	Run2 (RunReverse)	BOOL	Get/Set	0	0–1
05h	NetCtrl	BOOL	Get/Set	0	0–1
06h	Status	USINT	Get	0	0–7
07h	Running1	BOOL	Get	0	0–1
08h	Running2	BOOL	Get	0	0–1
09h	Bereit	BOOL	Get	0	0–1
0Ah	Fehler	BOOL	Get	0	0–1
0Bh	Warnung	BOOL	Get	0	0–1
0Ch	FaultRst	BOOL	Get/Set	0	0–1
0Fh	CtrlFromNet	BOOL	Get	0	0–1
0Dh	Aktiver Fehlercode ^①	UINT	Get	0	0–65535
6Ch	Komm. inaktiv Aktionswert	BOOL	Get/Set	2	0–2
6Dh	Komm. Timeout	UINT	Get/Set	10 Sek.	0–60 s
Instanzdienste					
0Eh	Get_attribute_single				
10h	Set_attribute_single				
05h	Reset (Typ 0)			Typ 0	

^① Eine Liste der Fehlercodes finden Sie in **Anhang C**.

Hinweis Wenn beide Run-Attribute (Run1 und Run2) gesetzt sind, wird keine Aktion durchgeführt.

Abbildung 25. Zustandsübergangdiagramm.



AC/DC-Frequenzumrichterobjekt, Klasse 0x2a

Dieses Objekt modelliert die für einen AC- oder DC-Frequenzumrichter spezifischen Funktionen, z. B. Drehzahlrampe, Drehmomentregelung usw.

Tabelle 18. AC/DC-Frequenzumrichterobjekt.

ID	Beschreibung	Datentyp	Zugriffsregel	Standard
Klassenattribute				
01h	Revision	UINT	Get	1
02h	Max. Instanzen	UINT	Get	1
03h	Anzahl der Instanzen	UINT	Get	1
Klassendienste				
0Eh	Get_attribute_single			
Instanzattribute				Standard, Min./Max.
03h	AtReference	BOOL	Get	0
04h	NetRef	BOOL	Get/Set	0
06h	DriveMode	USINT	Get	0
07h	Istdrehzahl	INT	Get	0
08h	SpeedRef	INT	Get/Set	0
0Bh	Istdrehmoment	INT	Get	0
0Ch	TorqueRef	INT	Get/Set	0
1Dh	RefFromNet	BOOL	Get	0
12h	Beschleunigungszeit	UINT	Get	468, 1, 46875
13h	Verzögerungszeit	UINT	Get	468, 1, 46875
0Ah	Currentlimit	INT-NV	Get/Set	345
64h	Beschleunigungszeit 1	UINT-NV	Get/Set	468, 1, 46875
65h	Beschleunigungszeit 2	UINT-NV	Get/Set	468, 1, 46875
66h	Verzögerungszeit 1	UINT-NV	Get/Set	468, 1, 46875
67h	Verzögerungszeit 2	UINT-NV	Get/Set	468, 1, 46875
1Ch	Zeitskala	SINT-NV	Get/Set	6, 0, 127
Instanzdienste				
0Eh	Get_attribute_single			
10h	Set_attribute_single			

Hinweis Endgültige Beschleunigungszeit = Beschleunigungszeit 1 x (2 hoch Zeitskala).

Anbieterparameterobjekt, Klassen 0xA0, 0xA1, 0xA2, 0xA3, 0xA4, 0xA5 und 0xA6

Die PowerXL DM1 Pro Baureihe unterstützt das Anbieterparameterobjekt, Klassen 0xA0, 0xA1, 0xA2, 0xA3, 0xA4, 0xA5 und 0xA6, entsprechend den Angaben in der nachfolgenden Tabelle.

Das Anbieterparameterobjekt wird verwendet, um Zugriff auf die Frequenzumrichterparameter zu erhalten.

Die Klassen-, Instanz- und Attributwerte für die einzelnen Parameter sind in **Anhang A** zu finden.

Tabelle 19. Anbieterspezifische Objekte.

ID	Beschreibung	Datentyp	Zugriffsregel	Anmerkungen/Standard
Klassenattribute				
01h	Revision	UINT	Get	1
02h	Max. Instanzen	UINT	Get	1
03h	Anzahl der Instanzen	UINT	Get	Variiert je nach Objekt
Klassendienste				
0Eh	Get_attribute_single			
Instanzattribute				
	Variiert je nach Objekt			
Instanzdienste				
0Eh	Get_attribute_single			
10h	Set_attribute_single			

Hinweis Alle im Applikationshandbuch angegebenen Frequenzumrichterparameter sind über das Anbieterparameterobjekt zugänglich. Die Instanzwerte sind in **Anhang A** zu finden.

Durch PowerXL DM1 Pro Ethernet/IP implementierte Baugruppeninstanzen

Baugruppen 20, 21, 23 und 25 ODVA AC/DC-Profil, Baugruppen 70, 71, 73 und 75 ODVA AC/DC-Profil, Baugruppen > 100, Eaton-Profil.

Ausgangsinstanzen

Baugruppeninstanz 20

Tabelle 20. Länge der Instanz 20 (Ausgangswert) = 4 Byte.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0						FaultReset		RunFwd
1								
2	Drehzahlsollwert (LowByte), U/min							
3	Drehzahlsollwert (HighByte), U/min							

Baugruppeninstanz 21

Tabelle 21. Länge der Instanz 21 (Ausgangswert) = 4 Byte.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0		NetRef	NetCtrl			FaultReset	RunRev	RunFwd
1								
2	Drehzahlsollwert (LowByte), U/min							
3	Drehzahlsollwert (HighByte), U/min							

Baugruppeninstanz 23

Tabelle 22. Länge der Instanz 23 (Ausgangswert) = 6 Byte.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0		NetRef	NetCtrl			FaultReset	RunRev	RunFwd
1								
2	Drehzahlsollwert (LowByte), U/min							
3	Drehzahlsollwert (HighByte), U/min							
4	Drehmomentsollwert (LowByte), Nm ^①							
5	Drehmomentsollwert (HighByte), Nm ^①							

^① Der Drehmomentsollwert wird nur an den Frequenzumrichter gesendet, wenn der Motorsteuerungsmodus auf „Drehmomentregelung“ eingestellt ist.

Hinweis Der Drehmomentsollwert wird in Form der Prozessdaten 1 an den Frequenzumrichter gesendet.

Baugruppeninstanz 25

Tabelle 23. Länge der Instanz 25 (Ausgangswert) = 6 Byte.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0		NetRef	NetCtrl			FaultReset	RunRev	RunFwd
1								
2	Drehzahlsollwert (LowByte), U/min							
3	Drehzahlsollwert (HighByte), U/min							
4	Prozessollwert (LowByte) ^①							
5	Prozessollwert (HighByte)							

^① Im Drehzahlregelungsmodus entspricht der Prozessollwert den Prozessdaten IN8 (Analogeingang 1).
 Im Frequenzregelungsmodus entspricht der Prozessollwert den Prozessdaten IN8 (Analogeingang 1, Lesen des Istausgangsstroms).
 Im Drehmomentregelungsmodus entspricht der Prozessollwert den Prozessdaten IN1 (Drehmomentsollwert).
 Basierend auf der AO-Auswahl wird der Prozessollwert auf „AO aus“ gesendet.

Baugruppeninstanz 101**Tabelle 24. Länge der Instanz 101 (Ausgangswert) = 8 Byte.**

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0		NetRef	NetCtrl	FB DATAIN 2	FB DATAIN 1	FaultReset	RunRev	RunFwd
1	PDSELB3	PDSELB2	PDSELB1	PDSELB0	PDSELA3	PDSELA2	PDSELA1	PDSELA0
2	FBSpeed Sollwert (LowByte), U/min							
3	FBSpeed Sollwert (HighByte), U/min							
4	FB_Eingangsprozessdaten1 (LowByte)							
5	FB_Eingangsprozessdaten1 (HighByte)							
6	FB_Eingangsprozessdaten2 (LowByte)							
7	FB_Eingangsprozessdaten2 (HighByte)							

Hinweis Die Prozessdaten werden unabhängig von den Bit-Einstellungen für NetRef und NetCtrl Bits an den Frequenzumrichter gesendet.

Mit Byte 1 der Ausgangsbaugruppe 101 wird ausgewählt, welche Ausgangsprozessdaten-Auswahl zum EIP-Scanner zurückgelesen wird. Die Bytes 4 bis 7 der Ausgangsbaugruppe 101 sind applikationsspezifisch.

Wählen Sie die Universalapplikation aus, um andere als die als Standardprozessdaten festgelegten Daten zu lesen.

Die Standardauswahlen 1 bis 8 für Feldbus-Prozessdaten sind:

- 1 = Ausgangsfrequenz (Hz)
- 2 = Motordrehzahl (U/min)
- 3 = Motorstrom (A)
- 4 = Motordrehmoment (% des Nennmotordrehmoments)
- 5 = Motorleistung (% der Nennmotorleistung)
- 6 = Motorspannung (berechnete Motorspannung)
- 7 = Zwischenkreisspannung
- 8 = Aktiver Fehlercode

Für Universal gibt es eine „Feldbus“-Gruppe, in der Bezug auf die FB_Ausgangsprozessdaten1- bis FB_Ausgangsprozessdaten8-Auswahlen genommen wird. Anhand des E/A-Baugruppenblatts 101/107 werden die Bits PDSELx0–PDSELx3 in jedem „Nibble“ von Byte 1 der Ausgangsbaugruppe 101 verwendet, um auszuwählen, welche FB_Ausgangsprozessdaten (1–8) Sie an Ihre SPS „zurücklesen“. Es handelt sich hierbei um die Integer-Werte 1 bis 8, die in die Binärbits 0 bis 3 konvertiert wurden. Alle Parameter oder überwachten Werte können mit der Universalapplikation gelesen werden, sofern sie auf eine bestimmte ID-Nummer verweisen. Welche Bits in Byte 1 der Ausgangsbaugruppe 101 verwendet werden, hängt davon ab, welcher Ausgangsprozessdatenput-Selektor von 1 bis 8 verwendet wird. Die Werte werden dann über die Eingangsbaugruppe 107 in Bytes 4 und 5 bzw. Bytes 6 und 7 gesendet. Wenn alle PDSELxx-Werte Null sind, wird der „Frequenzumrichterzustand“ am Byte 1-Standort der Baugruppe 107 ausgewählt.

Die Drehzahlsollwertbefehle für die Instanzen 20, 21, 23, 25 und 101 sind so eingerichtet, dass der Drehzahlwert gesendet wird. Dieser Wert wird basierend auf der Motortypenschild-Einstellung im Frequenzumrichter gesendet. Dies wäre der direkt geschriebene Drehzahlwert.

Baugruppeninstanz 111

Tabelle 25. Länge der Instanz 111 (Ausgangswert) = 20 Byte.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0		NetRef	NetCtrl	FB DATAIN 2	FB DATAIN 1	FaultReset	Richtung	Run
1	Nicht zutreffend							
2	FBSpeedReference (LowByte) ①							
3	FBSpeedReference (HighByte) ①							
4	Eingangsprozessdaten1 (LowByte)							
5	Eingangsprozessdaten1 (HighByte)							
6	Eingangsprozessdaten2 (LowByte)							
7	Eingangsprozessdaten2 (HighByte)							
8	Eingangsprozessdaten3 (LowByte)							
9	Eingangsprozessdaten3 (HighByte)							
10	Eingangsprozessdaten4 (LowByte)							
11	Eingangsprozessdaten4 (HighByte)							
12	Eingangsprozessdaten5 (LowByte)							
13	Eingangsprozessdaten5 (HighByte)							
14	Eingangsprozessdaten6 (LowByte)							
15	Eingangsprozessdaten6 (HighByte)							
16	Eingangsprozessdaten7 (LowByte)							
17	Eingangsprozessdaten7 (HighByte)							
18	Eingangsprozessdaten8 (LowByte)							
19	Eingangsprozessdaten8 (HighByte)							

① Dies ist Sollwert 1 für den Frequenzumrichter. Wird normalerweise als Drehzahlsollwert verwendet. Die zulässige Skalierung beträgt 0 bis 10000. In der Applikation wird der Wert in Prozent des Frequenzbereichs zwischen der eingestellten minimalen und maximalen Frequenz skaliert. (0 = 0,00 %–10000 = 100,00 %).

Eingangsinstanzen**Baugruppeninstanz 70****Tabelle 26. Länge der Instanz 70 (Eingangswert) = 4 Byte.**

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0						Running1		Fehler
1								
2	Istdrehzahl (LowByte), U/min							
3	Istdrehzahl (HighByte), U/min							

Baugruppeninstanz 71**Tabelle 27. Länge der Instanz 71 (Eingangswert) = 4 Byte.**

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	AtReference	RefFromNet	CtrlFromNet	Bereit	Running2	Running1	Warnung	Fehler
1	Frequenzumrichterzustand ①							
2	Istdrehzahl (LowByte), U/min							
3	Istdrehzahl (HighByte), U/min							

- ① Das „Zustandsübergangsdiagramm“ finden Sie in den Tabellen „Steuerungssupervisorobjekt“ und „Frequenzumrichterzustand“, die am Ende des Abschnitts „Eingangsinstanzen“ angegeben sind.

Frequenzumrichterzustand

0x00	DN_NON_EXISTANT
0x01	DN_STARTUP
0x02	DN_NOT_READY
0x03	DN_READY
0x04	DN_ENABLED
0x05	DN_STOPPING
0x06	DN_FAULT_STOP
0x07	DN_FAULTED

Baugruppeninstanz 73

Tabelle 28. Länge der Instanz 73 (Eingangswert) = 6 Byte.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	AtReference	RefFromNet	CtrlFromNet	Bereit	Running2	Running1	Warnung	Fehler
1	Frequenzumrichterzustand ①							
2	Istdrehzahl (LowByte), U/min							
3	Istdrehzahl (HighByte), U/min							
4	Istdrehmoment (LowByte), Nm							
5	Istdrehmoment (HighByte), Nm							

① Siehe Hinweis 1 in **Tabelle 79**.

Baugruppeninstanz 75

Tabelle 29. Länge der Instanz 75 (Eingangswert) = 6 Byte.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	AtReference	RefFromNet	CtrlFromNet	Bereit	Running2	Running1	Warnung	Fehler
1	Frequenzumrichterzustand ①							
2	Istdrehzahl (LowByte), U/min							
3	Istdrehzahl (HighByte), U/min							
4	Prozessistwert (LowByte), Nm ②							
5	Prozessistwert (HighByte), Nm							

① Siehe Hinweis 1 in **Tabelle 79**.

② Der Prozessistwert ist mit dem Prozesssollwert identisch. Dieser Wert ist ein Wert von 0 bis 10.000 (100,00 %) für die Verwendung beim analogen Schreiben von Ausgängen, 0 = 0 oder 4 mA und 10.000 = 20 mA.

Baugruppeninstanz 107

Tabelle 30. Länge der Instanz 107 (Eingangswert) = 8 Byte.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	AtReference	RefFromNet	CtrlFromNet	Bereit	Running2	Running1	Warnung	Fehler
1	Frequenzumrichterzustand/Prozessdaten-Selektorwert (bei Verwendung des pd-Selektors) ①							
2	% Istdrehzahl (LowByte) ②							
3	% Istdrehzahl (HighByte) ②							
4	Ausgangsprozessdaten1 (LowByte)							
5	Ausgangsprozessdaten1 (HighByte)							
6	Ausgangsprozessdaten2 (LowByte)							
7	Ausgangsprozessdaten2 (HighByte)							

① Siehe Hinweis 1 in **Tabelle 79**.

② Istdrehzahl. Dies ist der Istwert des Frequenzumrichters. Der Wert liegt zwischen 0 und 10.000. In der Applikation wird der Wert in Prozent des Frequenzbereichs zwischen der eingestellten minimalen und maximalen Frequenz skaliert. (0 = 0,00 % – 10000 = 100,00 %).

Hinweis Siehe die Informationen zu Baugruppe 101 für unterschiedliche Werte in den Bytes Ausgangsprozessdaten 1 und Ausgangsprozessdaten 2. Informationen zu den Standard-Prozessdaten sind in **Anhang B** zu finden.

Baugruppeninstanz 117**Tabelle 31. Instanz 117 (Eingangswert). Länge EIP-Frequenzumrichterzustand = 34 Byte.**

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	CtrlFromNet	Im Stillstand	AtReference	Alarm/Warnung	Fehler	Richtung	In Betrieb	Bereit
1	Nicht zutreffend							
2	% Istdrehzahl (LowByte) ①							
3	% Istdrehzahl (HighByte) ①							
4	Istdrehzahl (LowByte) ②							
5	Istdrehzahl (HighByte) ②							
6	Reserviert							
7	Reserviert							
8	Reserviert							
9	Reserviert							
10	Reserviert							
11	Reserviert							
12	Reserviert							
13	Reserviert							
14	Reserviert							
15	Reserviert							
16	Reserviert							
17	Reserviert							
18	Ausgangsprozessdaten1 (LowByte)							
19	Ausgangsprozessdaten1 (HighByte)							
20	Ausgangsprozessdaten2 (LowByte)							
21	Ausgangsprozessdaten2 (HighByte)							
22	Ausgangsprozessdaten3 (LowByte)							
23	Ausgangsprozessdaten3 (HighByte)							
24	Ausgangsprozessdaten4 (LowByte)							
25	Ausgangsprozessdaten4 (HighByte)							
26	Ausgangsprozessdaten5 (LowByte)							
27	Ausgangsprozessdaten5 (HighByte)							
28	Ausgangsprozessdaten6 (LowByte)							
29	Ausgangsprozessdaten6 (HighByte)							
30	Ausgangsprozessdaten7 (LowByte)							
31	Ausgangsprozessdaten7 (HighByte)							
32	Ausgangsprozessdaten8 (LowByte)							
33	Ausgangsprozessdaten8 (HighByte)							

① Dies ist der Istwert des Frequenzumrichters. Der Wert liegt zwischen 0 und 10.000. In der Applikation wird der Wert in Prozent des Frequenzbereichs zwischen der eingestellten minimalen und maximalen Frequenz skaliert. (0 = 0,00 % – 10000 = 100,00 %).

② Die Istdrehzahl ist die Istdrehzahl des Motors. Die Einheit ist U/min.

Hinweis Siehe **Anhang B** für Standardwerte für Prozessdaten.

Baugruppeninstanz 127

Tabelle 32. Instanz 127 (Eingangswert). Länge EIP-Frequenzumrichterzustand = 20 Byte.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	CtrlFromNet	Im Stillstand	AtReference	Alarm/Warnung	Fehler	Richtung	In Betrieb	Bereit
1	Nicht zutreffend							
2	% Istdrehzahl (LowByte) ①							
3	% Istdrehzahl (HighByte) ①							
4	Ausgangsprozessdaten1 (LowByte)							
5	Ausgangsprozessdaten1 (HighByte)							
6	Ausgangsprozessdaten2 (LowByte)							
7	Ausgangsprozessdaten2 (HighByte)							
8	Ausgangsprozessdaten3 (LowByte)							
9	Ausgangsprozessdaten3 (HighByte)							
10	Ausgangsprozessdaten4 (LowByte)							
11	Ausgangsprozessdaten4 (HighByte)							
12	Ausgangsprozessdaten5 (LowByte)							
13	Ausgangsprozessdaten5 (HighByte)							
14	Ausgangsprozessdaten6 (LowByte)							
15	Ausgangsprozessdaten6 (HighByte)							
16	Ausgangsprozessdaten7 (LowByte)							
17	Ausgangsprozessdaten7 (HighByte)							
18	Ausgangsprozessdaten8 (LowByte)							
19	Ausgangsprozessdaten8 (HighByte)							

① Dies ist der Istwert des Frequenzumrichters. Der Wert liegt zwischen 0 und 10.000. In der Applikation wird der Wert in Prozent des Frequenzbereichs zwischen der eingestellten minimalen und maximalen Frequenz skaliert. (0 = 0,00 % – 10000 = 100,00 %).

Hinweis Siehe **Anhang B** für Standardwerte für Prozessdaten.

Tabelle 33. Instanz 128 (Eingangswert). Länge EIP-Frequenzumrichterzustand = 20 Byte.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	AtReference	RefFromNet	CtrlFromNet	Bereit	Running2	Running1	Warnung	Fehler
1	Frequenzumrichterzustand							
2	% Istdrehzahl (LowByte) ①							
3	% Istdrehzahl (HighByte) ①							
4	Ausgangsprozessdaten1 (LowByte)							
5	Ausgangsprozessdaten1 (HighByte)							
6	Ausgangsprozessdaten2 (LowByte)							
7	Ausgangsprozessdaten2 (HighByte)							
8	Ausgangsprozessdaten3 (LowByte)							
9	Ausgangsprozessdaten3 (HighByte)							
10	Ausgangsprozessdaten4 (LowByte)							
11	Ausgangsprozessdaten4 (HighByte)							
12	Ausgangsprozessdaten5 (LowByte)							
13	Ausgangsprozessdaten5 (HighByte)							
14	Ausgangsprozessdaten6 (LowByte)							
15	Ausgangsprozessdaten6 (HighByte)							
16	Ausgangsprozessdaten7 (LowByte)							
17	Ausgangsprozessdaten7 (HighByte)							
18	Ausgangsprozessdaten8 (LowByte)							
19	Ausgangsprozessdaten8 (HighByte)							

① Dies ist der Istwert des Frequenzumrichters. Der Wert liegt zwischen 0 und 10.000. In der Applikation wird der Wert in Prozent des Frequenzbereichs zwischen der eingestellten minimalen und maximalen Frequenz skaliert. (0 = 0,00 % – 10000 = 100,00 %).

BACnet MS/TP On-Board-Kommunikation

BACnet steht für „Building Automation and Control Networks“ (Gebäudeautomatisierung und Steuerungsnetzwerke). Es ist der gebräuchliche Name für die Kommunikationsnorm ISO 16484-5, die die Methoden und das Protokoll für die Kommunikation zwischen Gebäudeautomationsgeräten definiert. Die Geräte können sowohl für den Betrieb unter Verwendung des BACnet-Kommunikationsprotokolls als auch für die Nutzung des BACnet-Protokolls für die Kommunikation zwischen Systemen ausgelegt werden. BACnet ist ein international anerkanntes Protokoll für die Gebäudeautomation (z. B. Beleuchtungssteuerung, Klimatisierung und Heizungsautomatisierung) und die Steuerung über Kommunikationsnetzwerke. BACnet bietet eine Methode, mit der computerbasierte Steuergeräte verschiedener Hersteller zusammenarbeiten können. Um dies zu erreichen, müssen die entsprechenden Komponenten in der Lage sein, BACnet-Datennachrichten auszutauschen und zu verstehen. Ihr Frequenzrichter ist standardmäßig mit BACnet-Unterstützung ausgestattet.

BACnet MS/TP-Spezifikationen

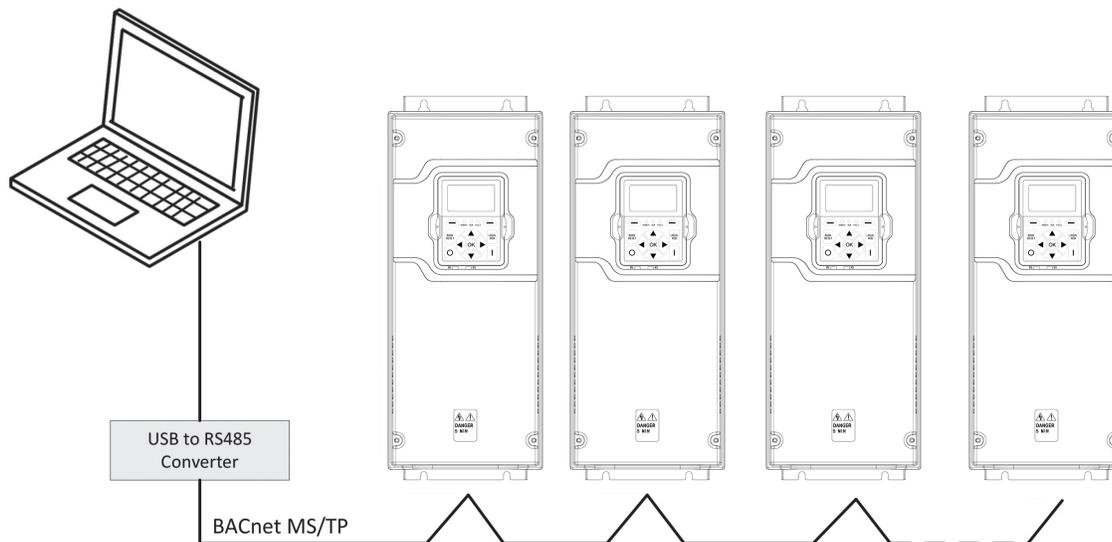
Tabelle 34. Technische Daten BACnet MS/TP

Position	Beschreibung
Schnittstelle	RS-485
Datenübertragungsmethode	RS-485, halbduplex
Übertragungskabel	STP (Shielded Twisted Pair), Typ Belden oder gleichwertig
Anschluss: Elektrische Isolierung	Kommunikation: funktionell
Anschluss: BACnet MS/TP	Kommunikation: Wie in den ANSI/ASHRAE-Normen 135-2012 beschrieben
Anschluss: Baudrate	Kommunikation: 9.600, 19.200, 38.400, 76.800, 115.200

BACnet MS/TP-Anschlüsse

Die Steuerplatine befindet sich im Steuergerät des Frequenzumrichters.

Abbildung 26. Prinzip-Beispieldiagramm.



Vorbereitung auf die Verwendung von MS/TP

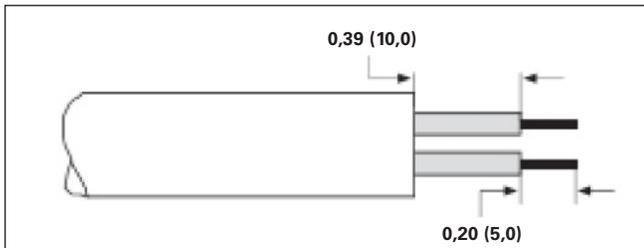
1. Öffnen Sie die Abdeckung des AC-Frequenzumrichters.

WARNUNG

Die Relaisausgänge und andere E/A-Anschlüsse können gefährliche Steuerspannung führen, auch wenn der Frequenzumrichter vom Netz getrennt ist.

2. Lokalisieren Sie die Frequenzumrichterkomponenten, die Sie zum Anschließen der BACnet-Kabel benötigen.
3. Isolieren Sie den RS-485-Kabelmantel etwa 15 mm ab und schneiden Sie die graue Kabelabschirmung ab. Denken Sie daran, dies für beide Buskabel zu tun (außer beim letzten Gerät). Lassen Sie nicht mehr als 10 mm des Kabels außerhalb des Klemmenblocks und isolieren Sie die Kabeladern etwa 5 mm ab, damit sie in die Klemmen passen. Siehe die nachfolgende Abbildung.

Abbildung 27. Abisolieren des Kabels.

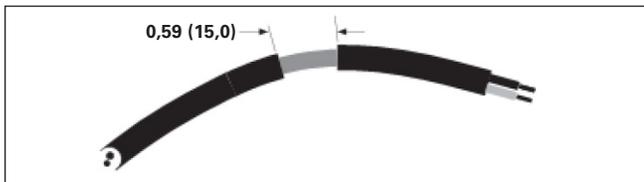


Verlegen Sie das Kabel jetzt außerdem so weit von der Klemme weg, dass Sie es mit der Masseklemme am Rahmen befestigen können. Isolieren Sie den Kabelmantel maximal 15 mm ab.

WICHTIG

Die Aluminiumkabelabschirmung nicht entfernen!

Abbildung 28. Abisolieren des RS-485-Kabels (Aluminiumabschirmung).



4. Anschließend das Kabel an die entsprechenden Klemmen an der Standardklemmenleiste des Frequenzumrichters, Klemmen A und B (A = positiv, B = negativ), anschließen. Siehe die folgende Tabelle.

Anschlussmöglichkeiten

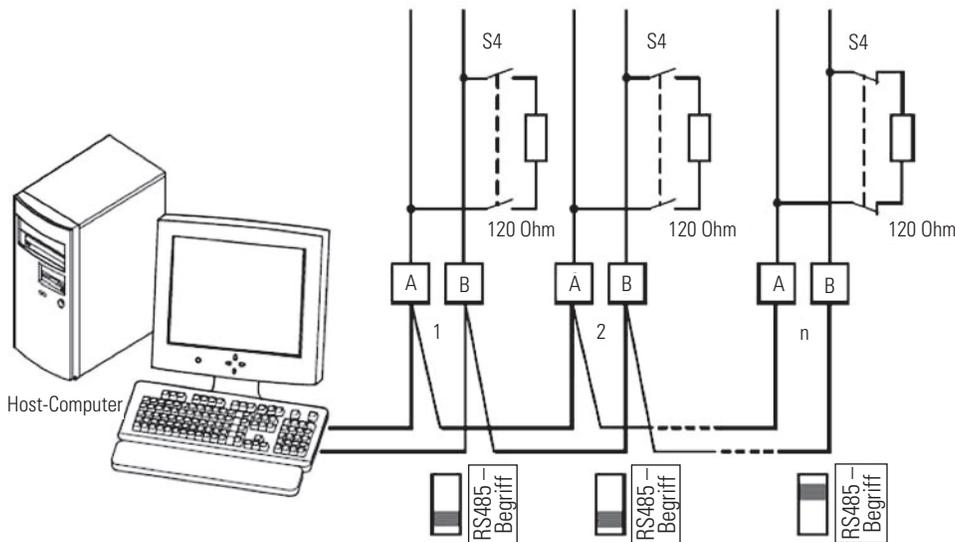
Tabelle 35. Anschlussmöglichkeiten – Hauptastatur.

Verbindungs- methode	Port	Firmware- Aktuali- sierung	Anschluss an PC-Tool	Kommunikationseinstellungen
RS-485	Serielle Modbus- Anschlüsse	✓	✓	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>DM1 PRO</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>DM1</p> </div> </div> <p>RS-485 COM Modus: Einstellbar in der RS-485-Kommunikationsparametergruppe. (Standard Modbus RTU). Hinweis: Bei Einstellung auf BACnet MSTP ist keine Kommunikation mit dem PC-Tool möglich. Slave Adresse Einstellbar in der RS-485-Kommunikationsparametergruppe (Standard 1). RS485 Baudrate: Einstellbar in der RS-485-Kommunikationsparametergruppe (Standard 19.200). Parität: Einstellbar in der RS-485-Kommunikationsparametergruppe (Standard gerade). Daten-Bits: Nicht einstellbar, 8 Datenbits. Stoppbits: Nicht einstellbar, 1 Stoppbit.</p>
Bedienfeld- anschluss		✓	✓	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> <p>RJ45 port for Keypad/PC</p> </div> </div> <p>Slave Adresse Nicht einstellbar, auf Modbus-ID 18 eingestellt. RS485 Baudrate: Nicht einstellbar, auf 38.400 kBaud eingestellt. Parität: Nicht einstellbar, auf gerade eingestellt. Daten-Bits: Nicht einstellbar, 8 Datenbits. Stoppbits: Nicht einstellbar, 1 Stoppbit.</p>
Ethernet	Ethernet- Anschluss	---	✓	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Nur DM1 PRO</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Ethernet port</p> </div> </div> <p>IP-Adress-Modus Einstellbar in der Ethernet-Kommunikationsparametergruppe. (Statische IP-Standardadresse). Hinweis: Die meisten Anlagen benötigen eine statische IP-Adresse. Ändern Sie die statische IP-Adresse vor dem Ändern von anderen Parametern. Nach der Änderung dieses Parameters ist ein Reset oder das Ein- und Ausschalten des Geräts erforderlich. Aktive IP-Adresse Einstellung abhängig von der zugewiesenen statischen oder DHCP-IP-Adresse. Active Subnet Mask Einstellung abhängig von der zugewiesenen statischen oder DHCP-IP-Adresse. Active Default Gateway Einstellung abhängig von der zugewiesenen statischen oder DHCP-IP-Adresse. Statische IP-Adresse Einstellbar in der Ethernet-Kommunikationsparametergruppe. (Standard 192.168.1.254). Static Subnet Mask Einstellbar in der Ethernet-Kommunikationsparametergruppe. (Standard 255.255.255.0). Static Default Gateway Einstellbar in der Ethernet-Kommunikationsparametergruppe. (Standard 192.168.1.1).</p>

BACnet MS/TP On-Board-Kommunikation

- Erden Sie die Abschirmung des RS-485-Kabels mit der im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthaltenen Kabelklemme am Rahmen des AC-Frequenzumrichters.

Abbildung 29. Serielle Erdung.



- Wenn der Frequenzumrichter das letzte Gerät am Bus ist, muss der Busabschluss eingerichtet werden. Lokalisieren Sie die DIP-Schalter rechts neben dem Bedienfeld des Frequenzumrichters und schalten Sie den Schalter für den RS-485-Busabschlusswiderstand auf ON (EIN). Eine entsprechende Vorspannung ist in den Abschlusswiderstand integriert. Siehe auch den nachfolgenden Schritt 8.

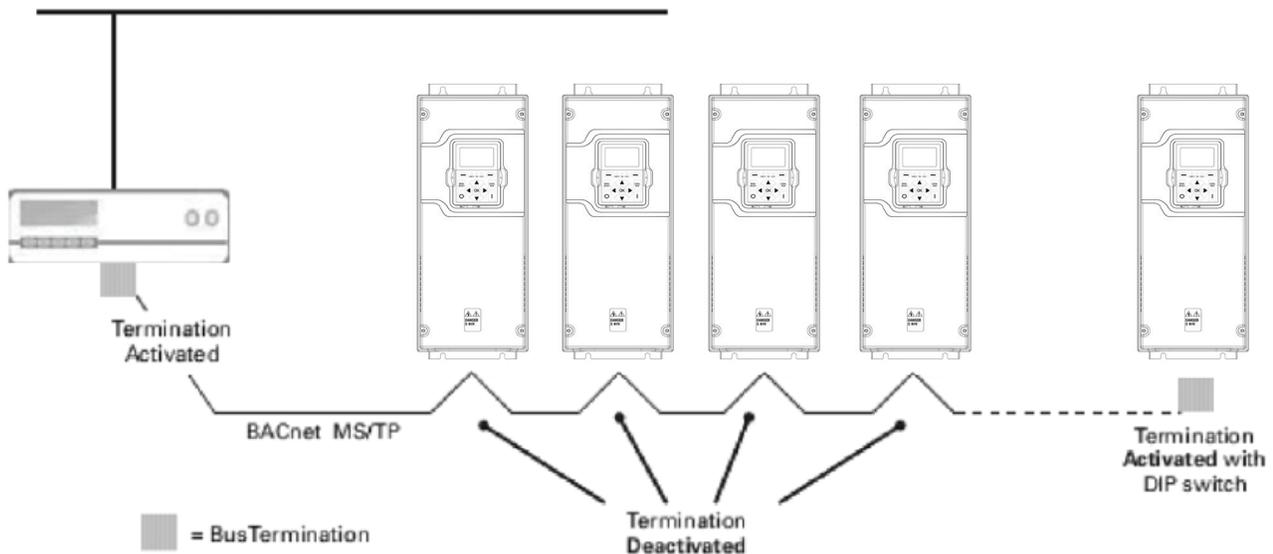
- Bringen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters wieder an.

Hinweis Achten Sie bei der Planung der Kabelwege darauf, dass der Abstand zwischen Feldbuskabel und Motorkabel mindestens 30 cm betragen muss.

- Der Busabschluss muss für das erste und letzte Gerät der Feldbusleitung eingerichtet werden. Siehe die nachfolgende Abbildung. Siehe auch den vorherigen Schritt 6. Wir empfehlen, das erste am Bus abgeschlossene Gerät als Master-Gerät zu verwenden.

BACnet MS/TP-Busabschluss

Abbildung 30. BACnet-Busabschluss.



Inbetriebnahme

1. Stellen Sie zunächst sicher, dass das richtige Feldbusprotokoll ausgewählt ist.

Navigation:

Hauptmenü → Parameter → Kommunikation → RS485 Bus →
RS-485 COM Modus → Bearbeiten →
(Protokoll als BACnet MS/TP wählen)

BACnet MS/TP-Parameter und Überwachungswerte

Tabelle 36. BACnet MS/TP-Parametertabel.

P11.1 – Grundeinstellungen.					
P11.1.1 ^①	<i>Serielle Kommunikation</i>				ID 586
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	0
Optionen:	0 = Modbus RTU 1 = BACnet MSTP (*DM1 Pro) 2 = SWD (*DM1 Pro).				
Beschreibung:	Dieser Parameter legt das Kommunikationsprotokoll für RS-485 fest. Wenn dieser Parameter eingestellt ist, wird der Frequenzumrichter zurückgesetzt.				
P11.3 – BACnet MSTP.					
P11.3.1 ^①	<i>MSTP-Baudrate</i>				ID 594
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	2
Optionen:	0 = 9600 1 = 19200 2 = 38400 3 = 76800 oder 4 = 115200				
Beschreibung:	Dieser Parameter definiert die Kommunikationsgeschwindigkeit für das BACnet/MSTP-Netzwerk.				
P11.3.2 ^①	<i>BACnet Adresse</i>				ID 595
Minimaler Wert:	0	Maximaler Wert:	127	Standardwert:	1
Beschreibung:	Definiert die Geräteadresse des Frequenzumrichters im BACnet MSTP-Netzwerk.				
P11.3.3 ^①	<i>BACnet Instance Number</i>				ID 596
Minimaler Wert:	0	Maximaler Wert:	4,194,302	Standardwert:	0
Beschreibung:	Definiert die Instanznummer des Frequenzumrichters im BACnet MSTP-Netzwerk.				
P11.3.4	<i>MSTP COM Timeout</i>				ID 598
Minimaler Wert:	0,00 ms	Maximaler Wert:	60.000,00 ms	Standardwert:	10.000,00 ms
Beschreibung:	Zur Auswahl der Zeit, die gewartet wird, bevor ein Kommunikationsfehler über BACnet MSTP auftritt, wenn keine Nachricht empfangen wird. Wenn Sie diesen Wert auf 0 setzen, wird der Fehler maskiert.				
P11.3.5	<i>BACnet ProtocolStatus</i>				ID 599
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Optionen:	0 = Gestoppt 1 = Betrieb oder 2 = Fehler				
Beschreibung:	Dieser Parameter zeigt den Protokollstatus für die BACnet MSTP-Kommunikation an.				
P11.3.6	<i>BACnet Fehler Code</i>				ID 600
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Optionen:	0 = Keine oder 1 = Master				
Beschreibung:	Dieser Parameter zeigt den Protokollstatus für die BACnet MSTP-Kommunikation an.				

Tabelle 36. BACnet MS/TP-Parametertabelle (Forts.).

P11.3.7	Aktion@BacNet Fehler			ID 2526
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 0
Optionen:	0 = Nur in Netzwerk-Steuerung – wenn Netzwerk der Steuerplatz ist und Netzwerk COM Fehler aktiv ist, gibt der Frequenzumrichter bei Verlust der Kommunikation einen Fehler aus. Wenn nicht im Netzwerk-Steuerungsmodus, wird kein Fehler ausgegeben. 1 = In allen Steuerungsmodi – unabhängig von der Einstellung der Steuerstelle. Wenn die Kommunikation unterbrochen wird, tritt ein Netzwerk COM Fehler auf.			
Beschreibung:	Legt die Netzwerk COM-Fehlerbedingung für die BACnet MSTP-Kommunikation fest.			
P11.3.8	BACnet Maximum Master			ID 1537
Minimaler Wert:	1	Maximaler Wert:	127	Standardwert: 127
Beschreibung:	Definiert die maximale Anzahl von Mastern, die Verbindungen mit dem Frequenzumrichter herstellen können.			

BACnet MS/TP-Parameter

Baudrate

Wählen Sie die Kommunikationsgeschwindigkeit für das Netzwerk aus. Der Standardwert ist 38.400 Baud.

BACnet MAC Adresse

Vor dem Anschluss an den Bus müssen die Parameter aller Geräte eingestellt werden. Insbesondere die Parameter MAC (Medium Access Control)-Adresse und Baudrate müssen die gleichen sein wie in der Master-Konfiguration. Der erste Parameter, die MAC-Adresse, muss im Netzwerk, mit dem sie verbunden ist, eindeutig sein. Dieselbe MAC-Adresse kann auf einem Gerät in anderen Netzwerken innerhalb des Verbundnetzwerks verwendet werden. Die Adressen 128-254 sind für Slaves reserviert. Die Adressen 1-127 gelten sowohl für Master als auch für Slaves. Der Teil des Adressraums, der tatsächlich für Master in einer bestimmten Installation verwendet wird, wird durch den Wert der Max_Master-Eigenschaft des Geräteobjekts bestimmt. Es wird empfohlen, die MAC-Adresse 0 für den MS/TP-Router zu reservieren und die MAC-Adresse 255 für Broadcasts zu verwenden.

Instanznummer

Die Instanznummer des Geräteobjekts wird in Verbindung mit der MAC-Adresse verwendet, um die Geräte im Netzwerk zuzuweisen. Die Instanznummer kann für bis zu 127 Knoten verwendet werden, bevor eine andere Instanznummer erforderlich ist.

Kommunikations-Timeout

Die BACnet-Platine löst einen Kommunikationsfehler aus, wenn die Platine für eine mit diesem Parameter definierte Zeit „alleiniger Master“ im Netzwerk ist. Bei Einstellung auf 0 wird dieser Fehler verborgen.

BACnet-Übersicht

Technische Daten BACnet

PICS (Protocol Implementation Conformance Statement, Konformitätserklärung zur Protokollimplementierung)

Controller-Profil

- B – ASC

Segmentierungsfunktion

- Nicht unterstützt

Data-Link-Layer- und Routing-Optionen

- MS/TP Master Baudraten (9.600, 19.200, 38.400, 76.800, 115.200)

Unterstützte Zeichensätze

- UTF8

Unterstützte BIBBS

- Data Sharing
 - ReadProperty – B
 - ReadPropertyMultiple – B
 - WriteProperty – B
 - WritePropertyMultiple – B
 - COV – B
- Geräteverwaltung
 - Dynamische Gerätebindung – B
 - Dynamische Objektbindung – B
 - DeviceCommunicationControl – B
 - ReinitializeDevice—B
- Alarme und Ereignisse: Nicht unterstützt
- Zeitpläne: Nicht unterstützt
- Trends: Nicht unterstützt
- Netzwerkmanagement: Nicht unterstützt

Tabelle 37. Zusammenfassung unterstützte Objekttypen und Eigenschaften.

Eigenschaft	Objekttyp des Geräts	Objekttyp des Analogeingangs	Objekttyp des Analogwerts	Objekttyp des Binärwerts	Objekttyp des Multi-State-Werts
Acked_Transitions					
Active_Cov_Subscriptions	X				
Active_Text				X	
Active_Vt_Sessions					
Alarm_Value					
Alarm_Values					
Align_Intervals					
Apdu_Segment_Timeout					
Apdu_Timeout	X				
Application_Software_Version	X				
Auto_Slave_Discovery					
Backup_And_Restore_State					
Backup_Failure_Timeout					
Backup_Preparation_Time					
Change_Of_State_Count					
Change_Of_State_Time					
Configuration_Files					
Cov_Increment		X	X		
Database_Revision	X				
Daylight_Savings_Status					
Deadband					
Beschreibung	X	X	X	X	X
Device_Address_Binding	X				
Device_Type					
Elapsed_Active_Time					
Event_Algorithm_Inhibit					
Event_Algorithm_Inhibit_Ref					
Event_Detection_Enable					
Event_Enable					
Event_Message_Texts					
Event_Message_Texts_Config					
Event_State		X	X	X	X
Event_Time_Stamps					
Fault_Values					
Firmware_Revision	X				
High_Limit					
Inactive_Text				X	
Interval_Offset					
Last_Restart_Reason					
Last_Restore_Time					
Limit_Enable					
Local_Date					

Tabelle 37. Zusammenfassung unterstützte Objekttypen und Eigenschaften (Forts.).

