ENGINEERING TOMORROW

Bedienungsanleitung

VLT® Multiaxis Servo Drive MSD 510-System

drives.danfoss.com | VLT®

Inhalt

1 Einführung 15

1.1 Zweck der Bedienungsanleitung 15

1.2 Zusätzliche Materialien 15

1.3 Copyright 15

1.4 Zulassungen und Zertifizierungen 15

1.5 Anwendungsgebiete 17

1.6 Software 17

1.7 Begriffe 17

2 Sicherheit 19

2.1 Sicherheitssymbole 19

2.2 Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen 19

2.2.1 Betriebssicherheit 19

2.3 Wichtige Sicherheitswarnungen 20

2.4 Qualifiziertes Personal 22

2.5 Sorgfaltspflicht 22

2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung 22

2.6.1 Unzulässige Anwendungsbereiche 22

2.7 Vorhersehbarer Missbrauch 23

2.8 Service und Support 23

3 Systembeschreibung 24

3.1 Übersicht über das VLT® Multiaxis Servo Drive System MSD 510 24

3.1.1 Anwendungsbeispiele 25

3.1.2 Maximale Anzahl von Modulen 25

3.2 Power Supply Module PSM 510 26

3.2.1 Übersicht 26

3.2.2 Stecker an der Oberseite des PSM 510 27

3.2.3 Anschlüsse an der Unterseite des PSM 510 28

3.3 Servo Drive Module SDM 511/SDM 512 28

3.3.1 Übersicht 28

3.3.2 SDM 511/SDM 512-Typen 29

3.3.3 Komponenten 30

3.3.3.1 Kühlung 30

3.3.4 Stecker am SDM 511 30

3.3.4.1 Stecker an der Oberseite des SDM 511 30

3.3.4.2 Anschlüsse an der Unterseite des SDM 511 31

3.3.5 Stecker am SDM 512 31
3.3.5.1 Stecker an der Oberseite des SDM 512 32
3.3.5.2 Anschlüsse an der Unterseite des SDM 512 32
3.4 Decentral Access Module DAM 510 32
3.4.1 Übersicht 32
3.4.2 Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510 34
3.4.3 Anschlüsse an der Unterseite des DAM 510 34
3.5 Auxiliary Capacitors Module ACM 510 34
3.5.1 Übersicht 34
3.5.2 Anschlüsse an der Oberseite des ACM 510 35
3.6 Expansion Module EXM 510 36
3.7 Bedieneinheit (LCP) 37
3.7.1 Übersicht über die LCP-Bedieneinheit 37
3.7.2 Layout der LCP-Bedieneinheit 37
3.7.2.1 A: Displaybereich 37
3.7.2.2 B: Menütasten am Display 40
3.7.2.3 C: Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LEDs) 40
3.7.2.4 D: Bedientasten und Reset 41
3.8 Kabel 41
3.8.1 Hybridkabel 41
3.8.2 Ethernetkabel 42
3.8.3 LCP-Kabel 42
3.9 Kabellayout und -führung 43
3.9.1 Maximale Kabellängen 43
3.9.2 Verkabelung des Ausgangsfilters 43
3.9.3 Standardverkabelungskonzept für 2 Decentral Access Modules (DAM 510) 43
3.10 Software 44
3.11 Feldbus 44
3.11.1 EtherCAT® 45
3.11.2 Ethernet POWERLINK® 46
3.11.3 PROFINET® 46
4 Mechanische Installation 47
4.1 Gelieferte Teile 47
4.2 Transport 47
4.3 Eingangskontrolle 47
4.4 Sicherheitsmaßnahmen bei der Installation 47
4.5 Installationsumgebung 47

4.5.1 Systemkomponenten 47
4.6 Vorbereitungen für die Installation 48
4.6.1 Systemmodule 48
4.6.2 Bohrschablonen 48
4.7 Installationsanleitung 48
4.7.1 Platzbedarf der Systemmodule 48
4.7.2 Montagehilfen und benötigte Werkzeuge 50
4.7.3 Montageanleitung für Systemmodule 50

5 Elektrische Installation 55
5.1 Warnungen für die elektrische Installation 55
5.2 Elektrische Umgebungsbedingungen 55
5.3 Erdung 56
5.3.1 Erdung für die elektrische Sicherheit 56
5.3.2 Erdung für eine EMV-gerechte Installation 57
5.4 Netzversorgungsanforderungen 58
5.4.1 Sicherungen 58
5.4.2 Trennschalter 59
5.5 Anforderungen an die Zusatzspannungsversorgung 59
5.5.1 Sicherungen 59
5.6 Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung 59
5.7 UL-Anforderungen 60
5.8 Anschluss des Servo Drive Module SDM 511/SDM 512 60
5.8.1 Anschließen des Motorkabels 60
5.8.2 Anschließen des Brems-/Thermistorkabels 62
5.8.3 Anschluss der Kabel an der Oberseite der Servo Drive Modules SDM 511/SDM 512 63
5.9 Anschließen des Power Supply Module PSM 510 63
5.9.1 AC-Netzdrossel 63
5.9.1.1 Anschluss von einem PSM 510 an der Netzdrossel 64
5.9.1.2 Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel 64
5.9.1.3 Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel mit Systemaufteilung 65
5.9.2 Anschließen der Kabel am Power Supply Module PSM 510 66
5.9.2.1 Anschließen der Kabel an der Oberseite des Power Supply Module PSM 510 66
5.9.2.2 Anschließen der Kabel an der Unterseite des Power Supply Module PSM 510 67
5.10 Anschluss des Decentral Access Module (DAM 510) 67
5.10.1 Anschluss der Kabel an der Oberseite des Decentral Access Module DAM 510 67
5.10.2 Anschließen des Einspeisekabels 68
5.11 Anschließen des Auxiliary Capacitors Module ACM 510 69

5.12 Anschließen des Expansion Module EXM 510 70

5.13 Anschließen des Bremswiderstands am PSM 510 71

6 Inbetriebnahme 73

6.1 Warnungen für die Inbetriebnahme 73

6.2 Checkliste vor der Inbetriebnahme 73

6.3 SDM 511/SDM 512 – Parameterkonfiguration und Inbetriebnahme des Antriebs 73

6.3.1 Sub-Tool zur Parameterkonfiguration 73

6.3.2 Sub-Tool zur Inbetriebnahme des Antriebs 74

6.4 EtherCAT® ID-Zuweisung 74

6.5 Ethernet POWERLINK® ID-Zuweisung 74

6.5.1 Übersicht 74

6.5.2 ID-Zuweisung für einzelne Geräte 74

6.5.2.1 Einstellen der Knoten-ID direkt in einem Servoantrieb oder in den Systemmodulen 75

6.5.2.2 Einstellen der Node ID für einen einzelnen Servoantrieb über das Power Supply Module (PSM 510) oder Decentral Access Module (DAM 510) per LCP 75

6.5.3 ID-Zuweisung für mehrere Geräte 76

6.5.3.1 Einstellen der Node-IDs für alle Servoantriebe und Systemmodule an einer Decentral Access Module (DAM 510)-/Power Supply Module (PSM 510)-Linie 76

6.6 PROFINET® ID-Zuweisung 77

6.7 Einschaltzeit 77

6.8 Ladezeit Systemmodul 77

6.9 Einschalten des MSD 510-Systems 78

6.9.1 Verfahren zum Einschalten des MSD 510-Systems 78

6.10 Bibliotheken 78

6.11 Programmierung mit Automation Studio™ 78

6.11.1 Anforderungen für die Programmierung mit Automation Studio™ 78

6.11.2 Erstellen eines Automation Studio™ Projekts 79

6.11.3 Einbinden der Servoantriebsbibliotheken in ein Automation Studio™ Projekt 79

6.11.4 Konstanten innerhalb der DDS_Drive-Bibliothek 80

6.11.5 Instanziierung von AXIS_REF_DDS in Automation Studio™ 81

6.11.6 Instanziierung von PSM_REF in Automation Studio™ 81

6.11.7 Instanziierung von DAM_REF in Automation Studio™ 82

6.11.8 Instanziierung von ACM_REF in Automation Studio™ 82

6.11.9 Importieren eines Servoantriebs in Automation Studio™ 82

6.11.9.1 Version V3.0.90 82

6.11.9.2 Version V4.x 83

6.11.10 Importieren von PSM 510, DAM 510 und ACM 510 in Automation Studio™ 84

6.11.10.1 Version V3.0.90 84

6.11.10.2 Version V4.x 84
6.11.11 E/A-Konfiguration und E/A-Mapping 85
6.11.12 Einstellen der SPS-Zykluszeit 87
6.11.13 Verbinden mit der SPS 87
6.12 Programmieren mit TwinCAT® 88
6.12.1 Anforderungen für die Programmierung mit TwinCAT® 88
6.12.2 Erstellen eines TwinCAT®-Projekts 88
6.12.3 Einbinden der TwinCAT® Bibliothek in ein TwinCAT® Projekt 88
6.12.4 Konstanten innerhalb der DDS_Drive-Bibliothek 80
6.12.5 Instanziierung von AXIS_REF_DDS in TwinCAT® 90
6.12.6 Instanziierung von PSM_REF in TwinCAT® 91
6.12.7 Instanziierung von DAM_REF in TwinCAT® 91
6.12.8 Instanziierung von ACM_REF in TwinCAT® 91
6.12.9 Hinzufügen eines SPS-Projekts zu TwinCAT® System Manager 91
6.12.10 Importieren von Geräten in TwinCAT® 91
6.12.11 E/A-Konfiguration und E/A-Mapping 94
6.12.12 Anschließen der Ein- und Ausgangsvariablen an physische Datenpunkte 95
6.12.13 Übertragen der Zuordnungen (Mapping) zurück zum SPS-Programm 96
6.12.14 Einstellen der SPS-Zykluszeit in TwinCAT® PLC Control 97
6.12.15 Konfiguration als TwinCAT® NC-Achse 98
6.12.15.1 E/A-Konfiguration für als NC-Achsen verwendete Servoantriebe 98
6.12.16 Verbinden mit der SPS 98
6.13 Programmierrichtlinien für Automation Studio™ und TwinCAT® 99
6.14 Programmieren mit SIMOTION SCOUT® 99
6.14.1 Anforderungen für die Programmierung mit SIMOTION SCOUT® 99
6.14.2 Verbinden mit der SPS 99
6.14.3 Erstellen eines SIMOTION SCOUT®-Projekts 100
6.14.4 Einbinden der Servoantriebsbibliotheken in ein SIMOTION SCOUT® Projekt 100
6.14.5 Importieren von Geräten in SIMOTION SCOUT® 102
6.14.6 Zuweisen von IP-Konfiguration und Gerätenamen 103
6.14.7 Erstellen einer Synchronisierungsdomäne 106
6.14.8 Konfigurieren einer Topologie 109
6.14.9 Definieren des Sendezyklus und der Aktualisierungszeit 110
6.14.9.1 Konfigurieren der Sendezeit 110
6.14.9.2 Konfigurieren der Aktualisierungszeit 110
6.14.10 Zugang zu Ein- und Ausgängen 111
6.14.11 Programmieren mithilfe der Danfoss VLT® Servo Motion Library 112
6.14.12 Instanziierung von AXIS_REF_DDS in SIMOTION SCOUT® 112

6.14.13 Instanziierung von PSM_REF in SIMOTION SCOUT® 112
6.14.14 Instanziierung von DAM_REF in SIMOTION SCOUT® 113
6.14.15 Instanziierung von ACM_REF in SIMOTION SCOUT® 113
6.14.16 Global Compiler-Einstellungen 113
6.14.17 Zuweisen von Aufgaben 114
6.15 Programmierrichtlinien für SIMOTION SCOUT® 115
6.16 VLT® Servo Toolbox Software 116
6.16.1 Übersicht 116
6.16.2 Systemanforderungen 117
6.16.3 Installation der VLT® Servo Toolbox-Software 117
6.16.4 Kommunikation der VLT® Servo Toolbox 117
6.16.4.1 Übersicht 117
6.16.4.2 Firewall 117
6.16.4.3 Indirekte Kommunikation 117
6.16.4.4 Direkte Kommunikation 120
6.17 Inbetriebnahme der VLT® Servo Toolbox 123
6.17.1 Schritt 1: Öffnen des Main Window 123
6.17.2 Schritt 2: Anschluss an das Netzwerk 124
6.17.3 Schritt 3: Suchen nach Geräten 125
6.18 Motion-Bibliothek 125
6.18.1 Funktionsbausteine 125
6.18.2 Einfache Programmiervorlage 125

7 Betrieb 127
7.1 Betriebsarten 127
7.1.1 Unterstützte Betriebsmodi 127
7.1.2 Bewegungsfunktionen 128
7.2 Betriebszustandsanzeigen 128
7.2.1 Betriebs-LED an SDM 511 und SDM 512 128
7.2.2 Betriebs-LED am PSM 510 129
7.2.3 Betriebs-LED am DAM 510 130
7.2.4 Betriebs-LED am ACM 510 131

8 Konzept der funktionalen Sicherheit 133
8.1 Funktionsbeschreibung 133
8.2 Sicherheitsmaßnahmen 133
8.3 Qualifiziertes Personal für die Arbeit mit funktionaler Sicherheit 134
8.4 Angewendete Normen und Konformität 134
8.5 Abkürzungen und Konventionen 135

8.6 Installation 135
8.6.1 Schutzmaßnahmen 136
8.7 Anwendungsbeispiel 136
8.8 Inbetriebnahmeprüfung 137
8.8.1 Inbetriebnahmeprüfung mittels Bibliotheken 137
8.8.2 Inbetriebnahmeprüfung mit PROFINET®-Geräten 138
8.9 Betrieb der STO-Funktion 139
8.9.1 Fehlercodes 139
8.9.2 Fehlerrückstellung 140
8.10 Kenndaten Funktionale Sicherheit 140
8.11 Wartung, Sicherheit und Benutzerzugänglichkeit 141

9 Diagnose 142
9.1 Störungen 142
9.2 Fehlersuche und -behebung 142
9.2.1 Fehlersuche und -behebung für die Servo Drive Modules SDM 511/SDM 512 142
9.2.1.1 Antrieb läuft nicht/startet langsam 142
9.2.1.2 Antrieb brummt und hat hohe Stromaufnahme 142
9.2.1.3 Antrieb stoppt plötzlich und läuft nicht wieder an 143
9.2.1.4 Die Motordrehrichtung ist falsch 143
9.2.1.5 Motor erzeugt nicht das erwartete Drehmoment 143
9.2.1.6 Antrieb sehr laut 143
9.2.1.7 Unruhiger Lauf 143
9.2.1.8 Vibrationen 143
9.2.1.9 Ungewöhnliche Laufgeräusche 144
9.2.1.10 Starker Drehzahlrückgang bei Belastung 144
9.2.1.11 Bremse wird nicht freigegeben 144
9.2.1.12 Haltebremse hält den Servoantrieb nicht 144
9.2.1.13 Einfallen der Bremse verzögert 144
9.2.1.14 Geräusche bei eingeschalteter Abstellbremse 144
9.2.1.15 LED leuchten nicht 145
9.2.1.16 Antriebsüberlastschutz schaltet sofort ab 145
9.2.2 Fehlersuche und -behebung am Servosystem 145
9.2.2.1 LCP-Display ist dunkel/ohne Funktion 145
9.2.2.2 Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst 145
9.2.2.3 Zwischenkreisspannung zu hoch (Fehler 0x3210/0x103) 146
9.2.2.4 Zwischenkreisspannung zu niedrig (Fehler 0x3220/0x104) 146
9.2.2.5 Überstrom im Zwischenkreis (Fehler 0x2396/0x15C) 146

9.2.2.6 Zwischenkreisüberleistung (Fehler 0x2313/0x161) 147
9.2.2.7 Überlast PT-Leistung (Fehler 0x2314 / 0x162) 147
9.2.2.8 UAUX-Überstrom (Fehler 0x2391/0x125) 147
9.2.2.9 UAUX-Überspannung (Fehler 0x3292/0x133) 147
9.2.2.10 UAUX-Unterspannung (Fehler 0x3294/0x135) 147
9.2.2.11 Netzphasenfehler (Fehler 0x3130/0x12F) 148
9.2.2.12 Erdungsfehler 148
9.2.2.13 Bremswiderstandsfehler 148
9.2.2.14 Bremschopperfehler 148
9.2.2.15 Interner Lüfterfehler 148
9.3 Fehlercodes 149
9.3.1 Kein Fehler (0x0000 / 0x0) 149
9.3.2 Generic err (0x1000 / 0x100) 149
9.3.3 Überstrom am Ausgang (0x2310 / 0x101) 149
9.3.4 Überlast hoher Strom (0x2311 / 0x15F) 149
9.3.5 I2T Überlast Strom (0x2312 / 0x160) 149
9.3.6 Überlast Hochleistung (0x2313 / 0x161) 149
9.3.7 Überlast PT-Leistung (0x2314 / 0x162) 150
9.3.8 Kurzschluss (0x2320 / 0x163) 150
9.3.9 Erdableitstrom (0x2330 / 0x151) 150
9.3.10 AUX Überstrom (0x2391 / 0x125) 150
9.3.11 AUX-Anwenderstromgrenze (0x2393 / 0x127) 150
9.3.12 Warnung AUX-Anwenderstromgrenze (0x2394 / 0x128) 151
9.3.13 AUX-Sicherungsfehler (0x2395 / 0x129) 151
9.3.14 DC-Überstromabschaltung (0x2396 / 0x15C) 151
9.3.15 Ausgangsstromabschaltung (0x2397 / 0x12B) 151
9.3.16 I2T Überlast Motor (0x239B/0x102) 151
9.3.17 Netzphasenfehler (0x3130 / 0x12F) 152
9.3.18 Zwischenkreisüberspannung (0x3210 / 0x103) 152
9.3.19 Überstromabschaltung SW (0x3210 / 0x103) 152
9.3.20 Zwischenkreisunterspannung (0x3220 / 0x104) 152
9.3.21 UDC-Ladefehler (0x3230 / 0x152) 152
9.3.22 Zwischenkreisspannung asymmetrisch (0x3280 / 0x153) 153
9.3.23 UAUX-Hochspannung (0x3291 / 0x132) 153
9.3.24 UAUX-Überspannung (0x3292 / 0x133) 153
9.3.25 UAUX-Niederspannung (0x3293 / 0x134) 153
9.3.26 UAUX-Unterspannung (0x3294 / 0x135) 153
9.3.27 UDC-Hochspannung (0x3295 / 0x136) 154

9.3.28 UDC-Niederspannung (0x3296 / 0x137) 154
9.3.29 UAUX-Ladefehler (0x3297 / 0x154) 154
9.3.30 UDC-Abschaltfehler (0x3298 / 0x165) 154
9.3.31 UAUX-Abschaltfehler (0x3299 / 0x155) 154
9.3.32 UAUX-Unterspannung Hardware (0x329A / 0x156) 155
9.3.33 Automatischer Fehler-Reset Störung (0x329B / 0x168) 155
9.3.34 Übertemperatur Gerät (0x4210 / 0x157) 155
9.3.35 Temperatur zu niedrig (0x4220 / 0x138) 155
9.3.36 Übertemperatur: Leistungsmodul (0x4290 / 0x105) 156
9.3.37 Übertemperatur: Steuerkarte (0x4291 / 0x106) 156
9.3.38 Übertemperatur: Leistungskarte (0x4292 / 0x107) 156
9.3.39 Einschaltstrom-Übertemperatur: Zwischenkreis (0x4293 / 013C) 156
9.3.40 Einschaltstrom-Übertemperatur AUX-Leitung (0x4294 / 0x13D) 156
9.3.41 Übertemperatur: Motor (0x4310 / 0x108) 157
9.3.42 UAUX-Unterspannung (0x5112 / 0x109) 157
9.3.43 Störung Ladeschalterspannung (0x5121 /0x158) 157
9.3.44 EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt) (0x5530 / 0x10A) 157
9.3.45 Parameterfehler (0x6320 / 0x10B) 157
9.3.46 Conf par ver (0x6382 / 0x15D) 157
9.3.47 Konfigurationsparameter Versionsfehler (0x6383 / 0x164) 158
9.3.48 Leistungs-EEprom-Konfigurationsfehler (0x6384 / 0x166) 158
9.3.49 Bremschopperfehler (0x7111 / 0x141) 158
9.3.50 Bremschopper-Überstrom (0x7112 / 0x167) 158
9.3.51 Bremswiderstand Leistungsgrenze (0x7181 / 0x142) 159
9.3.52 Bremswiderstand benutzerdefinierte Leistungsgrenze (0x7182 / 0x143) 159
9.3.53 Bremsennetzspannung zu hoch (0x7183 / 0x159) 159
9.3.54 Interne Position Sensor Fehler (0x7380/0x10C) 159
9.3.55 Externe Position Sensor Fehler (0x7380 / 0x10D) 160
9.3.56 Folgefehler (0x8611/0x10E) 160
9.3.57 Referenzfahrtfehler beim Aufruf des Referenzfahrtmodus (0x8693/0x10F) 160
9.3.58 Referenzfahrtfehler beim Start der Referenzfahrtmethode (0x8694/0x110) 160
9.3.59 Referenzfahrtfehler Abstand (0x8695/0x111) 160
9.3.60 Störung mechanische Bremse (0xFF01 / 0x112) 161
9.3.61 Kurzschluss in mechanischer Bremssteuerung (0xFF02 / 0x113) 161
9.3.62 Externe Schnittstelle Stromausfall (0xFF0A / 0x114) 161
9.3.63 Kommunikation unterbrochen (0xFF10 / 0x14F) 161
9.3.64 Lüfteristwert inkonsistent (0xFF21 / 0x145) 161
9.3.65 Lüfterlebensdauer kritisch (0xFF22 / 0x15A) 162

9.3.66 Timing-Fehler 1 (0xFF60 / 0x115) 162
9.3.67 Timing-Fehler 2 (0xFF61 / 0x116) 162
9.3.68 Timing-Fehler 3 (0xFF62 / 0x117) 162
9.3.69 Timing-Fehler 4 (0xFF63 / 0x118) 162
9.3.70 Timing-Fehler 5 (0xFF64 / 0x119) 163
9.3.71 Timing-Fehler 6 (0xFF65 / 0x11A) 163
9.3.72 Timing-Fehler 7 (0xFF66 / 0x168) 163
9.3.73 Timing-Fehler 8 (0xFF67 / 0x16B) 163
9.3.74 Timing-Fehler 9 (0xFF68 / 0x16C) 163
9.3.75 Firmware: Abweichung Paketbeschreibung (0xFF70 / 0x11B) 164
9.3.76 Firmware: Aus- und Einschaltzyklus erforderlich (0xFF71 / 0x11C) 164
9.3.77 Firmware: Update gestartet (0xFF72 / 0x11D) 164
9.3.78 Firmware: Update ungültig (0xFF73 / 0x15B) 164
9.3.79 STO bei aktiviertem Antrieb aktiv (0xFF80 / 0x11E) 165
9.3.80 STO-Abweichung (0xFF81 / 0x11F) 165
9.3.81 P_STO-Fehler (0xFF85 / 0x120) 165
9.3.82 Führungswert umgekehrt (0xFF90 / 0x121) 165
9.3.83 Führungswert unplausibel (0xFF91/0x122) 165
9.3.84 Lebenszeichenfehler (0xFF95/0x14E) 166

10 Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung 167
10.1 Warnungen 167
10.2 Wartungsarbeiten 167
10.3 Inspektionen während des Betriebs 167
10.3.1 Systemkomponenten 167
10.4 Reparatur 167
10.5 Austausch der Systemkomponente 168
10.5.1 Ausbau der Systemkomponenten 168
10.5.2 Montage und Inbetriebnahme der Systemkomponenten 170
10.6 Kabel austauschen 170
10.6.1 Übersicht 170
10.6.2 Austauschen des Einspeisekabels 170
10.6.2.1 Trennen des Einspeisekabels 170
10.6.2.2 Austauschen des Einspeisekabels 171
10.6.2.3 Anschließen des Einspeisekabels 171
10.6.3 Loop-Kabel austauschen 171
10.6.3.1 Trennen des Loop-Kabels 171
10.6.3.2 Austauschen des Loop-Kabels 171

10.6.3.3 Anschließen des Loop-Kabels 171
10.7 Austausch der Sicherungen im Decentral Access Module (DAM 510) 172
10.8 Austausch des Lüfters 173
10.9 Rücknahme 173
10.10 Recycling 173
10.11 Entsorgung 174

11 Spezifikationen 175
11.1 Typenschilder 175
11.1.1 Beispiel-Typenschild an der Vorderseite der Systemmodule 175
11.1.2 Beispiel-Typenschild an der Seite der Systemmodule 175
11.2 Power Supply Module (PSM 510) 176
11.2.1 Abmessungen des PSM 510 176
11.2.2 Kenndaten für PSM 510 177
11.3 Servo Drive Module (SDM 511/SDM 512) 178
11.3.1 Motorüberlastschutz 178
11.3.2 Motor-Übertemperaturschutz 178
11.3.3 Abmessungen 179
11.3.4 Kenndaten SDM 511 180
11.3.5 Kenndaten SDM 512 181
11.4 Decentral Access Module (DAM 510) 183
11.4.1 Abmessungen des DAM 510 183
11.4.2 Kenndaten für DAM 510 183
11.4.3 Schutz des Hybridkabels 184
11.5 Auxiliary Capacitors Module (ACM 510) 184
11.5.1 Abmessungen 184
11.5.2 Kenndaten für ACM 510 185
11.6 Expansion Module (EXM 510) 185
11.6.1 Abmessungen 185
11.6.2 Kenndaten für EXM 510 185
11.7 Anschlüsse an den Systemmodulen 186
11.7.1 Backlink-Anschluss 186
11.7.2 Bremsanschlussstecker 187
11.7.2.1 Bremswiderstands-Anschlussstecker am PSM 510 187
11.7.2.2 Anschlussstecker für Bremse und Motortemperatursensor am SDM 511/SDM 512 187
11.7.3 Ethernet-Anschlüsse 188
11.7.3.1 Ethernet-Anschlüsse am PSM 510 und ACM 510 189
11.7.3.2 Ethernet-Anschlüsse am DAM 510 189

11.7.3.3 Ethernet-Anschlussstecker am SDM 511/SDM 512 189
11.7.4 E/A-Stecker 190
11.7.4.1 E/A-Stecker am PSM 510/ACM 510 190
11.7.4.2 E/A-Stecker am SDM 511/SDM 512 190
11.7.5 UAUX-Stecker 191
11.7.5.1 24/48 V Kabelquerschnitte für PSM 510 192
11.7.6 LCP-Anschluss (M8, 6-polig) 192
11.7.7 Versorgungsnetzstecker 193
11.7.7.1 Netzkabelquerschnitte für PSM 510 193
11.7.8 Motorstecker 193
11.7.8.1 Motorkabelquerschnitte für SDM 511 194
11.7.8.2 Motorkabelquerschnitte für SDM 512 194
11.7.9 Relaisstecker 194
11.7.9.1 Relaisstecker am PSM 510/ACM 510 195
11.7.9.2 Relaisstecker am SDM 511/SDM 512 195
11.7.10 STO-Stecker 196
11.7.10.1 STO-Anschlussstecker am SDM 511 und SDM 512 196
11.7.10.2 STO-Stecker am PSM 510 197
11.7.10.3 STO-Anschlüsse am DAM 510 198
11.7.11 UDC-Stecker 199
11.7.12 AUX-Stecker 200
11.7.13 Motor-Geberstecker 200
11.7.14 Externe Geber-Stecker 202
11.7.15 Expansion Module-Anschlussstecker 203
11.8 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen für das MSD 510-System 204
11.9 Lagerung 205

1 Einführung

1.1 Zweck der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Verwendung des VLT® Multiaxis Servo Drive MSD 510 -Systems.

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen zu:

- Installation
- Inbetriebnahme
- Programmieren
- Betrieb
- Fehlersuche und -behebung
- Service und Wartung

Diese Bedienungsanleitung richtet sich ausschließlich an qualifiziertes Personal. Lesen Sie die Bedienungsanleitung vollständig durch, um sicher und professionell mit dem Servosystem zu arbeiten. Berücksichtigen Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen.

Diese Bedienungsanleitung ist wesentlicher Bestandteil des Servosystems und enthält auch wichtige Hinweise zum Service. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung daher immer zusammen mit dem Servosystem auf.

Die Einhaltung der Angaben in der Anleitung ist Voraussetzung für:

- den störungsfreien Betrieb
- die Erfüllung von Mängelhaftungsansprüchen

Lesen Sie deshalb zuerst die Bedienungsanleitung, bevor Sie mit dem MSD 510 -System arbeiten.

1.2 Zusätzliche Materialien

Tabelle 1: Zusätzliche Materialien

Handbuch	Beschreibung
VLT® Multiaxis Servo Drive MSD 510 -System – Produkthandbuch	Informationen zu Installation, Inbetriebnahme und Betrieb des MSD 510 -Servosystems.
VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Projektierungshandbuch	Informationen zur Konfiguration des MSD 510 -Servosystems und detaillierte technische Daten.
VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Programmierhandbuch	Information zur Programmierung des MSD 510 -Servosystems.

1.3 Copyright

VLT® ist eine eingetragene Marke von Danfoss .

1.4 Zulassungen und Zertifizierungen

Tabelle 2: Zulassungen und Zertifizierungen

Zertifizierung	Beschreibung
IEC/EN 61800-3	Elektrische Antriebssysteme mit Drehzahlregelung. Teil 3: EMV-Anforderungen und spezielle Prüfungsmethoden
IEC/EN 61800-5-1	Elektrische Antriebssysteme mit Drehzahlregelung. Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen - elektrisch, thermisch und energiebezogen.
IEC/EN 61800-5-2	Elektrische Antriebssysteme mit Drehzahlregelung. Teil 5-2: Sicherheitsanforderungen - Funktionale Sicherheit.
IEC/EN 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer Systeme. Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

Zertifizierung	Beschreibung
IEC/EN 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer Systeme. Teil 2: Anforderungen für sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare Systeme.
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen. Teil 1: Allgemeine Projektierungsleitlinien.
EN ISO 13849-2	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen. Teil 2: Prüfung.
IEC/EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen – elektrische Ausrüstung von Maschinen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
IEC/EN 62061	Maschinensicherheit – funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektromechanischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC/EN 61326-3-1	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen. Teil 3-1: Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und Geräte, die für sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind (funktionale Sicherheit) – allgemeine industrielle Anwendungen.
IEC/EN 60529	Schutzarten von Gehäusen (IP-Code).
UL 508C	UL-Standard für die Sicherheit von Leistungswandlern. (Gilt nur für ISD 510-Servoantriebe der Größen 1 und 2.)
UL 61800-5-1	Elektrische Antriebssysteme mit Drehzahlregelung. Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen - elektrisch, thermisch und energiebezogen. ISD 510-Servoantrieb der Größen 3 und 4: c US MSD 510: c UL us LISTED
CE	CE
2014/30/EU	Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie.
(2011/65/EU) überarbeitet (EU) 2015/863	Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (RoHS).
2006/42/EG	Maschinenrichtlinie.
EtherCAT®	Ethernet für die Steuerungsautomatisierungstechnologie. Ethernet-basiertes Feldbussystem.
Ethernet POWERLINK®	Ethernet-basiertes Feldbussystem.
PROFINET RT/IRT®	Ethernet-basiertes Feldbussystem.

Zertifizierung	Beschreibung
PLCopen®	Technische Spezifikation. Funktionsblöcke zur Bewegungssteuerung (früher Teil 1 und Teil 2) Version 2.0, 17. März 2011.

1.5 Anwendungsgebiete

Potenzielle Anwendungsgebiete:

- Lebensmittel- und Abfüllanlagen
- Verpackungsmaschinen
- Pharmamaschinen
- Anwendungen, die einen Verbund von Servoantrieben erfordern.

1.6 Software

Von Zeit zu Zeit können Updates für Firmware, VLT® Servo Toolbox-Software und SPS-Bibliotheken verfügbar sein. Wenn Updates erhältlich sind, können Sie diese von danfoss.com website herunterladen.

Mit Hilfe der VLT® Servo Toolbox-Software oder der SPS-Bibliotheken lässt sich die Firmware auf den Servoantrieben oder auf den Systemmodulen installieren.

1.7 Begriffe

Tabelle 3: Begriffe

Begriff	Beschreibung
ACM 510	Auxiliary Capacitors Module
DAM 510	Decentral Access Module zum Anschluss der dezentralen Servoantriebe von Danfoss (ISD 510 und DSD 510) an das Servosystem mittels Hybridkabel.
DSD 510	Decentral Servo Drive
DSD 510-Systemkomponenten	Umfasst DSD 510-Servoantriebe, PSM 510, DAM 510 und das optionale ACM 510.
EXM 510	Erweiterungsmodul
Einspeisekabel	Hybridkabel für den Anschluss des ersten Servoantriebs an das DAM 510.
ISD 510	Integrated Servo Drive
ISD 510-Systemkomponenten	Umfasst ISD 510-Servoantriebe, PSM 510, DAM 510 und das optionale ACM 510.
LCP	LCP-Bedieneinheit
Loop-Kabel	Hybridkabel zum Anschluss der Servoantriebe im Daisy-Chain-Format.
MSD 510	Multiaxis Servo Drive
MSD 510-Systemkomponenten	Umfasst SDM 511/SDM 512, PSM 510, DAM 510 und das optionale ACM 510.
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung (externes Gerät zur Steuerung des Servosystem).
PSM 510	Spannungsversorgungsmodul zur Erzeugung einer 565–680 V DC-Versorgung.
SDM 511	Servo Drive Module (für eine Achse)
SDM 512	Servo Drive Module (für zwei Achsen)
Systemmodule	Umfasst PSM 510, DAM 510 und das optionale ACM 510.

Begriff	Beschreibung
V_{IN} PSM	Eingang des PSM 510 (V AC).
V_{OUT} PSM	Ausgang des PSM 510 (V DC).

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Handbuch zum Einsatz:

⚠ WARNUNG ⚠

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann!

⚠ VORSICHT ⚠

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann. Die Kennzeichnung kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

HINWEIS

Weist auf eine wichtige Information hin, z. B. eine Situation, die zu Geräte- oder sonstigen Sachschäden führen kann.

2.2 Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

Die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen müssen jederzeit eingehalten werden.

- Der einwandfreie und sichere Betrieb des Servosystems und seiner Komponenten setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
- Nur entsprechend geschultes und qualifiziertes Personal darf am MSD 510 -System und seinen Komponenten oder in deren Umkreis arbeiten.
- Verwenden Sie ausschließlich von Danfoss zugelassene Zubehör- und Ersatzteile.
- Die angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- Die in diesem Handbuch gemachten Angaben zur Verwendung der lieferbaren Komponenten stellen lediglich Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar.
- Der Anlagenbauer muss für seine individuelle Anwendung die Eignung der gelieferten Komponenten und die in diesem Handbuch gemachten Angaben zu ihrer Verwendung selbst überprüfen,
  - mit den für seine Anwendung geltenden Sicherheitsvorschriften und Normen abstimmen und
  - die erforderlichen Maßnahmen, Änderungen sowie Ergänzungen durchführen.
- Die Inbetriebnahme des Servosystems oder seiner Komponenten ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage, in der sie eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- Der Betrieb ist nur bei Übereinstimmung mit den nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt.
- Für die Einhaltung der durch nationale Vorschriften geforderten Grenzwerte ist der Hersteller der Anlage, Maschine oder des Systems verantwortlich.
- Sie müssen die technischen Daten sowie die Anschluss- und Installationsbedingungen in diesem Handbuch unbedingt einhalten.
- Die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem die Geräte verwendet werden, müssen strengstens befolgt werden.
- Zum Schutz des Benutzers vor Stromschlägen sowie zum Schutz des Servosystems gegen Überlast ist eine Schutzerdung obligatorisch, die gemäß örtlichen und nationalen Vorschriften ausgeführt sein muss.

2.2.1 Betriebssicherheit

Betriebssicherheit

- Sicherheitsrelevante Anwendungen sind nur zugelassen, wenn sie ausdrücklich und eindeutig in diesem Handbuch angegeben sind.
- Sicherheitsrelevant sind alle Anwendungen, durch die Personengefährdung und Sachschäden entstehen können.
- Die über die Software der SPS ausgeführten Stoppfunktionen unterbrechen nicht die Netzversorgung des Power Supply Module (PSM 510). Sie dürfen sie deshalb nicht zwecks elektrischer Sicherheit des Servosystems verwenden.

- Das Servosystem lässt sich mit einem Softwarebefehl oder einem Sollwert Null anhalten, obwohl der Servoantrieb weiter unter DC-Spannung und/oder der PSM 510 weiter unter Netzspannung steht. Wenn das System abgeschaltet ist, kann es von selbst wieder anlaufen, sofern die Elektronik defekt ist, oder falls eine kurzfristige Überlastung oder ein Fehler in der Versorgungsspannung oder am System beseitigt wurde. Wenn ein unerwarteter Anlauf des Servomotors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit (z. B. Verletzungsgefahr durch Kontakt mit sich bewegenden Maschinenteilen nach einem unerwarteten Anlauf) jedoch nicht zulässig ist, sind die oben genannten Stoppfunktionen nicht ausreichend. Achten Sie in diesem Fall darauf, dass Sie das Servosystem vom Netz trennen oder eine geeignete Stoppfunktion implementieren, und vermeiden Sie einen unvorhergesehenen Motoranlauf, zum Beispiel durch Verwendung der Funktion Safe Torque Off.
- Das Servosystem kann während der Parametereinstellung oder der Programmierung ungewollt anlaufen. Wenn dies die Personensicherheit gefährdet (z. B. Verletzungsgefahr durch Kontakt mit sich bewegenden Maschinenteilen), ist ein unerwarteter Anlauf beispielsweise mithilfe der Safe Torque Off-Funktion oder durch eine sichere Trennung der Servoantriebe zu verhindern.
- Das Servosystem hat außer den Spannungseingängen L1, L2 und L3 am PSM 510 noch weitere Spannungseingänge, z. B. eine externe Hilfsspannung. Überprüfen Sie vor dem Beginn von Reparaturarbeiten, ob alle Versorgungsspannungseingänge abgeschaltet sind und die erforderliche Entladezeit für die Zwischenkreiskondensatoren abgelaufen ist.

2.3 Wichtige Sicherheitswarnungen

Die folgenden Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen beziehen sich auf das VLT® Multiaxis Servo Drive MSD 510 -System. Lesen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig, bevor Sie mit irgendwelchen Arbeiten am Servosystem oder seinen Komponenten beginnen. Beachten Sie besonders die Sicherheitshinweise in den entsprechenden Kapiteln dieser Anleitung.

⚠ WARNUNG ⚠

GEFÄHRLICHE SITUATION

Wenn der Servoantrieb oder die Bus-Leitungen falsch angeschlossen sind, besteht Lebensgefahr, Gefahr schwerer Verletzungen und/oder die Gefahr der Beschädigung am Gerät!

– Halten Sie daher unbedingt die Anweisungen in diesem Produkthandbuch sowie die lokalen und nationalen Sicherheitsvorschriften ein.

⚠ WARNUNG ⚠

HOCHSPANNUNG

Das MSD 510 -System arbeitet mit Hochspannung, wenn es an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen ist. Es gibt keine Anzeige an den Komponenten, die die anliegende Netzspannung anzeigt. Fehler bei Installation, Inbetriebnahme oder Wartung können zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

– Nur qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen.

⚠ WARNUNG ⚠

GEFAHR DURCH ABLEIT-/ERDUNGSSTRÖME

Die Ableit-/Erdungsströme sind größer als 3,5 mA. Eine fehlerhafte Erdung der MSD 510 -Systemmodule kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

– Aus Gründen der Bedienersicherheit ist es wichtig, das System ordnungsgemäß nach nationalen oder örtlichen Elektrovorschriften sowie den Hinweisen in diesem Handbuch von einem zugelassenen Elektroinstallateur erden zu lassen.

⚠ W A R N U N G ⚠

ENTLADEZEIT

Das MSD 510 -System enthält Zwischenkreiskondensatoren, die auch nach Abschalten der Netzversorgung am Power Supply Module (PSM 510) eine gewisse Zeit geladen bleiben. Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladungszeit nach dem Trennen der Spannungsversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

- Trennen Sie zur Vermeidung von Stromschlägen vor allen Wartungs- oder Reparaturarbeiten am -System oder dessen Komponenten das Power Supply Module (PSM 510) vollständig vom Netz und warten Sie ab, bis sich die Kondensatoren vollständig entladen haben.

Mindestwartezeit (Minuten)
15

⚠ G E F A H R ⚠

- Risque du choc électrique. Une tension dangereuse peut être présentée jusqu'à 15 min après avoir coupé l'alimentation.

⚠ W A R N U N G ⚠

UNERWARTETER ANLAUF

Das MSD 510 -System enthält Servoantriebe und PSM 510 sowie DAM 510, die an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen sind und jederzeit anlaufen können. Dies kann durch einen Feldbusbefehl, ein Sollwertsignal oder einen zurückgesetzten Fehler erfolgen. Servoantriebe und alle angeschlossenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Fehler in der Betriebsbereitschaft können bei Anschluss an das elektrische Versorgungsnetz zum Tod, zu schweren Verletzungen, Schäden an der Ausrüstung oder zu anderen Sachschäden führen.

- Treffen Sie geeignete Maßnahmen gegen unerwarteten Anlauf.

⚠ W A R N U N G ⚠

UNERWARTETE BEWEGUNG

Wenn sofort Änderungen an den Parametern durchgeführt werden, kann es zu unerwarteter Bewegung kommen, was zum Tod, zu schweren Verletzungen oder zu Sachschäden führen kann!

- Ergreifen Sie bei der Änderung von Parametern geeignete Maßnahmen, um sicherzustellen, dass es bei unerwarteter Bewegung nicht zu Gefahren kommt.

⚠ V O R S I C H T ⚠

GEFAHR VON VERBRENNUNGEN

Die Oberfläche der Servoantriebe kann sich während des Betriebs mit Temperaturen über 90 °C sehr stark aufheizen.

- Berühren Sie Servoantriebe erst dann, wenn diese sich abgekühlt haben.

H I N W E I S

FEHLERSTROM (FI) SCHUTZSCHALTER (RCD) - KOMPATIBILITÄT

Das MSD 510 -System enthält Komponenten, die einen Gleichstrom im Leiter der Schutzerde verursachen können, was zu einer Funktionsstörung sämtlicher an das System angeschlossenen Geräte führen kann.

- Bei Verwendung einer Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) oder eines Differenzstrom-Überwachungsgeräts (RCM) zum Schutz bei direktem oder indirektem Kontakt darf auf der Primärseite der MSD 510 -Systemkomponenten nur ein RCD bzw. RCM des Typs B verwendet werden.

2.4 Qualifiziertes Personal

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung darf nur qualifiziertes Personal durchführen. Im Sinne dieses Handbuchs und der Sicherheitshinweise in diesem Handbuch ist qualifiziertes Personal ausgebildete Fachkräfte, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik zu montieren, zu installieren, in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen und die mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind.

Ferner muss das Personal mit allen Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen gemäß dieser Anleitung vertraut sein. Das Fachpersonal muss über eine geeignete Sicherheitsausrüstung verfügen und in Erster Hilfe ausgebildet sein.

2.5 Sorgfaltspflicht

Der Betreiber und/oder der Weiterverarbeiter muss sicherstellen, dass:

- das Servosystem und seine Komponenten ausschließlich bestimmungsgemäß verwendet werden.
- die Komponenten nur in einwandfreiem, funktionstüchtigen Zustand betrieben werden.
- das Produkthandbuch stets vollständig und in leserlichem Zustand in der Nähe des Servosystems zur Verfügung steht.
- nur ausreichend qualifizierte und autorisierte Fachkräfte das Servosystem montieren, installieren, in Betrieb nehmen und warten.
- diese Fachkräfte regelmäßig in allen zutreffenden Fragen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes unterwiesen werden und die Inhalte des Produkthandbuchs sowie die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennen.
- die an den Komponenten angebrachten Produktkennzeichnungen und Identifikationen sowie Sicherheits- und Warnhinweise nicht entfernt und in stets lesbarem Zustand gehalten werden.
- die am jeweiligen Einsatzort des Servosystems geltenden nationalen und internationalen Vorschriften für die Steuerung von Maschinen und Anlagen eingehalten werden.
- die Anwender stets über alle aktuellen, für ihre Belange relevanten, Informationen zum Servosystem sowie dessen Anwendung und Bedienung verfügen.

2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Komponenten des MSD 510 -Systems sind zum Einbau in Maschinen, die im industriellen Umfeld eingesetzt werden, übereinstimmend mit den lokalen Gesetzen, vorgesehen.

H I N W E I S

– In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall sind zusätzliche Maßnahmen zur Abschwächung dieser Störungen erforderlich.

Bevor Sie das Servosystem einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Alle Anwender von Danfoss -Produkten müssen die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und die Beschreibung der bestimmungsgemäßen Verwendung gelesen und verstanden haben.
- Änderungen an der Hardware dürfen nicht vorgenommen werden.
- Führen Sie keine Rückentwicklung von Softwareprodukten durch und ändern Sie nicht deren Quellcode.
- Installieren und betreiben Sie keine beschädigten oder fehlerhaften Produkte.
- Stellen Sie sicher, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.
- Halten Sie vorgegebene Wartungs- und Serviceintervalle ein.
- Ergreifen Sie alle vorgesehenen Schutzmaßnahmen.
- Montieren oder installieren Sie nur die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Komponenten. Drittgeräte und -anlagen dürfen nur in Abstimmung mit Danfoss verwendet werden.

2.6.1 Unzulässige Anwendungsbereiche

Das Servosystem **darf nicht** in folgenden Anwendungsbereichen eingesetzt werden:

- Bereiche mit explosionsgefährdeten Atmosphären.
- Mobile oder tragbare Systeme.
- Schwimmende oder schwebende Systeme.
- Bewohnte Einrichtungen.

- Anlagen, in denen Radioaktivität vorhanden ist.
- Bereiche mit extremen Temperaturschwankungen oder in denen die maximale Nenntemperatur überschritten werden kann.
- Unter Wasser.

2.7 Vorhersehbarer Missbrauch

Jede Verwendung, die Danfoss nicht ausdrücklich freigegeben hat, gilt als Missbrauch. Dies gilt auch für die Nicht-Einhaltung der festgelegten Betriebsbedingungen und Anwendungen. Für Schäden, die auf missbräuchliche Verwendung zurückzuführen sind, übernimmt Danfoss keinerlei Haftung.

2.8 Service und Support

Wenden Sie sich für Service und Support an den lokalen Servicepartner.

3 Systembeschreibung

3.1 Übersicht über das VLT® Multiaxis Servo Drive System MSD 510

Das VLT® Multiaxis Servo Drive System MSD 510 ist eine leistungsstarke zentrale Servoantriebslösung. Das offene System unterstützt die Echtzeit-Ethernet Protokolle EtherCAT®, Ethernet POWERLINK® und PROFINET®.

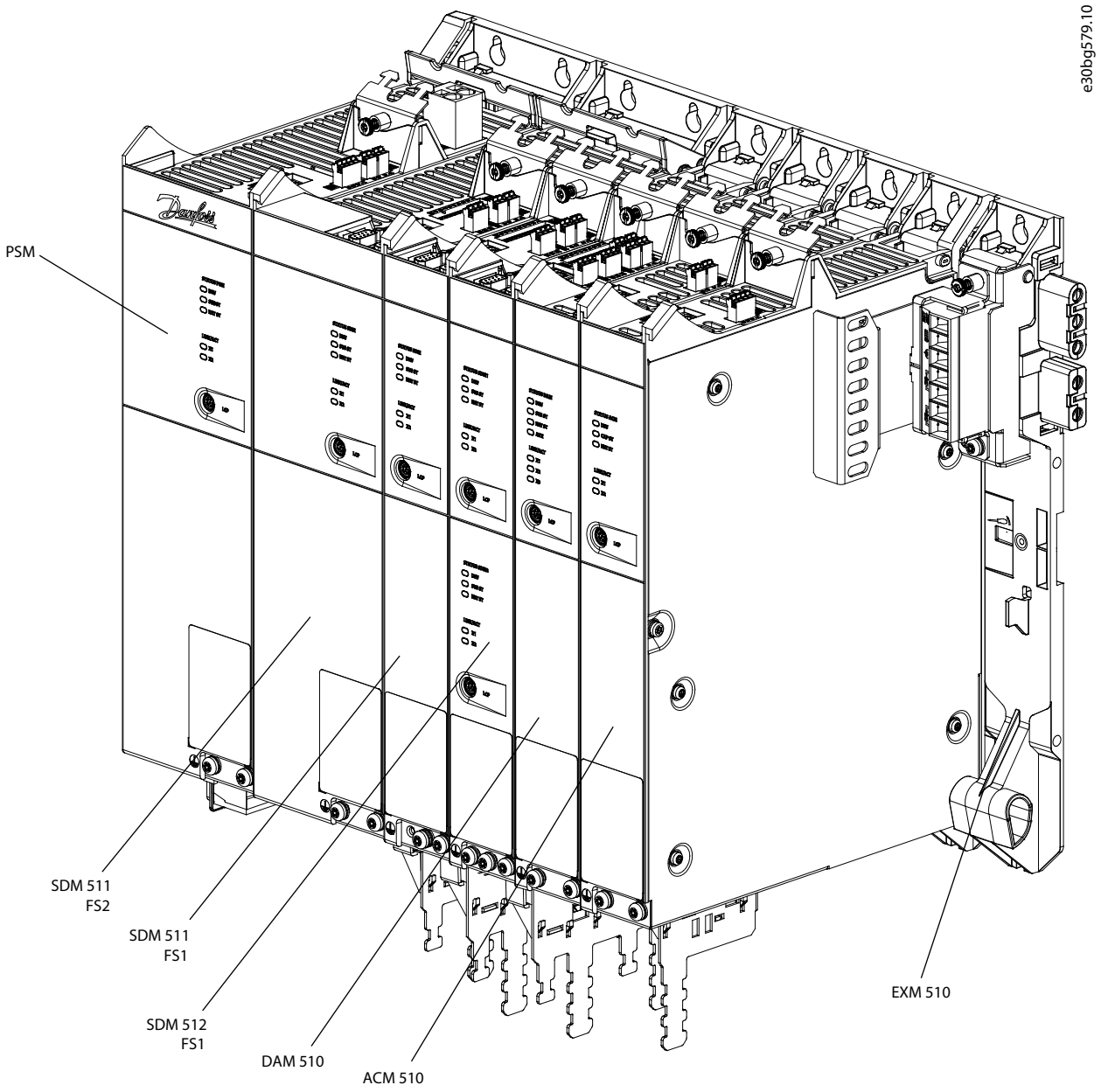


Abbildung 1: MSD-Module

Das System besteht aus:

- Power Supply Module (PSM 510)
- Antriebsmodule:
  - Servo Drive Module (SDM 511) für eine Achse
  - Servo Drive Module (SDM 512) für zwei Achsen
- Decentral Access Module (DAM 510)
- Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)

- Expansion Module (EXM 510)
- Software:
  - Firmware für die Servo Drive Modules (SDM 511 und SDM 512)
  - Firmware für das Power Supply Module (PSM 510)
  - Firmware für das Decentral Access Module (DAM 510)
  - Firmware für das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)
  - VLT® Servo Toolbox
  - SPS-Bibliotheken für AutomationStudio©, TwinCAT®, SIMOTION Scout und TIA Portal.

Einige Module sind je nach Leistungsgröße in zwei Baugrößen mit Breiten von 50 mm (FS1) oder 100 mm (FS2) erhältlich.

Abhängig von der Anwendung lässt sich das System in einem rein zentralen System oder gemeinsam mit den Danfoss Decentral Servo Drives (ISD 510 und DSD 510) in einem gemischten System einsetzen. Die Verwendung einer Netzdrossel ist obligatorisch.

Die Systemmodule PSM 510, DAM 510 und ACM 510 sowie die Antriebsmodule SDM 511/SDM 512 sind an einer Rückwand im Schaltschrank montiert. Zwischenkreis- und Steuerspannungsversorgung sind in die Rückwand integriert. Das Click-and-Lock-Konzept an der Rückwand ermöglicht eine einfach Montage und Installation.

H I N W E I S

- Die MSD 510 -Module können nicht in Servosystemen anderer Hersteller eingesetzt werden. Antriebe anderer Hersteller können nicht im MSD 510 -System eingesetzt werden.
- Wenden Sie sich für weitere Informationen an Danfoss .

H I N W E I S

- Die Systemmodule verfügen gemäß IEC/EN 60529 über die Schutzart IP20 (mit Ausnahme der Stecker, die über die Schutzart IP00 verfügen). Sie sind nur für den Einsatz in einem Schaltschrank ausgelegt. Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann die Systemmodule beschädigen.

3.1.1 Anwendungsbeispiele

Es gibt zahlreiche potenzielle Anwendungsgebiete für das VLT® Multiaxis Servo Drive MSD 510 -System, wie in den folgenden Beispielen gezeigt.

Getränkeautomaten

- Befüllen
- PET-Blasformen

Lebensmittel- und Getränkeverpackungsmaschinen:

- Verpackung in Schlauchbeuteln
- Beutelherstellung
- Schalenversiegelung
- Verpackung in Schrumpffolie

Industrielle- und Pharma-Verpackungsmaschinen:

- Palettieren
- Toplader
- Kartonieren
- Tubenabfüllung
- Blistermaschine
- Flüssigkeitsabfüllung
- Dosierung von Feststoffen

3.1.2 Maximale Anzahl von Modulen

Die maximale Anzahl der Module im MSD 510 -System ist:

- PSM 510: 2 pro System
- DAM 510: 3 pro System (je nach Systemarchitektur können ggf. mehr hinzugefügt werden. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Danfoss .)
- SDM 511/SDM 512: Je nach Nennstrom und Ausgangsleistung der Servoantriebsmodule und des AUX-Stromverbrauchs beim Betrieb. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Danfoss .

3.2 Power Supply Module PSM 510

3.2.1 Übersicht

PSM ist die Abkürzung für Power Supply Module. Es ist das Netzteil für das Servosystem. Das PSM 510 liefert eine DC-Versorgungsspannung und garantiert eine hohe Leistungsdichte. Zwischenkreis und 24/48 V DC werden über den Backlink-Anschluss in den Rückwänden auf alle Systemmodule verteilt. Das PSM 510 kann über einen Ethernet-basierten Feldbus kontrolliert werden.

LED an der Vorderseite des PSM 510 zeigen Betriebszustände und Warnungen an.

H I N W E I S

- Das MSD 510-System ist für den Einsatz in einem Schaltschrank ausgelegt. Wird die STO-Funktion verwendet, muss der Schaltschrank mindestens über die Schutzart IP54 verfügen.
- Das PSM 510 verfügt gemäß IEC/EN 60529 über die Schutzart IP20 (mit Ausnahme der Stecker, die über die Schutzart IP00 verfügen).
- Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann das PSM 510 beschädigen.

Alle Leistungskabel sind mit dem PSM 510 verkabelt, daher ist für jedes System mindestens 1 PSM 510 erforderlich.

Das PSM 510 führt auch Wartungsfunktionen aus, zum Beispiel eine Spannungsmessung, und wird durch einen internen Lüfter gekühlt.

Das PSM 510 ist in drei Leistungsgrößen erhältlich und liefert für 3 Sekunden eine Ausgangsleistung von 10, 20 oder 30 kW mit 200 % Überlastkapazität. Es können zwei parallel betriebene PSM 510-Module zum Einsatz kommen, wodurch sich eine Ausgangsleistung von bis zu 60 kW realisieren lässt.

Ein Beispiel für einen Typencode des PSM 510 ist: MSD510PSM510F2P10C0D6E20PLSXXXXXXXXXXXXX.

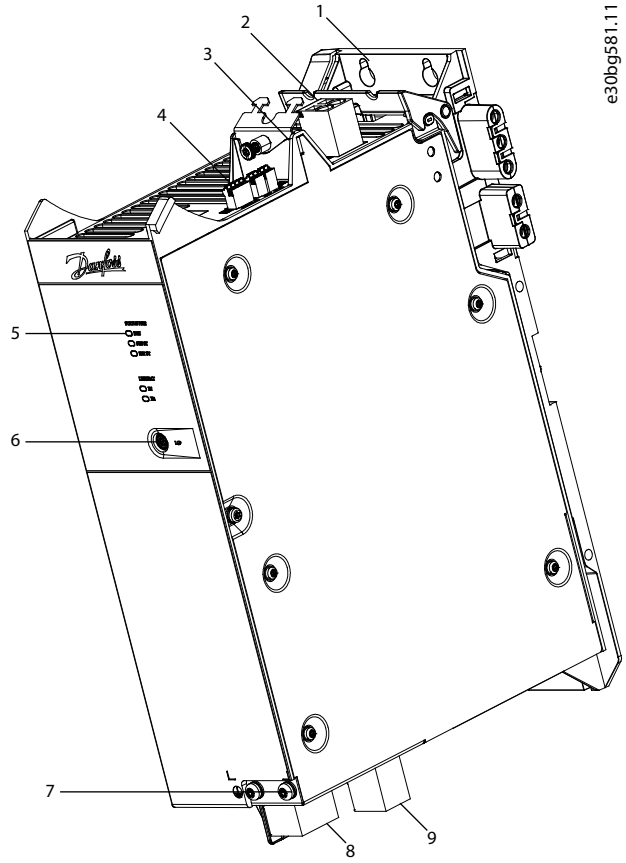


Abbildung 2: PSM 510

1	Rückwand	6	LCP-Stecker
2	24/48 V-Eingangsstecker	7	PE-Schraube
3	Zugentlastung und Abschirmung	8	Versorgungsnetzstecker
4	Anschlüsse: E/A, STO, Relais und Ethernet	9	Anschluss des internen/externen Bremswiderstands
5	Betriebs-LED		

3.2.2 Stecker an der Oberseite des PSM 510

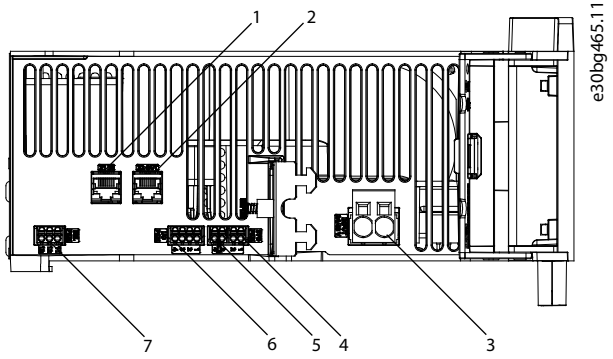


Abbildung 3: Stecker an der Oberseite des PSM 510

1	Ethernet-Anschluss Eingang	5	STO-Stecker AUS
2	Ethernet-Anschluss Ausgang	6	E/A-Stecker
3	24/48 V IN Stecker	7	Relaisstecker
4	STO-Stecker EIN		

3.2.3 Anschlüsse an der Unterseite des PSM 510

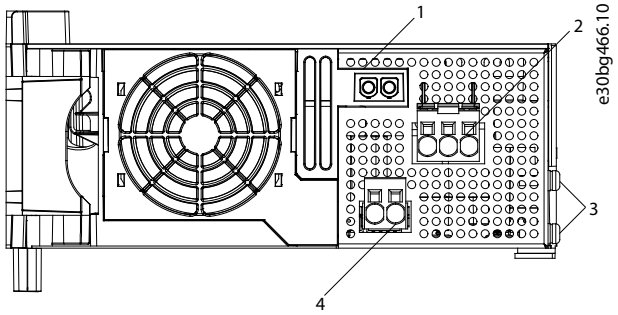


Abbildung 4: Anschlüsse an der Unterseite des PSM 510

1	Halter für den Stecker des internen Bremswiderstands, wenn nicht in Verwendung	3	PE-Schrauben
2	Versorgungsnetzstecker	4	Anschluss des internen/externen Bremswiderstands

3.3 Servo Drive Module SDM 511/SDM 512

3.3.1 Übersicht

SDM ist die Abkürzung für Servo Drive Module. Das SDM 511 ist ein Einzelachs-Servoantrieb, der in 5 Leistungsgrößen und 2 Gehäusegrößen erhältlich ist (FS1 mit 50 mm und FS2 mit 100 mm). Das SDM 512 ist ein Doppelachs-Servoantrieb, der in 3 Leistungsgrößen und 1 Gehäusegröße erhältlich ist (FS1, 50 mm). Ein Doppelachs-Modul betreibt 2 Servomotoren unabhängig voneinander. Es sind mehrere Geber Optionen erhältlich. Die SDMs sind mit digitalen Ein-/Ausgabeschnittstellen und Safe Torque Off (STO) ausgestattet und unterstützen verschiedene Motor-Istwertgeber.

H I N W E I S

- Das MSD 510-System ist für den Einsatz in einem Schaltschrank ausgelegt. Wird die STO-Funktion verwendet, muss der Schaltschrank mindestens über die Schutzart IP54 verfügen.
- Die SDMs verfügen gemäß IEC/EN 60529 über die Schutzart IP20 (mit Ausnahme der Stecker, die über die Schutzart IP00 verfügen).
- Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann die SDMs beschädigen.

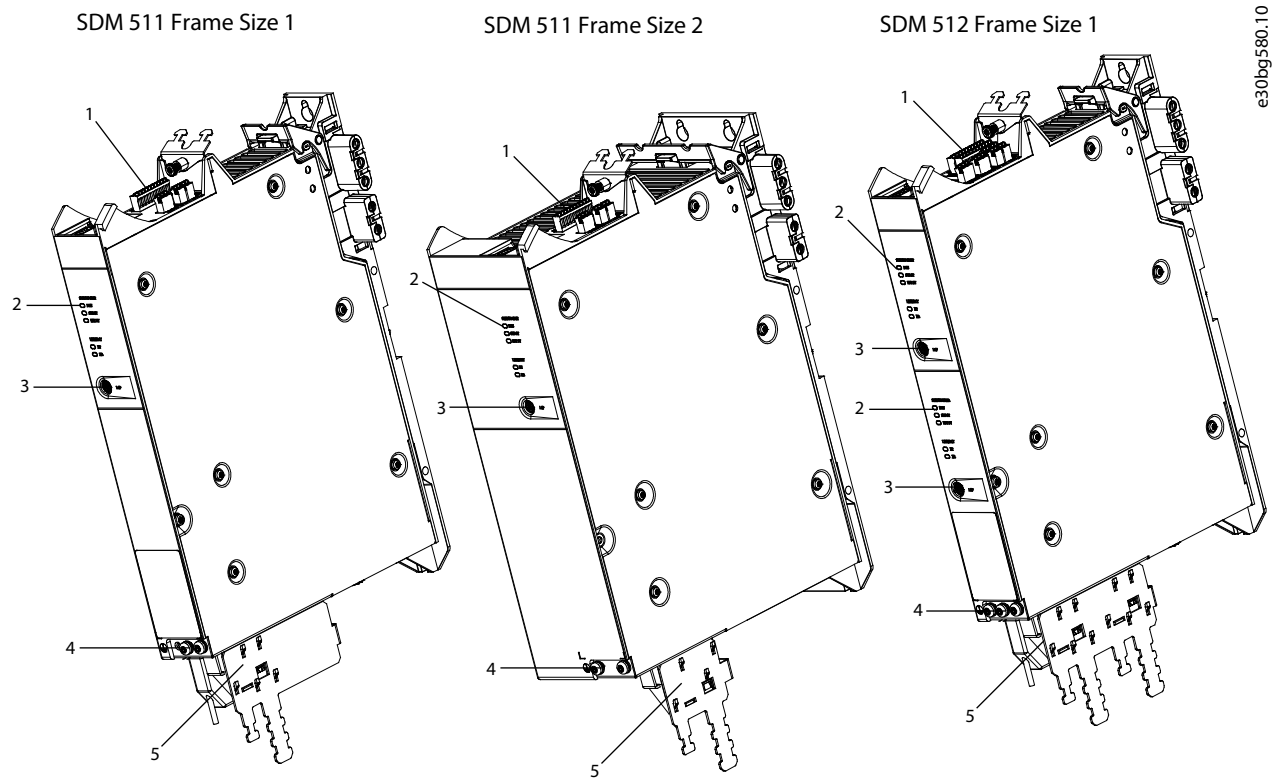


Abbildung 5: SDM 511/SDM 512-Module

1	Anschlüsse: E/A, STO, Relais, Ethernet und externer Geber	4	PE-Schrauben
2	Betriebs-LED	5	Anschlüsse: Motor, Motorgeber, Thermistor, Bremse, Abschirmung und Zugentlastung
3	LCP-Stecker		

3.3.2 SDM 511/SDM 512-Typen

H I N W E I S

– Der Antriebskonfigurator zeigt die zulässige Konfiguration der verschiedenen Servoantriebsausführungen. Nur zulässige Kombinationen werden angezeigt. Daher sind nicht alle im Typencode aufgeführten Ausführungen sichtbar.

Pos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Fixed	M	S	D	5	1	0	S	D	M	5	1	1	S	A	F	1	C	0	2	A	5	D	6	E	2	0	F	X	X	P	L	S	X	X	T	X	X	X	X	X
Variant										5	1	2	D	A	F	2	C	0	0	5	A						F	R	X	E	C	S	C	0						
																	C	0	1	0	A						F	S	1	P	N									
																	C	0	2	0	A						F	M	1											
																	C	0	4	0	A						F	E	1											
																											F	E	2											
																											F	H	F											
																											F	H	D											

e30bg570.10

Abbildung 6: Typencode

Tabelle 4: Legende für Typencode

[01–06]	Produktgruppe
MSD510	VLT® Multiaxis Servo Drive
[07–12]	**Produktvariante**

[22–23]	Gleichspannung
D6	600 V DC-Zwischenkreisspannung
[24–26]	**Gehäuse**

[32–34]	Firmware
SXX	Standard
SC0	Kundenspezifisch

SDM511	MSD 510 Servo Drive Module 511	E20	IP20[1]	**[35]**	**Sicherheit**
SDM512	MSD 510 Servo Drive Module 512	**[27–29]**	**Bussystem**	T	Safe Torque Off (STO)
[13–14]	**Antriebsausführung**	FXX	Ohne Istwert[2]	**[36–40]**	**Reserviert**
SA	Servoantrieb für eine Achse	FRX	Resolver	XXXXX	Reserviert
DA	Servoantrieb für zwei Achsen	FS1	BiSS ST Geber, 17 Bit		
[15–16]	**Baugröße Gehäuse**	FM1	BiSS MT Geber, 17 bit		
F1	Baugröße Gehäuse 1, 50 mm	FE1	EnDat 2.1		
F2	Baugröße Gehäuse 2, 100 mm	FE2	EnDat 2.2		
[17–21]	**Nennstrom**	FHF	HIPERFACE®[2]		
C02A5	2,5 A_{eff}	FHD	HIPERFACE® DSL[2]		
C005A	5 A_{eff}	**[30–31]**	**Bussystem**		
C010A	10 A_{eff}	PL	POWERLINK		
C020A	20 A_{eff}	EC	EtherCAT		
C040A	40 A_{eff}	PN	PROFINET		

[1] IP20 gemäß IEC/EN 60529 (mit Ausnahme der Stecker, die über die Schutzart IP00 verfügen)

[2] In Vorbereitung

3.3.3 Komponenten

3.3.3.1 Kühlung

Die Servo Drive Modules SDM 511 und SDM 512 werden durch einen internen Lüfter mit Drehzahlregelung gekühlt.

3.3.4 Stecker am SDM 511

In diesem Abschnitt sind alle Stecker am SDM 511 der Gehäusegröße 1 (FS1, 50 mm) und 2 (FS2, 100 mm) aufgeführt.

3.3.4.1 Stecker an der Oberseite des SDM 511

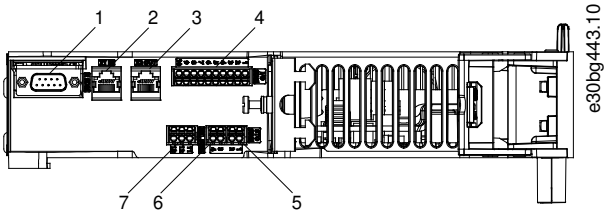


Abbildung 7: SDM 511, Gehäusegröße 1 (FS1)

1	Externer Geber Anschluss	5	STO-Stecker EIN
2	Ethernet-Anschluss Eingang	6	STO-Stecker AUS
3	Ethernet-Anschluss Ausgang	7	Relaisstecker
4	E/A-Stecker		

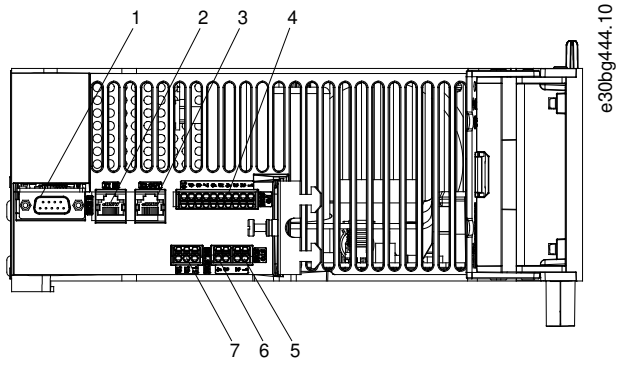


Abbildung 8: SDM 511, Gehäusegröße 2 (FS2)

1	Externer Geber Anschluss	5	STO-Stecker EIN
2	Ethernet-Anschluss Eingang	6	STO-Stecker AUS
3	Ethernet-Anschluss Ausgang	7	Relaisstecker
4	E/A-Stecker		

3.3.4.2 Anschlüsse an der Unterseite des SDM 511

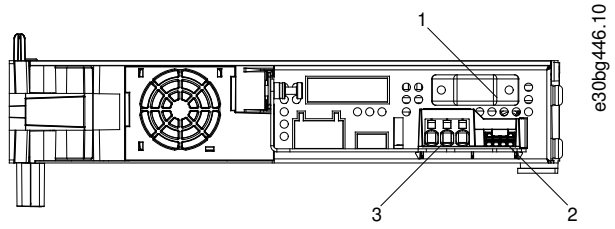


Abbildung 9: SDM 511, Gehäusegröße 1 (FS1)

1	Motor-Geberstecker	3	Motorstecker
2	Stecker für Motorbremse und Thermistor		

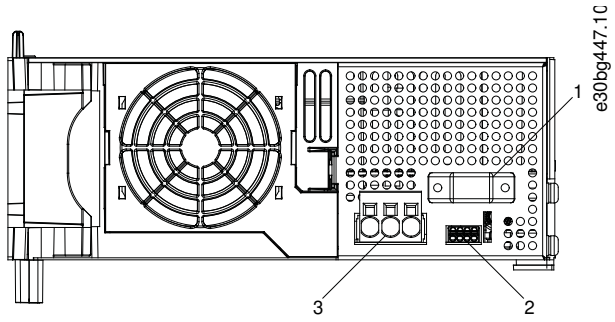


Abbildung 10: SDM 511, Gehäusegröße 2 (FS2)

1	Motor-Geberstecker	3	Motorstecker
2	Stecker für Motorbremse und Thermistor		

3.3.5 Stecker am SDM 512

In diesem Abschnitt sind alle Stecker am SDM 512 der Gehäusegröße 1 (FS1, 50 mm) aufgeführt.

3.3.5.1 Stecker an der Oberseite des SDM 512

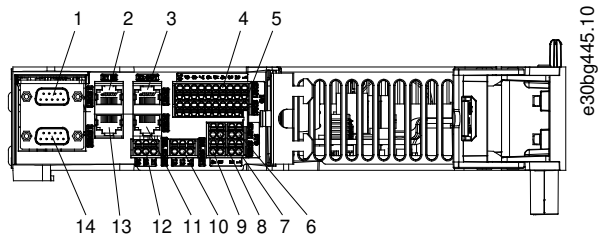


Abbildung 11: SDM 512, Gehäusegröße 1 (FS1)

1	Externer Geber Anschluss SDM1	8	STO-Stecker Ausgang SDM1
2	Ethernet-Anschluss Eingang SDM1	9	STO-Stecker Ausgang SDM2
3	Ethernet-Anschluss Ausgang SDM1	10	Relaisstecker SDM1
4	E/A-Stecker SDM1	11	Ethernet-Anschluss Ausgang SDM2
5	E/A-Stecker SDM2	12	Relaisstecker SDM2
6	STO-Stecker Eingang SDM1	13	Ethernet-Anschluss Eingang SDM2
7	STO-Stecker Eingang SDM2	14	Externer Geber Anschluss SDM2

3.3.5.2 Anschlüsse an der Unterseite des SDM 512

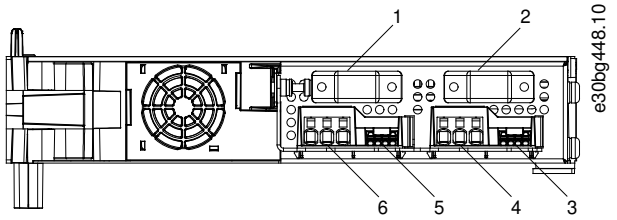


Abbildung 12: SDM 512, Gehäusegröße 1 (FS1)

1	Motor-Geberstecker SDM2	4	Motorstecker SDM1
2	Motor-Geberstecker SDM1	5	Stecker für Motorbremse und Thermistor SDM2
3	Stecker für Motorbremse und Thermistor SDM1	6	Motorstecker SDM2

3.4 Decentral Access Module DAM 510

3.4.1 Übersicht

DAM ist die Abkürzung für Decentral Access Module. Das DAM 510 ist zentrale Schnittstelle/Gateway zum dezentralen Servosystem. Es dient dazu, die Danfoss VLT® Integrated Servo Drives ISD 510 und VLT® Decentral Servo Drives DSD 510 über ein Hybrid-Einspeisekabel mit dem Servosystem zu verbinden.

Das DAM 510 versorgt die dezentralen Servoantriebe mit Zwischenkreis, U_{AUX}, STO und Ethernet-basiertem Feldbus über das Hybrid-Einspeisekabel. Das DAM 510 bietet Funktionen wie z. B.:

- Überstromschutz des Hybridkabels
- Überspannungsschutz
- Ladekreis des Zwischenkreises
- Externe Drehgeberverbindung
- Zwischenkreis-Kapazitätspuffer für die dezentralen Servoantriebe

Das DAM 510 kann über einen Ethernet-basierten Feldbus kontrolliert werden.
LED an der Vorderseite des DAM 510 zeigen Betriebszustände und Warnungen an.

H I N W E I S

- Das MSD 510-System ist für den Einsatz in einem Schaltschrank ausgelegt. Wird die STO-Funktion verwendet, muss der Schaltschrank mindestens über die Schutzart IP54 verfügen.
- Das DAM 510 verfügt gemäß IEC/EN 60529 über die Schutzart IP20 (mit Ausnahme der Stecker, die über die Schutzart IP00 verfügen).
- Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann das DAM 510 beschädigen.

Ein Beispiel für einen Typencode des DAM 510 ist: MSD510DAM510F1C015AD6E20PLSXXXXXXXXXXXXX.

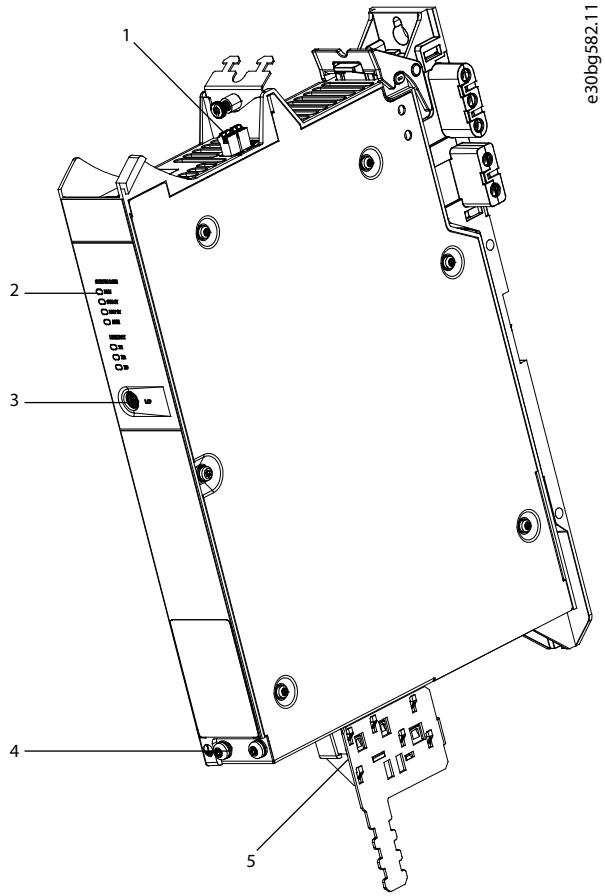


Abbildung 13: DAM 510

1	Anschlüsse: E/A, STO, Relais und Ethernet	4	PE-Schraube
2	Betriebs-LED	5	Anschlüsse: UDC, AUX, STO out und Ethernet
3	LCP-Stecker		

3.4.2 Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510

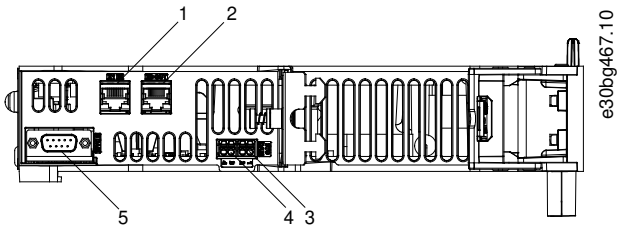


Abbildung 14: Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510

1	Ethernet-Anschluss Eingang	4	STO-Stecker Ausgang
2	Ethernet-Anschluss Ausgang	5	Externer Geber Anschluss
3	STO-Stecker Eingang		

3.4.3 Anschlüsse an der Unterseite des DAM 510

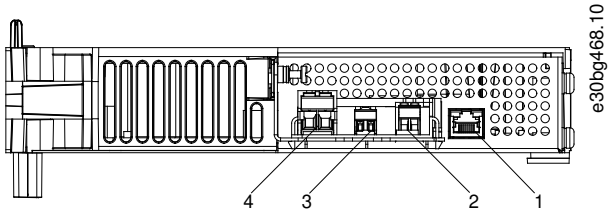


Abbildung 15: Anschlüsse an der Unterseite des DAM 510

1	Ethernet-Anschluss	3	STO Ausgang-Anschluss
2	AUX-Anschluss	4	UDC-Anschluss

3.5 Auxiliary Capacitors Module ACM 510

3.5.1 Übersicht

ACM ist die Abkürzung für Auxiliary Capacitors Module. Das ACM 510 lässt sich an das MSD 510 -System anschließen, um durch die Aktivierung eines kontrollierten Maschinenstopps in Notfallsituationen Energie zu speichern.

H I N W E I S

- Das MSD 510-System ist für den Einsatz in einem Schaltschrank ausgelegt. Wird die STO-Funktion verwendet, muss der Schaltschrank mindestens über die Schutzart IP54 verfügen.
- Das ACM 510 verfügt gemäß IEC/EN 60529 über die Schutzart IP20 (mit Ausnahme der Stecker, die über die Schutzart IP00 verfügen).
- Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann das ACM 510 beschädigen.

Ein Beispiel für einen Typencode des ACM 510 ist: MSD510ACM510F1E00C8D6E20PLSXXXXXXXXXXXXX.

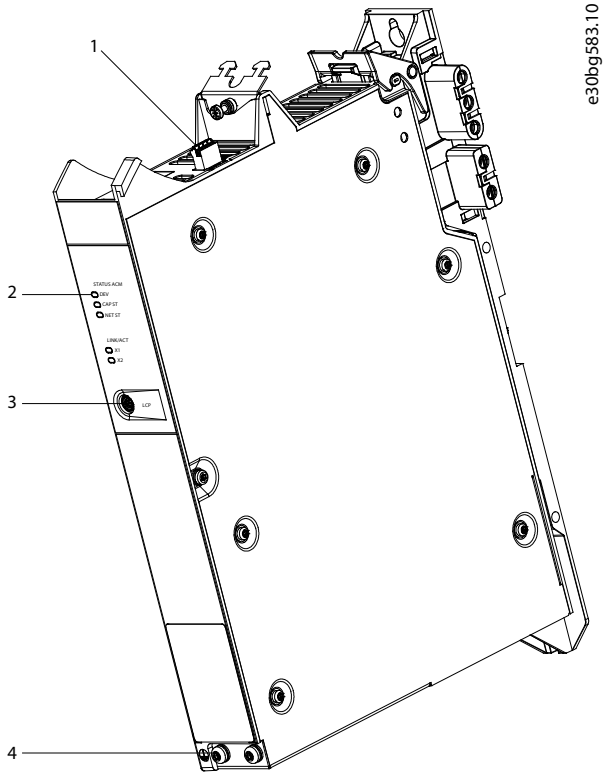


Abbildung 16: ACM 510

1	Anschlüsse: E/A, Relais und Ethernet	3	LCP-Stecker
2	Betriebs-LED	4	PE-Schraube

3.5.2 Anschlüsse an der Oberseite des ACM 510

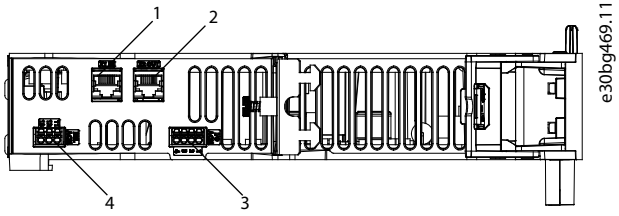


Abbildung 17: Anschlüsse an der Oberseite des ACM 510

1	Ethernet-Anschluss Eingang	3	E/A-Stecker
2	Ethernet-Anschluss Ausgang	4	Relaisstecker

3.6 Expansion Module EXM 510

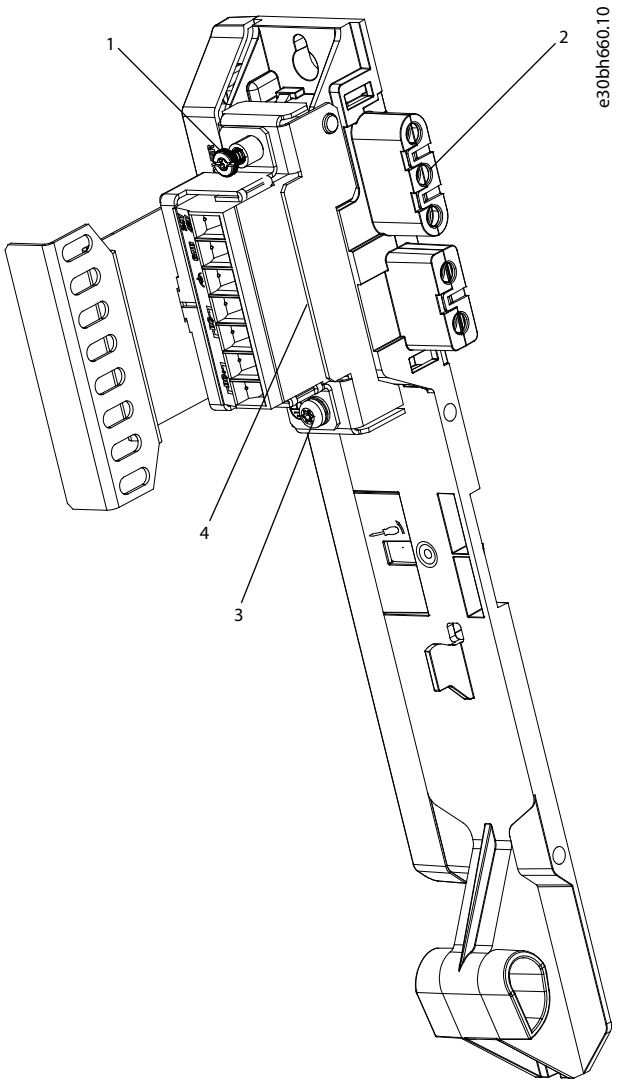


Abbildung 18: EXM 510

1	EMV-Abschirmplatte	3	PE-Schraube
2	Rückwand	4	Erweiterungsstecker

H I N W E I S

- Das MSD 510-System ist für den Einsatz in einem Schaltschrank ausgelegt. Wird die STO-Funktion verwendet, muss der Schaltschrank mindestens über die Schutzart IP54 verfügen.
- Das EXM 510 verfügt gemäß IEC/EN 60529 über die Schutzart IP20 (mit Ausnahme der Stecker, die über die Schutzart IP00 verfügen).
- Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann das EXM 510 beschädigen.

Ein Beispiel für einen Typencode des EXM 510 ist:
MSD510EXM510F1C062AD6E20XXXXXXXXXXXXXXXX

3.7 Bedieneinheit (LCP)

3.7.1 Übersicht über die LCP-Bedieneinheit

Das LCP ist die grafische Benutzerschnittstelle für Diagnose- und Betriebszwecke. Es ist optional erhältlich und kann über ein optionales Kabel (M8 an LCP SUB-D-Erweiterungskabel) an die Systemmodule angeschlossen werden.

Das LCP-Display bietet dem Bediener eine schnelle Übersicht über den Zustand der Systemmodule, je nachdem, mit welchem Gerät es verbunden ist. Das Display zeigt Parameter und Alarme/Fehler an und erleichtert Inbetriebnahme und Fehlersuche und -behebung.

Darüber hinaus lassen sich einfache Funktionen ausführen, wie z. B. die Aktivierung und Deaktivierung der Ausgangsleitungen am DAM 510 und das Öffnen der mechanischen Bremse am SDM 511/512.

Das LCP lässt sich mithilfe eines Montagesets (als Zubehör erhältlich) auf der Vorderseite des Schaltschranks montieren und über M8 an SUB-D-Kabel (als Zubehör erhältlich) an die Module anschließen. Siehe **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Projektierungshandbuch** für die Bestellnummern des Zubehörs.

H I N W E I S

- Weitere Informationen zu den LCP-Funktionen finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Programmierhandbuch**.

3.7.2 Layout der LCP-Bedieneinheit

Die Bedieneinheit (LCP) ist in 4 Funktionsgruppen unterteilt:

- A: Displaybereich
- B: Menütasten am Display
- C: Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LEDs)
- D: Bedientasten und Reset

Drücken Sie zur Einstellung des Display-Kontrasts [Status] und [▵]/[▿].

3.7.2.1 A: Displaybereich

Die Werte im Displaybereich unterscheiden sich je nach dem, mit welchem Modul das LCP verbunden ist.

Der Displaybereich wird aktiviert, wenn das Modul an den Eingangsstrom des U_{AUX} angeschlossen wird.

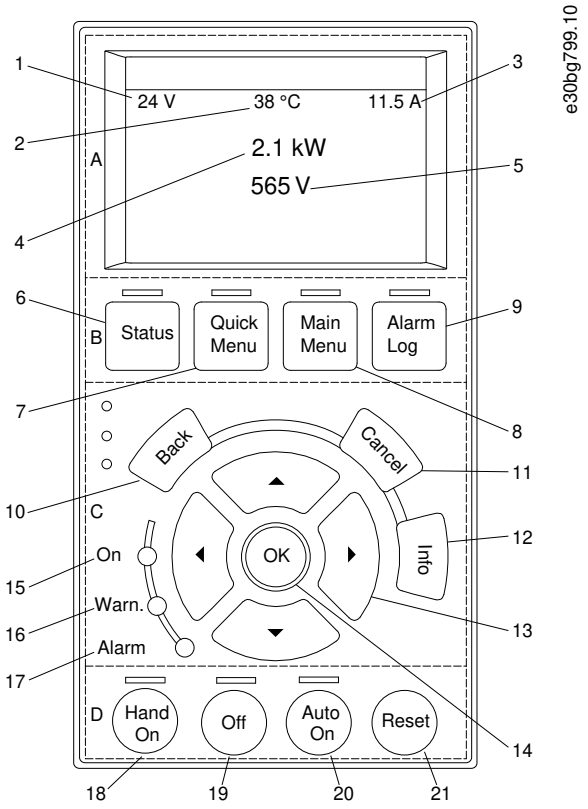


Abbildung 19: Displaybereich beim Anschluss des Power Supply Module PSM 510 und des Decentral Access Module DAM 510

1	AUX-Leitungsspannung	4	Leistungsaufnahme
2	Temperatur Leistungskarte	5	Aktuelle UDC (Spannung)
3	Aktuelle UDC (Strom)		

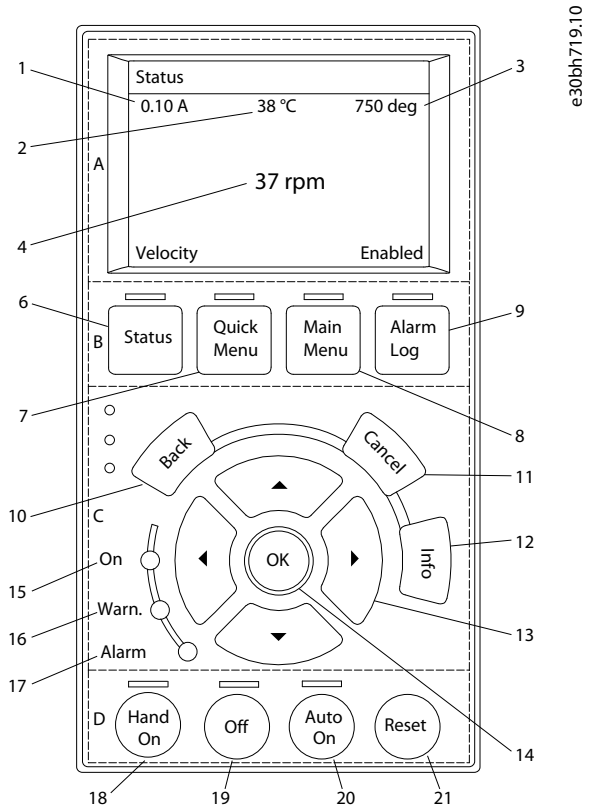


Abbildung 20: Displaybereich beim Anschluss an die Servo Drive Modules SDM 511/SDM 512

1	Stromistwert	3	Positionsistwert
2	Temperatur Leistungskarte	4	Istgeschwindigkeit

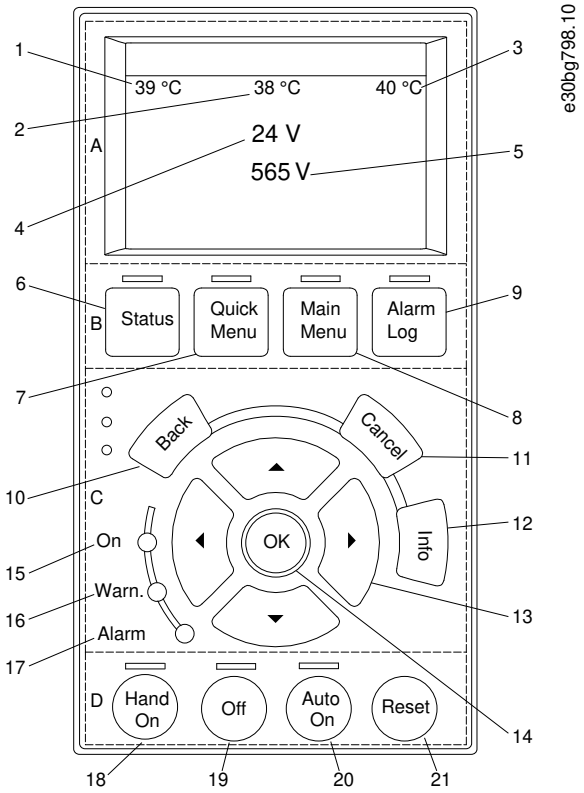


Abbildung 21: Displaybereich beim Anschluss des Auxiliary Capacitors Module ACM 510

1	Temperatur Leistungskarte	4	AUX-Leitungsspannung
2	Temperatur-Kondensatorbatterie 1	5	Aktuelle UDC (Spannung)
3	Temperatur-Kondensatorbatterie 2		

3.7.2.2 B: Menütasten am Display

Die Menütasten dienen dem Menüzugriff für die Parametereinstellung, dem Umschalten zwischen Statusanzeigemodi im Normalbetrieb und der Anzeige von Fehlerspeicherdaten.

Tabelle 5: Menütasten am Display

	Taste	Funktion
6	Status	Zeigt Betriebszustände an.
7	Quick Menu	Ermöglicht den Zugriff auf Parameter.
8	Hauptmenü	Ermöglicht den Zugriff auf Parameter.
9	Alarm Log	Zeigt die letzten 10 Alarme.

3.7.2.3 C: Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LEDs)

Navigationstasten dienen zum Bewegen des Cursors und zur Regelung bei Hand-Steuerung. In diesem Bereich gibt es 3 Status-LED.

Tabelle 6: Navigationstasten

	Taste	Funktion
10	Back	Kehrt zum vorhergehenden Schritt oder Liste in der Menüstruktur zurück.

	Taste	Funktion
11	Cancel (Abbrechen)	Löscht die letzte Änderung oder den letzten Befehl, solange der Anzeigemodus nicht geändert wird.
12	Info	Zeigt Informationen zur angezeigten Funktion an.
13	Navigationstasten	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigationstasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
14	OK	Nutzen Sie diese Taste, um auf Parametergruppen zuzugreifen oder die Wahl eines Parameters zu bestätigen.

Tabelle 7: Anzeigeleuchten (LEDs)

	LED	Farbe	Funktion
15	On	Grün	Die *On* LED wird aktiviert, wenn das Modul angeschlossen ist und die Stromversorgung über U_{AUX} erfolgt.
16	Warn	Gelb	Die gelbe *Warning*-LED leuchtet, wenn eine Warnung auftritt. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der das Problem angibt.
17	Alarm	Rot	Die rote *Alarm*-LED blinkt bei einem Fehlerzustand. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der den Alarm näher spezifiziert.

3.7.2.4 D: Bedientasten und Reset

Die Bedientasten befinden sich unten am LCP.

Tabelle 8: Bedientasten und Reset

	Taste	Funktion
18	Hand On	Ermöglicht die Steuerung der angeschlossenen MSD 510 -Module über das LCP. Das Umschalten zwischen den Modi *Hand On* (Hand) und *Auto On* (Auto) ist nur in bestimmten Zuständen möglich (weitere Informationen im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510** Programmierhandbuch).
19	Off	Schaltet das Servoantriebsmodul (SDM 511/512) in den Zustand *Switch on Disabled* (Einschalten deaktiviert) und die anderen Systemmodule in den Zustand *Standby*. Dies funktioniert nur im Modus *Hand On* (Hand). Der Modus *Off* (Aus) ermöglicht den Übergang vom Modus *Hand On* (Hand) zum Modus *Auto On* (Auto).
20	Auto On	Diese Taste schaltet das System in den Fernbetrieb (Autobetrieb). Im Modus *Auto On* (Auto) wird das Gerät vom Feldbus gesteuert (SPS). Das Umschalten zwischen den Modi *Auto On* (Auto) und *Hand On* (Hand) ist nur möglich, wenn sich der Antrieb im Zustand *Switch on Disabled* (Einschalten deaktiviert) bzw. das PSM 510, DAM 510 oder ACM 510 im Zustand *Standby* befindet.
21	Reset	Setzt das MSD 510 -Systemmodul nach der Beseitigung eines Fehlers zurück. Das Rücksetzen ist nur im *Hand On*-Modus (Hand) möglich.

3.8 Kabel

3.8.1 Hybridkabel

Es werden vorkonfigurierte Hybridkabel zum Anschluss der dezentralen Servoantriebe (falls verwendet) an das Decentral Access Module (DAM 510) verwendet.

Es gibt 2 Arten von Hybridkabeln, die mit gewinkelten und geraden M23-Steckern erhältlich sind:

- Einspeisekabel zum Anschließen des ersten Servoantriebs einer Gruppe am Anschlusspunkt des Decentral Access Module (DAM 510).
- Loop-Kabel zum vorkonfektionierten Anschließen der ISD 510/DSD 510-Servoantriebe in einer Anwendung.

Beide Kabel werden von Danfoss angeboten und sind in unterschiedlichen Längen erhältlich. Weitere Informationen finden Sie im **VLT© Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Design Guide**.

Beide Enden des Loop-Kabels sind mit M23-Steckern versehen.

Das Einspeisekabel ist ausgangsseitig mit einem M23-Stecker für den Anschluss an den ersten ISD 510/DSD 510-Servorantrieb versehen. Am Eingangsende ist es verdrillt und die Stecker befinden sich an den entsprechenden Klemmen am Decentral Access Module (DAM 510).

Tabelle 9: Hybridkabel

Kabeltyp	Geschirmt/ungeschirmt	Hinweise
Einspeisekabel	Abgeschirmte	Hybridkabel (Gesamtabschirmung mit zusätzlicher Feldbus- und Sicherheitsabschirmung).
Loop-Kabel		

H I N W E I S

- Hybridkabel sind in 2 Querschnitten erhältlich: 2,5 mm^2 (15 A) und 4 mm^2 (25 A). Weitere Informationen finden Sie im VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Projektierungshandbuch.

H I N W E I S

MINIMALER BIEGERADIUS

- Die maximale Anzahl an Biegezyklen beträgt 5 Millionen beim 7,5-fachen Kabeldurchmesser (15,6 mm).
- Dauerhaft flexibel: 12-facher Kabeldurchmesser.
- Dauerhaft installiert: 5-facher Kabeldurchmesser.

3.8.2 Ethernetkabel

Tabelle 10: Ethernetkabelempfehlungen

	Spezifikation
Ethernet-Standard	Standard-Ethernet (gemäß IEEE 802.3), 100Base-TX (Fast-Ethernet)
Kabeltyp	S/FTP (abgeschirmtes, foliertes, verdrilltes Adernpaar), ISO (IEC 11801 oder EN 50173), CAT 5e oder 6
Dämpfung	23,2 dB (jeweils bei 100 MHz und 100 m)
Crosstalk-Dämpfung	24 dB (jeweils bei 100 MHz und 100 m)
Rückführungsverlust	10 dB (jeweils 100 m)
Überspannungsimpedanz	100 Ω
Maximale Kabellänge	100 m zwischen Schaltern oder Netzwerkgeräten

H I N W E I S

- Erden Sie das Ethernetkabel über die RJ45-Stecker. Erden Sie es nicht an der Zugentlastung.

3.8.3 LCP-Kabel

Das LCP-Kabel wird zum Anschluss eines LCP an ein Systemmodul über den M8-Stecker an der Vorderseite des jeweiligen Systemmoduls verwendet.

Das LCP-Kabel ist bei Danfoss erhältlich (weitere Informationen finden Sie im VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Projektierungshandbuch).

3.9 Kabellayout und -führung

Die MSD 510 -Module sind über den Backlink-Anschlussstecker miteinander verbunden (siehe 11.7.1 Backlink-Anschluss).