Eigenschaft	Objekttyp des Geräts	Objekttyp des Analogeingangs	Objekttyp des Analogwerts	Objekttyp des Binärwerts	Objekttyp des Multi-State-Werts
Local_Time					
Location					
Low_Limit					
Manual_Slave_Address_Binding					
Max_Apdu_Length_Accepted	X				
Max_Info_Frames	X				
Max_Master	X				
Max_Pres_Value					
Max_Segments_Accepted					
Min_Pres_Value					
Minimum_Off_Time					
Minimum_On_Time					
Model_Name	X				
Notification_Class					
Notify_Type					
Number_Of_Apdu_Retries	X				
Number_Of_States					X
Object_Identifier	X	X	X	X	X
Object_List	X				
Object_Name	X	X	X	X	X
Object_Type	X	X	X	X	X
Out_Of_Service		X	X	X	X
Access Key [Ⓢ]	X				
Present_Value		X	X	X	X
Priority_array			X	X	
Profile_Name	X				
Property_List	X	X	X	X	X
Protocol_Object_Types_supported	X				
Protocol_Revision	X				
Protocol_Services_Supported	X				
Protocol_Version	X				
Reliability					
Reliability_Evaluation_Inhibit					
Relinquish_Default			X	X	
Auflösung					
Restart_Notification_Recipients					
Restore_Completion_Time					
Restore_Preparation_Time					
Segmentation_Supported	X				
Serial_Number	X				
Slave_Address_Binding					
Slave_Proxy_Enable					

Tabelle 37. Zusammenfassung unterstützte Objekttypen und Eigenschaften (Forts.).

Eigenschaft	Objekttyp des Geräts	Objekttyp des Analogeingangs	Objekttyp des Analogwerts	Objekttyp des Binärwerts	Objekttyp des Multi-State-Werts
State_Text					X
Status_Flags		X	X	X	X
Structured_Object_list					
System_Status	X				
Time_Delay					
Time_Delay_Normal					
Time_Of_Active_Time-reset					
Time_Of_Device_Restart					
Time_Of_State_Count_Reset					
Time_Synchronization_Interval					
Time_Synchronization_Recipients					
Einheiten		X	X		
Update_Interval					
Utc_Offset					
Utc_Time_Synchronization_Recipients					
Vendor_Identifier	X				
Vendor_Name	X				
Vt_Classes_Supported					

① Der Access Key ist eine herstellerspezifische Eigenschaft, die dem Geräteobjekt mit der Eigenschaftskennung 600 hinzugefügt wird. Der Standardwert des Access Keys ist ein leerer String. Dabei handelt es sich um eine beschreibbare Eigenschaft mit einer maximalen Länge von 20. Sie liefert beim Lesen immer ***** zurück. Für den Dienst zur Neuinitialisierung des Gerätedienstes und den Dienst zur Steuerung der Gerätekommunikation wird der gleiche Access Key verwendet.

Zusammenfassung Objektinstanz

Zusammenfassung Binärwert-Objektinstanz

In der folgenden Tabelle sind die unterstützten Binärwertobjekte zusammengefasst.

Tabelle 38. Zusammenfassung Binärwert-Objektinstanz.

Instanz-ID	Objektname (bezogen auf Frequenzrichterparameter)	Beschreibung	Inaktiver/aktiver Text	Zugriff auf voreingestellte Werte
BV0	Bereitschaftszustand (Bereitschaftszustand)	Gibt an, ob der Frequenzrichter bereit ist.	Nicht bereit/Bereit	R
BV1	Run/Stop-Status (Laufwerk läuft)	Gibt an, ob der Frequenzrichter in Betrieb oder gestoppt ist.	Stop/Run	R
BV2	Vorw./Rückw.-Zustand	Gibt die Drehrichtung des Motors an.	Vorw./Rückw.	R
BV3	Fehlerzustand	Gibt an, ob ein Fehler aktiv ist.	OK/Fehler	R
BV4	Warnzustand	Gibt an, ob eine Warnung aktiv ist.	OK/Warnung	R
BV5	Bei Sollwertvorgabe (bei Sollwertvorgabe)	Sollfrequenz erreicht.	Falsch/Wahr	R
BV6	Im Stillstand	Motor befindet sich im Stillstand.	Falsch/Wahr	R
BV7	Quelle Motorsteuerung	Befehl zum Ändern der aktiven Quelle für die Motorsteuerung.	LocalMotorCtrl/FBMotorCtrl	C
BV8	Quelle Drehzahlsollwert	Befehl zum Ändern der Quelle des Motordrehzahl-Sollwerts.	LocalSpeedRef/FBSpeedRef	C
BV9	Run/Stop CMD (Run/Stop CMD)	Befehl zum Starten des Frequenzrichters.	Stop/Run	C
BV10	Vorw./Rückw. CMD (Fwd/Rev CMD)	Befehl zum Ändern der Drehrichtung.	Vorw./Rückw.	C
BV11	Reset-Fehler (Reset Drive Fault)	Befehl zum Reset des aktiven Frequenzrichterfehlers.	0/Reset	C
BV12	Digitaleingang 1	Digitaleingang 1.	AUS/EIN	R
BV13	Digitaleingang 2	Digitaleingang 2.	AUS/EIN	R
BV14	Digitaleingang 3	Digitaleingang 3.	AUS/EIN	R
BV15	Digitaleingang 4	Digitaleingang 4.	AUS/EIN	R
BV16	Digitaleingang 5	Digitaleingang 5.	AUS/EIN	R
BV17	Digitaleingang 6	Digitaleingang 6.	AUS/EIN	R
BV18	Digitaleingang 7	Digitaleingang 7.	AUS/EIN	R
BV19	Digitaleingang 8	Digitaleingang 8.	AUS/EIN	R
BV20	Digitalausgang 1	Digitalausgang 1.	AUS/EIN	R
BV21	Digitalausgang 2	Ausgang Relais 1.	AUS/EIN	R
BV22	Digitalausgang 3	Ausgang Relais 2.	AUS/EIN	R
BV23	Digitalausgang 4	Ausgang Relais 3.	AUS/EIN	R
BV24	Stopp durch Austrudeln	Gibt an, ob der Frequenzrichter durch Austrudeln gestoppt wird.	EIN/AUS	C
BV25	Stopp durch Rampe	Gibt an, ob der Frequenzrichter durch eine Rampe gestoppt wird.	AUS/EIN	C
BV26	Riemen gebrochen	Gibt an, ob der Riemen gebrochen ist.	AUS/EIN	R
BV27	Ausfall Frequenzrichterlüfter	Gibt an, ob der Frequenzrichterlüfter ausgefallen ist.	AUS/EIN	R
BV28	Forcierter Bypass	Befehl, um den Frequenzrichter in den Bypass-Modus zu versetzen.	AUS/EIN	C
BV29	Fire Mode	Aktivieren des Fire Modes.	AUS/EIN	C
BV30	DIN 1	Netzwerk-Digitaleingang.	AUS/EIN	C
BV31	DIN 2	Netzwerk-Digitaleingang.	AUS/EIN	C
BV32	DIN 3	Netzwerk-Digitaleingang.	AUS/EIN	C
BV33	DIN 4	Netzwerk-Digitaleingang.	AUS/EIN	C

BACnet MS/TP On-Board-Kommunikation

Hinweis Für Zugriffstypen mit voreingestelltem Wert:
R = schreibgeschützt, W = beschreibbar und C = befehlbar.

Befehlbare Werte unterstützen Prioritäts-Arrays und ermöglichen die Verwendung von anderen Werten als den Standardwerten.

Zusammenfassung Analogwert-Objektinstanz

In der folgenden Tabelle sind die unterstützten Analogwertobjekte zusammengefasst.

Tabelle 39. Zusammenfassung Analogwert-Objektinstanz.

Instanz-ID	Objektname	Beschreibung	Einheiten	Zugriff auf voreingestellte Werte
AV0	Drehzahlreferenz (Referenzbefehl)	Motordrehzahl-Sollwert aus Netzwerk	Prozent	C
AV1	I-Stromgrenze	I-Stromgrenze	Ampere	W
AV2	Mindestfrequenz	Mindestfrequenz	Hz	W
AV3	max. Frequenz	max. Frequenz	Hz	W
AV4	Beschleunigungszeit 1 (Beschleunigungszeit)	Beschleunigungszeit	Sekunden	W
AV5	Verzögerungszeit 1 (Verzögerungszeit)	Verzögerungszeit	Sekunden	W
AV6	AnyParam-ID	Parameter-ID-Nummer, auf die zugegriffen werden soll	Keine Einheiten	W
AV7	AnyParam-Wert	Wert des durch AV6 definierten Parameters	Keine Einheiten	W
AV8	Eingangsprozessdaten 1	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 1	Nicht zutreffend	C
AV9	Eingangsprozessdaten 2	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 2	Nicht zutreffend	C
AV10	Eingangsprozessdaten 3	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 3	Nicht zutreffend	C
AV11	Eingangsprozessdaten 4	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 4	Nicht zutreffend	C
AV12	Eingangsprozessdaten 5	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 5	Nicht zutreffend	C
AV13	Eingangsprozessdaten 6	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 6	Nicht zutreffend	C
AV14	Eingangsprozessdaten 7	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 7	Nicht zutreffend	C
AV15	Eingangsprozessdaten 8	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 8	Nicht zutreffend	C

Hinweis Für Zugriffstypen mit vorhandenem Wert: R = schreibgeschützt, W = beschreibbar, C = befehlbar.
Befehlbare Werte unterstützen Prioritäts-Arrays und ermöglichen die Verwendung von anderen Werten als den Standardwerten.

Tabelle 40. Zusammenfassung Analogeingang-Objektinstanz.

Instanz-ID	Objektname	Beschreibung	Einheiten	Zugriff auf voreingestellte Werte
AI0	Frequenzsollwert (Drehzahlsollwert)	Frequenzsollwert	Hz	R
AI1	Ausgangsfrequenz (Ausgangsfrequenz)	Ausgangsfrequenz	Hz	R
AI2	Motordrehzahl (Motordrehzahl)	Motordrehzahl	U/min	R
AI3	Motorlast	Motorlast	Prozent	R
AI4	Kilowattstunden gesamt (Kilowattstunden gesamt)	Kilowattstundenzähler (gesamt), Skalierung 1000	kWh	R
AI5	Motorstrom	Motorstrom	Ampere	R
AI6	Zwischenkreisspannung (DC-Zwischenkreisspannung)	Zwischenkreisspannung	Volt	R
AI7	Motorspannung (Motorspannung)	Motorspannung	Volt	R
AI8	Einheitstemperatur (Einheitstemperatur)	Kühlkörpertemperatur	°C	R

Tabelle 40. Zusammenfassung Analogeingang-Objektinstanz (Forts.).

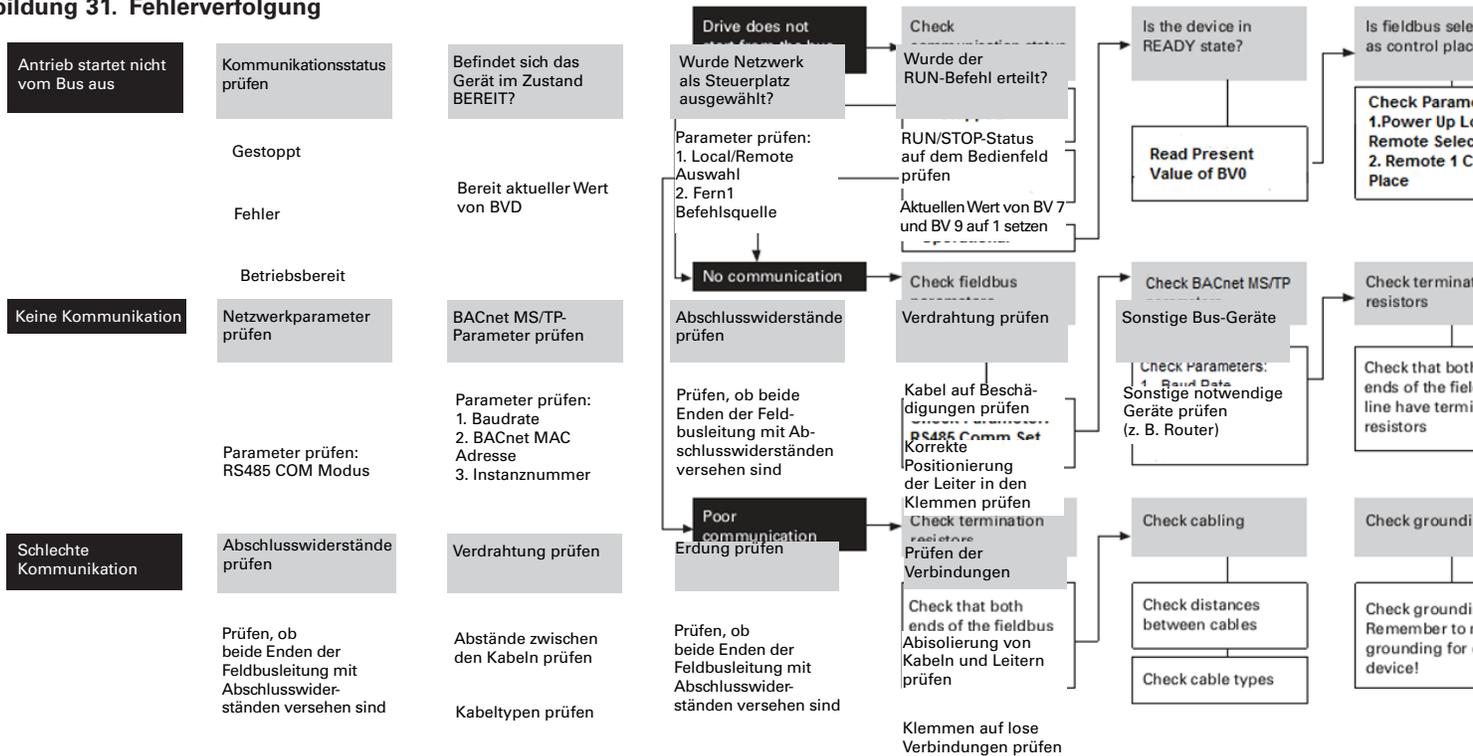
Instanz-ID	Objektname	Beschreibung	Einheiten	Zugriff auf voreingestellte Werte
AI9	Motordrehmoment (Motordrehmoment)	In % des Nennmotordrehmoments	Prozent	R
AI10	t-TagePowerAN (Betriebsstage)	Betriebsstage (rücksetzbar)	Tag	R
AI11	Betriebsstunden (Betriebsstunden)	Betriebsstunden (rücksetzbar)	Stunde	R
AI12	Motortemperatur	Motortemperatur	Prozent	R
AI13	Analogeingang 1	Analogeingang 1	Volt	R
AI14	Analogeingang 2	Analogeingang 2	Volt	R
AI15	Analogausgang 1	Analogausgang 1	Volt	R
AI16	Analogausgang 2	Analogausgang 2	Volt	R
AI17	Kilowatt momentan	Kilowatt momentan	kW	R
AI18	Ausgangsprozessdaten 1	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 1	Nicht zutreffend	R
AI19	Ausgangsprozessdaten 2	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 2	Nicht zutreffend	R
AI20	Ausgangsprozessdaten 3	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 3	Nicht zutreffend	R
AI21	Ausgangsprozessdaten 4	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 4	Nicht zutreffend	R
AI22	Ausgangsprozessdaten 5	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 5	Nicht zutreffend	R
AI23	Ausgangsprozessdaten 6	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 6	Nicht zutreffend	R
AI24	Ausgangsprozessdaten 7	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 7	Nicht zutreffend	R
AI25	Ausgangsprozessdaten 8	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 8	Nicht zutreffend	R
AI26	Frequenzsollwert %	Frequenzsollwert in Prozent	Prozent	R

Hinweis Die Leitungslänge hängt von verschiedenen Übertragungsgeschwindigkeiten ab.

Tabelle 41. Zusammenfassung Multi-State-Objektinstanz.

Instanz-ID	Objektname	Beschreibung	Zustandstext	Zugriff auf voreingestellte Werte
MV0	Steuerungsmodus	Gibt den Frequenzrichter-Steuerungsmodus an – lokal, remote oder aus	0 = Local (von Hand) 1 = Remote 2 = Aus	R
MV1	Aktiver Fehlercode (Fehlercode)	Gibt den zuletzt aktiven Fehlercode des Frequenzrichters an	Beschreibung aller Fehlercodes 255 – keine Fehler	R

Abbildung 31. Fehlerverfolgung



Externe PROFIBUS-DP-Kommunikationskarten

Die PowerXL Baureihe kann über eine optionale PROFIBUS-Kommunikationskarte an den PROFIBUS® DP angeschlossen werden. Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe können vom Host-System aus gesteuert, überwacht und programmiert werden. Die Geräte sind in einer Busstruktur verbunden. Es können maximal 32 Stationen (Master oder Slave) an einen Segmentbus angeschlossen werden. Der Bus wird am Anfang und am Ende jedes Segments abgeschlossen. Um einen fehlerfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen beide Busabschlüsse durchgängig mit Strom versorgt werden. Wenn mehr als 32 Stationen verwendet werden, sind Repeater erforderlich.

Tabelle 97. Leitungslänge.

Baudrate (kBit/s)	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1500	3000-12000
Leitungslänge A [m]	1200	1200	1200	1000	400	200	100
Leitungslänge B [m]	1200	1200	1200	600	200	—	—

Hinweis Die Leitungslänge hängt von verschiedenen Übertragungsgeschwindigkeiten ab.

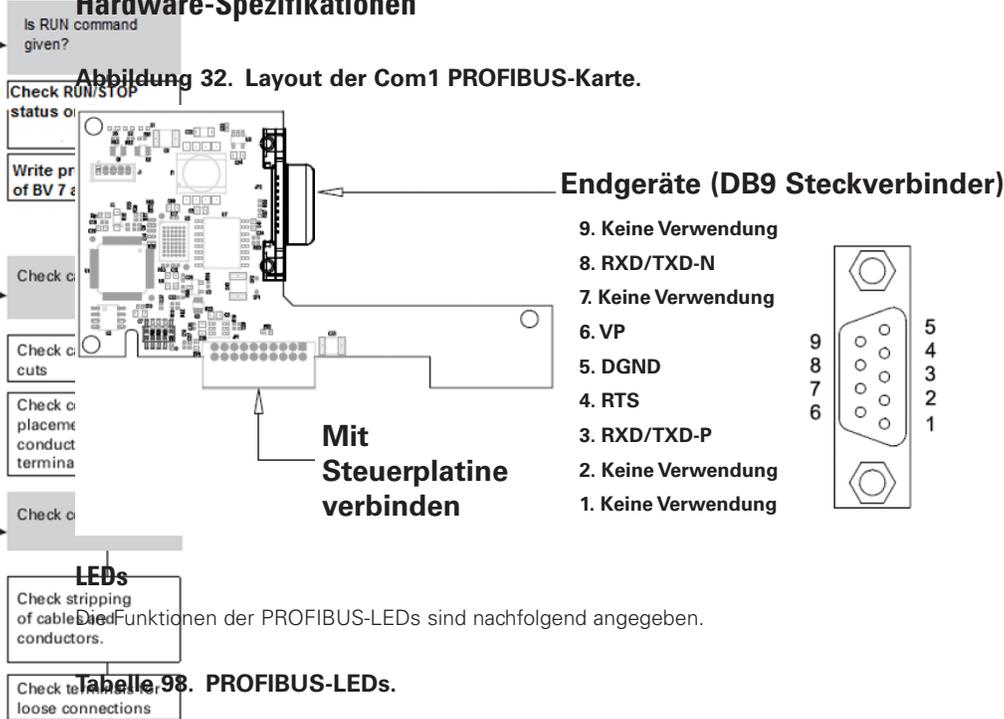
PROFIBUS-Spezifikationen

Tabelle 96. Technische Daten PROFIBUS.

Elemente	Wert
Klemme	DB9-Steckverbinder (Buchse) oder 5,00-mm-Steckverbinder (Stecker)
Datenübertragungsmethode	RS-485 halbduplex
Kabel	Twisted-Pair (1 Paar und Abschirmung)
Isolierung	500 VDC
Protokoll	PROFIBUS-DP-V1
DOIO-Typ	ST1-Telegramm
Baudrate	9,6 k-12 M
Adressen	2-125
Umgebung	
Betriebsumgebungstemperatur	-10 °C bis +55 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +60 °C
Feuchtigkeit	< 95 %, Kondensation nicht zulässig
Höhe	Maximal 1000 m
Schwingung	0,5 G bei 9-200 Hz
Sicherheit	Erfüllt die Norm EN 50178

Hardware-Spezifikationen

Abbildung 32. Layout der Com1 PROFIBUS-Karte.



EIN (GRÜN, links)	BF (ROT, Mitte)	SF (ROT, rechts)	Fehlerbedingung
Blinkend	Blinkend	Blinkend	Platineninitialisierung
EIN	AUS	AUS	Alles OK
EIN	EIN	AUS	Keine Kommunikation
EIN	Blinkend	AUS	Kommunikation, aber kein Datenaustausch
EIN	EIN	EIN	Keine Kommunikation und Systemfehler
EIN	AUS	EIN	Kommunikations- und Systemfehler

Externe PROFIBUS-DP-Kommunikationskarten

Integrierter Steckverbinder

DB-9-Steckverbinder, Pinbelegung ist nachfolgend beschrieben.

Abbildung 33. DB-9-Pinbelegung.

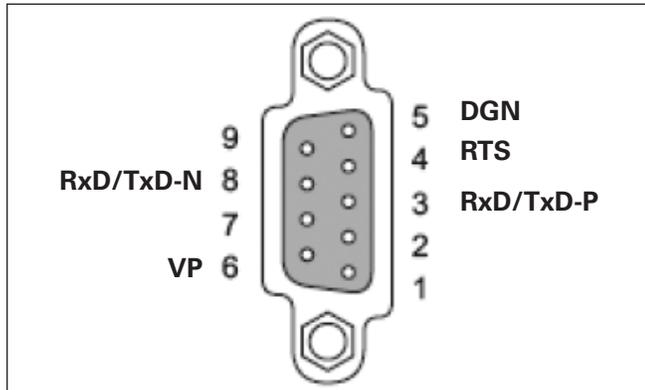


Tabelle 99. Steckverbinder- und Pinbelegung.

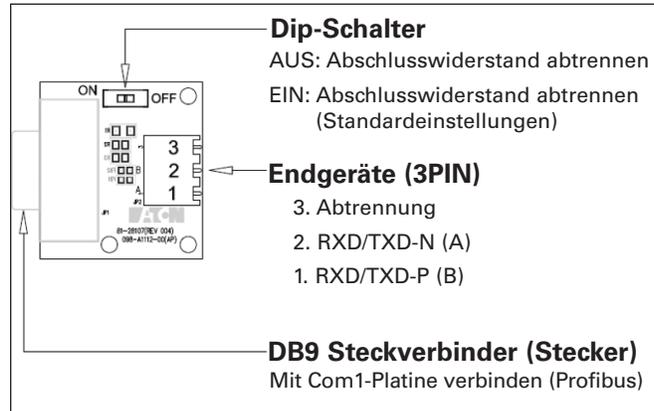
Anschluss Nummer	Zweck
Gehäuse	Abschirmung, verbunden mit PE
1	Nicht verwendet (oder Abschirmung bzw. Schutzterde)
2	Nicht verwendet (oder -24 V Ausgangsspannung)
3	RxD/TxD-P, positiver Leiter für das Empfangs- oder Übertragungssignal
4	RTS, Sendeanforderung
5	DGND, Signal-GND (isolierter GND von RS-485-Seite)
6	VP, +5 V, (Plussspannung, isoliert 5 V von RS-485-Seite)
7	Nicht verwendet (oder +24 V Ausgangsspannung)
8	RxD/TxD-N, negativer Leiter des Empfangs- oder Übertragungssignals
9	Nicht verwendet (oder CNTR_N, Control-N)

Verwenden Sie einen 5,0-mm-Steckverbinder und die entsprechende Stiftbelegung.

Steckverbinder auf Kundenseite

Kundenseitiger DB9-Steckverbinder.

Abbildung 34. Com1 PROFIBUS DB9-Adapter.



PROFIBUS-Kabel

Für den PROFIBUS-Anschluss können zwei Kabeltypen verwendet werden.

Tabelle 100. PROFIBUS-Kabelanschlüsse.

Parameter	Leitung A	Leitung B
Impedanz	135–165 Ω (3–20 MHz)	100–130 Ω (f > 100 kHz)
Kapazität	< 30 pF/m	< 60 pF/m
Widerstand	< 100 Ω/km	—
Drahtdurchmesser	> 0,64 mm	> 0,53 mm
Leiterquerschnitt	> 0,34 mm ²	> 0,22 mm ²

Tabelle 101. Empfohlenes Kabel.

Kabel	Beschreibung	Teilenummer
Belden	PROFIBUS-Datenkabel	3079 A
Olflex	PROFIBUS-Kabel	21702xx
Siemens	SINEC L2 LAN-Kabel für PROFIBUS	6XV1830 = 0AH0

Inbetriebnahme

Die PROFIBUS-Karte wird in Betrieb genommen, indem sie in Steckplatz A oder B der Steuerplatine des Frequenzumrichters eingesetzt wird. Sobald die Karte in den Steckplatz eingesetzt ist, wird sie vom Gerät erkannt und es wird eine Warnung „Gerät hinzugefügt“ angezeigt. Diese Warnung wird 5 Sekunden lang angezeigt und danach entfernt. Nachdem die Karte erkannt worden ist, wird auf dem Bedienfeld das Menü „Optional Card“ (Optionale Karte) angezeigt.

Optionale Kommunikationskartenparameter

Nachdem die Karte erkannt worden ist, können auf dem Bedienfeld die folgenden Parameter für den PROFIBUS eingestellt werden.

Tabelle 102. PROFIBUS-Parameter

DM1-Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Standard	ID	Hinweis
2,1	Monitor						
2.1.1	Geräteparameter						
2.1.1.1	Slot Board Status				0	883	B0 = Fehler optionale Kommunikationskarte B1 = Platine HW-Fehler B2 = Reserviert B3 = Netzwerk COM Fehler B4 = Reserviert
2.1.1.2	Firmware-Version					1064	V2.00.0007
2.1.1.3	Protokoll Status				0	2131	B0 = Warten auf Parametrierung B1 = Fehler Parametrierung B2 = Warten auf Konfiguration B3 = Konfigurationsfehler B4 = Datenaustausch
2.1.1.4	PDP-Telegramm Auswahl	1	1		1	1244	1 = Standard-Telegramm 1
2.1.1.5	StörfallzählerPDP	0	65535				
2.1.1.6	Fehler Situationen max.				8x8		
2.1.1.7	PDP-Profilnummer				341		
2.1.1.8	PDP-Steuerwort	0x0000	0xFFFF				
2.1.1.9	PDP-Statuswort	0x0000	0xFFFF				
2.1.2	ParameterAccess						
2.1.2.1	PDP-MaxBlockLänge				30		
2.1.2.2	PDP-NoOfMultiparameter				1		
2.1.2.3	PDP-MaxLatency				2		
2.1.3	DO Identification						
2.1.3.1	PDP-DO Hersteller				0x019D		
2.1.3.2	PDP-DO Gerätetyp				0x3029		
2.1.3.3	PDP-DO FW-Schnittstelle						
2.1.3.4	PDP DO FW-Jahr						
2.1.3.5	PDP-DO FW-TagMonat						
2.1.3.6	PDP-DO AnzahlDOs				1		
2.1.3.7	PDP-DO Subclass				1		
2.2	Parameter						
2.2.1	Slave-Adresse	2	125		118	1242	Adresse des PROFIBUS-Slaves
2.2.2	Betriebsmodus	1	2		1	1245	Betriebsmodus 0 = PROFIdrive 1 = Echo 2 = Bypass
2.2.3	ParameterAccess	0	1		1		0 = Lokale Steuerung 1 = Netzwerk
2.2.4	ProcessDataAccess	0	5		1		0 = Lokale Steuerung 1 = Netzwerk; 2 = NET-Steuerung, lokaler Sollwert 4 = NET, Local on Fault 5 = NET und lokale CMD
2.2.5	Fehler Situationszähler						
2.2.6	Parametersatz					619	

Vor dem Anschluss an den Bus müssen die Parameter aller Geräte eingestellt werden. Insbesondere die Parameter „Slave-Adresse“ müssen mit den im Master eingestellten Parametern übereinstimmen.

PROFIBUS – PowerXL Baureihe

Allgemeines

Die Datenübertragung zwischen dem PROFIBUS-DP-Master und dem Slave erfolgt über das Ein-/Ausgangsdatenfeld. Der Master schreibt in die Ausgangsdaten des Slaves und der Slave antwortet, indem er den Inhalt seiner Eingangsdaten an den Master sendet. Der Inhalt der Ein-/Ausgangsdaten wird im Geräteprofil definiert. Das Geräteprofil für Frequenzumrichter lautet PROFIdrive.

Der Frequenzumrichter kann vom PROFIBUS-DP-Master über das ST1-Telegramm des PROFIdrive-Profiles mit dem ST1-Standardtelegramm im Antriebsprofilmodus oder über andere Module im Bypass-Modus gesteuert werden. Die Module, in denen Prozessdatenwerte zurückgegeben werden, können über den Bypass-Betriebsmodus verwendet werden. Wenn als aktiver Steuerplatz Netzwerk ausgewählt worden ist, wird der Frequenzumrichterbetrieb vom PROFIBUS-DP-Master gesteuert, sofern PNU927 = 1 und PNU928 = 1 standardmäßig eingestellt sind. Wenn diese Bits deaktiviert sind, können Werte nur über zyklische und azyklische Befehle überwacht werden.

Betriebsmodus

Der Parameter Betriebsmodus BX.2.4 definiert, wie die Ein-/Ausgangsdaten auf der Optionskarte gehandhabt werden.

PROFIdrive

Die Datenübertragung erfolgt gemäß dem Dokument PROFIBUS-Profil für drehzahlvariable Antriebe, für PROFIdrive wird das Standard-Telegramm 1 verwendet.

Echo

Die vom Master geschriebenen AUSGANGSDATEN werden im EINGANGSFELD unverändert an den Master zurückgesendet.

Die Daten werden nicht auf dem Frequenzumrichter angezeigt, aber die Echofunktion wird auf der Optionskarte ausgeführt.

Dieser Modus kann verwendet werden, wenn die Busverbindungsfunktion getestet wird.

Bypass

Die Informationen des Prozessdatenfelds werden ohne Bearbeitung an die Applikationsschnittstelle übertragen.

Die Menge der übertragenen Daten wird von den gewünschten Modulen festgelegt. Nachdem der Frequenzumrichter in den Bypass-Modus versetzt worden ist, kann das gewünschte Modul eingestellt werden.

PowerXL PROFIdrive-Schnittstelle

Für die Baureihe PowerXL kommt das PROFIdrive Profil 4.1 zum Einsatz. Es ermöglicht:

- Direkte Steuerung des Frequenzumrichters über den PROFIBUS-Master und
- Vollständiger Zugriff auf alle Frequenzumrichterparameter.

Steuerwort und Statuswort

Das Steuerwort und das Statuswort, die im Bypass-Modus mit einem der vier Module verwendet werden, folgen dem in Modbus verwendeten Layout für CW, SW, Sollzahl, Istzahl und FB-Datenpunkte.

Steuerwort

Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe verwenden 16 Bits, wie in der folgenden Tabelle dargestellt. Diese Bits sind applikationsspezifisch.

Tabelle 103. Binärbits und entsprechende Ausgänge.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
⓪	⓪	⓪	⓪	⓪	⓪	FB Ref	FB Strg	BYS	FB DIN 4	FB DIN 3	FB DIN 2	FB DIN 1	F_RST	DIR	RUN

⓪ Das Bit wird nicht verwendet.

FB allgemeines Steuerwort

Für die Frequenzrichter wird nicht das allgemeine FB-Steuerwort verwendet. Für die Übermittlung von Befehlen an den Frequenzrichter wird das Hauptsteuerwort verwendet.

Tabelle 104. FB Steuerwort.

Bit	Beschreibungswert = 0	Wert = 1
0	Frequenzrichterausgang aus	Frequenzrichterausgang ein
1	Drehung im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
2	Kein Reset	FehlerReset Quelle
3	FB INDATA1 Aus	FB INDATA1 Ein
4	FB INDATA2 Aus	FB INDATA2 Ein
5	FB INDATA3 Aus	FB INDATA3 Ein
6	FB INDATA4 Aus	FB INDATA4 Ein
7	Bypass-Relais deaktivieren	Bypass-Relais aktivieren
8	FB-Steuerung aus	FB-Steuerung ein
9	FB-Sollwert aus	FB-Sollwert ein
10–15	Nicht in Gebrauch	Nicht in Gebrauch

Tabelle 105. Drehzahlsollwert.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	LSB

Dies ist Sollwert 1 für den Frequenzrichter. Wird normalerweise als Drehzahlsollwert verwendet.

Die Skalierung auf diesen Wert beträgt 0-100,00 % der maximalen Frequenz (P1.2). 0 bis 100,00 % wird durch einen Wert von 0 bis 10.000 dargestellt, der 0 bzw. 0 % als Mindestfrequenz (P1.1) und 10.000 bzw. 100,00 % als Maximalfrequenz (P1.2) angibt. Dieser Wert enthält zwei Dezimalstellen.

Eingangsprozessdaten 1 bis 8

Die Eingangsprozessdaten-Werte 1 bis 8 können in Applikationen für verschiedene Zwecke verwendet werden.

Tabelle 106. Bypass-Modus Prozessdatenmodule.

Modul	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9
Modul 1 ①	Im Uhrzeigersinn	REF	FBData_In_1	FBData_In_2						
	SW	ACT	FBData_Out_1	FBData_Out_2						
Modul 2 ①	Im Uhrzeigersinn	REF	FBData_In_1	FBData_In_2	FBData_In_3	FBData_In_4				
	SW	ACT	FBData_Out_1	FBData_Out_2	FBData_Out_3	FBData_Out_4				
Modul 3 ①	Im Uhrzeigersinn	REF	FBData_In_1	FBData_In_2	FBData_In_3	FBData_In_4	FBData_In_5	FBData_In_6		
	SW	ACT	FBData_Out_1	FBData_Out_2	FBData_Out_3	FBData_Out_4	FBData_Out_5	FBData_Out_6		
Modul 4 ①	Im Uhrzeigersinn	REF	FBData_In_1	FBData_In_2	FBData_In_3	FBData_In_4	FBData_In_5	FBData_In_6	FBData_In_7	FBData_In_8
	SW	ACT	FBData_Out_1	FBData_Out_2	FBData_Out_3	FBData_Out_4	FBData_Out_5	FBData_Out_6	FBData_Out_7	FBData_Out_8

① Nur im Bypass-Modus verfügbar.

Ausgangsprozessdaten

Dieser Registerbereich wird normalerweise für die schnelle Frequenzrichterüberwachung verwendet. Ausgangsprozessdaten befindet sich im Bereich ID 2104-2111. Siehe die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 107. Netzwerk-Standardausgangstabelle.

ID	Modbus-Register	Gruppe	Bereich/Typ
2101	32101, 42101	Statuswort NET	Binär codiert
2102	32102, 42102	FB allgemeines Statuswort	Binär codiert
2103	32103, 42103	FB Istdrehzahl	%
2104	32104, 42104	FB Ausgangsprozessdaten 1	
2105	32105, 42105	FB Ausgangsprozessdaten 2	
2106	32106, 42106	FB Ausgangsprozessdaten 3	
2107	32107, 42107	FB Ausgangsprozessdaten 4	
2108	32108, 42108	FB Ausgangsprozessdaten 5	
2109	32109, 42109	FB Ausgangsprozessdaten 6	
2110	32110, 42110	FB Ausgangsprozessdaten 7	
2111	32111, 42111	FB Ausgangsprozessdaten 8	

Hinweis Die FB-Prozessdaten sind in **Anhang B** definiert.

Tabelle 108. Statuswort.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
—	—	—	—	—	—	—	—	RUNEN	BYS	AREF	WARN	FLT	DIR	RUN	RDY

Im Statuswort werden Informationen zum Gerätestatus sowie Nachrichten angegeben. Das Statuswort besteht aus 16 Bits, die die folgenden Bedeutungen haben.

Tabelle 109. Statuswort-Bit-Beschreibungen

Bit	Beschreibung Wert = 0	Wert = 1
0	Nicht bereit	Bereit
1	STOPP	RUN
2	Im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
3	—	Fehler
4	—	Warnung
5	Sollfrequenz nicht erreicht	Sollfrequenz erreicht
6	Bypass nicht aktiviert	Bypass aktiviert
7	Laufsperre	Aktivieren ausführen
8	Nicht in Gebrauch	Nicht in Gebrauch
9–15	Nicht in Gebrauch	Nicht in Gebrauch

Tabelle 110. Istdrehzahl.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	LSB

Dies ist die Istdrehzahl des Motors. Dieser Wert wird in Hz zurückgegeben.

PROFIBUS-Übersicht

PROFIBUS ist ein herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard für eine Vielzahl von Applikationen in der Fertigungs-, Prozess- und Gebäudeautomation. Herstellerunabhängigkeit und Offenheit werden durch die PROFIBUS-Norm EN 50 170 garantiert. Mit PROFIBUS können Geräte verschiedener Hersteller ohne spezielle Schnittstellenanpassung kommunizieren. PROFIBUS kann sowohl für die zeitkritische Datenübertragung mit hoher Geschwindigkeit als auch für umfangreiche, komplexe Kommunikationsaufgaben eingesetzt werden.

PROFIBUS-DP– Diese PROFIBUS-Version ist für die schnelle und kostengünstige Zusammenschaltung optimiert und speziell für die Kommunikation zwischen Automatisierungs- und Steuerungssystemen und verteilten E/A-Vorgängen auf Geräteebeane ausgelegt. PROFIBUS-DP kann verwendet werden, um die parallele Signalübertragung mit 24 V oder 0 bis 20 mA zu ersetzen.

Die PROFIBUS-Familie – PROFIBUS spezifiziert die technischen und funktionalen Eigenschaften eines seriellen Feldbusystems mit dezentralen digitalen Controllern, die von der Feldebene bis zur Zellenebene miteinander vernetzt werden können. PROFIBUS unterscheidet zwischen Master- und Slave-Geräten.

Master-Geräte – bestimmen die Datenkommunikation auf dem Bus. Master können ohne externe Anforderung Nachrichten senden, wenn sie über Zugriffsrechte (das Token) verfügen. Master werden im PROFIBUS-Protokoll auch „aktive Stationen“ genannt.

Slave-Geräte sind Peripheriegeräte. Zu den typischen Geräten gehören Ein-/Ausgabegeräte, Ventile, Antriebe und Messumformer. Sie verfügen nicht über Buszugriffsrechte und können empfangene Nachrichten nur bestätigen oder Nachrichten an den Master senden, wenn sie dazu aufgefordert werden. Slaves werden auch als „passive Stationen“ bezeichnet.

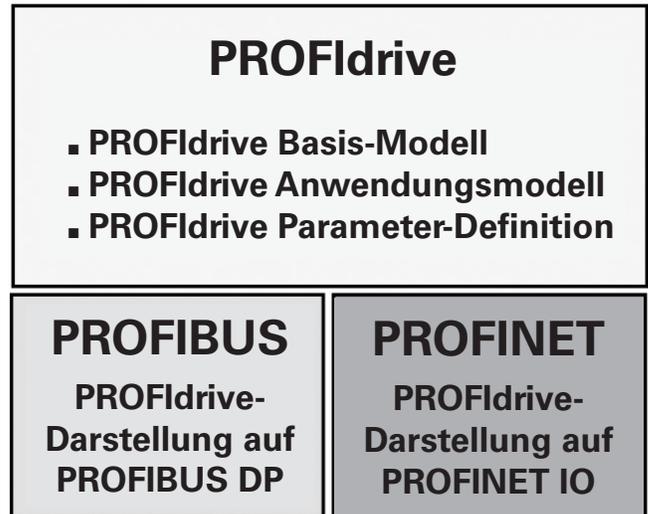
Profile– das PROFIBUS-DP-Protokoll definiert, wie Benutzerdaten zwischen Stationen über den Bus übertragen werden. Benutzerdaten werden vom PROFIBUS-Übertragungsprotokoll nicht ausgewertet. Die Bedeutung ist in den Profilen angegeben. Darüber hinaus legen die Profile fest, wie PROFIBUS-DP auf der PROFIBUS-Feldbusplatine des Frequenzumrichters verwendet werden soll.

Führende Frequenzumrichter-Technik-Hersteller haben gemeinsam das PROFIdrive-Profil definiert. Das Profil legt fest, wie die Frequenzumrichter zu parametrieren sind und wie die Soll- und Istwerte übertragen werden müssen. Dies ermöglicht die Verwendung von Frequenzumrichtern verschiedener Anbieter. Das Profil enthält notwendige Spezifikationen für die Drehzahlregelung und Positionierung. Es spezifiziert die grundlegenden Frequenzumrichterfunktionen und lässt gleichzeitig genügend Freiraum für applikationsspezifische Erweiterungen und Weiterentwicklungen. Das Profil beschreibt die Zuordnung der Applikationsfunktionen für DP.

PROFIdrive besteht aus einem allgemeinen Teil und einem busspezifischen Teil. Die folgenden Eigenschaften sind im allgemeinen Teil definiert.

- Basismodell
- Parametermodell
- Applikationsmodell

Abbildung 35. PROFIdrive



Das PROFIdrive-Basismodell beschreibt ein Automatisierungssystem in Bezug auf eine Reihe von Geräten und deren Wechselbeziehungen (Applikationsschnittstellen, Parameterzugriff). Das Basismodell unterscheidet zwischen den folgenden Geräteklassen.

Kommunikationsdienste – Im PROFIdrive-Profil sind zwei Kommunikationsdienste definiert: zyklischer Datenaustausch und azyklischer Datenaustausch.

Zyklischer Datenaustausch über einen zyklischen Datenkanal

Bewegungssteuerungssysteme benötigen für die Steuerung von offenen und geschlossenen Regelkreisen während des Betriebs zyklisch aktualisierte Daten. Diese Daten müssen in Form von Sollwerten an die Frequenzumrichter-Einheiten gesendet oder von den Frequenzumrichter-Einheiten in Form von Istwerten über die Kommunikationssysteme übertragen werden.

Azyklischer Datenaustausch über einen azyklischen Datenkanal

Neben dem zyklischen Datenaustausch gibt es einen azyklischen Parameterkanal zum Austausch von Parametern zwischen Steuer-/ Supervisor- und Frequenzumrichter-Einheiten. Der Zugriff auf diese Daten ist nicht zeitkritisch.

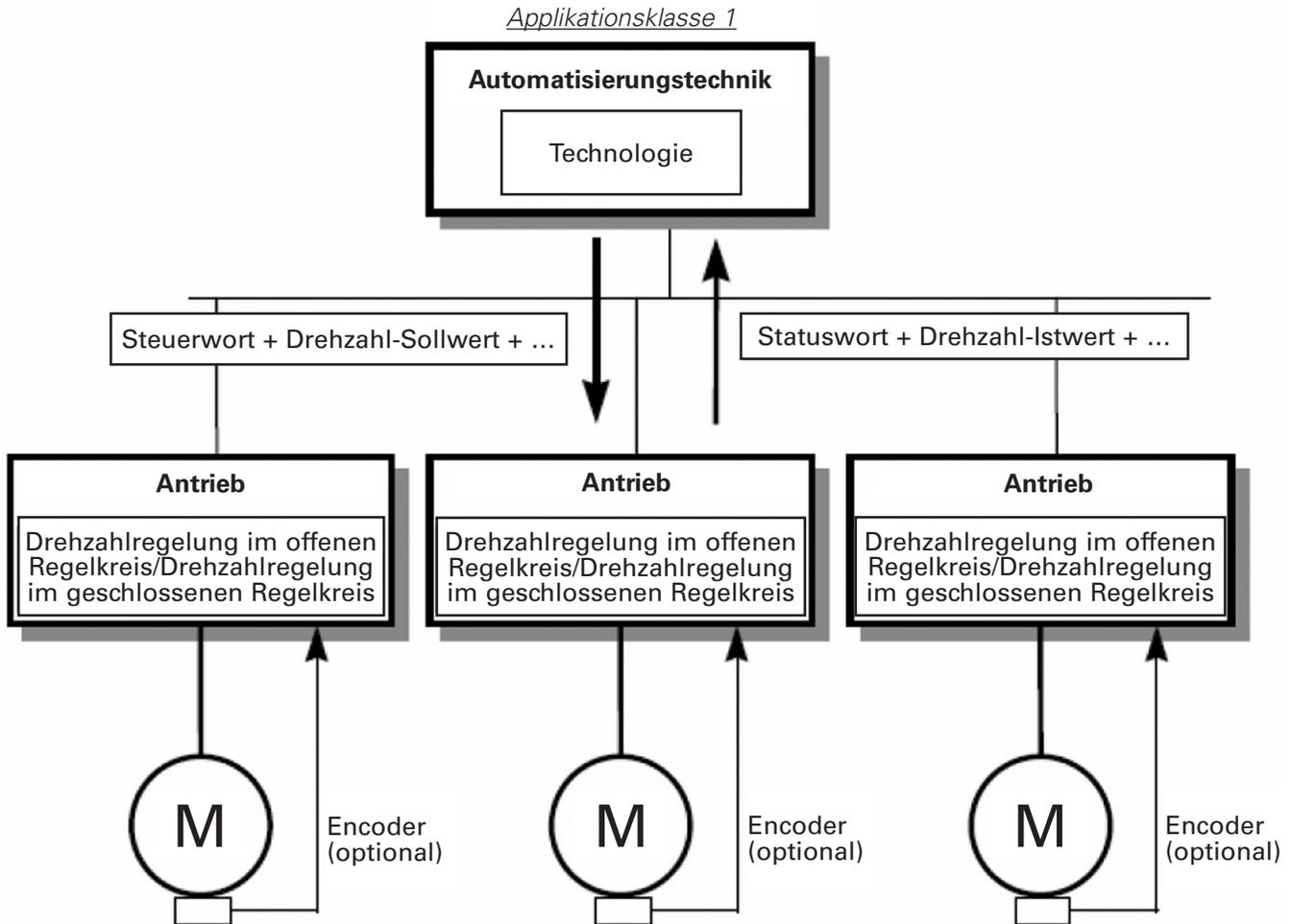
Applikationsklassen

Wie Frequenzumrichter in Automatisierungslösungen integriert werden, hängt stark von der Aufgabe des Frequenzumrichters ab. Es muss ein umfangreicher Anwendungsbereich vom einfachsten Frequenzumrichter bis hin zu hochdynamischen synchronisierten Mehrachsensystemen mit einem einzigen Profil abgedeckt werden. PROFIdrive definiert daher sechs Applikationskategorien, aber die optionale PROFIBUS-Karte des Frequenzumrichters unterstützt die nachfolgend beschriebene Applikationsklasse 1.

Tabelle 111. Applikationsklasse

SN	Applikationsklasse	Schnittstelle	Funktion
1	Standardfrequenzumrichter (z. B. Pumpen, Lüfter, Rührwerke)	n-Sollwert	Zyklische E/A-Datenschnittstelle

Abbildung 36. Applikationsklasse



Starttest

Richten Sie die Kommunikation mit dem Master ein und führen Sie die folgenden Schritte aus.

1. Vollständige Parametrierung des Geräts. Die folgenden Parameter sind wichtig, um das Gerät am PROFIBUS steuern zu können.
 - a. Parametrierung aktivieren/deaktivieren = 1 (Aktiviert)
 - b. Lokale-/Fernsteuerung Auswahl = 1 (Fernsteuerung)
 - c. Fern1 Befehlsquelle = 1 (Netzwerk)
 - d. Fern1 Sollwertquelle = 7 (Netzwerk Sollwert)
 - e. PNU927 Betriebspriorität des Parameters = 1
 - f. PNU928 Steuerungspriorität DOIO-Daten = 1
 - g. Netzwerk-Betriebsmodus = 0 (ProfiDrive)
2. Wählen Sie im Konfigurationsschritt in der SPS das „Standard-Telegramm 1“ aus.
3. Stellen Sie den Wert des Steuerworts auf 0x0406 ein, um in den ProfiDrive-Zustand S2 zu gelangen.
4. Stellen Sie den Wert des Steuerworts auf 0x0407 ein, um in den ProfiDrive-Zustand S3 zu gelangen
5. Stellen Sie den Wert des Steuerworts auf 0x047F und den Frequenzsollwert auf 0x4000 ein, um in den ProfiDrive-Zustand S4 zu gelangen.
6. Prüfen Sie, ob der Frequenzumrichter mit einer Ausgangsfrequenz von 100 % läuft.
7. Stellen Sie den Wert des Steuerworts auf 0x047E ein, um den Frequenzumrichter zu stoppen und in den ProfiDrive-Zustand S2 zu gelangen.
8. Prüfen Sie, ob sich der Frequenzumrichter im Stopp-Modus befindet und die Ausgangsfrequenz 0 % beträgt.

Steuer- und Statuswörter

Das Steuerwort (PROFIBUS-Parameternummer (PNU) = 967) ist das wichtigste Instrument zur Ansteuerung von Frequenzumrichtern von einem Netzwerksystem aus. Es wird von der Netzwerk-Masterstation an den Frequenzumrichter gesendet, wobei das Adaptermodul als Gateway fungiert.

Der Frequenzumrichter schaltet gemäß den bitcodierten Anweisungen im Steuerwort zwischen seinen Zuständen um und liefert im Statuswort Statusinformationen an den Master zurück (PROFIBUS-Parameternummer (PNO) = 968).

Steuerwort 1 (STW1)

Um den Austausch von Geräten verschiedener Hersteller in einer Steuerungsapplikation zu erleichtern, empfehlen wir dringend, die gerätespezifischen Bits nur zur Steuerung herstellerspezifischer Funktionen zu verwenden. Die gerätespezifischen Bits sollten für den Betrieb eines Geräts im Drehzahlregelmodus und im Positionierungsmodus nicht erforderlich sein (Voreinstellung der gerätespezifischen Bits = 0).

Tabelle 112. PROFIdrive Steuerwort 1 – STW1-Nachrichtenbeispiele (Forts.).

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkungen
0	1	EIN	Zustand „Eingeschaltet“, Spannung am Umrichter vorhanden, d. h. der Hauptkontakt ist geschlossen (falls vorhanden).
	0	AUS (AUS 1)	Herunterfahren (der Frequenzumrichter kehrt in den Zustand „Bereit zum Einschalten“ zurück). Der Frequenzumrichter wird entlang der Rampe (RFG) oder entlang der Stromgrenze oder entlang der Spannungsgrenze der DC-Verbindung heruntergefahren. Nach der Stillstandserkennung wird die Spannung getrennt. Der Hauptkontakt wird geöffnet (falls vorhanden). Während der Verzögerung ist Bit 1 von ZSW1 noch gesetzt. AUS-Befehle sind unterbrechbar.
1	1	Kein Austrudeln-Stopp (kein AUS 2)	Alle „Austrudeln-Stopp (OFF2)“-Befehle werden zurückgezogen.
	0	Austrudeln-Stopp (AUS 2)	Die Spannung ist getrennt. Der Hauptkontakt wird dann geöffnet (falls vorhanden) und der Frequenzumrichter geht in den Zustand „Einschalten gesperrt“ über. Der Motor trudelt bis zum Stillstand aus.
2	1	Kein Schnellstopp (kein AUS 3)	Alle „Schnellstopp (AUS 3)“-Befehle werden zurückgezogen.
	0	Schnellstopp (AUS 3)	Schnellstopp. Bei Bedarf kann die Betriebsfreigabe zurückgezogen werden. Der Frequenzumrichter wird so schnell wie möglich verzögert, z. B. entlang der Stromgrenze oder an der Spannungsgrenze der DC-Verbindung, wenn n/f = 0. Wenn die Gleichrichterimpulse deaktiviert werden, wird die Spannung getrennt (der Kontakt wird geöffnet) und der Frequenzumrichter geht in den Zustand „Einschalten gesperrt“ über. Schnellstoppbefehle sind nicht unterbrechbar.
3	1	Betrieb aktivieren (Start)	Elektronik und Impulse aktivieren. Der Frequenzumrichter läuft dann bis zum Sollwert hoch.
	0	Betrieb deaktivieren (Stopp)	Der Frequenzumrichter trudelt bis zum Stillstand aus (Rampenfunktionsgenerator auf 0 oder Tracking) und geht in den Zustand „Eingeschaltet“ über (siehe Steuerwort 1, Bit 0).
4	1	Rampengenerator aktivieren	

Tabelle 112. PROFIdrive Steuerwort 1 – STW1-Nachrichtenbeispiele (Forts.).

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkungen
	0	Rampengenerator zurücksetzen	Der RFG-Ausgang wird auf 0 gesetzt. Der Hauptkontakt bleibt geschlossen. Der Umrichter ist nicht von der Leitungsspannung getrennt. Der Frequenzumrichter wird entlang der Stromgrenze oder entlang der Spannungsgrenze der DC-Verbindung verzögert.
5	1	Rampengenerator freigeben	
	0	Rampengenerator sperren	Den vom Rampenfunktionsgenerator vorgegebenen Sollwert sperren. Wenn die Applikationsklasse 4 verwendet wird, ist Bit 5 nicht relevant.
6	1	Sollwert aktivieren	Der am Eingang des RFG ausgewählte Wert wird aktiviert.
	0	Sollwert deaktivieren	Der am Eingang des RFG ausgewählte Wert wird auf 0 gesetzt.
7	1	Fehlerquittierung (0→1)	Das Gruppensignal wird mit einer positiven Flanke quittiert. Die Reaktion des Frequenzumrichters auf einen Fehler ist von der Fehlerart abhängig. Wenn durch die Fehlerreaktion die Spannung getrennt worden ist, geht der Frequenzumrichter in den Zustand „Einschalten gesperrt“ über.
	0	Keine Bedeutung	
8	1	Jog 1 ONa	Voraussetzung: Der Betrieb ist freigegeben, der Frequenzumrichter befindet sich im Stillstand und STW1-Bits 4, 5 und 6 = 0. Der Frequenzumrichter wird entlang der RFG-Rampe bis zum Jogging-Sollwert 1 hochgefahren.
	0	Jog 1 OFFa	Der Frequenzumrichter bremst entlang der RFG-Rampe, wenn „Jog 1“ zuvor EIN war, und geht bei Stillstand des Frequenzumrichters in den Zustand „Betrieb aktiviert“ über.
9	1	Jog 2 ONa	Nicht zutreffend
	0	Jog 2 OFFa	Nicht zutreffend
10	1	Steuerung durch SPS	Steuerung über Schnittstelle, DO-E/A-Daten gültig (siehe 6.3.11).
	0	Keine Steuerung durch SPS	DO-E/A-Daten ungültig, auf Sign-Of-Life warten. Bei Verlust des Steuerprioritätsbits ist die Reaktion gerätespezifisch. Mögliche Reaktionen. 1) Drehzahlregelung. „Alte“ Prozessdaten werden beibehalten. 2) Positionierung. DO-E/A-Daten werden auf 0 gesetzt.
11	1	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
	0	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
12	1	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
	0	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
13	1	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
	0	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
14	1	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
	0	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
15	1	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
	0	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend

Nachfolgend sind verschieden definierte Steuerwort (STW1)-Befehle angegeben.

Tabelle 113. Beispiele für Steuerwort (STW1)-Nachrichten

SN	Steuerwort (STW1)	Beschreibung des Steuerworts (STW1)	Anmerkung
1	0x0400	SPS-Steuerung einstellen	Die SPS-Steuerung sollte in der MCU eingestellt werden.
2	0x0000	SPS-Steuerung löschen	Die SPS-Steuerung sollte in der MCU zurückgesetzt werden.
3	0x040F	Run-Befehl ohne RFG	Motor aus, da RAMPEN-Generator deaktiviert
4	0x0407	Run-Befehl löschen	Motor wie zuvor ausgeschaltet
5	0x041F	Run-Befehl mit RFG und ohne Sollwert	Motor aus, da Sollwertgenerator deaktiviert
6	0x0407	Run-Befehl löschen	Motor wie zuvor ausgeschaltet
7	0x047F	Run-Befehl mit RFG und Sollwert	Motor EIN mit RFG
8	0x0407	Run-Befehl löschen	Motor wie zuvor ausgeschaltet
9	0x047F	Run-Befehl mit RFG und Sollwert	Motor EIN mit RFG
10	0x045F	Rampe sperren	Motor EIN mit gesperrter Rampe
11	0x047F	Rampensperre aufheben	Motor EIN mit nachfolgender Rampensteuerung
12	0x047E	AUS 1 Befehl	Motor aus mit RFG
13	0x047F	Run-Befehl mit RFG und Sollwert	Motor EIN mit RFG
14	0x047D	AUS 2 Befehl (Austrudeln-Stopp)	Motor aus mit Austrudeln
15	0x047F	Run-Befehl mit RFG und Sollwert	Motor EIN mit RFG
16	0x047B	AUS 3 Befehl (Schnellstopp)	Motor aus mit Verzögerungszeit = 0
17	0x047F	Run-Befehl mit RFG und Sollwert	Motor EIN mit RFG
18	0x0477	Betrieb deaktivieren	Motor aus mit Austrudeln
19	0x057F	Run-Befehl mit RFG und Sollwert bei Jogdrehzahl	Motor EIN bei Jogdrehzahl
20	0x0477	Betrieb deaktivieren	Motor aus mit Austrudeln
21	0x0480	Fehlerrücksetz-Bit	Fehler sollte zurückgesetzt werden

Statuswort 1 (ZSW1)

Tabelle 114. Applikationsstatuswort PROFIdrive (Forts.)

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkungen
0	1	Bereit zum Einschalten	Stromversorgung eingeschaltet, Elektronik initialisiert, Hauptkontakt (falls vorhanden) ausgeschaltet, Impulse sind gesperrt.
	0	Nicht zum Einschalten bereit	
1	1	Betriebsbereit	Siehe Steuerwort 1, Bit 0.
	0	Nicht betriebsbereit	
2	1	Betrieb aktiviert	Frequenzumrichter folgt dem Sollwert. Das bedeutet, dass die Elektronik und die Impulse aktiviert sind (siehe Steuerwort 1, Bit 3), der geschlossene Regelkreis aktiv ist und den Motor steuert und der Ausgang des Sollwertkanals der Eingang für den geschlossenen Regelkreis ist.
	0	Betrieb deaktiviert	Entweder werden die Impulse deaktiviert oder der Frequenzumrichter folgt nicht dem Ausgangswert des Sollwertkanals.
3	1	Fehler vorhanden	Nicht quittierte Fehler oder derzeit nicht quittierbare Fehler (Störungsmeldungen) sind vorhanden (im Fehlerspeicher). Die Fehlerreaktion ist fehler- und gerätespezifisch. Die Quittierung eines Fehlers kann nur erfolgreich sein, wenn die Fehlerursache nicht mehr vorhanden oder bereits beseitigt worden ist. Wenn durch den Fehler die Spannung getrennt worden ist, geht der Frequenzumrichter in den Zustand „Einschalten gesperrt“ über. Andernfalls kehrt der Frequenzumrichter in den Betriebszustand zurück. Die zugehörigen Fehlernummern befinden sich im Fehlerspeicher.
	0	Kein Fehler	
4	1	Austrudeln-Stopp nicht aktiviert (kein AUS 2)	
	0	Austrudeln-Stopp aktiviert (AUS 2)	Der Befehl „Austrudeln-Stopp (AUS 2)“ ist aktiv.
5	1	Schnellstopp nicht aktiviert (kein AUS 3)	
	0	Schnellstopp aktiviert (AUS 3)	Der Befehl „Schnellstopp (AUS 3)“ ist aktiv.

Tabelle 114. Applikationsstatuswort PROFIdrive (Forts.)

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkungen
6	1	Einschalten gesperrt	Der Frequenzumrichter geht erst wieder in den Zustand „Eingeschaltet“ über, wenn „Kein Austrudeln-Stopp“ UND „Kein Schnellstopp“ sowie „EIN“ aktiviert sind. Das bedeutet, dass das Bit „Einschalten gesperrt“ nur dann auf Null zurückgesetzt wird, wenn nach „Kein Austrudeln-Stopp“ UND „Kein Schnellstopp“ der AUS-Befehl gesetzt wird.
	0	Einschalten nicht gesperrt	
7	1	Warnung vorhanden	Warnhinweise im Service-/Wartungsparameter vorhanden, keine Quittierung.
	0	Keine Warnung	Es ist keine Warnung vorhanden oder die Warnung ist nicht mehr vorhanden.
8	1	Drehzahlfehler innerhalb des Toleranzbereichs	Der Istwert liegt innerhalb des Toleranzbereichs. Dynamische Überschreitungen sind für $t < t_{max}$ zulässig, z. B. $n = n_{set} \pm$, $f = f_{set} \pm$ usw. t_{max} kann parametrisiert werden.
	0	Drehzahlfehler außerhalb des Toleranzbereichs	
9	1	Steuerung angefordert	Das Automatisierungssystem wird aufgefordert, die Steuerung zu übernehmen (siehe 6.3.11.).
	0	Keine Steuerung angefordert	Die Steuerung durch das Automatisierungssystem ist nicht möglich, nur am Gerät oder über eine andere Schnittstelle.
10	1	f oder n erreicht oder überschritten	Istwert \geq Vergleichswert (Sollwert), der über die Parameternummer eingestellt werden kann.
	0	f oder n nicht erreicht	
11	1	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
	0	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
12	1	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
	0	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
13	1	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
	0	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
14	1	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
	0	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
15	1	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend
	0	Gerätespezifisch	Nicht zutreffend

Sollwerte

Sollwerte sind 16-Bit-Wörter, die ein Vorzeichenbit und eine 15-Bit-Ganzzahl enthalten. Ein negativer Sollwert wird gebildet, indem aus dem entsprechenden positiven Sollwert das Zweierkomplement berechnet wird.

Tabelle 115. Sollwerte

SN	N2-Datentyp hex	N2-Datentyp dezimal	N2-Datentyp in Prozent	Frequenz dezimal
1	4000	16384	100	50
2	3000	12288	74	37
3	2000	8192	50	25
4	1000	4096	24	12
5	0	0	0	0
6	F000	61440	-25	12
7	E000	57344	-50	25
8	D000	53248	-75	37
9	C000	49152	-100	50

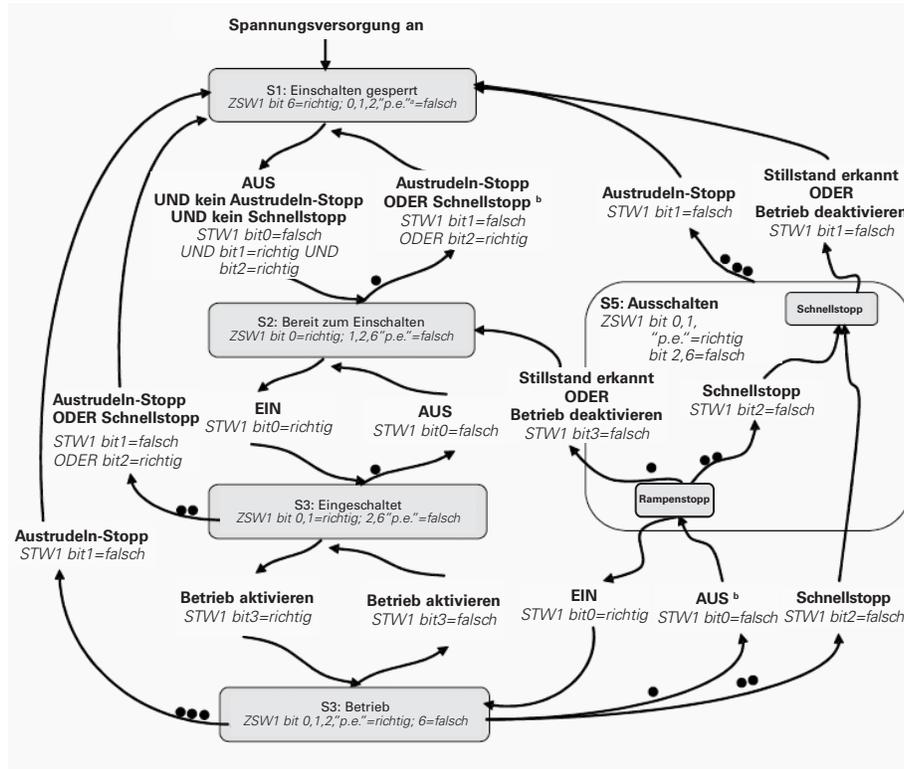
Istwerte

Die Istwerte sind 16-Bit-Wörter, die Informationen über den Frequenzumrichterbetrieb enthalten. Die zu überwachenden Funktionen werden über einen Frequenzumrichterparameter ausgewählt. Die Skalierung der ganzen Zahlen, die als Istwerte an den Master gesendet werden, hängt von der ausgewählten Funktion ab.

Allgemeine Zustandsmaschine

Für die Betriebsmodi sind Zustandsdiagramme definiert. Im PROFdrive-Steuerungsprofil führen die Steuerbits 0 bis 3 die grundlegenden Start-/Abschaltfunktionen aus, während die Steuerbits 4 bis 15 die applikationsorientierte Steuerung übernehmen.

Abbildung 37. Allgemeines Zustandsdiagramm



Bemerkungen: STW1 Bit x, y = Diese Steuerwortbits müssen von der Steuerung gesetzt werden.

ZSW1 Bit x, y = Diese Statuswortbits geben den Istzustand an.

Stillstand erkannt ist ein internes Ergebnis eines Stoppvorgangs.

a Abk.: „p.e.“ = optional „Pulses enabled“ (Impulse aktiviert).

b Dieser Übergang wird auch durch den internen Zustand „Fehler mit Rampenstopp“ aktiviert.

Informationen zum allgemeinen Zustandsdiagramm

- Die grünen Blöcke repräsentieren Zustände, die Pfeile Übergänge.
- Von mehreren Zuständen sind mehrere Übergänge möglich.
- Je mehr Punkte ein Übergang hat, desto höher ist seine Priorität. Übergänge ohne Punkte haben die niedrigste Priorität.
- Die PROFIBUS-Schnittstellen zwischen diesem Controller und dem DO haben die Steuerpriorität (PNO 928).
- ZSW1 Bit 9 wird vom DO gesetzt.
- STW1 Bit 10 wird vom Controller eingestellt.
- Die für den Positionierungsmodus definierten Bits sind nur relevant, wenn sich der Frequenzumrichter im Betriebszustand „S4“ befindet.
- Alle durch Fehler verursachten Stoppreaktionen (Fehler mit Rampenstopp, Fehler mit Schnellstopp, Fehler mit Austrudeln-Stopp) führen dazu, dass die allgemeine Zustandsmaschine in den Zustand S1 (Einschalten gesperrt) oder S2 (Bereit zum Einschalten) schaltet.

DO-E/A-Daten

Die Sollwerte zur Achse und auch der Istwert von der Achse werden als DO-E/A-Daten übertragen. Die DO-E/A-Daten werden über den zyklischen Datenaustausch übertragen. Die Darstellung der Daten muss im Big-Endian-Format erfolgen.

Die folgenden Vorteile werden durch die Telegrammkonfiguration und -normalisierung erzielt.

- Interoperabilität und Austauschbarkeit von PROFdrive-Controllern und Frequenzrichterobjekten
- Standardkomponenten können auf einfache Art und Weise genutzt werden.
- Automatisierungsmechanismen in der Controller-Applikation

Signale

Zur Konfiguration der DO-E/A-Daten (Sollwerte, Istwerte) wird eine Reihe von Signalen mit entsprechenden Signalnummern definiert.

Folgende Werte sind für die Signalnummern zulässig.

- 0 = nicht zugewiesen
- 1–99 = Standardsignalnummern (profilspezifische Signalnummern)
- 100–65535 = Signalnummern (gerätespezifisch)

Die definierten Signalnummern der optionalen PowerXL PROFIBUS-Karte sind im Folgenden aufgeführt.

Tabelle 116. PROFIBUS-Optionskarte

Signal-Nr.	Bedeutung	Abkürzung	Länge
1	Steuerwort 1	STW1	16
2	Statuswort 1	ZSW1	16
5	Drehzahlsollwert A	NSOLL_A	16
6	Drehzahlwert A	NIST_A	16

Standard-Telegramm 1

Standard-Telegramme 1 sind für die Drehzahlsollwert-Schnittstellenbetrieb-Applikationsklasse (AC1) definiert. Bei der Konfiguration der DO-E/A-Daten werden die Standard-Telegramme entsprechend ausgewählt.

Das Standard-Telegramm 1 hat folgende Struktur.

- n-set-Schnittstelle, 16 Bit

Tabelle 117. Standard-Telegramm 1

E/A-Datennummer	Sollwert	Istwert
1	STW1	ZSW1
2	NSOLL_A	NIST_A

PROFdrive-Profil

Die PNU-Nummern des PROFdrive-Profiles sind in **Anhang A** dieses Handbuchs aufgeführt.

DPV1 azyklische Kommunikation

Der Basismodell-Parameterzugriff, dessen Struktur im PROFIDrive-Profil 4.2 definiert ist, wird immer zur Kommunikation der Schreib-/Leseparameter für PROFIDrive-Frequenzumrichter verwendet.

Gemäß dieser Regelung besteht der Parameterzugriff immer aus zwei Elementen. Gemäß dieser Regelung besteht der Parameterzugriff immer aus zwei Elementen.

Schreibanforderung („Datensatz schreiben“)
Leseanforderung („Datensatz lesen“)

Die Schreibanforderung bzw. Anforderung kann über DPV1 Master-Klasse 1 oder Master-Klasse 2 gesendet werden.

Der Befehl/Antwort-Teil DPV1 wird für das standardmäßige Lesen/Schreiben von DPV1 auf dem Datenblock Steckplatz 0, Index 47 verwendet.

Parameteranforderungen und Parameterantworten

Ein Parameter besteht aus drei Segmenten.

Anforderungskopf

ID für die Anforderung und Anzahl der Parameter, auf die zugegriffen wird. Mehrachsen- und Modular-Frequenzumrichter: Adressierung eines DOs.

Die Struktur der Parameteranforderungen und -antworten für den Basismodell-Parameterzugriff ist in Tabelle 119 und Tabelle 120 dargestellt.

Tabelle 119. Basismodus-Parameteranforderung

Blockdefinition	Byte n	Byte n +1	n
Anforderungskopf	Anforderung Sollwert	Anforderung ID 0	0
	Achsennr./DO-ID	Anzahl der Parameter = i	2
1. Parameteradresse	Attribut	Anzahl der Elemente	4
	Parameternummer (PNU)		
	Subindex		
Mit Parameteradresse	...		$4 + 6 \times (i-1)$
1. Parameterwert(e) (nur für Anforderung „Parameter ändern“)	Format	Anzahl der Werte	$4 + 6 \times i$
	Wert		
	...		
Mit Parameterwert	...		$4 + 6 \times i + \dots + (\text{Format}_n \times \text{Anz}_n)$

Tabelle 120. Basismodellantwort

Blockdefinition	Byte n	Byte n +1	n
Antwortkopf	Anforderung Sollwert gespiegelt	Antwort-ID	0
	Achsennr./DO-ID gespiegelt	Anzahl der Parameter = i	2
1. Parameterwert(e) (nur nach Anforderung „Anforderung“)	Format	Anzahl der Werte	4
	Werte oder Fehlerwerte		
	...		
Mit Parameterwerten	...		$4 + \dots + (\text{Format}_n \times \text{Anz}_n)$

Parameteradresse

Adressierung eines Parameters. Beim Zugriff auf Parameter gibt es entsprechend viele Parameteradressen, der Zugriff ist aber nur einzeln möglich. Die Parameteradresse erscheint nur in der Anforderung, nicht in der Antwort.

Parameterwert. Pro adressierten Parameter gibt es ein Segment für die Parameterwerte. Je nach Anforderungs-ID erscheinen Parameterwerte entweder nur in der Anforderung oder nur in der Antwort.

Wörter und Doppelwörter

Die folgenden Telegramminhalte werden in Wörtern dargestellt (ein Wort oder 2 Bytes pro Zeile). Das höchstwertige Byte von Wörtern bzw. Doppelwörtern wird zuerst übertragen (Big Endian).

Tabelle 118. Wörter und Doppelwörter

Wort	Byte 1	Byte 2
Doppelwort	Byte 1	Byte 2
	Byte 3	Byte 4

Codierung

Codierung der Felder in der Parameteranforderung/Parameterantwort des Basismodell-Parameterzugriffs.

PROFIBUS-Karte unterstützt nur einen einzigen Parameter und ein einziges Element.

Max. Anzahl Parameter = 1

Max. Anzahl Elemente = 1

Max. Anzahl der Werte = 1

Tabelle 121. Feldcodierung_

Feld	Datentyp	Wert	Anmerkung	
Anforderung Sollwert	Vorzeichenlos 8	0x00	Reserviert	
		0x01...0xFF		
Antwort-ID	Vorzeichenlos 8	0x00	Reserviert	
		0x01	Parameter anfordern (+)	
		0x02	Parameter ändern (+)	
		0x03...0x3F	Reserviert	
		0x40	FALSCHER Anforderungssollwert	
		0x41	FALSCHER Anforderungs-ID	
		0x42	UNGÜLTIGER NOS-PARAMETER	
		0x43	INVALID_Axis_DO_DI	
		0x44...0x7F	Herstellerspezifisch	
		0x80	Reserviert	
		0x81	Parameter anfordern (-)	
		0x82	Parameter ändern (-)	
		0x83...0xBF	Reserviert	
0xC0...0xFF	Herstellerspezifisch			
Achse/DO-ID	Vorzeichenlos 8	0x00	Geräterepräsentativ	Null ist kein DO, aber repräsentativ für den Zugang zur Frequenzumrichter-Einheit.
		0x01...0xFE	DO-ID-Nummer 1-254	
		0xFF	Reserviert	
Anzahl der Parameter	Vorzeichenlos 8	0x00	Reserviert	Es kann eine zusätzliche Einschränkung durch das Kommunikationssystem geben (Telegrammlänge) oder optionale Skalierbarkeit.
		0x01...0x27	Anzahl 1–39	
		0x28...0xFF	Reserviert	
Attribut	Vorzeichenlos 8	0x00	Reserviert	Die vier niedrigwertigen Bits sind für die (zukünftige) Erweiterung der „Anzahl der Elemente“ auf 12 Bit reserviert.
		0x10	Wert	
		0x20	Beschreibung	
		0x30	Text	
		0x40...0x70	Reserviert	
		0x80...0xF0	Herstellerspezifisch	
Anzahl der Elemente	Vorzeichenlos 8	0x00	Sonderfunktion	Einschränkung durch Kompatibilität mit PROFIBUS-Prozessdaten ASE-Telegrammlänge.
		0x01...0xEA	Qualität 1-234	
		0xEB...0xFF	Reserviert	
Parameternummer	Vorzeichenlos 16	0x0000	Reserviert	
		0x0001	Nummer 1–65535	
		0xFFFF		
Subindex	Vorzeichenlos 16	0x0000...	Nummer 0–65534	
		0xFFFF		

Tabelle 121. Feldcodierung (Forts.).

Feld	Datentyp	Wert	Anmerkung	
Format	Vorzeichenlos 8	0x00	Reserviert	Jeder Slave muss mindestens die Datentypen Byte, Wort und Doppelwort unterstützen (obligatorisch). Schreibenanforderungen des Masters sollen vorzugsweise die „richtigen“ Datentypen verwenden. Als Ersatz sind auch Byte, Wort oder Doppelwort möglich. Der Master muss in der Lage sein, alle Werte/Datentypen zu interpretieren.
		0x01...0x36	Datentypen	
		0x37...0x3F	Reserviert	
		0x40	Null	
		0x41	Byte	
		0x42	Wort	
		0x43	Doppelwort	
		0x44	Fehler	
		0x45...0xFF	Reserviert	
Anzahl der Werte	Vorzeichenlos 8	0x00...0xEA	Anzahl 0–234	Beschränkung aufgrund der Datenblockgröße von 240 Byte (Kompatibilität mit der früheren PROFIdrive Version 3.1.2).
		0xEB...0xFF	Reserviert	
Fehlernummer	Vorzeichenlos 16	0x0000...	Fehlernummern	Das höherwertige Byte ist reserviert.
		0x00FF		

Generic Station Description (GSD)-Datei

Weitere Informationen sind in der GSD-Datei „EATN0EF5.gsd“ zu finden.

Externe CANopen-Kommunikationskarten

Frequenzumrichter der PowerXL DM1 Baureihe können über eine Feldbusplatine an das CANopen-System angeschlossen werden. Über diese Platine kann der Frequenzumrichter vom Host-System aus gesteuert überwacht und programmiert werden. Die CANopen-Feldbusplatine kann entweder in Steckplatz A oder Steckplatz B auf der Steuerplatine des Frequenzumrichters installiert werden. Die Geräte sind in einer Busstruktur verbunden. Es können maximal 127 Geräte an einen einzelnen Master angeschlossen werden. Am Ende des Bussegments muss ein entsprechender Busabschluss vorhanden sein.

CANopen technische Daten

Tabelle 1. CANopen-Anschlüsse.

Position	Wert
Schnittstelle	Offener Steckverbinder (steckbarer Steckverbinder)
Datenübertragungsmethode	CAN (ISO 11898)
Übertragungskabel	Zweiadriges verdrehtes abgeschirmtes Kabel
Elektrische Isolierung	500 VDC

Tabelle 2. Kommunikation.

Position	Wert
CANopen	CI A DS-301, CI A DSP-402
Baudrate	1000 kBaud 800 kBaud 500 kBaud 250 kBaud 125 kBaud 50 kBaud 20 kBaud
Adressen	1-127

Tabelle 3. Umgebung.

Beschreibung	Spezifikation
Betriebsumgebungstemperatur	-10 °C bis +55 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +60 °C
Feuchtigkeit	< 95 %, Kondensation nicht zulässig
Höhe	Max. 1000 m
Schwingung	0,5 G bei 9–200 Hz
Sicherheit	Erfüllt die Norm EN 50178

CANopen-Kabel

Um die Norm ISO 11898 zu erfüllen, müssen Kabel, die als CANbus-Leitungen verwendet werden, eine Nennimpedanz von 120 Ohm und eine Leitungsverzögerung von 5 ns/m haben. Der Leitungsabschluss muss an beiden Enden der Übertragungsleitungen über Abschlusswiderstände von 120 Ohm erfolgen. In Bezug auf die Länge muss ein Widerstand von 70 mOhm/m eingehalten werden. Auf allen Platinen befindet sich eine Abschlusswiderstandsbank, die über die DIP-Schaltereinstellung eingestellt werden kann.

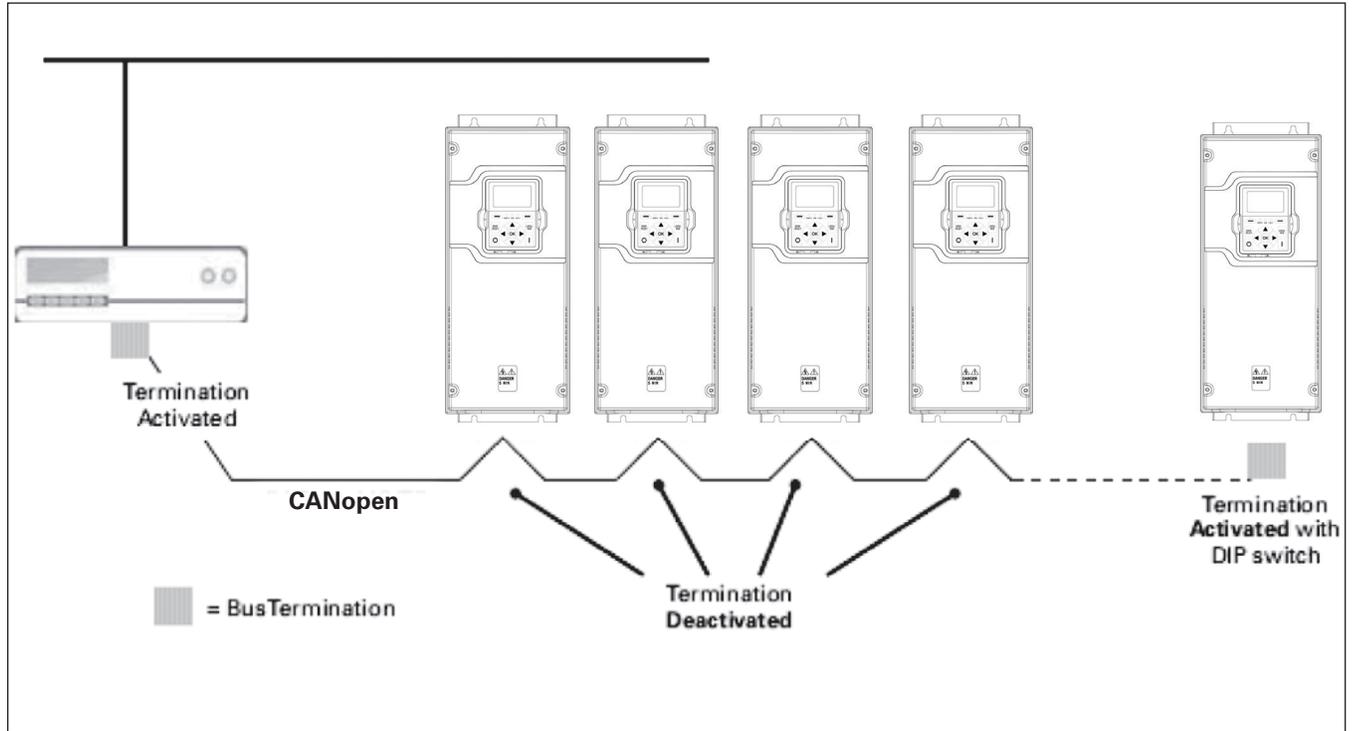
Im Folgenden sind die praktischen Buslängen für CANopen-Netzwerke mit weniger als 64 Knoten angegeben.

Tabelle 4. Praktische Buslänge.

Position	Wert							
Baudrate (kBit/s)	1000	800	500	250	125	50	20	
Max. Buslänge in m	30	50	100	250	500	1000	2500	

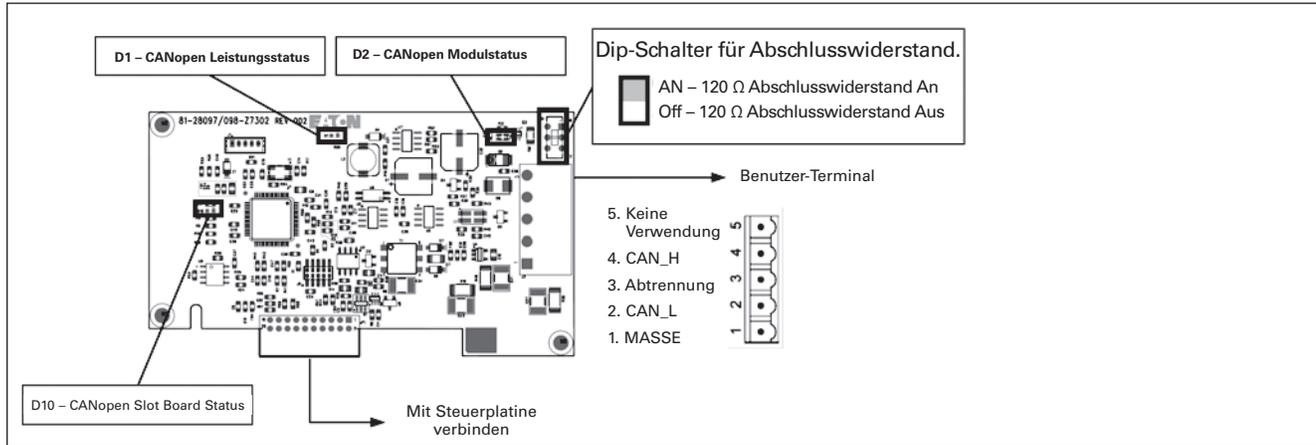
CANopen-Busabschluss

Abbildung 1. CANopen-Busabschluss.



Hardware-Spezifikation

Abbildung 2. CANopen-Hardware.



LED-Status

Die Funktionen der CANopen-LEDs sind nachfolgend angegeben.

Tabelle 5. Power-LED (D1), rote LED.

Beleuchtungsmuster	Bedeutung
AUS	Stromversorgung der Optionskarte nicht aktiviert
EIN	Stromversorgung der Optionskarte aktiviert

Tabelle 6. CANopen Slot Board Status LED (D10) (rote LED).

Beleuchtungsmuster	Bedeutung
AUS	Optionskarte nicht aktiviert
EIN	Optionskarte im Normalzustand, d. h. es ist kein Fehler aufgetreten
Blinkt mit 40 Hz	Optionskarte Kommunikationsfehler
Blinkt mit 20 Hz	Hardwarefehler der Optionskarte
Blinkt mit 10 Hz	CAN-Kommunikationsfehler

Tabelle 7. CANopen-Modulstatus – Fehler-LED (D2, rote LED).

Beleuchtungsmuster	Bedeutung	Beschreibung
AUS	Kein Fehler	Das Gerät befindet sich in funktionsfähigem Zustand.
Einzelnes Blinken	Warngrenze erreicht	Mindestens einer der Fehlerzähler des CAN-Controllers hat die Warnstufe erreicht oder überschritten (zu viele Fehlübertragungen).
Doppeltes Blinken	Fehlerüberwachungsereignis	Ein Schutzereignis (NMT-Slave oder NMT-Master) oder ein Heartbeat-Ereignis (Heartbeat Verbraucher) ist aufgetreten.
EIN	Bus aus	Der CAN-Controller-Bus ist ausgeschaltet.

Hinweis: Während der Ausführung von LSS-Diensten müssen die ERROR- und die RUN-LED des LSS-Masters flackern.

Tabelle 8. CANopen-Modulstatus – Run-LED (D2, grüne LED).

Beleuchtungsmuster	Bedeutung	Beschreibung
Blinkend	PRÄOPERATIONAL	Das Gerät befindet sich im PRÄOPERATIONALEN Zustand.
Einzelnes Blinken	GESTOPPT	Das Gerät befindet sich im GESTOPPTEN Zustand.
Ein	BETRIEBSBEREIT	Das Gerät befindet sich im BETRIEBSBEREITEN Zustand.

Tabelle 9. CANopen-Parameter.

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Standard	ID (Steckplatz A/ Steckplatz B)	Hinweis
BX.1.1	Slot Board Status				0	883/910	B0 = DCOM-Kommunikationsfehler B1 = Platine HW-Fehler B2 = Reserviert B3 = Netzwerk COM Fehler B4 = Reserviert
BX.1.2	Firmware-Version					1064/1066	
BX.1.3	Protokoll Status				0	2132/2143	0 = Initialisierung 4 = Gestoppt 5 = Betriebsbereit 6 = Präoperational
BX.2.1	Node-ID	1	127		1	2133/2144	Adresse des Geräts
BX.2.2	Baudrate	0	6		0	2134/2145	0 = 1.000 kBaud 1 = 800 kBaud 2 = 500 kBaud 3 = 250 kBaud 4 = 125 kBaud 5 = 50 kBaud 6 = 20 kBaud
BX.2.3	Betriebsmodus	0	1		0	2135/2146	0 = Antriebsprofil 1 = Bypass-Profil
BX.2.4	Kommunikationskarte FB Fehlerantwort	0	1		0	2519/2520	0 = Netzwerk-Steuerung 1 = immer

Hinweis: PDO1 und PDO2 sind im „Antriebsmodus“ und PDO3 und PDO4 im „Bypass-Modus“ zu verwenden.

Standardmäßig ist die CANopen-Optionskarte für den Einsatz im Antriebsprofilmodus konfiguriert. Sie kann aber auf den Bypass-Modus geändert werden, bei dem es sich um einen vom Hersteller angegebenen Modus handelt.

Antriebsprofil

Beim Antriebsprofilmodus CIA 402 erfolgt die Steuerung des Frequenzumrichters mit einem Steuerwort und einem Drehzahlsollwert gemäß den Angaben im Antriebsprofil.

Bypass-Profil

In diesem Modus kann die Frequenzumrichtersteuerung mithilfe der Prozessdaten erfolgen, die von der Frequenzumrichterapplikation definiert werden. Die Antriebsprofil-Zustandsmaschine und andere Objekte sind in diesem Modus nicht gültig.