Schließen Sie den Echtzeit-Ethernet-Feldbus über ein Standard-Ethernetkabel (nicht im Lieferumfang enthalten) an das erste Modul im MSD 510 -System an.

Verwenden Sie die von Danfoss gelieferten Ethernet-Loop-Kabel, um die anderen Module im Daisy-Chain-Format anzuschließen.

3.9.1 Maximale Kabellängen

Tabelle 11: Maximale Kabellängen

Kabeltyp	Spezifikation	Maximale Länge
Hybridkabel	M23-Einspeisekabel	40 m
	M23 Loop-Kabel	25 m
	Feldbusverlängerungskabel	Länge: 2 m Maximallänge zum nächsten Anschluss: 100 m
	Maximale Kabellänge pro Linie	100 m
Motorkabel	–	Maximale Länge ohne zusätzliche Ausgangsfilter oder Drossel: 30 m Maximale Länge mit zusätzlichem Ausgangsfilter oder zusätzlicher Drossel: 80 m
Geberkabel	–	80 m
Expansion Module-Kabel	–	5 m

3.9.2 Verkabelung des Ausgangsfilters

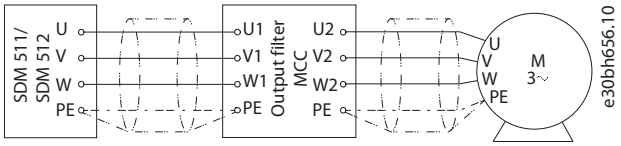


Abbildung 22: Schaltplan des Ausgangsfilters

3.9.3 Standardverkabelungskonzept für 2 Decentral Access Modules (DAM 510)

In diesem Beispiel leitet ein Hybrideinspeisekabel mit Schnellverschlusssteckern die Versorgungsspannung vom DAM 510 zum ersten ISD 510/DSD 510 -Servoantrieb.

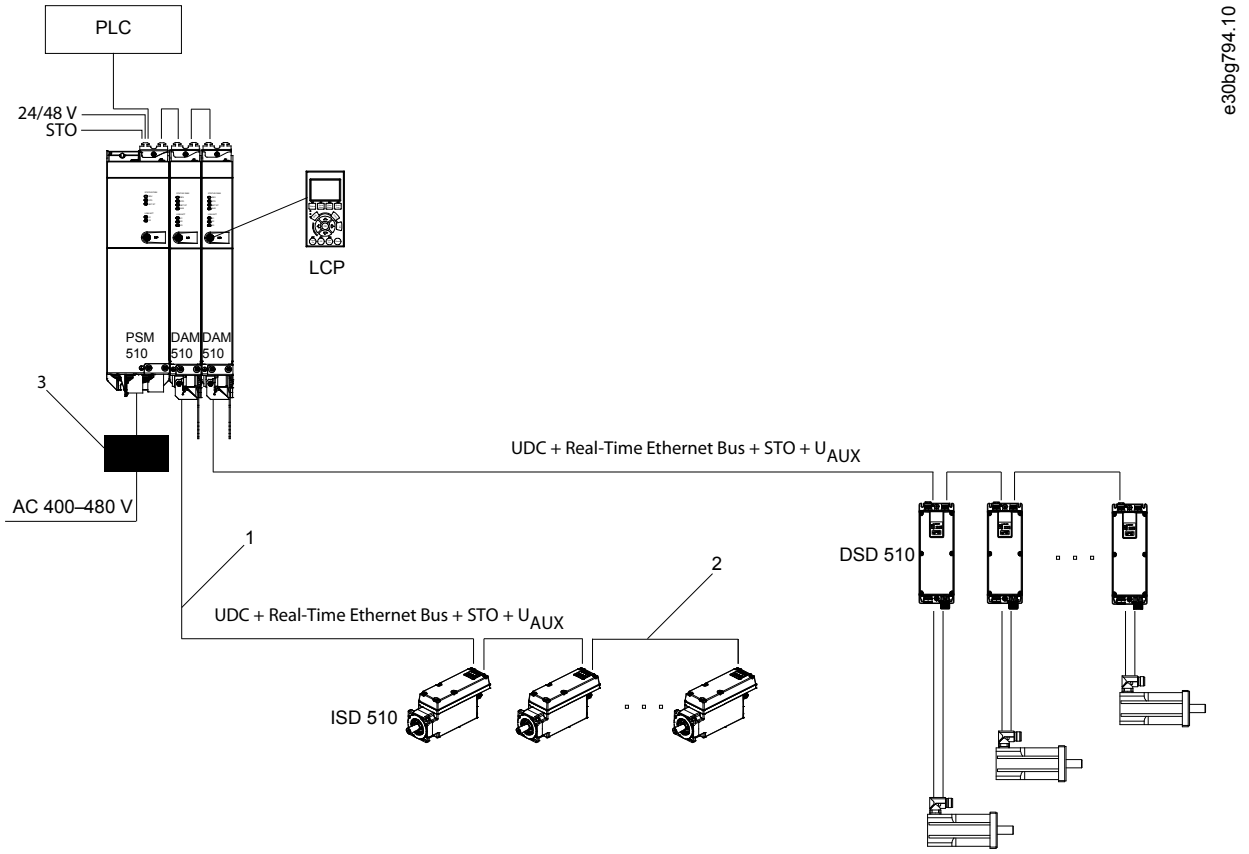


Abbildung 23: Standardverkabelungskonzept für 2 Decentral Access Modules (DAM 510)

1	Hybrides Einspeisekabel	3	AC-Drossel
2	Hybrides Verbindungskabel (Loop Kabel)		

3.10 Software

Die Software für das Servosystem umfasst:

- Die Firmware der Systemmodule, die bereits auf den Modulen installiert ist.
- Ein Paket mit SPS-Bibliotheken für Automation Studio© zur Bedienung der MSD 510 -Geräte (siehe 6.11.2 Erstellen eines Automation Studio™ Projekts für weitere Informationen).
- Eine SPS-Bibliothek für TwinCAT® 2 zur Bedienung der MSD 510 -Geräte (siehe 6.12.2 Erstellen eines TwinCAT®-Projekts für weitere Informationen).
- Eine SPS-Bibliothek für SIMOTION SCOUT zur Bedienung der MSD 510 -Gerät (siehe 6.14.3 Erstellen eines SIMOTION SCOUT®-Projekts).
- Eine SPS-Bibliothek für TIA Portal zur Bedienung der MSD 510 -Geräte.
- VLT® Servo Toolbox: Ein Danfoss PC-basiertes Softwaretool zur Inbetriebnahme und Fehlerbehebung.

3.11 Feldbus

Das Servosystem verfügt über eine offene Systemarchitektur, die durch eine schnelle Ethernet (100BASE-T)-basierte Kommunikation realisiert wird. Das System unterstützt EtherCAT®-, Ethernet POWERLINK®- und PROFINET®-Feldbusse. Weitere Informationen finden Sie im **VLT© Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Programmierhandbuch**.

In produktiven Umgebungen erfolgt die Kommunikation mit den Geräten immer über eine SPS, die als Master fungiert. Die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, die Servoantriebsmodule SDM 511/SDM 512 und die Systemmodule lassen sich mit folgenden Kommunikationsmethoden steuern:

- Mithilfe der VLT® Servo Motion-Bibliotheken (erhältlich für TwinCAT®, Automation Studio© und SIMOTION SCOUT® sowie TiA Portal).
- Mithilfe der NC-Achsenfunktionalität von TwinCAT® (nur ISD 510/DSD 510 und SDM 511/SDM 512).
- Mithilfe des CANopen® CiA DS 402 Standards durch Lesen und Schreiben in Objekte.
- Mithilfe der Anwendungsklasse 1 (AC1), nur PROFINET®.

Die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, die Servoantriebsmodule SDM 511/SDM 512 und die Systemmodule lassen sich mit folgenden Zykluszeiten betreiben.

- EtherCAT®- und Ethernet POWERLINK®-Feldbusse:
  - 400 µs und Vielfache davon (z. B. 800 µs, 1200 µs).
  - 500 µs und Vielfache davon (z. B. 1 ms).
- PROFINET®-Feldbus
  - 500 µs und Vielfache davon (z. B. 1 ms).

Wenn die Zykluszeit ein Vielfaches von 400 µs und 500 µs ist, wird 500 µs als Zeitbasis verwendet.

Die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, die Servoantriebsmodule SDM 511/SDM 512 und die Systemmodule sind für Feldbusse nach den entsprechenden Regeln und Vorschriften zertifiziert. Die Servoantriebe sind mit dem CANopen® CiA DS 402-Antriebsprofil konform.

3.11.1 EtherCAT®

Die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, Servoantriebsmodule SDM 511/SDM 512 und Systemmodule unterstützen die folgenden EtherCAT® Protokolle:

- CANopen über EtherCAT® (CoE)
- Dateizugriff über EtherCAT® (FoE)
- Ethernet über EtherCAT® (EoE)

Die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, Servoantriebsmodule SDM 511/SDM 512 und Systemmodule unterstützen dezentrale Uhren. Zum Ausgleich der Störung eines Kommunikationskabelabschnitts im System steht die Kabelredundanz allen Feldbussen zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Projektierungshandbuch**.

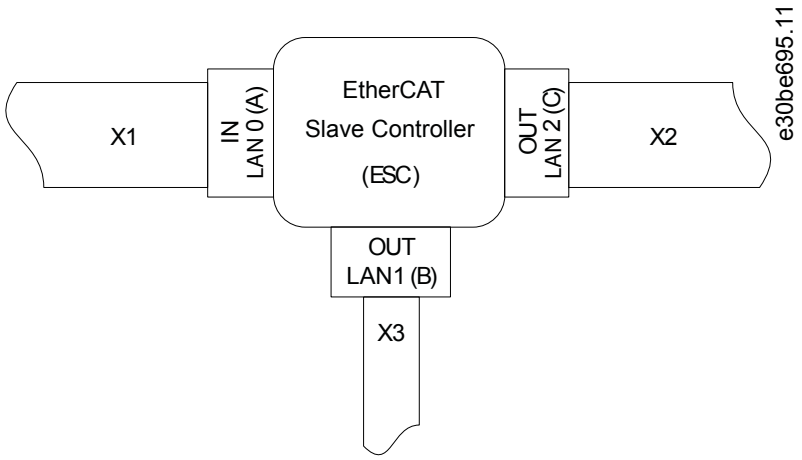


Abbildung 24: EtherCAT© Anschlusszuweisung für den ISD 510/DSD 510-Servoantrieb

X1	M23-Hybridkabelstecker zum Decentral Access Module (DAM 510) oder dem vorherigen Servoantrieb.	X3	M8 Ethernet-Kabelstecker für andere EtherCAT® Follower wie zum Beispiel dem EtherCAT® Geber. Der Stecker ist nur an erweiterten Servoantrieben verfügbar.
X2	M23-Hybridkabelstecker zum nächsten Servoantrieb.		

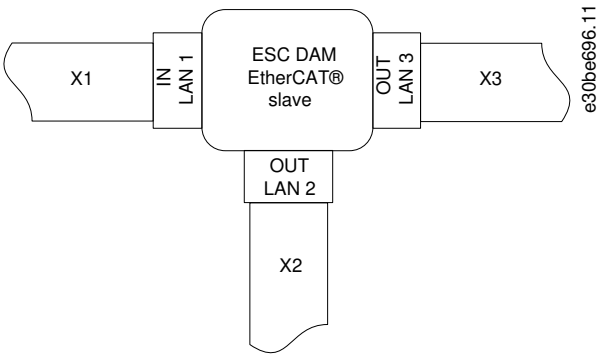


Abbildung 25: EtherCAT© Anschlusszuweisung für das Decentral Access Module (DAM 510)

X1	Kabel mit RJ45-Stecker zum vorherigen Follower.	X3	Kabel mit RJ45-Stecker zur SPS (Kabelredundanz) oder zum nächsten Follower.
X2	RJ45-auf-M23-Hybrid-Einspeisekabel zum ersten ISD 510/DSD 510-Servoantrieb.		

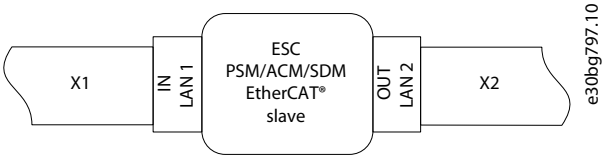


Abbildung 26: EtherCAT© Anschlusszuweisung für das Power Supply Module (PSM 510), das Servo Drive Module SDM 511/SDM 512 und das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)

X1	Kabel mit RJ45-Stecker zur SPS oder zum vorherigen Slave.
X2	Kabel mit RJ45-Stecker zur SPS (Kabelredundanz) oder zum nächsten Follower.

3.11.2 Ethernet POWERLINK®

Die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, die Servoantriebsmodule SDM 511/SDM 512 und die Systemmodule sind gemäß DS 301 V1.1.0 zertifiziert und unterstützen die folgenden Funktionen:

- Arbeiten als geregelte Knoten.
- Lassen sich als Multiplex-Stationen betreiben.
- Unterstützung der Querkommunikation.
- Ringredundanz wird für Medienredundanz unterstützt.

Spezifische Anschlüsse sind nicht für Ethernet POWERLINK® zugewiesen.

3.11.3 PROFINET®

Der ISD 510/DSD 510-Servoantrieb, die Servoantriebsmodule SDM 511/SDM 512 und die Systemmodule unterstützen PROFINET® Konformitätsklasse C gemäß IEC 61158-5-10:2014, IEC 61158-6-10:2014, IEC 61784-2:2014 und IEC 61784-5-3:2013. Alle Systemkomponenten (Servoantriebe und Systemmodule) fungieren als E/A-Geräte in einem PROFINET®-Netzwerk.

Die folgenden Funktionen werden unterstützt:

- E/A-Gerät - Gerät, das von einem E/A-Regler gesteuert wird
- Dynamische Modulkonfiguration
- Net Load Class III
- Ringredundanz (MRPD) als Client

PROFINET®-Feldbusgeräte sind immer als Netzwerkkomponenten über Switches verbunden, die in das Feldbusgerät integriert sind. An den ISD 510/DSD 510-Servoantrieben, Servoantriebsmodule SDM 511/SDM 512, PSM 510 und ACM 510, sind 2 Anschlüsse vorhanden. Am DAM 510 sind 3 Anschlüsse vorhanden.

4 Mechanische Installation

4.1 Gelieferte Teile

Je nach Anwendung sind im Lieferumfang des MSD 510 -Systems enthalten:

- VLT® Power Supply Module (PSM 510)
- VLT® Servo Drive Module (SDM 511) für eine Achse
- VLT® Servo Drive Module (SDM 512) für zwei Achsen
- VLT® Decentral Access Module (DAM 510)
- VLT® Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)
- VLT® Expansion Module (EXM 510)
- AC-Drossel
- Diese Bedienungsanleitung
- Einspeisungskabel (Hybridkabel)
- Loop-Kabel (hybrid)

H I N W E I S

– Die Hybrid-Einspeise- und Loop-Kabel sind bei Verwendung der ISD510/DSD510-Servoantriebe im Servosystem erforderlich.

Die Verpackungseinheit hängt von der Zahl der gelieferten Module ab. Heben Sie die Verpackung für einen eventuellen Rückversand auf.

4.2 Transport

- Transportieren Sie Servosystemkomponenten nur mit ausreichend belastbaren Transportmitteln und Hebewerkzeugen.
- Sorgen Sie für einen vibrationsfreien Transport.
- Schwere Stöße und Schläge vermeiden.

4.3 Eingangskontrolle

Vorgehensweise

1. Überprüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt. Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt Danfoss keine Gewährleistung.
2. Erkennbare Transportschäden sofort beim Spediteur reklamieren.
3. Erkennbare Mängel/unvollständige Lieferung sofort bei der zuständigen Danfoss -Vertretung reklamieren.

4.4 Sicherheitsmaßnahmen bei der Installation

Beachten Sie bei der Installation unbedingt die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch. Achten Sie insbesondere darauf, dass folgende Punkte stets beachtet werden:

- Nur qualifiziertes Personal darf die Installation vornehmen.
- Die Sorgfaltspflichten werden eingehalten.
- Sämtliche Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen müssen eingehalten und die Umgebungsbedingungen beachtet werden.
- Das Handbuch wurde gelesen und verstanden.

4.5 Installationsumgebung

4.5.1 Systemkomponenten

Die Umgebungsbedingungen für die MSD 510 -Systemkomponenten sind:

- Der zulässige Bereich der Umgebungstemperatur für Betrieb und der Vibrationspegel dürfen nicht überschritten werden (siehe 11.8 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen für das MSD 510-System).
- Der zulässige Bereich der relativen Luftfeuchtigkeit liegt bei 5–93 % (ohne Betauung).
- Der minimale erforderliche Platz über und unter den Systemmodulen ist in 4.7.1 Platzbedarf der Systemmodule aufgeführt.

4.6 Vorbereitungen für die Installation

4.6.1 Systemmodule

Treffen Sie folgende Vorbereitungen, damit das Servosystem zuverlässig und effektiv installiert werden kann.

Installieren Sie die Systemmodule gemäß den lokalen Vorschriften.

Vorgehensweise

1. Halten Sie die passende Halterungen für die Anwendung bereit. Die zu verwendende Halterung ist vom Typ und Gewicht der Module abhängig.
2. Stellen Sie zur Vermeidung einer falschen Ausrichtung sicher, dass die Rückwände absolut eben sind.
3. Achten Sie zur Gewährleistung einer ausreichenden Kühlung auf den angegebenen Mindestplatzbedarf.
4. Erden Sie die Module.

4.6.2 Bohrschablonen

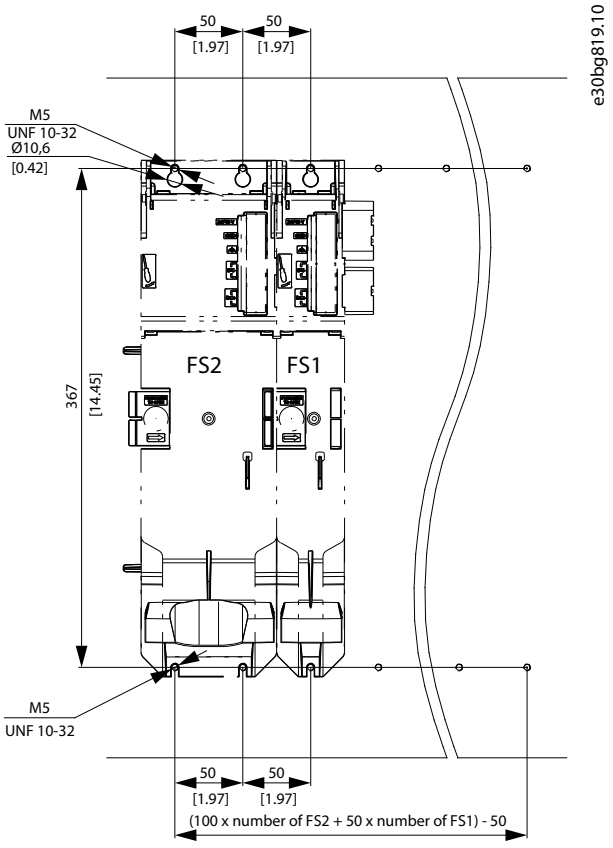


Abbildung 27: Bohrschablonen für 50-mm- und 100-mm-Systemmodule

4.7 Installationsanleitung

4.7.1 Platzbedarf der Systemmodule

Die Module können Seite an Seite montiert werden, benötigen jedoch für Kühlungszwecke einen Mindestabstand an der Ober- und Unterseite.

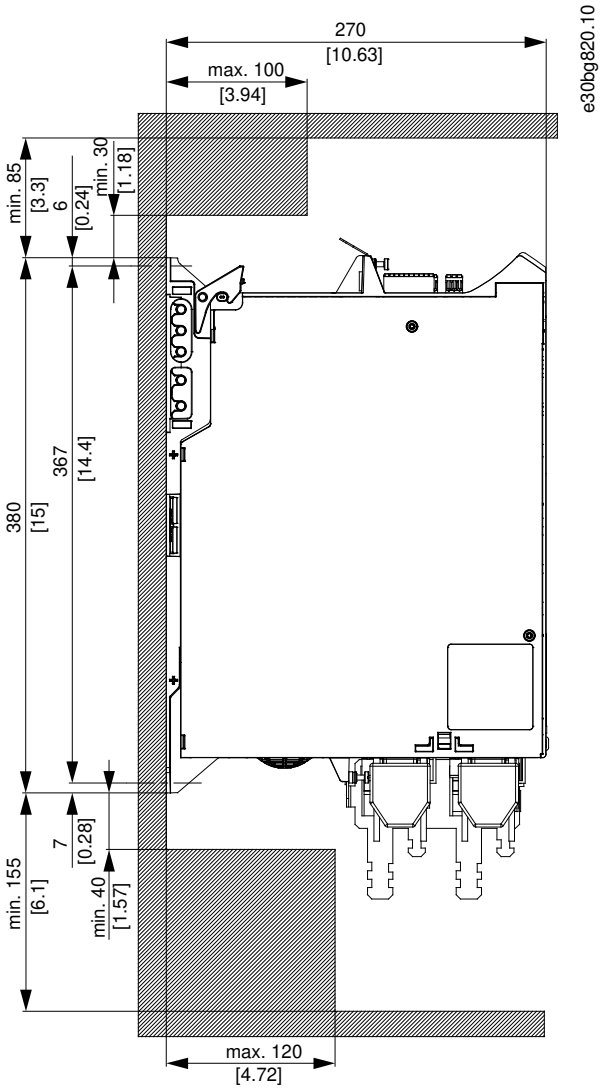


Abbildung 28: Erforderlicher Mindestabstand an der Ober- und Unterseite

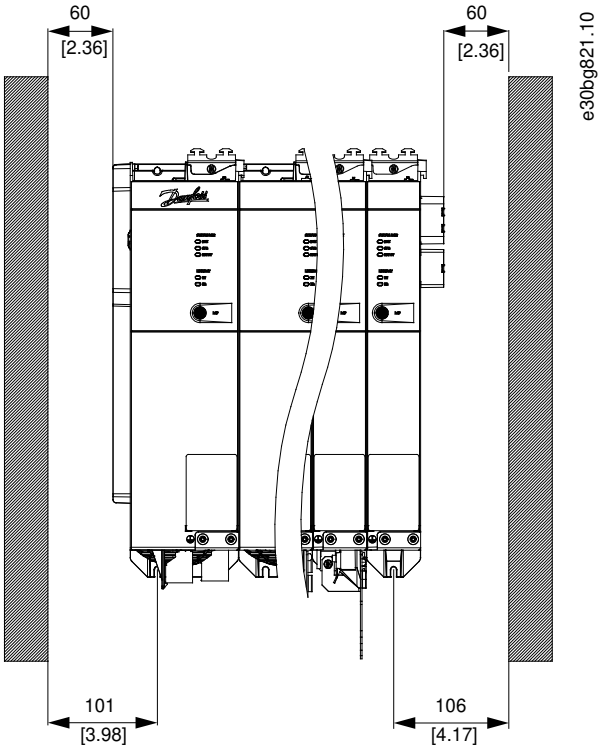


Abbildung 29: Erforderlicher Mindestabstand an den Seiten

4.7.2 Montagehilfen und benötigte Werkzeuge

Für den Einbau der MSD 510 -Systemmodule werden entsprechende Werkzeuge für die Befestigungsschrauben (nicht enthalten) benötigt.

4.7.3 Montageanleitung für Systemmodule

H I N W E I S

- Montieren Sie die MSD 510 -Systemkomponente mit der höchsten Ausgangsleistung neben dem PSM 510. Montieren Sie die übrigen Systemkomponenten in absteigender Reihenfolge der Ausgangsleistung.

Vorgehensweise

1. Bohren Sie die Löcher zur Montage der Rückwand entsprechend der Bohrschablone (siehe 4.6.2 Bohrschablonen).
2. Montieren Sie die Rückwände über die Click-and-Lock-Methode.

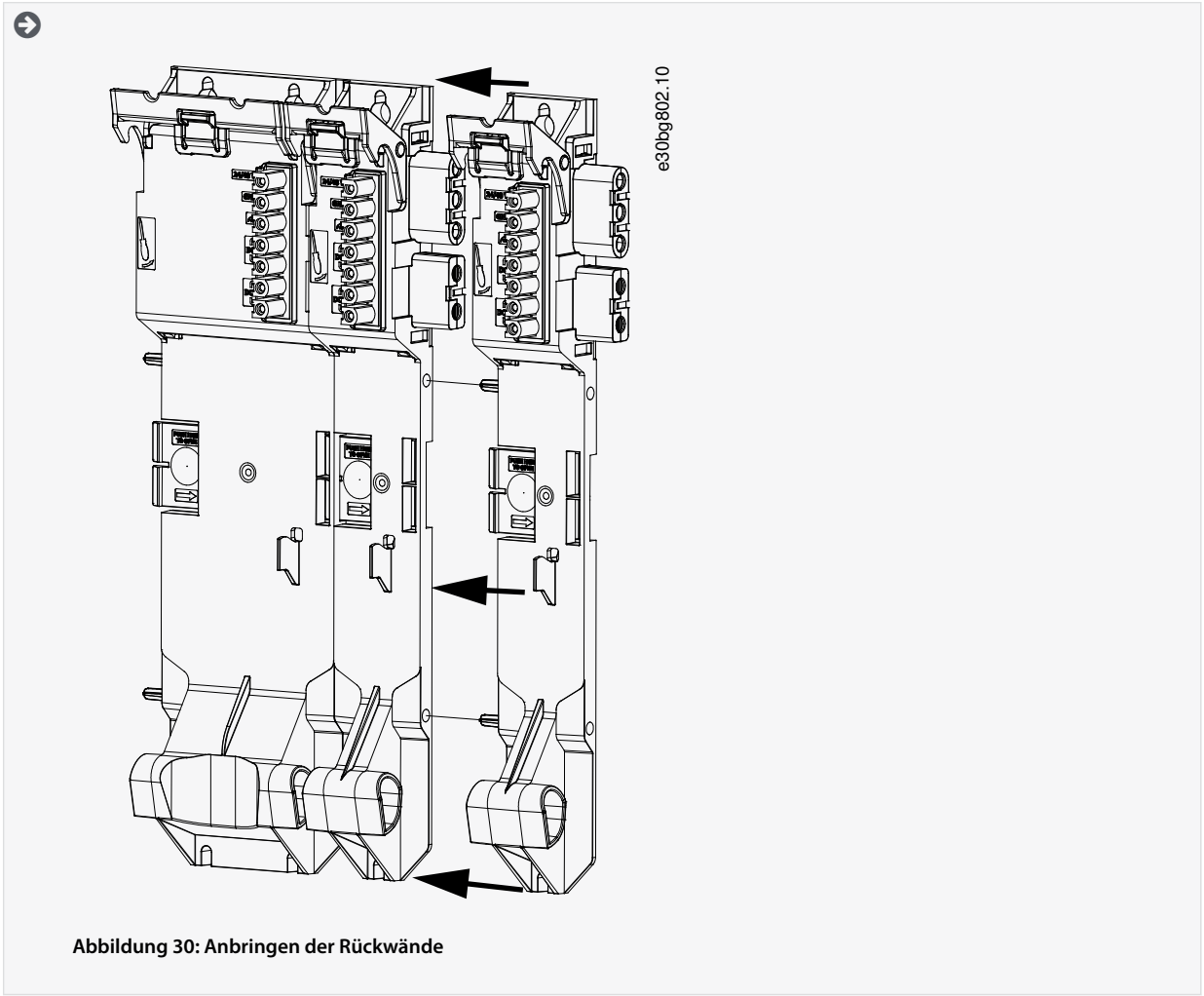


Abbildung 30: Anbringen der Rückwände

3. Montieren Sie die Rückwände mit M5-Schrauben an der Montageplatte im Schaltschrank und halten Sie dabei einen Mindest-Kopfabstand bzw. Mindest-Scheibenabstand von 9,5 mm ein. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.

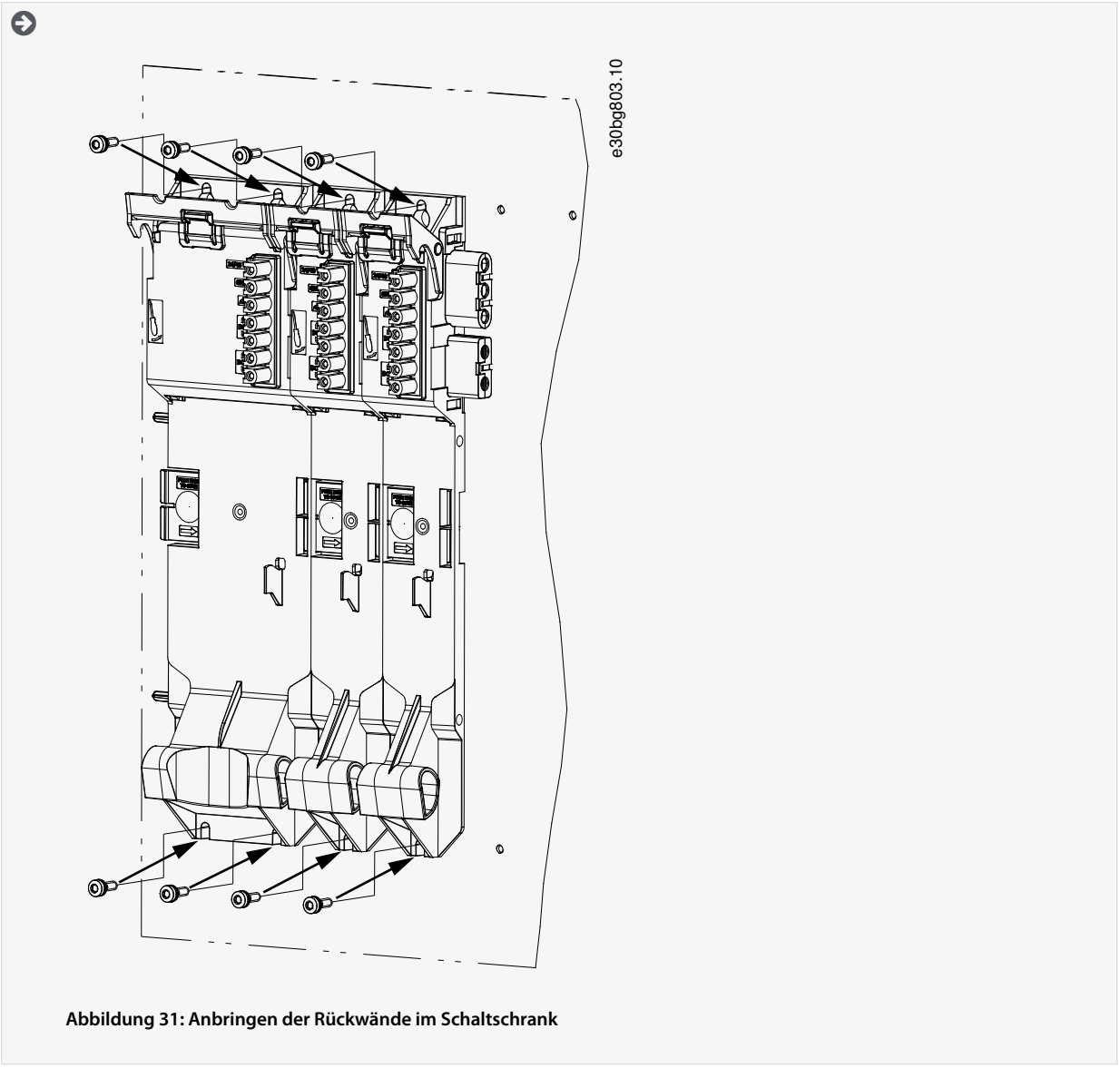


Abbildung 31: Anbringen der Rückwände im Schaltschrank

4. Schieben Sie das Modul auf den Träger an der Unterseite der Rückwand.
5. Drücken Sie das erste Modul auf den Steckmechanismus an der Oberseite der Rückwand.

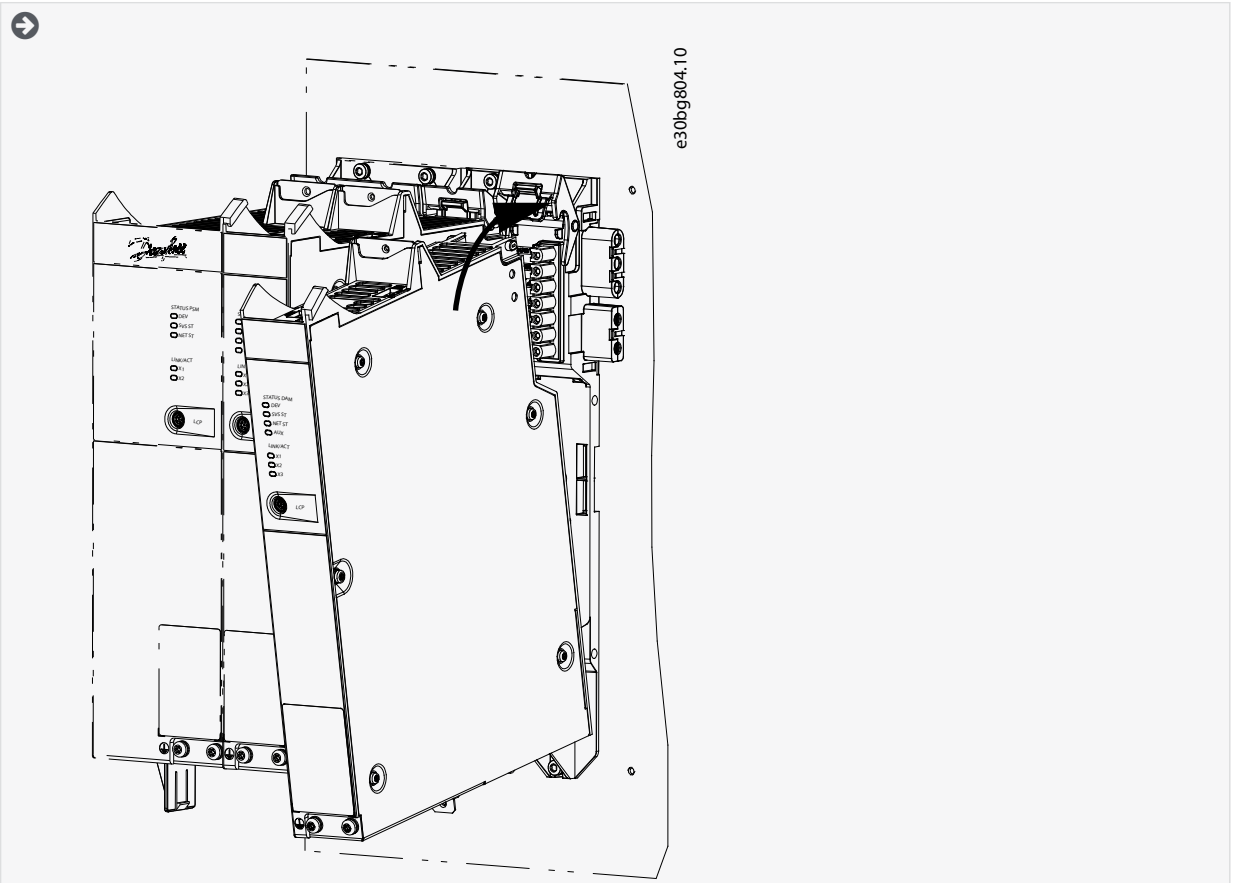


Abbildung 32: Drücken des Moduls auf den Steckmechanismus

6. Ziehen Sie zum Befestigen des Moduls die Halteschelle an der Oberseite der Rückwand herunter ([1] in Abbildung 33).

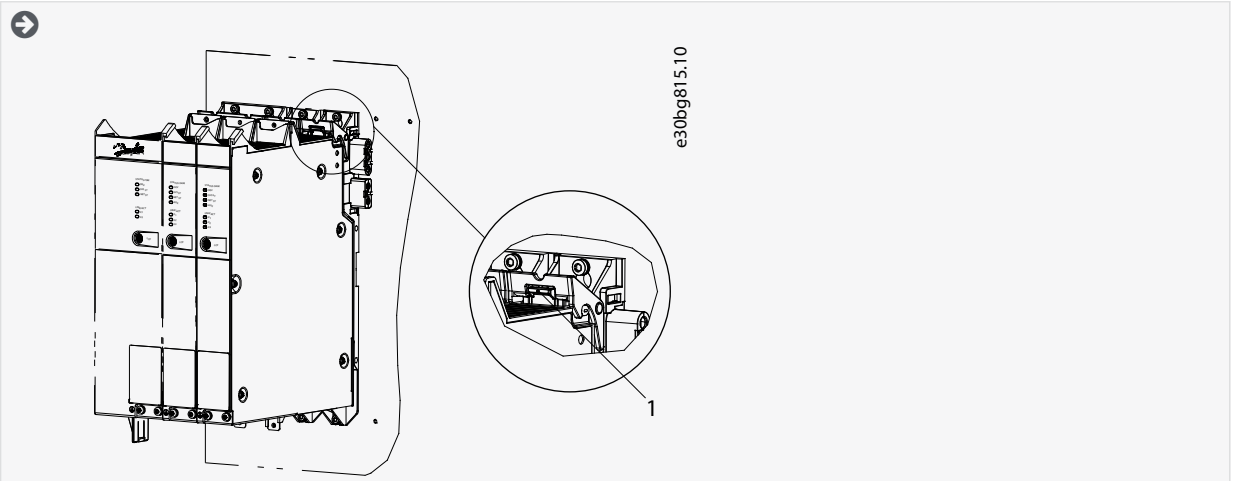


Abbildung 33: Herunterziehen der Halteschelle an der Oberseite der Rückwand

7. Wiederholen Sie die Schritte 4, 5 und 6 für die restlichen Module und stellen Sie sicher, dass sich die Lippe auf der linken Seite des zweiten Moduls innerhalb der Führungsnut auf der rechten Seite des ersten Moduls befindet (([1] in Abbildung 34).

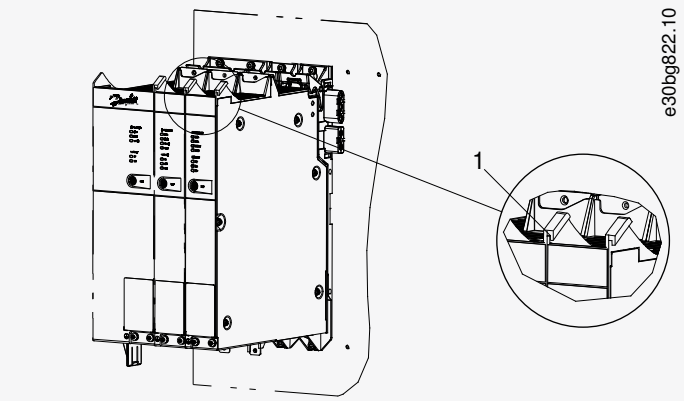


Abbildung 34: Führungsnut

5 Elektrische Installation

5.1 Warnungen für die elektrische Installation

Beachten Sie für den elektrischen Anschluss zusätzlich zu den Angaben in diesem Handbuch die nationalen und regionalen Vorschriften.

⚠ W A R N U N G ⚠

GEFAHR DURCH ABLEIT-/ERDUNGSSTRÖME

Die Ableit-/Erdungsströme sind größer als 3,5 mA. Eine fehlerhafte Erdung der MSD 510 -Systemmodule kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Aus Gründen der Bedienersicherheit ist es wichtig, das System ordnungsgemäß nach nationalen oder örtlichen Elektrovorschriften sowie den Hinweisen in diesem Handbuch von einem zugelassenen Elektroinstallateur erden zu lassen.

⚠ W A R N U N G ⚠

HOCHSPANNUNG

Das MSD 510 -System arbeitet mit Hochspannung, wenn es an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen ist. Es gibt keine Anzeige an den Komponenten, die die anliegende Netzspannung anzeigt. Fehler bei Installation, Inbetriebnahme oder Wartung können zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Nur qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen.

⚠ W A R N U N G ⚠

HOCHSPANNUNG

An den Anschlüssen liegt lebensgefährliche Spannung an, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen kann!

- Trennen Sie vor der Arbeit an den Leistungssteckern (Kabel anschließen oder trennen) unbedingt den PSM 510 vom Netz und warten Sie die Entladezeit ab.

5.2 Elektrische Umgebungsbedingungen

Folgende elektrische Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden, um das Servosystem sicher und effizient betreiben zu können:

- Nur zur Verwendung mit den Versorgungserdungssystemen TN-S, TN-C, TN-CS, TT (nicht eckgeerdet).
- Prospektiver Kurzschlussstrom: 5 kA
- Schutzklasse I
- Geerdetes Drehstromnetz, 400–480 V AC ±10%
- Drehfeldfrequenz von 44–66 Hz
- 3 Phasen-Leitungen und Erdungsleitung
- Externe Versorgung für Hilfsspannung, 24–48 V DC (PELV)
- Netzdrossel (siehe 5.9.1 AC-Netzdrossel)
- Beachten Sie die nationalen gesetzlichen Bestimmungen.
- Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA.

H I N W E I S

FEHLERSTROM (FI) SCHUTZSCHALTER (RCD) - KOMPATIBILITÄT

Das MSD 510 -System enthält Komponenten, die einen Gleichstrom im Leiter der Schutzerde verursachen können, was zu einer Funktionsstörung sämtlicher an das System angeschlossenen Geräte führen kann.

- Bei Verwendung einer Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) oder eines Differenzstrom-Überwachungsgeräts (RCM) zum Schutz bei direktem oder indirektem Kontakt darf auf der Primärseite der MSD 510 -Systemkomponenten nur ein RCD bzw. RCM des Typs B verwendet werden.

H I N W E I S

- Alle Module müssen in einem Schaltschrank montiert werden.

5.3 Erdung

5.3.1 Erdung für die elektrische Sicherheit

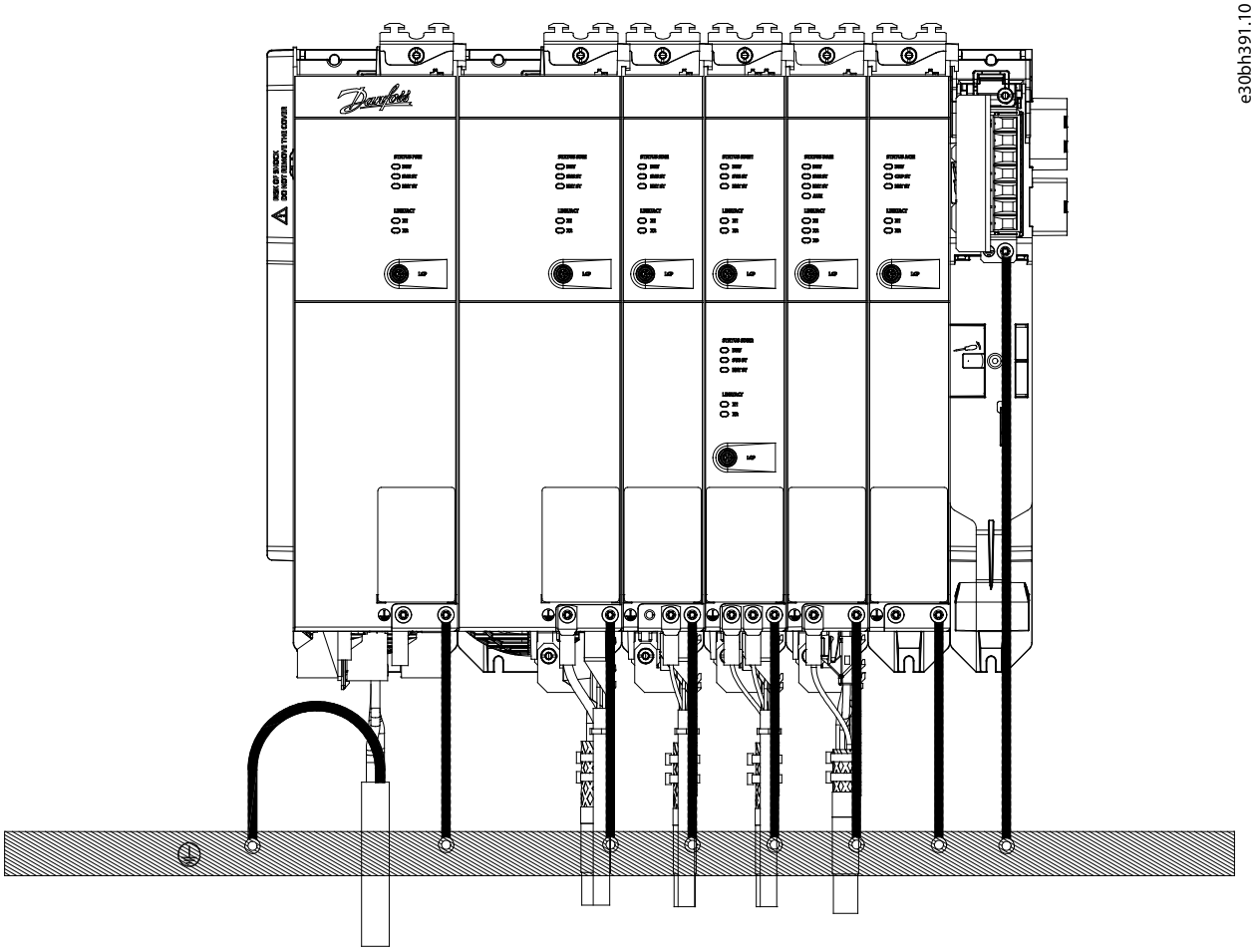


Abbildung 35: Erdung für die elektrische Sicherheit

- Erden Sie die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe mit dem Schutzleiter des Einspeisekabels. An der Vorderseite des DSD 510 Servo Drive gibt es eine spezielle PE-Schraube, an der Rückseite gibt es eine weitere.
- Achten Sie darauf, dass der Maschinenrahmen über eine sachgemäße elektrische Verbindung mit dem Flansch des Servoantriebs verfügt. Nutzen Sie die Flanschoberfläche an der Vorderseite. Achten Sie auf eine Schutzleiterverbindung an diesem Teil der Maschine.
- Sorgen Sie zur Erfüllung der CE-Anforderungen für einen Kabelquerschnitt von mindestens 16 mm^2 (mindestens 70 °C, Cu).
  Sorgen Sie zur Erfüllung der UL-Anforderungen für einen Kabelquerschnitt von mindestens 6 AWG (mindestens 60 °C, Cu).
  Wird ein PSM 510-Modul mit 10 kW verwendet, kann der Kabelquerschnitt reduziert werden auf:
  - 10 mm^2 (mindestens 70 °C, Cu) zur Erfüllung der CE-Anforderungen
  - 8 AWG (mindestens 60 °C, Cu) zur Erfüllung der UL-Anforderungen
- Erden Sie die MSD 510-Systemkomponenten nicht im Daisy-Chain-Format. Wenden Sie die in Abbildung 35 beschriebene Erdungsmethode an.
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Folgen Sie den Kabelanforderungen in diesem Handbuch.

5.3.2 Erdung für eine EMV-gerechte Installation

- Stellen Sie einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Gehäuse her, indem Sie das E/A-Abschirmblech an jedem Modul verwenden.

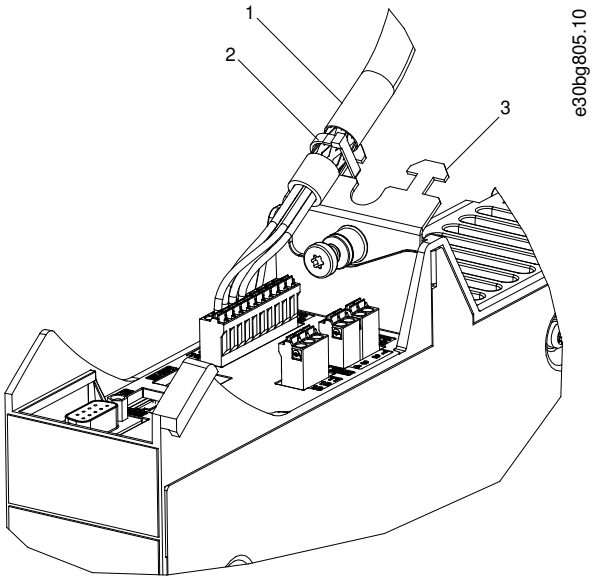


Abbildung 36: Kabelschirm an der Oberseite der Systemkomponenten

1	Kabel	3	E/A-Abschirmblechs
2	Kabelbinder		

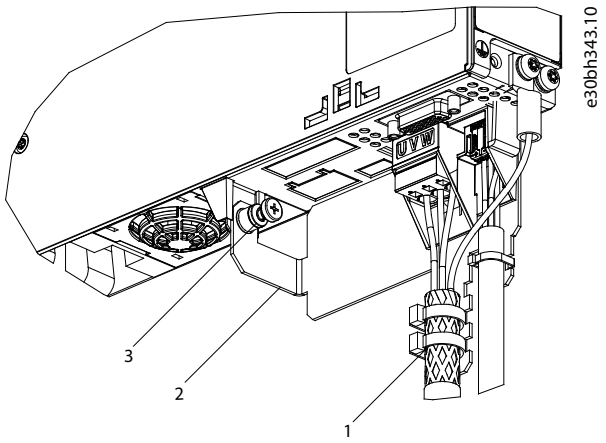


Abbildung 37: Kabelschirm an der Unterseite der Systemkomponenten

1	Kabelbinder	3	PE-Schraube
2	EMV-Metallabschirmungsplatte		

- Verwenden Sie ein Kabel mit einer Abschirmung und hoher Litzenzahl, um Schalttransienten zu vermindern.
- Verwenden Sie keine verdrillten Abschirmungsenden (Pigtails) zur Verbindung der Abschirmung. Eine 360°-Aderverbindung wird empfohlen.