Elektronische Datenquellendatei

Die Verwendung von Geräten in einem Kommunikationsnetzwerk erfordert die Konfiguration der Geräteparameter und Kommunikationseinrichtungen. CANopen definiert den erforderlichen Standard für den Zugriff auf diese Parameter über das Objektverzeichnis.

Weitere Informationen finden Sie in der EDS-Datei „PowerXL_CANopen_vx.x.eds.“

CANopen-Übersicht

CANopen ist ein Netzwerksystem, das auf dem seriellen Busnetzwerk Controller Area Network (CAN) basiert. Das CANopen-Kommunikationsprofil (CIA-301) unterstützt sowohl den direkten Zugriff auf Geräteparameter als auch die Kommunikation kritischer Prozessdaten. CANopen-Geräteprofile (CIA DS-40X) definieren Standards für die Gerätefunktionalität und bieten ausreichend Möglichkeiten für zusätzliche anbieterspezifische Gerätefunktionen. CANopen wird im direkten Peer-to-Peer-Datenaustausch zwischen den Knoten und dem Hostcomputer eingesetzt. CANopen unterstützt zyklische und ereignisgesteuerte Kommunikation, was eine reduzierte Buslast und bessere Leistung bei minimalen Kabelverlusten ermöglicht.

Das Dokument Geräteprofil Frequenzumrichter und Bewegungssteuerung (CIA-402) repräsentiert das standardisierte CANopen-Geräteprofil für digital gesteuerte Bewegungsprodukte wie Servos, Frequenzumrichter oder Schrittmotoren. All diese Gerätetypen verwenden die gleichen Kommunikationstechniken, die den in der CANopen-Applikationsschicht und im Kommunikationsprofil beschriebenen Verfahren entsprechen. Das Starten und Stoppen des Frequenzumrichters und mehrere moduspezifische Befehle werden von der Zustandsmaschine ausgeführt.

Über das CAN-Netzwerk übertragene CANopen-Kommunikationsobjekte werden durch Dienste und Protokolle beschrieben. Sie sind wie folgt konfiguriert:

- Die Echtzeit-Datenübertragung erfolgt mittels des Prozessdatenobjekt (PDO)-Protokolls.
- Die Servicedatenobjekt (SD)-Protokolle ermöglichen den Lese- und Schreibzugriff auf die Einträge des Geräteverzeichnisses.
- Die Netzwerkmanagement (NMT)-Protokolle stellen Dienste für die Netzwerkinitialisierung, Fehlerüberwachung und Gerätestatuskontrolle zur Verfügung.

CANopen-Nachrichtenübertragungsblock

Tabelle 10. Nachrichtenübertragungsblock.

SOF	COB-ID	RTR	CTRL	Datensegment	CRC	ACK	EOF
1 Bit	11 Bits	1 Bit	5 Bit	0–8 Byte	16 Bits	2 Bits	7 Bits
SOF	Übertragungsblock Anfang	CRC	zyklische Redundanzprüfung				
RTR	Fernübertragungsanforderung	ACK	Quittierung				
CTRL	Steuerfeld (d. h. Datenlänge)	EOF	Übertragungsblock Ende				

COB-ID

Das Identifikationsfeld der CANopen-Nachricht ist 11 Bits groß.

D-Bit	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
COB-ID	Funktion Code				Node-ID						

Das Standardidentifikationsfeld besteht aus einem funktionalen Teil und einem Modul-ID-Teil. Der funktionale Teil bestimmt die Objektpriorität. Diese Art von Identifikationsfeld ermöglicht die Kommunikation zwischen einem Master und 127 Slaves. Broadcasts werden durch die Modul-ID Null angezeigt. Funktionscodes werden mit Objektverzeichnissen in Geräteprofilen bestimmt.

Vordefinierter Verbindungssatz

In CANopen sind einige Kommunikationsobjekte und deren Verbindungssatz (DS301) vordefiniert.

Tabelle 11. Vordefinierter Verbindungssatz.

Objekt	Funktionscode	COB-ID	Komm.-Parameterindex
NMT	0000	0x0000	
Notfall	0010	0x0080+Node-ID (hex)	
TxPDO1	0011	0x0180+Node-ID (hex)	0x1800
RxPDO1	0100	0x0200+Node-ID (hex)	0x1400
TxPDO2	0101	0x0280+Node-ID (hex)	0x1801
RxPDO2	0110	0x0300+Node-ID (hex)	0x1401
TxPDO3	0111	0x0380+Node-ID (hex)	0x1802
RxPDO3	1000	0x0400+Node-ID (hex)	0x1402
TxPDO4	1001	0x0480+Node-ID (hex)	0x1803
RxPDO 4	1010	0x0500+Node-ID (hex)	0x1403
SDO-TX	1011	0x0580+Node-ID (hex)	0x1200-01
SDO-RX	1100	0x0600+Node-ID (hex)	0x1200-02
Node-Überwachung	1110	0x0700+Node-ID (hex)	0x100E

Netzwerkmanagement (NMT)

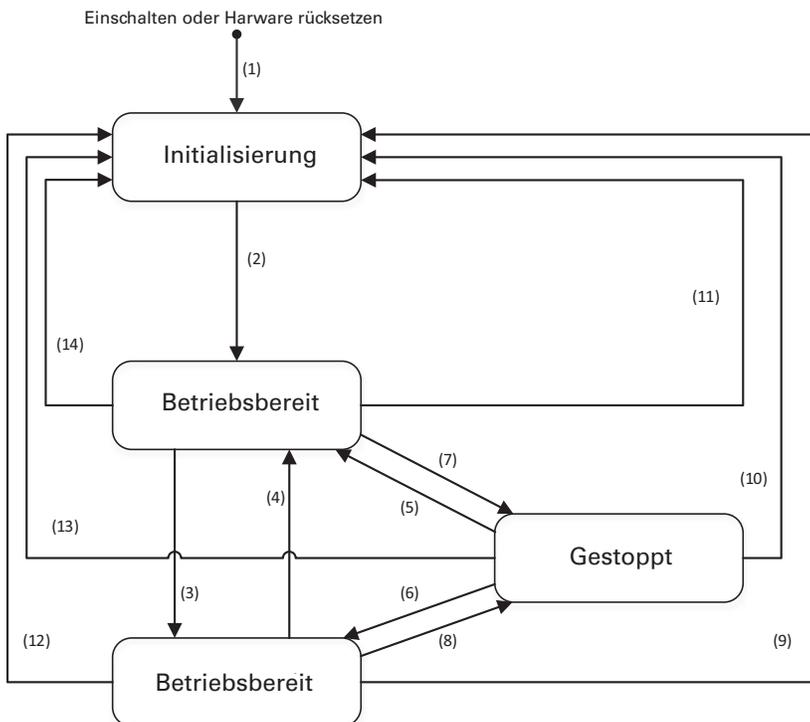
Das CANopen-Netzwerkmanagement ist knotenorientiert und folgt einer Master/Slave-Struktur. Ein Gerät fungiert als NMT-Master, die anderen Geräte als Slaves.

Die CANopen NMT-Slave-Geräte implementieren die nachfolgend gezeigten Zustandsmaschinenaufgaben. Nach dem Einschalten eines Knotens wird dieser initialisiert und in den „präoperationalen Zustand“ gebracht. In diesem Zustand ist die Kommunikation über SDO-Kanäle für die

Knotenkonfiguration möglich, aber noch nicht über PDOs. Mit der NMT-Nachricht „Start Remote-Node“ können ein ausgewählter Knoten oder alle Knoten im Netzwerk in den „Betriebszustand“ versetzt werden. Wenn sich das Gerät in diesem Zustand befindet, kann der Datenaustausch über PDOs erfolgen.

Das NMT-Netzwerkmanagement verwaltet CANopen und ist eine obligatorische, gemeinsame Funktion für alle Geräte. Das Protokoll beschreibt mehrere Knotensteuerungsdienste und die Zustandsmaschine.

Abbildung 3. NMT-Zustandsmaschine.



- 1 = Wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist, erfolgt der Übergang in den NMT-Zustand autonom.
- 2 = Die NMT-Zustandsinitialisierung ist abgeschlossen. Der Übergang in den präoperationalen NMT-Zustand erfolgt automatisch.
- 3 = Der NMT-Dienst startet mit der Remote-Knoten-Anzeige oder durch lokale Steuerung.
- 4 und 5 = Der NMT-Dienst geht in die präoperationale Anzeige über.
- 6 = Der NMT-Dienst startet die Remote-Knoten-Anzeige.
- 7 und 8 = Der NMT-Dienst stoppt die Remote-Knoten-Anzeige.
- 9, 10 und 11 = NMT setzt die Knotenanzeige zurück.
- 12, 13 und 14 = Anzeige der Kommunikation zum Zurücksetzen des NMT-Dienstes.

Um den verbundenen Knoten in den „Betriebszustand“ zu bringen, ist die folgende Nachricht erforderlich.

Tabelle 12. Nachricht „Start Remote-Node“:

CAN ID	LÄNGE	DATA 0	DATA 1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA 5	DATA 6	DATA 7
0x0	0x2	0x1	NODE-ID						

Die Nachricht „Stopp Remote-Node“ versetzt den Knoten in einen „gestoppten Zustand“, der in der NMT-Zustandsmaschine angezeigt wird. Wenn die Node-ID in der Nachricht auf „0“ gesetzt ist, wird die Nachricht per Broadcast an alle Knoten im Netzwerk gesendet.

Tabelle 13. Nachricht „Stopp Remote-Node“:

CAN ID	LÄNGE	DATA 0	DATA 1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA 5	DATA 6	DATA 7
0x0	0x2	0x2	NODE-ID						

Die Nachricht „Übergang in präoperationalen Zustand“ versetzt den Knoten in einen „präoperationalen Zustand“, der in der NMT-Zustandsmaschine angezeigt wird. Wenn die Node-ID in der Nachricht auf „0“ gesetzt ist, wird per Broadcast an alle Knoten gesendet.

Tabelle 14. Nachricht „Übergang in präoperationalen Zustand“:

CAN ID	LÄNGE	DATA 0	DATA 1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA 5	DATA 6	DATA 7
0x0	0x2	0x80	NODE-ID						

Die Nachricht „Knoten zurücksetzen“ bewirkt, dass die Knoten die Applikation zurücksetzen. Durch das Zurücksetzen der Applikation wird das gesamte Objektverzeichnis auf die Standard- oder zuvor gespeicherten Werte zurückgesetzt. Wenn die Node-ID in der Nachricht auf „0“ gesetzt ist, wird per Broadcast an alle Knoten gesendet. Nach einem Reset geht der Knoten in den „präoperationalen Zustand“ über.

Tabelle 15. Nachricht „Knoten zurücksetzen“:

CAN ID	LÄNGE	DATA 0	DATA 1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA 5	DATA 6	DATA 7
0x0	0x2	0x81	NODE-ID						

Wenn die Nachricht „Kommunikation zurücksetzen“ an den Knoten gesendet wird, bewirkt dies das Zurücksetzen der Kommunikation. Dies hat keinen Einfluss auf die Werte im Objektverzeichnis. Wenn die Node-ID in der Nachricht auf „0“ gesetzt ist, wird per Broadcast an alle Knoten gesendet. Nachdem der Knoten die Nachricht „Kommunikation zurücksetzen“ empfangen hat, geht er in den „präoperationalen Zustand“ über.

Tabelle 16. Nachricht „Kommunikation zurücksetzen“:

CAN ID	LÄNGE	DATA 0	DATA 1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA 5	DATA 6	DATA 7
0x0	0x2	0x82	NODE-ID						

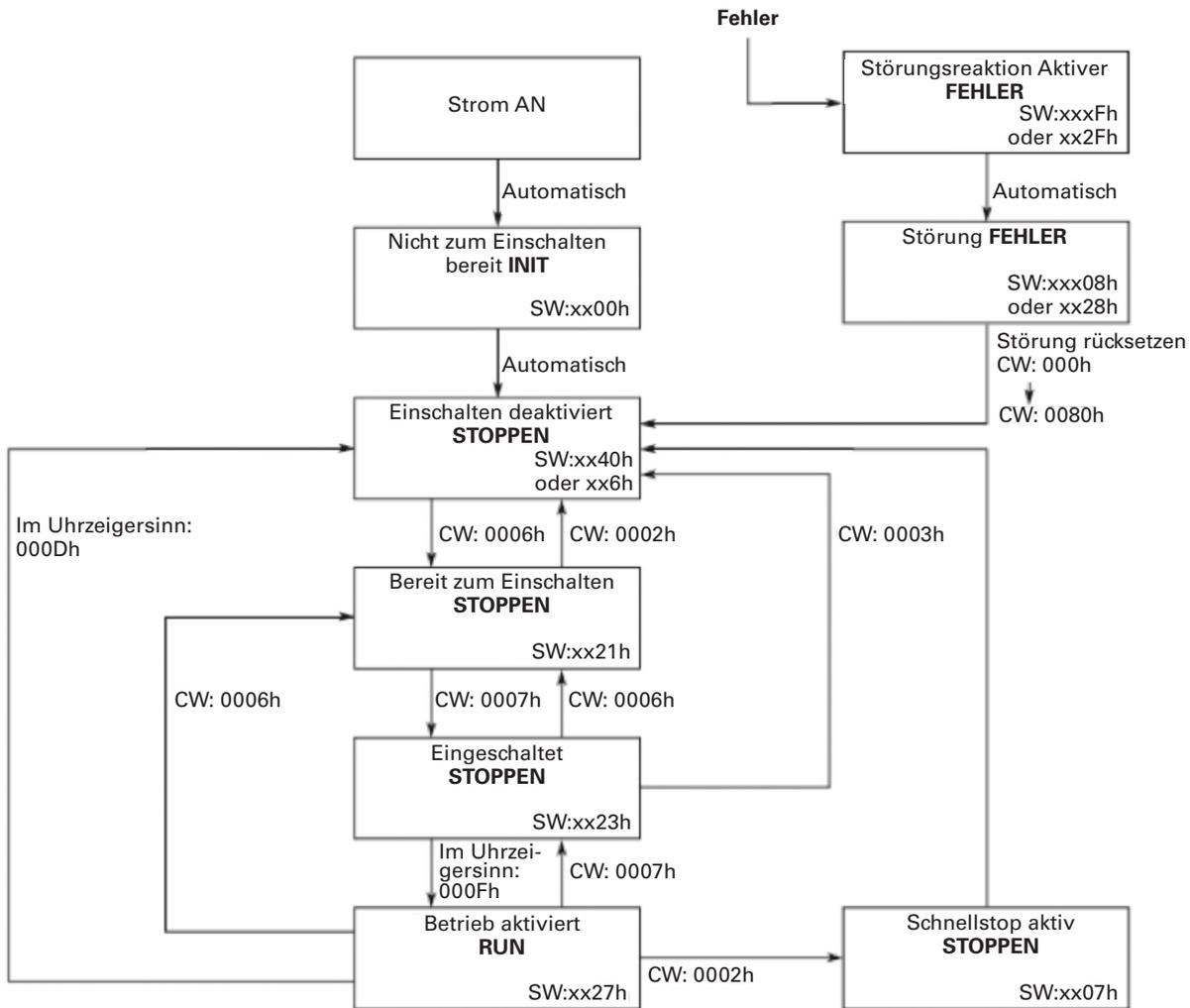
Antriebsprofil-Zustandsmaschine

Zustandsmaschine

Die Zustandsmaschine beschreibt den Gerätestatus und den möglichen Steuerablauf des Frequenzumrichters. Die Zustandsübergänge können mit dem „Steuerwort“ generiert werden. Der Parameter „Statuswort“ gibt den aktuellen Status der Zustandsmaschine an. Die Modi **INIT**, **STOP**, **RUN** und **FAULT** entsprechen dem Istmodus des Frequenzumrichters.

SW = Status word (Statuswort)
 CW = Control word (Steuerwort)

Abbildung 4. Interne Zustandsmaschine.



Geräteprofilparameter

Tabelle 17. Index Geräteprofilparameter.

Hex	Dez	Subindex	Name	Typ	Attr.
6040	24640		Steuerwort	Unsigned16	RW
6041	24641		Statuswort	Unsigned16	RO
6042	24642		vl Zielgeschwindigkeit	Integer16	RW
6043	24643		vl Geschwindigkeitsbedarf	Integer16	RO
6044	24644		vl Regelaufwand	Integer16	RO
6046	24646		vl Geschwindigkeit min./max. Betrag		
		0	Anzahl der Einträge	Unsigned8	RO
		1	Minimaldrehzahl	Unsigned16	RW
		2	Maximaldrehzahl	Unsigned16	RW
6048	24648		vl Geschwindigkeitsbeschleunigung		
		0	Anzahl der Einträge	Unsigned8	RO
		1	Delta-Drehzahl	Unsigned32	RW
		2	Delta-Zeit	Integer16	RW
6049	24649		vl Geschwindigkeitsverzögerung		
		0	Anzahl der Einträge	Unsigned8	RO
		1	Delta-Drehzahl	Unsigned32	RW
		2	Delta-Zeit	Integer16	RW
604 A	24650		vl Geschwindigkeit Schnellstopp		
		0	Anzahl der Einträge	Unsigned8	RO
		1	Delta-Drehzahl	Unsigned32	RW
		2	Delta-Zeit	Integer16	RW
604E	24654		vl Geschwindigkeitssollwert	Unsigned32	RW
6052	24658		vl nominaler Prozentsatz	Integer16	RW
6053	24659		vl Bedarf in Prozent	Integer16	RO
6054	24660		vl Istprozentsatz	Integer16	RO
6060	24672		Betriebsarten	Unsigned8	RW
6061	24673		Betriebsartenanzeige	Unsigned8	RO

Steuerwort

Das Steuerwort wird verwendet, um den Frequenzumrichterbetrieb gemäß der internen Zustandsmaschine zu steuern. Dies wird den ersten 2 Bytes von rxPDO1 zugeordnet.

Tabelle 18. 0x6040 Steuerwort.

Bit	Name	Beschreibung
0	Einschalten	Aktiviert den Befehl zum Starten des Frequenzumrichters
1	Spannung deaktivieren	Aktiviert/Deaktiviert die Ausgangsspannung des DM1 zum Motor
2	Schnellstopp	Stoppt den Frequenzumrichter mit einer Rampe von 0,1 Sekunden, wenn der Wert auf 0 geändert wird.
3	Betrieb aktivieren	Frequenzumrichterstart aktivieren
4	Betriebsmoduspezifisch	Nicht verwendet
5	Betriebsmoduspezifisch	Nicht verwendet
6	Betriebsmoduspezifisch	Nicht verwendet
7	Fehler zurücksetzen	Steigende Flanke setzt aktive Fehler zurück.
8	Reserviert	Nicht verwendet
9	Reserviert	Nicht verwendet
10	Reserviert	Nicht verwendet
11	Herstellerspezifisch	Nicht verwendet
12	Herstellerspezifisch	Nicht verwendet
13	Herstellerspezifisch	Nicht verwendet
14	Herstellerspezifisch	Nicht verwendet
15	Herstellerspezifisch	Nicht verwendet

Statuswort

Das Statuswort liefert den Frequenzumrichterzustand für die Stromüberwachung. Standardmäßig wird dies den ersten beiden Bytes von txPDO1 zugeordnet.

Tabelle 19. 0x6041 Statuswort.

Bit	Name	Beschreibung
0	Bereit zum Einschalten	Gerät befindet sich im Bereitschaftszustand und ist zum Einschalten bereit
1	Eingeschaltet	Geräteschalter ist aktiviert
2	Betrieb aktiviert	Frequenzumrichter ist aktiviert und läuft
3	Fehler vorhanden	Gerätefehler vorhanden
4	Spannung deaktivieren	Ausgangsspannung des Frequenzumrichters ist aktiviert
5	Schnellstopp	Schnellstopp des Geräts ist aktiviert
6	Einschalten deaktivieren	Geräteschalter ist deaktiviert
7	Warnung vorhanden	Gibt an, ob sich der Frequenzumrichter im Warnzustand befindet
8	Herstellerspezifisch	Nicht verwendet
9	Remote	Gibt an, ob sich der Frequenzumrichter im Fernsteuerungsstatus befindet
10	Ziel erreicht oder überschritten	Zielgeschwindigkeit erreicht
11	Herstellerspezifisch	Nicht verwendet
12	Herstellerspezifisch	Nicht verwendet
13	Herstellerspezifisch	Nicht verwendet
14	Herstellerspezifisch	Nicht verwendet
15	Herstellerspezifisch	Nicht verwendet

VL Zielgeschwindigkeit

Der vorzeichenbehaftete Wert der angeforderten Motordrehzahl. Wenn der Wert negativ ist, wird damit angezeigt, dass sich der Motor gegen den Uhrzeigersinn dreht. Standardmäßig wird dies den Bytes von RxPDO1 zugeordnet.

Bereich: -32.768 bis 32.767

VL Geschwindigkeitsbedarf

Der vorzeichenbehaftete Wert entspricht dem in U/min skalierten Rampengeneratorausgang und ist ein schreibgeschützter Wert. Ein negativer Wert zeigt an, dass der Motor im Uhrzeigersinn läuft.

Bereich: -32.768 bis 32.767

VL Geschwindigkeitsregelaufwand

Dieser vorzeichenbehaftete Wert ist die Istmotordrehzahl. Ein negativer Wert zeigt an, dass der Motor im Uhrzeigersinn läuft. Standardmäßig wird dies TxPDO1 zugeordnet.

Bereich: -32.678 bis 32.767

Prozessdaten (PDO)

Die Echtzeit-Datenübertragung erfolgt über die „Prozessdatenobjekte“. Die Übertragung von PDOs erfolgt ohne Protokoll-Overhead. Bei den Prozessdaten handelt es sich um zeitkritische Daten, die zur Steuerung des Frequenzumrichters und zur Zustandsüberwachung dienen.

Tabelle 20. Prozessdaten (PDO).

RxPDO1										
Header			Daten							
ID	RTR	LEN	1	2	3	4	5	6	7	8
0x201	0	4	Steuerwort			Zielgeschwindigkeit				
TxPDO1										
Header			Daten							
ID	RTR	LEN	1	2	3	4	5	6	7	8
0x181	0	4	Statuswort			Regelaufwand				
RxPDO2										
Header			Daten							
ID	RTR	LEN	1	2	3	4	5	6	7	8
0x301	0	8	Motornennleistung in Prozent		Geschwindigkeitsverzögerung Delta-Drehzahl			Geschwindigkeitsverzögerung Delta-Zeit		
TxPDO2										
Header			Daten							
ID	RTR	LEN	1	2	3	4	5	6	7	8
0x281	0	8	Prozentsatz der aktuellen Motorleistung		Drehmoment %		Strom %		Fehlercode	
RxPDO3										
Header			Daten							
ID	RTR	LEN	1	2	3	4	5	6	7	8
0x401	0	8	Festes Steuerwort		Drehzahlsollwert in Prozent		FB_Process_data_in1		FB_Process_data_in2	
TxPDO3										
Header			Daten							
ID	RTR	LEN	1	2	3	4	5	6	7	8
0x381	0	8	Festes Statuswort		Istdrehzahl in Prozent		FB_Process_data_out1		FB_Process_data_out2	
RxPDO4										
Header			Daten							
ID	RTR	LEN	1	2	3	4	5	6	7	8
0x501	0	8	FB_Process_data_in3		FB_Process_data_in4		FB_Process_data_in5		FB_Process_data_in6	
TxPDO4										
Header			Daten							
ID	RTR	LEN	1	2	3	4	5	6	7	8
0x481	0	8	FB_Process_data_out3		FB_Process_data_out4		FB_Process_data_out5		FB_Process_data_out6	

Einige der Istwerte des Frequenzumrichters können mit einem Prozessdatenobjekt 2 (rx) überwacht werden.

Die Adressierung der Daten dieser Adressen basiert auf dem folgenden Schema (hex):

RxPDO1 = 0x200 + Node-ID (hex) RxPDO2 = 0x300 + Node-ID (hex) RxPDO3 = 0x400 + Node-ID (hex) RxPDO4 = 0x500 + Node-ID (hex)

TxPDO1 = 0x180 + Node-ID (hex) TxPDO2 = 0x280 + Node-ID (hex) TxPDO3 = 0x380 + Node-ID (hex) TxPDO4 = 0x480 + Node-ID (hex)

Hinweis: PDO1 und PDO2 sind im „Antriebsmodus“ und PDO3 und PDO4 im „Bypass-Modus“ zu verwenden.

vl_actual	Prozentuale Motordrehzahl. Mit Prozentfunktion skaliert.
_torque_percentage	Berechnetes Drehmoment. Skaliert 0,0 %-100 % (0-1000).
_current_percentage	Gemessener Motorstrom. (1 = 0,01 A).
fault_code	Zeigt den Frequenzumrichter-Fehlercode an (= 0, wenn kein Fehler aktiv).

Festes Steuerwort

Tabelle 21. Festes Steuerwort.

Bit	Name
0	Run
1	Gegen den Uhrzeigersinn
2	Steigende Flanke dieses Bits setzt aktiven Fehler zurück
3	FB Eingangsdaten 1
4	FB Eingangsdaten 2
5	FB Eingangsdaten 3
6	FB Eingangsdaten 4
7	Bypass
8	FB_Ctrl
9	FB_Ref
10	Nicht in Gebrauch
11	Nicht in Gebrauch
12	Nicht in Gebrauch
13	Nicht in Gebrauch
14	Nicht in Gebrauch
15	Nicht in Gebrauch

Bit	Beschreibungswert = 0	Wert = 1
0	Stopp	RUN
1	Im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
2	Steigende Flanke dieses Bits setzt aktiven Fehler zurück	Steigende Flanke dieses Bits setzt aktiven Fehler zurück
3	FB Eingangsdaten 1 aus	FB Eingangsdaten 1 ein
4	FB Eingangsdaten 2 aus	FB Eingangsdaten 2 ein
5	FB Eingangsdaten 3 aus	FB Eingangsdaten 3 ein
6	FB Eingangsdaten 4 aus	FB Eingangsdaten 4 ein
7	Auf Antrieb schalten	Auf Bypass schalten
8	Steuerung des Frequenzumrichters wird nicht über Netzwerk ausgewählt	Steuerung des Frequenzumrichters wird über Netzwerk ausgewählt
9	Sollwert wird nicht über Netzwerk ausgewählt	Sollwert wird über Netzwerk ausgewählt
10–15	Nicht in Gebrauch	Nicht in Gebrauch

Drehzahlsollwert in Prozent

Der Drehzahlsollwert in Prozent basiert auf einer Skala von 0 bis 100,00 % (10.000). Dabei entspricht 0 einer Drehzahl von 0 U/min und 10.000 einem Prozentsatz von 100,00 %. Ein negativer Wert zeigt die umgekehrte Richtung an.

Eingangsprozessdaten

Die Eingangsprozessdaten-Werte basieren auf der ausgewählten Applikation. Informationen zu den aktuell zugewiesenen „Prozessdaten ein“-Werten sind in **Anhang B** zu finden.

Festes Statuswort

Tabelle 22. Festes Statuswort.

Bit	Name
0	Bereit
1	RUN
2	Gegen den Uhrzeigersinn
3	Fehler
4	Warnung
5	Sollfrequenz erreicht
6	Bypass
7	Aktivieren ausführen
8	Nicht in Gebrauch
9	Nicht in Gebrauch
10	Nicht in Gebrauch
11	Nicht in Gebrauch
12	Nicht in Gebrauch
13	Nicht in Gebrauch
14	Nicht in Gebrauch
15	Nicht in Gebrauch

Bit	Beschreibungswert = 0	Wert = 1
0	Nicht bereit	Bereit
1	STOPP	RUN
2	Im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
3	—	Fehler
4	—	Warnung
5	Sollfrequenz nicht erreicht	Sollfrequenz erreicht
6	—	Motor läuft im Bypass
7	Motorlauf deaktivieren	Motorlauf aktivieren
8–15	Nicht in Gebrauch	Nicht in Gebrauch

Istdrehzahl in Prozent

Die Istdrehzahl in Prozent gibt den Istdrehzahlwert des Motors an. Dieser Wert wird als Wert von 0 bis 10.000 gelesen, was einer Istdrehzahl von 0 bis 100,00 % entspricht.

FB Ausgangsprozessdaten

Der Ausgangsprozessdaten-Wert wird von der Netzwerk-Parametergruppe in den Applikationsparametern zugewiesen. Diese acht Werte können auf jeden verfügbaren Node-ID Wert eingestellt werden. Informationen **zu den** zugewiesenen standardmäßigen „Ausgangsprozessdaten“-Werten sind in Anhang B zu finden.

Objektverzeichnis

Tabelle 23. Index Objektverzeichn.

Hex	Dez	Subindex	Name	Typ	Attr.
1000	4096		Gerätetyp	Unsigned32	RO
1001	4097		Fehlerregister	Unsigned8	RO
1003	4099		Vordefiniertes Fehlerfeld		
		0	Höchster Index	Unsigned8	RW
		1	Standardfehlerfeld 1	Unsigned32	RO
100C	4108		Schutzzeit	Unsigned16	RW
100D	4109		Lebenszeitfaktor	Unsigned8	RW
1014	4116		COB ID EMCY	Vorzeichenlos 32	RO
1018	4120		Identitätsobjekt		
		0	Höchster Index	Unsigned8	RW
		1	Anbieter-ID	Unsigned32	RO
		2	Produktcode	Unsigned32	RO
		3	Revisionsnummer	Unsigned32	RO
		4	Seriennummer	Unsigned32	RO
1200	4608		SDO-Parameter des Servers		
		0	Höchster Index	Unsigned8	RW
		1	COB-ID Client → Server (RX)	Unsigned32	RO
		2	COB-ID Server → Client (TX)	Unsigned32	RO
1400	5120		Empfangen PDO-Kommunikationsparameter 1		RO
		0	Anzahl der Einträge	Unsigned8	RW
		1	COB-ID	Unsigned32	RW
		2	Übertragungsart	Unsigned8	RO
1401	5121		Empfangen PDO-Kommunikationsparameter 2		
		0	Anzahl der Einträge	Unsigned8	RW
		1	COB-ID	Unsigned32	RW
		2	Übertragungsart	Unsigned8	RO
1402	5122		Empfangen PDO-Kommunikationsparameter 3		RO
		0	Anzahl der Einträge	Unsigned8	RW
		1	COB-ID	Unsigned32	RW
		2	Übertragungsart	Unsigned8	RO
1403	5123		Empfangen PDO-Kommunikationsparameter 4		
		0	Anzahl der Einträge	Unsigned8	RW
		1	COB-ID	Unsigned32	RW
		2	Übertragungsart	Unsigned8	RO
1600	5632		Zuordnungen Empfangs-PDO 1		
		0	Anzahl der zugeordneten Objekte	Unsigned8	RW
		1	60400020-Steuerwort	Unsigned32	RO
		2	60420010-vl Zielgeschwindigkeit	Integer16	RO
1601	5633		Zuordnungen Empfangs-PDO 2		
		0	Anzahl der zugeordneten Objekte	Unsigned8	RW
		1	60520010-vl nominaler Prozentsatz	Integer16	RO
		2	60490120-vl Geschwindigkeitsverzögerung Delta-Drehzahl	Unsigned32	RO
		3	60490210-vl Geschwindigkeitsverzögerung Delta-Zeit	Integer16	RO

Externe CANopen-Kommunikationskarten

Tabelle 23. Index Objektverzeichnis (Forts.).

Hex	Dez	Subindex	Name	Typ	Attr.
1602	5634		Zuordnungen Empfangs-PDO 3		
		0	Anzahl der zugeordneten Objekte	Unsigned8	RW
		1	20100010-festes Steuerwort	Unsigned16	RW
		2	20110010-Drehzahlsollwert in Prozent	Unsigned16	RW
		3	20120010-FB Eingangsprozessdaten 1	Integer16	RW
		4	20130010-FB Eingangsprozessdaten 2	Integer16	RW
1603	5635		Zuordnungen Empfangs-PDO 4		
		0	Anzahl der zugeordneten Objekte	Unsigned8	RW
		1	20140010-FB Eingangsprozessdaten 3	Integer16	RW
		2	20150010-FB Eingangsprozessdaten 4	Integer16	RW
		3	20160010-FB Eingangsprozessdaten 5	Integer16	RW
		4	20170010-FB Eingangsprozessdaten 6	Integer16	RW
1800	6144		Übertragung PDO 1 Kommunikationsparameter		
		0	Höchster Subindex	Unsigned8	RO
		1	COB-ID	Unsigned32	RW
		2	Übertragungsart	Unsigned8	RO
		3	Sperrzeit	Unsigned16	RW
		4	Ereignis-Timer	Unsigned16	RW
1801	6145		Übertragung PDO 2 Kommunikationsparameter		
		0	Höchster Subindex	Unsigned8	RO
		1	COB-ID	Unsigned32	RW
		2	Übertragungsart	Unsigned8	RO
		3	Sperrzeit	Unsigned16	RW
		4	Ereignis-Timer	Unsigned16	RW
1802	6146		Übertragung PDO 3 Kommunikationsparameter		
		0	Höchster Subindex	Unsigned8	RO
		1	COB-ID	Unsigned32	RW
		2	Übertragungsart	Unsigned8	RO
		3	Sperrzeit	Unsigned16	RW
		4	Ereignis-Timer	Unsigned16	RW
1803	6147		Übertragung PDO 4 Kommunikationsparameter		
		0	Höchster Subindex	Unsigned8	RO
		1	COB-ID	Unsigned32	RW
		2	Übertragungsart	Unsigned8	RO
		3	Sperrzeit	Unsigned16	RW
		4	Ereignis-Timer	Unsigned16	RW
1A00	6656		Übertragung PDO 1 Zuordnungen		
		0	Anzahl der zugeordneten Objekte	Unsigned8	RW
		1	60410010-Statuswort	Unsigned16	RO
		2	60440010-vl Regelaufwand	Unsigned16	RO

Tabelle 23. Index Objektverzeichnis (Forts.).

Hex	Dez	Subindex	Name	Typ	Attr.
1A01	6657		Übertragung PDO 2 Zuordnungen		
		0	Anzahl der zugeordneten Objekte	Unsigned8	RW
		1	60540020-vl Geschwindigkeitssollwert	Unsigned32	RO
		2	20040010-Drehmoment in Prozent	Unsigned16	RO
		3	20030010-Strom in Prozent	Unsigned16	RO
1A02	6658		Übertragung PDO 3 Zuordnungen		
		0	Anzahl der zugeordneten Objekte	Unsigned8	RW
		1	20180010-festes Statuswort	Unsigned16	RO
		2	20190010-Istdrehzahl in Prozent	Unsigned16	RO
		3	20200010-Ausgangsprozessdaten 1	Integer16	RO
1A03	6659		Übertragung PDO 4 Zuordnungen		
		0	Anzahl der zugeordneten Objekte	Unsigned8	RW
		1	20220010-Ausgangsprozessdaten 3	Integer16	RO
		2	20230010-Ausgangsprozessdaten 4	Integer16	RO
		3	20240010-Ausgangsprozessdaten 5	Integer16	RO
		4	20250010-Ausgangsprozessdaten 6	Integer16	RO

Servicedaten (SDO)

Mit Servicedatenobjekten (SDOs) wird der Zugriff auf Einträge eines Geräteobjektverzeichnisses ermöglicht. Über SDO können alle Elemente des Objektverzeichnisses gelesen/geschrieben werden. Diese werden hauptsächlich für die Gerätekonfiguration verwendet, z. B. das Einstellen von Geräteparametern. Sie werden auch verwendet, um die Typen und Formate der Informationen in den Prozessdatenobjekten zu definieren. Hierzu können CANopen-Konfigurationstools mit EDS-Dateien verwendet werden.

Das SDO-Protokoll kann verwendet werden, um beliebige Parameter oder Istwerte zu lesen und beliebige Parameter auf den Frequenzumrichter zu schreiben. Diese Parameter werden mit der im Benutzerhandbuch angegebenen ID-Nummer vom Frequenzumrichter gelesen. Für jeden Parameterdienst gibt es die folgenden drei Indizes im Objektverzeichnis.

Tabelle 24. Servicedaten (SDO).

Index	Beschreibung	Größe	Zugriffstyp	Hi 16 b	Low 16 b
2000	AnyparameterReadID	UINT16	RW	-	ID lesen
2001	AnyparameterReadValue	UINT32	RO	Status	Wert
2002	AnyparameterWrite	UINT32	RW	ID	Wert schreiben

Lesen beliebiger Parameter

Durch das Schreiben eines neuen Werts in Index 2000 wird das Leseereignis ausgelöst, während der eingelesene Prozessindex 2001 Null ist. Das Leseereignis gibt den Wert auf Index 2001 zurück. Wenn das Lesen erfolgreich ist, erhält der Status den Wert der ID und der Wert entspricht dem Wert der ID. Wenn das Lesen fehlschlägt, erhält der Status den Wert 0xFFFF (dez 65535).

Schreiben beliebiger Parameter

Wenn eine neue ID und ein neuer Wert in den Index 2002 geschrieben werden, wird ein Schreibereignis ausgelöst. Der Wert in Index 2002 bleibt erhalten, solange der Schreibvorgang verarbeitet wird (normaler SDO/PDO-Vorgang während dieser Zeit). Wenn der Schreibvorgang erfolgreich war, werden die ID und der Wert des Index 2002 gelöscht und ein neuer Schreibvorgang ist möglich. Wenn der Schreibvorgang fehlschlägt, wird die ID auf 0xFFFF und der Wert auf Null gesetzt.

Prozessdaten Applikationszuordnung

Tabelle 25. Index Prozessdaten Applikationszuordnung.

Hex	Dez	Subindex	Name	Typ	Attr.
2000	8192		Beliebige Parameter lesen ID	Unsigned16	RW
2001	8193		Beliebige Parameter lesen Wert	Unsigned32	RO
2002	8194		Beliebige Parameter schreiben	Unsigned32	RW
2003	8196		Strom in Prozent	Unsigned16	RO
2004	8195		Drehmoment in Prozent	Unsigned16	RO
2005	8197		Motor Nennstrom	Unsigned16	RW
2006	8198		Motor Nenndrehzahl	Unsigned16	RW
2007	8199		Motor CosPhi	Unsigned16	RW
2008	8200		Motor Nennspannung	Unsigned16	RW
2009	8201		Motor Nennfrequenz	Unsigned16	RW
200 A	8202		Local/Remote Auswahl	Unsigned8	RW
200 B	8203		Fern1 Befehlsquelle	Unsigned8	RW
200C	8204		Local Control Quelle	Unsigned8	RW
200D	8205		Lokaler Sollwert Quelle	Unsigned8	RW
200E	8206		Fernregelung 1 Sollwert	Unsigned8	RW
200F	8207		Rückwärtslauf freigeben	Unsigned8	RW
2010	8208		Festes Steuerwort	Unsigned16	RW
2011	8209		Drehzahlsollwert in Prozent	Unsigned16	RW
2012	8210		FB Eingangsprozessdaten 1	Integer16	RW
2013	8211		FB Eingangsprozessdaten 2	Integer16	RW
2014	8212		FB Eingangsprozessdaten 3	Integer16	RW
2015	8213		FB Eingangsprozessdaten 4	Integer16	RW
2016	8214		FB Eingangsprozessdaten 5	Integer16	RW
2017	8215		FB Eingangsprozessdaten 6	Integer16	RW
2018	8216		Festes Statuswort	Unsigned16	RO
2019	8217		Istdrehzahl in Prozent	Unsigned16	RO
201 A	8218		FB Ausgangsprozessdaten 1	Integer16	RO
201 B	8219		FB Ausgangsprozessdaten 2	Integer16	RO
201C	8220		FB Ausgangsprozessdaten 3	Integer16	RO
201D	8221		FB Ausgangsprozessdaten 4	Integer16	RO
201E	8222		FB Ausgangsprozessdaten 5	Integer16	RO
201F	8223		FB Ausgangsprozessdaten 6	Integer16	RO
2063	8291		Fehlercode	Integer16	RO

Festes Steuerwort

Siehe **Tabelle 142** auf **Seite 105**.

Drehzahlsollwert in Prozent

Der Drehzahlsollwert in Prozent basiert auf einer Skala von 0 bis 100,00 % (10.000). Dabei entspricht 0 einer Drehzahl von 0 U/min und 10.000 einem Prozentsatz von 100,00 %.

Eingangsprozessdaten

Die Eingangsprozessdaten-Werte basieren auf der ausgewählten Applikation. Informationen zu den aktuell zugewiesenen „Prozessdaten ein“-Werten sind in **Anhang B** zu finden.

Festes Statuswort

Siehe **Tabelle 143** auf **Seite 106**.

Istdrehzahl in Prozent

Die Istdrehzahl in Prozent gibt den Istdrehzahlwert des Motors an. Dieser Wert wird als 0 bis 10.000 gelesen, was 0 bis 100,00 % der tatsächlichen Geschwindigkeit entspricht.

FB Ausgangsprozessdaten

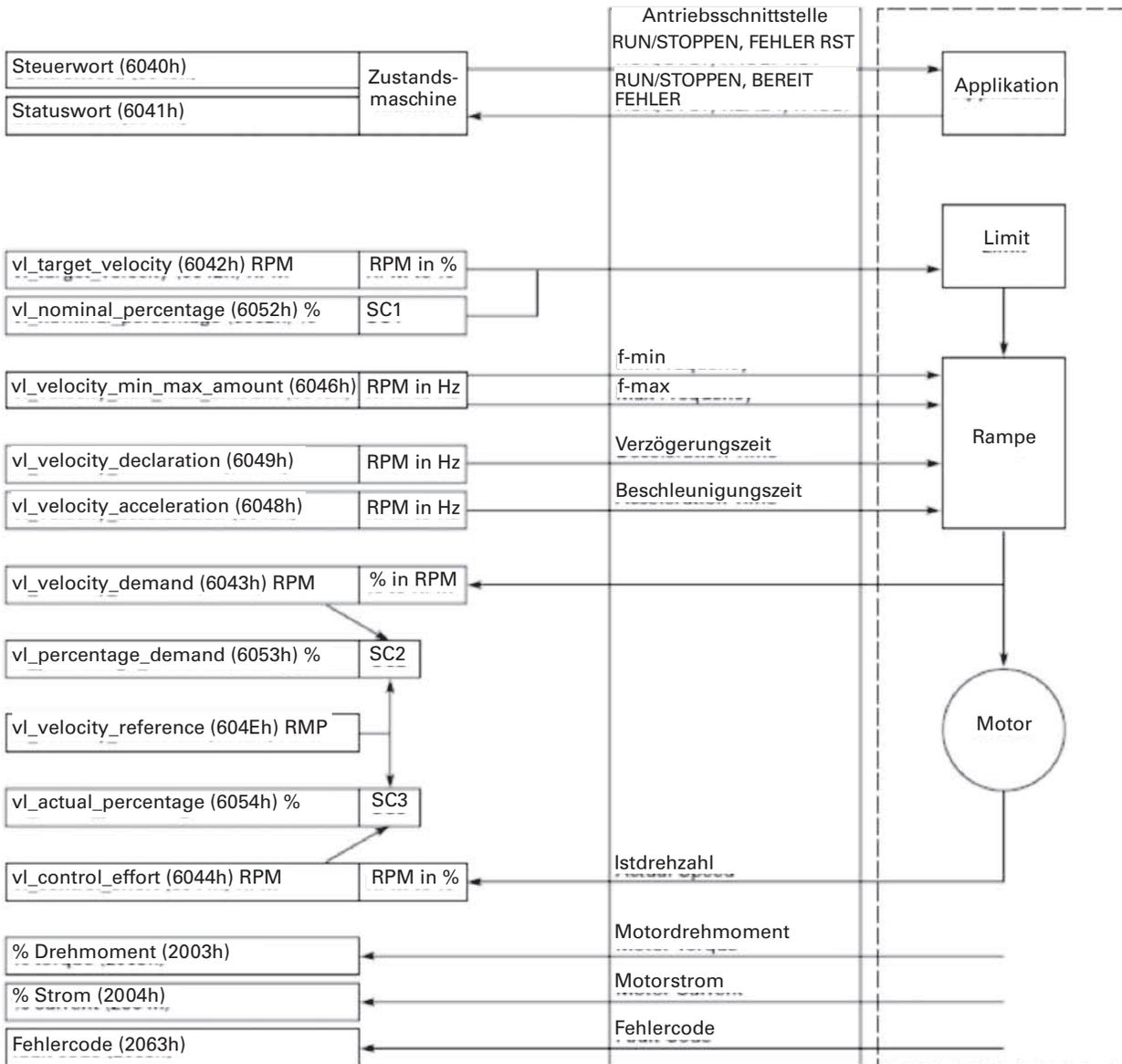
Der Ausgangsprozessdaten-Wert wird von der Netzwerk-Parametergruppe in den Applikationsparametern zugewiesen. Diese acht Werte können auf jeden verfügbaren Node-ID Wert eingestellt werden. Informationen **zu den** zugewiesenen standardmäßigen „Ausgangsprozessdaten“-Werten sind in Anhang B zu finden.

Fehlercode

Der Fehlercode zeigt den aktuellen Fehlercode an. Der Standardwert ist 0.

Bypass-Profil

Abbildung 5. Geräteprofil.



SC2: Prozentfunktion 2

$$vl_percentage_demand = \frac{vl_velocity_demand * 0x3FFF}{vl_velocity_reference}$$

SC3: Prozentfunktion 3

$$vl_actual_percent = \frac{vl_control_effort * 0x3FFF}{vl_velocity_reference}$$

Externe SmartWire-DT-Kommunikationskarten

SmartWire-DT ist ein intelligentes Verdrahtungssystem und ermöglicht eine zuverlässige und einfache Verbindung von Schaltgeräten, Pilotgeräten und E/A-Komponenten mit übergeordneten Bussystemen. Die mit SmartWire-DT verbundenen Komponenten werden z. B. mit SMARTWIRE-DT-DP- oder CANopen-Kommunikationsnetzwerken über Gateways mit SmartWire-DT-Mastern verbunden.

Mit dem SmartWire-DT-System können bis zu 99 Module zu einem Netzwerk verbunden werden. Module können SmartWire-DT-E/A-Module oder SmartWire-DT-Module für Schütze, Softstarter, Antriebe oder Pilotgeräte umfassen. Der elektrische Anschluss erfolgt über ein spezielles achtpoliges Anschlusskabel und die entsprechenden Stecker.

Bei Ausstattung mit einem DXG-NET-SWD SmartWire-DT-Schnittstellenmodul können die Frequenzrichter an ein SmartWire-DT-System und damit an eine übergeordnete SPS angeschlossen werden. Das SmartWire-DT-Modul kann dann zur Konfiguration, Steuerung und Überwachung dieser Geräte verwendet werden.

Spezifikationen SmartWire-DT

Tabelle 26. Technische Daten SmartWire-DT.

Elemente	Wert
Elektrische und thermische Sicherheitsstandards	UL 508C, CSA C22.2 IEC/EN 61800-5-1
Betriebsumgebung Temperatur	-10 °C bis +50 °C IH, mit Derating bis zu 60 °C
Lagertemperatur	-40 °C (-40 °F) bis 70 °C (158 °F)
Schwingung	1 G bei 15,8–150 Hz
Schnittstellenanschluss	Achtpoliger Flachsteckverbinder/fünfpoliger M12-Steckverbinder
Übertragungskabel	IP20: SmartWire-DT achtpoliges Flachbandkabel IP54: Fünfpoliges Rundkabel
Max. Stromverbrauch	IP20: 75 mA bei 15 VDC IP54: 75 mA bei 24 VDC

Die Leitungslänge hängt von verschiedenen Übertragungsgeschwindigkeiten ab.

SmartWire-DT-Netzwerke können bis zu 600 m lang sein. Die tatsächliche maximale Länge hängt von der Baudrate und dem verwendeten Kabeltyp (Flachbandkabel oder Rundkabel) ab.

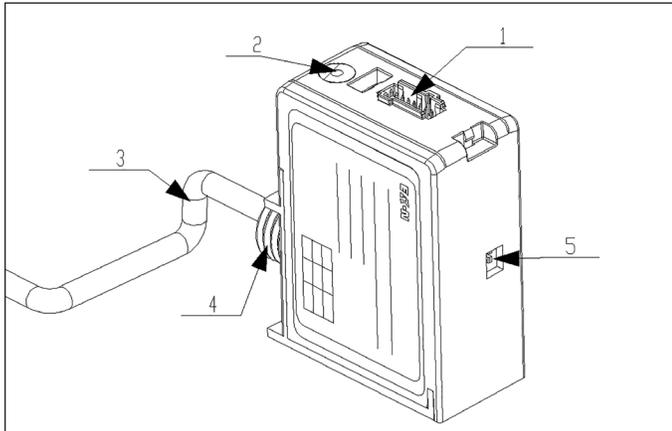
Tabelle 27. Leitungslänge.

Baudrate	Flachbandkabel	Rundkabel fünfpolig
125 kB	600m	600m
250 kB	600m	600m

Hardware-Spezifikationen

Die PowerXL DM1 Baureihe verfügt über zwei SmartWire-DT-Kommunikationsmodule: „DXG-NET-SWD-IP20“ für IP20 und „DXG-NET-SWD-IP54“ für IP54.

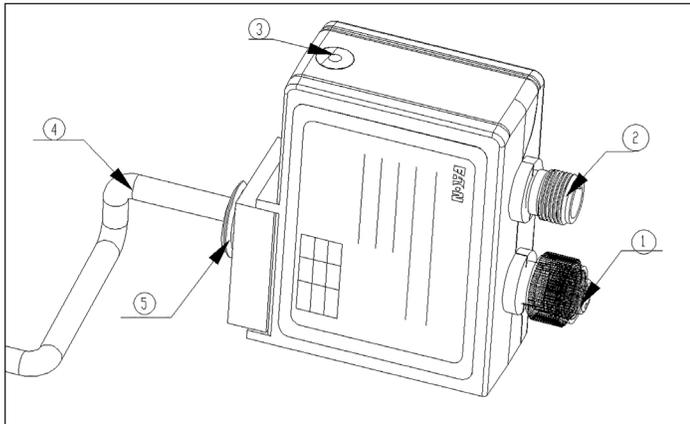
Abbildung 6. Details zum Modul SmartWire-DT „DXG-NET-SWD-IP20“.



1. Anschluss des externen SmartWire-DT-Gerätesteckers
2. Diagnose-LED SmartWire-DT
3. Modbus-Kabel
4. Montageschraube
5. DIP-Auswahlschalter

Die folgende Zeichnung zeigt das DXG-NET-SWD-IP54 SmartWire-DT-Kommunikationsmodul.

Abbildung 7. Details zum SmartWire-DT „DXG-NET-SWD-IP54“-Modul.



1. Anschluss des externen SmartWire-DT-Gerätesteckers aus
2. Anschluss des externen SmartWire-DT-Gerätesteckers ein
3. Diagnose-LED SmartWire-DT
4. Modbus-Kabel
5. Montageschraube

LEDs

Die Funktion der SmartWire-DT-LEDs ist nachfolgend angegeben.

Tabelle 28. Diagnose-LED SmartWire-DT.

Farbe	Status	Bedeutung
Grün	LED blinkt langsam (1 Hz).	Das Gerät ist aktiv, aber nicht mit dem SWD-Bus gekoppelt.
Grün	LED blinkt schnell (3 Hz).	Es wurde eine Fehlerbedingung erkannt. Das Gerät kann sich im Normalbetrieb befinden oder nicht.
Grün	Die LED leuchtet kontinuierlich.	Das Gerät ist im Normalbetrieb.

Steckverbinderdetails

Für das SmartWire-DT-Modul „DXG-NET-SWD-IP20“ wird ein achtadriges Flachkabel verwendet, während für das SmartWire-DT-Modul „DXG-NET-SWD-IP54“ ein fünfadriges Rundkabel zum Einsatz kommt.

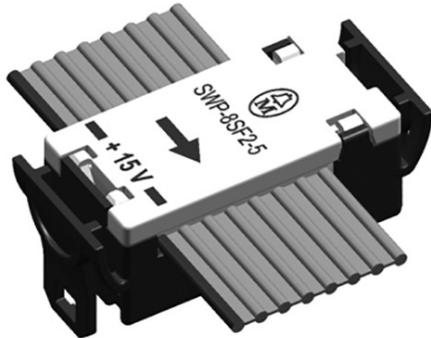


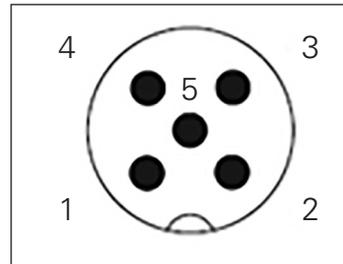
Abbildung 8. Achtadriges Flachkabel und Pinbelegung.



Abbildung 9. Fünfadriges Rundkabel und Pinbelegung.

SACC-E-MS-5CON-M16/0,5 SCO - 1520055

Schaltplan



Stiftbelegung M12-Stecker, 5 Pos., A-codiert, Steckerseite

Stecker (Stifte) = SmartWire EIN

Kontaktstift 1: -24 VDC

Kontaktstift 2: SmartWire A

Kontaktstift 3: 0 VDC

Kontaktstift 4: SmartWire B

Kontaktstift 5: SEL Ein

SmartWire-DT-Kabel

Tabelle 29. Empfehlung für ein achtadriges Flachkabel.

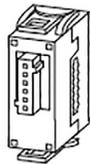
Am Anfang und am Ende des Flachbandkabels müssen achtpolige SWD4-8MF2 Flachbandsteckverbinder angeschlossen werden.

Flachbandkabel sind in verschiedenen Längen und Konfigurationen erhältlich. Siehe die nachfolgende Tabelle:

Flachbandleiter	Beschreibung
SWD4-100LF8-24	100 m lange Rolle für die Herstellung von kundenspezifischen SmartWire-DT-Kabeln
SWD4-3LF8-24-2S SWD4-5LF8-24-2S SWD4-10LF8-24-2S	Vorgefertigtes Kabel (mit einer Länge von 3, 5 oder 10 m) mit zwei achtpoligen Flachbandsteckverbindern SWD4-8MF2

Alle SmartWire-DT-Module innerhalb eines Bedienfelds müssen über einen achtpoligen externen Gerätestecker SWD4-8SF2-5 mit dem Flachbandkabel verbunden werden.

Abbildung 10. Externer Gerätestecker SWD4-8SF2-5.



Das SmartWire-DT-Rundkabel dient als Verbindungskabel zum Anschluss an das SmartWire-DT-Kommunikationssystem. Das SmartWire-DT-Rundkabel ist die einzige Möglichkeit, fehlerfreie Übertragungen bis zur maximal möglichen SmartWire-DT-Netzwerklänge von 600 m zu garantieren.

Vorgefertigte Kabel mit zwei M12-Steckverbindern (Buchse, Stecker).

Tabelle 30. Empfehlung für fünfadriges Rundkabel.

Kabel	Beschreibung
SWD4-M1LR5-2S	SWD-Kabel, fünfpolig, 0,1 m, M12-M/M12-F
SWD4-M3LR5-2S	SWD-Kabel, fünfpolig, 0,3 m, M12-M/M12-F
SWD4-M6LR5-2S	SWD-Kabel, fünfpolig, 0,6 m, M12-M/M12-F
SWD4-1LR5-2S	SWD-Kabel, fünfpolig, 1,0 m, M12-M/M12-F
SWD4-1M5LR5-2S	SWD-Kabel, fünfpolig, 1,5 m, M12-M/M12-F
SWD4-2LR5-2S	SWD-Kabel, fünfpolig, 2,0 m, M12-M/M12-F
SWD4-3LR5-2S	SWD-Kabel, fünfpolig, 3,0 m, M12-M/M12-F
SWD4-5LR5-2S	SWD-Kabel, fünfpolig, 5,0 m, M12-M/M12-F
SWD4-10LR5-2S	SWD-Kabel, fünfpolig, 10,0 m, M12-M/M12-F

Gateways für das SmartWire-DT-Modul

Die Interoperabilität des DXG-NET-SWD SmartWire-DT-Schnittstellenmoduls ist mit den folgenden SmartWire-DT-Gateway-Versionen (und höher) gewährleistet.

Tabelle 31. Firmware-Versionen von SmartWire-DT-Gateways.

SmartWire-DT-Gateways	Firmware-Version
EU5C-SWD-CAN	V 1.30
EU5C-SWD-DP	V 1.30

Netzwerk-Beschreibungsdateien

Die Interoperabilität des DXG-NET-SWD SmartWire-DT-Schnittstellenmoduls ist mit den folgenden Versionen (und höher) der Netzwerk-Beschreibungsdatei für die unten aufgeführten Gateways gewährleistet.

Tabelle 32. Kompatible Feldbus-Beschreibungsdateien.

SmartWire-DT-Gateways	Beschreibungsdatei
EU5C-SWD-CAN	Ab EU5C-SWD-CAN_V130.eds Rev. 42
EU5C-SWD-DP (Intel-basierte CPU)	Ab Moel14.gsd (V. 1.19)
EU5C-SWD-DP (Motorola-basierte CPU)	Ab Moel14.gsd (V. 1.18)
SWD-Master (d. h. XV100)	Ab ASIC FW Version 2.01 Build: 0081

SWD-Assist

Das SWD-Assist-Programm bietet wertvolle Unterstützung bei der technischen Planung Ihrer SmartWire-DT-Topologie. SWD-Assist ist eine Software, die unter den Betriebssystemen Windows 2000 (SP 4), Windows XP, Windows Vista (32 Bit) oder Windows 7/10 lauffähig ist und Sie von der Planungsarbeit für eine SWD-Topologie entlastet.

Das DX-NET-SWD... SmartWire-DT-Schnittstellenmodul kann für SWD-Assist Version V 2.50 und höher eingesetzt werden.

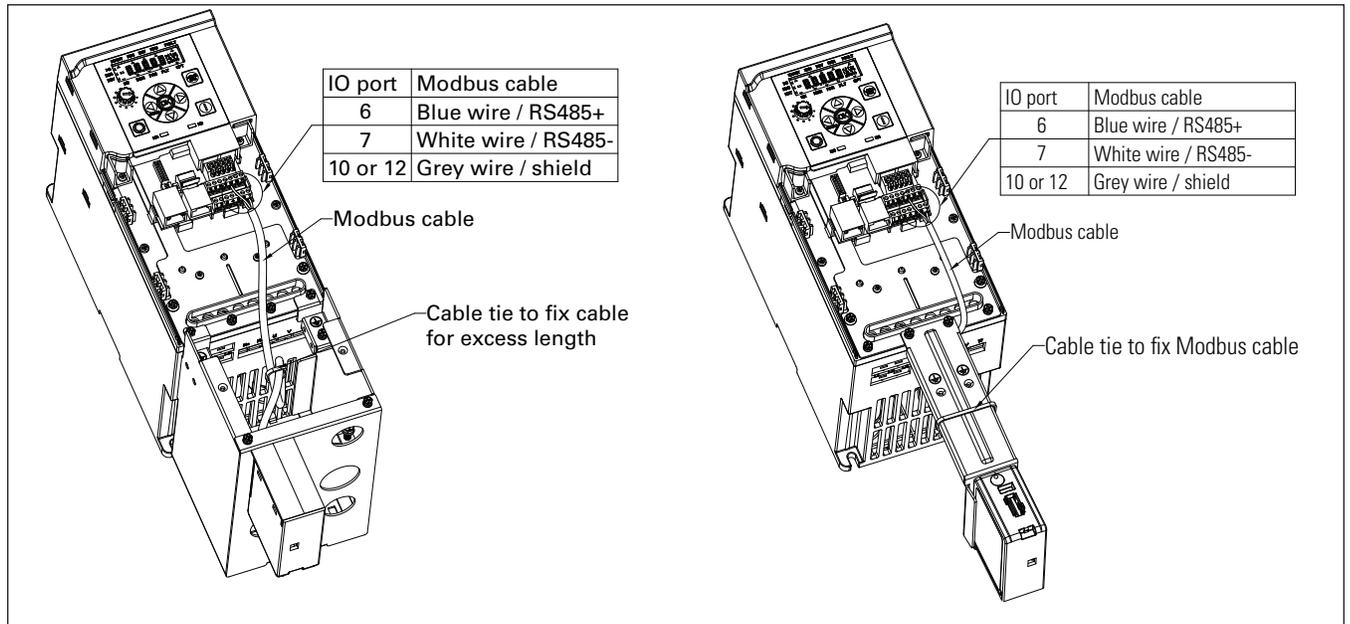
Das SWD-Assist-Programm kann im Internet unter <http://downloadcenter.moeller.net> kostenlos heruntergeladen werden.

Anschluss des SmartWire-DT-Moduls an den Frequenzumrichter

Die SmartWire-DT-Module „DXG-NET-SWD-IP20“ und „DXG-NET-SWD-IP54“ werden wie unten dargestellt am unteren

Kabeleinschub des PowerXL DM1 Frequenzumrichters befestigt.

Abbildung 11. Anschluss des SmartWire-DT-Moduls an den PowerXL DM1-Frequenzumrichter.



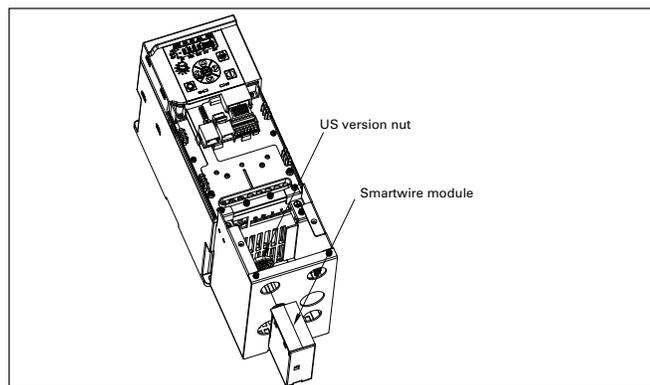
Installation

Montage

Montage des SmartWire-DT-Moduls „DXG-NET-SWD-IP20“

DXG-NET-SWD-IP20-Module können in PowerXL DM1 Frequenzumrichtern mit Schutzart IP20 installiert werden.

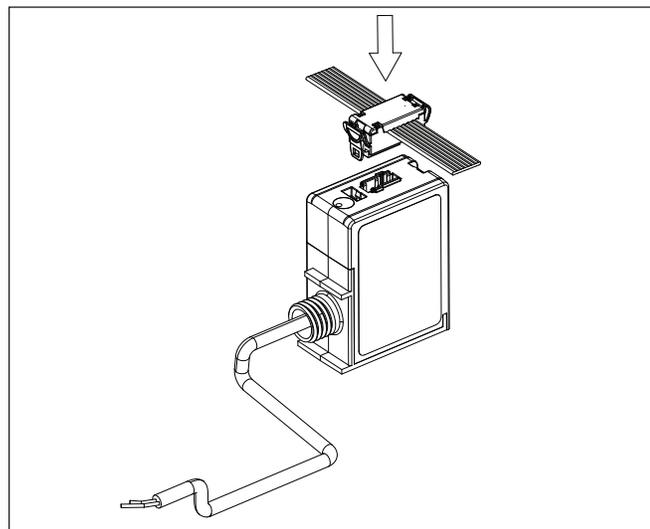
Abbildung 12. Montage des SmartWire-DT „DXG-NET-SWD-IP20“-Moduls auf dem PowerXL DM1-Laufwerk.



Anschluss des SmartWire-DT-Flachkabels

Schließen Sie den externen SWD-Gerätestecker SWD4-8SF2-5 mit dem angepassten SmartWire-DT-Flachbandkabel an.

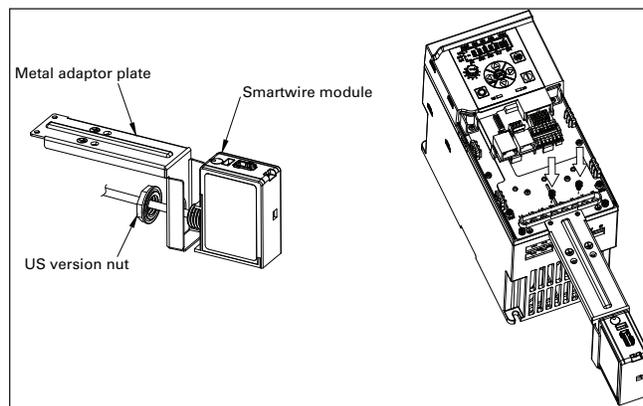
Abbildung 13. Anschluss des Flachkabels an das SmartWire-DT-Modul „DXG-NET-SWD-IP20“.



Montage des SmartWire-DT „DXG-NET-SWD-IP54“-Moduls

DXG-NET-SWD-IP54-Module können in PowerXL DM1 Frequenzumrichtern mit Schutzart IP54 installiert werden.

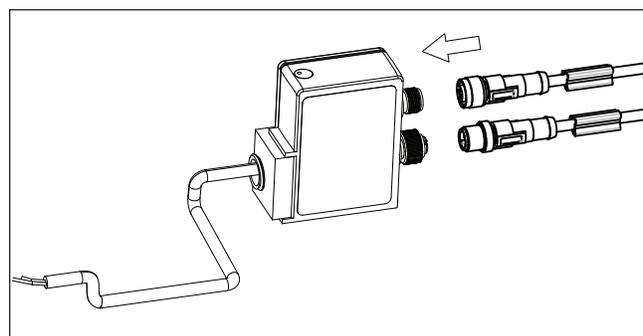
Abbildung 14. Montage des SmartWire-DT -Moduls „DXG-NET-SWD-IP54“ auf dem PowerXL DM1-Laufwerk.



Anschluss des SmartWire-DT-Rundkabels

Schließen Sie den externen SWD-Gerätestecker SWD4-8SF2-5 mit dem angepassten SmartWire-DT-Flachbandkabel an.

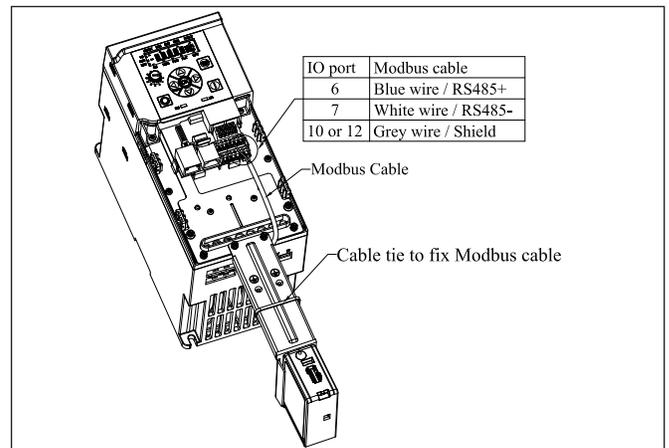
Abbildung 15. Anschluss von Rundkabel mit SmartWire-DT-Modul „DXG-NET-SWD-IP54“.



Inbetriebnahme

Das SmartWire-DT-Modul wird in Betrieb genommen, indem es über die Klemmen A und B auf der Steuerplatine des Frequenzumrichters an den RS-485-Kommunikationsanschluss angeschlossen wird. Sobald das Modul angeschlossen ist, wählen Sie im Bedienfeldmenü „RS485 Comm Set“ (RS485 COM Modus) die Option „SWD“ aus. Auf dem Bedienfeld wird jetzt das Menü „SWD“ angezeigt. Das Gerät erkennt dies und zeigt die Warnung „Device Added“ (Gerät hinzugefügt) an. Diese Warnung wird 5 Sekunden lang angezeigt und danach gelöscht.

Abbildung 16. Anschluss des SmartWire-DT-Moduls an den PowerXL DM1-Frequenzumrichter.



SWD-Platine	Schwarz	Blau	Weiß
PowerXL DM1-Steuerplatine	Erde	A	B

Im folgenden Diagramm und in der Tabelle sind die empfohlenen Drahtlängen nach Baugröße aufgeführt. Die tatsächliche Kabellänge hängt von der Kabelführung des Kunden ab.

Abbildung 17. Empfohlene Kabellängen.

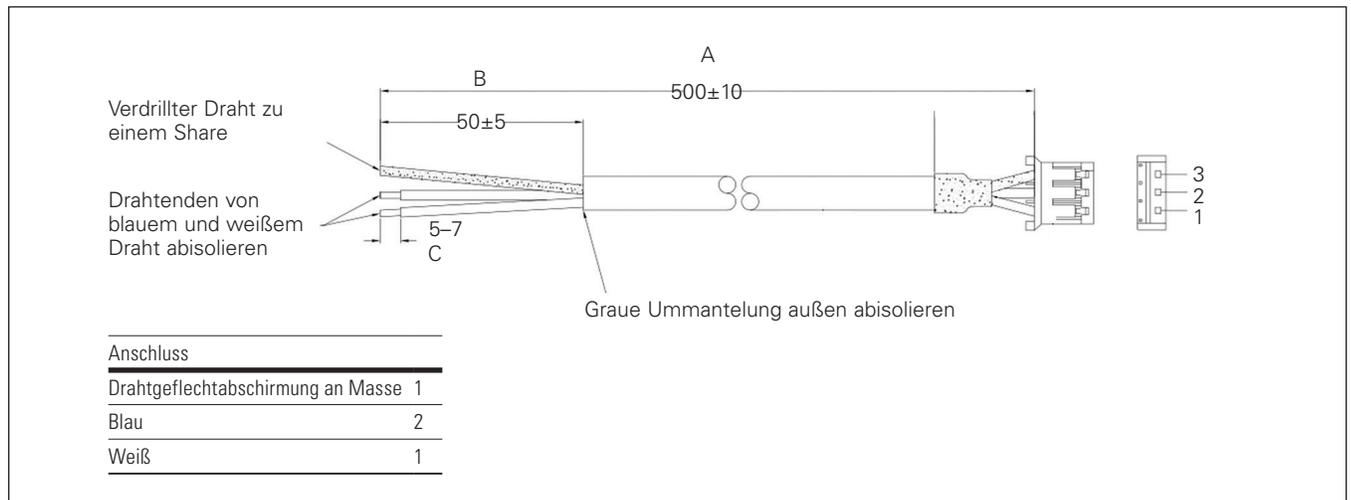


Tabelle 33. Empfohlene Kabellängen.

	A (Länge der empfohlenen grauen Leitung)	B (Empfohlene Abisolierlänge für das Kabel mit der grauen Isolation)	C (Empfohlene Abisolierlänge für das blaue und weiße Kabel)
Baugröße 1	200 mm	50 mm	5-7 mm
Baugröße 2	250 mm	50 mm	5-7 mm
Baugröße 3	350 mm	50 mm	5-7 mm
Baugröße 4	450 mm	50 mm	5-7 mm
Baugröße 5	500 mm (keine Änderung)	50 mm	5-7 mm
Baugröße 6	500 mm (keine Änderung)	50 mm	5-7 mm

Externe SmartWire-DT-Kommunikationskarten

Tabelle 34. SmartWire-DT-Parameter.

DM1-Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Standard	ID	Hinweis
11.5.1	ParameterAccess	0	1		1		0 = Lokale Steuerung 1 = Netzwerk
11.5.2	ProcessDataAccess	0	5		1		0 = Lokale Steuerung 1 = Netzwerk; 2 = NET-Steuerung, lokaler Sollwert 4 = NET, Local on Fault 5 = NET und lokale CMD
11.5.3	Fehler Situationszähler						
11.5.4	Slot Board Status				0		B0 = Fehler optionale Kommunikationskarte B1 = Platine HW-Fehler B2 = Reserviert B3 = Netzwerk COM Fehler B4 = Reserviert
11.5.5	Firmware-Version						V2.00.0007
11.5.6	Protokoll Status				0		B0 = Warten auf Parametrierung B1 = Fehler Parametrierung B2 = Warten auf Konfiguration B3 = Konfigurationsfehler B4 = Datenaustausch

SmartWire-DT – PowerXL DM1 Baureihe

Allgemeines

Zyklische und azyklische Daten sowie Diagnosedaten können über das SmartWire-DT-System übertragen werden. Die Anzahl der zyklischen Daten ist variabel und wird mit Hilfe von Profilen definiert. Die zyklischen und azyklischen Daten, die von den PowerXL DM1 Frequenzumrichtern verwendet werden, wurden so konzipiert, dass sie den folgenden Profilen entsprechen und die folgenden Standards erfüllen:

- Von SmartWire-DT spezifizierter Standard
- PROFIdrive-Profil

Das entsprechende Profil kann vom Benutzer ausgewählt werden.

Betriebsmodus

Der Parameter Betriebsmodus B19.1.1.4 zeigt den Modus an, in dem das SmartWire-DT-Modul arbeitet.

PD2x16-Bit-Profil

Diese Gruppe ergänzt das Frequenzumrichterprofil mit dem PROFIdrive-Profil, wie es die PNO für den zyklischen Datenaustausch mit einem Frequenzumrichter definiert hat. Steuer- und Statusdaten werden entsprechend dem PROFIdrive-Profil verarbeitet.

8-Bit-Profil

Steuerungs- und Statusdaten werden gemäß dem E/A-Verbindungsprofil verarbeitet.

1-0-A-Schalter

Der Frequenzumrichter wird durch einen DIP-Schalter gesteuert, um die Funktionalität zu testen. Der 1-0-A-Schalter bietet folgende Positionen:

- 1: Frequenzumrichter ist aktiviert.
- 0: Frequenzumrichter ist deaktiviert.
- A: Schaltbefehl über SmartWire-DT

Hinweis: Zwischenstellungen des 1-0-A-Schalters sind nicht zulässig und haben keine definierte Funktion.

PowerXL DG1 SmartWire-DT-Schnittstelle

Der PowerXL DG1 verfügt über das SmartWire-DT-Profil 4.1, das Folgendes ermöglicht: –

- Direkte Steuerung des Frequenzumrichters über den PROFIBUS-Master
- Vollständiger Zugriff auf alle Frequenzumrichterparameter

Zyklische Daten

Die Menge der zyklischen Ein-/Ausgangsdaten (Prozessdaten) für den Frequenzumrichter kann über die verschiedenen Profile je nach Bedarf für die jeweilige Applikation angepasst werden. Diese Profile können im Hardware/SPS-Konfigurationsprogramm (im SWD-Assist-Programm) ausgewählt werden.

Tabelle 35. Zyklische Profildaten

Profil	Eingangsbites (Status)						Ausgangsbites (Steuerung)						Bytes
	0	1	2	3	4	Σ	0	1	2	3	4	Σ	
DXG-NET-SWD 8 Bit	SMARTWIRE-DT	FU				1+1	SMARTWIRE-DT	FU				1+1	4
DXG-NET-SWD PD 2 x 16 Bit	SMARTWIRE-DT	FU	FU	FU	FU	1+4	SMARTWIRE-DT	FU	FU	FU	FU	1+4	10

Steuerwort und Statuswort

Profil 1 (8 Bit): Eingänge (Status)

Tabelle 36. Profil 1: Eingangsbites 0 und 1.

Byte	Bit	Kennzeichnung	Bedeutung	
0	0	--	Nicht zutreffend	
	1	--	Nicht zutreffend	
	2,3	A1, A2		1-0-A-Schalter am DXG-NET-SWD
			00	Pos. A(automatisch)
		01	Pos. 0 (aus)	
		10	Pos. 0 (aus)	
		11	Pos. 1 (ein)	
	4	DIAG	Diagnose vorhanden	
	5	--	Nicht zutreffend	
	6	PRSNT	Gerät vorhanden	
7		Nicht zutreffend		

1	0	ERR	<p>Fehler vorhanden 0: Kein Fehler 1: Fehler Zeigt an, ob ein Frequenzrichterfehler vorliegt. Wenn ein Fehler vorliegt, reagiert das Gerät wie in PNU 840.29953 konfiguriert.</p>
	1	WARN	<p>Warnung vorhanden 0: Keine Warnung 1: Warnung Zeigt an, ob eine Frequenzrichterwarnung vorliegt.</p>
	2	RDY	<p>Bereit, eingeschaltet 0: Nicht eingeschaltet 1: Eingeschaltet Zeigt an Stromversorgung eingeschaltet, Elektronik initialisiert, Hauptkontakt (falls vorhanden) ausgeschaltet, Impulse sind gesperrt.</p>
	3	RUN	<p>Run 0: Nicht in Betrieb 1: In Betrieb Zeigt an, dass der Frequenzrichter dem Sollwert folgt. Das bedeutet, dass die Elektronik und die Impulse aktiviert sind.</p>
	4	f-Level	<p>Die Istdrehzahl überschreitet den Schwellenwert. 0: Die Istdrehzahl ist geringer als der oder gleich dem Schwellenwert. 1: Die Istdrehzahl überschreitet den Schwellenwert. Wenn die Istdrehzahl größer als der am Relais eingestellte Wert ist. Ausgang 1, der Wert ist 1. Andernfalls ist er 0.</p>
	5	Q5 (Ausgang 1)	Q5 (Ausgang 1)
	6	Q6 (Ausgang 2)	Q6 (Ausgang 2)
7	Q7 (Ausgang 3)	Q7 (Ausgang 3)	

Profil 1 (8 Bit): Ausgänge (Steuerung)

Tabelle 37. Profil 1: Ausgangsbytes 0 und 1.

Byte	Bit	Kennzeichnung	Bedeutung
0	0	FWD	Rückwärts starten Ein Wert von 1 startet den Frequenzumrichter im Uhrzeigersinn.
	1	REV	Starten des Betriebs gegen den Uhrzeigersinn Ein Wert von 1 startet den Frequenzumrichter entgegen dem Uhrzeigersinn.
	2	EN_Op	Betrieb aktivieren 0: Stopp (sofortige Trennung des Ausgangs) 1: Betrieb. Hat dieses Bit einen Wert von 0, wird der Ausgang des Frequenzumtriebs direkt abgeschaltet. Um das Gerät zu starten, muss dieses Bit auf einen Wert von 1 und das FWD- oder REV-Bit ebenfalls auf 1 gesetzt werden.
	3	FaultAck	Fehlerquittierung 0: Aktuellen Fehler nicht quittieren. 1: Aktuellen Fehler quittieren (steigende Flanke: 0 → 1). Mit diesem Bit kann ein Fehler im Frequenzumrichter zurückgesetzt werden. Die Fehlerquittierfunktion reagiert nur auf eine steigende Flanke, d. h. auf einen sich von 0 auf 1 ändernden Wert.
	4	I4 (Eingang 1)	Programmierbarer Eingang 1 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.
	5	I5 (Eingang 2)	Programmierbarer Eingang 2 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.
	6	I6 (Eingang 3)	Programmierbarer Eingang 3 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.
	7	I7 (Eingang 4)	Programmierbarer Eingang 4 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.
1	0-7	--	Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.

Profil 2 (2 x 16 Bit): Eingänge (Status)

Tabelle 38. Profil 2: Eingangsbytes 0 bis .

Byte	Bit	Kennzeichnung	Bedeutung	
0	0	--	Nicht verwendet.	
	1	--	Nicht verwendet.	
	2,3	A1, A2		1-0-A-Schalter am DXG-NET-SWD
				00 = Pos. A(automatisch)
				01 = Pos. 0 (aus)
				10 = Pos. 0 (aus)
				11 = Pos. 1 (ein)
	4	DIAG		0: Kein Diagnosealarm. 1: Diagnosealarm vorhanden.
	5	--		Nicht verwendet.
	6	PRSNT		0: Gerät nicht vorhanden. 1: Gerät vorhanden.
7	--		Nicht verwendet.	

Tabelle 38. Profil 2: Eingangsbytes 0 bis 4 (Forts.).

Byte	Bit	Kennzeichnung	Bedeutung	
1	0	RSO	Bereit zum Einschalten: S2 0: Nicht bereit zum Einschalten. 1: Bereit zum Einschalten. Hat dieses Bit den Wert 1, ist der Frequenzumrichter zum Einschalten bereit und hat den Status 2.	
	1	RDY	Betriebsbereit, eingeschaltet: S3 0: Nicht betriebsbereit. 1: Betriebsbereit Hat dieses Bit den Wert 1, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit und hat den Status 3. Das bedeutet, dass das Gerät sofort eingeschaltet werden kann.	
	2	DE	Aktiviert, Betrieb: S4 0: Stopp. 1: Betrieb. Hat dieses Bit einen Wert von 1, ist der Leistungsteil des Frequenzumrichters (IGBTs) aktiv.	
	3	ERR	Fehler vorhanden 0: Kein Fehler. 1: Fehler. Zeigt an, ob ein Frequenzumrichterfehler vorliegt. Bei einem Fehler reagiert der Frequenzumrichter/Starter mit variabler Drehzahl wie in PNU 840.29953 konfiguriert .	
	4	C_Stop	Freies Austrudeln, Ausgang stromlos (Austrudeln-Stopp) 0: Kein freies Austrudeln. 1: Freies Austrudeln. Wenn dieses Bit einen Wert von 1 hat, trudelt der Antrieb mit variabler Frequenz aus und der Ausgang wird spannungslos.	
	5	Q_Stop	Schnellstopp, kürzeste Rampe 0: Kein Schnellstopp. 1: Schnellstopp. Wenn dieses Bit einen Wert von 1 hat, stoppt der Frequenzumrichter mit der kürzesten Rampe und der Ausgang wird nicht stromlos geschaltet.	
	6	SOI	Wiedereinschalten der Sperre (Einschalten gesperrt: S1) 0: Keine Einschaltsperrung. 1: Einschaltsperrung. Wenn dieses Bit einen Wert von 1 hat, ist der Frequenzumrichter dabei, die Sperre wieder einzuschalten und kann nicht gestartet werden.	
	7	WARN	Warnung vorhanden 0: Keine Warnung. 1: Achtung. Zeigt an, ob eine Frequenzumrichterwarnung vorliegt.	
	8	f=f-Ref	Betrieb am Sollwert 0: Sollfrequenz nicht erreicht. 1: Sollfrequenz erreicht. Solange die Schlupfkompensation unter 5 % liegt, hat dieser Parameter den Wert 1. Der Wert des Bits ändert sich bei Werten über 5 % auf 0.	
	9	Ctl_Req	Steuerung von SPS angefordert Ist eingestellt, wenn PNU 928.0 = 1-5. 0: Nicht bereit für Fernbedienung. 1, 2, 4, 5 Bereit für Fernbedienung. Hat das Bit einen Wert von 1, kann der Frequenzumrichter mit Hilfe einer SPS gesteuert werden. Wenn das Bit einen Wert von 0 hat, ist der Frequenzumrichter nicht bereit, von einer SPS gesteuert zu werden. Der Frequenzumrichter kann sich im lokalen oder im Klemmensteuermodus befinden.	
	2	10	f-Level	Größenvergleich Istwert - Schwellenwert 0: Die Istfrequenz ist geringer als der oder gleich dem Schwellenwert. 1: Die Istfrequenz überschreitet den Schwellenwert. Sobald die Istfrequenz größer als der am Relaisausgang 1 eingestellte Wert ist, wird der Wert auf 1 gesetzt. Andernfalls hat dieses Bit den Wert 0.
		11	Q11 (Ausgang 1)	Ausgang Q1 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.
		12	Q12 (Ausgang 2)	Ausgang Q2 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.
		13	Q13 (Ausgang 3)	Ausgang Q3 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.
		14	Q14 (Ausgang 4)	Ausgang Q4 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.
15		--	Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.	
3, 4	0,15	ActSpeed	Istdrehzahl Liefert die aktuelle Drehzahl als Ganzzahlwert zwischen -200 % und 200 %. 100 % $\hat{=}$ 4.000 hex	

Profil 2 (2 x 16 Bit): Ausgänge (Steuerung)

Tabelle 39. Profil 2: Ausgangsbytes 0 und .

Byte	Bit	Kennzeichnung	Bedeutung
0	0	OnOff	<p>Ein/Aus 0: Normaler Stopp (mit konfigurierter Rampenzeit). 1: Betrieb. Dieses Bit muss einmal umgeschaltet werden, um den Betrieb zu starten. Dieses Bit startet oder stoppt das Gerät während des normalen Betriebs nicht.</p>
	1	Off2	<p>Austrudeln (Austrudeln-Stopp: Aus 2) 0: Austrudeln-Stopp (Ausgangsspannung ausschalten). 1: Kein freies Austrudeln. Wenn dieses Bit einen Wert von 0 hat, trudelt der Antrieb mit variabler Frequenz aus und der Ausgang wird spannungslos. Hat es einen Wert von 1, läuft der Frequenzrichter normal. Dieses Bit startet oder stoppt das Gerät während des normalen Betriebs nicht.</p>
	2	Off3	<p>Schnellstopp: Off3 0: Schnellstopp (kürzeste Rampe). 1: Kein Schnellstopp. Hat dieses Bit einen Wert von 0, wird das Gerät mit einem Schnellstopp mit der kürzesten Rampenzeit gestoppt. Hat es einen Wert von 1, läuft der Frequenzrichter normal. Dieses Bit startet oder stoppt das Gerät während des normalen Betriebs nicht.</p>
	3	EN_Op	<p>Betrieb freigegeben 0: Stopp. 1: Betrieb. Wenn dieses Bit einen Wert von 0 hat, wird der Frequenzrichter gestoppt. Wenn es einen Wert von 1 hat, wird der Ausgang des Frequenzumtriebs aktiviert. Dieses Bit startet und stoppt das Gerät während des normalen Betriebs.</p>
	4	EN_Ramp	<p>Rampe freigegeben (Rampengenerator aktivieren) 0: Rampe zurücksetzen (Sollwert = 0). 1: Rampe freigegeben. Hat dieses Bit einen Wert von 0, bleibt der Frequenzrichter gestoppt. Der Ausgang wird nicht abgeschaltet. Wenn es einen Wert von 1 hat, wird das Rampenfreigabesignal aktiviert und das Gerät startet mit der eingestellten Rampe.</p>
	5	Sperr aufheben	<p>Rampensperre aufheben 0: Rampe sperren (der aktuelle Ausgangswert des Rampengenerators wird gesperrt). 1: Rampe nicht sperren. Hat dieses Bit einen Wert von 0, läuft der Frequenzrichter mit der zuletzt eingestellten Frequenz weiter. Der Ausgang wird nicht abgeschaltet. Tritt dies nach Ablauf der Rampenzeit ein, hat dies bis zur nächsten Änderung des Sollwerts keine Auswirkungen. Wenn das Bit einen Wert von 1 hat, läuft das Gerät entlang der eingestellten Rampe bis zum eingestellten Frequenzsollwert weiter.</p>
	6	EN_Set	<p>Sollwert aktivieren EN_Set aktiviert den Sollwert und startet oder stoppt den Motor mit der Rampenfunktion. 0: Sollwert nicht aktivieren. 1: Sollwert aktivieren. Hat dieses Bit einen Wert von 0, erhält der Frequenzrichter keinen Sollwert und bleibt auf der Mindestfrequenz. Der Ausgang wird nicht abgeschaltet. Hat es einen Wert von 1, wird der Sollwert aktiviert.</p>
	7	FaultAck	<p>Fehlerquittierung 0: Aktuellen Fehler nicht quittieren. 1: Aktuellen Fehler quittieren (steigende Flanke: 0 → 1). Mit diesem Bit kann ein Fehler im Frequenzrichter zurückgesetzt werden. Die Fehlerquittierfunktion reagiert nur auf eine steigende Flanke, d. h. auf einen sich von 0 auf 1 ändernden Wert.</p>

Tabelle 39. Profil 2: Ausgangsbytes 0 und 4 (Forts.).