H I N W E I S

POTENZIALAUSGLEICH

– Es besteht die Gefahr elektrischer Störungen, wenn das Massepotenzial zwischen dem Servosystem und der Maschine abweicht. Installieren Sie zwischen diesen ein Ausgleichskabel. Der empfohlene Leitungsquerschnitt beträgt 16 mm^2.

H I N W E I S

EMV-STÖRUNGEN

– Verwenden Sie abgeschirmte Kabel für Steuerleitungen und separate Kabel für Netzversorgungs- und Steuerleitungen. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann zu nicht vorgesehenem Verhalten oder reduzierter Leistung der Anlage führen.

– Halten Sie einen Mindestabstand von 200 mm zwischen Kommunikations- und Leistungskabeln ein.

– Kreuzen Sie Kabel ausschließlich im 90°-Winkel.

5.4 Netzversorgungsanforderungen

Stellen Sie sicher, dass die Netzversorgung folgende Eigenschaften hat:

- Versorgungserdungssystem TN-S, TN-C, TN-CS, TT (nicht eckgeerdet).
- Prospektiver Kurzschlussstrom: 5 kA.
- Schutzklasse I.
- Geerdetes Drehstromnetz, 400–480 V AC ±10%.
- 3 Phasen-Leitungen und Erdungsleitung.
- Drehfeldfrequenz: 44–66 Hz
- Maximaler Eingangsstrom für 1 PSM 510 bei 30 kW: 55 A_{eff}

5.4.1 Sicherungen

H I N W E I S

– Verwenden Sie am Power Supply Module PSM 510 versorgungsseitig Sicherungen, die den CE- und UL-Anforderungen entsprechen (siehe Tabelle 12).

– Wenn 2 PSM 510-Module verwendet werden, muss jedes PSM 510 über eigene Sicherungen verfügen.

Tabelle 12: Sicherungen

Modell und Nennleistung	CE-Konformität (IEC 60364)	UL-Konformität (NEC 2014)
	Maximaler Sicherungstyp	**Maximaler Sicherungstyp**
PSM 510 (10 kW)	gG 25 A	30 A (nur Klasse T oder J)
PSM 510 (20 kW)	gG 50 A	50 A (nur Klasse T oder J)
PSM 510 (30 kW)	gG 63 A	80 A (nur Klasse T oder J)

5.4.2 Trennschalter

Verwenden Sie einen Hauptschalter vom Typ B oder C mit einer Kapazität, die dem Anderthalbfachen des Nennstroms des PSM 510 entspricht, um alle CE-Anforderungen zu erfüllen.

H I N W E I S

- Trennschalter sind nicht in Installationen zulässig, in denen C-UL erforderlich ist. Es dürfen ausschließlich UL-zugelassene Sicherungen verwendet werden.

5.5 Anforderungen an die Zusatzspannungsversorgung

Versorgen Sie das PSM 510 mit einem Netzteil mit einer Leistung von 24/48 V DC ±10 % (PELV) und maximal 50 A (der tatsächliche Strom ist von den verwendeten Modulen abhängig). Der erforderliche Ausgang hängt von der Systemtopologie ab. Die Ausgangswelligkeit des Netzteils muss kleiner als 250 mV_{pp} sein.

Nennleistungsdiagramme finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Projektierungshandbuch**.

H I N W E I S

- Verwenden Sie Ausschließlich Netzteile, die der PELV-Spezifikation entsprechen.
- Verwenden Sie eine Spannungsversorgung, die nach Normen EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 oder ähnlich für Industriegebrauch CE-markiert ist.
- Der Sekundärkreis muss von einer externen, isolierten Quelle versorgt werden.

Das externe 24/48 V DC-Netzteil für die Zusatzspannung muss auf das MSD 510 -System ausgelegt sein, was bedeutet, dass es ausschließlich zur Versorgung des PSM 510 verwendet wird. Die maximale Kabellänge zwischen Netzteil und PSM 510 beträgt 3 m.

5.5.1 Sicherungen

UL-gelistete Sicherungen werden zum Schutz der Verkabelung an 24–48 V DC empfohlen.

Tabelle 13: Sicherungen

CE-Konformität (IEC 60364)	UL-Konformität (NEC 2014)
Maximaler Sicherungstyp	**Maximaler Sicherungstyp**
50 A[1]	63 A[2]

[1] Wenn der maximale Strom geringer ist, können Sie eine Sicherung mit geringerem Nennstrom verwenden. Nennwert der IEC-Sicherungen: entsprechend 100 % des maximalen Stroms. Verwenden Sie eine Zeitverzögerungssicherung, die für die verwendete Gleichspannung ausgelegt ist.

[2] Wenn der maximale Strom geringer ist, können Sie eine Sicherung mit geringerem Nennstrom verwenden. Nennwert der UL-Sicherungen: entsprechend 125 % des maximalen Stroms. Verwenden Sie eine Zeitverzögerungssicherung, die für die verwendete Gleichspannung ausgelegt ist.

5.6 Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung

Versorgen Sie die STO-Linie mit einem 24 V DC-Netzteil mit folgenden Eigenschaften:

- Ausgangsbereich: 24 V DC ±10 %
- Maximale Stromstärke: 1 A

Verwenden Sie ein 24-V-Netzteil, das über eine CE-Zulassung für die industrielle Nutzung verfügt. Stellen Sie sicher, dass das Netzteil der PELV-Spezifikation entspricht und nur für den Systemsicherheitseingang verwendet wird.

Eine gemeinsame Versorgung für die Hilfs- und Sicherheitsversorgung kann verwendet werden, sofern sich der einzige Anschlusspunkt der beiden Stromkreise in der Nähe der Versorgung befindet. Hierdurch sollen Störungen durch einen gemeinsamen Spannungsabfall vermieden werden. Die maximale Kabellänge zwischen dem 24-V-Netzteil und dem Servosystem beträgt 3 m.

Die Sicherheitsversorgung kann vom PSM 510 zu den anderen MSD 510 -Systemkomponenten mit Ausnahme des ACM 510, das über keinen STO-Anschluss verfügt, durchgeschleift werden. Das kabel hierfür ist nicht im Lieferumfang enthalten. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt 8.6 Installation.

H I N W E I S

- Sorgen Sie für eine verstärkte Trennung zwischen Sicherheitssignalen und anderen Signalen, Versorgungen (Netzversorgung) und freiliegenden leitenden Teilen.

5.7 UL-Anforderungen

H I N W E I S

- Integrierter elektronischer Kurzschlussschutz bietet keinen Schutz des Abzweigkreises. Der Schutz des Abzweigkreises muss gemäß den nationalen und allen weiteren lokalen Richtlinien und Vorschriften hergestellt werden.
- Eignet sich für Netzversorgungen, die bei einem Schutz mit 80 A-Sicherungen der Klasse J oder T maximal 5.000 A_{eff} (symmetrisch) bei maximal 480 V liefern können.
- Um den Vorschriften der UL (Underwriters Laboratories) zu entsprechen, muss ein von UL zugelassenes Kupferkabel mit einer Hitzebeständigkeit von mindestens 60 °C verwendet werden. Verwenden Sie ausschließlich Kabel der Klasse 1. Legen Sie beim PSM 510 mit einem Nennstrom von 30 kW eine maximale Hitzebeständigkeit von 75 °C zugrunde.
- Ein Überstromschutz des Steuerkreises ist erforderlich.

5.8 Anschluss des Servo Drive Module SDM 511/SDM 512

5.8.1 Anschließen des Motorkabels

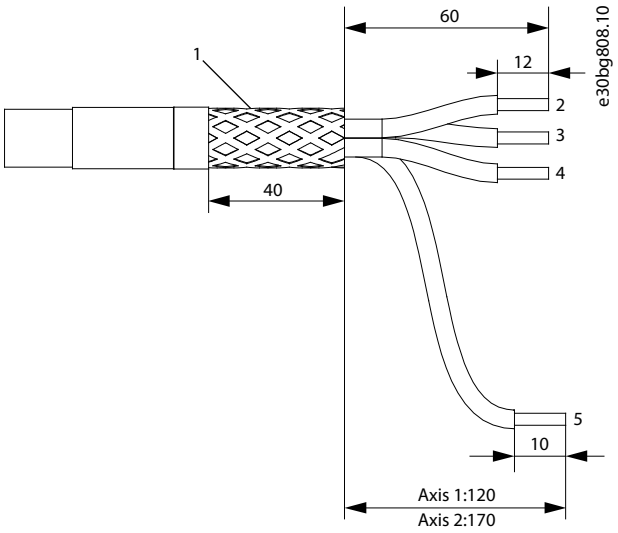


Abbildung 38: Motorkabel für 50 mm breite Servoantriebsmodule

1	Geschirmter Bereich	4	W
2	U	5	PE
3	V		

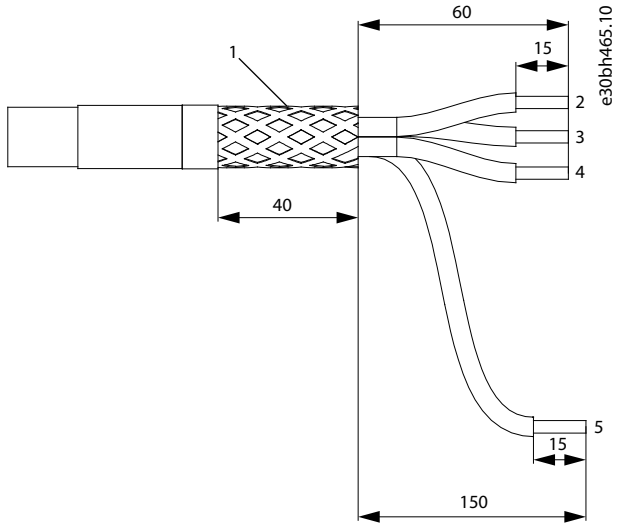


Abbildung 39: Motorkabel für 100 mm breite Servoantriebsmodule

1	Geschirmter Bereich	4	W
2	U	5	PE
3	V		

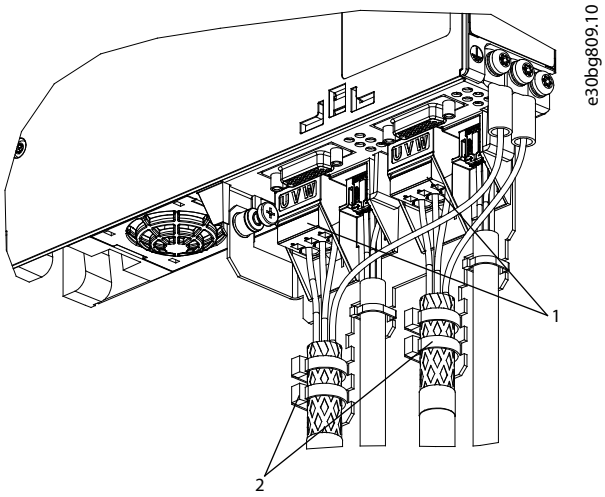


Abbildung 40: Anschließen des Motorkabels an 50 mm breite Servoantriebsmodule

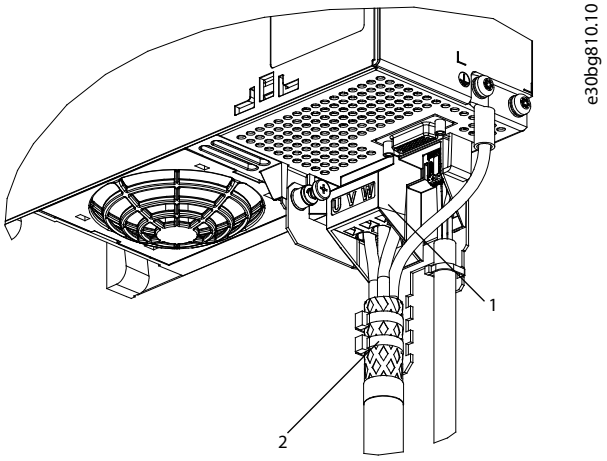


Abbildung 41: Anschließen des Motorkabels an 100 mm breite Servoantriebsmodule

Vorgehensweise

1. Verbinden Sie die Adern mit dem Motorstecker.
2. Stecken Sie den Motoranschlussstecker [1] ein.
3. Sichern und schirmen Sie das Motorkabel mithilfe des Kabelbinders [2] ab.

5.8.2 Anschließen des Brems-/Thermistorkabels

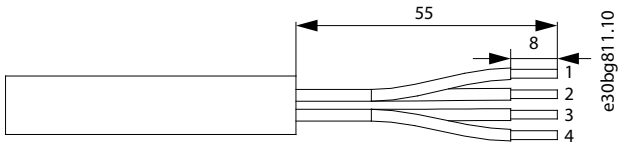


Abbildung 42: Brems-/Thermistorkabel

1	Motortemperatur –	3	Motorbremse –
2	Motortemperatur +	4	Motorbremse +

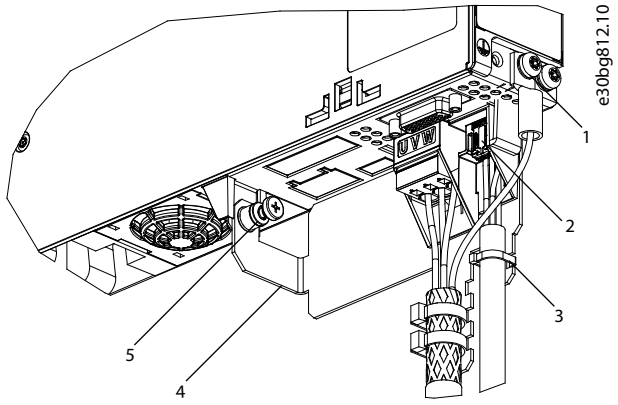


Abbildung 43: Anschließen des Brems-/Thermistorkabels

1	PE-Schraube Motor	4	EMV-Platte
2	Brems-/Thermistorstecker	5	EMV-Plattenschraube
3	Kabelbinder für Brems-/Thermistorkabel		

H I N W E I S

– Verwenden Sie einen Motor mit verstärkter Isolierung zwischen dem Thermistor und den Motorwicklungen (getestet mit einem Impuls von 4300 V DC und 8000 V_{peak}).

Vorgehensweise

1. Verbinden Sie die Adern mit dem Brems-/Thermistorstecker.
2. Stecken Sie den Brems-/Thermistorstecker [2] in das Servoantriebsmodul SDM 511/SDM 512 ein.
3. Befestigen Sie das Brems-/Thermistorkabel mithilfe des Kabelbinders [3].
4. Ziehen Sie die EMV-Plattenschraube [5] fest. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.
5. Stecken Sie den Motor-Geberstecker (SUB-D, 26 pin) in das Servoantriebsmodul ein.
6. Schließen Sie das Servoantriebsmodul SDM 511/SDM 512 an die Schutzerde an, indem Sie den PE-Leiter an die PE-Schraube an der Vorderseite des Moduls [1] anschließen. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.

5.8.3 Anschluss der Kabel an der Oberseite der Servo Drive Modules SDM 511/SDM 512

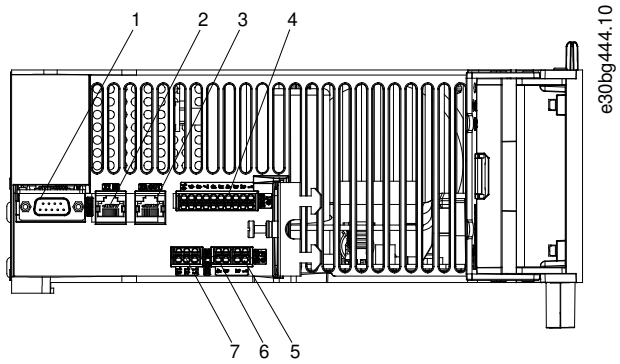


Abbildung 44: Stecker an der Oberseite von SDM 511/SDM 512 (Beispiel)

1	Externer Encoder-Anschluss (E SDM 511/512)	5	STO-Stecker Eingang (STO SDM 511/512)
2	Ethernet-Anschluss Eingang (X1 IN)	6	STO-Stecker Ausgang (STO SDM 511/512)
3	Ethernet-Anschluss Ausgang (X2 OUT)	7	Relaisstecker (REL SDM 511/512)
4	E/A-Stecker (E/A SDM 511/512)		

Vorgehensweise

1. Schließen Sie das Ethernetkabel vom Ausgang des vorgelagerten Moduls am Eingangsanschluss [2] an.
2. Verbinden Sie die Adern vom STO-Ausgang des vorgelagerten Moduls am 24 V IN-Stecker (STO-Eingang).
3. Stecken Sie den 24 V IN-Stecker (STO-Eingang) [5] in das SDM 511/SDM 512 ein.
4. Schließen Sie bei Bedarf den externen Encoder-Stecker [1] an.
5. Sind E/As erforderlich, führen Sie die Adern in den E/A-Stecker ein und stecken Sie den Stecker [4] ein.
6. Ist ein Relais erforderlich, führen Sie die Adern in den Relaisstecker ein und stecken Sie den Stecker [7] ein.

5.9 Anschließen des Power Supply Module PSM 510

5.9.1 AC-Netzdrossel

Die Verwendung einer 3-phasigen Netzdrossel ist obligatorisch (siehe 5.9.1.1 Anschluss von einem PSM 510 an der Netzdrossel und 5.9.1.2 Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel).

Tabelle 14: Netzdrosseleigenschaften für 1 PSM 510

Modell	Minimum I_{eff} [A]	U_{eff} [V]	Induktivität [mH]
PSM 510 (10 kW)	20	500	Minimal: 0.47

Modell	Minimum I_{eff} [A]	U_{eff} [V]	Induktivität [mH]
			Maximal: 1.47
PSM 510 (20 kW)	40	500	Minimal: 0.47 Maximal: 1.47
PSM 510 (30 kW)	60	500	0.47 ±10%

Wenn 2 PSM 510-Module parallel geschaltet sind, verwenden Sie eine Netzdrossel, wie in Tabelle 15 beschrieben. Weitere Informationen finden Sie in 5.9.1.2 Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel.

Tabelle 15: Netzdrosseleigenschaften für 2 PSM 510, parallel geschaltet

Modell	Minimum I_{eff} [A]	U_{eff} [V]	Induktivität [mH]
PSM 510 (2 x 30 kW)	125	500	0.24 ±10%

Danfoss empfiehlt, die Netzdrossel nahe am PSM 510 zu montieren.

Die maximale Kabellänge hängt vom Querschnitt, von der erforderlichen Spannung sowie dem benötigten Strom im Zwischenkreis ab.

Wenn die Netzdrosseln mit Abstand zum PSM 510 montiert werden, beträgt der maximale Kabelabstand 5 m.

5.9.1.1 Anschluss von einem PSM 510 an der Netzdrossel

Schließen Sie den PSM 510mit der richtigen Netzdrossel für die Leistungsgröße des PSM 510 an das Stromnetz an.

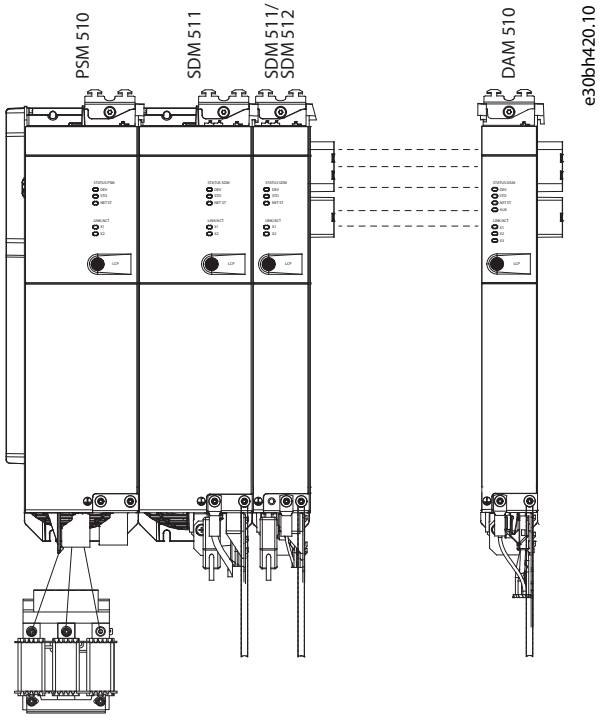


Abbildung 45: Anschluss von einem PSM 510 an die Netzdrossel

5.9.1.2 Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel

Schließen Sie die PSM 510-Module an die gleiche Netzdrossel wie in Abbildung 46 gezeigt an.

Vergewissern Sie sich, dass die verwendete Drossel eine geeignete Leistungsgröße aufweist, die der kombinierten Leistung der PSM 510-Module entspricht.

Wenn 2 PSM 510-Module verwendet werden, muss die Verdrahtung zwischen Netzdrossel und jedem PSM 510 die gleiche Länge haben, mit einer Toleranz von 0,5 m.

Schließen Sie jedes PSM 510-Modul direkt an der Netzdrossel an. Eine parallele Verdrahtung ist nicht zulässig.

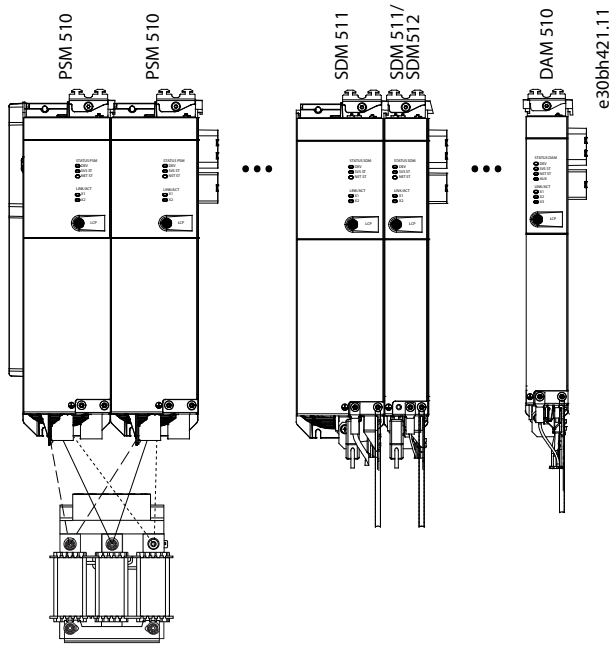


Abbildung 46: Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel

5.9.1.3 Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel mit Systemaufteilung

Schließen Sie die PSM 510-Module unabhängig von der Lastposition an die gleiche Netzdrossel an (zum Beispiel vor oder nach der Systemaufteilung), wie in Abbildung 47 gezeigt.

Vergewissern Sie sich, dass die verwendete Drossel eine geeignete Leistungsgröße aufweist, die der kombinierten Leistung der PSM 510-Module entspricht.

Wenn 2 PSM 510-Module verwendet werden, muss die Verdrahtung zwischen Netzdrossel und jedem PSM 510 die gleiche Länge haben, mit einer Toleranz von 0,5 m.

Schließen Sie jedes PSM 510-Modul direkt an der Netzdrossel an. Eine parallele Verdrahtung ist nicht zulässig.

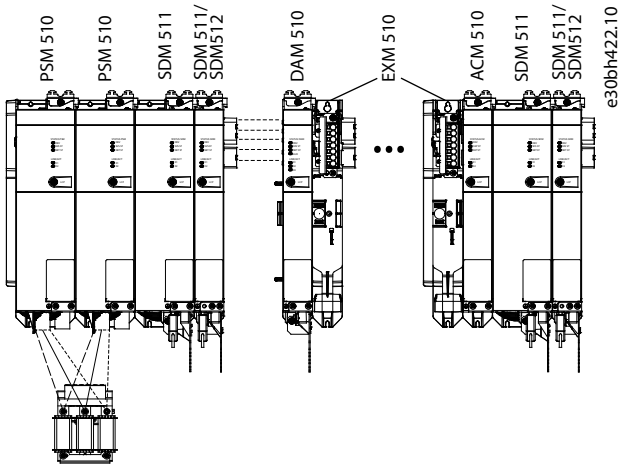


Abbildung 47: Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel mit Systemaufteilung

Bei Verwendung von 2 Netzdrosseln (eine pro PSM 510-Modul) und einer Montage beider PSM 510-Module auf derselben Seite der Systemaufteilung ist die Konfiguration unter Verwendung einer Leistungsreduzierung zulässig, die der Netzdrosseltoleranz in Bezug auf 60 kW entspricht. Beispielsweise ergibt eine Leistungsreduzierung von 10 % folglich 54 kW.

Bei Verwendung von 2 Netzdrosseln (eine pro PSM 510-Modul) und einer der Aufteilung vorgelagerten Montage eines PSM 510-Moduls sowie einer der Aufteilung nachgelagerten Montage des anderen PSM 510-Moduls muss die Last symmetrisch sein. Die Leistungsreduzierung beider PSM 510-Module entspricht andernfalls der Toleranz der Netzdrossel. Beispielsweise entspricht eine Toleranz von 10 % + 10 % Mittelwert einer Leistungsreduzierung von –20 %.

Bei Verwendung von 2 Netzdrosseln (eine pro PSM 510-Modul) und einer der Aufteilung vorgelagerten Montage eines PSM 510-Moduls sowie einer der Aufteilung nachgelagerten Montage des anderen PSM 510-Moduls und jeweils der Hälfte der Last auf bei-

den Seiten der Systemaufteilung ist die Konfiguration unter Verwendung einer Leistungsreduzierung zulässig, die der Netzdrosseltoleranz in Bezug auf 60 kW entspricht. Beispielsweise ergibt eine Leistungsreduzierung von 10 % folglich 54 kW.

H I N W E I S

– Weitere Informationen zum EXM 510-Modul und zur Verdrahtung finden Sie in 11.7.15 Expansion Module-Anschlussstecker.

5.9.2 Anschließen der Kabel am Power Supply Module PSM 510

5.9.2.1 Anschließen der Kabel an der Oberseite des Power Supply Module PSM 510

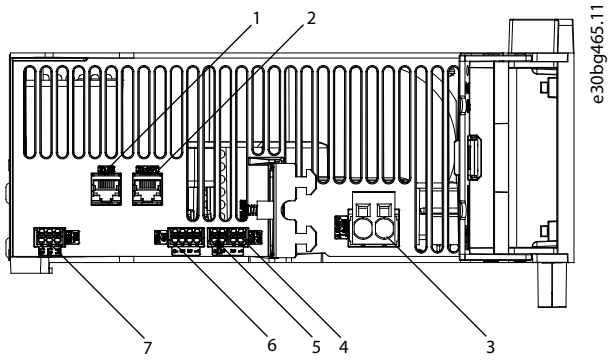


Abbildung 48: Stecker an der Oberseite des PSM 510

1	Ethernet-Anschluss Eingang (X1 IN)	5	STO-Stecker Ausgang (STO PSM)
2	Ethernet-Anschluss Ausgang (X2 OUT)	6	E/A-Stecker (E/A PSM)
3	24/48 V IN-Stecker (EINGANG 24/48 V)	7	Relaisstecker (REL PSM)
4	STO-Stecker Eingang (STO PSM)		

Vorgehensweise

1. Schließen Sie das Ethernetkabel zwischen SPS und Ethernet-Anschluss Eingang [1] an.
2. Schließen Sie das Ethernetkabel zwischen Ethernet-Anschluss Ausgang [2] und dem nächsten Modul an.
3. Verbinden Sie die Adern mit dem 24/48 V IN-Stecker.
4. Stecken Sie den 24/48 V IN-Stecker [3] ein.
5. Verbinden Sie die Adern mit dem STO-Stecker IN.
6. Stecken Sie den STO-Stecker IN (STO PSM) [4] ein.
7. Verbinden Sie die Adern mit dem STO-Stecker OUT.
8. Stecken Sie den STO-Stecker OUT (STO PSM) [5] ein.
9. Sind E/As erforderlich, führen Sie die Adern in den E/A-Stecker ein und stecken Sie den Stecker (I/O PSM) [6] ein.
10. Ist ein Relais erforderlich, führen Sie die Adern in den Relaisstecker ein und stecken Sie den Stecker (REL PSM) [7] ein.

5.9.2.2 Anschließen der Kabel an der Unterseite des Power Supply Module PSM 510

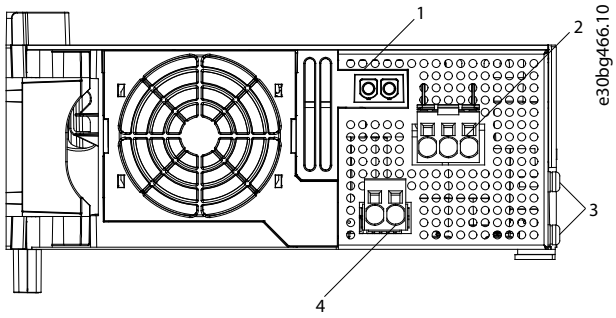


Abbildung 49: Anschlüsse an der Unterseite des PSM 510

1	Halter für den Stecker des internen Bremswiderstands, wenn nicht in Verwendung	3	PE-Schrauben
2	Versorgungsnetzstecker	4	Anschluss des internen/externen Bremswiderstands

Vorgehensweise

1. Verbinden Sie die Adern mit dem Netzversorgungsstecker.
2. Stecken Sie den Netzanschlussstecker [2] ein.
3. Falls ein externer Bremswiderstand erforderlich ist:
   a. Ziehen Sie den Stecker [4] des internen Bremswiderstands und stecken Sie stattdessen den Stecker des externen Bremswiderstands ein.
   b. Stecken Sie den Stecker des internen Bremswiderstands in die Halterung für den Stecker des internen Bremswiderstands [1].
4. Schließen Sie das PSM 510 mittels Schutzleiter an die PE-Schraube an der Vorderseite [3] an. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.

5.10 Anschluss des Decentral Access Module (DAM 510)

5.10.1 Anschluss der Kabel an der Oberseite des Decentral Access Module DAM 510

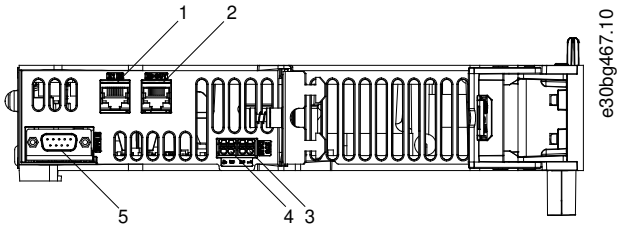


Abbildung 50: Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510

1	Ethernet-Anschluss Eingang (X1 IN)	4	STO-Stecker Ausgang (STO DAM)
2	Ethernet-Anschluss Ausgang (X3 OUT)	5	Externer Encoder-Anschluss (E DAM)
3	STO-Stecker Eingang (STO DAM)		

Vorgehensweise

1. Schließen Sie das Ethernetkabel vom Ausgang des vorgelagerten Moduls am Eingangsanschluss [1] an.
2. Verbinden Sie die Drähte vom STO-Ausgang des vorherigen Moduls mit dem 24 V IN-Stecker (STO-Eingang), siehe 11.7.10.3.1 STO-Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510.
3. Stecken Sie den 24 V IN-Stecker (STO-Stecker IN) [3] in das DAM 510 ein.
4. Schließen Sie bei Bedarf den externen Encoder-Stecker [5] an.

5.10.2 Anschließen des Einspeisekabels

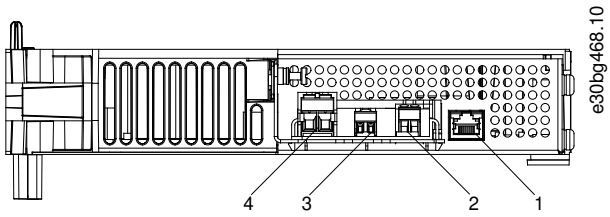


Abbildung 51: Anschlüsse an der Unterseite des DAM 510

1	Ethernet-Anschluss	3	STO Ausgang-Anschluss
2	AUX-Anschluss	4	UDC-Anschluss

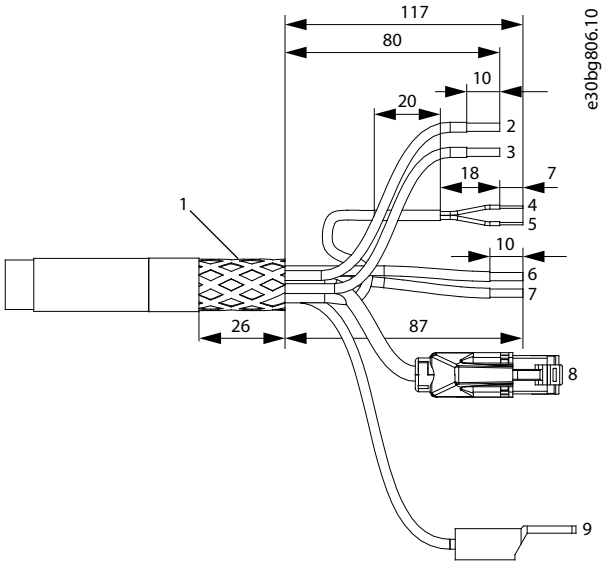


Abbildung 52: Einspeisekabel

1	Geschirmter Bereich	6	AUX+ (rot, 2,5 mm^2)
2	UDC+ (schwarz, 2,5 mm^2/4 mm^2)	7	AUX– (blau, 2,5 mm^2)
3	UDC– (grau, 2,5 mm^2/4 mm^2)	8	Ethernet/Feldbus (grün, RJ45-Stecker)
4	STO+ (rosa, 0,5 mm^2)	9	Schutzerdung (gelb/grün, 2,5 mm^2/4 mm^2, Gabelöse)
5	STO– (grau, 0,5 mm^2)		

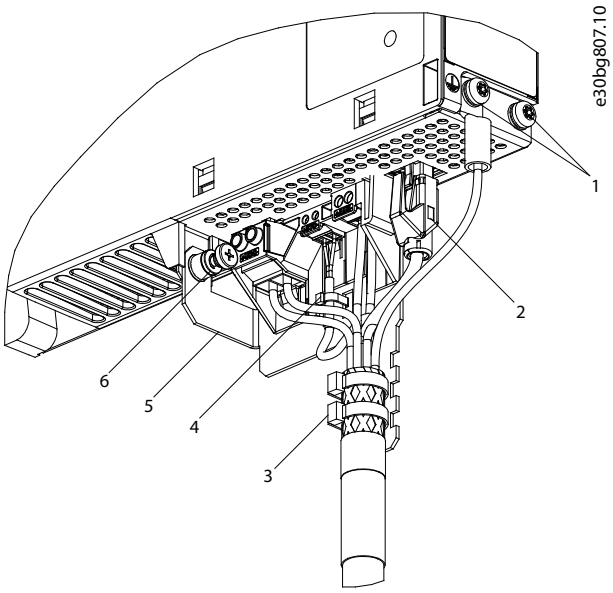


Abbildung 53: Anschließen des Einspeisekabels

1	Einspeisekabel PE-Schrauben	4	Kabelbinder für STO-Kabel
2	Busstecker	5	EMV-Platte
3	Kabelbinder für Einspeisekabel	6	EMV-Plattenschraube

Vorgehensweise

1. Verbinden Sie die Adern mit den UDC-, AUX- und STO-Steckern.
2. Befestigen Sie das Einspeisekabel mithilfe der Kabelbinder [3], sodass der Schirmbereich genau unter dem Kabelbinder positioniert wird.
3. Befestigen Sie das STO-Kabel mithilfe des Kabelbinders [4], sodass der Schirmbereich genau unter dem Kabelbinder positioniert wird.
4. Verbinden Sie die Stecker des Einspeisekabels mit den jeweiligen Anschlussklemmen des DAM 510.
5. Ziehen Sie die Schraube an der EMV-Platte fest [6]. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.
6. Stecken Sie den RJ45-Busstecker [2] ein.
7. Schließen Sie das DAM 510 mittels Schutzleiter an die PE-Schraube an der Vorderseite [1] an. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.

5.11 Anschließen des Auxiliary Capacitors Module ACM 510

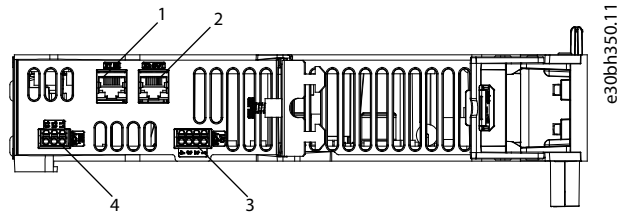


Abbildung 54: Anschlüsse an der Oberseite des ACM 510

1	Ethernet-Anschluss Eingang (X1 IN)	3	E/A-Stecker (I/O ACM)
2	Ethernet-Anschluss Ausgang (X2 OUT)	4	Relaisstecker (REL ACM)

Vorgehensweise

1. Schließen Sie das Ethernetkabel vom Ausgang des vorgelagerten Systemmoduls am Eingangsanschluss (X1 IN)] [1] an.

2. Sind E/As erforderlich, führen Sie die Adern in den E/A-Stecker (I/O ACM) ein und stecken Sie den Stecker [3] ein.
3. Ist ein Relais erforderlich, führen Sie die Adern in den Relaisstecker (REL ACM) ein und stecken Sie den Stecker [4] ein.
4. Schließen Sie das ACM 510 mittels Schutzleiter an die PE-Schraube an der Vorderseite an. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.

5.12 Anschließen des Expansion Module EXM 510

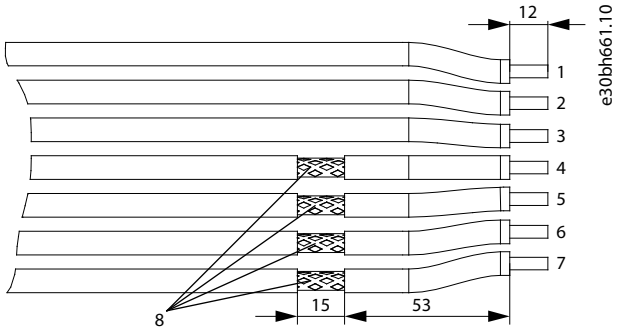


Abbildung 55: Expansion Module-Kabel

1	24/48 V	5	DC–
2	GND	6	DC+
3	Funktionale Erde	7	DC+
4	DC–	8	Geschirmter Bereich

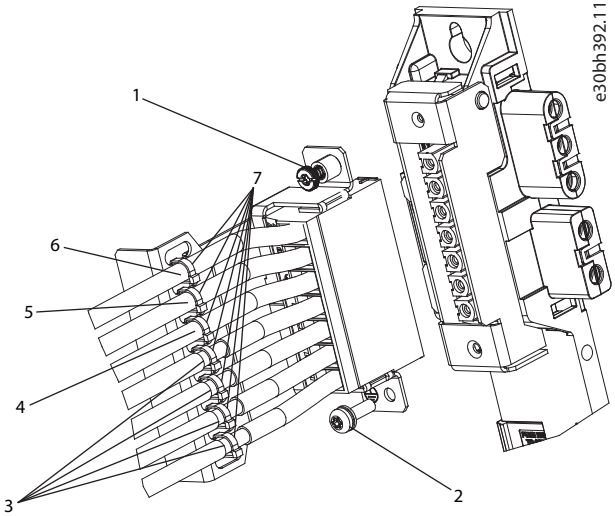


Abbildung 56: Anschließen des Expansion Module EXM 510

1	EMV-Abschirmplattenschraube	5	GND-Kabel
2	PE-Schraube	6	24/48 V-Kabel
3	DC-Kabel	7	Kabelbinder
4	Kabel der funktionalen Erde		

H I N W E I S

– Wenn 2 separate Backlinks verwendet werden (angeschlossen über 1 oder 2 Paare von EXM 510-Modulen), müssen die 2 Erdungsschienen auch mit einem Kabelquerschnitt von 16 mm^2 (6 AWG) miteinander verbunden werden.

Vorgehensweise

1. Verbinden Sie die Adern [3], [4], [5] und [6] mit dem Erweiterungsstecker.
2. Befestigen Sie die DC-Kabel [3] mithilfe des Kabelbinders [7], sodass der Schirmbereich genau unter dem Kabelbinder positioniert wird.
3. Befestigen Sie die Kabel [4], [5] und [6] mit den Kabelbindern [7].
4. Stecken Sie die Stecker in die Rückwand ein.
5. Ziehen Sie die Schraube an der EMV-Abschirmplatte [1] fest. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.
6. Erden Sie das Erweiterungsmodul mit einem PE-Kabel und der PE-Schraube [2] über den Schutzleiter. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.

5.13 Anschließen des Bremswiderstands am PSM 510

Das PSM 510 ist an den internen Bremswiderstand angeschlossen, wie in Abbildung 57 gezeigt.

Alternativ kann das PSM 510 an einen externen Bremswiderstand angeschlossen werden. In diesem Fall muss der interne Bremswiderstand am PSM 510 getrennt bleiben, und der Stecker kann in den Steckerhalter des internen Bremswiderstands eingesteckt werden (siehe 3.2.3 Anschlüsse an der Unterseite des PSM 510).

Eine Parallel- oder Reihenschaltung von Bremswiderständen ist nicht zulässig.

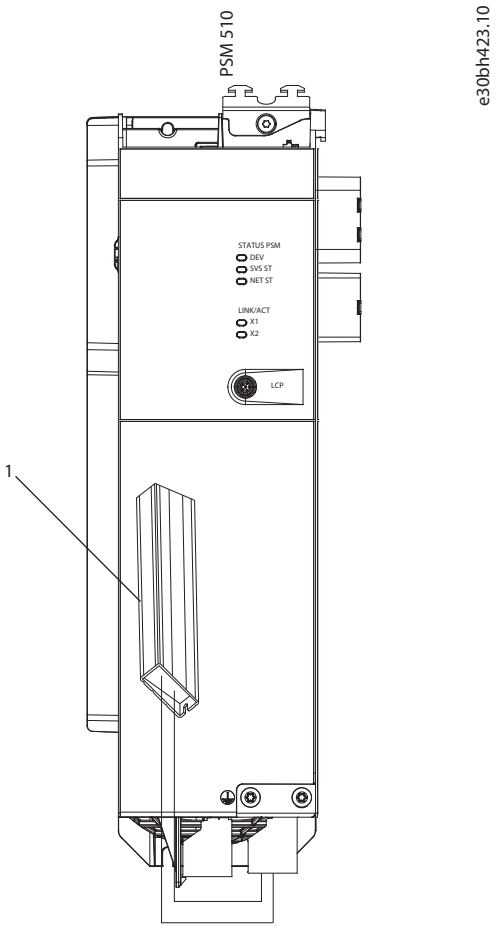


Abbildung 57: Anschluss des internen Bremswiderstands an einem PSM 510

1	Interner Bremswiderstand

Schließen Sie bei Verwendung von 2 PSM 510-Modulen jedes PSM 510 an einen eigenen internen Bremswiderstand an, wie in Abbildung 58 gezeigt (Werkseinstellung).

Alternative zulässige Konfigurationen für 2 PSM 510-Module:

- Ein PSM 510 ist am internen Bremswiderstand angeschlossen, und das andere ist an einen externen Bremswiderstand angeschlossen.
- Beide PSM 510-Module sind an einen externen Bremswiderstand angeschlossen. In diesem Fall muss der interne Bremswiderstand am PSM 510 getrennt bleiben, und der Stecker kann in den Steckerhalter des internen Bremswiderstands eingesteckt werden (siehe 3.2.3 Anschlüsse an der Unterseite des PSM 510).

Eine Parallel- oder Reihenschaltung von Bremswiderständen ist nicht zulässig.

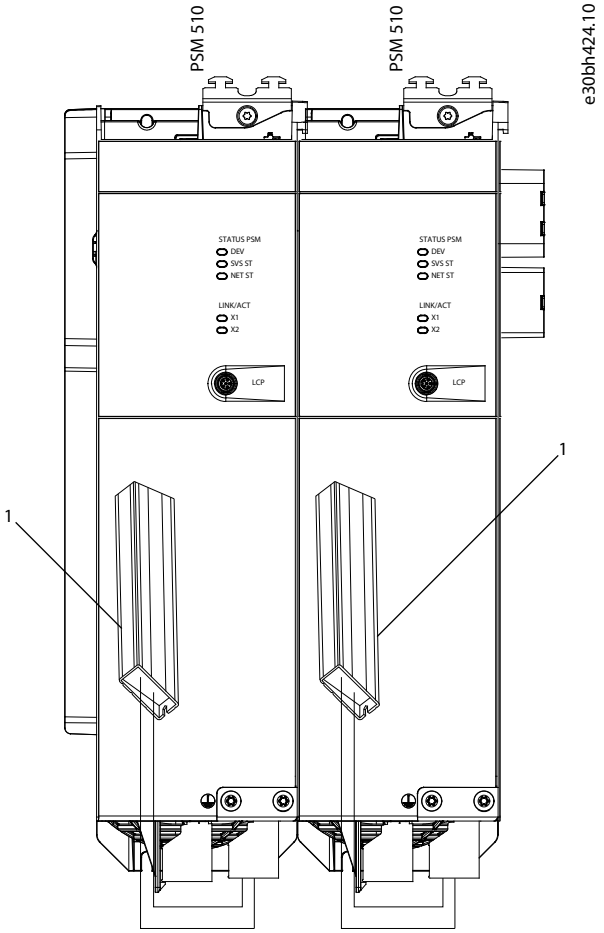


Abbildung 58: Parallelschaltung des Bremswiderstands an zwei PSM 510-Modulen

1	Interner Bremswiderstand

6 Inbetriebnahme

6.1 Warnungen für die Inbetriebnahme

⚠ W A R N U N G ⚠

UNERWARTETER ANLAUF

Das MSD 510 -System enthält Servoantriebe und PSM 510 sowie DAM 510, die an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen sind und jederzeit anlaufen können. Dies kann durch einen Feldbusbefehl, ein Sollwertsignal oder einen zurückgesetzten Fehler erfolgen. Servoantriebe und alle angeschlossenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Fehler in der Betriebsbereitschaft können bei Anschluss an das elektrische Versorgungsnetz zum Tod, zu schweren Verletzungen, Schäden an der Ausrüstung oder zu anderen Sachschäden führen.

– Treffen Sie geeignete Maßnahmen gegen unerwarteten Anlauf.

6.2 Checkliste vor der Inbetriebnahme

Führen Sie unbedingt vor der ersten Inbetriebnahme und vor Inbetriebnahme nach längerer Stillstandszeit oder Lagerung diese Prüfungen durch.

Vorgehensweise

1. Überprüfen Sie, ob alle Schraubverbindungen der mechanischen und elektrischen Teile fest angezogen sind.
2. Überprüfen Sie, ob die freie Zu- und Abfuhr der Kühlluft sichergestellt ist.
3. Vergewissern Sie sich, dass alle elektrischen Anschlüsse korrekt sind.
4. Vergewissern Sie sich, dass der Berührschutz vor umlaufenden Teilen und vor Oberflächen, die heiß werden können, besteht.
5. Führen Sie bei Verwendung einer STO-Funktion den Inbetriebnahmetest zur funktionalen Sicherheit durch (siehe 8.8 Inbetriebnahmeprüfung).

6.3 SDM 511/SDM 512 – Parameterkonfiguration und Inbetriebnahme des Antriebs

6.3.1 Sub-Tool zur Parameterkonfiguration

Das Sub-Tool *Configuration Parameter* (Parameterkonfiguration) ist das Sub-Tool VLT® Servo Toolbox zur Konfiguration von Folgendem:

- Motordaten
- Anwendungsdaten
- Regelungsdaten
- Eingangs-/Ausgangskonfigurationen
- Externer Geber

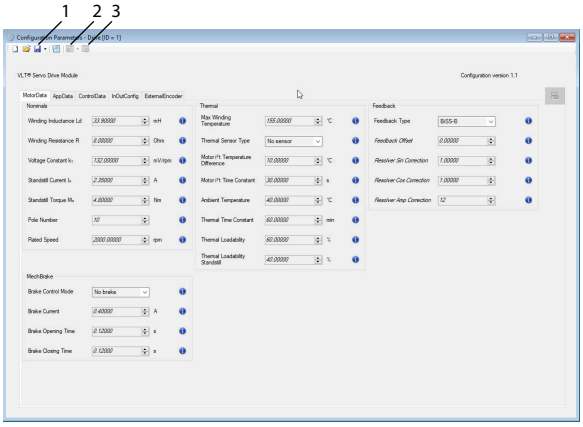


Abbildung 59: Sub-Tool zur Parameterkonfiguration

1	Schaltfläche „Speichern/Speichern unter“	3	Schaltfläche „Konfiguration in Gerät schreiben“
2	Schaltfläche „Konfiguration von Gerät lesen“		

Die Konfigurationsparameter werden in einer Datei gespeichert.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Read configuration from device* (Konfiguration aus Gerät auslesen) [2], um die Datei zu laden.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Save/Save as* (Speichern/Speichern unter) [1], um die Datei lokal zu speichern.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Write configuration to device* (Konfiguration in Gerät schreiben) [3], um die Datei auf ein Gerät zu übertragen. Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus des Geräts durch, um die übertragene Konfiguration zu aktivieren.

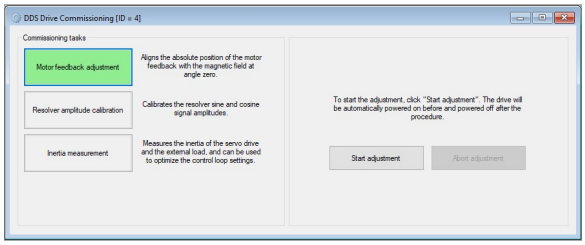
H I N W E I S

– Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Parameter finden Sie im Sub-Tool.