Byte	Bit	Kennzeichnung	Bedeutung	
1	8	Jog 1	Jog mit Sollwert 1. Wird dieses Bit und Byte 1, Bit 0 (OnOff) auf 1 gesetzt, nachdem Byte 0, Bit 2 (Ctl_PLC); Byte 1, Bit 1 (Off2); Byte 1, Bit 2 (Off3); und Byte 1, Bit 3 (EN_OP) auf 1 gesetzt wurden, startet der Frequenzumrichter mit der festen Frequenz 1 in Vorwärtsrichtung.	
	9	Jog 2	Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.	
	10	Ctl_PLC	SPS übernimmt die Steuerung (Steuerung durch SPS). 0: Keine Steuerung über SPS. 1: Steuerung über SPS. Wenn dieses Bit den Wert 1 hat, kann die SPS den Frequenzumrichter steuern. Vorher führt der Frequenzumrichter keine von der SPS empfangene Befehle aus. Wenn das Bit einen Wert von 0 hat, kann die SPS den Frequenzumrichter nicht steuern.	
	11	I11 (Eingang 1)	Programmierbarer Eingang 1 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.	
	12	I12 (Eingang 2)	Programmierbarer Eingang 2 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.	
	13	I13 (Eingang 3)	Programmierbarer Eingang 3 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.	
	14	I14 (Eingang 4)	Programmierbarer Eingang 4 Reserviert – wird derzeit nicht verwendet.	
	15	ExtFault	Externer Fehler1 Quelle Wenn dieses Bit gesetzt ist, stoppt der Frequenzumrichter mit einer ausgewählten PNU 840.29953-Funktion. Das Verhalten ist das gleiche wie bei einer Änderung des Freigabesignals von 1 → 0 mit der Ausnahme, dass der Frequenzumrichter in den Fehlerzustand wechselt. Der externe Fehler kann wie jeder andere Fehler (mit Störungsquittierung (Bit 7) oder durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung) zurückgesetzt werden. 0: Kein externer Fehler. 1: Externer Fehler1 Quelle.	
	2,3	0,15	Sollwert	Soll in Prozent Der Sollwert wird als Ganzzahl zwischen -100 % und 100 % angegeben: 100 % = 4.000 hex = 16.384 dez -100 % = -4.000 hex = -16.384 dez.

Tabelle 40. Referenztable für Soll-/Istdrehzahl.

SN	N2-Datentyp hex	N2-Datentyp dezimal	N2-Datentyp in Prozent	Frequenz dezimal
1	0x4000	16384	100	50
2	0x3000	12288	74	37
3	0x2000	8192	50	25
4	0x1000	4096	24	12
5	0x0000	0	0	0
6	0xF000	61440	-25	12
7	0xE000	57344	-50	25
8	0xD000	53248	-75	37
9	0xC000	49152	-100	50

SmartWire-DT-Diagnose

Der Frequenzumrichter liefert Diagnosemeldungen für sich selbst und für die DXG-NET-SWD... SmartWire-DT-Verbindung.

Grundsätzlich muss unterschieden werden zwischen:

- Grundlegende Diagnose (grundlegende SmartWire-DT-Diagnose)
- Erweiterte Diagnose (erweiterte SmartWire-DT-Diagnose)
- PROFIdrive-Parameterkanaldiagnose.

Die PROFIdrive Parameterkanaldiagnose wird mit Fehlermeldungen oder Warnungen im zyklischen Profil mit PROFIdrive (Profil 2) angezeigt.

Grundlegende SWD-Diagnose

Ein anstehender Diagnosealarm vom Frequenzumrichter wird als Sammeldiagnose im zyklischen Profil mit Eingangsbyte 0, Bit 4 (DIAG) signalisiert. Eine Geräteantwort, falls vorhanden, wird in der erweiterten Diagnose beschrieben.

Zusätzlich werden in allen Profilen die folgenden Bits verwendet:

- ERR (der Frequenzumrichter stoppt) oder
- WARN (keine Reaktion des Frequenzumrichters).

In den entsprechenden Eingangsbytes wird angezeigt, ob diagnostische Alarme vorliegen (d. h. Fehler oder Warnungen).

Nachdem die Fehlerursache behoben wurde, können Sie einen Fehler (ERR) wie folgt quittieren:

- Profil: FaultAck = 1
- 1-0-A-Schalter in Stellung 0.

Warnungen (WARN) können nicht quittiert werden, da es sich dabei lediglich um Nachrichten ohne nachfolgende Reaktion handelt (Frequenzumrichter).

Die Diagnosedaten, die dem PROFIdrive-Profil entsprechen, können unabhängig vom gewählten Profil jederzeit gesendet werden. Sie werden über die azyklischen Dienste des jeweiligen Bussystems bereitgestellt.

Hinweis: Für verfügbare Diagnosealarme FaultBuffer: PNU 947 Subindex 0 bis 7.

Erweiterte SmartWire-DT-Diagnose

Bei einer Sammeldiagnose (Eingangsbyte 0, Bit 4 (DIAG)) liefert der Frequenzumrichter erweiterte Diagnosemeldungen.

Die folgenden Nachrichten werden vom Frequenzumrichter generiert.

Tabelle 41. Diagnosealarme des Frequenzumrichters PowerXL DM1.

Wert [hex]	Bedeutung	Abhilfe	Hinweise
0x14	Keine Kommunikation zwischen dem PowerXL DM1-Kommunikationsmodul und dem PowerXL DM1-Wechselrichter oder interner Fehler im Kommunikationsmodul (Platinenfehler).	Wenn der Fehler weiterhin auftritt, schalten Sie die Versorgungsspannung aus/ein: <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die EMV. • Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus. 	
0x19	Es liegt eine Warnung vom PowerXL DM1-Wechselrichter vor.	Lesen Sie die Warnung PNU 882.0 und beheben Sie die Ursache.	Entspricht dem WARN-Bit im entsprechenden Eingangsbyte.
0x1A	Es liegt ein PowerXL DM1-Wechselrichterfehler vor.	Lesen Sie die Fehler PNU 944 bis PNU 952 aus. <ul style="list-style-type: none"> • Beheben Sie den Fehler und quittieren Sie die Fehlermeldung. 	Entspricht dem ERR-Bit im entsprechenden Eingangsbyte.

BACnet/IP On-Board-Kommunikation – PowerXL DM1

BACnet steht für „Building Automation and Control Networks“ (Gebäudeautomatisierung und Steuerungsnetzwerke). Es ist der gebräuchliche Name für die Kommunikationsnorm ISO 16484-5, die die Methoden und das Protokoll für kooperierende Gebäudeautomationsgeräte zur Kommunikation definiert. Die Geräte können sowohl für den Betrieb unter Verwendung des BACnet-Kommunikationsprotokolls als auch für die Nutzung des BACnet-Protokolls für die Kommunikation zwischen Systemen ausgelegt werden. BACnet ist ein international anerkanntes Protokoll für die Gebäudeautomation (z. B. Beleuchtungssteuerung, Klimatisierung und Heizungsautomatisierung) und die Steuerung über Kommunikationsnetzwerke. BACnet bietet eine Methode, mit der computerbasierte Steuergeräte verschiedener Hersteller zusammenarbeiten können. Um dies zu erreichen, müssen die entsprechenden Komponenten in der Lage sein, BACnet-Datennachrichten auszutauschen und zu verstehen. Ihr Frequenzrichter ist standardmäßig mit BACnet-Unterstützung ausgestattet.

BACnet/IP-Spezifikationen

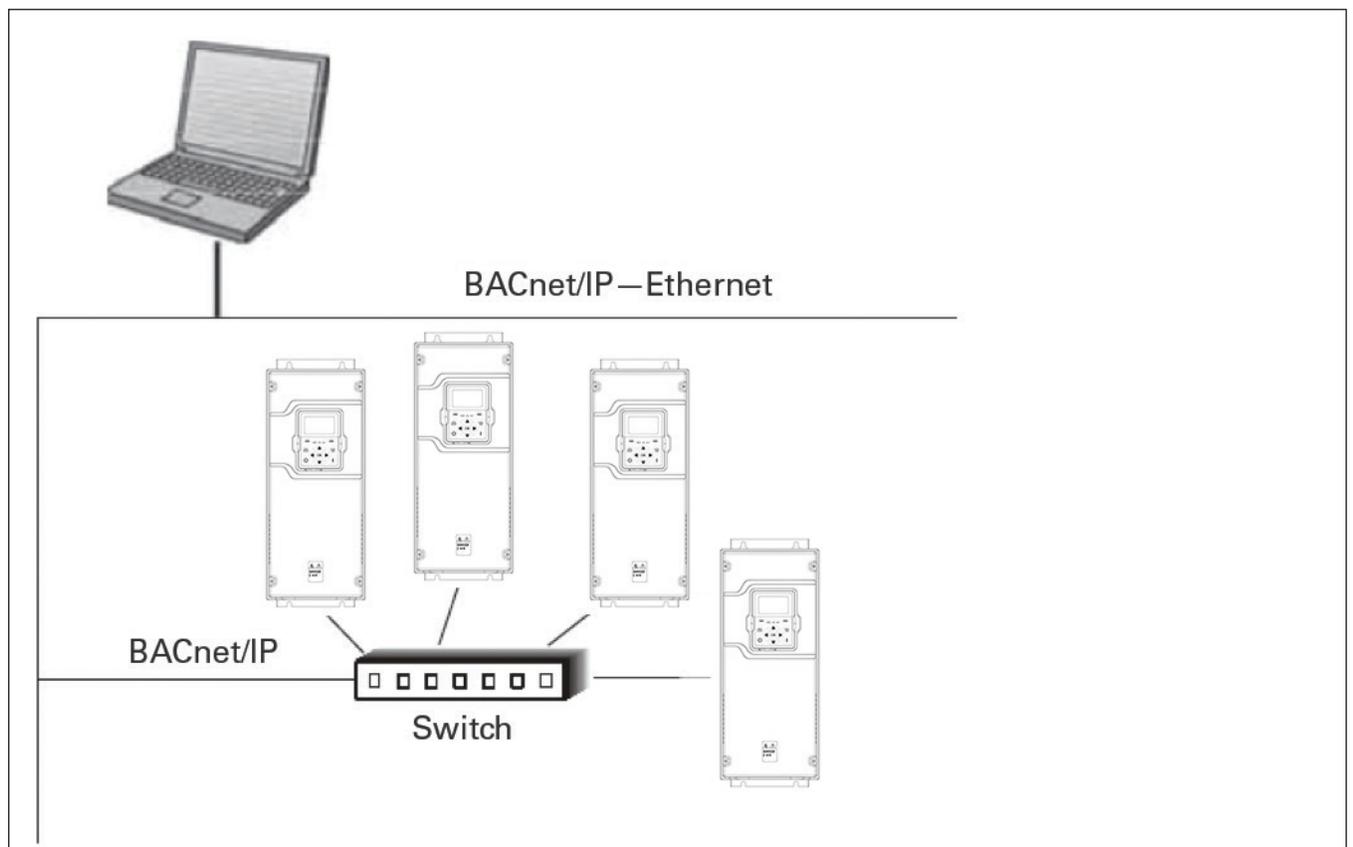
Tabelle 42. BACnet/IP-Protokoll.

Verbindung	Kommunikation
Schnittstelle	100BaseTX, IEEE 802.3-kompatibel
Datenübertragungsmethode	Ethernet halb-/voll duplex
Datenübertragungsgeschwindigkeit	10/100 MBit/s, Autosensing
Protokoll	BACnet über UDP/IP
Steckverbinder	Geschirmter RJ45-Steckverbinder
Kabeltyp	CAT5e STP
BACnet/IP	Wie in den ANSI/ASHRAE-Normen 135-2012 beschrieben
Standard/IP	Wählbar: Fest oder DHCP

BACnet/IP-Anschlüsse

Die Steuerplatine befindet sich im Steuergerät des Frequenzumrichters.

Abbildung 18. Prinzip-BACnet-Beispieldiagramm.



Vorbereiten der Verwendung von BACnet/IP über RJ45-Anschluss

1. Öffnen Sie die Abdeckung des AC-Frequenzumrichters.

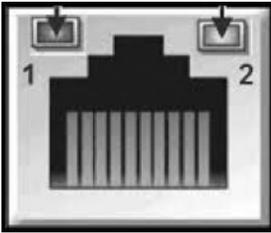
WARNUNG

Die Relaisausgänge und andere E/A-Anschlüsse können gefährliche Steuerspannung führen, auch wenn der Frequenzumrichter vom Netz getrennt ist.

2. Verbinden Sie das Ethernet-Kabel.
3. Bringen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters wieder an.

Hinweis Achten Sie bei der Planung der Kabelwege darauf, dass der Abstand zwischen Feldbuskabel und Motorkabel mindestens 30 cm betragen muss.

LED-Anzeigen des RJ45-Anschlusses



RJ45 LED

1. Status der Ethernet-Verbindung.
2. Geschwindigkeit der Ethernet-Verbindung.

Inbetriebnahme

Anschlüsse und Verdrahtung

Der RJ45-Anschluss unterstützt Geschwindigkeiten von 10/100 Mbit/s sowohl im Voll- als auch im Halbduplexmodus. Die Platinen müssen mit einem abgeschirmten CAT-5e-Kabel an das RJ45-Netzwerk angeschlossen werden. Ein Crossover-Kabel (mindestens CAT-5e-Kabel mit STP) ist möglicherweise erforderlich, wenn Sie den Frequenzrichter direkt an das Master-Gerät anschließen möchten.

Verwenden Sie im Netzwerk ausschließlich Industriestandard-Komponenten und vermeiden Sie komplexe Strukturen, um die Reaktionszeit und die Anzahl fehlerhafter Übertragungen zu minimieren. In der Praxis ist es oft sinnvoll, ein Subnetz zu verwenden, das nicht für andere Geräte verwendet wird und nicht mit der Frequenzrichtersteuerung in Verbindung steht.

Abbildung 19. CAT-5e-Kabel.



Tabelle 43. Ethernet-Kommunikatio.

P12.1 – Grundeinstellungen.					
P12.1.1^①	IP-Adress-Modus				ID 1500
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	0
Optionen:	0 = statische IP oder 1 = DHCP mit AutoIP.				
Beschreibung:	Dieser Parameter definiert den IP-Adresskonfigurationsmodus für EIP/Modbus TCP. Hinweis: Wenn dies geändert wird, wird der Frequenzrichter zurückgesetzt.				
P12.1.2	Aktive IP-Adresse				ID 1507
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest die aktuelle TCP Aktive IP-Adresse.				
P12.1.3	Active Subnet Mask				ID 1509
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest die aktuelle TCP Active Subnet Mask.				
P12.1.4	Active Default Gateway				ID 1511
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest das aktuelle TCP Active Default Gateway.				
P12.1.5	BACnet MAC Adresse				ID 1513
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Beschreibung:	Liest die aktuelle BACnet MAC Adresse.				
P12.1.6^①	Statische IP-Adresse				ID 1501
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	192.168.1.254
Beschreibung:	Legt die TCP Statische IP Adresse fest.				
P12.1.7^①	Static Subnet Mask				ID 1503
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	255.255.255.0
Beschreibung:	Legt die TCP Statische Subnet Maske fest.				

Tabelle 43. Ethernet-Kommunikation (Forts.).

P12.1.8^①	Static Default Gateway			ID 1505
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 192.168.1.1
Beschreibung:	Legt das TCP Statische Default Gateway fest.			
P12.1.9	Zeitüberschreitung für Ethernet-Kommunikation			ID 611
Minimaler Wert:	0,00 ms	Maximaler Wert:	60.000 ms	Standardwert: 10.000 ms
Beschreibung:	Wählt die Zeit, die gewartet wird, bevor ein Kommunikationsfehler über Ethernet auftritt. Hinweis: Wenn dieser Wert auf 0 gesetzt ist, wird der Fehler maskiert.			
P12.2 – Vertrauenswürdiger IP-Filter (nur DM1 PRO).				
P12.2.1	TCP Vertrauenswürdige IPs			ID 68
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 192.168.1.255 0.0.0. 0 0.0.0.0
Beschreibung:	Legt die IP-Adressen in der weißen Liste fest. Mit der Einstellung 192.168.1.255 werden alle Verbindungen im lokalen Subnetz aktiviert.			
P12.2.2	Vertrauenswürdigen IP-Filter aktivieren			ID 76
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 1
Optionen:	0 = Deaktiviert oder 1 = Aktiviert.			
Beschreibung:	Aktiviert weiße Liste für IP-Adressen. Geräte, die nicht in der weißen Liste aufgeführt sind, können keine Kommunikation mit dem Frequenzumrichter herstellen.			
P12.3 – Modbus TCP (nur DM1 PRO).				
P12.3.1^①	Modbus TCP aktivieren			ID 1942
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 0
Optionen:	0 = Deaktivieren oder 1 = Aktivieren.			
Beschreibung:	Aktiviert die Modbus TCP-Kommunikation, muss aktiviert sein, um eine Verbindung mit Power Xpert InControl herzustellen. Hinweis: Wenn dies geändert wird, wird der Frequenzumrichter zurückgesetzt.			
P12.3.2	Modbus TCP ConnectionLimit			ID 609
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 5
Beschreibung:	Maximal zulässige Anzahl von Verbindungen mit dem Frequenzumrichter.			
P12.3.3	Modbus TCP Einheiten-Identifikatornummer			ID 610
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 1
Beschreibung:	Wert des Einheiten-Identifikators für Modbus TCP.			
P12.3.4	TCP ProtocolStatus			ID 612
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: Nicht zutreffend
Optionen:	0 = Gestoppt 1 = Betrieb oder 2 = Fehler			
Beschreibung:	Dieser Parameter zeigt den Protokollstatus für die Modbus TCP-Kommunikation an.			
P12.3.5	Modbus TCP Fehlerantwort			ID 2517
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 0
Optionen:	0 = Nur in Netzwerk-Steuerung – wenn Netzwerk die Steuerstelle ist und Netzwerk COM Fehler aktiv ist, gibt der Frequenzumrichter bei Verlust der Kommunikation einen Fehler aus. Wenn nicht im Netzwerk-Steuerungsmodus, wird kein Fehler ausgegeben. 1 = In allen Steuerungsmodi – egal welcher Steuerungsplatz, bei einem Kommunikationsverlust tritt ein Netzwerk COM Fehler auf.			
Beschreibung:	Legt die Netzwerk COM-Fehlerbedingung für die Modbus TCP-Kommunikation fest.			

Tabelle 43. Ethernet-Kommunikation (Forts.).

P12.4 – Ethernet IP (nur DM1 PRO).					
P12.4.1^①	Ethernet-basierte Protokollauswahl				ID 1997
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	0
Optionen:	0, DEAKTIVIERT, deaktiviert 1, ETHERNET_IP, Ethernet IP 2, BACNET_IP, BACnet IP				
Beschreibung:	Wählt das aktive Kommunikationsprotokoll am Ethernet-I/P-Anschluss aus.				
P12.4.2	EIP Protokoll Status				ID 608
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	Nicht zutreffend
Optionen:	0 = Aus 1 = Betrieb oder 2 = Fehler				
Beschreibung:	Gibt an, ob das Ethernet-Protokoll aktiv ist.				
P12.4.3	Ethernet IP Fehler Modus				ID 2518
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert:	0
Optionen:	0 = Nur in Netzwerk-Steuerung – wenn Netzwerk die Steuerstelle ist und Netzwerk COM Fehler aktiv ist, gibt der Frequenzumrichter bei Verlust der Kommunikation einen Fehler aus. Wenn nicht im Netzwerk-Steuerungsmodus, wird kein Fehler ausgegeben. 1 = In allen Steuerungsmodi – unabhängig von der Einstellung der Steuerstelle. Wenn die Kommunikation unterbrochen wird, tritt ein Netzwerk COM Fehler auf.				
Beschreibung:	Legt die Netzwerk COM-Fehlerbedingung für die Ethernet IP-Kommunikation fest.				

DHCP

Die BACnet/IP-Netzwerkcommunication unterstützt DHCP, um die Netzwerkkonfiguration zu vereinfachen. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ist ein Netzwerkprotokoll, das zur Konfiguration von Netzwerkgeräten verwendet wird, damit diese in einem IP-Netzwerk kommunizieren können. Als DHCP-Client verhandelt das Gerät mit dem DHCP-Server, um seine IP-Adresse zu ermitteln und alle anderen Details der Erstkonfiguration abzurufen, die es für den Netzwerkbetrieb benötigt.

IP-Adresse

IP ist in vier Teile unterteilt. (Teil = Oktett) Die statische IP-Standardadresse lautet 192.168.1.254

Kommunikations-Timeout

Legt fest, wie viel Zeit von der letzten vom Client-Gerät empfangenen Nachricht vergehen kann, bevor ein Netzwerk COM Fehler generiert wird. Der standardmäßige Kommunikations-Timeout beträgt 10 Sekunden.

Hinweis: Wenn das Netzkabel vom RJ45-Anschluss getrennt wird, wird sofort ein Netzwerkfehler generiert.

Statische IP-Adresse

In den meisten Fällen möchte der Benutzer eine statische IP-Adresse für BACnet/IP basierend auf seiner Netzwerkkonfiguration einrichten.

Die Standardkonfigurationen für statische IP-Adressen sind in der Tabelle „Ethernet/IP-Netzwerkeinstellungen“ im Abschnitt „Anschlüsse und Verdrahtung“ definiert.

Der Benutzer kann die Netzwerkadresse für BACnet/IP manuell definieren, solange allen mit dem Netzwerk verbundenen Einheiten der gleiche Netzwerkteil der Adresse zugeteilt wird. In diesen Situationen muss der Benutzer die IP-Adresse im Gerät manuell über das Frequenzumrichterbedienfeld festlegen. Beachten Sie, dass duplizierte IP-Adressen Konflikte zwischen Geräten im Netzwerk verursachen können. Weitere Informationen zur Auswahl von IP-Adressen erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.

Aktivieren von BACnet/IP

Mit der Option Aktivieren von BACnet/IP wird die BACnet/IP-Funktionalität aktiviert und die BACnet MSTP-Protokollfunktion deaktiviert.

Tabelle 44. BACnet/I.

P12.5 – BACnet IP (nur DM1 PRO).				
P12.5.1^①	BACnet IPO UDP Port Number			ID 1733
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 47808
Optionen:	47808 = BACnet IPO BAC0 47809 = BACnet IPO BAC1 47810 = BACnet IPO BAC2 47811 = BACnet IPO BAC3 47812 = BACnet IPO BAC4 47813 = BACnet IPO BAC5 47814 = BACnet IPO BAC6 47815 = BACnet IPO BAC7 47816 = BACnet IPO BAC8 47817 = BACnet IPO BAC9 47818 = BACnet IPO BACA 47819 = BACnet IPO BACB 47820 = BACnet IPO BACC 47821 = BACnet IPO BACD 47822 = BACnet IPO BACE oder 47823 = BACnet IPO BACF.			
Beschreibung:	Legt die Nummer des BACnet UDP-Ports fest.			
P12.5.2^①	BACnet IPO Forgein Device			ID 1734
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 0
Optionen:	0 = Deaktiviert oder 1 = Aktiviert.			
Beschreibung:	Aktiviert die Konfiguration BACnet IPO Forgein Device.			
P12.5.3^①	BACnet IPO BBMD IP			ID 1735
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 0.0.0.0
Beschreibung:	Zeigt die BACnet-BBMD-IP-Adresse an.			
P12.5.4^①	BACnet IP UDP Port			ID 1737
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 47808
Optionen:	47808 = BACnet IPO BAC0 47809 = BACnet IPO BAC1 47810 = BACnet IPO BAC2 47811 = BACnet IPO BAC3 47812 = BACnet IPO BAC4 47813 = BACnet IPO BAC5 47814 = BACnet IPO BAC6 47815 = BACnet IPO BAC7 47816 = BACnet IPO BAC8 47817 = BACnet IPO BAC9 47818 = BACnet IPO BACA 47819 = BACnet IPO BACB 47820 = BACnet IPO BACC 47821 = BACnet IPO BACD 47822 = BACnet IPO BACE oder 47823 = BACnet IPO BACF.			
Beschreibung:	Zeigt die BACnet BBMD UDP-Portnummer an.			
P12.5.5^①	BACnet IPO Registration Interval			ID 1738
Minimaler Wert:	0,00	Maximaler Wert:	65.535,00	Standardwert: 10,00
Beschreibung:	Definiert das Registrierungsintervall.			
P12.5.6	BACnet IP COM Timeout			ID 1739
Minimaler Wert:	0,00 ms	Maximaler Wert:	60.000,00 ms	Standardwert: 0,00 ms
Beschreibung:	Wählt die Zeit, die gewartet wird, bevor ein Kommunikationsfehler über BACnet IP auftritt. Hinweis: Wenn dieser Parameter auf 0 gesetzt wird, wird dieser Fehler maskiert.			
P12.5.7	BACnet IPO ProtocolStatus			ID 1740
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 0
Optionen:	0 = Gestoppt 1 = Betrieb oder 2 = Fehler			
Beschreibung:	Dieser Parameter zeigt den Protokollstatus für die BACnet IP-Kommunikation an.			

Tabelle 44. BACnet/IP (Forts.).

P12.5.8	Aktion@BACnet IP Fault			ID 1741
Minimaler Wert:	Nicht zutreffend	Maximaler Wert:	Nicht zutreffend	Standardwert: 0
Optionen:	0 = Nur in Netzwerk-Steuerung – wenn Netzwerk die Steuerstelle ist und Netzwerk COM Fehler aktiv ist, gibt der Frequenzumrichter bei Verlust der Kommunikation einen Fehler aus. Wenn nicht im Netzwerk-Steuerungsmodus, wird kein Fehler ausgegeben. 1 = In allen Steuerungsmodi – unabhängig von der Einstellung der Steuerstelle. Wenn die Kommunikation unterbrochen wird, tritt ein Netzwerk COM Fehler auf.			
Beschreibung:	Legt die Netzwerk COM-Fehlerbedingung für die BACnet IP-Kommunikation fest.			
P12.5.9^①	BACnet IP Instanznummer			ID 1742
Minimaler Wert:	0,00	Maximaler Wert:	4.194.302,00	Standardwert: 0,00
Beschreibung:	Zeigt die BACnet-Instanznummer an.			

BACnet/IP-Parameter

Tabelle 45. BACnet/IP-Parameterbeschreibungen.

ID	Name	Beschreibung
12.5.1	BACnet IPO UDP Port Number	Der UDP-Port für die BACnet IP-Kommunikation.
12.5.2	BACnet IPO Foreign Device	Die Funktion Fremdgerät wird verwendet, wenn sich das Gerät in einem anderen Netzwerk als dem BBMD befindet. Normale Router senden keine Broadcast-Nachrichten zwischen verschiedenen Netzwerken. Die Funktion „Fremdgerät“ löst dieses Problem, indem mit Unicast-Nachrichten eine Verbindung zum BBMD hergestellt wird. Alle Broadcast-Nachrichten werden an ein BBMD-Gerät weitergeleitet, das für alle Fremdgeräte den Empfang und die Übertragung von Broadcast-Nachrichten in beide Richtungen übernimmt.
12.5.3	BACnet IPO BBMD IP	Die IP-Adresse des BACnet IP-Broadcast-Management-Geräts.
12.5.4	BACnet IP BBMD Port	Die BBMD-Portnummer.
12.5.5	BACnet IPO Registration Interval	Das Registrierungsintervall, um eine Live-Verbindung zum BBMD aufrechtzuerhalten. Die Einheit ist Sekunden.
12.5.6	BACnet IPO COM Timeout	Definiert die Anzahl der Sekunden, nachdem nach einer Unterbrechung der Kommunikation oder einer unterbrochenen Ethernet-Verbindung ein Timeout angezeigt wird. Der Wert 0 deaktiviert die Überwachung der Kommunikationsverbindung.
12.5.7	BACnet IPO ProtocolStatus	Der Netzwerkprotokollstatus gibt den Status des Protokolls an.
12.5.8	Aktion@BACnet IP Fault	Definiert, wann ein Netzwerkfehler bei Erkennung des Fehlerzustands zu melden ist.
12.5.9	BACnet IPO Instance Number	Die Instanznummer des Geräteobjekts wird in Verbindung mit der MAC-Adresse verwendet, um die Geräte im Netzwerk zuzuweisen. Die Instanznummer kann für bis zu 127 Knoten verwendet werden, bevor eine andere Instanznummer erforderlich ist.

BACnet-Übersicht

Technische Daten BACnet

PICS (Protocol Implementation Conformance Statement, Konformitätserklärung zur Protokollimplementierung)

Controller-Profil

- B – ASC

Segmentierungsfunktion

- Nicht unterstützt

Data-Link-Layer- und Routing-Optionen

- 10/100 MBit/s, Autosensing

Unterstützte Zeichensätze

- UTF8

Unterstützte BIBBS

- Data Sharing
 - ReadProperty – B
 - ReadPropertyMultiple – B
 - WriteProperty – B
 - WritePropertyMultiple – B
 - COV – B
- Geräteverwaltung
 - Dynamische Gerätebindung – B
 - Dynamische Objektbindung – B
 - DeviceCommunicationControl – B
 - ReinitializeDevice—B
- Alarme und Ereignisse: Nicht unterstützt.
- Zeitpläne: Nicht unterstützt.
- Trends: Nicht unterstützt.
- Netzwerkmanagement: Nicht unterstützt.

Inbetriebnahme

Tabelle 46. Zusammenfassung unterstützte Objekttypen und Eigenschaften (Forts.)

Eigenschaft	Objekttyp des Geräts	Objekttyp des Analogeingangs	Objekttyp des Analogwerts	Objekttyp des Binärwerts	Objekttyp des Multi-State-Werts
Acked_Transitions					
Active_Cov_Subscriptions	X				
Active_Text				X	
Active_Vt_Sessions					
Alarm_Value					
Alarm_Values					
Align_Intervals					
Apdu_Segment_Timeout					
Apdu_Timeout	X				
Application_Software_Version	X				
Auto_Slave_Discovery					
Backup_And_Restore_State					
Backup_Failure_Timeout					
Backup_Preparation_Time					
Change_Of_State_Count					
Change_Of_State_Time					
Configuration_Files					
Cov_Increment		X	X		
Database_Revision	X				
Daylight_Savings_Status					
Deadband					
Beschreibung	X	X	X	X	X
Device_Address_Binding	X				
Device_Type					
Elapsed_Active_Time					
Event_Algorithm_Inhibit					
Event_Algorithm_Inhibit_Ref					
Event_Detection_Enable					
Event_Enable					
Event_Message_Texts					
Event_Message_Texts_Config					
Event_State		X	X	X	X
Event_Time_Stamps					
Fault_Values					
Firmware_Revision	X				
High_Limit					
Inactive_Text				X	
Interval_Offset					
Last_Restart_Reason					
Last_Restore_Time					
Limit_Enable					
Local_Date					

Tabelle 46. Zusammenfassung unterstützte Objekttypen und Eigenschaften (Forts.)

Eigenschaft	Objekttyp des Geräts	Objekttyp des Analogeingangs	Objekttyp des Analogwerts	Objekttyp des Binärwerts	Objekttyp des Multi-State-Werts
Local_Time					
Location					
Low_Limit					
Manual_Slave_Address_Binding					
Max_Apdu_Length_Accepted	X				
Max_Info_Frames	X				
Max_Master	X				
Max_Pres_Value					
Max_Segments_Accepted					
Min_Pres_Value					
Minimum_Off_Time					
Minimum_On_Time					
Model_Name	X				
Notification_Class					
Notify_Type					
Number_Of_Apdu_Retries	X				
Number_Of_States					X
Object_Identifier	X	X	X	X	X
Object_List	X				
Object_Name	X	X	X	X	X
Object_Type	X	X	X	X	X
Out_Of_Service		X	X	X	X
Access Key [Ⓢ]	X				
Present_Value		X	X	X	X
Priority_array			X	X	
Profile_Name	X				
Property_List	X	X	X	X	X
Protocol_Object_Types_supported	X				
Protocol_Revision	X				
Protocol_Services_Supported	X				
Protocol_Version	X				
Reliability					
Reliability_Evaluation_Inhibit					
Relinquish_Default			X	X	
Auflösung					
Restart_Notification_Recipients					
Restore_Completion_Time					
Restore_Preparation_Time					
Segmentation_Supported	X				
Serial_Number	X				
Slave_Address_Binding					
Slave_Proxy_Enable					

Tabelle 46. Zusammenfassung unterstützte Objekttypen und Eigenschaften (Forts.)

Eigenschaft	Objekttyp des Geräts	Objekttyp des Analogeingangs	Objekttyp des Analogwerts	Objekttyp des Binärwerts	Objekttyp des Multi-State-Werts
State_Text					X
Status_Flags		X	X	X	X
Structured_Object_list					
System_Status	X				
Time_Delay					
Time_Delay_Normal					
Time_Of_Active_Time-reset					
Time_Of_Device_Restart					
Time_Of_State_Count_Reset					
Time_Synchronization_Interval					
Time_Synchronization_Recipients					
Einheiten		X	X		
Update_Interval					
Utc_Offset					
Utc_Time_Synchronization_Recipients					
Vendor_Identifier	X				
Vendor_Name	X				
Vt_Classes_Supported					

① Der Access Key ist eine herstellerspezifische Eigenschaft, die dem Geräteobjekt mit der Eigenschaftskennung 600 hinzugefügt wird. Der Standardwert des Access Keys ist ein leerer String. Dabei handelt es sich um eine beschreibbare Eigenschaft mit einer maximalen Länge von 20. Sie liefert beim Lesen immer ***** zurück. Für den Dienst zur Neuinitialisierung des Gerätedienstes und den Dienst zur Steuerung der Gerätekommunikation wird der gleiche Access Key verwendet.

Zusammenfassung Objektinstanz

Zusammenfassung Binärwert-Objektinstanz

In der folgenden Tabelle sind die unterstützten Binärwertobjekte zusammengefasst.

Tabelle 47. Zusammenfassung Binärwert-Objektinstanz.

Instanz-ID	Objektname (bezogen auf Frequenzrichterparameter)	Beschreibung	Inaktiver/aktiver Text	Zugriff auf voreingestellte Werte
BV0	Bereit-Status (Bereit-Status)	Gibt an, ob der Frequenzrichter bereit ist.	Nicht bereit/Bereit	R
BV1	Run/Stop-Status (Antrieb läuft)	Gibt an, ob der Frequenzrichter in Betrieb oder gestoppt ist.	Stop/Run	R
BV2	Vorw./Rückw.-Zustand	Gibt die Drehrichtung des Motors an.	Vorw./Rückw.	R
BV3	Fehlerzustand	Gibt an, ob ein Fehler aktiv ist.	OK/Fehler	R
BV4	Warnzustand	Gibt an, ob eine Warnung aktiv ist.	OK/Warnung	R
BV5	Bei Sollwertvorgabe (bei Sollwertvorgabe)	Sollfrequenz erreicht.	Falsch/Wahr	R
BV6	Im Stillstand	Motor befindet sich im Stillstand.	Falsch/Wahr	R
BV7	Quelle Motorsteuerung	Befehl zum Ändern der aktiven Quelle für die Motorsteuerung.	LocalMotorCtrl/FBMotorCtrl	C
BV8	Quelle Drehzahlsollwert	Befehl zum Ändern der Quelle des Motordrehzahl-Sollwerts.	LocalSpeedRef/FBSpeedRef	C
BV9	Run/Stop-Befehl (Run/Stop-Befehl)	Befehl zum Starten des Frequenzrichters.	Stop/Run	C
BV10	Fwd/Rev-Befehl (Fwd/Rev-Befehl)	Befehl zum Ändern der Drehrichtung.	Vorw./Rückw.	C
BV11	Fehler zurücksetzen (Reset Drive Fault)	Befehl zum Reset des aktiven Frequenzrichterfehlers.	0/Reset	C
BV12	Digitaleingang 1	Digitaleingang 1.	AUS/EIN	R
BV13	Digitaleingang 2	Digitaleingang 2.	AUS/EIN	R
BV14	Digitaleingang 3	Digitaleingang 3.	AUS/EIN	R
BV15	Digitaleingang 4	Digitaleingang 4.	AUS/EIN	R
BV16	Digitaleingang 5	Digitaleingang 5.	AUS/EIN	R
BV17	Digitaleingang 6	Digitaleingang 6.	AUS/EIN	R
BV18	Digitaleingang 7	Digitaleingang 7.	AUS/EIN	R
BV19	Digitaleingang 8	Digitaleingang 8.	AUS/EIN	R
BV20	Digitalausgang 1	Digitalausgang 1.	AUS/EIN	R
BV21	Digitalausgang 2	Ausgang Relais 1.	AUS/EIN	R
BV22	Digitalausgang 3	Ausgang Relais 2.	AUS/EIN	R
BV23	Digitalausgang 4	Ausgang Relais 3.	AUS/EIN	R
BV24	Stopp durch Austrudeln	Gibt an, ob der Frequenzrichter durch Austrudeln gestoppt wird.	EIN/AUS	C
BV25	Stopp durch Rampe	Gibt an, ob der Frequenzrichter durch eine Rampe gestoppt wird.	AUS/EIN	C
BV26	Riemen gebrochen	Gibt an, ob der Riemen gebrochen ist.	AUS/EIN	R
BV27	Ausfall Frequenzrichterlüfter	Gibt an, ob der Frequenzrichterlüfter ausgefallen ist.	AUS/EIN	R
BV28	Forcierter Bypass	Befehl, um den Frequenzrichter in den Bypass-Modus zu versetzen.	AUS/EIN	C
BV29	Fire Mode	Aktivieren des Fire Modes.	AUS/EIN	C
BV30	DIN 1	Netzwerk-Digitaleingang.	AUS/EIN	C
BV31	DIN 2	Netzwerk-Digitaleingang.	AUS/EIN	C
BV32	DIN 3	Netzwerk-Digitaleingang.	AUS/EIN	C
BV33	DIN 4	Netzwerk-Digitaleingang.	AUS/EIN	C

Hinweis: Für Zugriffstypen mit voreingestelltem Wert: R = schreibgeschützt, W = beschreibbar, C = befehlbar.

Hinweis: Befehlbare Werte unterstützen Prioritäts-Arrays und ermöglichen die Verwendung von anderen Werten als den Standardwerten.

Zusammenfassung Analogwert-Objektinstanz

In der folgenden Tabelle sind die unterstützten Analogwertobjekte zusammengefasst.

Tabelle 48. Zusammenfassung Analogwert-Objektinstanz.

Instanz-ID	Objektname	Beschreibung	Einheiten	Zugriff auf voreingestellte Werte
AV0	Drehzahlsollwert (Referenzbefehl)	Motordrehzahl-Sollwert aus Netzwerk	Prozent	C
AV1	I-Stromgrenze	I-Stromgrenze	Ampere	W
AV2	Mindestfrequenz	Mindestfrequenz	Hz	W
AV3	max. Frequenz	max. Frequenz	Hz	W
AV4	t-acc1 (Beschleunigungszeit)	Beschleunigungszeit	Sekunden	W
AV5	t-dec1 (Verzögerungszeit)	Verzögerungszeit	Sekunden	W
AV6	AnyParam-ID	Parameter-ID-Nummer, auf die zugegriffen werden soll	Keine Einheiten	W
AV7	AnyParam-Wert	Wert des durch AV6 definierten Parameters	Keine Einheiten	W
AV8	Eingangsprozessdaten 1	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 1	Nicht zutreffend	C
AV9	Eingangsprozessdaten 2	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 2	Nicht zutreffend	C
AV10	Eingangsprozessdaten 3	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 3	Nicht zutreffend	C
AV11	Eingangsprozessdaten 4	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 4	Nicht zutreffend	C
AV12	Eingangsprozessdaten 5	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 5	Nicht zutreffend	C
AV13	Eingangsprozessdaten 6	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 6	Nicht zutreffend	C
AV14	Eingangsprozessdaten 7	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 7	Nicht zutreffend	C
AV15	Eingangsprozessdaten 8	Netzwerk-Eingangsprozessdaten 8	Nicht zutreffend	C

Hinweis: Für Zugriffstypen mit voreingestelltem Wert: W = beschreibbar, C = befehlbar.

Befehlbare Werte unterstützen Prioritäts-Arrays und ermöglichen die Verwendung von anderen Werten als den Standardwerten.

Zusammenfassung Analogeingang-Objektinstanz

In der folgenden Tabelle sind die unterstützten Analogeingangsobjekte zusammengefasst.

Tabelle 49. Zusammenfassung Analogeingang-Objektinstanz.

Instanz-ID	Objektname	Beschreibung	Einheiten	Zugriff auf voreingestellte Werte
AI0	Frequenzsollwert (Drehzahlsollwert)	Frequenzsollwert	Hz	R
AI1	Ausgangsfrequenz (Ausgangsfrequenz)	Ausgangsfrequenz	Hz	R
AI2	Motordrehzahl (Motordrehzahl)	Motordrehzahl	U/min	R
AI3	Motorlast	Motorlast	Prozent	R
AI4	Kilowattstunden gesamt (Kilowattstunden gesamt)	Kilowattstundenzähler (gesamt), Skalierung 1000	kWh	R
AI5	Motorstrom	Motorstrom	Ampere	R
AI6	Zwischenkreisspannung (DC-Zwischenkreisspannung)	Zwischenkreisspannung	Volt	R
AI7	Motorspannung (Motorspannung)	Motorspannung	Volt	R
AI8	Einheitstemperatur (Einheitstemperatur)	Kühlkörpertemperatur	°C	R
AI9	Motordrehmoment (Motordrehmoment)	In % des Nennmotordrehmoments	Prozent	R
AI10	t-TagePowerAN (Betriebsstunde)	Betriebsstunde (rücksetzbar)	Tag	R
AI11	Betriebsstunden (Betriebsstunden)	Betriebsstunden (rücksetzbar)	Stunde	R
AI12	Motortemperatur	Motortemperatur	Prozent	R
AI13	Analogeingang 1	Analogeingang 1	Volt	R
AI14	Analogeingang 2	Analogeingang 2	Volt	R
AI15	Analogausgang 1	Analogausgang 1	Volt	R
AI16	Analogausgang 2	Analogausgang 2	Volt	R
AI17	Kilowatt momentan	Kilowatt momentan	kW	R
AI18	Ausgangsprozessdaten 1	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 1	Nicht zutreffend	R
AI19	Ausgangsprozessdaten 2	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 2	Nicht zutreffend	R
AI20	Ausgangsprozessdaten 3	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 3	Nicht zutreffend	R
AI21	Ausgangsprozessdaten 4	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 4	Nicht zutreffend	R
AI22	Ausgangsprozessdaten 5	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 5	Nicht zutreffend	R
AI23	Ausgangsprozessdaten 6	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 6	Nicht zutreffend	R
AI24	Ausgangsprozessdaten 7	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 7	Nicht zutreffend	R
AI25	Ausgangsprozessdaten 8	Netzwerk-Ausgangsprozessdaten 8	Nicht zutreffend	R
AI26	Frequenzsollwert %	Frequenzsollwert in Prozent	Prozent	R

Hinweis: Für Zugriffstypen mit voreingestelltem Wert, R = schreibgeschützt.

Befehlbare Werte unterstützen Prioritäts-Arrays und ermöglichen die Verwendung von anderen Werten als den Standardwerten.

Zusammenfassung Multi-State-Objektinstanz

In der folgenden Tabelle sind die unterstützten Multi-State-Objekte zusammengefasst.

Tabelle 50. Zusammenfassung Multi-State-Objektinstanz.