6.3.2 Sub-Tool zur Inbetriebnahme des Antriebs

Bei dem Sub-Tool *Drive Commissioning* (Umrichter-Inbetriebnahme) handelt es sich um das Sub-Tool VLT® Servo Toolbox zur Durchführung von Inbetriebnahmeaufgaben, z. B.:

- Einstellung des Motor-Istwerts
- Kalibrierung der Resolver-Amplitude
- Trägheitsmessung



e30bh658.10

Abbildung 60: Sub-Tool zur Inbetriebnahme des Antriebs

6.4 EtherCAT® ID-Zuweisung

EtherCAT® benötigt keine spezielle ID-Zuweisung (IP-Adresse). Eine spezielle ID-Zuweisung ist nur bei Verwendung der indirekten Kommunikation über die VLT® Servo Toolbox-Software erforderlich.

6.5 Ethernet POWERLINK® ID-Zuweisung

6.5.1 Übersicht

Die Ethernet POWERLINK® Masterkommunikation darf nicht aktiv sein, wenn eine ID-Zuweisung an die Geräte über die VLT® Servo Toolbox erfolgt. Eine ID-Zuweisung über die VLT® Servo Toolbox ist nur möglich, wenn Sie eine azyklische Ethernet POWERLINK® Kommunikation verwenden. Wenn die zyklische Kommunikation von Ethernet POWERLINK® bereits begonnen hat, führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus durch, um diese zu stoppen.

Lösen Sie die SPS und führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus durch, bevor Sie die IDs festlegen. Starten Sie alternativ in der POWERLINK®-Schnittstelle die SPS im *Service Mode* (Servicemodus), während der Parameter *Basic Ethernet in Service Mode* (Basis-Ethernet im Servicemodus) auf *Basic Ethernet enabled* (Basis-Ethernet aktiviert) eingestellt ist.

6.5.2 ID-Zuweisung für einzelne Geräte

Wenn Sie einem einzelnen Gerät eine ID zuweisen möchten, können Sie dazu das Fenster *Device Information* (Geräteinformation) in der VLT® Servo Toolbox verwenden (weitere Informationen finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Programmierhandbuch**).

Die Einstellung einer ID für ein Gerät kann auch über das LCP erfolgen.

6.5.2.1 Einstellen der Knoten-ID direkt in einem Servoantrieb oder in den Systemmodulen

Alle IP-bezogenen Parameter befinden sich in der Parametergruppe *12-0* IP Settings* (IP-Einstellungen). Gemäß dem Ethernet POWERLINK® Standard ist die IP-Adresse auf 192.168.100.xxx festgelegt. Die letzte Zahl ist der Wert von Parameter *12-60 Node ID* (Knoten-ID). Für Parameter *12-02 Subnet Mask* (Subnetzmaske) ist die Adresse auf 255.255.255.0 festgelegt und kann nicht geändert werden.

Vorgehensweise

1. Montieren Sie das LCP an dem Servoantrieb oder Systemmodul, dessen *Node ID* (Knoten-ID) geändert werden soll.
2. Drücken Sie die Taste *Hand On* (Hand) und halten Sie diese >1 Sek. gedrückt, um das LCP als Steuerschnittstelle festzulegen.
3. Drücken Sie auf die Taste *Main Menu* (Hauptmenü), navigieren Sie nach unten zum Untermenü *12-** Ethernet* und drücken Sie *OK*.
4. Navigieren Sie nach unten zum Untermenü *12-6* Ethernet POWERLINK* und drücken Sie *OK*.
5. Ändern Sie die Node-ID des PSM 510/DAM 510 auf den gewünschten Wert (1–239).
6. Drücken Sie *OK*, um Ihre Auswahl zu bestätigen, und warten Sie, bis das ID-Zuweisungsverfahren abgeschlossen ist.
7. Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus durch, um sicherzustellen, dass alle ID-Änderungen am Feldbus in Kraft treten und funktionieren.

6.5.2.2 Einstellen der Node ID für einen einzelnen Servoantrieb über das Power Supply Module (PSM 510) oder Decentral Access Module (DAM 510) per LCP

Außerdem können Sie die *Node ID* (Knoten-ID) eines Servoantriebs ändern, wenn das LCP mit dem PSM 510 oder DAM 510 verbunden ist. Diese Funktion ist in Parametergruppe *54-** ID Assignment* (ID-Zuweisung) in Untergruppe *54-1* Manual* (Manuell) enthalten.

Vorgehensweise

1. Montieren Sie das LCP am PSM 510/DAM 510, das mit den Servoantrieben und Systemmodulen verbunden ist, deren *Node ID* (Knoten-ID) geändert werden soll.
2. Drücken Sie die Taste *Hand On* (Hand) und halten Sie diese >1 Sek. gedrückt, um das LCP als Steuerschnittstelle für das PSM 510/DAM 510 festzulegen.
3. Drücken Sie auf die Taste *Main Menu* (Hauptmenü), navigieren Sie nach unten zum Untermenü *12-** Ethernet* und drücken Sie *OK*.
4. Navigieren Sie nach unten zum Untermenü *12-6* Ethernet POWERLINK* und drücken Sie *OK*.
5. Ändern Sie die Node ID des PSM 510/DAM 510 durch Drücken der Taste *OK* auf den gewünschten Wert (1–239).
6. Kehren Sie zum *Main Menu* (Hauptmenü) zurück und wählen Sie Parameter *54-** ID Assignment* (ID-Zuweisung) aus.
7. Wählen Sie Parameter *54-1* Manual* (Manuell) aus.
8. Nur PSM 510: Wählen Sie in Parameter 54-01 Epl id assignment line Ethernet-Anschluss X1 oder X2 aus. Das PSM 510 weist dem ausgewählten Gerät über den ausgewählten Anschluss und das Feldbusnetzwerk IDs zu. Am DAM 510-Anschluss wird automatisch X2 verwendet.
9. Wählen Sie Parameter *54-12 Epl ID assignment start id* (Epl ID Zuweisung Start-ID) und anschließend einen gültigen Wert (1–239) aus. Der Wert wird dem Gerät am angegebenen Positionsindex zugewiesen. Das mit dem LCP verbundene PSM 510/DAM 510 befindet sich an Position 0 und das erste erreichbare Gerät am ausgewählten Anschluss ist Positionsindex 1 usw.
10. Wählen Sie Parameter *54-14 Manual Epl ID assignment start* (Manuell Epl ID Zuweisung start) und ändern Sie den Status von *[0] ready* (bereit) zu*[1] start* (starten).
11. Drücken Sie *OK*, um Ihre Auswahl zu bestätigen, und warten Sie, bis das ID-Zuweisungsverfahren abgeschlossen ist.
12. Prüfen Sie, ob die ID-Zuweisung erfolgreich abgeschlossen wurde (über folgende Parameter):
    a. Parameter *54-15 Epl ID assignment state* (Epl ID Zuweisung Zustand)
    b. Parameter *54-16 Epl ID assignment error code* (Epl ID Zuweisung Fehlercode)
    c. Parameter *54-17 Epl ID assignment device count* (Epl ID Zuweisung Gerätezahl)
13. Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus durch, um sicherzustellen, dass alle ID-Änderungen am Feldbus in Kraft treten und funktionieren.

Wenn während der ID-Zuweisung ein Fehler auftritt, wird der erkannte Fehler auf dem LCP angezeigt. Die folgenden Fehler können gemeldet werden:

- Ungültiger NMT-Zustand
- Ungültiger Kommentar
- Ungültiger Ethernet-Anschluss

- Ungültige Node-ID
- ID-Zuweisung fehlgeschlagen
- Doppelte MAC-Adresse
- Ungültige SW-Version
- Unvollständige Zuweisung
- Kein Gerät gefunden
- Interner Fehler

6.5.3 ID-Zuweisung für mehrere Geräte

Wenn Sie mehreren Geräten IDs zuweisen möchten (zum Beispiel beim Einrichten eines neuen Netzwerks), können Sie dazu das VLT® Servo Toolbox Sub-Tool *DAM ID assignment* (DAM ID-Zuweisung) verwenden (weitere Informationen finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Programmierhandbuch**).

Die Einstellung der IDs aller Servoantriebe, die gleichzeitig mit einem Decentral Access Module (DAM 510) oder Power Supply Module (PSM 510) verbunden sind, kann auch über das LCP erfolgen, wenn es mit dem DAM 510/PSM 510 verbunden ist.

6.5.3.1 Einstellen der Node-IDs für alle Servoantriebe und Systemmodule an einer Decentral Access Module (DAM 510)-/Power Supply Module (PSM 510)-Linie

Über die automatische PSM 510/DAM 510-ID-Zuweisung können Sie die *Node IDs* (Knoten-IDs) an allen Servoantrieben für eine bestimmte PSM 510/DAM 510-Linie automatisch einstellen lassen. Diese Funktion ist in Parametergruppe *54- ** ID Assignment* (ID-Zuweisung) in Untergruppe *54-0* Automatic* (Automatisch) enthalten.

Vorgehensweise

1. Montieren Sie das LCP am PSM 510/DAM 510, das mit den Servoantrieben und Systemmodulen verbunden ist, deren *Node ID* (Knoten-ID) geändert werden soll.
2. Drücken Sie die Taste *Hand On* (Hand) und halten Sie diese >1 Sek. gedrückt, um das LCP als Steuerschnittstelle für das PSM 510/DAM 510 festzulegen.
3. Drücken Sie auf die Taste *Main Menu* (Hauptmenü), navigieren Sie nach unten zum Untermenü *12-** Ethernet* und drücken Sie *OK*.
4. Navigieren Sie nach unten zum Untermenü *12-6* Ethernet POWERLINK* und drücken Sie *OK*.
5. Ändern Sie die Node ID des PSM 510/DAM 510 durch Drücken der Taste *OK* auf den gewünschten Wert (1–239).
6. Kehren Sie zum *Main Menu* (Hauptmenü) zurück und wählen Sie Parameter *54-** ID Assignment* (ID-Zuweisung) aus.
7. Wählen Sie Parameter *54-0* Automatic* (Automatisch) aus.
8. Nur PSM 510: Wählen Sie in Parameter 54-01 Epl id assignment line Ethernet-Anschluss X1 oder X2 aus. Das PSM 510 weist dem ausgewählten Gerät über den ausgewählten Anschluss und das Feldbusnetzwerk IDs zu. Am DAM 510-Anschluss wird automatisch X2 verwendet.
9. Wählen Sie Parameter *54-02 Epl ID assignment start id* (Epl ID Zuweisung Start-ID) und anschließend einen gültigen Wert (1–239) aus. Der Wert wird dem Gerät am angegebenen Positionsindex zugewiesen. Das mit dem LCP verbundene PSM 510/DAM 510 befindet sich an Position 0 und das erste erreichbare Gerät am ausgewählten Anschluss ist Positionsindex 1 usw.
10. Wählen Sie Parameter *54-03 Automatic Epl ID assignment start* (Automatische Epl ID Zuweisung Start) und ändern Sie den Status von *[0] ready* (bereit) zu *[1] start* (starten).
11. Drücken Sie *OK*, um Ihre Auswahl zu bestätigen, und warten Sie, bis das ID-Zuweisungsverfahren abgeschlossen ist.
12. Prüfen Sie, ob die ID-Zuweisung erfolgreich abgeschlossen wurde (über folgende Parameter):
    a. Parameter *54-04 Epl ID assignment state* (Epl ID Zuweisung Zustand)
    b. Parameter *54-05 Epl ID assignment error code* (Epl ID Zuweisung Fehlercode)
    c. Parameter *54-06 Epl ID assignment device count* (Epl ID Zuweisung Gerätezahl)
13. Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus durch, um sicherzustellen, dass alle ID-Änderungen am Feldbus in Kraft treten und funktionieren.

Wenn während der ID-Zuweisung ein Fehler auftritt, wird der erkannte Fehler auf dem LCP angezeigt. Die folgenden Fehler können gemeldet werden:

- Ungültiger NMT-Zustand
- Ungültiger Kommentar
- Ungültiger Ethernet-Anschluss
- Ungültige Node-ID

- ID-Zuweisung fehlgeschlagen
- Doppelte MAC-Adresse
- Ungültige SW-Version
- Unvollständige Zuweisung
- Kein Gerät gefunden
- Interner Fehler

6.6 PROFINET® ID-Zuweisung

Jedes PROFINET®-Gerät benötigt einen Gerätenamen und eine IP-Adresse. IP-Adresse und Gerätename werden von der SPS zugewiesen, wenn die Verbindung zur SPS hergestellt wurde.

Die IP-Adresszuweisung ist bei Verwendung der indirekten Kommunikation über die VLT® Servo Toolbox-Software ebenfalls erforderlich (weitere Informationen finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Programmierhandbuch**).

Die IP-Adresse und der Gerätename können auch mit PRONETA vergeben werden, einem kostenlosen Tool, das bei der Analyse und Konfiguration von PROFINET®-Netzwerken unterstützt.

6.7 Einschaltzeit

Die maximale Einschaltzeit der Systemkomponenten beträgt 15 s. Das ist die Zeit von der Versorgung des Systems mit Hilfsspannung bis zur vollständigen Initialisierung des Moduls.

Die angegebene Einschaltzeit ist eine Richtzeit. Der genaue Status des Moduls ist über das Statuswort einsehbar.

H I N W E I S

- Nehmen Sie keines der Systemmodule in Betrieb, bevor diese korrekt eingeschaltet wurden.
- Wenn 2 PSM510-Module parallel geschaltet sind, schalten Sie beide PSM 510-Module gleichzeitig ein (mit einer maximalen Verzögerung von 1 Sekunde).

6.8 Ladezeit Systemmodul

Die Ladezeit des Systems wird durch die längste Ladezeit der einzelnen Systemmodule bestimmt.

Der genaue Status der einzelnen Module ist über das Statuswort einsehbar.

H I N W E I S

- Nehmen Sie keines der Systemmodule in Betrieb, bevor diese vollständig geladen sind und sich im Zustand *Operation enabled* (Betrieb aktiviert) befinden.

Tabelle 16: Ladezeit Zwischenkreis (UDC) für PSM 510, DAM 510 und ACM 510

Spezifikation	Einheit	PSM 510	DAM 510	ACM 510
UDC-Ladezeit	s	2.0	2.0	3.5

Tabelle 17: Ladezeit Zwischenkreis (UDC) für SDM 511

Spezifikation	Einheit	SDM 511 2,5 A	SDM 511 5 A	SDM 511 10 A	SDM 511 20 A
UDC-Ladezeit	s	2.0			

Tabelle 18: Ladezeit Zwischenkreis (UDC) für SDM 512

Spezifikation	Einheit	SDM 512 2 x 2,5 A	SDM 512 2 x 5 A	SDM 512 2 x 10 A
UDC-Ladezeit	s	2.0		

6.9 Einschalten des MSD 510-Systems

Schließen Sie die Verdrahtung des MSD 510 -Systems ab, bevor Sie die Spannungsversorgung der Servo Drive Modules (SDM 511/ SDM 512) einschalten. Diese Verdrahtung beinhaltet die Spannungsversorgung und die Kommunikation des MSD 510 -Systems. Ohne diese Grundvoraussetzungen können Sie die Servoantriebe nicht starten.

Das MSD 510 -System wird durch Versorgung des Power Supply Module (PSM 510) mit U_{AUX} eingeschaltet. Diese Versorgung wird anschließend an alle angeschlossenen Systemmodule weitergegeben, und nur die Steuereinheiten der angeschlossenen Module sind in Betrieb. Das System ist betriebsbereit, wenn Netz- und STO-Versorgung bestehen.

6.9.1 Verfahren zum Einschalten des MSD 510-Systems

Vorgehensweise

1. Einschalten der U_{AUX}-Spannung zur Aktivierung der einzurichtenden PSM 510-, DAM 510- und SDM-Module.
2. Netzspannung einschalten.
3. Versetzen Sie das PSM 510 in den Zustand *Operation enabled* (Betrieb aktiviert).

   Nun sind die Systemmodule betriebsbereit.
4. Versetzen Sie das DAM 510 in den Zustand *Operation enabled* (Betrieb aktiviert).

6.10 Bibliotheken

Die für das MSD 510 -System bereitgestellten Bibliotheken können verwendet werden in:

- TwinCAT® V2
- SIMOTION SCOUT® V4.4 und V4.5:
  - C240 ab V4.4
  - D410-2 ab V4.4
  - D425-2 ab V4.4
  - D435-2 ab V4.4
  - D445-2 ab V4.4
  - D455-2 ab V4.4
  - P320 ab V4.4
- Automation Studio©-Umgebung (Version 3.0.90 und 4.x, unterstützte Plattform SG4) zur einfachen Integration der Funktionen ohne Bedarf einer speziellen Bewegungsbetriebszeit am Regler.
- TiA ab V13

Den vorhandenen Funktionsblöcke entsprechen dem PLCopen® Standard. Kenntnisse der zugrunde liegenden Feldbuskommunikation und/oder des CANopen® CiA DS 402-Profils sind nicht erforderlich.

Die Bibliothek enthält:

- Funktionsblöcke zur Steuerung und Überwachung der ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, der Servoantriebsmodule SDM 511/ SDM 512 und der Systemmodule.
- Funktionsblöcke für alle verfügbaren Bewegungsbefehle der ISD 510/DSD 510-Servoantriebe und der SDM 511/SDM 512-Servoantriebsmodule.
- Funktionsblöcke zur Steuerung und Überwachung von PSM 510, DAM 510 und ACM 510.
- Funktionsblöcke und Strukturen für die Erstellung von *Basic CAM*-Profilen.
- Funktionsblöcke und Strukturen für die Erstellung von *Labeling CAM*-Profilen.

6.11 Programmierung mit Automation Studio™

6.11.1 Anforderungen für die Programmierung mit Automation Studio™

Die folgenden Dateien sind erforderlich, um die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, die SDM 511/SDM 512-Servoantriebsmodule und die Systemmodule in ein Automation Studio© Projekt zu integrieren:

- Bibliothekenpaket für das MSD 510 Servosystem: Danfoss_VLT_ServoMotion_V_x_y_z.zip
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für den Standard-ISD 510-Servoantrieb: 0x0300008D_ISD510_S.xdd
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für den erweiterten ISD 510-Servoantrieb: 0x0300008D_ISD510_A.xdd

- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für den Standard-DSD 510-Servoantrieb: 0x0300008D_DSD510_S.xdd
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für den erweiterten DSD 510-Servoantrieb: 0x0300008D_DSD510_A.xdd
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für das SDM 511/SDM 512-Servoantriebsmodul: 0x0300008D_SDM510.xdd
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für das Power Supply Module (PSM 510): 0x0300008D_PSM.xdd
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für das Decentral Access Module (DAM 510): 0x0300008D_DAM.xdd
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510): 0x0300008D_ACM.xdd

6.11.2 Erstellen eines Automation Studio™ Projekts

Die in diesem Kapitel beschriebenen Verfahren beziehen sich auf die Automation Studio© Versionen 3.0.90 und V4.x, sofern nicht anders angegeben.

Detaillierte Informationen zur Installation von Automation Studio© finden Sie in der Automation Studio© Hilfe. Öffnen Sie den B&R Help Explorer und wählen Sie dort die Option [Automation software → Software Installation → Automation Studio].

Detaillierte Hinweise zur Erstellung eines Projekts in Automation Studio© finden Sie in der Automation Studio© Hilfe.

V3.0.90:

Öffnen Sie den B&R Help Explorer und wählen Sie die Option [Automation Software → Getting Started → Creating programs with Automation Studio → First project with X20 CPU].

V4.x:

Öffnen Sie den B&R Help Explorer und navigieren Sie zu [Automation Software → Getting Started → Creating programs with Automation Studio → Example project for a target system with CompactFlash].

6.11.3 Einbinden der Servoantriebsbibliotheken in ein Automation Studio™ Projekt

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie in *Logical View* (Logische Ansicht) den Menüeintrag [File → Import...].
2. Wählen Sie im nächsten Fenster die Datei Danfoss_VLT_ServoMotion_V_x_y_z.zip aus (je nach Speicherort auf der Festplatte).
3. Klicken Sie auf *Open* (Öffnen).
4. Weisen Sie im nächsten Fenster die Bibliotheken der CPU zu.
5. Klicken Sie auf *Finish* (Beenden). Jetzt werden die Bibliotheken in das Automation Studio© Projekt integriert.

Während des Einbindens wird ein neuer Ordner angelegt, der die ISD-Bibliotheken enthält:

- DDS_Drive
  - Enthält Programmorganisationseinheiten (POUs), die von PLCopen® (Name beginnt mit MC_) definiert werden, und POUs, die von Danfoss (Name beginnt mit DD_) definiert werden. Die von Danfoss definierten POUs bieten zusätzliche Funktionen für die Achse.
  - Sie können POUs, die von PLCopen® definiert wurden, mit POUs kombinieren, die von Danfoss definiert wurden.
  - Die Namen der POUs, die den Servoantrieb als Ziel haben, enden alle auf _DDS.
- DDS_PSM
  - Enthält POUs, die von Danfoss (Name beginnend mit DD_) definiert werden und Funktionen für das Power Supply Module (PSM) bereitstellen.
  - Die Namen der POUs, die das PSM zum Ziel haben, enden alle auf _PSM.
- DDS_DAM
  - Enthält POUs, die von Danfoss (Name beginnend mit DD_) definiert werden und Funktionen für das Decentral Access Module (DAM) bereitstellen.
  - Die Namen der POUs, die das DAM zum Ziel haben, enden alle auf _DAM.
- DDS_ACM
  - Enthält POUs, die von Danfoss (Name beginnend mit DD_) definiert werden und Funktionen für das Auxiliary Capacitors Module (ACM) bereitstellen.
  - Die Namen der POUs, die das ACM zum Ziel haben, enden alle auf _ACM.
- DDS_BasCam
  - Enthält POUs für die Erstellung grundlegender CAMs.
- DDS_LabCam

- Enthält POUs für die Erstellung von Kennzeichnungs-CAMs.
- DDS_Intern
  - Enthält POUs, die intern für die Bibliotheken benötigt werden.
  - Verwenden Sie diese POUs nicht in einer Anwendung.

Beim Einbinden des DDS_Drive-Pakets werden einige Standardbibliotheken automatisch integriert, wenn sie nicht bereits Teil des Projekts sind.

H I N W E I S

– Entfernen Sie diese Bibliotheken nicht, weil andernfalls die Danfoss Servo-Motion-Bibliotheken nicht funktionieren.

6.11.4 Konstanten innerhalb der DDS_Drive-Bibliothek

Innerhalb der Bibliothek sind die folgenden Listen mit Konstanten definiert:

- Danfoss_VLT_ServoMotion
  - Enthält die Versionsinformation der Bibliothek.
- DDS_AxisErrorCodes
  - Konstanten für Fehlercodes der Achse.
  - Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *MC_ReadAxisError_DDS* bzw. *DD_ReadAxisWarning_DDS* lesen.
- DDS_AxisTraceSignals
  - Konstanten für die Trace Signale der Achse.
  - Zur Verwendung mit Funktionsblock *DD_Trace_DDS* bestimmt.
- DDS_BasCam
  - Konstanten für die Erstellung der grundlegender CAMs.
- DDS_CamParsingErrors
  - Konstanten für Parsing-Probleme eines CAM.
  - Die Fehlerursache gibt Funktionsblock *MC_CamTableSelect_DDS* zurück.
- DDS_FB_ErrorConstants
  - Konstanten für Fehler in POUs.
  - Der Grund wird in einer Ausgabe *ErrorInfo.ErrorID* angegeben, die in allen POUs verfügbar ist.
- DDS_Intern
  - Konstanten zur internen Verwendung in der Bibliothek.
  - Sie sind nicht zur Verwendung in einer Anwendung gedacht.
- DDS_LabCam
  - Konstanten für die Erstellung von Kennzeichnung-CAMs.
- DDS_SdoAbortCodes
  - Konstanten für Fehler beim Lesen und Schreiben von Parametern.
  - Der Grund wird in einer Ausgabe *AbortCode* angegeben, die in mehreren POUs verfügbar ist.
- PSM_ErrorCodes
  - Konstanten für Fehlercodes des Power Supply Module (PSM 510).
  - Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *DD_ReadPsmError_PSM* bzw. *DD_ReadPsmWarning_PSM* lesen.
- PSM_TraceSignals
  - Konstanten für die Trace-Signale des Power Supply Module (PSM 510).
  - Zur Verwendung mit Funktionsblock *DD_Trace_PSM* bestimmt.
- DAM_ErrorCodes

  - Konstanten für Fehlercodes des Decentral Access Module (DAM 510).
  - Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *DD_ReadDamError_DAM* bzw. *DD_ReadDamWarning_DAM* lesen.
- DAM_TraceSignals
  - Konstanten für Trace-Signale des Decentral Access Module (DAM 510).
  - Zur Verwendung mit Funktionsblock *DD_Trace_DAM* bestimmt.
- ACM_ErrorCodes
  - Konstanten für Fehlercodes des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510).
  - Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *DD_ReadAcmError_ACM* bzw. *DD_ReadAcmWarning_ACM* lesen.
- ACM_TraceSignals
  - Konstanten für Trace-Signale des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510).
  - Zur Verwendung mit Funktionsblock *DD_Trace_ACM* bestimmt.

6.11.5 Instanziierung von AXIS_REF_DDS in Automation Studio™

Vorgehensweise

1. Erstellen Sie eine Instanz des Funktionsblocks *AXIS_REF_DDS* (im Ordner *DDS_Drive*) für jedes SDM 511/SDM 512-Antriebsmodul und jeden Servoantrieb, den Sie regeln oder überwachen müssen.
2. Zum Herstellen einer Verbindung zum physischen Servoantrieb verknüpfen Sie jede Instanz von *AXIS_REF_DDS* mit einem physischen Servoantrieb. Hierdurch wird sie zur logischen Darstellung eines physischen Servoantriebs.
   - Öffnen Sie die *Logical View* (Logische Ansicht).
   - Initialisieren Sie jede Instanz mit ihrer Knotennummer und dem Steckplatznamen, mit der diese verbunden ist (beispielsweise IF3).
   - Initialisieren Sie jede Instanz eines Antriebs mit seinem *DriveType* (Umrichtertyp).

Beispiel

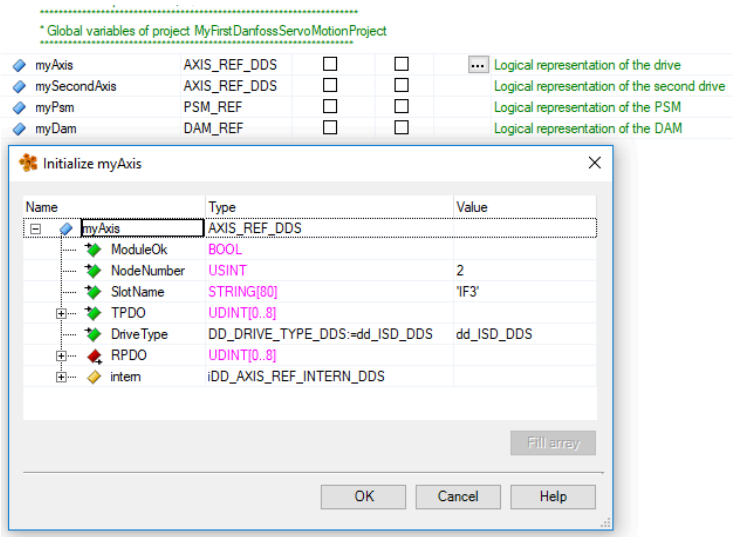


Abbildung 61: Instantiation von AXIS_REF_DDS und Einstellung der Anfangswerte

6.11.6 Instanziierung von PSM_REF in Automation Studio™

Vorgehensweise

1. Erstellen Sie eine Instanz des Funktionsblocks *PSM_REF* (im Ordner *DDS_PSM*) für jedes Power Supply Module (PSM), das Sie regeln oder überwachen müssen.
2. Zum Herstellen einer Verbindung zum physischen PSM verknüpfen Sie jede Instanz von *PSM_REF* mit einem physischen PSM. Hierdurch wird sie zur logischen Darstellung eines physischen PSM.
   - Öffnen Sie die *Logical View* (Logische Ansicht).

- Initialisieren Sie jede Instanz mit ihrer Knotennummer und dem Steckplatznamen, mit der diese verbunden ist (beispielsweise IF3).

6.11.7 Instanziierung von DAM_REF in Automation Studio™

Vorgehensweise

1. Erstellen Sie eine Instanz des Funktionsblocks *DAM_REF* (im Ordner *DDS_DAM*) für jedes Decentral Access Module (DAM), das Sie regeln oder überwachen müssen.
2. Zum Herstellen einer Verbindung zum physischen DAM verknüpfen Sie jede Instanz von *DAM_REF* mit einem physischen DAM. Hierdurch wird sie zur logischen Darstellung eines physischen DAM.
   - Öffnen Sie die *Logical View* (Logische Ansicht).
   - Initialisieren Sie jede Instanz mit ihrer Knotennummer und dem Steckplatznamen, mit der diese verbunden ist (beispielsweise IF3).

6.11.8 Instanziierung von ACM_REF in Automation Studio™

Vorgehensweise

1. Erstellen Sie eine Instanz des Funktionsblocks *ACM_REF* (im Ordner *DDS_ACM*) für jedes Auxiliary Capacitors Module (ACM), das Sie regeln oder überwachen müssen.
2. Zum Herstellen einer Verbindung zum physischen ACM verknüpfen Sie jede Instanz von *ACM_REF* mit einem physischen ACM. Hierdurch wird sie zur logischen Darstellung eines physischen ACM.
   - Öffnen Sie die *Logical View* (Logische Ansicht).
   - Initialisieren Sie jede Instanz mit ihrer Knotennummer und dem Steckplatznamen, mit der diese verbunden ist (beispielsweise IF3).

6.11.9 Importieren eines Servoantriebs in Automation Studio™

H I N W E I S

– Für jeden physischen Servoantrieb fügen Sie dem *Physical View* (Physische Ansicht) von Automation Studio© einen Eintrag hinzu.

6.11.9.1 Version V3.0.90

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Menüeintrag [Tools → Import Fieldbus Device...].
2. Wählen Sie die XDD-Datei (zum Beispiel *0x0300008D_ISD510_S.xdd* oder *0x0300008D_ISD510_A.xdd*) an ihrem Speicherort auf der Festplatte aus. Diesen Import müssen Sie nur einmal für jedes Projekt ausführen. Danach ist das Gerät in Automation Studio© bekannt.
3. Fügen Sie jetzt das SDM 511/SDM 512-Antriebsmodul zur Ethernet POWERLINK® Schnittstelle des Controllers in der *Physical View* (Physische Ansicht) hinzu:
   - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Controller in der *Physical View* (Physische Ansicht) und wählen Sie [Open POWERLINK].
   - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Schnittstelle und wählen Sie *Insert...* (Einfügen...).
   - Wählen Sie im Fenster *Select controller module* (Controller-Modul auswählen) den Servoantrieb in der Gruppe *POWERLINK Devices* (POWERLINK-Geräte) aus.
   - Klicken Sie auf *Next* (Weiter).
   - Geben Sie im nächsten Fenster die Knotennummer des Servoantriebs ein.

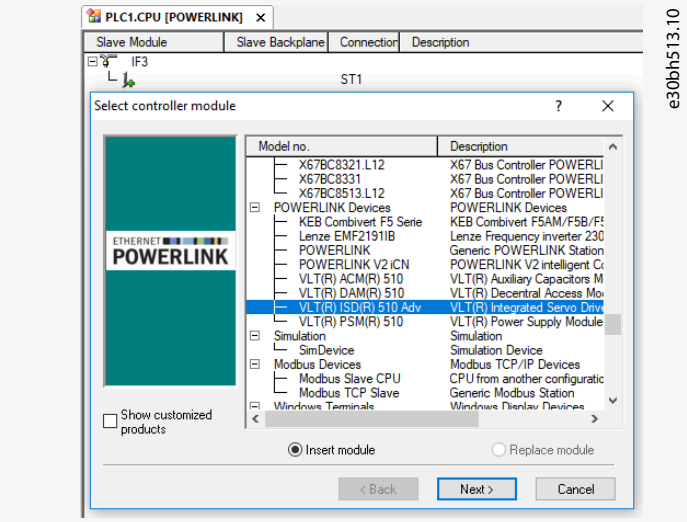


Abbildung 62: Hinzufügen eines Servoantriebs zum Projekt in V3.0.90

6.11.9.2 Version V4.x

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Menüeintrag [Tools ➞ Import Fieldbus Device...].
2. Wählen Sie die XDD-Datei (zum Beispiel *0x0300008D_ISD510_S.xdd* oder *0x0300008D_ISD510_A.xdd*) an ihrem Speicherort auf der Festplatte aus. Danach ist das Gerät in Automation Studio© bekannt.
3. Fügen Sie jetzt das SDM 511/SDM 512-Antriebsmodul zur Ethernet POWERLINK® Schnittstelle des Controllers in der *Physical View* (Physische Ansicht) hinzu:
   - Wählen Sie den Menüeintrag [Open ➞ System Designer], um den *System Designer* anzuzeigen.
   - Wählen Sie zum Hinzufügen eines Hardware-Moduls zu *Physical View* (Physische Ansicht) oder *System Designer* den Servoantrieb in der Gruppe *POWERLINK* in der Toolbox *Hardware Catalog* (Hardwarekatalog) aus.
   - Ziehen Sie das ausgewählte Modul an die gewünschte Position, um es mit dem ausgewählten Hardwaremodul, der Netzwerkschnittstelle oder dem Steckplatz zu verbinden.
   - Klicken Sie zum Ändern der Knotennummer mit der rechten Maustaste auf das Gerät und wählen Sie [Node Number ➞ Change Node Number].

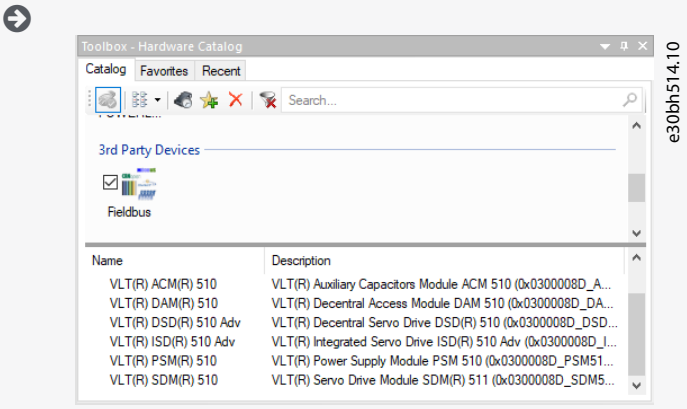


Abbildung 63: Hinzufügen eines Servoantriebs zum Projekt in V4.x

6.11.10 Importieren von PSM 510, DAM 510 und ACM 510 in Automation Studio™

H I N W E I S

- Fügen Sie für jedes physische Power Supply Module (PSM 510), Decentral Access Module (DAM 510) und Auxiliary Capacitors Module (ACM 510) einen Eintrag zur *Physical View* (Physische Ansicht) von Automation Studio© hinzu.

6.11.10.1 Version V3.0.90

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Menüeintrag [Tools → Import Fieldbus Device...].
2. Wählen Sie die XDD-Datei für das PSM 510, DAM 510 oder ACM 510 an ihrem Speicherort auf der Festplatte aus. Diesen Import müssen Sie nur einmal für jedes Projekt ausführen. Danach ist das Gerät in Automation Studio© bekannt.
   - Power Supply Module (PSM 510): *0x0300008D_PSM.xdd*
   - Decentral Access Module (DAM 510): *0x0300008D_DAM.xdd*
   - Auxiliary Capacitors Module (ACM 510): *0x0300008D_ACM.xdd*
3. Fügen Sie jetzt das PSM 510, DAM 510 oder ACM 51 zur Ethernet POWERLINK® Schnittstelle des Controllers in der *Physical View* (Physische Ansicht) hinzu:
   - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Controller in der *Physical View* (Physische Ansicht) und wählen Sie [Open POWERLINK].
   - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Schnittstelle und wählen Sie *Insert...* (Einfügen...).
   - Wählen Sie im Fenster *Select controller module* (Controller-Modul auswählen) das PSM 510, DAM 510 oder ACM 510 in der Gruppe *POWERLINK Devices* (POWERLINK-Geräte).
   - Klicken Sie auf *Next* (Weiter).
   - Geben Sie im nächsten Fenster die Knotennummer von PSM 510, DAM 510 oder ACM 510 ein.

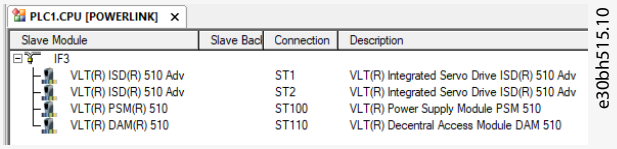


Abbildung 64: 1 PSM 510, 1 DAM 510 und 2 ISD 510-Servoantriebe zur Ethernet POWERLINK®-Schnittstelle in V3.0.90 hinzugefügt

6.11.10.2 Version V4.x

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Menüeintrag [Tools → Import Fieldbus Device...].
2. Wählen Sie die XDD-Datei für das PSM 510, DAM 510 oder ACM 510 an ihrem Speicherort auf der Festplatte aus. Danach ist das Gerät in Automation Studio© bekannt.
   - Power Supply Module (PSM 510): *0x0300008D_PSM.xdd*
   - Decentral Access Module (DAM 510): *0x0300008D_DAM.xdd*
   - Auxiliary Capacitors Module (ACM 510): *0x0300008D_ACM.xdd*
3. Fügen Sie jetzt das PSM 510, DAM 510 oder ACM 51 zur Ethernet POWERLINK® Schnittstelle des Controllers in der *Physical View* (Physische Ansicht) hinzu:
   - Wählen Sie den Menüeintrag [Open → System Designer], um den *System Designer* anzuzeigen.
   - Wählen Sie zum Hinzufügen eines Hardware-Moduls zu *Physical View* (Physische Ansicht) oder *System Designer* das PSM 510, DAM 510 oder ACM 510 in der Gruppe *POWERLINK* in der Toolbox *Hardware Catalog* (Hardwarekatalog) aus.
   - Ziehen Sie das ausgewählte Modul an die gewünschte Position, um es mit dem ausgewählten Hardwaremodul, der Netzwerkschnittstelle oder dem Steckplatz zu verbinden.

- Klicken Sie zum Ändern der Knotennummer mit der rechten Maustaste auf das Gerät und wählen Sie [Node → Change Node Number].

  PSM: Danfoss _VLT_R_PSM

  DAM: Danfoss _VLT_R_DAM

  ACM: Danfoss _VLT_R_ACM

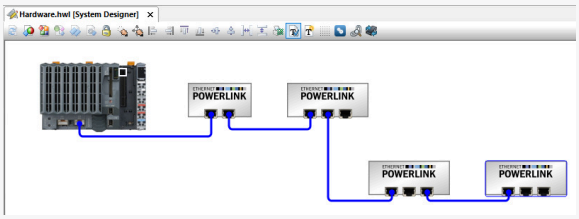


Abbildung 65: 1 PSM 510, 1 DAM 510 und 2 ISD 510-Servoantriebe zur Ethernet POWERLINK®-Schnittstelle in V4.x hinzugefügt

6.11.11 E/A-Konfiguration und E/A-Mapping

Vorgehensweise

1. Parametrieren Sie die E/A-Konfiguration der SDM 511/SDM 512-Antriebsmodule oder Servoantriebe so, dass die Bibliothek Zugriff auf alle notwendigen Objekte hat.
   - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das SDM 511/SDM 512-Antriebsmodul oder den Servoantrieb und wählen Sie *Open I/O Configuration* (E/A-Konfiguration öffnen) in V3.0.90 und *Configuration* (Konfiguration) in V4.x.
   - Ändern Sie im Abschnitt *Channels* (Kanäle) die *Cyclic transmission* (Zyklische Übertragung) der folgenden Objekte:

     Alle Subindizes des Objektes 0x5050 (Lib pdo rx_I5050 ARRAY[]) auf *Write* (Schreiben).

     Alle Subindizes des Objektes 0x5051 (Lib pdo tx_I5051 ARRAY[]) auf *Read* (Lesen).
2. Parametrieren Sie die E/A-Konfiguration des Power Supply Module (PSM 510), des Decentral Access Module (DAM 510) und des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510) so, dass die Bibliothek Zugriff auf alle notwendigen Objekte hat.
   - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das PSM/DAM/ACM und wählen Sie *Open I/O Configuration* (E/A-Konfiguration öffnen) in V3.0.90 und *Configuration* (Konfiguration) in V4.x.
   - Ändern Sie im Abschnitt *Channels* (Kanäle) die *Cyclic transmission* (Zyklische Übertragung) der folgenden Objekte:

     Alle Subindizes des Objektes 0x5050 (Lib pdo rx_I5050 ARRAY[]) auf *Write* (Schreiben).

     Alle Subindizes des Objektes 0x5051 (Lib pdo tx_I5051 ARRAY[]) auf *Read* (Lesen).

   Mit diesen Einstellungen wird die zyklische Kommunikation mit dem Gerät konfiguriert. Diese Parameter sind für das Funktionieren der Bibliothek erforderlich.

   H I N W E I S

   – Sie können die Funktion „Copy & Paste“ verwenden, um dieselbe E/A-Konfiguration für mehrere Geräte desselben Typs zu übernehmen.
3. Stellen Sie die Option *Module supervised* (Modul überwacht) für die Servoantriebe und das PSM/DAM/ACM auf *off* (aus). Den Parameter finden Sie in der E/A-Konfiguration des Geräts.

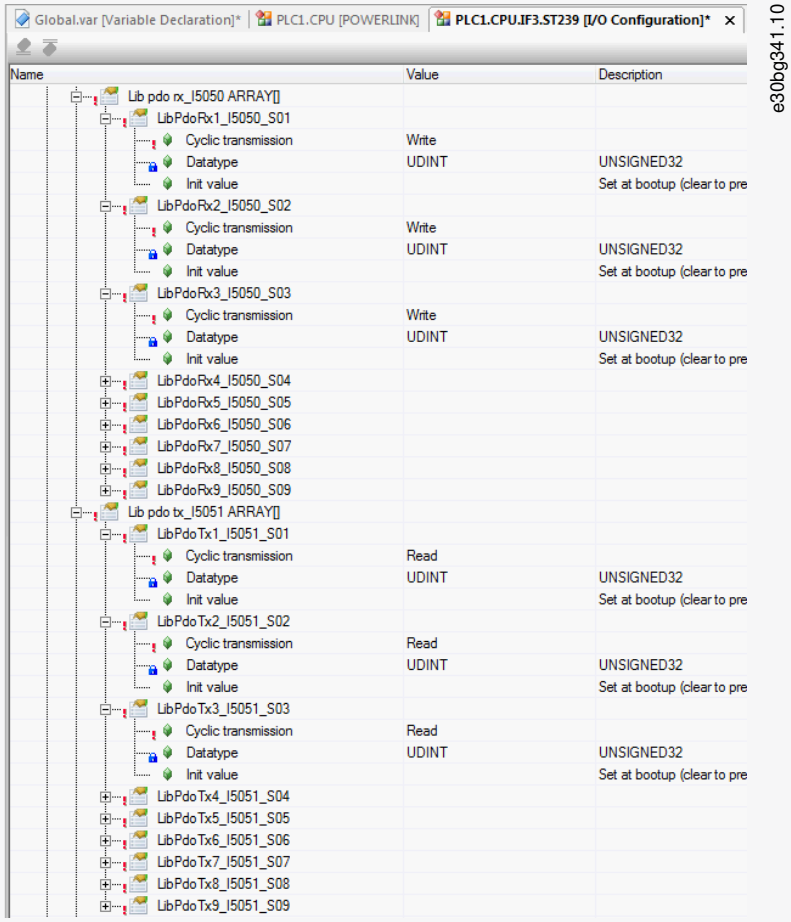


Abbildung 66: E/A-Konfiguration eines ISD 510-Geräts

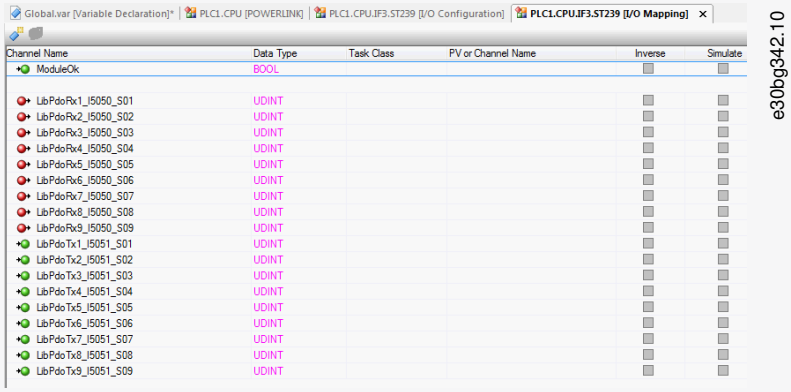


Abbildung 67: E/A-Mapping nach erfolgreicher Konfiguration

4. Mappen Sie die Ein- und Ausgänge der Instanz des Funktionsblocks *AXIS_REF_DDS* und die physischen Datenpunkte des Servoantriebs nach (in diesem Fall ist *myAxis* eine Instanz von *AXIS_REF_DDS*):

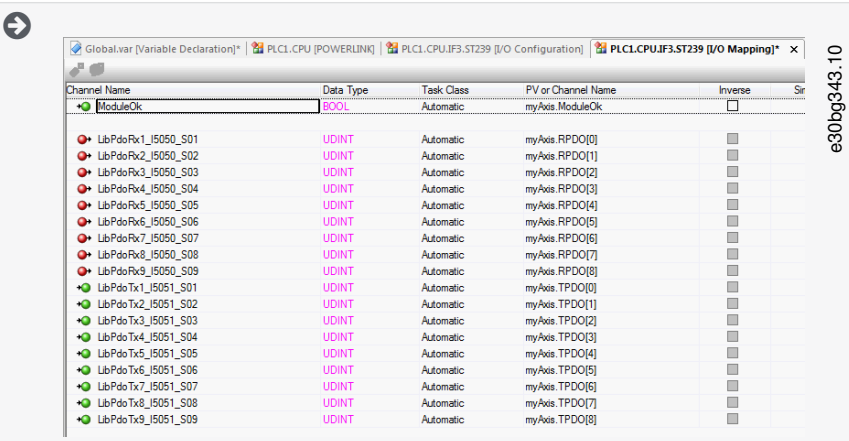


Abbildung 68: E/A-Mapping eines ISD 510 Servo Drive

5. Mappen Sie die Ein- und Ausgänge der Instanz der Funktionsblöcke *PSM_REF*, *DAM_REF* und *ACM_REF* und die physischen Datenpunkte des PSM/DAM/ACM entsprechend.

6.11.12 Einstellen der SPS-Zykluszeit

Die Mindestzykluszeit beträgt 400 µs. Die Servosystemgeräte können die Ethernet POWERLINK® Zykluszeiten in Vielfachen von 400 µs und in Vielfachen von 500 µs starten. Die Geräte werden je nach Ethernet POWERLINK® Konfiguration der physischen Schnittstelle beim Einschalten automatisch von der SPS parametriert. Sie können die Ethernet POWERLINK® Konfiguration überprüfen, indem Sie mit der rechten Maustaste unter *Physical View* (Physische Ansicht) auf [CPU → Open IF3 POWERLINK Configuration] für V3.0.90 oder [PLK → Configuration] für V4.x klicken.

H I N W E I S

– Stellen Sie sicher, dass die Aufgabenzykluszeiten des SPS-Programms und von Ethernet POWERLINK® identisch sein. Andernfalls könnten Daten verloren gehen und die Leistung wird verringert.

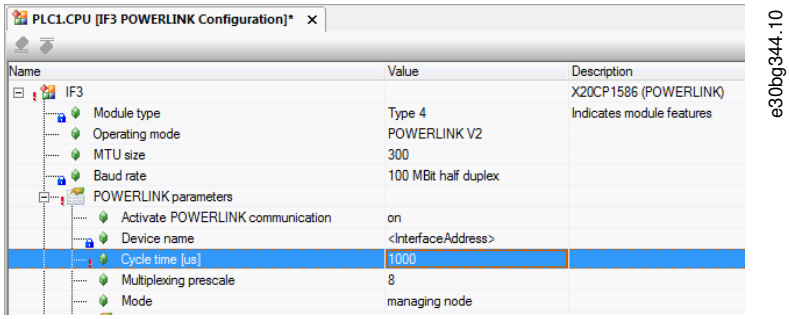


Abbildung 69: Ethernet POWERLINK<® Konfigurationsfenster zur Parametrierung der Ethernet POWERLINK® Zykluszeit

Verfahren zum Einstellen der SPS-Zeit in Automation Studio©

1. Klicken Sie unter *Physical View* (Physische Ansicht) mit der rechten Maustaste auf [CPU → Open Software Configuration] für V3.0.90 und [CPU → Configuration → Timing] für V4.x
2. Achten Sie darauf, dass die SPS-Zykluszeit mit der Ethernet POWERLINK® Zykluszeit identisch ist.

6.11.13 Verbinden mit der SPS

Ausführliche Informationen zum Anschließen an die SPS finden Sie in der Hilfe zum Automation Studio©.

Version V3.0.90:

Öffnen Sie den *B&R Help Explorer* und navigieren Sie zu [Automation Software → Getting Started → Creating programs with Automation Studio → First project with X20 CPU → Configure online connection].

Version V4.x:

Öffnen Sie den *B&R Help Explorer* und navigieren Sie zu [Automation Software → Getting Started → Creating programs in Automation Studio → Example project for a target system with CompactFlash].

6.12 Programmieren mit TwinCAT®

6.12.1 Anforderungen für die Programmierung mit TwinCAT®

Um die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, die Servoantriebsmodule SDM 511/SDM 512 und PSM 510, DAM 510 oder ACM 510 in ein TwinCAT®-Projekt zu integrieren, benötigen Sie folgende Dateien:

- Bibliothek für das MSD 510 -Servosystem: *Danfoss_VLT_ServoMotion_V_x_y_z.lib*
- ESI-Datei (Informationen zum EtherCAT® Follower) für den ISD 510-Standard-Servoantrieb: Danfoss_ISD510_S.xml
- ESI-Datei (Informationen zum EtherCAT® Follower) für den erweiterten ISD 510-Servoantrieb: Danfoss_ISD510_A.xml
- ESI-Datei (Informationen zum EtherCAT® Follower) für den DSD 510-Standard-Servoantrieb: Danfoss_DSD510_S.xml
- ESI-Datei (Informationen zum EtherCAT® Follower) für den erweiterten DSD 510-Servoantrieb: Danfoss_DSD510_A.xml
- ESI-Datei (Informationen zum EtherCAT® Follower) für das Servo Drive Module: Danfoss_SDM510.xml
- ESI-Datei (Informationen zum EtherCAT® Follower) für das Power Supply Module: Danfoss_PSM510.xml
- ESI-Datei (Informationen zum EtherCAT® Follower) für das Decentral Access Module: Danfoss_DAM510.xml
- ESI-Datei (Informationen zum EtherCAT® Follower) für das Auxiliary Capacitor Module: Danfoss_ACM510.xml

6.12.2 Erstellen eines TwinCAT®-Projekts

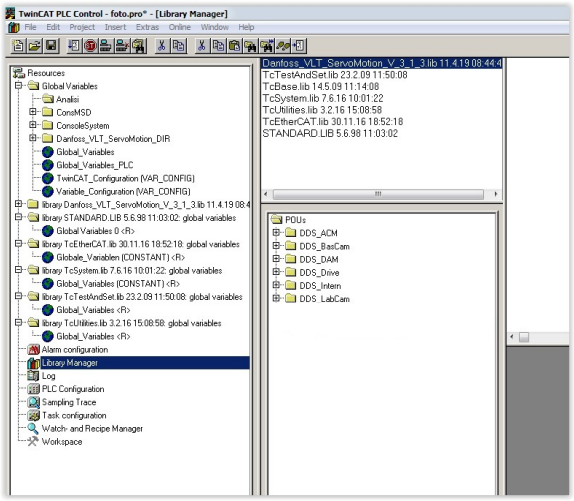
Ausführliche Informationen zum Installieren von TwinCAT® finden Sie im Beckhoff Information System (https://infosys.beckhoff.com/). Öffnen Sie das Informationssystem und wählen Sie [TwinCAT 2 → TwinCAT Quick Start → Installation].

Ausführliche Informationen zum Erstellen eines Projekts in TwinCAT® finden Sie im Beckhoff Information System (https://infosys.beckhoff.com/). Öffnen Sie das Informationssystem und wählen Sie [TwinCAT 2 → TwinCAT Quick Start or TwinCAT 2 → TX1200 TwinCAT PLC → TwinCAT PLC Control].

6.12.3 Einbinden der TwinCAT® Bibliothek in ein TwinCAT® Projekt

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie in der Registerkarte *Resources* (Ressourcen) von TwinCAT® PLC Control den *Library Manager* (Bibliotheksmanager).
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste oben links auf das Fenster *Library Manager* (Bibliotheksmanager) und wählen Sie *Additional Library...* (Zusätzliche Bibliothek...).
3. Wählen Sie die Datei Danfoss_VLT_ServoMotion_V_x_y_z aus (je nach Speicherort auf der Festplatte).
4. Klicken Sie auf *Open* (Öffnen). Nun werden die Bibliotheken in das TwinCAT® PLC Control-Projekt integriert.



e30bh611.10

Abbildung 70: Library Manager nach Integration der ServoMotion-Bibliothek

In der Bibliothek werden die POUs in Ordner aufgeteilt:

- DDS_Drive

- Enthält Programmorganisationseinheiten (POUs), die von PLCopen® (Name beginnt mit MC_) definiert werden, und POUs, die von Danfoss (Name beginnt mit DD_) definiert werden. Die von Danfoss definierten POUs bieten zusätzliche Funktionen für die Achse.
- Sie können POUs, die von PLCopen® definiert wurden, mit POUs kombinieren, die von Danfoss definiert wurden.
- Die Namen der POUs, die die SDM 511/SDM 512-Antriebsmodule als Ziel haben, enden alle auf _DDS.

- DDS_PSM
  - Enthält POUs, die von Danfoss (Name beginnend mit DD_) definiert werden und Funktionen für das Power Supply Module (PSM 510) bereitstellen.
  - Die Namen der POUs, die das PSM 510 zum Ziel haben, enden alle auf _PSM.
- DDS_DAM
  - Enthält POUs, die von Danfoss (Name beginnend mit DD_) definiert werden und Funktionen für das Decentral Access Module (DAM 510) bereitstellen.
  - Die Namen der POUs, die das DAM 510 zum Ziel haben, enden alle auf _DAM.
- DDS_ACM
  - Enthält POUs, die von Danfoss (Name beginnend mit DD_) definiert werden und Funktionen für das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510) bereitstellen.
  - Die Namen der POUs, die das ACM 510 zum Ziel haben, enden alle auf _ACM.
- DDS_BasCam
  - Enthält POUs für die Erstellung grundlegender CAMs.
- DDS_LabCam
  - Enthält POUs für die Erstellung von Kennzeichnungs-CAMs.
- DDS_Intern
  - Enthält POUs, die intern für die Bibliotheken benötigt werden.
  - Verwenden Sie diese POUs nicht in einer Anwendung.

Beim Integrieren der VLT® Multiaxis Servo Drive -Bibliothek werden einige Standardbibliotheken automatisch integriert, außer wenn sie bereits Bestandteil des Projekts sind.

H I N W E I S

– Entfernen Sie diese Bibliotheken nicht, weil andernfalls die DDS-Bibliotheken nicht funktionieren.

6.12.4 Konstanten innerhalb der DDS_Drive-Bibliothek

Innerhalb der Bibliothek sind die folgenden Listen mit Konstanten definiert:

- Danfoss_VLT_ServoMotion
  - Enthält die Versionsinformation der Bibliothek.
- DDS_AxisErrorCodes
  - Konstanten für Fehlercodes der Achse.
  - Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *MC_ReadAxisError_DDS* bzw. *DD_ReadAxisWarning_DDS* lesen.
- DDS_AxisTraceSignals
  - Konstanten für die Trace Signale der Achse.
  - Zur Verwendung mit Funktionsblock *DD_Trace_DDS* bestimmt.
- DDS_BasCam
  - Konstanten für die Erstellung der grundlegender CAMs.
- DDS_CamParsingErrors
  - Konstanten für Parsing-Probleme eines CAM.
  - Die Fehlerursache gibt Funktionsblock *MC_CamTableSelect_DDS* zurück.
- DDS_FB_ErrorConstants

- Konstanten für Fehler in POUs.
- Der Grund wird in einer Ausgabe *ErrorInfo.ErrorID* angegeben, die in allen POUs verfügbar ist.

• DDS_Intern
- Konstanten zur internen Verwendung in der Bibliothek.
- Sie sind nicht zur Verwendung in einer Anwendung gedacht.

• DDS_LabCam
- Konstanten für die Erstellung von Kennzeichnung-CAMs.

• DDS_SdoAbortCodes
- Konstanten für Fehler beim Lesen und Schreiben von Parametern.
- Der Grund wird in einer Ausgabe *AbortCode* angegeben, die in mehreren POUs verfügbar ist.

• PSM_ErrorCodes
- Konstanten für Fehlercodes des Power Supply Module (PSM 510).
- Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *DD_ReadPsmError_PSM* bzw. *DD_ReadPsmWarning_PSM* lesen.

• PSM_TraceSignals
- Konstanten für die Trace-Signale des Power Supply Module (PSM 510).
- Zur Verwendung mit Funktionsblock *DD_Trace_PSM* bestimmt.

• DAM_ErrorCodes
- Konstanten für Fehlercodes des Decentral Access Module (DAM 510).
- Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *DD_ReadDamError_DAM* bzw. *DD_ReadDamWarning_DAM* lesen.

• DAM_TraceSignals
- Konstanten für Trace-Signale des Decentral Access Module (DAM 510).
- Zur Verwendung mit Funktionsblock *DD_Trace_DAM* bestimmt.

• ACM_ErrorCodes
- Konstanten für Fehlercodes des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510).
- Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *DD_ReadAcmError_ACM* bzw. *DD_ReadAcmWarning_ACM* lesen.

• ACM_TraceSignals
- Konstanten für Trace-Signale des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510).
- Zur Verwendung mit Funktionsblock *DD_Trace_ACM* bestimmt.

6.12.5 Instanziierung von AXIS_REF_DDS in TwinCAT®

Vorgehensweise

1. Erstellen Sie eine Instanz des Funktionsblocks *AXIS_REF_DDS* (im Ordner *DDS_Drive*) für das SDM 511/SDM 512-Antriebsmodul oder den Servoantrieb, den Sie regeln oder überwachen müssen.
2. Wiederholen Sie Schritt 1 für zusätzliche SDM 511/SDM 512-Antriebsmodule oder Servoantriebe.

Beispiel

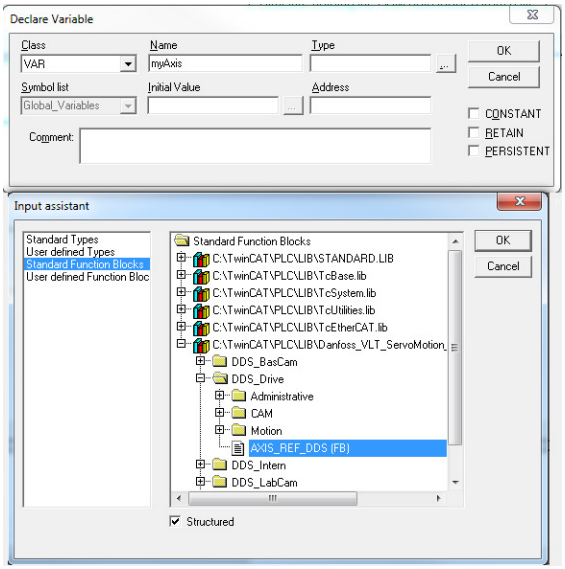


Abbildung 71: Instanziierung von AXIS_REF_DDS

6.12.6 Instanziierung von PSM_REF in TwinCAT®

Vorgehensweise

1. Erstellen Sie eine Instanz des Funktionsblocks *PSM_REF* (im Ordner *DDS_PSM*) für jedes Power Supply Module, das Sie regeln oder überwachen müssen.
2. Wiederholen Sie Schritt 1 für weitere Power Supply Modules.

6.12.7 Instanziierung von DAM_REF in TwinCAT®

Vorgehensweise

1. Erstellen Sie eine Instanz des Funktionsblocks *DAM_REF* (im Ordner *DDS_DAM*) für jedes Decentral Access Module, das Sie regeln oder überwachen müssen.
2. Wiederholen Sie Schritt 1 für weitere Decentral Access Modules.

6.12.8 Instanziierung von ACM_REF in TwinCAT®

Vorgehensweise

1. Erstellen Sie eine Instanz des Funktionsblocks *ACM_REF* (im Ordner *DDS_ACM*) für jedes Auxiliary Capacitors Module, das Sie regeln oder überwachen müssen.
2. Wiederholen Sie Schritt 1 für weitere Auxiliary Capacitors Module.

6.12.9 Hinzufügen eines SPS-Projekts zu TwinCAT® System Manager

Um eine Verknüpfung zwischen dem TwinCAT® PLC Control-Projekt und dem TwinCAT® System Manager zu erstellen, verbinden Sie das gespeicherte Projekt, insbesondere die Ein- und Ausgänge mit dem TwinCAT® System Manager:

Vorgehensweise

1. Um die Projektinformationen im TwinCAT® System Manager hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *PLC-Configuration* (SPS-Konfiguration) und wählen Sie *Append PLC project...* (SPS-Projekt anhängen...).
2. Wählen Sie im Fenster *Insert IEC 1131 Project* (IEC 1131-Projekt einfügen) die Projektinformationsdatei am entsprechenden Speicherort auf der Festplatte. Die Datei hat denselben Namen wie das SPS-Projekt, nur mit der Dateiendung *.tpy*.
3. Klicken Sie auf *Open* (Öffnen).

6.12.10 Importieren von Geräten in TwinCAT®

Das folgende Verfahren ist ein Beispiel für den Import eines ISD 510-Servoantriebs in TwinCAT®.

Vorgehensweise

1. Kopieren Sie die ESI-Datei *Danfoss ISD 510 S.xml* in den Ordner *TwinCAT Installation Folder\Io\EtherCAT* auf der Festplatte. Dies müssen Sie nur einmal für jedes Projekt ausführen. Der TwinCAT® System Manager sucht bei der Inbetriebnahme automatisch nach ESI-Dateien an diesem Speicherort.
2. Um einen EtherCAT® Master hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf [I/O-Configuration → I/O Devices] und wählen Sie *Append Device...* (Gerät anhängen...).
3. Wählen Sie im folgenden Fenster [EtherCAT → EtherCAT] und klicken Sie auf *OK*.

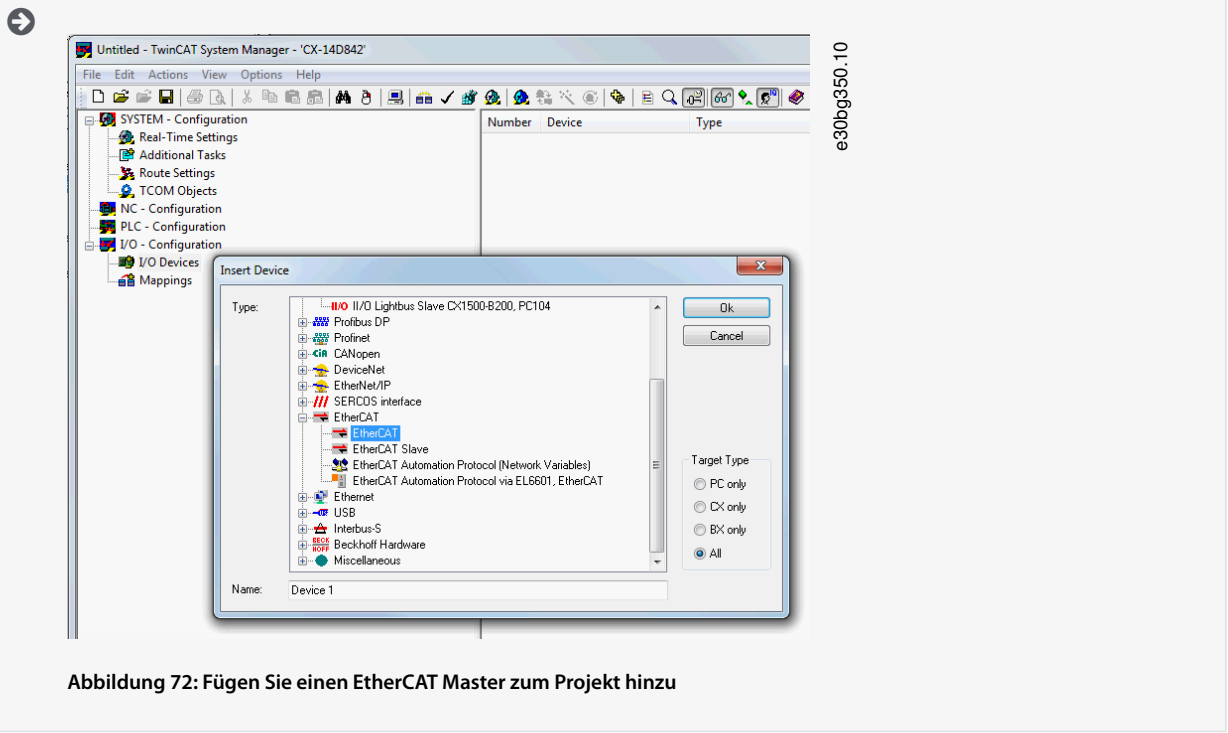
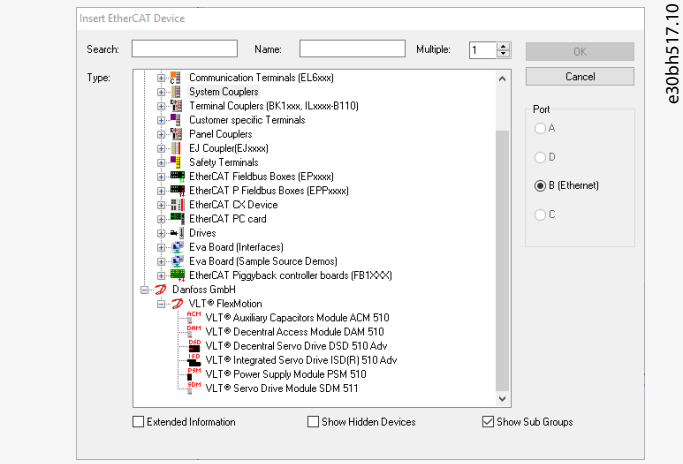


Abbildung 72: Fügen Sie einen EtherCAT Master zum Projekt hinzu

4. Wählen Sie *Device 1 (EtherCAT)* (Gerät 1 (EtherCAT)) und anschließend den richtigen *Network Adapter* (Netzwerkadapter) auf der rechten Seite des Fensters in der Registerkarte *Adapter*.
5. Um ein Power Supply Module hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Device1 (EtherCAT)* (Gerät 1 (EtherCAT)) und wählen Sie *Append Box...* (Feld anhängen...).
6. Navigieren Sie zum Fenster *Insert EtherCAT Device* (EtherCAT-Gerät einfügen), wählen Sie [Danfoss GmbH → VLT® FlexMotion → VLT® Power Supply Module PSM 510] und klicken Sie auf *OK*.
7. Um ein Decentral Access Module hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Device1 (EtherCAT)* (Gerät 1 (EtherCAT)) und wählen Sie *Append Box...* (Feld anhängen...).
8. Navigieren Sie zum Fenster *Insert EtherCAT Device* (EtherCAT-Gerät einfügen), wählen Sie [Danfoss GmbH → VLT® FlexMotion → VLT® Decentral Access Module] und klicken Sie auf *OK*.
9. Um ein Auxiliary Capacitors Module hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Device1 (EtherCAT)* (Gerät 1 (EtherCAT)) und wählen Sie *Append Box...* (Feld anhängen...).
10. Navigieren Sie zum Fenster *Insert EtherCAT Device* (EtherCAT-Gerät einfügen), wählen Sie [Danfoss GmbH → VLT® FlexMotion → VLT® Auxiliary Capacitors Module] und klicken Sie auf *OK*.
11. Um einen Servoantrieb zum Decentral Access Module DAM 510 hinzuzufügen, klicken Sie auf *Box 1 (VLT® Decentral Access Module)* (Feld 1 (VLT® Decentral Access Module)) und wählen Sie *Append Box...* (Feld anhängen...).
12. Navigieren Sie zum Fenster *Insert EtherCAT Device* (EtherCAT-Gerät einfügen), wählen Sie [Danfoss GmbH → VLT® FlexMotion → VLT®MSD 510 Integrated Servo Drive Standard] und klicken Sie auf *OK*.



e30bh517.10

Abbildung 73: Hinzufügen eines Servoantriebs zum Projekt

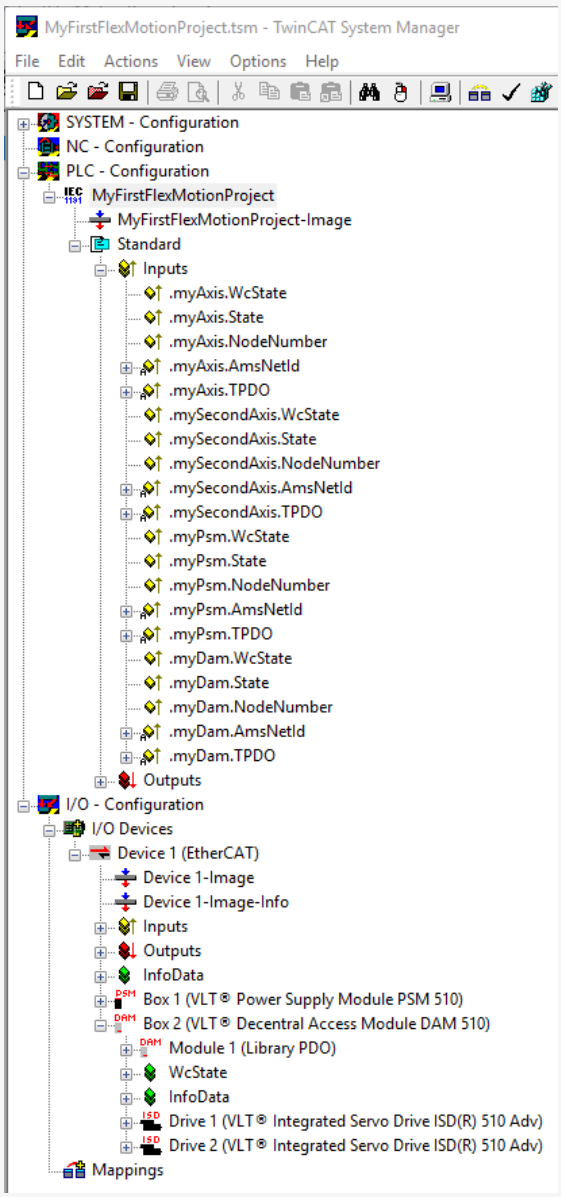


Abbildung 74: TwinCAT System Manager nach Hinzufügen des SPS-Projekts und Hinzufügen von einem Decentral Access Module und 2 ISD 510-Servoantrieben

13. Wenn Sie den Servoantrieb als NC-Achse verwenden, beantworten Sie die Frage mit *No* (Nein). Wenn der Antrieb als NC-Achse verwendet werden sollte, ziehen Sie 6.12.15 Konfiguration als TwinCAT® NC-Achse heran.

H I N W E I S

- Fügen Sie einen Eintrag in den EtherCAT® Master des TwinCAT System Manager für jeden physischen Servoantrieb, PSM 510, DAM 510 und ACM 510 hinzu. Fügen Sie den Servoantrieb in der richtigen DAM 510-Leitung hinzu.

6.12.11 E/A-Konfiguration und E/A-Mapping

Wenn Sie mehr als ein SDM 511/SDM 512-Antriebsmodul bzw. mehr als einen Servoantrieb anschließen, schließen Sie Anschluss C (X2) des vorigen Antriebs an Anschluss A (X1) des nächsten Servoantriebs an. Führen Sie auch die Anschlusszuweisung für das Decentral Access Module (DAM 510) durch.

Wenn die Hardware-Einrichtung bereits vorhanden ist, können Sie die TwinCAT® System Manager-Funktion *Scan devices* (Geräte scannen) verwenden, um automatisch die angeschlossenen Geräte in der richtigen Reihenfolge in die Konfiguration hinzuzufügen.

Konfigurieren Sie mithilfe von TwinCAT® System Manager das SDM 511/SDM 512-Servomodul bzw. den Servoantrieb, sodass das PDO-Mapping den Anforderungen der Bibliothek entspricht.

Verfahren (Beispiel mit einem ISD 510 Servoantrieb)

1. Klicken Sie auf den Eintrag des ISD 510-Servoantriebs.
2. Wählen Sie die Registerkarte *Slots* (Steckplätze) auf der rechten Seite des Fensters.
3. Entfernen Sie die aktuelle PDO-Konfiguration, indem Sie den Eintrag *Module 1 (CSV PDO)* (Modul 1 (CSV PDO)) im Feld *Slot* (Steckplatz) auswählen.
4. Klicken Sie auf *X*.
5. Wählen Sie *Library PDO* (Bibliothek PDO) im Feld *Module* (Modul).
6. Klicken Sie auf <.

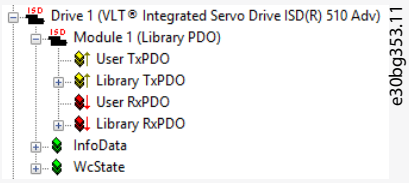


Abbildung 75: ISD 510 Servo Drive mit korrekter I/O-Konfiguration

6.12.12 Anschließen der Ein- und Ausgangsvariablen an physische Datenpunkte

Verwenden Sie den TwinCAT® System Manager, um die Eingangs- und Ausgangsvariablen des SPS-Programms mit den physischen Eingängen und Ausgängen des Geräts zu verbinden. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Bibliothek Zugang zu allen erforderlichen Objekten hat.

⚠ W A R N U N G ⚠

- Wiederholen Sie die Schritte 2–22 für Box 1 (VLT® Power Supply Module) und die Instanz *myPSM*.
- Wiederholen Sie die Schritte 2–22 für Box 2 (VLT® Decentral Access Module) und die Instanz *myDAM*.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie *Library TxPDO* (Bibliothek TxPDO) über das Menü [I/O-Configuration ➞ I/O Devices ➞ Device1 (EtherCAT) ➞ Box 1 (VLT Decentral Access Module) ➞ Drive 1 (VLT ISD 510 Integrated Servo Drive) ➞ Module 1 (Library PDO) ➞ Library TxPDO].
2. Wählen Sie alle Einträge von *Lib pdo tx1* bis *Lib pdo tx9* auf der rechten Seite des Fensters aus.

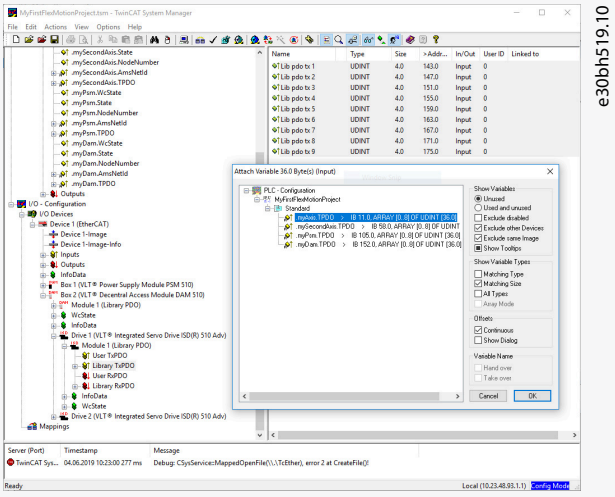


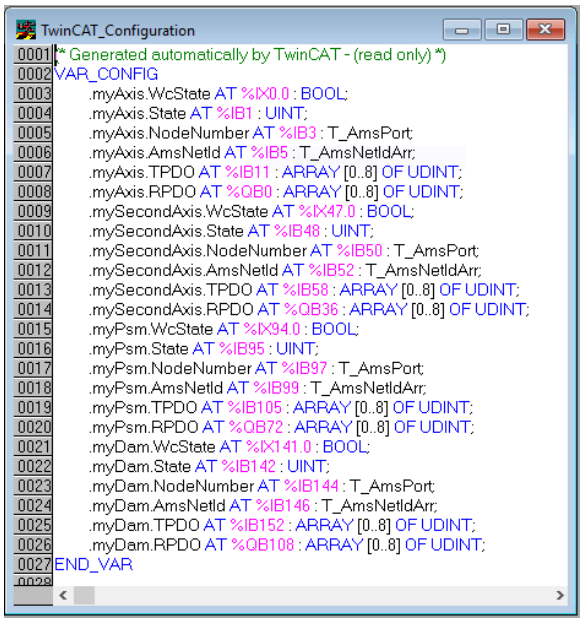
Abbildung 76: Anschließen von Ein- und Ausgängen an physische Datenpunkte

3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie *Change Multi Link...* (Multi-Link ändern...).
4. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable 36.0 Byte(s) (Input)* (Variable 36.0 Byte(s) anhängen (Eingang)) und wählen Sie [PLC-Configuration → MyFirstFlexMotionProject → Standard → .myAxis.TPDO]. Achten Sie darauf, dass die Option *Matching Size* (Größe anpassen) im Fenster *Attach Variable* (Variable anhängen) ausgewählt ist.
5. Klicken Sie auf *OK*.
6. Wählen Sie Library *RxPDO* über das Menü [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT©) → Box1 (VLT© Decentral Access Module) → Drive2 (VLT© ISD 510 Integrated Servo Drive) → Module1 (Library PDO) → Library RxPDO].
7. Wählen Sie alle Einträge von *Lib pdo rx1* bis *Lib pdo rx9* auf der rechten Seite des Fensters aus.
8. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie *Change Multi Link...* (Multi-Link ändern...).
9. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable 36.0 Byte(s) (Output)* (Variable 36.0 Byte(s) anhängen (Ausgang)) und wählen Sie [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.RPDO].
10. Klicken Sie auf *OK*.
11. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *WcState* über das Menü [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT©) → Box1 (VLT© Decentral Access Module) → Drive2 (VLT© ISD 510 Integrated Servo Drive) → WcState] und wählen Sie *Change Link...* (Verknüpfung ändern...).
12. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable State (Input)* (Variablenzustand anhängen (Eingang)) und wählen Sie [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.WcState].
13. Klicken Sie auf *OK*.
14. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *State* (Zustand) über das Menü [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT©) → Box1 (VLT© Decentral Access Module) → Drive2 (VLT© ISD 510 Integrated Servo Drive) → InfoData] und wählen Sie *Change Link...* (Verknüpfung ändern...).
15. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable State (Input)* (Variablenzustand anhängen (Eingang)) und wählen Sie [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.State].
16. Klicken Sie auf *OK*.
17. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *netId* über das Menü [I/O-Configuration → I/O Devices Device1 (EtherCAT→) → Box1 (VLT® Decentral Access Module) → Drive2 (VLT→ ISD 510 Integrated Servo Drive) → InfoData → AdsAddr] und wählen Sie *Change Link...* (Verknüpfung ändern...).
18. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable netId (Input)* (Variablen-netId anhängen (Eingang)) und wählen Sie [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.AmsNetId].
19. Klicken Sie auf *OK*.
20. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Port* über das Menü [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT→) → Box1 (VLT→ Decentral Access Module) → Drive2 (VLT→ ISD 510 Integrated Servo Drive) → InfoData → AdsAddr] und wählen Sie *Change Link...* (Verknüpfung ändern...).
21. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable port (Input)* (Variablen-Port anhängen (Eingang)) und wählen Sie [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.NodeNumber].
22. Klicken Sie auf *OK*.

6.12.13 Übertragen der Zuordnungen (Mapping) zurück zum SPS-Programm

Um die Mappings zurück zum SPS-Programm zu übertragen, wählen Sie *Activate Configuration...* (Konfiguration aktivieren...) in der Menüoption *Actions* (Aktionen) aus.

Nach einer Neustrukturierung in TwinCAT® PLC Control entspricht die TwinCAT®-Konfiguration Abbildung 77 (in diesem Fall sind *myAxis* und *mySecondAxis* Instanzen von *AXIS_REF_DDS*, *myPSM* ist eine Instanz von *PSM_REF* und *myDAM* ist eine Instanz von *DAM_REF*). Die konkreten Adressen können variieren.



e30bh520.10

Abbildung 77: TwinCAT® Konfiguration: E/A-Mapping von 2 Servoantrieben, 1 PSM 510 und 1 DAM 510

H I N W E I S

- Schließen Sie PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512 an eine SYNC-Einheit und die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe an eine andere an. Dies schützt vor Unterbrechungen der Kommunikation zu PSM 510 und DAM 510, falls die U_{AUX}-Versorgung zum dezentralen Servoantrieb aufgrund eines Fehlers ausgeschaltet wird.

6.12.14 Einstellen der SPS-Zykluszeit in TwinCAT® PLC Control

Die Mindestzykluszeit beträgt 400 µs. Die MSD 510 -Geräte können die EtherCAT® Zykluszeiten in Vielfachen von 400 µs oder 500 µs starten. Die Geräte werden je nach EtherCAT® Konfiguration der physischen Schnittstelle beim Einschalten automatisch von der SPS parametriert. Sie können auf die Basiszeit des Systems zugreifen, indem Sie zum TwinCAT® System Manager navigieren und [SYSTEM-Configuration → Real-Time Settings] auswählen. Dann können Sie ein Vielfaches dieser Basiszeit als Zykluszeiten für EtherCAT® auswählen.

H I N W E I S

- Stellen Sie die Zykluszeit des Tasks für das SPS-Programm so ein, dass sie mit der EtherCAT® Zykluszeit identisch ist. Andernfalls könnten Daten verloren gehen und die Leistung wird verringert.

Vorgehensweise

1. Doppelklicken Sie auf *Task configuration* (Aufgabenkonfiguration) auf der Registerkarte *Resources* (Ressourcen).
2. Achten Sie darauf, dass die SPS-Zykluszeit mit der EtherCAT® Zykluszeit identisch ist.

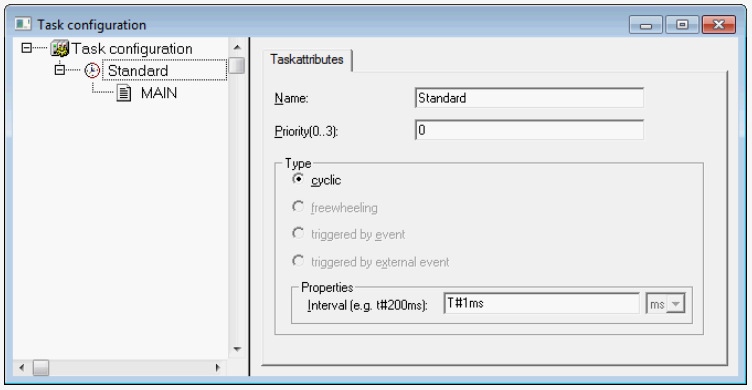


Abbildung 78: Task-Konfiguration zur Parametrierung der SPS-Zykluszeit

H I N W E I S

- Nachdem Sie die Task-Zykluszeit in *TwinCAT® PLC Control* geändert haben, führen Sie einen *ReScan* der SPS-Konfiguration im *TwinCAT® System Manager* durch, um die Einstellungen zu aktualisieren. Aktivieren Sie anschließend die Konfiguration in der SPS.

6.12.15 Konfiguration als TwinCAT® NC-Achse

Die Servoantriebe können mit der integrierten NC-Funktion von TwinCAT® verwendet werden.
Sie müssen alle Elemente, die mit PSM 510 und DAM 510 verbunden sind, gemäß der Beschreibung in 6.12.2 Erstellen eines TwinCAT®-Projekts durchführen.

Vorgehensweise

1. Beziehen Sie zusätzlich zur Datei *Danfoss_VLT_ServoMotion_V_x_y_z.lib* die Datei *TcMC2.lib* mit ein.
2. Erstellen Sie eine Instanz von *AXIS_REF* (anstelle von *AXIS_REF_DDS*) für jeden ISD 510/DSD 510-Servoantrieb, der als NC-Achse verwendet wird.
3. Fügen Sie das SPS-Projekt im TwinCAT® System Manager hinzu, importieren Sie die Geräte und fügen Sie diese in TwinCAT® hinzu. Beantworten Sie jedoch im letzten Schritt die Frage, ob der Servoantrieb als NC-Achse verwendet wird, mit *Yes* (Ja). Dann wird eine NC-Aufgabe automatisch erstellt.

6.12.15.1 E/A-Konfiguration für als NC-Achsen verwendete Servoantriebe

Im TwinCAT® System Manager müssen Sie für als NC-Achsen verwendete Servoantriebe eine andere E/A-Konfiguration verwenden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie abhängig vom zu verwendenden Betriebsmodus den Slot *CSP PDO* oder *CSV PDO*. Standardmäßig ist *CSV PDO* gemappt und vorausgewählt. Mappen Sie die folgenden Variablen, wenn der VLT® Multiaxis Servo Drive -Servoantrieb mit CSP PDO arbeiten muss:
   - Navigieren Sie zur Registerkarte *Settings* (Einstellungen) der NC-Achse und wählen Sie [NC-Configuration → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 1]. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Link To (all Types)...* (Verknüpfen mit (allen Typen)...) und wählen Sie den gewünschten Servoantrieb.
2. Wählen Sie auf derselben Registerkarte die gewünschte *Unit* (Einheit).
3. Stellen Sie je nach ausgewählter Einheit den *Scaling Factor* (Skalierungsfaktor) für den Achsengeber über das Menü [NC-Configuration → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 1 → Axis 1_Enc] auf der Registerkarte *Parameter* ein. Beispiel: Wenn die Einheit *Degrees* (Grad) ausgewählt ist, beträgt der Skalierfaktor $360°/2^{20}$ = 0,00034332275390625.
4. Stellen Sie die *Reference Velocity* (Referenzgeschwindigkeit) in der Registerkarte *Parameter* über das Menü [NC-Configuration → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 1 → Axis 1_Enc] ein.
5. Stellen Sie den *Output Scaling Factor* (Ausgangsskalierungsfaktor) (Geschwindigkeit) auf 125 ein.
6. Prüfen Sie die Funktionalität und die Konfiguration in der Registerkarte *Online* der Achse.

6.12.16 Verbinden mit der SPS

Ausführliche Informationen zum Anschließen an die SPS finden Sie im Beckhoff Information System .

Öffnen Sie das Informationssystem und navigieren Sie zu [TwinCAT 2 → TwinCAT System Manager → Operation → Controls → Choose Target System].

6.13 Programmierrichtlinien für Automation Studio™ und TwinCAT®

Empfehlungen zur Umsetzung:

- Initialisieren Sie die Parameter, die sich in der Regel nicht nur einmal zu Beginn des Programms ändern. Navigieren Sie zum Automation Studio© und verwenden Sie den Abschnitt *_INIT*.
- Rufen Sie Funktionsblöcke auf, die Informationen zum Status oder zu Fehlern liefern. Verwenden Sie dazu den Eingang *Enable* (Aktivieren) zu Beginn des Programms.
- Verwenden Sie eine Instanz des Funktionsblocks *MC_Power_DDS* für jede Achse zur Regelung der Leistungsstufe. Rufen Sie diesen Funktionsblock bei jedem SPS-Zyklus auf.
- Verwenden Sie eine Instanz des Funktionsblocks *DD_Power_PSM* für jedes Spannungsversorgungsmodul, um die Zwischenkreisspannung am Ausgang zu regeln. Rufen Sie diesen Funktionsblock bei jedem SPS-Zyklus auf.
- Verwenden Sie eine Instanz des Funktionsblocks *DD_Power_DAM* für jedes Decentral Access Module, um die Zwischenkreisspannung am Ausgang zu regeln. Rufen Sie diesen Funktionsblock bei jedem SPS-Zyklus auf.
- Verwenden Sie eine Instanz des Funktionsblocks *DD_Power_ACM* für jedes Auxiliary Capacitors Module, um die Verbindung zwischen Zwischenkreis und ACM 510 zu regeln. Rufen Sie diesen Funktionsblock bei jedem SPS-Zyklus auf.
- Rufen Sie die Funktionsblöcke auf, die (Bewegungs-)Befehle am Ende des Programms ausführen.
- Verwenden Sie keine POUs der Bibliothek (Ordner) *DDS_Intern*.
- Ändern Sie bei einem Funktionsblock nicht den Referenzwert zu einer Achse, während dieser in Betrieb ist.

H I N W E I S

– Die vollständige Parameterliste finden Sie im Programmierhandbuch des **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510**.

6.14 Programmieren mit SIMOTION SCOUT®

6.14.1 Anforderungen für die Programmierung mit SIMOTION SCOUT®

Die folgenden Dateien sind für die Integration der Servosystemmodule in ein SIMOTION SCOUT® Projekt erforderlich:

Tabelle 19: Erforderliche Dateien

Systemmodul	Erforderliche Datei
Gesamtes Servosystem	Bibliothekenpaket für das MSD 510 Servosystem: Danfoss_VLT_ServoMotion_V_x_y_z.zip
	Online-Hilfe-Datei (.chm): Programmieren mit SIMOTION SCOUT®
Servo Drive Module SDM 511/SDM 512 und ISD 510/DSD 510-Servoantrieb	GSDML-Datei (Gerätestammdatei): GSDML-V2.31-Danfoss-DDS-yyyymmdd.xml
Power Supply Module PSM 510	GSDML-Datei (Gerätestammdatei): GSDML-V2.31-Danfoss-PSM-yyyymmdd.xml
Decentral Access Module DAM 510	GSDML-Datei (Gerätestammdatei): GSDML-V2.31-Danfoss-DAM-yyyymmdd.xml
Auxiliary Capacitors Module ACM 510	GSDML-Datei (Gerätestammdatei): GSDML-V2.31-Danfoss-ACM-yyyymmdd.xml

6.14.2 Verbinden mit der SPS

Ausführliche Informationen zum Anschließen an die SPS finden Sie in der Hilfe von SIMOTION SCOUT® .

Öffnen Sie *SIMOTION SCOUT®* und navigieren Sie zu [Help ➞ Help Topics ➞ Getting Started with SIMOTION SCOUT ➞ Download the project to the target system ➞ Connect to selected target devices ➞ Go online].

6.14.3 Erstellen eines SIMOTION SCOUT®-Projekts

Detaillierte Informationen zur Installation von SIMOTION SCOUT®® finden Sie im **SIMOTION SCOUT® Konfigurationshandbuch**.

H I N W E I S

– Zum Erstellen eines Projekts muss SIMATIC STEP 7 V5.5 oder höher mit HF11 installiert werden.

Detaillierte Informationen zum Erstellen eines Projekts in SIMOTION SCOUT® finden Sie in der SIMOTION SCOUT® Onlinehilfe. Öffnen Sie SIMOTION SCOUT® und navigieren Sie zu [Help ➞ Help Topics ➞ Getting started with SIMOTION SCOUT ➞ Create SIMOTION device and configure PG/PC communication connection].

6.14.4 Einbinden der Servoantriebsbibliotheken in ein SIMOTION SCOUT® Projekt

Der Ordner *LIBRARIES* (BIBLIOTHEKEN) auf der Registerkarte *Project* (Projekt) enthält diese Bibliotheken:

- DDS_Drive
  - Enthält Programmorganisationseinheiten (POUs), die von PLCopen® (Name beginnt mit MC_) definiert werden, und POUs, die von Danfoss (Name beginnt mit DD_) definiert werden. Die Danfoss POUs bieten zusätzliche Funktionen für den Servoantrieb.
  - Sie können POUs, die von PLCopen® definiert wurden, mit POUs kombinieren, die von Danfoss definiert wurden.
  - Die Namen der POUs, die die SDM 511/SDM 512-Antriebsmodule als Ziel haben, enden alle auf _DDS.
- DDS_PSM
  - Enthält POUs, die von Danfoss (Name beginnend mit DD_) definiert werden und Funktionen für das Power Supply Module (PSM 510) bereitstellen.
  - Die Namen der POUs, die das PSM 510 zum Ziel haben, enden alle auf _PSM.
- DDS_DAM
  - Enthält POUs, die von Danfoss (Name beginnend mit DD_) definiert werden und Funktionen für das Decentral Access Module (DAM 510) bereitstellen.
  - Die Namen der POUs, die das DAM 510 zum Ziel haben, enden alle auf _DAM.
- DDS_ACM
  - Enthält POUs, die von Danfoss (Name beginnend mit DD_) definiert werden und Funktionen für das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510) bereitstellen.
  - Die Namen der POUs, die das ACM 510 zum Ziel haben, enden alle auf _ACM.
- DDS_BasCam
  - Enthält POUs für die Erstellung grundlegender CAMs.
- DDS_LabCam
  - Enthält POUs für die Erstellung von Kennzeichnungs-CAMs.
- DDS_Intern
  - Enthält POUs, die intern für die Bibliotheken benötigt werden.
  - Verwenden Sie diese POUs nicht in einer Anwendung.

Beim Einbinden des DDS_Drive-Pakets werden einige Standardbibliotheken automatisch integriert, wenn sie nicht bereits Teil des Projekts sind.

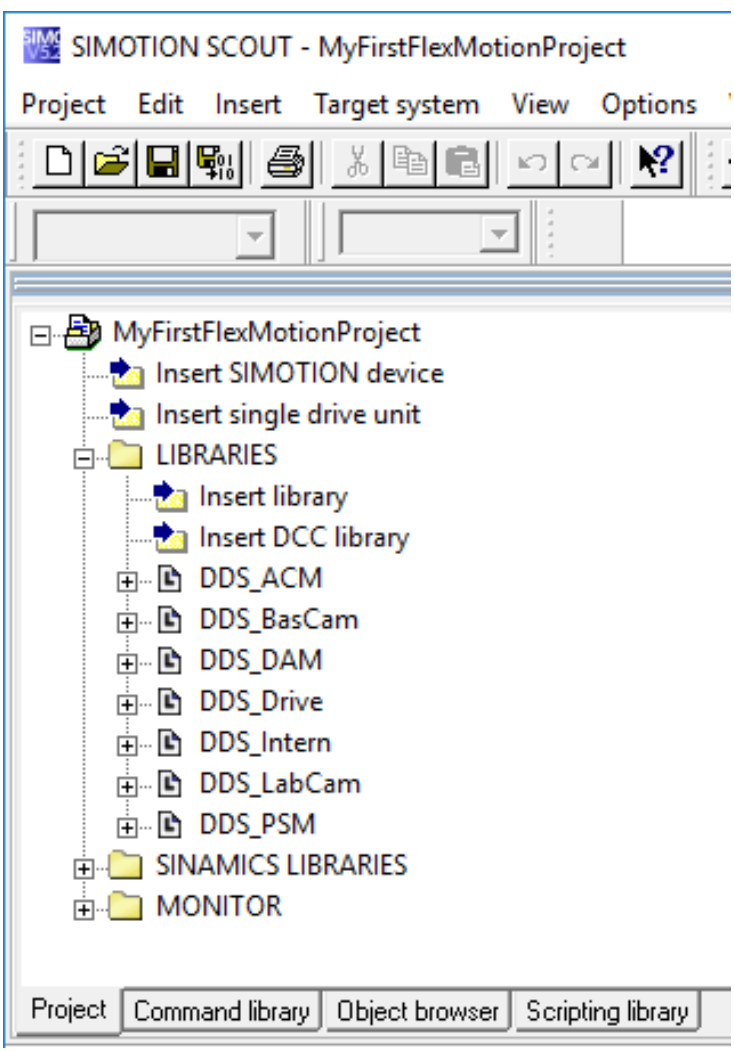


Abbildung 79: Projektbaum nach dem Einbinden von Danfoss-Servoantriebsbibliotheken

H I N W E I S

- Diese Bibliotheken dürfen nicht entfernt oder umbenannt werden.

Vorgehensweise

1. Extrahieren Sie die Dateien aus der Datei *Danfoss_VLT_ServoMotion_V_x_y_z.zip* (entsprechend des Speicherorts auf der Festplatte).

   Die Datei *DDS_Xxxx.xml* und der Ordner *XML_DDS_Xxxx* müssen sich zusammen im selben Ordner befinden, damit die Bibliothek importiert werden kann.

2. Klicken Sie auf der Registerkarte *Project* (Projekt) mit der rechten Maustaste auf *LIBRARIES* (BIBLIOTHEKEN) und wählen Sie [Export/import → Import folders/objects].

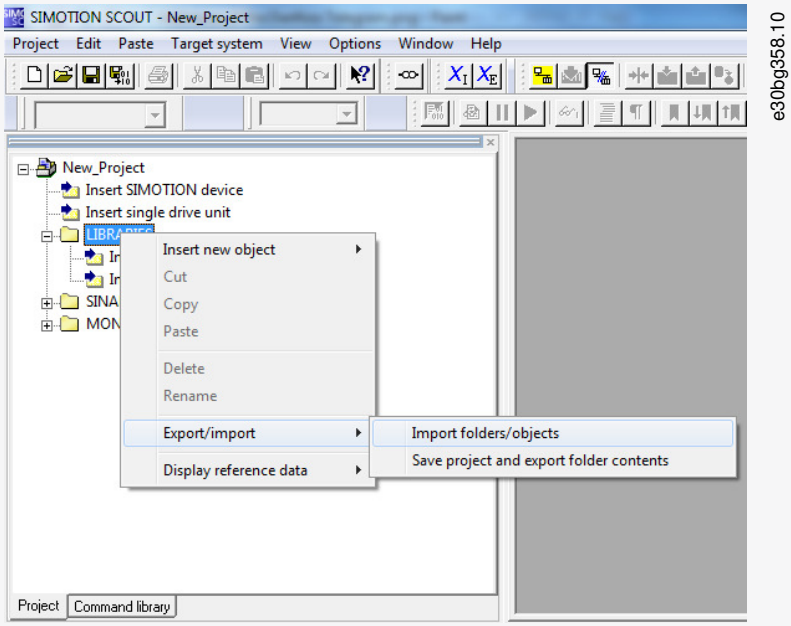


Abbildung 80: Importbibliothek

3. Wählen Sie die Datei *DDS_Intern.xml* am entsprechenden Speicherort auf der Festplatte.
4. Klicken Sie auf *OK*. Jetzt wird die Bibliothek in das SIMOTION SCOUT® Projekt integriert.
5. Wiederholen Sie die Schritte 2–4 für *DDS_BasCam.xml*, *DDS_Drive.xml*, *DDS_LabCam.xml*, *DDS_PSM.xml*, *DDS_DAM.xml* und *DDS_ACM.xml*.