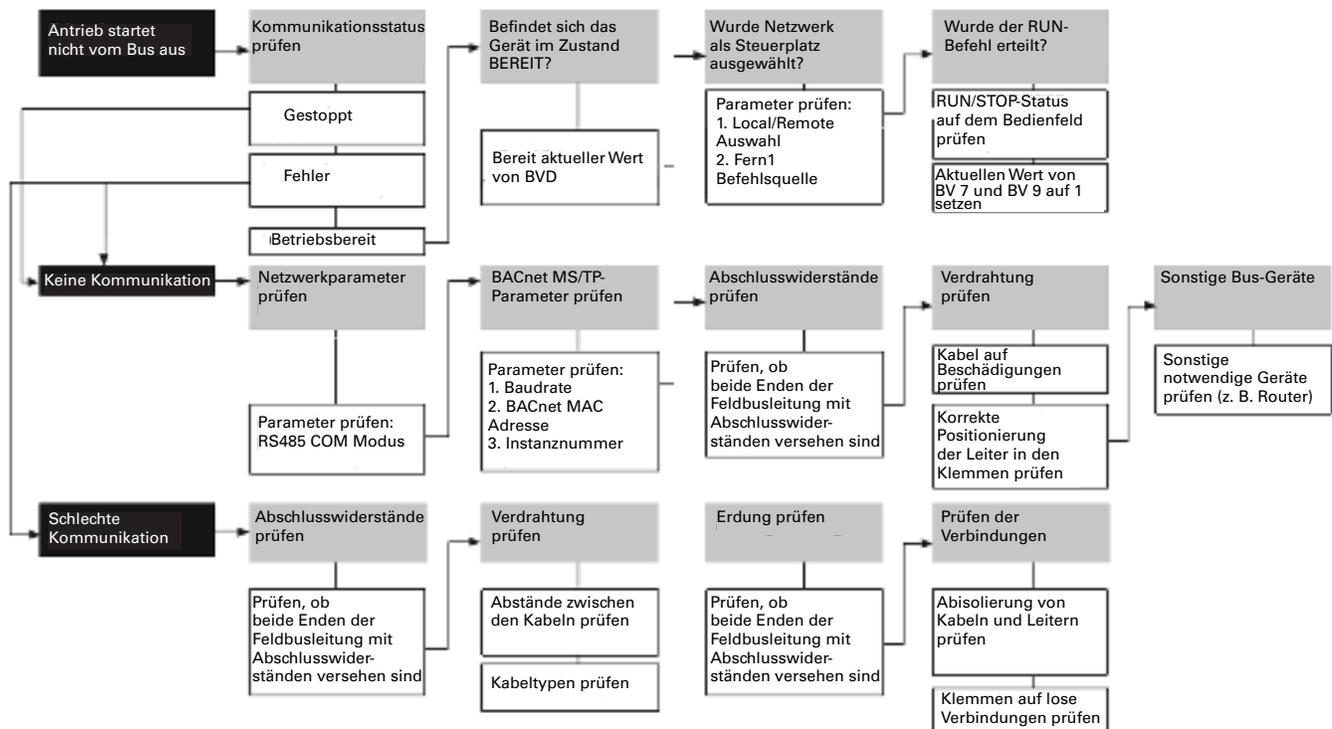
Instanz-ID	Objektname	Beschreibung	Zustandstext	Zugriff auf voreingestellte Werte
MV0	Steuerungsmodus	Gibt den Frequenzrichter-Steuerungsmodus an – lokal, remote oder aus	0 = Local (von Hand) 1 = Remote 2 = AUS.	R
MV1	Aktiver Fehlercode (Fehlercode)	Gibt den zuletzt aktiven Fehlercode des Frequenzrichters an	Beschreibung aller Fehlercodes 255 – keine Fehler	R

Hinweis: Für Zugriffstypen mit voreingestelltem Wert, R = schreibgeschützt.

Befehlbare Werte unterstützen Prioritäts-Arrays und ermöglichen die Verwendung von anderen Werten als den Standardwerten.

Fehlerverfolgung

Abbildung 20. Fehlerverfolgung.



Anhang A – Parameter-ID-Liste

Parameterbeschreibungen

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-List.

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	Ethernet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
M1.1	1	502	0	160	1	1	Ausgangsfrequenz	INTEGER	2
M1.2	24	1	0	160	1	2	Frequenzsollwert	INTEGER	2
M1.3	2	503	0	4	70	3	Motordrehzahl	INTEGER	2
M1.4	3	504	0	160	1	4	Motorstrom	INTEGER	2
M1.5	4	507	0	160	1	5	Motordrehmoment	INTEGER	2
M1.6	5	513	1	160	1	6	Motorleistung	INTEGER	2
M1.7	6	501	0	160	1	7	Motorspannung	INTEGER	2
M1.8	7	501	1	160	1	8	Zwischenkreisspannung	INTEGER	2
M1.9	8	822	6	160	1	9	Gerätetemperatur	INTEGER	2
M1.10	9	822	4	160	1	10	Motortemperatur	INTEGER	2
M1.11	28	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	160	1	24	Letzter Fehlercode	BYTE	1
M1.12	1686	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	12	Motorleistung	DOUBLE	4
M2.1	10	560	0	160	1	11	Analogeingang 1	INTEGER	2
M2.2	1858	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	1	Spannung Poti Bedienfeld	INTEGER	2
M2.3	25	570	0	4	75	3	Analogausgang	INTEGER	2
M2.4	12	760	0	160	1	13	DI 1 bis 3 Status	BYTE	1
M2.5	13	760	1	160	1	14	DI4	BYTE	1
M2.6	1998	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	2	Virtual DI1, virtual DI2	BYTE	1
M2.7	1817	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	3	Virtual RO1, virtual RO2	BYTE	1
M2.8	557	762	0	160	1	15	RO1, RO2	BYTE	1
M3.1	2120	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	24	Energieeinsparung	DOUBLE	4
M3.2	1818	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	4	CO2-Einsparungen	DOUBLE	4
M4.1	2209	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	5	Reglerkarte DIDO Status	INTEGER	2
M4.2	29	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	160	1	23	Applikations Statuswort	INTEGER	2
M4.3	2414	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	6	Antriebs Statuswort	INTEGER	2
M4.4	2542	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	7	FB PI Sollwert 1	DOUBLE	4
M4.5	2544	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	8	FB PI Sollwert 2	DOUBLE	4
M4.6	2550	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	9	FB PI Istwerte	INTEGER	2
M5.1	16	2150	0	160	1	17	PI Sollwert	DOUBLE	4
M5.2	18	2864	0	160	1	18	PI Istwerte	DOUBLE	4
M5.3	20	2167	0	160	1	19	PI Fehlerwert	DOUBLE	4
M5.4	22	2124	0	160	1	20	PI Ausgangswert	INTEGER	2
M5.5	23	2133	0	160	1	21	Status PI	BYTE	1
M6.1	2445	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	10	Ausgangswert	DOUBLE	4
M6.2	2447	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	11	Sollwert	DOUBLE	4
M7.1.1	2218	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	1	Antrieb 1	BYTE	1
M7.1.2	2230	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	12	Antrieb 2	BYTE	1
M7.1.3	2242	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	23	Antrieb 3	BYTE	1
M7.1.4	2254	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	34	Antrieb 4	BYTE	1
M7.1.5	2266	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	45	Antrieb 5	BYTE	1
M7.2.1	2219	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	2	Antrieb 1	BYTE	1

Anhang A – Parameter-ID-Liste

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	Ethernet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
M7.2.2	2231	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	13	Antrieb 2	BYTE	1
M7.2.3	2243	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	24	Antrieb 3	BYTE	1
M7.2.4	2255	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	35	Antrieb 4	BYTE	1
M7.2.5	2267	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	46	Antrieb 5	BYTE	1
M7.3.1	2220	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	3	Antrieb 1	BYTE	1
M7.3.2	2232	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	14	Antrieb 2	BYTE	1
M7.3.3	2244	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	25	Antrieb 3	BYTE	1
M7.3.4	2256	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	36	Antrieb 4	BYTE	1
M7.3.5	2268	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	47	Antrieb 5	BYTE	1
M8.1.1	2221	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	4	Antrieb 1	BYTE	1
M8.1.2	2233	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	15	Antrieb 2	BYTE	1
M8.1.3	2245	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	26	Antrieb 3	BYTE	1
M8.1.4	2257	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	37	Antrieb 4	BYTE	1
M8.1.5	2269	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	48	Antrieb 5	BYTE	1
M8.2.1	2222	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	5	Antrieb 1	INTEGER	2
M8.2.2	2234	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	16	Antrieb 2	INTEGER	2
M8.2.3	2246	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	27	Antrieb 3	INTEGER	2
M8.2.4	2258	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	38	Antrieb 4	INTEGER	2
M8.2.5	2270	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	49	Antrieb 5	INTEGER	2
M8.3.1	2223	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	6	Antrieb 1	INTEGER	2
M8.3.2	2235	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	17	Antrieb 2	INTEGER	2
M8.3.3	2247	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	28	Antrieb 3	INTEGER	2
M8.3.4	2259	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	39	Antrieb 4	INTEGER	2
M8.3.5	2271	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	50	Antrieb 5	INTEGER	2
M8.4.1	2224	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	7	Antrieb 1	INTEGER	2
M8.4.2	2236	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	18	Antrieb 2	INTEGER	2
M8.4.3	2248	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	29	Antrieb 3	INTEGER	2
M8.4.4	2260	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	40	Antrieb 4	INTEGER	2
M8.4.5	2272	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	51	Antrieb 5	INTEGER	2
M8.5.1	2225	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	8	Antrieb 1	INTEGER	2
M8.5.2	2237	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	19	Antrieb 2	INTEGER	2
M8.5.3	2249	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	30	Antrieb 3	INTEGER	2
M8.5.4	2261	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	41	Antrieb 4	INTEGER	2
M8.5.5	2273	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	52	Antrieb 5	INTEGER	2
M8.6.1	2226	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	9	Antrieb 1	INTEGER	2
M8.6.2	2238	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	20	Antrieb 2	INTEGER	2
M8.6.3	2250	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	31	Antrieb 3	INTEGER	2
M8.6.4	2262	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	42	Antrieb 4	INTEGER	2
M8.6.5	2274	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	53	Antrieb 5	INTEGER	2
M8.7.1	2227	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	10	Antrieb 1	INTEGER	2
M8.7.2	2239	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	21	Antrieb 2	INTEGER	2
M8.7.3	2251	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	32	Antrieb 3	INTEGER	2
M8.7.4	2263	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	43	Antrieb 4	INTEGER	2
M8.7.5	2275	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	54	Antrieb 5	INTEGER	2
M8.8.1	2228	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	11	Antrieb 1	DOUBLE	4
M8.8.2	2240	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	22	Antrieb 2	DOUBLE	4
M8.8.3	2252	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	33	Antrieb 3	DOUBLE	4
M8.8.4	2264	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	44	Antrieb 4	DOUBLE	4
M8.8.5	2276	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	55	Antrieb 5	DOUBLE	4
M9.1	30	329	0	160	1	25	Multi-Überwachung	BYTE	3

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	Ethernet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
P1.1	101	20	0	160	1	73	f-min	INTEGER	2
P1.2	102	20	1	160	1	74	f-max	INTEGER	2
P1.3	103	130	0	160	1	75	Beschleunigungszeit 1	INTEGER	2
P1.4	104	134	0	160	1	76	Verzögerungszeit 1	INTEGER	2
P1.5	1820	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	40	1	3	Motor Typ Auswahl	BYTE	1
P1.6	486	210	0	40	1	6	Motor Nennstrom	INTEGER	2
P1.7	489	217	0	40	1	15	Motor-Nenn Drehzahl	INTEGER	2
P1.8	490	215	0	161	1	38	Motor PD	INTEGER	2
P1.9	487	211	0	40	1	7	Motor-Nennspannung	INTEGER	2
P1.10	488	216	0	161	1	40	Motor-Nennfrequenz	INTEGER	2
P1.11	1695	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	14	Local Control Quelle	BYTE	1
P1.12	136	436	0	160	1	64	Lokaler Sollwert Quelle	BYTE	1
P1.13	135	408	0	160	1	63	Fernsteuerung Quelle	BYTE	1
P1.14	137	437	0	160	1	65	f-SollRemote Quelle	BYTE	1
P2.1.1	144	35	1	160	1	30	AI SollMin	INTEGER	2
P2.1.2	145	34	1	160	1	31	AI SollMax	INTEGER	2
P2.1.3	143	425	0	160	1	80	Start/Stop Klemmen Logik	BYTE	1
P2.1.4	2297	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	12	Ext. Fehler 1 Text	BYTE	1
P2.1.5	2298	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	13	Ext. Fehler 2 Text	BYTE	1
P2.1.6	2299	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	14	Ext. Fehler 3 Text	BYTE	1
P2.1.7	156	111	4	160	1	71	t-accMotorPoti	INTEGER	2
P2.1.8	169	426	0	160	1	72	MotorPoti Reset Modus	BYTE	1
P2.2.1	1801	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	15	DI1 Funktion	BYTE	1
P2.2.2	1802	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	16	DI1 Invertiert	BYTE	1
P2.2.3	1803	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	17	DI2 Funktion	BYTE	1
P2.2.4	1804	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	18	DI2 Invertiert	BYTE	1
P2.2.5	1805	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	19	DI3 Funktion	BYTE	1
P2.2.6	1806	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	20	DI3 Invertiert	BYTE	1
P2.2.7	1807	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	21	DI4 Funktion	BYTE	1
P2.2.8	1808	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	22	DI4 Invertiert	BYTE	1
P2.2.9	1809	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	23	VRO1 Eingang	BYTE	1
P2.2.10	1810	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	24	VRO1 invertiert	BYTE	1
P2.2.11	1811	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	25	VRO2 Eingang	BYTE	1
P2.2.12	1812	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	26	VRO2 invertiert	BYTE	1
P2.3.1	105	5	1	161	1	5	f-Fix Drehzahl 1	INTEGER	2
P2.3.2	106	5	2	161	1	6	f-Fix Drehzahl 2	INTEGER	2
P2.3.3	118	5	3	161	1	7	f-Fix Drehzahl 3	INTEGER	2
P2.3.4	119	5	4	161	1	8	f-Fix Drehzahl 4	INTEGER	2
P2.3.5	120	5	5	161	1	9	f-Fix Drehzahl 5	INTEGER	2
P2.3.6	121	5	6	161	1	10	f-Fix Drehzahl 6	INTEGER	2
P2.3.7	122	5	7	161	1	11	f-Fix Drehzahl 7	INTEGER	2
P2.3.8	117	1	9	160	1	70	f-Soll 1 Jog	INTEGER	2
P2.4.1	222	263	0	160	1	32	AI Modus	BYTE	1
P2.4.2	175	260	0	160	1	33	AI Signalbereich	BYTE	1
P2.4.3	176	264	0	160	1	34	AI kundenspezifisch min	INTEGER	2
P2.4.4	177	265	0	160	1	35	AI kundenspezifisch max	INTEGER	2
P2.4.5	174	266	0	160	1	36	AI t-Filter	INTEGER	2
P2.4.6	181	267	0	160	1	37	AI Invertieren	BOOLEAN	1
P2.4.7	178	1711	0	160	1	38	AI Joystick Hysterese	INTEGER	2
P2.4.8	179	1720	0	160	1	39	AI Ruhemodus Grenze	INTEGER	2

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	Ethernet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
P2.4.9	180	1721	0	160	1	40	AI Ruhemodus Verzögerung	INTEGER	2
P2.4.10	133	1712	0	160	1	41	AI Joystick Offset	INTEGER	2
P2.5.1	1814	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	27	Poti kundenspezifisch min	INTEGER	2
P2.5.2	1815	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	28	Poti kundenspezifisch max	INTEGER	2
P2.5.3	1816	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	29	Poti t-Filter	INTEGER	2
P3.1.1	152	451	0	160	1	47	R01 Funktion	BYTE	1
P3.1.2	2112	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	20	R01 AN Verzögerung	INTEGER	2
P3.1.3	2113	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	21	R01 AUS Verzögerung	INTEGER	2
P3.1.4	153	451	1	160	1	48	R02 Funktion	BYTE	1
P3.1.5	2114	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	22	R02 AN Verzögerung	INTEGER	2
P3.1.6	2115	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	23	R02 AUS Verzögerung	INTEGER	2
P3.1.7	2118	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	30	R02 rückwärts	BYTE	1
P3.1.8	2463	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	31	Virtuelle R01 Funktion	BYTE	1
P3.1.9	2464	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	32	Virtuelle R02 Funktion	BYTE	1
P3.2.1	154	1201	0	160	1	49	f-OutLevel Check	BYTE	1
P3.2.2	1821	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	33	Anzeige Frequenzgrenze	BYTE	1
P3.2.3	155	1101	0	160	1	50	f-OutLevel	INTEGER	2
P3.2.4	2200	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	34	f-OutLevel Check Hysterese	INTEGER	2
P3.2.5	159	1202	0	160	1	51	Überwachung des Leistungsgrenzwerts	BYTE	1
P3.2.6	1822	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	35	Anzeige M-Max	BYTE	1
P3.2.7	160	1102	0	160	1	52	M-OutLevel	INTEGER	2
P3.2.8	2202	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	36	Überwachung des Leistungsgrenzwerts Hysterese	INTEGER	2
P3.2.9	161	1200	0	160	1	53	f-Soll LevelCheck	BYTE	1
P3.2.10	1823	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	37	f-Soll Anzeige	BYTE	1
P3.2.11	162	1100	0	160	1	54	f-Soll LevelCheck	INTEGER	2
P3.2.12	2203	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	38	f-Soll Check Hysterese	INTEGER	2
P3.2.13	165	1222	1	160	1	55	TempLevelCheck	BYTE	1
P3.2.14	1824	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	39	TempLevel Anzeige	BYTE	1
P3.2.15	166	822	0	160	1	56	TempLevelCheck Wert	INTEGER	2
P3.2.16	2204	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	40	TempLevel Check Hysterese	INTEGER	2
P3.2.17	167	1203	0	160	1	57	Überwachung des Leistungsgrenzwerts	BYTE	1
P3.2.18	1825	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	41	Anzeige Leistungsgrenze	BYTE	1
P3.2.19	168	1103	0	160	1	58	Überwachung des Leistungsgrenzwerts	INTEGER	2
P3.2.20	2205	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	42	P-OutLevel Check Hysterese	INTEGER	2
P3.2.21	170	1504	0	160	1	59	AI Check1 Auswahl B0	BYTE	1
P3.2.22	171	1204	0	160	1	60	AI LevelCheck	BYTE	1
P3.2.23	1826	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	43	Anzeige AI Grenzwert	BYTE	1
P3.2.24	172	1404	0	160	1	61	AI SupervisedWert	INTEGER	2
P3.2.25	2198	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	44	AI Check1 Hysterese	INTEGER	2
P3.2.26	2189	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	45	Motorstromüberwachung	BYTE	1
P3.2.27	1827	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	46	Anzeige Motorstromgrenze	BYTE	1
P3.2.28	2190	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	47	Motorstrom Überwachungswert	INTEGER	2
P3.2.29	2196	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	48	Motorstromüberwachung Hysterese	BYTE	1
P3.2.30	1346	2860	0	161	1	1	PI Überwachung aktivieren	BOOLEAN	1
P3.2.31	1828	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	49	Anzeige PI Überwachung	BYTE	1
P3.2.32	1347	2861	0	161	1	2	PI Überwachung Obergrenze	DOUBLE	4
P3.2.33	1349	2862	0	161	1	3	PI Überwachung Untergrenze	DOUBLE	4
P3.2.34	1351	2863	0	161	1	4	PI Überwachung Verzögerung	INTEGER	2
P3.3.1	227	276	0	160	1	42	AO Modus	BYTE	1
P3.3.2	146	460	0	160	1	43	AO Funktion	BYTE	1

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	Ethernet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
P3.3.3	147	277	0	160	1	45	AO t-Filter	INTEGER	2
P3.3.4	1863	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	50	AO kundenspezifisch min	DOUBLE	4
P3.3.5	1865	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	51	AO kundenspezifisch max	DOUBLE	4
P3.3.6	1867	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	52	AO Wert min	INTEGER	2
P3.3.7	1868	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	53	AO Wert max	INTEGER	2
P4.1.1	141	1	8	160	1	66	f-SollKeypad	INTEGER	2
P4.1.2	116	621	1	160	1	67	Bedienfeld/Antrieb Sollwert Poti Drehrichtung	BOOLEAN	1
P4.1.3	114	622	1	160	1	68	Keypad Stopp	BOOLEAN	1
P4.1.4	1679	622	3	164	1	9	Rückwärtslauf freigeben	BYTE	1
P4.1.5	2515	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	54	Phasenfolge Motor ändern	BYTE	1
P4.1.6	1685	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	11	Local/Remote Auswahl	BYTE	1
P4.1.7	2462	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	55	Stoßfreie Freigabe	BYTE	1
P4.1.8	252	620	0	160	1	78	Start Modus	BYTE	1
P4.1.9	253	620	1	160	1	79	Stopp Modus	BYTE	1
P4.1.10	247	117	0	160	1	77	t-SRampe1	INTEGER	2
P4.1.11	248	117	1	160	1	83	t-SRampe2	INTEGER	2
P4.1.12	249	130	1	160	1	81	Beschleunigungszeit 2	INTEGER	2
P4.1.13	250	134	1	160	1	82	Verzögerungszeit 2	INTEGER	2
P4.1.14	2444	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	56	2. Stufe Rampenfrequenz	INTEGER	2
P4.1.15	2483	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	57	REAF Modus	BYTE	1
P4.2.1	1829	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	58	Bremschopper Status	BYTE	1
P4.2.2	254	2227	0	161	1	24	DC-Bremse Strom	INTEGER	2
P4.2.3	263	2222	0	161	1	25	t-DCBremse@Start	INTEGER	2
P4.2.4	262	2223	0	161	1	26	f-DCBremse@Stopp	INTEGER	2
P4.2.5	255	2222	1	161	1	27	t-DCBremse@Stopp	INTEGER	2
P4.2.6	266	2214	0	161	1	28	Fluss-Bremse	BOOLEAN	1
P4.2.7	265	2217	0	161	1	29	Flussbremsstrom	INTEGER	2
P4.3.1	264	43	0	160	1	90	t-Skip Faktor	INTEGER	2
P4.3.2	256	41	0	160	1	84	f-Skip1 Min	INTEGER	2
P4.3.3	257	42	0	160	1	85	f-Skip1 Max	INTEGER	2
P4.3.4	258	41	1	160	1	86	f-Skip2 Min	INTEGER	2
P4.3.5	259	42	1	160	1	87	f-Skip2 Max	INTEGER	2
P4.3.6	260	41	2	160	1	88	f-Skip3 Min	INTEGER	2
P4.3.7	261	42	2	160	1	89	f-Skip3 Max	INTEGER	2
P4.4.1	2122	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	25	Währung	BYTE	1
P4.4.2	2123	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	26	Energiekosten	INTEGER	2
P4.4.3	2124	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	27	Datentyp	BYTE	1
P4.4.4	2125	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	28	Energieeinsparungen rücksetzen	BYTE	1
P5.1.1	287	255	0	161	1	19	Steuerungsmodus	BYTE	1
P5.1.2	107	281	0	42	1	10	I-Stromgrenze	INTEGER	2
P5.1.3	109	60	0	161	1	20	V/Hz-Optimierung	BOOLEAN	1
P5.1.4	108	61	0	161	1	12	U/f-Kennlinie	BYTE	1
P5.1.5	289	23	0	161	1	13	f-Umax	INTEGER	2
P5.1.6	290	24	0	161	1	14	U-max	INTEGER	2
P5.1.7	291	23	1	161	1	15	f-MidU/f	INTEGER	2
P5.1.8	292	24	1	161	1	16	U-MidU/f	INTEGER	2
P5.1.9	293	27	0	161	1	17	U-Boost	INTEGER	2
P5.1.10	288	390	0	161	1	18	Schaltfrequenz	INTEGER	2
P5.1.11	1665	341	0	164	1	2	Sinusfilter Modus	BYTE	1
P5.1.12	294	626	3	161	1	21	Überspannungs-Kontrolle	BYTE	1

Anhang A – Parameter-ID-Liste

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	Ethernet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
P5.1.13	1874	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	59	Überspannungsregler Sollwert	INTEGER	2
P5.1.14	298	2901	0	161	1	22	Lastabsenkung	INTEGER	2
P5.1.15	1630	2902	0	163	1	95	Filterzeit bei Verwendung der Droop-Regelung	INTEGER	2
P5.1.16	299	340	0	161	1	23	Motor-Identifikation	BYTE	1
P5.1.17	771	218	0	162	1	82	Motor Stator-Widerstand R1	INTEGER	2
P5.1.18	772	221	0	162	1	83	Motor Rotor-Widerstand R2	INTEGER	2
P5.1.19	773	224	0	162	1	84	Motor Streuinduktivität X1	INTEGER	2
P5.1.20	774	225	0	162	1	85	Motor Gegeninduktivität Xh	INTEGER	2
P5.1.21	775	223	0	162	1	86	Magnetisierungsstrom @M=0	INTEGER	2
P5.1.22	1881	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	60	Motor1 Massenträgheit	INTEGER	2
P5.1.23	1882	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	61	U-PM1 Gegen-EMK	INTEGER	2
P5.1.24	1884	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	62	Motor Stator Induktivität d-Achse	INTEGER	2
P5.1.25	1883	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	63	Motor Stator Induktivität q-Achse	INTEGER	2
P5.1.26	1664	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	1	Schlupfkompensation Koeffizient	INTEGER	2
P5.1.27	1888	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	64	U/f Stabilität Kd	INTEGER	2
P5.1.28	1889	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	65	U/f Stabilität Kq	INTEGER	2
P5.1.29	2835	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	66	Übermodulation	BYTE	1
P5.2.1	1591	2406	1	163	1	91	Drehzahlabweichungsfilter Zeitkonstante	INTEGER	2
P5.2.2	1830	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	67	Drehzahlregelung Kp1	INTEGER	2
P5.2.3	1831	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	68	Drehzahlregelung Ti1	INTEGER	2
P5.2.4	1832	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	69	Drehzahlregelung FS1	INTEGER	2
P5.2.5	1833	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	70	Drehzahlregelung FS2	INTEGER	2
P5.2.6	1834	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	71	Drehzahlregelung Kp2	INTEGER	2
P5.2.7	1835	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	72	Drehzahlregelung Ti2	INTEGER	2
P5.2.8	1836	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	73	M-Max Motorbetrieb FWD	INTEGER	2
P5.2.9	1837	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	74	M-Max Generatorisch FWD	INTEGER	2
P5.2.10	1838	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	75	M-Max Motorbetrieb REV	INTEGER	2
P5.2.11	1839	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	76	M-Max Generatorisch REV	INTEGER	2
P5.2.12	1607	282	0	163	1	92	P-Max Motorisch	INTEGER	2
P5.2.13	1608	282	1	163	1	93	Generatorleistungslimit	INTEGER	2
P5.2.14	1620	254	0	163	1	94	Sollwert des Flusses	INTEGER	2
P5.2.15	1890	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	77	PM-Initialauswahl	BYTE	1
P5.2.16	1891	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	78	t-PM1 Winkel Erk@Start	INTEGER	2
P5.2.17	1892	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	79	I-PM1 Magnetisierung	INTEGER	2
P5.2.18	1893	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	80	f-Max PM1 Magnetisierung Rel	INTEGER	2
P5.2.19	2901	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	81	Kp PM Observer	INTEGER	2
P6.1.1	308	840	9040	160	1	108	Aktion@Phasenausfall Ausgang	BYTE	1
P6.1.2	309	840	9008	160	1	110	Erdfehler	BYTE	1
P6.1.3	2158	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	42	Erdschlussgrenze	BYTE	1
P6.1.4	310	840	17168	160	1	101	Aktion@Übertemperatur Motor	BYTE	1
P6.1.5	311	1012	0	160	1	102	I _{max} (f-Soll=0) Level	INTEGER	2
P6.1.6	313	840	28963	160	1	93	Kipp-Schutzfunktion	BYTE	1
P6.1.7	314	1010	0	160	1	94	I-BlockLevel	INTEGER	2
P6.1.8	315	1010	1	160	1	95	Block t-Grenze	INTEGER	2
P6.1.9	316	1010	2	160	1	96	Stall-Frequenzgrenze	INTEGER	2
P6.1.10	317	840	28979	160	1	97	Aktion@Unterlast Motor	BYTE	1
P6.1.11	318	1013	0	160	1	98	Unterlast von Drehmoment	INTEGER	2
P6.1.12	319	1013	1	160	1	99	Unterlast F0 Drehmoment	INTEGER	2
P6.1.13	320	1011	1	160	1	100	Unterlast t-Grenze	INTEGER	2
P6.1.14	2159	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	43	Vorheizmodus	BYTE	1

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	EtherNet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
P6.1.15	2160	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	44	T-Vorheizen Quelle	BYTE	1
P6.1.16	2161	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	45	Vorheiztemp. Start	INTEGER	2
P6.1.17	2162	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	46	Vorheiztemp. Aus	INTEGER	2
P6.2.1	750	861	0	162	1	59	Line Start Lockout	BYTE	1
P6.2.2	332	840	12592	160	1	107	Aktion@Phasenausfall	BYTE	1
P6.2.3	306	840	29520	160	1	91	Aktion@4-20mA Fehler	BYTE	1
P6.2.4	331	1	7	160	1	92	f-Soll@4-20mA Fehler	INTEGER	2
P6.2.5	307	840	36864	160	1	106	Externer Fehler1 Quelle	BYTE	1
P6.2.6	330	840	12576	160	1	109	Aktion@Netzunterspannung	BYTE	1
P6.2.7	1564	840	16912	163	1	89	Einheit unter Temp Schutz	BYTE	1
P6.2.8	2126	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	29	Kaltwetter-Modus	BYTE	1
P6.2.9	2127	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	30	U-Kaltwetter Stufe	BYTE	1
P6.2.10	2128	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	31	Kaltwetter Timeout	BYTE	1
P6.2.11	2427	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	82	Aktion@STO Abschaltung	BYTE	1
P6.2.12	2401	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	83	PI-Istwerte AI-Verlust Reaktion	BYTE	1
P6.2.13	2402	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	84	PI-Istwerte AI-Verlust Prefreq	INTEGER	2
P6.2.14	2403	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	85	PI AFL Rohrfüllung Grenze	INTEGER	2
P6.2.15	2404	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	86	PI Istwerte AI-Verlust Pre.-Freq. Timeout	INTEGER	2
P6.2.16	1840	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	87	Reaktion Überspannungsregler	BYTE	1
P6.2.17	1841	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	88	Reaktion Überstromregler	BYTE	1
P6.2.18	2129	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	32	Kaltwetter Passwort	INTEGER	2
P6.2.19	2130	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	33	Aktion@Untertemperatur Gerät	BYTE	1
P6.3.1	334	840	29953	160	1	104	Feldbus Fehlerreaktion	BYTE	1
P6.3.2	335	840	35088	160	1	105	Aktion@Link zur Option defekt	BYTE	1
P6.3.3	1678	840	30070	163	1	88	Aktion@IP Konflikt	BYTE	1
P6.3.4	2157	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	41	Keypad-Komm-Fehlerreaktion	BYTE	1
P6.4.1	321	846	0	160	1	111	REAF Wartezeit	INTEGER	2
P6.4.2	322	846	1	160	1	112	REAF Probezeit	INTEGER	2
P6.4.3	323	847	0	160	1	113	REAF Start Funktion	BYTE	1
P6.4.4	324	845	12832	160	1	114	DC-Unterspannung Versuche	BYTE	1
P6.4.5	325	845	12816	160	1	115	DC-Überspannung Versuche	BYTE	1
P6.4.6	326	845	8736	160	1	116	Überstrom Versuche	BYTE	1
P6.4.7	327	845	29520	160	1	117	4mA Fehlerversuche	BYTE	1
P6.4.8	329	845	28978	160	1	118	Motor Temp Fehlerversuche	BYTE	1
P6.4.9	328	845	36864	160	1	119	Externe Fehlerversuche	BYTE	1
P6.4.10	336	845	28979	160	1	120	Unterlast Motor Versuche	BYTE	1
P6.4.11	2405	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	89	PI AFL Fehler Versuche	BYTE	1
P7.1.1	1294	2100	0	160	1	121	PI Regler Verstärkung	INTEGER	2
P7.1.2	1295	2101	0	160	1	122	PI Regler ITime	INTEGER	2
P7.1.3	1297	2870	0	160	1	123	PI Prozesseinheit	BYTE	1
P7.1.4	1298	2871	0	160	1	124	PI-Prozesseinheit Min.	DOUBLE	4
P7.1.5	1300	2872	0	160	1	125	PI-Prozesseinheit Max.	DOUBLE	4
P7.1.6	1303	2850	0	160	1	126	PI Fehlerinvertierung	BOOLEAN	1
P7.1.7	1304	2851	0	160	1	127	PI Totzone	DOUBLE	4
P7.1.8	1306	2852	0	160	1	128	PI Totzonenverzögerung	INTEGER	2
P7.1.9	1311	2151	0	160	1	131	PI Rampenzeit	INTEGER	2
P7.2.1.1	1307	2170	0	160	1	129	PI Bedienfeld Sollwert 1	DOUBLE	4
P7.2.1.2	1309	2179	0	160	1	130	PI Bedienfeld Sollwert 2	DOUBLE	4
P7.2.1.3	2466	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	90	PI Aktion@Aufwecken	BYTE	1
P7.2.2.1	1312	2110	0	160	1	132	PID2 Sollwert 1 Quelle	BYTE	1

Anhang A – Parameter-ID-Liste

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	EtherNet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
P7.2.2.2	1315	2136	0	160	1	133	PI Sollwert 1 Ruhemodus aktivieren	BOOLEAN	1
P7.2.2.3	1317	2138	0	160	1	134	PI Sollwert 1 Ruhemodus Verzögerung	INTEGER	2
P7.2.2.4	1318	2139	0	160	1	135	PI Sollwert 1 Weckpegel	DOUBLE	4
P7.2.2.5	1320	2154	0	160	1	136	PI Sollwert 1 Verstärkung	BYTE	1
P7.2.2.6	2450	2137	0	166	1	91	PI Sollwert 1 Ruhemodus Level	DOUBLE	4
P7.2.2.7	1842	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	92	SP1 Sleep-Modus über Zykluszeit	BYTE	1
P7.2.2.8	1843	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	93	SP1 Sleep-Modus max. Zykluszeit	INTEGER	2
P7.2.3.1	1321	2116	0	160	1	137	PID2 Sollwert 2 Quelle	BYTE	1
P7.2.3.2	1324	2140	0	160	1	138	PI Sollwert 2 Ruhemodus aktivieren	BOOLEAN	1
P7.2.3.3	1326	2142	0	160	1	139	PI Sollwert 2 Ruhemodus Verzögerung	INTEGER	2
P7.2.3.4	1327	2143	0	160	1	140	PI Sollwert 2 Weckpegel	DOUBLE	4
P7.2.3.5	1329	2157	0	160	1	141	PI Sollwert 2 Verstärkung	BYTE	1
P7.2.3.6	2452	2141	0	166	1	94	PI Sollwert 2 Ruhemodus Level	DOUBLE	4
P7.2.3.7	1844	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	95	SP2 Sleep-Modus über Zykluszeit	BYTE	1
P7.2.3.8	1845	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	96	SP2 Sleep-Modus max. Zykluszeit	INTEGER	2
P7.3.1.1	1331	2153	0	160	1	142	PI Istwerte Verstärkung	INTEGER	2
P7.3.2.1	1332	2112	0	160	1	143	PI Istwerte 1 Quelle	BYTE	1
P7.3.2.2	1333	2172	0	160	1	144	PI Istwerte 1 Min.	INTEGER	2
P7.3.2.3	1334	2173	0	160	1	145	PI Istwerte 1 Max.	INTEGER	2
P8.1.1	483	636	0	160	1	27	StartVerzögerung Modus	BYTE	1
P8.1.2	484	118	0	160	1	28	StartVerzögerung Timeout	INTEGER	2
P8.1.3	485	118	1	160	1	29	t-StartVerzögerung Interlock	INTEGER	2
P8.2.1	535	640	0	161	1	30	FireMode Funktion	BOOLEAN	1
P8.2.2	536	438	0	161	1	31	f-RefFireMode Funktion	BYTE	1
P8.2.3	537	28	2	161	1	32	f-MinFireMode	INTEGER	2
P8.2.4	565	1	5	161	1	33	FireMode Frequenz Sollw. 1	INTEGER	2
P8.2.5	564	1	6	161	1	34	FireMode Frequenz Sollw. 2	INTEGER	2
P8.2.6	2443	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	97	FireMode Test aktivieren	BOOLEAN	1
P8.2.7	554	1	11	161	1	35	f-Soll Rauch löschen	INTEGER	2
P8.3.1	317	840	28979	160	1	97	Riemenbruch Schutz	BYTE	1
P8.3.2	318	1013	0	160	1	98	Riemenbruch von Drehmoment	INTEGER	2
P8.3.3	319	1013	1	160	1	99	Riemenbruch F0 Drehmoment	INTEGER	2
P8.3.4	320	1011	1	160	1	100	Riemenbruch Zeitlimit	INTEGER	2
P9.1.1	2468	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	98	Pumpenreinigung Zyklen	BYTE	1
P9.1.2	2469	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	99	Pumpenreinigung @Start/Stop	BYTE	1
P9.1.3	2470	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	100	t-Run Pumpenreinigung	INTEGER	2
P9.1.4	2471	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	101	f-Ref Pumpenreinigung	INTEGER	2
P9.1.5	2472	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	102	Pumpenreinigung AUS Verzögerung	INTEGER	2
P9.1.6	1879	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	103	Pumpenreinigung Strom	INTEGER	2
P9.2.1	1847	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	104	Ventil Start	BYTE	1
P9.2.2	1848	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	105	Ventil Timeout	INTEGER	2
P9.2.3	1849	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	106	Ventil Verzögerung	INTEGER	2
P9.2.4	2423	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	107	Rücklauf Verzögerung	INTEGER	2
P9.2.5	1813	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	108	t-Run MPC Min	INTEGER	2
P9.2.6	1850	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	109	Mindestfrequenz-Rampenzeit	INTEGER	2
P9.3.1	2279	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	57	Multi-Pumpen-Modus	BYTE	1
P9.3.2	2449	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	110	Anzahl Antriebe	BYTE	1
P9.3.3	2278	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	56	MPC Antriebs ID	BYTE	1
P9.3.4	2284	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	61	MPC Regelungs Quelle	BYTE	1
P9.3.5	2458	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	111	PI Bandbreite	DOUBLE	4

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	Ethernet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
P9.3.6	2315	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	74	f-Zuschalten	INTEGER	2
P9.3.7	2316	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	75	f-Abschalten	INTEGER	2
P9.3.8	344	1923	0	161	1	43	t-Verzögerung Bandbreite	INTEGER	2
P9.3.9	350	1909	0	161	1	44	Verriegelung aktivieren	BYTE	1
P9.3.10	2285	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	62	Wiederherstellungsmethode	BYTE	1
P9.3.11	2311	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	73	Ändere Antriebsauswahl	BYTE	1
P9.3.12	2280	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	58	t-Laufzeit Freigeben	BYTE	1
P9.3.13	2281	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	59	t-Laufzeit Grenze	DOUBLE	4
P9.3.14	2283	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	165	1	60	t-Laufzeit Reset	BYTE	1
P9.3.15	2473	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	112	Master Antrieb Modus	BYTE	1
P9.3.16	2474	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	113	f-Fix Master	INTEGER	2
P9.3.17	2475	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	114	f-Fix Verzögerung Master	INTEGER	2
P9.4.1	2410	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	115	Aktion@Rohrfüllungs Fehler	BYTE	1
P9.4.2	2406	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	116	Rohrfüllfehler Erkennung	BYTE	1
P9.4.3	2407	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	117	Rohrfüllungs Fehler Pegel niedrig	INTEGER	2
P9.4.4	2409	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	118	Rohrfüllfehler f-Low	INTEGER	2
P9.4.5	1851	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	119	Rohrfüllungs Fehler Pegel hoch	INTEGER	2
P9.4.6	1852	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	120	Rohrfüllfehler f-High	INTEGER	2
P9.4.7	2408	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	121	t-Rohrfüllfehler	INTEGER	2
P9.4.8	2411	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	122	Rohrfüllungs Fehler Versuche	BYTE	1
P9.5.1	2428	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	123	Prime Pump Quelle	BYTE	1
P9.5.2	2429	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	124	Hauptpumpenniveau	DOUBLE	4
P9.5.3	2431	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	125	Hauptpumpenfrequenz	INTEGER	2
P9.5.4	2432	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	126	Hauptpumpen-Verzögerungszeit	INTEGER	2
P9.5.5	2433	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	127	Level Prime Verlust	INTEGER	2
P9.5.6	2434	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	128	Hauptpumpenniveau 2	DOUBLE	4
P9.5.7	2436	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	129	Hauptpumpenfrequenz 2	INTEGER	2
P9.5.8	2437	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	130	t-Verzögerung2 Prime Pumpe	INTEGER	2
P9.5.9	2438	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	131	Level2 Prime Verlust	INTEGER	2
P9.6.1	1853	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	132	Aktion@Rohrbruch	BYTE	1
P9.6.2	1854	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	133	Rohrbruch Level	INTEGER	2
P9.6.3	1856	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	134	f-Rohrbruch	INTEGER	2
P9.6.4	1855	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	135	t-Rohrbruch Verzögerung	INTEGER	2
P10.1.1	2533	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	136	NETEmpfangsPZD1	INTEGER	2
P10.1.2	2534	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	137	NETEmpfangsPZD2	INTEGER	2
P10.1.3	2535	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	138	NETEmpfangsPZD3	INTEGER	2
P10.1.4	2536	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	139	NETEmpfangsPZD4	INTEGER	2
P10.1.5	2537	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	140	NETEmpfangsPZD5	INTEGER	2
P10.1.6	2538	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	141	NETEmpfangsPZD6	INTEGER	2
P10.1.7	2539	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	142	NETEmpfangsPZD7	INTEGER	2
P10.1.8	2540	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	143	NETEmpfangsPZD8	INTEGER	2
P10.2.1	1556	442	0	163	1	80	Ausgangsdaten1 Quelle	INTEGER	2
P10.2.2	1557	442	1	163	1	81	Ausgangsdaten2 Quelle	INTEGER	2
P10.2.3	1558	442	2	163	1	82	Ausgangsdaten3 Quelle	INTEGER	2
P10.2.4	1559	442	3	163	1	83	Ausgangsdaten4 Quelle	INTEGER	2
P10.2.5	1560	442	4	163	1	84	Ausgangsdaten5 Quelle	INTEGER	2
P10.2.6	1561	442	5	163	1	85	Ausgangsdaten6 Quelle	INTEGER	2
P10.2.7	1562	442	6	163	1	86	Ausgangsdaten7 Quelle	INTEGER	2
P10.2.8	1563	442	7	163	1	87	Ausgangsdaten8 Quelle	INTEGER	2
P10.3.1	2415	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	144	Antriebs Statuswort bit0 Quelle	BYTE	1

Anhang A – Parameter-ID-Liste

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	EtherNet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
P10.3.2	2416	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	145	Antriebs Statuswort bit1 Quelle	BYTE	1
P10.3.3	2417	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	146	Antriebs Statuswort bit2 Quelle	BYTE	1
P10.3.4	2418	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	147	Antriebs Statuswort bit3 Quelle	BYTE	1
P10.3.5	2419	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	148	Antriebs Statuswort bit4 Quelle	BYTE	1
P10.3.6	2420	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	149	Antriebs Statuswort bit5 Quelle	BYTE	1
P10.3.7	2421	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	150	Antriebs Statuswort bit6 Quelle	BYTE	1
P10.3.8	2422	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	151	Antriebs Statuswort bit7 Quelle	BYTE	1
P11.1.1	586	3220	0	161	1	45	Serielle Kommunikation	BYTE	1
P11.2.1	587	3221	0	161	1	46	Slave-Adresse	BYTE	1
P11.2.2	584	3222	0	161	1	47	Baudrate	BYTE	1
P11.2.3	585	3224	0	161	1	48	RS485 Parität	BYTE	1
P11.2.4	588	3225	0	161	1	49	RTU Protokollstatus	BYTE	1
P11.2.5	593	3290	0	161	1	50	Modbus RTU COM Timeout	INTEGER	2
P11.2.6	2516	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	152	Modbus RTU Fehlerantwort	BYTE	1
P11.3.1	594	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	153	MSTP-Baudrate	BYTE	1
P11.3.2	595	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	154	BACnet Adresse	BYTE	1
P11.3.3	596	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	155	BACnet Instance Number	DOUBLE	4
P11.3.4	598	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	156	BACnet COM Timeout	INTEGER	2
P11.3.5	599	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	157	BACnet ProtocolStatus	BYTE	1
P11.3.6	600	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	158	BACnet Fehler Code	BYTE	1
P11.3.7	2526	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	159	Aktion@BacNet Fehler	BYTE	1
P11.3.8	1537	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	160	BACnet MSTP MaxMaster	BYTE	1
P11.4.1	1726	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	161	SA Bus0 Adresse	BYTE	1
P11.4.2	1727	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	162	SA Bus0 Baudrate	BYTE	1
P11.4.3	1728	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	163	SA Bus0 Instance Number	DOUBLE	4
P11.4.4	1730	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	164	SA Bus0 COM Timeout	INTEGER	2
P11.4.5	1731	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	165	SA Bus0 ProtocolStatus	BYTE	1
P11.4.6	1732	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	166	Aktion@SWD Fault	BYTE	1
P11.5.1	2630	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	167	ParameterAccess	INTEGER	2
P11.5.2	2631	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	168	ProcessDataAccess	INTEGER	2
P11.5.3	2632	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	169	Fehler Situationszähler	INTEGER	2
P11.5.4	2609	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	170	Slot Board Status	BYTE	1
P11.5.5	2610	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	171	Firmware-Version	INTEGER	4
P11.5.6	2612	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	172	Protokoll Status	BYTE	1
P11.6.1	1895	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	173	Bluetooth aktivieren.	BYTE	1
P11.6.2	2920	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	174	Bluetooth Broadcast-Modus	BYTE	1
P11.6.3	2935	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	175	Bluetooth Kopplung Reset	BYTE	1
P12.1.1	1500	3249	0	161	1	51	IP-Adress-Modus	BOOLEAN	1
P12.1.2	1507	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	176	Aktive IP-Adresse	BYTE	4
P12.1.3	1509	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	177	Active Subnet Mask	BYTE	4
P12.1.4	1511	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	178	Active Default Gateway	BYTE	4
P12.1.5	1513	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	179	BACnet MAC Adresse	BYTE	6
P12.1.6	1501	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	180	Statische IP-Adresse	BYTE	4
P12.1.7	1503	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	181	Static Subnet Mask	BYTE	4
P12.1.8	1505	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	182	Static Default Gateway	BYTE	4

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	Ethernet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
P12.1.9	611	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	41	1	109	Zeitüberschreitung für Ethernet-Kommunikation	INTEGER	2
P12.2.1	68	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	183	TCP Vertrauenswürdige IPs	BYTE	12
P12.2.2	76	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	184	Vertrauenswürdigen IP-Filter aktivieren	BYTE	1
P12.3.1	1942	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	185	Modbus TCP aktivieren	BOOLEAN	1
P12.3.2	609	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	161	1	52	Modbus TCP ConnectionLimit	BYTE	1
P12.3.3	610	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	161	1	53	Modbus TCP Einheiten-Identifikatornummer	BYTE	1
P12.3.4	612	3235	0	161	1	55	TCP ProtocolStatus	BYTE	1
P12.3.5	2517	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	186	Modbus TCP Fehlerantwort	BYTE	1
P12.4.1	1997	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	187	Ethernet-basierte Protokollauswahl	BYTE	1
P12.4.2	608	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	10	EIP Protokoll Status	BYTE	1
P12.4.3	2518	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	188	Ethernet IP Fehler Modus	BYTE	1
P12.5.1	1733	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	189	BACnet IPO UDP Port Number	INTEGER	2
P12.5.2	1734	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	190	BACnet IPO Foreign Device	BYTE	1
P12.5.3	1735	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	191	BACnet IPO BBMD IP	BYTE	4
P12.5.4	1737	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	192	BACnet IP BBMD Port	INTEGER	2
P12.5.5	1738	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	193	BACnet IPO Registration Interval	INTEGER	2
P12.5.6	1739	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	194	BACnet IPO COM Timeout	INTEGER	2
P12.5.7	1740	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	195	BACnet IPO ProtocolStatus	BYTE	1
P12.5.8	1741	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	196	Aktion@BACnet IP Fault	BYTE	1
P12.5.9	1742	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	197	BACnet IPO Instance Number	DOUBLE	4
P12.6.1	2915	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	198	WebUI Protokoll Status	BYTE	1
P12.6.2	2916	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	199	Aktion@WebUI Fault	BYTE	1
P12.6.3	2919	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	200	Zeitüberschreitung bei der Kommunikation über die Web-Benutzeroberfläche	INTEGER	2
P12.6.4	2921	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	201	WebUI Freigeben	BYTE	1
P12.7.1	3001	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	202	IoT Freigeben	BOOLEAN	1
P12.7.2	3002	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	203	IoT Verbindung Status.	BOOLEAN	1
P12.7.3	3003	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	204	Proxy Freigeben	BOOLEAN	1
P12.8.1	3178	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	205	SNTP Freigeben	BYTE	1
P12.8.2	3188	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	206	SNTP Server Status	BYTE	1
P12.8.3	3179	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	207	SNTP Server1	BYTE	4
P12.8.4	3181	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	208	SNTP Server2	BYTE	4
P12.8.5	3183	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	209	SNTP Server3	BYTE	4
P13.1.1	340	323	0	162	1	13	Sprache	BYTE	1
P13.1.2	142	256	0	160	1	26	Applikation	BYTE	1
P13.1.3	619	970	0	162	1	14	Parametersatz	BYTE	1
P13.1.4	620	302	0	162	1	15	ParaSetToKeypad	BOOLEAN	1
P13.1.5	621	302	1	162	1	16	KeypadToParaSet	BYTE	1
P13.1.6	623	305	0	162	1	17	Parameter vergleichen	BYTE	1
P13.1.7	624	320	0	162	1	18	Parametersperre PIN	INTEGER	2
P13.1.8	625	625	0	162	1	19	Bedienfeld Parametersperre	BOOLEAN	1
P13.1.9	626	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	162	1	20	Startup Assistent	BOOLEAN	1
P13.2.1	1875	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	210	Lokale initiale Anzeige	BYTE	1
P13.2.2	1876	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	211	Lokaler Monitor-Parametersatz	BYTE	3
P13.2.3	628	326	0	162	1	22	Initiale Anzeige	BYTE	1
P13.2.4	629	330	0	162	1	23	System Timeout	INTEGER	2
P13.2.5	630	324	0	162	1	24	Kontrast einstellen	BYTE	1
P13.2.6	631	330	1	162	1	25	t-Beleuchtung	INTEGER	2
P13.2.7	632	627	0	162	1	26	Lüftersteuerung	BYTE	1
P13.2.8	633	362	0	162	1	27	Keypad ACK Timeout	INTEGER	2
P13.2.9	634	3291	0	162	1	28	Keypad Retry Number	BYTE	1

Anhang A – Parameter-ID-Liste

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	EtherNet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
P13.3.1	2424	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	212	Ausgang Anzeige Einheiten	BYTE	1
P13.3.2	2460	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	213	Ausgang Anzeige Min	DOUBLE	4
P13.3.3	2425	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	214	Ausgang Anzeige Max	DOUBLE	4
P13.4.1	640	207	2	161	1	58	Keypad Softwareversion	INTEGER	4
P13.4.2	642	206	0	162	1	1	System Version	INTEGER	4
P13.4.3	644	207	1	1	1	4	Applikations Softwareversion	INTEGER	4
P13.4.4	1714	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	215	Geräte Software Version		20
P13.5.1	648	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	1	1	6	Seriennummer	DOUBLE	4
P13.5.2	627	328	0	162	1	21	Multi-MonitorÄndern	BOOLEAN	1
P13.5.3	75	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	216	Bedienfeld Sperre PIN	INTEGER	2
P13.5.4	2922	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	217	Name Antriebsapplikation		20
P13.6.1	601	520	2	162	1	6	MWh Zähler	DOUBLE	4
P13.6.2	603	522	0	162	1	7	t-TagePowerAN	INTEGER	2
P13.6.3	606	821	1	162	1	8	t-StundenPowerAN	DOUBLE	4
P13.6.4	1872	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	218	t-StundenMotorAN	DOUBLE	4
P13.6.5	604	806	0	162	1	9	MWh Zähler since FCR	DOUBLE	4
P13.6.6	639	322	4	162	1	12	Reset MWh Zähler seit FCR	BYTE	1
P13.6.7	636	870	0	162	1	10	t-TagePowerAN seit FCR	INTEGER	2
P13.6.8	637	871	0	162	1	11	t-StundenPowerAN seit FCR	DOUBLE	4
B2.1.1.1	883	710	1	162	1	87	Slot Board Status	BYTE	1
B2.1.1.2	1064	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	162	1	88	Firmware-Version	INTEGER	4
B2.1.1.3	2131	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	36	Protokoll Status	BYTE	1
B2.1.1.4	2633	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	219	PDP-Telegramm Auswahl	INTEGER	2
B2.1.1.5	2634	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	220	StörfallzählerPDP	INTEGER	2
B2.1.1.6	2635	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	221	Fehler Situationen Max	INTEGER	4
B2.1.1.7	2637	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	222	PDP-Profilnummer	INTEGER	2
B2.1.1.8	2638	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	223	PDP-Steuerwort	INTEGER	2
B2.1.1.9	2639	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	224	PDP-Statuswort	INTEGER	2
B2.1.2.1	2621	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	225	PDP-MaxBlockLänge	BYTE	1
B2.1.2.2	2622	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	226	PDP-NoOfMultiparameter	BYTE	1
B2.1.2.3	2623	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	227	PDP-MaxLatency	BYTE	1
B2.1.3.1	2624	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	228	PDP-DO Hersteller	INTEGER	2
B2.1.3.2	1451	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	1	1	3	PDP-DO Gerätetyp	INTEGER	2
B2.1.3.3	2625	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	229	PDP-DO FW-Schnittstelle	INTEGER	2
B2.1.3.4	2640	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	230	PDP DO FW-Jahr	INTEGER	2
B2.1.3.5	2641	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	231	PDP-DO FW-TagMonat	INTEGER	2
B2.1.3.6	2628	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	232	PDP-DO AnzahlDOs	BYTE	1
B2.1.3.7	2629	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	233	PDP-DO Subclass	BYTE	1
B2.2.1	1242	3201	100	163	1	41	Slave-Adresse	BYTE	1
B2.2.2	1245	3200	100	163	1	42	Betriebsmodus	BYTE	1
B2.2.3	2642	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	234	ParameterAccess	INTEGER	2
B2.2.4	2643	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	235	ProcessDataAccess	INTEGER	2
B2.2.5	2644	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	236	Fehler Situationszähler	INTEGER	2
B2.2.6	619	970	0	162	1	14	Parametersatz	BYTE	1
B3.1.1	883	710	1	162	1	87	Slot Board Status	BYTE	1
B3.1.2	1064	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	162	1	88	Firmware-Version	INTEGER	4
B3.1.3	2132	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	37	Protokoll Status	BYTE	1
B3.2.1	2133	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	38	Node-ID	BYTE	1
B3.2.2	2134	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	39	Baudrate	BYTE	1
B3.2.3	2135	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	164	1	40	Betriebsmodus	BYTE	1

Tabelle 51. DM1 Parameter-ID-Liste (Forts.).

Menüelement-Nr.	Modbus-Register	PROFIBUS PNU	PROFIBUS PNU-Subindex	EtherNet/IP-Klasse	EtherNet/IP-Instanz	Ethernet/IP-Attribut	Parameter-beschreibung	Datentyp	Länge
B3.2.4	2519	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	237	Aktion@Optionskarten COM Fehler	BYTE	1
O1	1	502	0	160	1	1	Ausgangsfrequenz	INTEGER	2
O2	24	1	0	160	1	2	Frequenzsollwert	INTEGER	2
O3	2	503	0	4	70	3	Motordrehzahl	INTEGER	2
O4	3	504	0	160	1	4	Motorstrom	INTEGER	2
O5	4	507	0	160	1	5	Motordrehmoment	INTEGER	2
O6	5	513	1	160	1	6	Motorleistung	INTEGER	2
O7	6	501	0	160	1	7	Motorspannung	INTEGER	2
O8	7	501	1	160	1	8	Zwischenkreisspannung	INTEGER	2
O9	8	822	6	160	1	9	Gerätetemperatur	INTEGER	2
O10	9	822	4	160	1	10	Motortemperatur	INTEGER	2
R11	141	1	8	160	1	66	f-SollKeypad	INTEGER	2
R12	1307	2170	0	160	1	129	PI Bedienfeld Sollwert 1	DOUBLE	4
R13	1309	2179	0	160	1	130	PI Bedienfeld Sollwert 2	DOUBLE	4
P13.1.7	624	320	0	162	1	18	Parametersperre PIN	INTEGER	2
P1.1	101	20	0	160	1	73	f-min	INTEGER	2
P1.2	102	20	1	160	1	74	f-max	INTEGER	2
P1.6	486	210	0	40	1	6	Motor Nennstrom	INTEGER	2
P1.7	489	217	0	40	1	15	Motor-Nennndrehzahl	INTEGER	2
P1.8	490	215	0	161	1	38	Motor CosPhi	INTEGER	2
P1.9	487	211	0	40	1	7	Motor-Nennspannung	INTEGER	2
P1.10	488	216	0	161	1	40	Motor-Nennfrequenz	INTEGER	2
P1.3	103	130	0	160	1	75	Beschleunigungszeit 1	INTEGER	2
P1.4	104	134	0	160	1	76	Verzögerungszeit 1	INTEGER	2
P1.13	135	408	0	160	1	63	Fernsteuerung Quelle	BYTE	1
P1.14	137	437	0	160	1	65	f-SollRemote Quelle	BYTE	1
P13.5.3	75	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	216	Bedienfeld Sperre PIN	INTEGER	2
P11.6.1	1895	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	173	Bluetooth aktivieren.	BYTE	1
P7.1.3	1297	2870	0	160	1	123	PI Prozesseinheit	BYTE	1
P7.1.4	1298	2871	0	160	1	124	PI-Prozesseinheit Min.	DOUBLE	4
P7.1.5	1300	2872	0	160	1	125	PI-Prozesseinheit Max.	DOUBLE	4
P7.2.2.1	1312	2110	0	160	1	132	PID2 Sollwert 1 Quelle	BYTE	1
P7.2.1.1	1307	2170	0	160	1	129	PI Bedienfeld Sollwert 1	DOUBLE	4
P7.3.2.1	1332	2112	0	160	1	143	PI Istwerte 1 Quelle	BYTE	1
P7.2.2.6	2450	2137	0	166	1	91	PI Sollwert 1 Ruhemodus Level	DOUBLE	4
P7.2.2.3	1317	2138	0	160	1	134	PI Sollwert 1 Ruhemodus Verzögerung	INTEGER	2
P7.2.1.3	2466	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	90	PI Aktion@Aufwecken	BYTE	1
P7.2.2.4	1318	2139	0	160	1	135	PI Sollwert 1 Weckpegel	DOUBLE	4
P7.1.3	1297	2870	0	160	1	123	PI Prozesseinheit	BYTE	1
P7.1.4	1298	2871	0	160	1	124	PI-Prozesseinheit Min.	DOUBLE	4
P7.1.5	1300	2872	0	160	1	125	PI-Prozesseinheit Max.	DOUBLE	4
P7.2.2.1	1312	2110	0	160	1	132	PID2 Sollwert 1 Quelle	BYTE	1
P7.2.1.1	1307	2170	0	160	1	129	PI Bedienfeld Sollwert 1	DOUBLE	4
P7.3.2.1	1332	2112	0	160	1	143	PI Istwerte 1 Quelle	BYTE	1
P7.2.2.6	2450	2137	0	166	1	91	PI Sollwert 1 Ruhemodus Level	DOUBLE	4
P7.2.2.3	1317	2138	0	160	1	134	PI Sollwert 1 Ruhemodus Verzögerung	INTEGER	2
P7.2.1.3	2466	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	166	1	90	PI Aktion@Aufwecken	BYTE	1
P7.2.2.4	1318	2139	0	160	1	135	PI Sollwert 1 Weckpegel	DOUBLE	4
P8.2.2	536	438	0	161	1	31	f-RefFireMode Funktion	BYTE	1
P8.2.3	537	28	2	161	1	32	f-MinFireMode	INTEGER	2
							End_Startup_Wizard		

Anhang B – Prozessdatenwerte

Ausgangsprozessdaten (Slave → Master)

Der Netzwerkmaster kann die Frequenzumrichter-Istwerte über die Prozessdatenvariablen auslesen. Alle Softwareapplikationen verwenden Prozessdaten wie folgt:

Tabelle 52. Ausgangsprozessdaten (Slave → Master).

Daten	Wert	Einheit	Skala	Standard, Min., Max.
Ausgangsprozessdaten 1	Ausgangsfrequenz	Hz	0,01 Hz	
Ausgangsprozessdaten 2	Motordrehzahl	U/min	1 U/min	
Ausgangsprozessdaten 3	Motorstrom	A	0,01 A	
Ausgangsprozessdaten 4	Motordrehmoment	%	0,10 %	
Ausgangsprozessdaten 5	Motorleistung	%	0,10 %	
Ausgangsprozessdaten 6	Motorspannung	V	0,1 V	
Ausgangsprozessdaten 7	Zwischenkreisspannung	V	1 V	
Ausgangsprozessdaten 8	Letzter Fehlercode			

Hinweis Die Kommunikationsparametergruppe in jeder Applikation verfügt über einen Auswahlparameter für alle Prozessdaten.

Die Überwachungswerte und Frequenzumrichterparameter können über die ID-Nummer ausgewählt werden. Die Standardauswahlen sind in der obigen Tabelle aufgeführt. Siehe **Anhang A** für Modbus-IDs, die über die Bedienfeld-FB-„Ausgangsprozessdaten“-Gruppe eingestellt werden können.

Eingangsprozessdaten (Master → Slave)

Das Steuerwort, der Sollwert und die Prozessdaten werden in Verbindung mit All-in-One-Applikationen wie folgt verwendet:

Tabelle 53. Eingangsprozessdaten (Master → Slave) für alle Anwendungen verarbeiten.

Daten	Wert	Einheit	Skala	Standard
Eingangsprozessdaten 1	FB Drehmomentsollwert	%	0,01	0
Eingangsprozessdaten 2	FB Sollwert 1	Variiert	Variiert	0
Eingangsprozessdaten 3	FB Istwert 1	Variiert	Variiert	0
Eingangsprozessdaten 4	Beschleunigungszeit 1	s	0,1	Variiert
Eingangsprozessdaten 5	Verzögerungszeit 1	s	0,1	Variiert
Eingangsprozessdaten 6	I-Stromgrenze	A	0,1	Variiert
Eingangsprozessdaten 7	Nicht zugewiesen	—	—	—
Eingangsprozessdaten 8	Nicht zugewiesen	—	—	—

Hinweis: Die Kommunikationsparametergruppe in jeder Applikation verfügt über einen Auswahlparameter für alle Prozessdaten. Die Überwachungswerte und Frequenzumrichterparameter können über die ID-Nummer ausgewählt werden. Die Standardauswahlen sind in der obigen Tabelle aufgeführt. Siehe **Anhang A** für Modbus-IDs, die über die Bedienfeld-B-Eingangsprozessdaten-Gruppe eingestellt werden können.

Bei der Konfiguration der Prozessdatenparameter für den Frequenzumrichter gibt es viele Parameter, die über das Netzwerk überwacht und über die Menüpunkte der Gruppe Kommunikationseinstellungen ausgewählt werden können.

Menüpunkt	Parameter	Parameternummer	Überwachter Standardparameter
P20.1.1	FB Daten aus 1 Ausw.	1	Ausgangsfrequenz
P20.1.2	FB Daten aus 2 Ausw.	2	Motordrehzahl
P20.1.3	FB Daten aus 3 Ausw.	3	Motorstrom
P20.1.4	FB Daten aus 4 Ausw.	4	Motordrehmoment
P20.1.5	FB Daten aus 5 Ausw.	5	Motorleistung
P20.1.6	FB Daten aus 6 Ausw.	6	Motorspannung
P20.1.7	FB Daten aus 7 Ausw.	7	Zwischenkreisspannung
P20.1.8	FB Daten aus 8 Ausw.	8	Gerätetemperatur

Da es sich bei diesen Menüelementen jedoch um Lese/Schreibe-Elemente handelt, können diese überwachten Parameter durch einfaches Ändern des Werts für das Menüelement auf jeden beliebigen Parameter im Frequenzumrichter geändert werden. Wenn man beispielsweise in **FB Ausgangsprozessdaten 8** den Zustand der digitalen Eingänge D1 bis D3 überwachen wollte, würde man **Ausgangsprozessdaten 8** von 8 auf 12 ändern. Eine vollständige Liste der Parameter finden Sie im Communication Application Guide (Kommunikationsapplikationsleitfaden), der auf der Frequenzumrichter-Website zu finden ist.

In der Regel sind die Parameter, die über das Netzwerk überwacht werden, die gleichen Parametertypen, die im Überwachungsmenü des Frequenzumrichters überwacht werden. Eine Liste dieser Parameter und IDs finden Sie unten.

Parameter-ID	Beschreibung	Parameter-ID	Beschreibung
1	Ausgangsfrequenz	16	PID1 Sollwert
2	Motordrehzahl	18	PID1 Feedback
3	Motorstrom	20	PID1 Fehlerwert
4	Motordrehmoment	22	PID1 Ausgang
5	Motorleistung	23	PID1 Status
6	Motorspannung	24	Frequenzsollwert
7	Zwischenkreisspannung	25	Analogausgang 1
8	Gerätetemperatur	26	Laufende Motoren
9	Motortemperatur	27	PT100 Temperatur
10	Analogeingang 1	28	Letzter aktiver Fehler
11	Analogeingang 2	30	Multi-Überwachung
12	DI 1 bis 3 Status	32	PID2 Sollwert
13	DI 4 bis 6 Status	34	PID2 Feedback
14	DO1	36	PID2 Fehlerwert
15	Drehmomentsollwert	38	PID2 Ausgang
		39	PID2 Status

Anhang C – Fehlercodes

Fehlercodes

Tabelle 54. Fehlercodeliste

Fehlercode	Fehlername	Fehlertyp	Standard	Implementierung	CIP-Fehlercode	PROFdrive-Fehlercode
1	Überstrom	Fehler		DSP	0x2310h	8976
2	Überspannung	Fehler		DSP	0x3210h	12816
3	Erdschluss	Parametrierbar	Fehler	DSP	0x2330h	9008
9	Unterspannung	Parametrierbar	Fehler	DSP/MCU	0x3220h	12576
10	Schiefast Eingang	Parametrierbar	Fehler	DSP	0xA004h	8528
11	Schiefast Ausgang	Parametrierbar	Fehler	DSP	0xA005h	9040
13	Untertemperatur Gerät	Parametrierbar	Warnung	DSP	0x4320h	16928
14	Übertemperatur Gerät	Fehler		DSP	0x4310h	16912
15	Motor gekippt	Parametrierbar	Keine Aktion	DSP	0x7121h	28963
16	Übertemperatur Motor	Parametrierbar	Keine Aktion	DSP	0x4210h	17168
17	Unterlast Motor	Parametrierbar	Keine Aktion	DSP	29d	28979
18	IP-Adressenkonflikt	Parametrierbar	Warnung	MCU	0xA006h	30070
19	EEPROM Leistungsteilfehler	Fehler		MCU	0xA007h	21795
20	FRAM Fehler	Fehler		MCU	0xA008h	21777
21	Fehler serieller Flash-Speicher	Warnung		MCU	0xA009h	21796
22	Drehzahl > f-max	Fehler		DSP		
23	STO Fehler	Fehler		MCU		
25	MCU WatchDog Fehler	Fehler		MCU	0x6010h	24848
26	Weiterschaltung abgebrochen	Fehler		MCU	0xA00Ah	35585
37	Gerät getauscht	Warnung		MCU	0xA00Ch	35360
38	Gerät hinzugefügt	Warnung		MCU	0xA00Dh	35361
40	Gerät unbekannt	Fehler		MCU	0xA00Fh	35363
41	IGBT-Übertemperatur	Fehler		DSP	66d	16913
50	AIN<4mA(4to20mA)	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU	0xA011h	29520
51	Externer Fehler1 Quelle	Parametrierbar	Fehler	MCU	0x9000h	36864
52	Bedienfeld Kommunikationsfehler	Parametrierbar	Fehler	MCU	0xA012h	21264
54	Fehler in OPT-Platine	Parametrierbar	Fehler	MCU	0xA013h	35073
57	Motor Ident. Fehler	Fehler		DSP	0xA017h	29072
58	Strommessung fehlerhaft	Fehler		DSP	0x2100h	9217
65	Gerätelüfter wechseln	Parametrierbar	Warnung	MCU	0xA01Ah	28688
66	STO Abschaltung	Fehler		DSP	0xA01Bh	21665
67	Stromgrenzenüberwachung	Warnung		DSP	0x2200h	8977
68	Überspannungsüberwachung	Warnung		DSP	0x3310h	12817
70	Systemfehler - DSP-Parameter	Fehler		MCU	0xA01Dh	22018
80	Netzwerk COM Fehler	Parametrierbar	Fehler	MCU		
81	Netzwerk COM Fehler	Parametrierbar	Fehler	MCU		
83	Netzwerk COM Fehler	Parametrierbar	Fehler	MCU	0xA026h	30064
84	Netzwerk COM Fehler	Parametrierbar	Fehler	MCU	0xA027h	30065
85	Netzwerk COM Fehler	Parametrierbar	Fehler	MCU	0xA028h	30066
86	Netzwerk COM Fehler	Parametrierbar	Fehler	MCU	0x8100h	30067
87	Netzwerk COM Fehler	Parametrierbar	Fehler	MCU	0xA029h	30068
90	Untertemperatur Gerät	Warnung/Fehler		DSP	0x3221h	30071
92	Externer Fehler 2	Parametrierbar	Fehler	MCU	0xA02Dh	Nicht zutreffend
93	Externer Fehler 3	Parametrierbar	Fehler	MCU	0xA02Eh	Nicht zutreffend
97	Rohrfüllungsfehler	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU	0xA031	35587

Tabelle 54. Fehlercodeliste (Forts.)

Fehlercode	Fehlername	Fehlertyp	Standard	Implementierung	CIP-Fehlercode	PROFdrive-Fehlercode
98	PID1 Istwert AI Verlust	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU	0xA032	33283
100	SWD COM unterbrochen	Parametrierbar	Fehler	MCU	0xA034	30002
101	Option fehlerhaft	Parametrierbar		MCU	0xA035	35120
102	Externer Fehler des SWD	Parametrierbar	Fehler	MCU	0xA036	36871
103	Warnung Übertemperatur Gerät	Warnung		DSP	0xA037	16912
111	Kompatibilitätsfehler	Warnung		MCU	0xA03F	22792
113	Kompatibilitätsfehler	Warnung		MCU	0xA041	22789
114	Kompatibilitätsfehler	Warnung		MCU	0xA042	22791
115	Netzwerk COM Fehler			MCU		
117	Pumpe zu viele Zyklen	Warnung		MCU		
118	Rohrbruch	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU		
125	f-OutLevel Check	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU		
126	Überwachung des Leistungsgrenzwerts	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU		
127	f-Soll LevelCheck	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU		
128	Überwachung des Leistungsgrenzwerts	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU		
129	TempLevelCheck	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU		
130	AI LevelCheck	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU		
131	Motorstromüberwachung	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU		
132	PI Überwachung	Parametrierbar	Keine Aktion	MCU		
133	Netzwerk COM Fehler	Parametrierbar	Fehler	MCU		

Hinweis: Konfigurierbar – Fehler, die als „konfigurierbar“ angegeben sind, sind mit dem „Fehlerkonfigurationsparameter“ verknüpft. Dieser Konfigurationsparameter kann über das Bedienfeld (Menü Schutzfunktionen) oder über herstellerspezifische Objekte konfiguriert werden.

Anhang D – PowerXL empfohlene Sicherheitsrichtlinien

Einführung

Dieser Abschnitt mit Sicherheitsrichtlinien enthält Informationen dazu, wie der Anwender das Produkt sicher anwenden und adäquat warten kann, um die Risiken im Bereich Cybersicherheit für das eigene System so klein wie möglich zu halten. Eaton sieht es als seine Pflicht, die Risiken im Bereich Cybersicherheit in seinen Produkten zu minimieren und setzt hierzu Best Practices sowie aktuellste Cybersicherheitstechnologien in seinen Produkten und Lösungen ein, durch die diese sicherer, zuverlässiger und wettbewerbsfähiger für unsere Kunden werden. Eaton stellt seinen Kunden auch Whitepapers zu Best Practices im Bereich Cybersicherheit zur Verfügung. Diese sind unter www.eaton.com/cybersecurity erhältlich

Tabelle 55. PowerXL – Richtlinien sichere Konfiguration (Fo: ...)

Kategorie	Beschreibung
Feststellung und Auflistung der Anlagen	<p>Eine Voraussetzung für eine probate Handhabung der Cybersicherheit einer Anlage ist es, sämtliche Geräte in einer Anlage im Überblick zu behalten. Stellen Sie sicher, dass eine Inventarliste aller Komponenten in Ihrer Anlage erstellt wird, in der jede Komponente eindeutig gekennzeichnet wird. Zur Vereinfachung bieten die Frequenzrichter der PowerXL Serie folgende Informationen: Hersteller, Typ, Seriennummer, f/w Versionsnummer und Einbauort.</p> <p>Die Kunden/Anwender können folgende Informationen auf dem Produktschild finden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellnummer; • Seriennummer; • Gerätename. <p>Informationen zu den Datenübertragungsprotokollen sind im nachfolgenden Parametermenü zu finden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TCP IP Adress Modus; • TCP Aktive IP-Adresse; • BACnet MAC Adresse. Im Applikationshandbuch ist angegeben, wo diese Parameter zu finden sind.
Einschränkung des physikalischen Zugriffs	<p>Industrielle Steuerungsprotokolle bieten keinen kryptografischen Schutz auf Protokollebene, so dass hier Cybersicherheitsrisiken bestehen. In diesen Fällen ist die physikalische Sicherheit eine wichtige Sicherheitsstufe. Frequenzrichter der PowerXL Baureihe wurden für einen Einsatz und Betrieb in einer physikalisch sicheren Umgebung konzipiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eaton empfiehlt, den physikalischen Zugang zu Schaltschränken und/oder Gehäusen mit Frequenzrichtern der Baureihe PowerXL und der damit verbundenen Anlage durchgängig zu beschränken, zu überwachen und zu protokollieren. • Der physikalische Zugang zu den Datenübertragungsleitungen sollte beschränkt werden, um jeglichen Abhör- und Sabotageversuchen vorzubeugen. Bewährtes Verfahren hier ist der Einsatz von metallischen Elektroinstallationsrohren für Datenübertragungsleitungen zwischen den Schaltschränken. • Ein unerlaubter physikalischer Zugang zum Gerät kann zu ernsthaften Störungen der Gerätefunktionalität führen. Es sollte mit einer Kombination physikalischer Zugangskontrollen zu den Einbauorten gearbeitet werden, wie z. B. Schlösser, Kartenlesegeräte und/oder Wachen usw. • Frequenzrichter der Baureihe PowerXL unterstützen die folgenden physikalischen Anschlüsse: <ul style="list-style-type: none"> • RJ45-Anschluss für das abnehmbare Bedienfeld sowie die Modbus RTU Kommunikation; • RJ45 für EtherNet IP/Modbus TCP Kommunikation; • Klemmenblock für Modbus RTU und andere digitale E/As. <p>Eaton empfiehlt, den Zugang zu den vorgenannten Anschlüssen zu beschränken.</p>

Tabelle 55. PowerXL – Richtlinien sichere Konfiguration (Forts.).

Kategorie	Beschreibung
<p>Einschränkung des logischen Zugangs zum Frequenzumrichter der Baureihe PowerXL</p>	<p>Es ist äußerst wichtig, die in den Frequenzumrichtern der PowerXL Baureihe enthaltenen logischen Zugangsmechanismen so zu konfigurieren, dass das Gerät vor unerlaubtem Zugriff geschützt ist. Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe bieten verschiedene Zugriffsebenen für Verwaltung, Betrieb und Konfiguration. Eaton empfiehlt, die verfügbaren Zugangskontrollmechanismen voll auszunutzen um sicherzustellen, dass der Zugang zur Anlage nur berechtigten Anwendern möglich ist. Und diese Anwender werden nur für die Zugriffsebene freigeschaltet, die für die Erfüllung ihrer Aufgaben im Betrieb erforderlich ist.</p> <p>Eaton empfiehlt die Anwendung der im Folgenden genannten bewährten Verfahren, um eine ausreichende Cybersicherheit für die Konfiguration/Anlage sicherzustellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim ersten Login werden die Standard-Zugangsdaten geändert. Die Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe sollten nicht mit den Standard-Zugangsdaten für die Produktion in Betrieb genommen werden. Dies wäre ein schwerer Cybersicherheitsfehler, da die Standard-Zugangsdaten in den Handbüchern zugänglich sind. Schränken Sie die Zugriffsebenen für Verwaltungsaufgaben ein - Personen, die eine Bedrohung darstellen, versuchen immer häufiger, an „echte“ Zugangsdaten zu gelangen, besonders an die für hohe Zugriffsebenen. Beschränken Sie die Zugriffsebene auf den Bereich, den ein Anwender für die Erfüllung seiner Aufgaben benötigt. Stellen Sie sicher, dass das Passwort für das Gerät nur berechtigten Personen, z. B. den Technikern für die Konfiguration, und nicht allen Anwendern im Einsatzbereich bekannt ist. • Pflegen Sie das Zugangskonto regelmäßig, um sicherzustellen, dass das Passwort bei jedem Personalwechsel geändert wird. • Ändern Sie Passwörter und andere Anlagenzugangsdaten, wenn dies sinnvoll ist. • Frequenzumrichter der Baureihe PowerXL sind mit Daten-/Zugriffsschutzmechanismen auf dem Bedienfeld ausgestattet. Folgen Sie zur Anwendung den nachfolgenden Schritten. Frequenzumrichter der PowerXL Serie bieten zur Sicherstellung der Sicherheit vier Datenschutzebenen für Anwender: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sperren Sie Parameter auf dem Bedienfeld. Der Anwender kann Parameter über DI sperren oder die Änderung ausschalten, so dass sämtliche Parameter nicht mehr bearbeitet werden können. 2. Sperren Sie Parameter, wenn der Motor läuft. Motorsteuerungsparameter können nur geändert werden, wenn der Motor sich im Stopp-Modus befindet. Dies führt zu einer erhöhten Motorsicherheit. Die Parameter sind im Applikationshandbuch aufgelistet. 3. Mit dem Tool Power Xpert inControl können Parameter auf dem Bedienfeld ausgeblendet werden. Der Anwender kann die Parameter ausblenden, die nur für sie/ihn wichtig sind. Z. B. die IP-Adresse usw. 4. Access Key auf dem Bedienfeld: <ul style="list-style-type: none"> • 0000 bedeutet, dass kein Access Key eingerichtet ist. Dies ist die Standardeinstellung. • Der Access Key-Bereich liegt im Bereich von 0001 bis 9999. • Mit dem Access Key kann der Anwender Parameterwerte überwachen, benötigt aber den Access Key, wenn sie/er Parameter bearbeiten möchte. • Der Anwender muss das Passwort erneut eingeben, wenn nach der Passwortheingabe eine Minute lang keine Taste betätigt wurde. • Der Anwender muss den alten Access Key eingeben, wenn sie/er einen neuen möchte.
<p>Einschränkung des Netzwerkzugangs</p>	<p>Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe bieten einen Netzwerkzugang, um die Datenkommunikation mit anderen Geräten in der Anlage sowie die Konfiguration zu vereinfachen. Diese Möglichkeit kann aber eine große Sicherheitslücke darstellen, wenn sie nicht sicher konfiguriert wird.</p> <p>Eaton empfiehlt die Segmentierung von Netzwerken in logische Einheiten und die Beschränkung der Host-to-Host-Datenübertragung. Hierdurch können sensible Daten und kritische Anwendungen geschützt und der Schaden durch die Verletzung von Netzwerkgrenzen begrenzt werden. Ein Netzwerk von industriellen Steuerungssystemen für Versorgungsunternehmen sollte mindestens in eine dreistufige Architektur (wie von NIST SP800-82[R3] empfohlen) unterteilt werden, um die Sicherheitskontrolle zu verbessern.</p> <p>Arbeiten Sie mit adäquaten Netzwerkschutzeinrichtungen wie Firewalls und Eindringungserkennungs-/Eindringungsschutzeinrichtungen.</p> <p>Im Folgenden finden Sie die auf Frequenzumrichtern der PowerXL Serie verfügbaren Protokolle und ihre Anschlussdaten. Konfigurieren Sie die Firewalls mit folgenden Daten.</p> <p>Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe arbeiten mit den folgenden Kommunikationsprotokollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EtherNet IP-Protokolle am RJ45-Anschluss – standardmäßig aktiviert an Port 44818 und 2222; • Modbus TCP-Protokoll am RJ45-Anschluss – standardmäßig aktiviert an Port 502; • Modbus RTU an physikalischer RS485-Schicht – standardmäßig aktiviert; • BACnet MS/TP an physikalischer RS485-Schicht – Standardmäßig deaktiviert, bei Aktivierung wird Modbus RTU deaktiviert. <p>All diese Protokolle haben eine feste Menüstruktur und Sie finden die Einzelheiten zu Aktivierung und Konfiguration im Anwenderhandbuch.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eaton hat detaillierte Informationen zu verschiedenen mehrstufigen Schutzstrategien von Netzwerken in seinen Cybersicherheitsbetrachtungen für die Informations- und Kommunikationstechnik [R1] veröffentlicht.

Anhang D – PowerXL empfohlene Sicherheitsrichtlinien

Tabelle 55. PowerXL – Richtlinien sichere Konfiguration (Forts.).

Kategorie	Beschreibung
Einschränkung des logischen Zugangs zum Frequenzumrichter der Baureihe PowerXL	<p>Es ist äußerst wichtig, die in den Frequenzumrichtern der PowerXL Baureihe enthaltenen logischen Zugangsmechanismen so zu konfigurieren, dass das Gerät vor unerlaubtem Zugriff geschützt ist. Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe bieten verschiedene Zugriffsebenen für Verwaltung, Betrieb und Konfiguration. Eaton empfiehlt, die verfügbaren Zugangskontrollmechanismen voll auszunutzen um sicherzustellen, dass der Zugang zur Anlage nur berechtigten Anwendern möglich ist. Und diese Anwender werden nur für die Zugriffsebene freigeschaltet, die für die Erfüllung ihrer Aufgaben im Betrieb erforderlich ist.</p> <p>Eaton empfiehlt die Anwendung der im Folgenden genannten bewährten Verfahren, um eine ausreichende Cybersicherheit für die Konfiguration/Anlage sicherzustellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim ersten Login werden die Standard-Zugangsdaten geändert. Die Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe sollten nicht mit den Standard-Zugangsdaten für die Produktion in Betrieb genommen werden. Dies wäre ein schwerer Cybersicherheitsfehler, da die Standard-Zugangsdaten in den Handbüchern zugänglich sind. Schränken Sie die Zugriffsebenen für Verwaltungsaufgaben ein - Personen, die eine Bedrohung darstellen, versuchen immer häufiger, an „echte“ Zugangsdaten zu gelangen, besonders an die für hohe Zugriffsebenen. Beschränken Sie die Zugriffsebene auf den Bereich, den ein Anwender für die Erfüllung seiner Aufgaben benötigt. Stellen Sie sicher, dass das Passwort für das Gerät nur berechtigten Personen, z. B. den Technikern für die Konfiguration, und nicht allen Anwendern im Einsatzbereich bekannt ist. • Pflegen Sie das Zugangskonto regelmäßig, um sicherzustellen, dass das Passwort bei jedem Personalwechsel geändert wird. • Ändern Sie Passwörter und andere Anlagenzugangsdaten, wenn dies sinnvoll ist. • Frequenzumrichter der Baureihe PowerXL sind mit Daten-/Zugriffsschutzmechanismen auf dem Bedienfeld ausgestattet. Folgen Sie zur Anwendung den nachfolgenden Schritten. <p>Frequenzumrichter der PowerXL Serie bieten zur Sicherstellung der Sicherheit vier Datenschutzebenen für Anwender:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sperren Sie Parameter auf dem Bedienfeld. Der Anwender kann Parameter über DI sperren oder die Änderung ausschalten, so dass sämtliche Parameter nicht mehr bearbeitet werden können. 2. Sperren Sie Parameter, wenn der Motor läuft. Motorsteuerungsparameter können nur geändert werden, wenn der Motor sich im Stopp-Modus befindet. Dies führt zu einer erhöhten Motorsicherheit. Die Parameter sind im Applikationshandbuch aufgelistet. 3. Mit dem Tool Power Xpert inControl können Parameter auf dem Bedienfeld ausgeblendet werden. Der Anwender kann die Parameter ausblenden, die nur für sie/ihn wichtig sind. Z. B. die IP-Adresse usw. 4. Access Key auf dem Bedienfeld: <ul style="list-style-type: none"> • 0000 bedeutet, dass kein Access Key eingerichtet ist. Dies ist die Standardeinstellung; • Der Access Key-Bereich liegt im Bereich von 0001 bis 9999; • Mit dem Passwort kann der Anwender Parameterwerte überwachen, benötigt aber das Passwort, wenn sie/er Parameter bearbeiten möchte. • Der Anwender muss das Passwort erneut eingeben, wenn nach der Passwordeingabe eine Minute lang keine Taste betätigt. • Der Anwender muss den alten Access Key eingeben, wenn sie/er einen neuen möchte.
Einschränkung des Netzwerkzugangs	<p>Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe bieten einen Netzwerkzugang, um die Datenkommunikation mit anderen Geräten in der Anlage sowie die Konfiguration zu vereinfachen. Diese Möglichkeit kann aber eine große Sicherheitslücke darstellen, wenn sie nicht sicher konfiguriert wird.</p> <p>Eaton empfiehlt die Segmentierung von Netzwerken in logische Einheiten und die Beschränkung der Host-to-Host-Datenübertragung. Hierdurch können sensible Daten und kritische Anwendungen geschützt und der Schaden durch die Verletzung von Netzwerkgrenzen begrenzt werden. Ein Netzwerk von industriellen Steuerungssystemen für Versorgungsunternehmen sollte mindestens in eine dreistufige Architektur (wie von NIST SP800-82[R3] empfohlen) unterteilt werden, um die Sicherheitskontrolle zu verbessern.</p> <p>Arbeiten Sie mit adäquaten Netzwerkschutzeinrichtungen wie Firewalls und Eindringungserkennungs-/Eindringungsschutzeinrichtungen.</p> <p>Im Folgenden finden Sie die auf Frequenzumrichtern der PowerXL Serie verfügbaren Protokolle und ihre Anschlussdaten. Konfigurieren Sie die Firewalls mit folgenden Daten:</p> <p>Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe arbeiten mit den folgenden Kommunikationsprotokollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EtherNet IP-Protokolle am RJ45-Anschluss – standardmäßig aktiviert an Port 44818 und 2222; • Modbus TCP-Protokoll am RJ45-Anschluss – standardmäßig aktiviert an Port 502; • Modbus RTU an physikalischer RS485-Schicht – standardmäßig aktiviert; • BACnet MS/TP an physikalischer RS485-Schicht – Standardmäßig deaktiviert, bei Aktivierung wird Modbus RTU deaktiviert. <p>All diese Protokolle haben eine feste Menüstruktur und Sie finden die Einzelheiten zu Aktivierung und Konfiguration im Anwenderhandbuch.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eaton hat detaillierte Informationen zu verschiedenen mehrstufigen Schutzstrategien von Netzwerken in seinen Cybersicherheitsbetrachtungen für die Informations- und Kommunikationstechnik [R1] veröffentlicht.

Sollwerte

[R1] Cyber-Sicherheitsbetrachtungen für die Informations- und Kommunikationstechnik (WP152002EN):

http://www.eaton.com/ecm/groups/public/@pub/@eaton/@corp/documents/content/pct_1603172.pdf

[R2] Erinnerungshilfe für die Cybersicherheit Best Practices Prüfliste (WP910003EN):

http://www.cooperindustries.com/content/dam/public/powersystems/resources/library/1100_EAS/WP910003EN.pdf

Hinweise

Wir setzen um, was wirklich zählt.*

* Bei Eaton glauben wir, dass Energie ein grundsätzlicher Teil aller Aktivitäten einer Person ist. Technologie, Transport, Energie und Infrastruktur – all dies sind Dinge, auf die sich die Welt jeden Tag stützt. Aus diesem Grund helfen wir bei Eaton unseren Kunden dabei, neue Wege zu finden, um elektrische, hydraulische und mechanische Energie effizienter, sicherer und nachhaltiger zu verwalten. Damit verbessern wir das Leben der Menschen, der Gemeinden, in denen wir wohnen und arbeiten, und den Planeten, auf den die zukünftigen Generationen angewiesen sind. Denn das ist es, was wirklich zählt. Wir sind da, um dafür zu sorgen, dass es wirklich funktioniert.

Finden Sie mehr unter [Eaton.com/whatmatters](https://www.eaton.com/whatmatters)