6.14.5 Importieren von Geräten in SIMOTION SCOUT®

H I N W E I S

- Für jeden physischen Servoantrieb, PSM 510, DAM 510, or ACM 510, fügen Sie dem PROFINET® Ethernet-Netzwerk im Tool *HW Config* (HW-Konfig) einen Eintrag hinzu.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das Tool *HW Config* (HW-Konfig).
2. Wählen Sie [Options → Install GSD File...].
3. Wählen Sie zum Hinzufügen eines SDM 511/SDM 512-Antriebsmoduls eine der folgenden xml-Dateien (je nach Speicherort auf der Festplatte) und klicken Sie auf *Install* (Installieren).
   - GSDML-V2.31-Danfoss-DDS-yyyymmdd.xml
   - GSDML-V2.32-Danfoss-DDS-yyyymmdd.xml
   - GSDML-V2.33-Danfoss-DDS-yyyymmdd.xml
   - GSDML-V2.34-Danfoss-DDS-yyyymmdd.xml
4. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 für:
   - Power Supply Module (PSM 510): *GSDML-V2.31-Danfoss-PSM-yyyymmdd.xml*
   - Decentral Access Module (DAM 510): *GSDML-V2.31-Danfoss-DAM-yyyymmdd.xml*
   - Auxiliary Capacitors Module (ACM 510): *GSDML-V2.31-Danfoss-ACM-yyyymmdd.xml*
5. Ziehen Sie das Gerät *Danfoss Drive Servo IRT* in ein vorhandenes PROFINET® Ethernet-Netzwerk.

Suchen Sie das Servoantriebsgerät mit dem Namen *Danfoss Drive Servo IRT*, indem Sie den Eintrag *PROFINET IO* im Hardwarekatalog rechts im Bildschirm aufklappen und [Additional Field Devices → Drives → VLT® FlexMotion] auswählen. Wird das Gerät nicht angezeigt, aktualisieren Sie den Hardwarekatalog durch Auswahl von [Options → Update catalog).

6. Klappen Sie *Drive Object 1* (Umrichterobjekt 1) und den Ordner *Profile* (Profil) im Hardwarekatalog rechts im Bildschirm aus und ziehen Sie das *Danfoss Telegram* (Danfoss-Telegramm) in den freien Steckplatz von *Drive Object 1* (Umrichterobjekt 1) im unteren Bereich des Bildschirms.

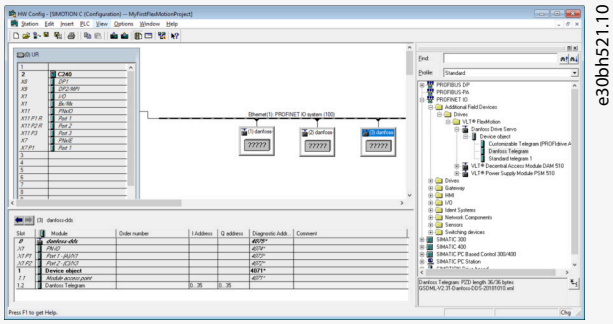


Abbildung 81: Ziehen des Danfoss Telegram in einen freien Slot

7. Doppelklicken Sie zum Einstellen der Kommunikationsparameter im Hauptfenster, in dem das Ethernet-Netzwerk gezeigt wird, auf das Symbol, das den Servoantrieb darstellt.
8. Geben Sie auf der Registerkarte *General* (Allgemein) einen Namen in das Feld *Device name* (Gerätename) ein.
9. Klicken Sie auf der Registerkarte *General* (Allgemein) auf die Schaltfläche *Ethernet...*, um die IP-Adresse des Servoantriebs festzulegen, und klicken Sie anschließend auf *OK*.
10. Wiederholen Sie die Schritte 6-9 für:
    - Power Supply Module (PSM 510): *VLT PSM IRT*
    - Decentral Access Module (DAM 510): *VLT DAM IRT*
    - Auxiliary Capacitors Module (ACM 510): *VLT ACM IRT*

6.14.6 Zuweisen von IP-Konfiguration und Gerätenamen

H I N W E I S

- Wenn mehr als ein Servoantrieb im selben PROFINET®-Netzwerk verwendet wird, muss jeder Servoantrieb einen eigenen Namen und eine eigene IP-Adresse haben.
- Die IP-Adresszuweisung ist bei Verwendung der indirekten Kommunikation über die VLT® Toolbox-Software ebenfalls erforderlich (weitere Informationen finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Programmierhandbuch**).

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das Menü [PLC → Ethernet → Edit Ethernet Node].
2. Klicken Sie im nächsten Fenster auf *Browse* (Durchsuchen).

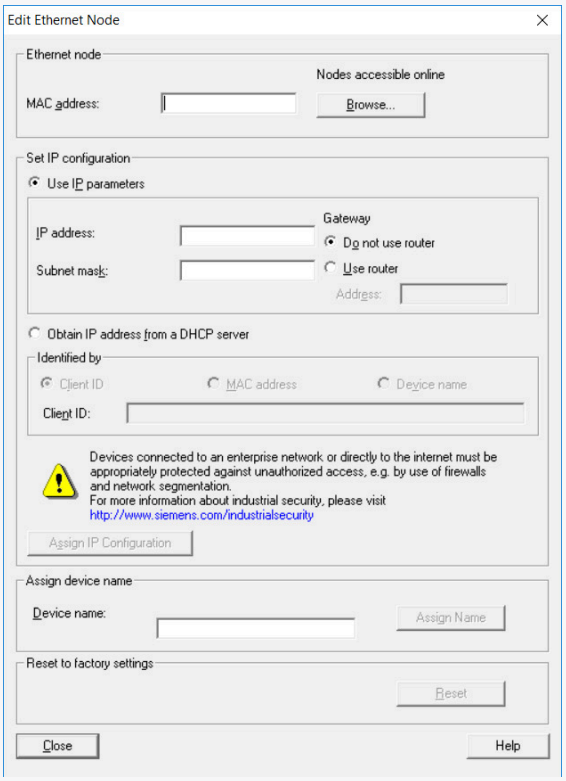


Abbildung 82: Bearbeiten des Ethernet-Knotens

Alle verfügbaren Ethernet-Knoten werden in diesem Fenster angezeigt.

Die ISD 510-Servoantriebe sind unter dem Gerätetypen *VLT® ISD 510* aufgeführt.

Die DSD 510-Servoantriebe sind unter dem Gerätetypen *VLT® DSD 510* aufgeführt.

Die SDM 511/SDM 512-Servoantriebsmodule sind unter dem Gerätetypen *VLT® SDM 510* aufgeführt.

3. Wählen Sie den gewünschten Servoantrieb aus und klicken Sie auf *OK* (verwenden Sie die Schaltfläche *Flash*, um den spezifischen Servoantrieb zu identifizieren).

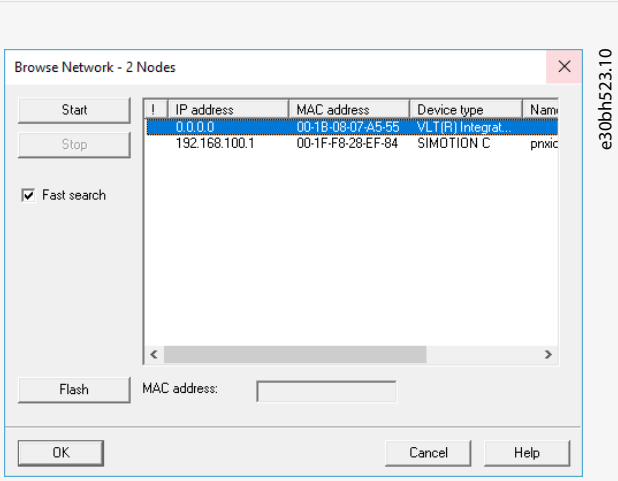


Abbildung 83: Auswählen des Servoantriebs

4. Wählen Sie im Fenster *Edit Ethernet Node* (Ethernet-Knoten bearbeiten) die Option *Use IP parameters* (IP-Parameter verwenden).
5. Geben Sie *IP address* (IP-Adresse) und *Subnet mask* (Subnetzmaske) ein und klicken Sie auf *Assign IP configuration* (IP-Konfiguration zuweisen).

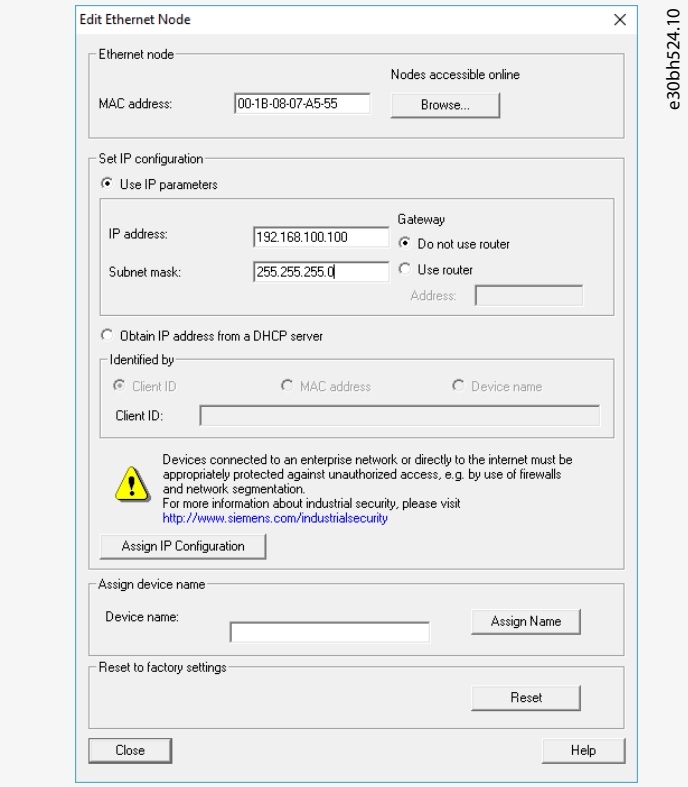


Abbildung 84: Eingeben der IP-Adresse und Zuweisen der IP-Konfiguration

6. Geben Sie den zuvor ausgewählten Gerätenamen ein und klicken Sie auf *Assign Name* (Name zuweisen) und anschließend auf *Close* (Schließen).

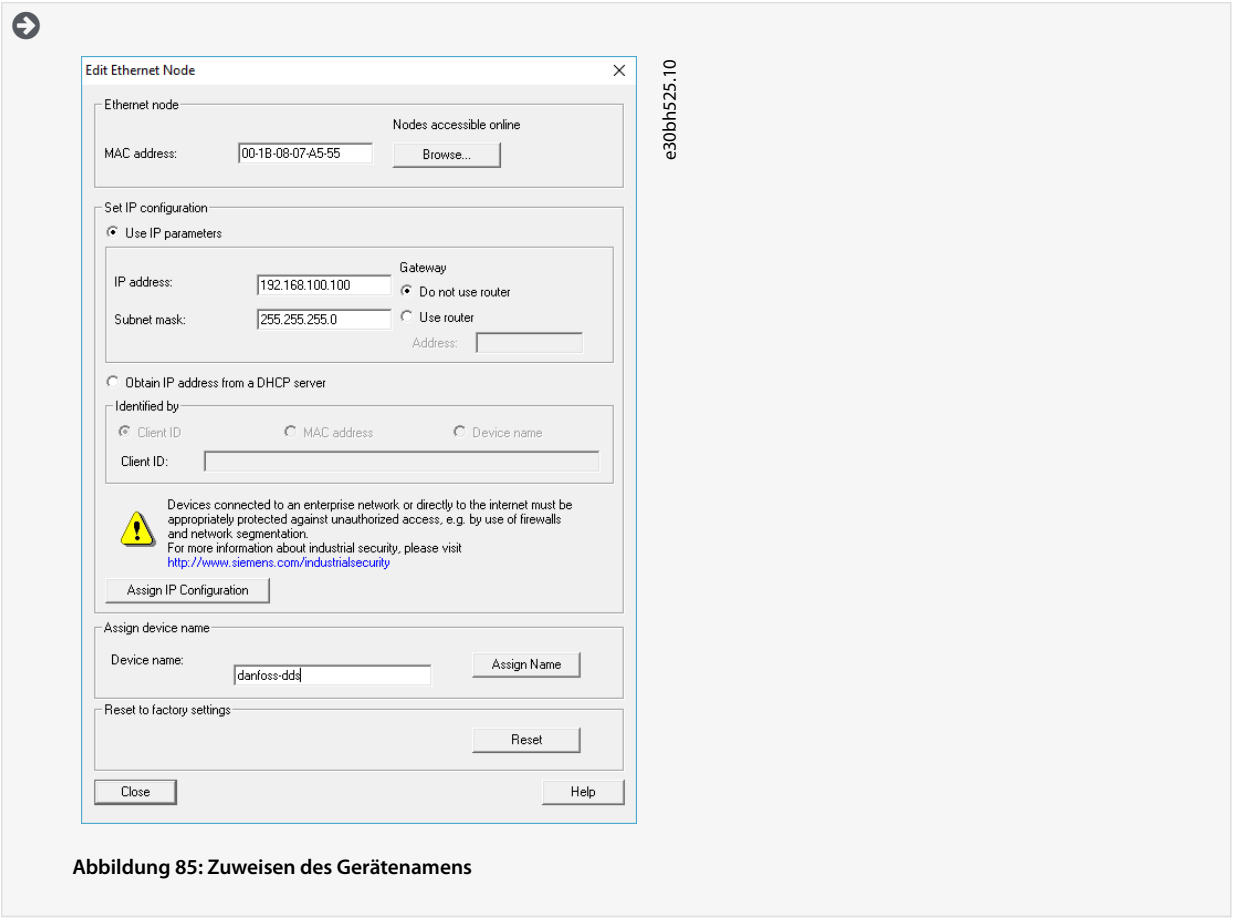


Abbildung 85: Zuweisen des Gerätenamens

6.14.7 Erstellen einer Synchronisierungsdomäne

Eine Synchronisierungsdomäne ist eine Gruppe von PROFINET®-Geräten, die an einem gemeinsamen Zyklustakt synchronisiert sind. Ein Gerät hat die Rolle des Sync-Master (Taktgenerator). Alle anderen Geräte sind Sync-Follower.

H I N W E I S

- Alle Geräte, die Daten über Isochronous Real-Time (IRT) austauschen, müssen derselben Synchronisierungsdomäne angehören.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das Tool *HW Config* (HW-Konfig).
2. Wählen Sie die Station mit den PROFINET®-Geräten aus, die an der IRT-Kommunikation beteiligt sein werden.
3. Wählen Sie die PROFINET® E/A-Schnittstelle im Abschnitt *Station/IO system* (Station-E/A-System) aus.
4. Wählen Sie den Menüeintrag [Edit → PROFINET IO → Domain management].

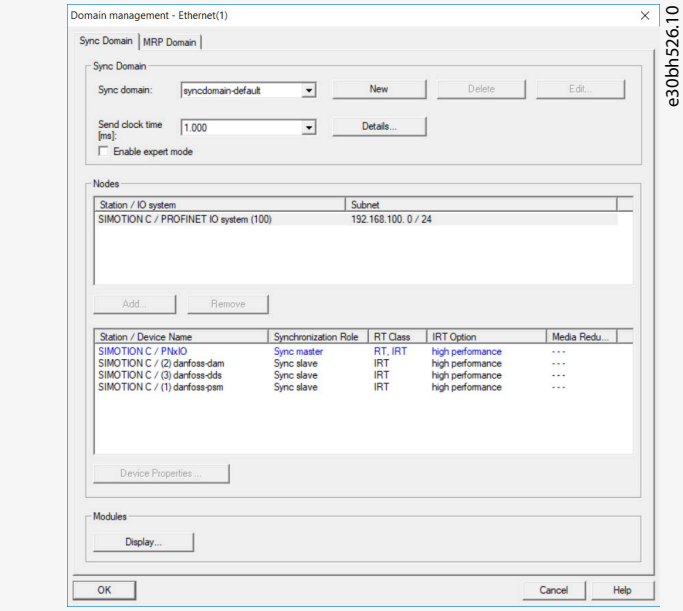


Abbildung 86: Domänenverwaltung

5. Wählen Sie auf der Registerkarte *Sync Domain* (Sync-Domäne) die Station im oberen Feld des Abschnitts *Nodes* (Knoten) aus.
6. Doppelklicken Sie im unteren Feld des Abschnitts *Nodes* (Knoten) auf das Gerät, das als Sync-Master konfiguriert werden soll.
7. Wenn sich das Fenster *Device properties* (Geräteeigenschaften) öffnet, wählen Sie *Sync master* (Sync-Master) als *Synchronization role* (Synchronisierungsrolle) und klicken Sie auf *OK*.

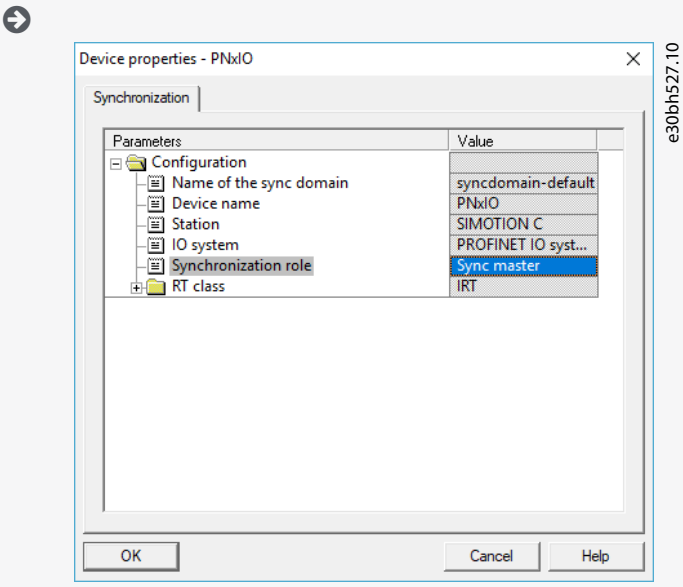


Abbildung 87: Geräteeigenschaften: Sync-Master

8. Wählen Sie im Fenster *Domain management* (Domänenverwaltung) alle Geräte aus, die als Sync-Follower im Abschnitt *Nodes* (Knoten) konfiguriert werden sollen (halten Sie die *CTRL*-Taste gedrückt, um >1 Gerät auszuwählen).
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Device Properties* (Geräteeigenschaften).
10. Wählen Sie im Fenster *Device Properties* (Geräteeigenschaften) *Sync slave* (Sync-Slave) als *Synchronization role* (Synchronisierungsrolle) und klicken Sie auf *OK*.

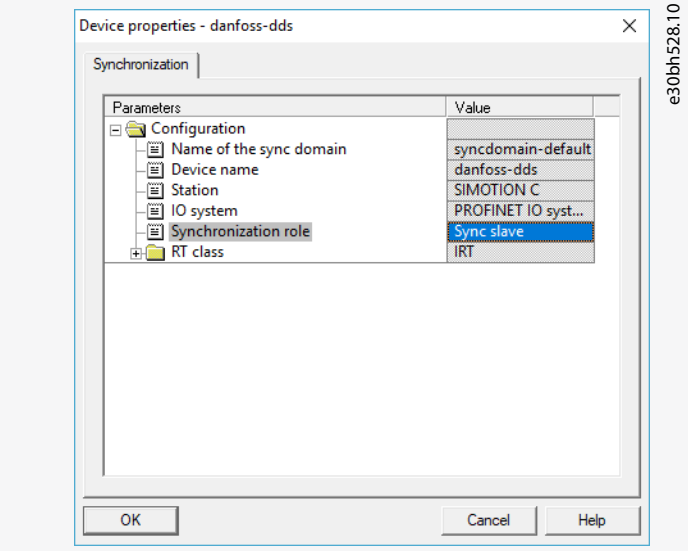


Abbildung 88: Geräteeigenschaften: Sync-Slave

11. Klicken Sie im Fenster *Domain management* (Domänenverwaltung) auf *OK*.
12. Wählen Sie die Station mit den PROFINET®-Geräten aus.
13. Wählen Sie den Menüeintrag [Edit → Object Properties].
14. Öffnen Sie im nächsten Fenster die Registerkarte *Isochronous Tasks* (Isochrone Aufgaben), wählen Sie den isochronen Modus für den E/A-Datenaustausch und klicken Sie auf *OK*.

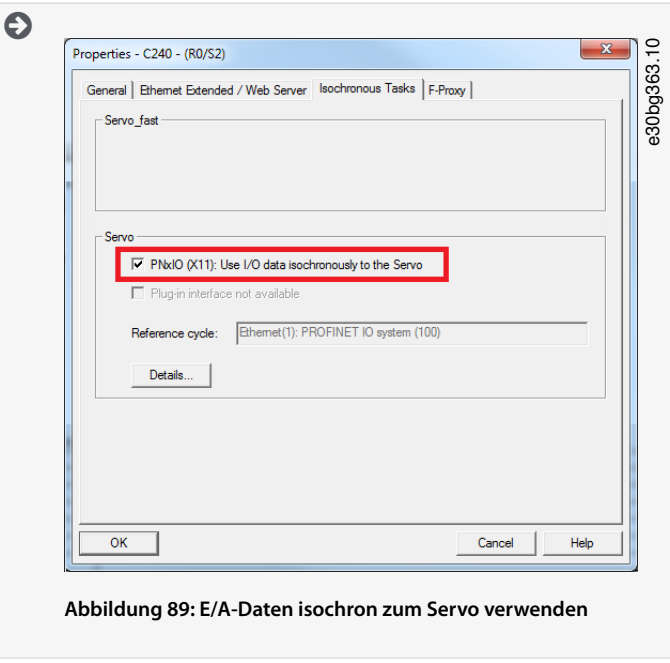


Abbildung 89: E/A-Daten isochron zum Servo verwenden

15. Klicken Sie auf das Gerät *VLT® ISD 510 IRT*.
16. Doppelklicken Sie auf die *PN-IRT-Interface* (PN-IRT-Schnittstelle) im *Module* (Modul).
17. Öffnen Sie im nächsten Fenster die Registerkarte *IO Cycle* (E/A-Zyklus) und stellen Sie das Feld *Assign IO device in isochronous mode* (E/A-Gerät im isochronem Modus zuweisen) auf *Servo* ein.

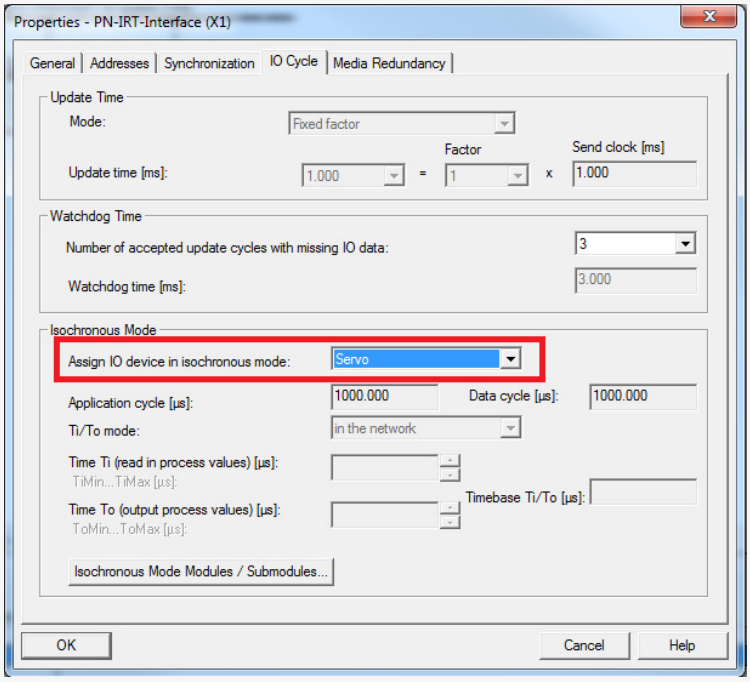


Abbildung 90: EA-Gerät in isochronem Modus zuweisen

6.14.8 Konfigurieren einer Topologie

Die Topologie muss konfiguriert und parametriert werden.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das Tool *HW Config* (HW-Konfig).
2. Wählen Sie den Pfad für das PROFINET® E/A-System oder das PROFINET®-Modul aus, zum Beispiel eine Danfoss MSD 510 - Serie.
3. Wählen Sie den Menüeintrag [Edit ➞ PROFINET IO ➞ Topology].
4. Wählen Sie im nächsten Fenster die Registerkarte *Graphic view* (Grafische Ansicht).

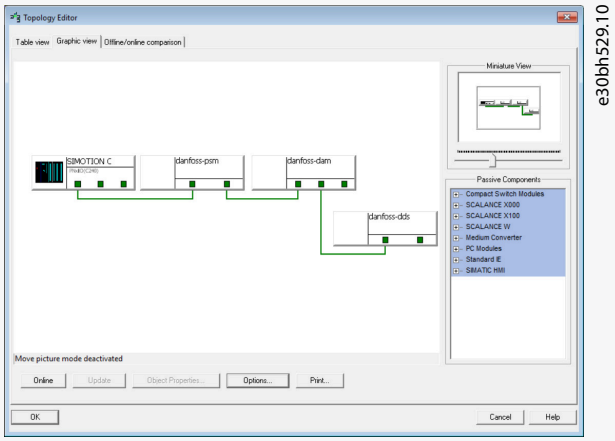


Abbildung 91: Registerkarte „Graphic View“ im Topology Editor

5. Verbinden Sie das PROFINET®-Gerät mit der Station. Stellen Sie Verbindungen zwischen Anschlüsse her, indem Sie die linke Maustaste gedrückt halten und eine Linie zwischen zwei Anschlüssen zeichnen.
6. Sobald alle Anschlüsse hergestellt wurden, klicken Sie auf *OK*.

6.14.9 Definieren des Sendezyklus und der Aktualisierungszeit

6.14.9.1 Konfigurieren der Sendezeit

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das Tool *HW Config* (HW-Konfig).
2. Wählen Sie die Station mit den PROFINET®-Geräten aus, die an der IRT-Kommunikation beteiligt sein werden, zum Beispiel PNxIO.
3. Wählen Sie den Menüeintrag [Edit → PROFINET IO → Domain management].
4. Öffnen Sie im nächsten Fenster die Registerkarte *Sync Domain* (Sync-Domäne) und wählen Sie im Feld *Send clock time [ms]* (Uhrzeit senden [ms]) eine entsprechende Zeit für den Prozess, zum Beispiel 1.000 ms, und klicken Sie anschließend auf *OK*.

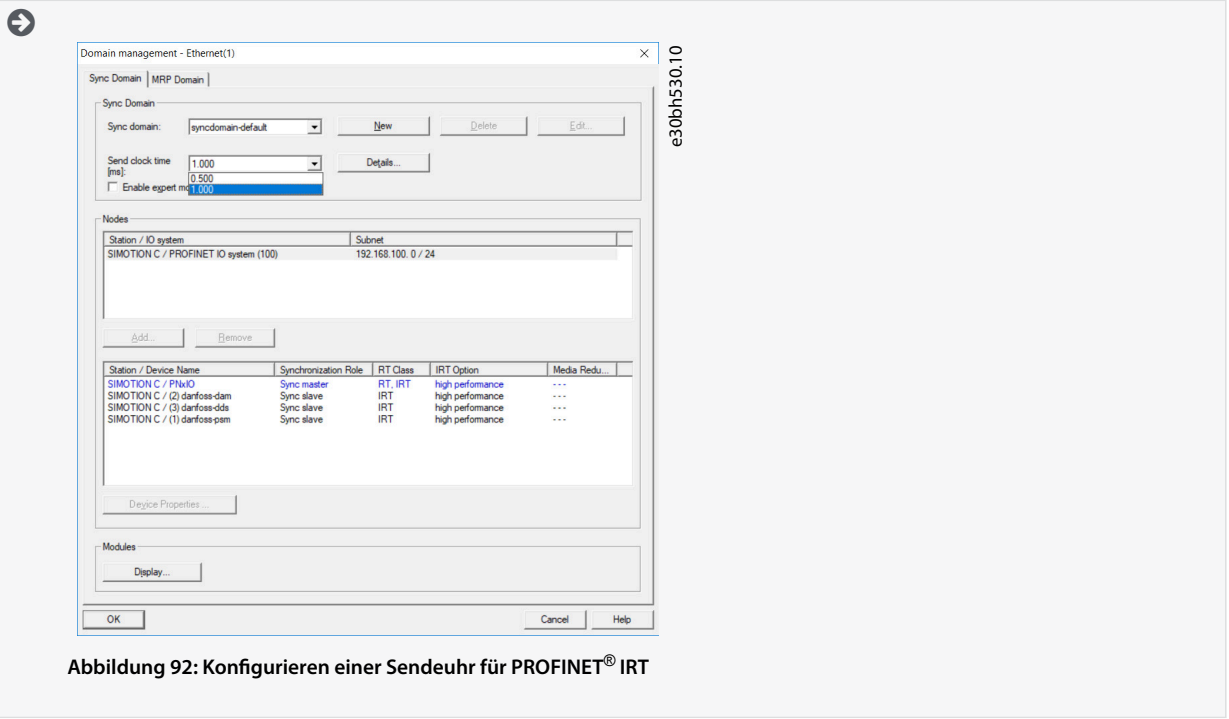


Abbildung 92: Konfigurieren einer Sendeuhr für PROFINET® IRT

6.14.9.2 Konfigurieren der Aktualisierungszeit

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das Tool *HW Config* (HW-Konfig).
2. Wählen Sie den Pfad für das PROFINET® E/A-System.
3. Wählen Sie den Menüeintrag [Edit → Object properties].
4. Öffnen Sie im nächsten Fenster die Registerkarte *Update Time* (Zeit aktualisieren), heben Sie das E/A-Gerät hervor und klicken sie auf die Schaltfläche *Edit* (Bearbeiten).
5. Wählen Sie im nächsten Fenster (*Edit Update Time/Mode* (Zeit aktualisieren/Modus bearbeiten)) die Option *Update Time* (Zeit aktualisieren) aus und klicken Sie auf *OK*.

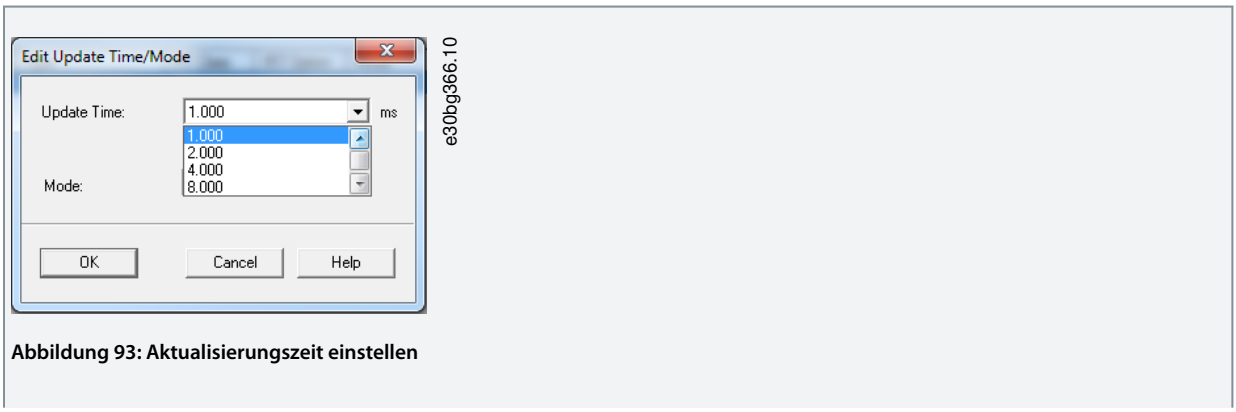


Abbildung 93: Aktualisierungszeit einstellen

H I N W E I S

- Die Systemzyklusuhren des SPS-Programms müssen mit der PROFINET®-Sendeuhr synchronisiert sein, da andernfalls Daten verloren gehen können und die Leistung beeinträchtigt wird.

6.14.10 Zugang zu Ein- und Ausgängen

SIMOTION SCOUT® bietet Zugang zu den Geräteein- und -ausgängen des SIMOTION-Geräts über das Prozessbild von zyklischen Aufgaben mithilfe von E/A-Variablen.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie die Registerkarte *Project* (Pojekt) und doppelklicken Sie auf das Element *ADDRESS LIST* (ADRESSLISTE) im Unterverzeichnis des Geräts, zum Beispiel *C240 [C240 PN]*.

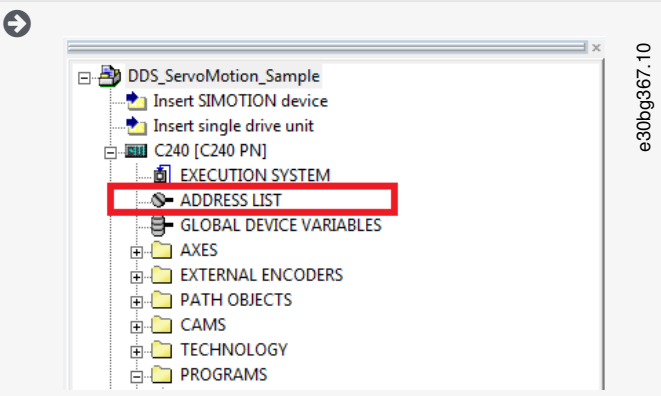


Abbildung 94: Adressliste im Project Navigator

2. Erstellen Sie im nächsten Fenster (detaillierte Ansicht) eine Variable für ein- und ausgehende PPO-Daten für jedes Gerät.

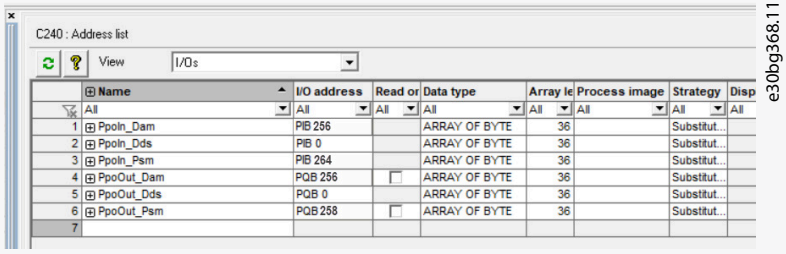


Abbildung 95: Adressliste – Detaillierte Ansicht

3. Legen Sie für die einzelnen Variablen die folgenden Eigenschaften fest:
   - *Name* (der E/A-Variable)
   - *E/A-Adresse*
   - *Data type* (Datentyp): ARRAY VON BYTE
   - *Array length* (Array-Länge): 36
   - *Process image* (Prozessabbild): IPOsynchronousTask

H I N W E I S

- Die E/A-Adresse muss der Konfiguration des Geräts im Tool *HW Config* (HW-Konfig) entsprechen.
- E/A-Variablen können nur im Offline-Modus erstellt werden.

6.14.11 Programmieren mithilfe der Danfoss VLT® Servo Motion Library

Vor der Verwendung von Datentypen, Funktionen oder Funktionsblöcken aus Bibliotheken muss das folgende Konstrukt im Schnittstellenabschnitt verwendet werden:

USELIB DDS_BasCam, DDS_Drive, DDS_LabCam, DDS_PSM, DDS_DAM, DDS_ACM;

Weitere detaillierte Informationen zur Verwendung von Datentypen, Funktionen und Funktionsblöcken aus Bibliotheken finden Sie in der Onlinehilfe für SIMOTION SCOUT®. Öffnen Sie SIMOTION SCOUT® und navigieren Sie zu [Help → Help Topics → Programming → Integration of ST in SIMOTION → Using libraries → Using data types, functions and function blocks from libraries].

H I N W E I S

- Verwenden Sie nicht die POUs, Konstanten und User-Defined Data Types (UDT), die in einer Anwendung mit *iDD_* beginnen.

6.14.12 Instanziierung von AXIS_REF_DDS in SIMOTION SCOUT®

Erstellen Sie eine Instanz von *AXIS_REF_DDS* (im Ordner *DDS_Drive*) für jeden Servoantrieb, den Sie regeln oder überwachen müssen. Jede Instanz von *AXIS_REF_DDS* ist die logische Darstellung eines physischen Servoantriebs.

H I N W E I S

- Die Instanz der Struktur *AXIS_REF_DDS* muss als globale Variable erstellt werden (Variable im Schnittstellenabschnitt einer Einheit mit der Kennung *VAR_GLOBAL*).

Weisen Sie in der Struktur *AXIS_REF_DDS* die Variable *InputLogAddress* nur einmal am Anfang des Anwendungsprogramms für jede Achse zu. Hiermit wird die logische Eingangs-Basisadresse des E/A-Moduls aus der HW-Konfiguration ausgegeben. Verwenden Sie für diese Initialisierung die Systemfunktion *_getLogicalAddressOfIoVariable()*. Weisen Sie die Variable *InputLogAddress* nur einmal im ersten SPS-Zyklus für die Initialisierung zu.

Weisen Sie in der Struktur *AXIS_REF_DDS* die Variable *Quality* (Qualität) am Anfang des Anwendungsprogramms für jede Achse in jedem Zyklus zu. Verwenden Sie die Systemfunktion *_quality.<I/Ovariable>*, wobei *<I/Ovariable>* die Variable ist, die die zyklischen Daten enthält, die in der *ADDRESS LIST* (ADRESSLISTE) zugewiesen wurden. Führen Sie diese Zuweisung in jedem SPS-Zyklus durch.

Rufen Sie die Funktion *DD_UpdateProcessInput_DDS* am Anfang des Anwendungsprogramms für jedes Gerät in jedem Zyklus auf. Rufen Sie die Funktion *DD_UpdateProcessOutput_DDS* am Ende des Anwendungsprogramms für jedes Gerät in jedem Zyklus auf.

H I N W E I S

- Erstellen Sie nur Anweisungen und andere Programmteile zwischen den Aufrufen von *DD_UpdateProcessInput* und *DD_UpdateProcessOutput*.

6.14.13 Instanziierung von PSM_REF in SIMOTION SCOUT®

Erstellen Sie eine Instanz des Funktionsblocks *PSM_REF* (im Ordner *DDS_PSM*) für jedes Power Supply Module (PSM 510), das Sie regeln oder überwachen müssen. Jede Instanz von *PSM_REF* ist die logische Darstellung einer physischen PSM.

H I N W E I S

- Die Instanz der Struktur *PSM_REF* muss als globale Variable erstellt werden (Variable im Schnittstellenabschnitt einer Einheit mit der Kennung *VAR_GLOBAL*).

Weisen Sie in der Struktur *PSM_REF* die Variable *Quality* (Qualität) am Anfang des Anwendungsprogramms für jede Achse in jedem Zyklus zu. Verwenden Sie die Systemfunktion *_quality.<I/Ovariable>*, wobei *<I/Ovariable>* die Variable ist, die die zyklischen Daten enthält, die in der *ADDRESS LIST* (ADRESSLISTE) zugewiesen wurden. Führen Sie diese Zuweisung in jedem SPS-Zyklus durch.

Rufen Sie die Funktion *DD_UpdateProcessInput_PSM* am Anfang des Anwendungsprogramms für jedes Gerät in jedem Zyklus auf. Rufen Sie die Funktion *DD_UpdateProcessOutput_PSM* am Ende des Anwendungsprogramms für jedes Gerät in jedem Zyklus auf.

H I N W E I S

- Erstellen Sie nur Anweisungen und andere Programmteile zwischen den Aufrufen von *DD_UpdateProcessInput* und *DD_UpdateProcessOutput*.

6.14.14 Instanziierung von DAM_REF in SIMOTION SCOUT®

Erstellen Sie eine Instanz von *DAM_REF* (im Ordner *DDS_DAM*) für jedes Decentral Access Module (DAM 510), das Sie regeln oder überwachen müssen. Jede Instanz von *DAM_REF* ist die logische Darstellung einer physischen DAM.

H I N W E I S

- Die Instanz der Struktur *DAM_REF* muss als globale Variable erstellt werden (Variable im Schnittstellenabschnitt einer Einheit mit der Kennung *VAR_GLOBAL*).

Weisen Sie in der Struktur *DAM_REF* die Variable *Quality* (Qualität) am Anfang des Anwendungsprogramms für jedes Decentral Access Module in jedem Zyklus zu. Verwenden Sie die Systemfunktion *_quality.<I/Ovariable>*, wobei *<I/Ovariable>* die Variable ist, die die zyklischen Daten enthält, die in der *ADDRESS LIST* (ADRESSLISTE) zugewiesen wurden. Führen Sie diese Zuweisung in jedem SPS-Zyklus durch.

Rufen Sie die Funktion *DD_UpdateProcessInput_DAM* am Anfang des Anwendungsprogramms für jedes Gerät in jedem Zyklus auf. Rufen Sie die Funktion *DD_UpdateProcessOutput_DAM* am Ende des Anwendungsprogramms für jedes Gerät in jedem Zyklus auf.

H I N W E I S

- Erstellen Sie nur Anweisungen und andere Programmteile zwischen den Aufrufen von *DD_UpdateProcessInput* und *DD_UpdateProcessOutput*.

6.14.15 Instanziierung von ACM_REF in SIMOTION SCOUT®

Erstellen Sie eine Instanz von *ACM_REF* (im Ordner *DDS_ACM*) für jedes Auxiliary Capacitors Module (ACM 510), das Sie regeln oder überwachen müssen. Jede Instanz von *ACM_REF* ist die logische Darstellung einer physischen ACM.

H I N W E I S

- Die Instanz der Struktur *ACM_REF* muss als globale Variable erstellt werden (Variable im Schnittstellenabschnitt einer Einheit mit der Kennung *VAR_GLOBAL*).

Weisen Sie in der Struktur *ACM_REF* die Variable *Quality* (Qualität) am Anfang des Anwendungsprogramms für jedes Auxiliary Capacitors Module in jedem Zyklus zu. Verwenden Sie die Systemfunktion *_quality.<I/Ovariable>*, wobei *<I/Ovariable>* die Variable ist, die die zyklischen Daten enthält, die in der *ADDRESS LIST* (ADRESSLISTE) zugewiesen wurden. Führen Sie diese Zuweisung in jedem SPS-Zyklus durch.

Rufen Sie die Funktion *DD_UpdateProcessInput_ACM* am Anfang des Anwendungsprogramms für jedes Gerät in jedem Zyklus auf. Rufen Sie die Funktion *DD_UpdateProcessOutput_ACM* am Ende des Anwendungsprogramms für jedes Gerät in jedem Zyklus auf.

H I N W E I S

- Erstellen Sie nur Anweisungen und andere Programmteile zwischen den Aufrufen von *DD_UpdateProcessInput* und *DD_UpdateProcessOutput*.

6.14.16 Global Compiler-Einstellungen

Aktivieren Sie die Global Compiler-Einstellungen *Permit language extensions* (Spracherweiterungen zulassen).

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Menüeintrag [Options → Settings].
2. Wählen Sie im nächsten Fenster die Registerkarte *Compiler*.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen *Permit language extensions* (Spracherweiterungen zulassen) und klicken Sie auf *OK*.

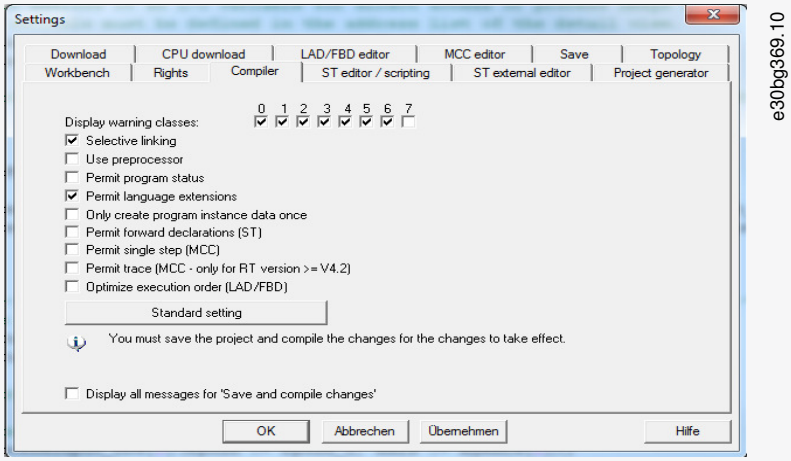


Abbildung 96: Global Compiler-Einstellungen

6.14.17 Zuweisen von Aufgaben

Zur Gewährleistung eines synchronen Betriebs muss die Anwendung eine *Synchronous Task* (Synchrone Aufgabe) und eine *Peripheral Fault Task* (Periphere Fehler-Aufgabe) verwenden, um die Alarme zu bewerten.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie die Registerkarte *Project* (Projekt).
2. Doppelklicken Sie auf *EXECUTION SYSTEM* (AUSFÜHRUNGSSYSTEM) im Unterverzeichnis des Geräts.

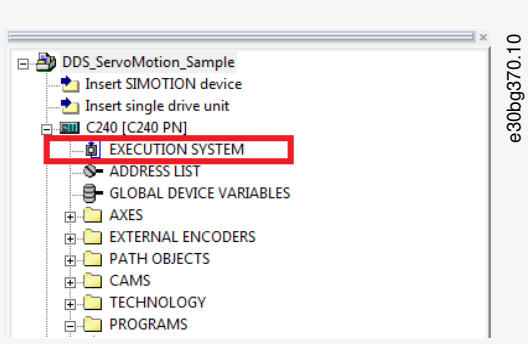


Abbildung 97: EXECUTION SYSTEM im Project Navigator

3. Klappen Sie im nächsten Fenster den Eintrag *Execution levels* (Ausführungsebenen) auf, wählen Sie anschließend *Operation-Levels* (Betriebsebenen) und *SynchronousTask* (Synchrone Aufgabe) in der Baumstruktur.
4. Aktivieren Sie im Fenster *SynchronousTask* (Synchrone Aufgabe) das Kontrollkästchen *Use task in execution system* (Aufgabe in Ausführungssystem verwenden).
5. Klicken Sie auf den neuen Eintrag *IPOsynchronousTask* in der Baumstruktur.
6. Weisen Sie im Bereich *Program assignment* (Programmzuweisung) links im Fenster *Synchronous Task* (Synchrone Aufgabe) das Programm zu, indem Sie dieses auswählen und auf die Schaltfläche [>>] klicken. Das Programm wird anschließend in den Abschnitt *Programs used* (Verwendete Programme) auf der rechten Seite verschoben.

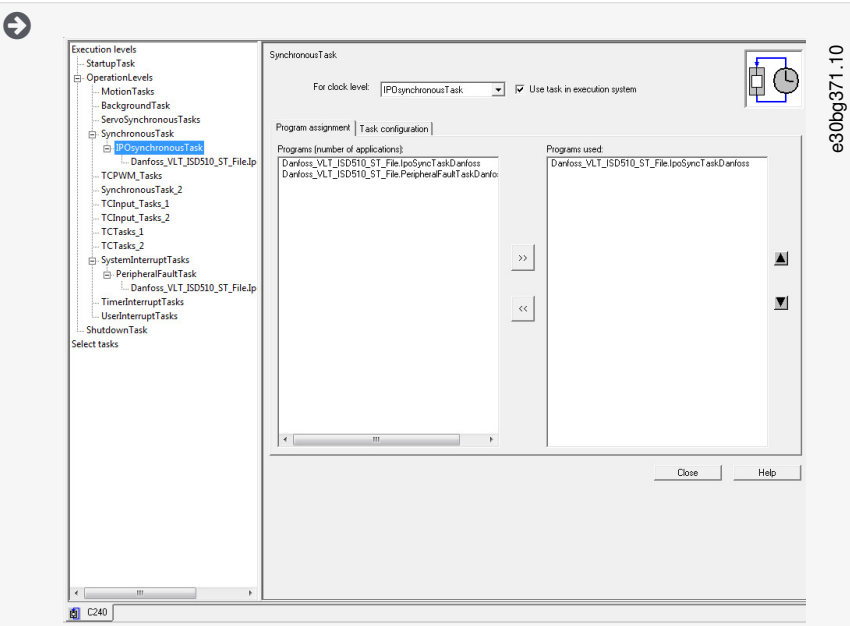


Abbildung 98: IPOsynchronousTask in Execution System

7. Stellen Sie auf der Registerkarte *Task configuration* (Aufgabenkonfiguration) *Number of level overflows in the IPO cycle clock* (Anzahl der Ebenen-Overflows im IPO-Zyklustakt) auf **1** und *IPOsynchronousTask / IPO cycle clock* (IPO synchrone Aufgabe/ IPO-Zyklustakt) auf **50%** ein.

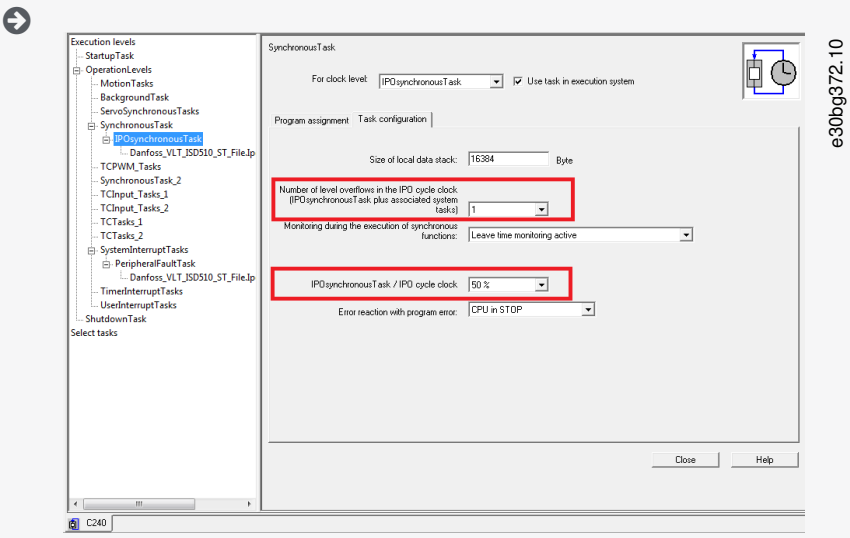


Abbildung 99: IPOsynchronousTasks-Konfiguration

8. Klappen Sie den Eintrag *SystemInterruptTasks* (Systemunterbrechungsaufgaben) in der Baumstruktur auf und wählen Sie den neuen Eintrag *PeripheralFaultTask* (Periphere Fehler-Aufgabe) aus.
9. Aktivieren Sie im Fenster *PeripheralFaultTask* das Kontrollkästchen *Use task in execution system*.
10. Weisen Sie im Bereich *Program assignment* (Programmzuweisung) links im Fenster *PeripheralFaultTask* (Periphere Fehleraufgabe) das Programm zu, indem Sie dieses auswählen und auf die Schaltfläche [>>] klicken. Das Programm wird anschließend in den Abschnitt *Programs used* (Verwendete Programme) auf der rechten Seite verschoben.
11. Klicken Sie auf *Close* (Schließen), um die Einstellungen zu speichern und zu kompilieren.

6.15 Programmierrichtlinien für SIMOTION SCOUT®

Empfehlungen zur Umsetzung:

- Weisen Sie die Variable *InputLogAddress* in der Struktur *AXIS_REF_DDS* nur einmal für jede Achse am Anfang des Programms zu. Verwenden Sie die Systemfunktion *_getLogicalAddressOfIoVariable*, um diese Adresse von der E/A-Variable der Adressliste zu er-

halten. Verwenden Sie die Eingangsadresse des Moduls als E/A-Variable. Weisen Sie diese Variable zur Initialisierung nur im ersten SPS-Zyklus zu.

- Initialisieren Sie die Parameter, die sich in der Regel nicht nur einmal zu Beginn des Programms ändern.
- Weisen Sie die Variable *Quality* (Qualität) in der Struktur *AXIS_REF_DDS* nur einmal für jede Achse am Anfang des Programms zu. Verwenden Sie die Systemfunktion *_quality.var-name*. Führen Sie diese Prüfung in jedem SPS-Zyklus durch.
- Rufen Sie die Funktionsblöcke *DD_UpdateProcessInput_DDS* und *DD_UpdateProcessOutput_DDS* für jede Achse auf, um die Prozessabbild-Partition der Ein- und Ausgänge zu aktualisieren. Rufen Sie diese Funktionsblöcke bei jedem SPS-Zyklus auf.
- Erstellen Sie Anweisungen und andere Programmteile nur zwischen dem Aufrufen der Funktionsblöcke *DD_UpdateProcessInput_DDS* und *DD_UpdateProcessOutput_DDS*.
- Rufen Sie Funktionsblöcke auf, die Informationen zum Status oder zu Fehlern liefern. Verwenden Sie dazu den Eingang Enable zu Beginn des Programms.
- Verwenden Sie eine Instanz des Funktionsblocks *MC_Power_DDS* für jede Achse zur Regelung der Leistungsstufe. Rufen Sie diesen Funktionsblock bei jedem SPS-Zyklus auf.
- Verwenden Sie eine Instanz des Funktionsblocks *DD_Power_PSM* für jedes Power Supply Module (PSM 510), um die Zwischenkreisspannung an den Ausgangsleitungen zu regeln. Rufen Sie diesen Funktionsblock bei jedem SPS-Zyklus auf.
- Verwenden Sie eine Instanz des Funktionsblocks *DD_Power_DAM* für jedes Decentral Access Module (DAM 510), um die Zwischenkreisspannung an den Ausgangsleitungen zu regeln. Rufen Sie diesen Funktionsblock bei jedem SPS-Zyklus auf.
- Verwenden Sie eine Instanz des Funktionsblocks *DD_Power_ACM* für jedes Auxiliary Capacitors Module (ACM 510), um die Zwischenkreisspannung an den Ausgangsleitungen zu regeln. Rufen Sie diesen Funktionsblock bei jedem SPS-Zyklus auf
- Rufen Sie die Funktionsblöcke auf, die (Bewegungs-)Befehle am Ende des Programms ausführen.
- Verwenden Sie keine UDTs, POUs, Aufzählungen oder Konstanten, die mit dem Präfix *iDD_* beginnen.
- Ändern Sie bei einem Funktionsblock nicht den Referenzwert zu einer Achse, während dieser in Betrieb ist.

6.16 VLT® Servo Toolbox Software

6.16.1 Übersicht

Die VLT® Servo Toolbox ist eine eigenständige PC-Software, die Danfoss entwickelt hat. Sie dient zur Parametrierung und Diagnose der Systemmodule. Sie können die Geräte auch außerhalb der Produktion einsetzen.

Die VLT® Servo Toolbox enthält mehrere Funktionen, die sogenannten Sub-Tools, die auch wieder über zahlreiche Funktionen verfügen.

Tabelle 20: Wichtige Sub-Tools

Sub-Tool	Beschreibung
Scope	Zur Visualisierung der Tracing-Funktion der Servoantriebe, des Power Supply Module (PSM 510), des Decentral Access Module (DAM 510) und des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510).
Parameter list (Parameterliste)	Zum Lesen/Schreiben von Parametern.
Firmware update (Firmware-Update)	Für Updates der Firmware auf dem Gerät.
Drive Control	Zum Betrieb der Servoantriebe zu Testzwecken.
PSM control (PSM-Steuerung)	Zum Betrieb des Power Supply Module (PSM 510) zu Testzwecken.
DAM control (DAM-Steuerung)	Zum Betrieb des Decentral Access Module (DAM 510) zu Testzwecken.
ACM control (ACM-Steuerung)	Zum Betrieb des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510) zu Testzwecken.
CAM-Editor	Zum Entwerfen von CAM-Profilen für die Servoantriebe.
Configuration Parameter	Zum Einstellen der Motor- und Geberparameter sowie der PID-Einstellungen.
Drive Commissioning	Zur Einstellung des Motorgebers und zur Messung der Trägheit.

Die ausführliche Beschreibung der VLT® Servo Toolbox-Funktionen und der vollständigen Parameterliste finden Sie im Programmierhandbuch für **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510.**

6.16.2 Systemanforderungen

Zur Installation der VLT® Servo Toolbox-Software muss der PC die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Unterstützte Hardware-Plattformen: 32-bit, 64-bit.
- Unterstützte Betriebssysteme: Windows 7, Windows 8.1, Windows 10.
- .NET Framework-Version: 4.7.
- Mindestanforderungen an die Hardware: 512 MB RAM, Intel Pentium 4 mit 2,6 GHz oder gleichwertiges Produkt, 20 MB Festplattenspeicher.
- Empfohlene Anforderungen an die Hardware: Mindestens 1 GB RAM, Intel Core i5/i7 oder kompatibles Produkt.

6.16.3 Installation der VLT® Servo Toolbox-Software

Um die Software auf dem Windows-Betriebssystem zu installieren, sind Administratorrechte erforderlich. Wenden Sie sich gegebenenfalls an Ihren Systemadministrator.

Vorgehensweise

1. Prüfen Sie, ob Ihr System die in 6.16.2 Systemanforderungen beschriebenen Systemanforderungen erfüllt.
2. Laden Sie die VLT® Servo Toolbox-Installationsdatei von der Danfoss -Website herunter.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die ausführbare .exe Datei und wählen Sie *Run as administrator* (Als Administrator ausführen).
4. Folgen Sie den Bildschirmanweisungen, um den Installationsprozess abzuschließen.

6.16.4 Kommunikation der VLT® Servo Toolbox

6.16.4.1 Übersicht

Dieses Kapitel erläutert die Ethernet-spezifischen Einstellungen der Netzwerkschnittstellen, die für die VLT® Servo Toolbox erforderlich sind. Es gibt 2 grundlegende Kommunikationsmethoden: direkte und indirekte Kommunikation. Die entsprechenden Netzwerkeinstellungen beschreiben die jeweiligen Abschnitten.

Lesen und führen Sie die Schritte umsichtig durch. Falsche Netzwerkkonfigurationen können jedoch zu Konnektivitätsverlust einer Netzwerkschnittstelle führen.

6.16.4.2 Firewall

Je nach Firewall-Einstellungen und verwendetem Feldbus werden die von der VLT® Servo Toolbox gesendeten und empfangenen Meldungen von der Firewall des Host-Systems für die VLT® Servo Toolbox blockiert. Dies kann zu einem Kommunikationsverlust führen sowie dazu, dass keine Kommunikation mehr mit den Geräten am Feldbus möglich ist. Stellen Sie daher beim Host-System der VLT® Servo Toolbox sicher, dass eine Kommunikation mit der VLT® Servo Toolbox möglich ist. Unsachgemäße Änderungen an Firewall-Einstellungen können jedoch zu Sicherheitsproblemen führen.

H I N W E I S

– Bei Verwendung einer bestimmten Netzwerkschnittstelle muss die VLT® Servo Toolbox speziell über diese Netzwerkschnittstelle kommunizieren dürfen.

6.16.4.3 Indirekte Kommunikation

6.16.4.3.1 Übersicht

Die Kommunikation zwischen MSD 510 -Geräten und der VLT® Servo Toolbox über eine SPS wird als indirekte Kommunikation bezeichnet. Ethernet-basierte Feldbus-Kommunikation (in der Grafik mit A gekennzeichnet) findet zwischen der SPS und den MSD 510 -Geräten statt. Jedoch gibt es auch eine nicht Feldbus-basierte Kommunikation zwischen der SPS und dem Host-System der VLT® Servo Toolbox (in der Grafik mit B gekennzeichnet).

Im Szenario in der Grafik besitzt die SPS die Master-Funktion und kommuniziert mit den Geräten in Zyklen. Daher können Sie nicht alle Funktionen der VLT® Servo Toolbox verwenden, z. B. die Antriebssteuerung.

Die Einschränkungen bei Verwendung der indirekten Kommunikation werden im Programmierhandbuch für das **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510** erläutert.

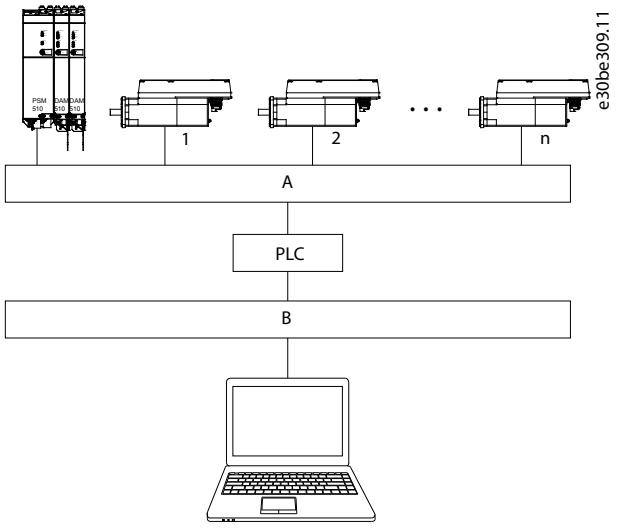


Abbildung 100: Logische Ansicht der indirekten Ethernet-basierten Feldbuskommunikation (Kommunikation über SPS)

H I N W E I S

- Die logische Ansicht zeigt nur die Konnektivität aus einer übergeordneten Softwareperspektive und gibt nicht die tatsächliche physische Topologie des Netzwerks wieder.

6.16.4.3.2 Netzwerkeinstellungen zur indirekten Kommunikation

Alle Netzwerkschnittstellen können zur Kommunikation über eine SPS verwendet werden. Eine dedizierte Netzwerkschnittstelle ist nicht erforderlich.

Wenn Sie die Kommunikation über eine SPS herstellen, konfiguriert die VLT® Servo Toolbox anhand der ausgewählten Network Address Translation (NAT) eine Routing-Tabelle. Wenn Sie in der Windows-Routing-Tabelle eine Route hinzufügen möchten, sind Administratorrechte erforderlich. Daher müssen Sie beim Herstellen einer Verbindung möglicherweise Administrator-Anmeldedaten eingeben.

6.16.4.3.3 Aktivierung der indirekten Kommunikation

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die indirekte Kommunikation zu aktivieren.

H I N W E I S

Wenn Sie die Netzwerk-Datenpakete über Wireshark® überwachen, führt die Prüfsummenentladung häufig zu Verwirrung, da die zu übertragenden Netzwerk-Datenpakete an Wireshark® geleitet werden, bevor die Prüfsummen berechnet wurden. Wireshark® zeigt an, dass diese leeren Prüfsummen ungültig sind, auch wenn die Datenpakete gültige Prüfsummen enthalten, sobald sie von der Netzwerk-Hardware ausgegeben werden. Verwenden Sie eine dieser beiden Methoden, um das Problem der Prüfsummenentladung zu vermeiden:

- Falls möglich, schalten Sie die Prüfsummenentladung im Netzwerktreiber aus.
- Schalten Sie die Prüfsummenvalidierung des jeweiligen Protokolls in den Wireshark® Einstellungen aus.

Deaktivieren Sie IPv6 an den Netzwerkschnittstellen, die zur Kommunikation auf dem PC verwendet werden:

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das *Netzwerk- und Freigabecenter*.
2. Wählen Sie *Adaptereinstellungen ändern*.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerkschnittstelle, die für die Feldbuskommunikation verwendet wird, und wählen Sie *Eigenschaften*.
4. Falls die Funktion TCP/IPv6 für die Netzwerkschnittstelle verfügbar ist, deaktivieren Sie diese.

6.16.4.3.4 Zusätzliche Einstellungen für die indirekte Kommunikation über EtherCAT®

Stellen Sie die IP-Adresse des EtherCAT® Masters ein:

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie den TwinCAT® System Manager.
2. Wählen Sie [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®)] und überprüfen Sie die IP-Adresse in der Registerkarte *Adapter*. Die IP-Adresse des Netzwerkadapters der SPS ist möglicherweise keine Link-Local-Adresse (daher nicht im Bereich von 169.254.0.1 bis 169.254.255.254).
3. Ändern Sie gegebenenfalls die IP-Adresse in den IPv4 Protocol-Eigenschaften je nach vorhandenem Betriebssystem. Dies können Sie in der Steuerung lokal oder über *Remote Desktop* (Remotedesktop) durchführen.

6.16.4.3.5 Aktivieren des IP Routing am EtherCAT® Master

Das hier beschriebene Verfahren kann je nach SPS-Typ und installiertem Betriebssystem variieren.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie den TwinCAT® System Manager.
2. Klicken Sie auf *Advanced Settings...* (Erweiterte Einstellungen...). Navigieren Sie dazu zur Registerkarte *EtherCAT* und öffnen Sie das Menü [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT)].
3. Wählen Sie *EoE Support* (EoE-Support) im Fenster *Advanced Settings* (Erweiterte Einstellungen) aus.
4. Aktivieren Sie *Connect to TCP/IP Stack* (Mit TCP/IP-Stack verbinden) im Abschnitt *Windows Network* (Windows-Netzwerk).
5. Aktivieren Sie *IP Enable Router* (IP Router aktivieren) im Abschnitt *Windows IP Routing* (Windows-IP-Routing).
6. Starten Sie die SPS neu, um die Änderungen zu übernehmen.

6.16.4.3.6 Einstellen der IP-Adresse des EtherCAT® Followers

Das Verfahren zum Einstellen der IP-Adresse des EtherCAT® Followers gilt für:

- ISD 510/DSD 510-Servoantriebe
- Power Supply Module (PSM 510)
- Decentral Access Module (DAM 510)
- Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)
- Servo Drive Module SDM 511/SDM 512

H I N W E I S

– Die letzte Zahl der IP-Adresse ist die ID, die die VLT® Servo Toolbox zur Identifizierung des Geräts verwendet.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie den TwinCAT® System Manager.
2. Klicken Sie auf Advanced Settings... unter [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT) → Box 1 (VLT® Decentral Access Module → Drive 2 (VLT® Integrated Servo Drive ISD 510)] auf der Registerkarte EtherCAT®.
3. Wählen Sie [Mailbox → EoE] im Fenster *Advanced Settings* (Erweiterte Einstellungen) aus.
4. Aktivieren Sie *Virtual Ethernet Port* (Virtueller Ethernet-Port) und geben Sie eine gültige IP-Adresse ein.
5. Jeder Follower in der Konfiguration erfordert eine IP-Adresse. Immer wenn die Follower-Zustandsmaschine vom Zustand *INIT* zu *Pre-Operational* (Vor betriebsbereit) wechselt, wird diese Adresse neu zugeteilt. Die IP-Kommunikation der Follower ist standardmäßig deaktiviert.

6.16.4.3.7 Zusätzliche Einstellungen für die indirekte Kommunikation über PROFINET®

6.16.4.3.7.1 Übersicht

Jedes PROFINET©-Gerät benötigt einen Gerätenamen und eine IP-Adresse. IP-Adresse und Gerätename werden von der SPS zugewiesen, wenn die Verbindung zur SPS hergestellt wurde.

Für die automatische Erkennung von zugänglichen Knoten über eine PG/PC-Schnittstelle mit TCP/IP verbinden Sie die Knoten mit dem gleichen physischen Ethernet-Subnetz wie den PG/PC. Befindet sich ein Knoten in einem anderen physischen Ethernet-Subnetz, kann die IP-Adresse des gesuchten Knotens angegeben werden.

Zum Herstellen weiterer Knoten ermöglicht der Dialog „Accessible nodes“ (Zugängliche Knoten) das Hinzufügen von IP-Adressen und Subnetzen zur PG/PC-Schnittstelle. Die neuen IP-Adressen und Subnetze werden anschließend zur Ethernet-Schnittstelle des PG/PC hinzugefügt.

6.16.4.3.7.2 Hinzufügen von IP-Adressen und Subnetzen

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie SIMOTION SCOUT®.
2. Wählen Sie den Menüeintrag [Project → Accessible nodes].
3. Wenn in einem anderen Subnetz zugängliche Knoten gefunden werden, werden diese im Fenster *Add IP addresses / subnet masks* (IP-Adressen/Subnetzmasken hinzufügen) angezeigt.

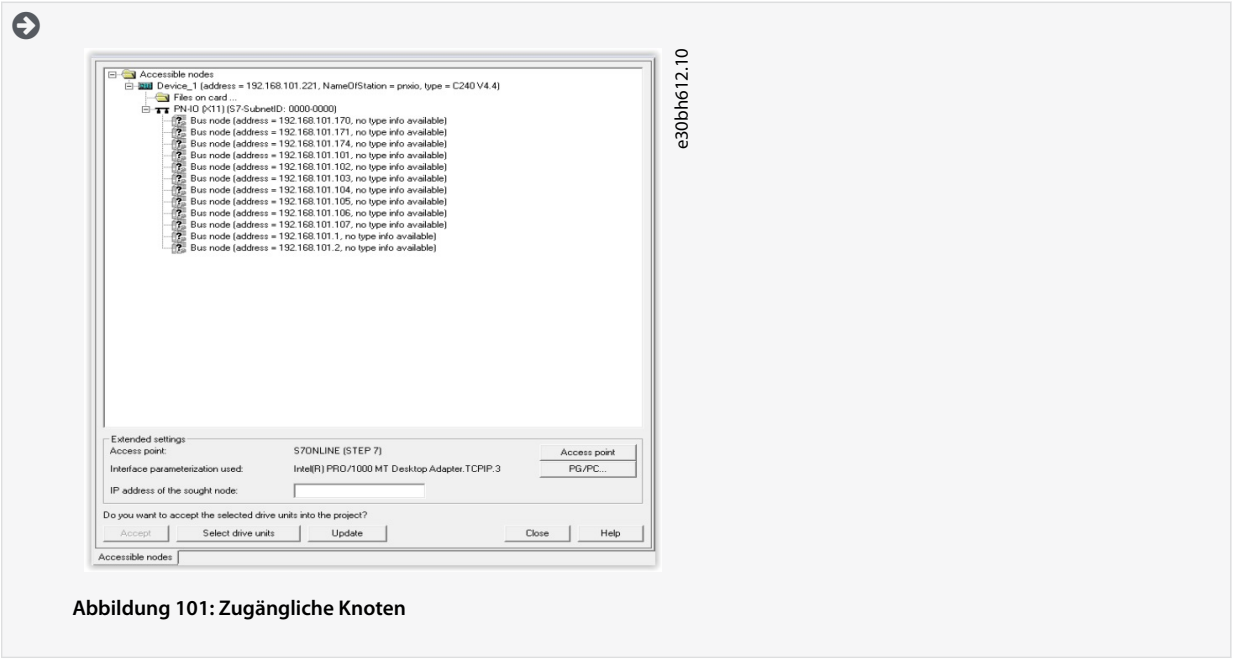


Abbildung 101: Zugängliche Knoten

4. Klicken Sie auf *Yes* (Ja), um die Adressen zu akzeptieren.
5. Die IP-Adresse/Subnetzmaske wird hinzugefügt.

H I N W E I S

- Wenn mehr als ein Danfoss -Servoantrieb im selben PROFINET®-Netzwerk verwendet wird, muss jeder Servoantrieb einen eigenen Namen und eine eigene IP-Adresse haben.
- Die letzte Zahl der IP-Adresse ist die ID, die die VLT® Servo Toolbox zur Identifizierung des Geräts verwendet.
- Wenn die Registerkarte *Accessible nodes* (Zugängliche Knoten) geschlossen wird, bleiben die Adressen erhalten. Die neu hinzugefügten Adressen werden nur verworfen, wenn SIMOTION SCOUT® geschlossen wird.

6.16.4.4 Direkte Kommunikation

6.16.4.4.1 Übersicht

Für eine Ethernet-basierte Feldbuskommunikation (direkte Kommunikation) muss die VLT® Servo Toolbox eine bestimmte Netzwerkschnittstelle am Host-System der VLT® Servo Toolbox verwenden. Diese Netzwerkschnittstelle sollte nicht gleichzeitig für andere Kommunikationsarten verwendet werden.

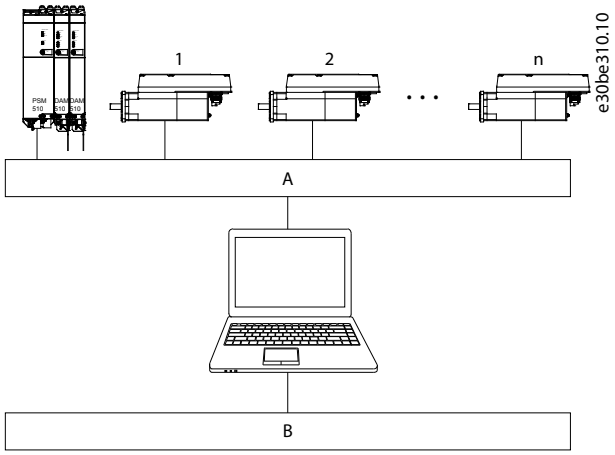


Abbildung 102: Logische Ansicht der direkten Ethernet-basierten Feldbuskommunikation

⚠ W A R N U N G ⚠

– Die logische Ansicht zeigt nur die Konnektivität aus einer übergeordneten Softwareperspektive und gibt nicht die tatsächliche physische Topologie des Netzwerks wieder.

6.16.4.4.2 Netzwerkeinstellungen zur direkten Kommunikation mit Ethernet POWERLINK®

Deaktivieren Sie alle Netzwerkprotokolle mit Ausnahme von TCP/IPv4 an der Netzwerkschnittstelle, die für die direkte POWERLINK® Kommunikation verwendet wird. Dadurch wird verhindert, dass andere PC-Software oder das Betriebssystem diese Netzwerkschnittstelle für sonstige Aufgaben verwenden wie z. B. gemeinsame Nutzung von Dateien und Druckern sowie Netzwerkerkennung. Durch die Deaktivierung dieser Protokolle wird die Anzahl unwichtiger Datenpakete reduziert, die über die Netzwerkschnittstelle gesendet werden. Dies reduziert die gesamte Netzwerklast.

6.16.4.4.3 Deaktivieren nicht verwendeter Protokolle an der Netzwerkschnittstelle am PC

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das *Network and Sharing Center* (Netzwerk- und Freigabecenter).
2. Klicken Sie links auf *Change adapter settings* (Adaptereinstellungen ändern).
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerkschnittstelle, die für die Feldbuskommunikation verwendet wird, und wählen Sie *Properties* (Eigenschaften).
4. Deaktivieren Sie alle Kontrollkästchen mit Ausnahme von *Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)* (Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)).
5. Deaktivieren Sie *IPv4 Checksum offload* (IPv4-Prüfsumme entladen) an der Netzwerkschnittstelle unter Berücksichtigung der Beschreibung in 6.16.4.3.2 Netzwerkeinstellungen zur indirekten Kommunikation.

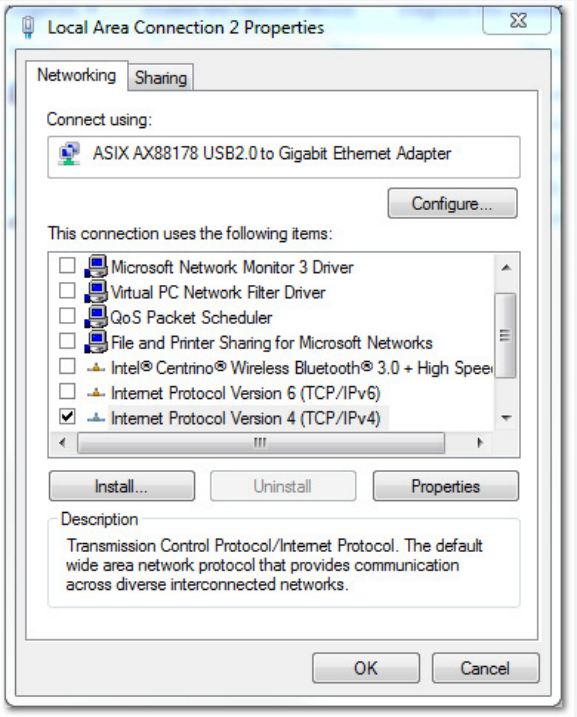


Abbildung 103: Eigenschaften lokale Netzwerkverbindung 2

6.16.4.4.4 Einstellen der richtigen Ethernet POWERLINK® Master-IP-Adresse

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das *Network and Sharing Center* (Netzwerk- und Freigabecenter).
2. Klicken Sie links auf *Change adapter settings* (Adaptereinstellungen ändern).
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerkschnittstelle, die für die Feldbuskommunikation verwendet wird, und wählen Sie *Properties* (Eigenschaften).
4. Klicken Sie auf *Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)* (das Kontrollkästchen muss aktiviert sein) und anschließend auf *Eigenschaften*.
5. Wählen Sie *Use the following IP address* (Folgende IP-Adresse verwenden) aus und verwenden Sie die Nummer 192.168.100.240 als IP-Adresse sowie die Nummer 255.255.255.0 als Subnetzmaske. Lassen Sie alle anderen Felder frei.

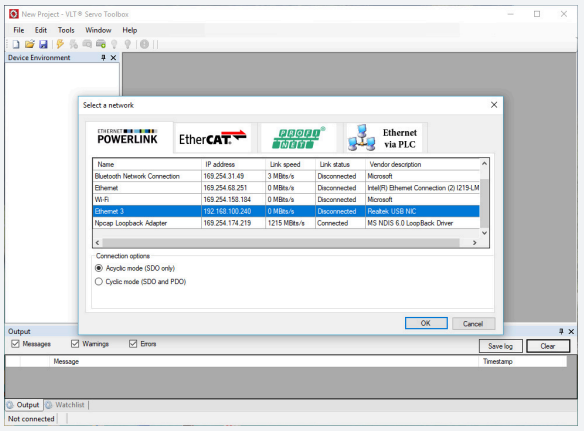


Abbildung 104: Eigenschaften von Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)

6.16.4.4.5 Netzwerkeinstellungen zur direkten Kommunikation mit EtherCAT®

Eine Konfiguration der EtherCAT®-spezifischen Netzwerkschnittstelle auf dem Host-PC für VLT® Servo Toolbox ist nicht erforderlich.

6.17 Inbetriebnahme der VLT® Servo Toolbox

6.17.1 Schritt 1: Öffnen des Main Window

Das *Main Window* (Hauptfenster) ist die Grundlage für alle Funktionen der VLT® Servo Toolbox. Es besteht aus den folgenden Komponenten:

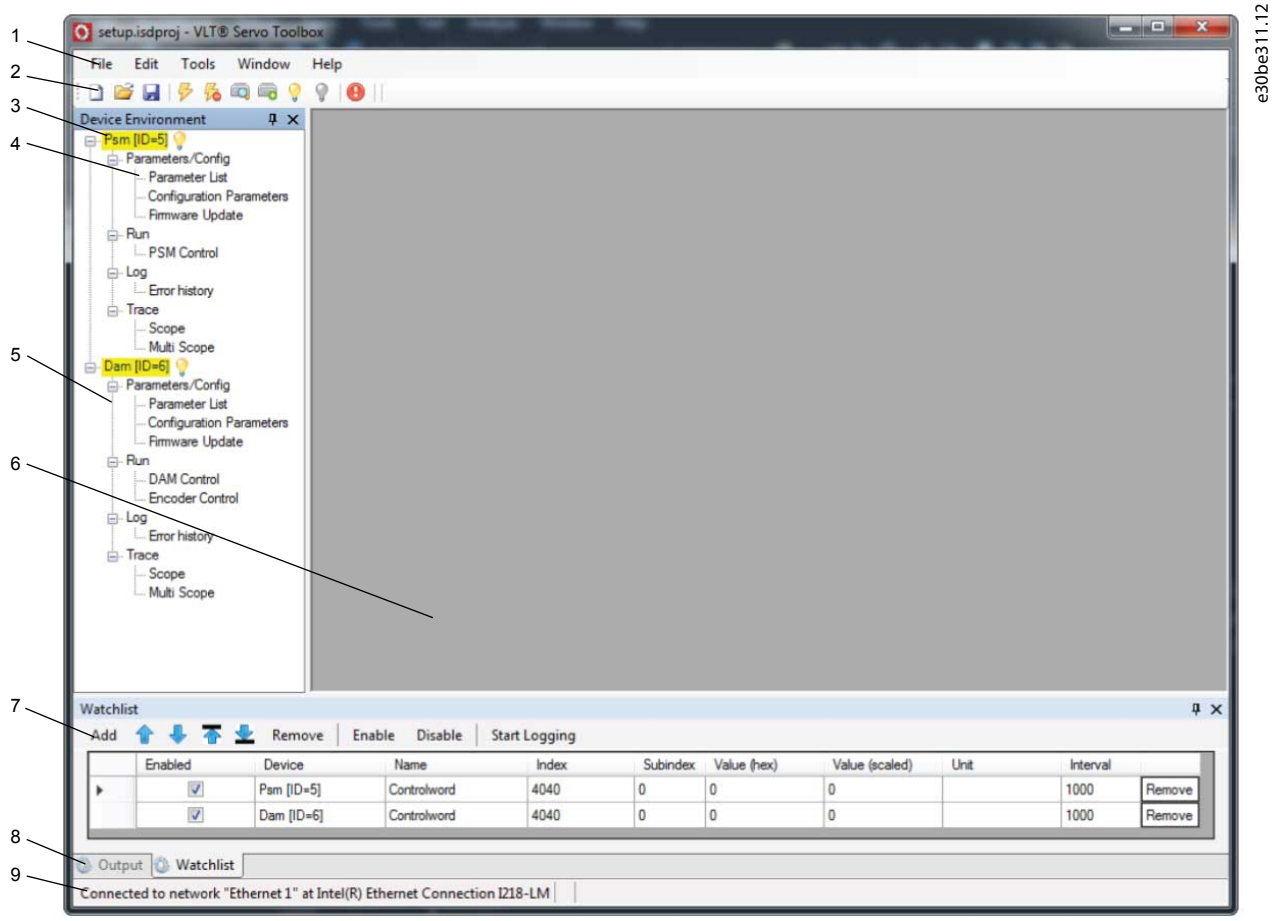


Abbildung 105: Main Window

Tabelle 21: Beschreibung des Main Window

Legendenzahl	Name	Beschreibung
1	Menu bar (Menüleiste)	Enthält die allgemeinen Funktionen zum Speichern und Laden von Projekten, zum Verwalten der Verbindungen, zum Anzeigen und Ändern von Einstellungen, zum Verwalten von offenen Sub-Tools und zum Anzeigen von Hilfetexten.
2	Tool bar (Werkzeugleiste)	Enthält Shortcuts zum Speichern und Laden von Projekten, zum Verbinden mit bzw. zum Trennen von Netzwerken, zum automatischen Suchen nach Online-Geräten und zum manuellen Hinzufügen von Geräten.
3	Online-Status und Zustandsinformation	Online-Geräte sind durch eine leuchtende Glühlampe neben der Geräte-ID gekennzeichnet.

Legendenzahl	Name	Beschreibung
		• Ein Online-Gerät ist ein logisches Gerät, für das ein physisches Gerät vorhanden ist, mit dem die VLT® Servo Toolbox derzeit verbunden ist. • Die Farbe weist auf den Zustands des Geräts hin und ist gerätespezifisch.
	Offline-Status und Zustandsinformation	Offline-Geräte sind durch eine graue Glühlampe neben der Geräte-ID gekennzeichnet. • Ein Offline-Gerät ist ein logisches Gerät ohne entsprechendes physisches Gerät. Es kann eine gespeicherte Gerätekonfiguration bzw. einen gespeicherten Gerätezustand darstellen, z. B. zur Offline-Analyse oder zur Fehlersuche und -behebung. Es enthält vorkonfigurierte Parameterwerte, die auf ein physisches Gerät geschrieben werden.
4	Verfügbare Sub-Tools	Sie können ein Sub-Tool öffnen, indem Sie mit der linken Maustaste auf den Name des Tools im *Device Environment* (Geräteumgebung) doppelklicken, oder indem Sie den Eintrag auswählen und die Taste *Enter* (Eingabe) auf der Tastatur drücken.
5	Device Environment	Im Abschnitt *Device Environment* (Geräteumgebung) des *Main Window* (Hauptfenster) werden alle von der VLT® Servo Toolbox verwalteten logischen Geräte aufgelistet. Zudem werden in diesem Abschnitt deren Zustände visualisiert und er dient als Benutzerschnittstelle, um auf die Gerätefunktionen zuzugreifen. Im Fenster *Device Environment* (Geräteumgebung) werden alle verfügbaren Sub-Tools für jedes hinzugefügte Gerät aufgelistet. Weitere Informationen zu den Sub-Tools finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510, Programmierhandbuch**.
6	Workspace	An dieser Stelle werden die Sub-Tools verwaltet; ihre Größe ist abhängig von der Größe des *Main Window* (Hauptfenster). Die Sub-Tools können Sie maximieren, minimieren, horizontal oder vertikal ausrichten oder Sie können eine stufenförmige Ansicht einstellen.
7	Watchlist-Fenster	Wertet die Parameterwerte von einem oder mehreren Geräten durch zyklisches Auslesen von den Geräten aus. Ermöglicht das Protokollieren und Speichern von Parameterwerten in einer Textdatei. Sie können auch Werte in der Watchlist modifizieren/schreiben.
8	Ausgabefenster	Zeigt Betriebsinformationen sowie Warn- und Fehlermeldungen an. Je nach Benutzereinstellungen werden Meldungen von bis zu 3 verschiedenen Protokollebenen (hoch, mittel und niedrig) angezeigt. Dient zum Anzeigen von ausführlicheren Informationen zu Fehler- und Warnmeldungen.
9	Statusleiste	Zeigt den Kommunikationsstatus der VLT® Servo Toolbox an. Falls eine Verbindung zu einem Netzwerk besteht, wird die verwendete Hardwareschnittstelle (z. B. Netzwerkadapter) und der Netzwerkname angezeigt.

6.17.2 Schritt 2: Anschluss an das Netzwerk

Konfigurieren Sie zunächst die entsprechenden Kommunikationseinstellungen, um sich mit einem Netzwerk zu verbinden (siehe 6.16.4.1 Übersicht).

Vorgehensweise

1. Klicken Sie in der Symbolleiste *Main Window* (Hauptfenster) auf das Symbol *Connect to bus* (An Bus anschließen), um das Fenster *Connect to Network* (An Netzwerk anschließen) zu öffnen.
2. Wählen Sie den Feldbustyp und die Netzwerkschnittstelle, zu der eine Verbindung hergestellt werden soll.
3. Klicken Sie auf *OK*, um die Verbindung herzustellen.
4. Prüfen Sie, ob die Verbindung erfolgreich hergestellt wurde, indem Sie die Statusleiste im *Main Window* (Hauptfenster) überprüfen.

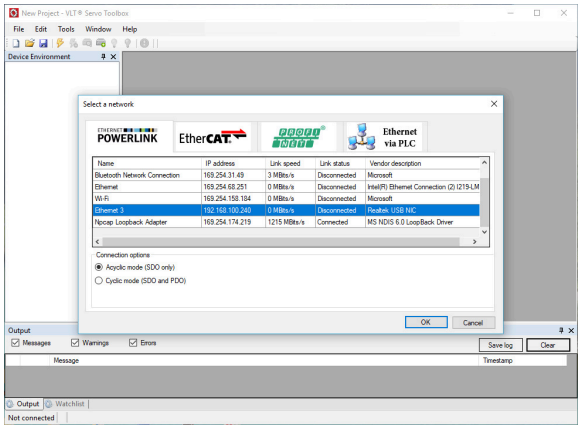


Abbildung 106: Stellen Sie eine Verbindung zum Netzwerkfenster her (Ethernet POWERLINK®)

6.17.3 Schritt 3: Suchen nach Geräten

Vorgehensweise

1. Prüfen Sie zunächst, ob die VLT® Servo Toolbox mit dem ausgewählten Netzwerk verbunden ist, und klicken Sie auf das Symbol *Scan for Devices* in der Symbolleiste, um die Gerätesuche einzuleiten.

H I N W E I S

– Wenn Sie mit einem Ethernet POWERLINK® Netzwerk im zyklischen Modus verbunden sind, wählen Sie den Suchbereich (niedrigste und höchste ID) im nächsten Fenster aus, um die für die Suche erforderliche Zeit zu verringern. In allen anderen Fällen wird der vollständige ID-Bereich durchsucht.

2. Wenn die Suche abgeschlossen ist, wird eine Liste aller verfügbaren Geräte im Fenster *Select Devices* angezeigt. Wählen Sie aus, welche Geräte in die *Geräteumgebung* hinzugefügt werden sollen, und klicken Sie auf *OK*.
3. Alle ausgewählten Geräte erscheinen im Fenster *Geräteumgebung* und sind sofort mit dem Netzwerk verbunden (angezeigt durch eine leuchtende Glühbirne neben dem Gerätenamen).

6.18 Motion-Bibliothek

6.18.1 Funktionsbausteine

Die SPS-Bibliothek bietet Funktionsbausteine, die die Funktionalität des Servosystems unterstützen und diesem Standard entsprechen:

Technische Daten von PLCopen® zu den Funktionsblöcken für die Motion Control (früher Teil 1 und Teil 2), Version 2.0 vom 17. März 2011.

Neben der PLCopen®-Funktion bietet Danfoss weitere Funktionen für das Servosystem.

Die folgenden Eigenschaften von PLCopen® gelten für alle Funktionsblöcke:

- Befehlssteuerung (über die Eingänge)
- Signalgebung (Verhalten der Ausgänge)
- Allgemeine Aufrufkonventionen

H I N W E I S

– Weitere Informationen zu den verfügbaren Funktionsblöcken und deren Verhalten finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Programmierhandbuch**.

6.18.2 Einfache Programmiervorlage

TwinCAT®:

Eine grundlegende SPS-Beispielanwendung zum Einschalten des Servosystems mit einem Power Supply Module (PSM 510), einem Decentral Access Module (DAM 510) und 2 Achsen steht zur Verfügung. Das Projekt *DDS_ServoMotion_SampleProject* können Sie von der Website Danfoss herunterladen.

Automation Studio©:

Ausführliche Informationen zum Öffnen des Beispielprojekts im ISD-Paket in Automation Studio© finden Sie in der Hilfe zum Automation Studio©. Öffnen Sie den B&R Help Explorer und navigieren Sie zu [Programming → Examples → Adding sample programs]. Folgen Sie nun den Anweisungen für Beispielbibliotheken.

PROFINET®

Das Projekt *DDS_ServoMotion_SampleProject* ist eine grundlegende SPS (C240PN)-Beispielanwendung zum Einschalten des Servosystems mit einem Power Supply Module (PSM 510), einem Decentral Access Module (DAM 510) und 2 Achsen.

7 Betrieb

7.1 Betriebsarten

7.1.1 Unterstützte Betriebsmodi

Der Servoantrieb setzt mehrere Betriebsmodi ein. Das Verhalten des Servoantriebs ist abhängig vom aktivierten Betriebsmodus. Während der Servoantrieb aktiviert ist, können Sie zwischen den Modi wechseln.

Die Modi werden gemäß CANopen® CiA DS 402 unterstützt, und es gibt auch ISD-spezifische Betriebsmodi. Alle unterstützten Betriebsmodi sind für EtherCAT®, Ethernet POWERLINK® und PROFINET® verfügbar.

Eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen Betriebsmodi finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, MSD 510, DSD 510 Programmierhandbuch**.

Tabelle 22: Betriebsarten

Modus	Beschreibung
Inertia measurement mode	In diesem Modus wird die Trägheit einer Achse gemessen. Er wird zur Messung der Trägheit des Servoantriebs und der externen Last verwendet und zur Optimierung des Regelkreises benötigt. Reibungseffekte werden automatisch beseitigt.
Profile Velocity Mode	Im profile velocity mode wird der Servoantrieb mit Geschwindigkeitsregelung betrieben und führt eine Bewegung mit konstanter Drehzahl aus. Zusätzliche Parameter wie Beschleunigung und Verzögerung können Sie einstellen.
Profile position mode	Im profile position mode wird der Servoantrieb mit Positionsregelung betrieben und führt eine Bewegung mit absoluten und relativen Bewegungen aus. Zusätzliche Parameter wie Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung können Sie einstellen.
Profile torque mode	Im profile torque mode wird der Servoantrieb mit Drehmomentregelung betrieben und führt eine Bewegung mit konstantem Drehmoment aus. Es werden lineare Rampen eingesetzt. Zusätzliche Parameter wie Drehmomentrampe und maximale Geschwindigkeit können Sie einstellen.
Homing mode	Im homing mode können Sie für die Anwendung die Referenzposition des Servoantriebs einstellen. Es stehen verschiedene Referenzfahrt-Methoden wie die Referenzfahrt zur Ist-Position, die Referenzfahrt zum Anschlag, der Grenzlagenschalter oder der Endlagenschalterschalter zur Verfügung.
CAM mode	Im CAM mode führt der Servoantrieb eine synchronisierte Bewegung anhand einer Masterachse aus. Die Synchronisierung erfolgt über ein CAM-Profil, das Follower-Positionen enthält, die bestimmten Master-Positionen zugeordnet sind. CAMs können Sie mit der Software ISD Toolbox grafisch erstellen oder über die SPS parametrieren. Der Leitwert kann durch einen externen Geber, eine virtuelle Achse oder die Position einer anderen Achse angegeben werden. Eine Beschreibung der verschiedenen CAM-Profiltypen finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, MSD 510 Programmierhandbuch**.
Gear mode	Im gear mode führt der Servoantrieb eine synchronisierte Bewegung anhand einer Masterachse aus. Dabei wird die Getriebeübersetzung zwischen der Master- und der Follower-Position angewendet. Der Leitwert kann durch einen externen Geber, eine virtuelle Achse oder die Position einer anderen Achse angegeben werden.
Cyclic Synchronous Position Mode	Im Cyclic Synchronous Position Mode befindet sich der Kurvengenerator der Position im Steuergerät und nicht im Servoantrieb.
Cyclic Synchronous Velocity Mode	Im Cyclic Synchronous Velocity Mode befindet sich der Kurvengenerator der Geschwindigkeit im Steuergerät und nicht im Servoantrieb.

7.1.2 Bewegungsfunktionen

Tabelle 23: Bewegungsfunktionen

Funktion	Beschreibung
Digital CAM switch	Diese Funktion steuert die Aktivierung bzw. Deaktivierung des Digitalausgangs entsprechend der Achsenposition. Sie ist mit Schaltern an einer Motorwelle vergleichbar. Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen der Achsenpositionen sind zulässig. Die Ein- und Aus-Kompensation sowie die Hysterese können Sie parametrieren.
Touch probe	Bei dieser Funktion wird die Ist-Position nach einer steigenden oder fallenden Signalflanke am konfigurierten Digitaleingang gespeichert.

7.2 Betriebszustandsanzeigen

Der Betriebsstatus der MSD 510 -Systemkomponenten wird über LEDs an jedem Modul angezeigt.

H I N W E I S

- Statusanzeigen sind für Sicherheitsfunktionen nicht zuverlässig. Verwenden Sie diese nur für eine allgemeine Diagnose während Inbetriebnahme und Fehlersuche und -behebung.

7.2.1 Betriebs-LED an SDM 511 und SDM 512

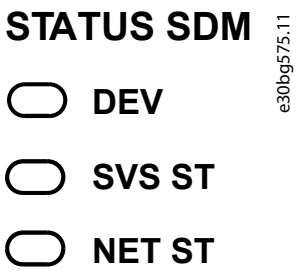


Abbildung 107: Betriebs-LED an SDM 511 und SDM 512

Tabelle 24: Betriebs-LED an SDM 511 und SDM 512

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DEV	Grün	An	Das Gerät befindet sich im Zustand *Operation enabled* (Betrieb aktiviert).
		Blinkt	Hilfsspannung wird angelegt.
	Rot	An	Das Gerät befindet sich im Zustand *Fault* (Fehler) oder *Fault reaction active* (Fehler Reaktion aktiv).
		Blinkt	Zwischenkreis ist nicht angelegt.
STO	Grün	An	24 V-Sicherheitsversorgung ist angelegt.
		Aus	24 V-Sicherheitsversorgung ist nicht angelegt.

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
NET ST	Grün/Rot	Feldbusab-hängig	Netzwerkstatus des Geräts (siehe entsprechenden Feldbus-standard).
LINK/ACT X1 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von *In*)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
LINK/ACT X2 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von *Out*)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

7.2.2 Betriebs-LED am PSM 510

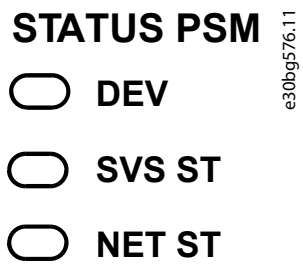


Abbildung 108: Betriebs-LED am PSM 510

Tabelle 25: Betriebs-LED am PSM 510

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DEV	Grün	An	Das Gerät befindet sich im Zustand *Operation enabled* (Betrieb aktiviert).
		Blinkt	Das Gerät befindet sich im Zustand *Standby* oder *Power-up* (Einschaltvorgang).
	Rot	An	Das Gerät befindet sich im Zustand *Fault* (Fehler) oder *Fault reaction active* (Fehler Reaktion aktiv).
		Blinkt	Am Eingang liegt keine Netzspannung an.
STO	Grün	An	24 V-Sicherheitsversorgung ist angelegt.
		Aus	24 V-Sicherheitsversorgung ist nicht angelegt.
NET ST	Grün	An	Verbunden.
	Orange	An	Online.

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
	Rot	Blinkt	Initialisierung.
		An	Initialisierung fehlgeschlagen oder anderer Fehler.
LINK/ACT X1 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von *In*)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
LINK/ACT X2 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von *Out*)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

7.2.3 Betriebs-LED am DAM 510

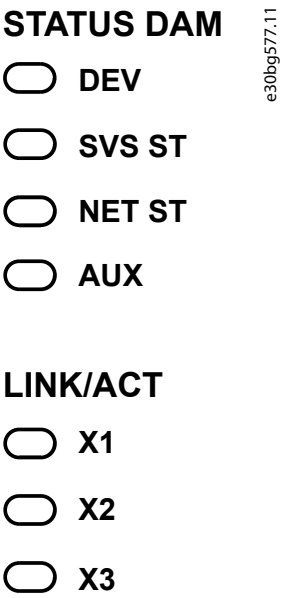


Abbildung 109: Betriebs-LED am DAM 510

Tabelle 26: Betriebs-LED am DAM 510

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DEV	Grün	An	Das Gerät befindet sich im Zustand *Operation enabled* (Betrieb aktiviert).
		Blinkt	Das Gerät befindet sich im Zustand *Standby* oder *Power-up* (Einschaltvorgang).
	Rot	An	Das Gerät befindet sich im Zustand *Fault* (Fehler) oder *Fault reaction active* (Fehler Reaktion aktiv).
		Blinkt	Zwischenkreisspannung wird nicht am Eingang angelegt.
STO	Grün	An	24 V-Sicherheitsversorgung ist angelegt.
		Aus	24 V-Sicherheitsversorgung ist nicht angelegt.
NET ST	Grün	An	Verbunden.

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
	Orange	An	Online.
	Rot	Blinkt	Initialisierung.
		An	Initialisierung fehlgeschlagen oder anderer Fehler.
AUX (Zustand der Hilfsspannung)	Grün	An	Am Ausgangsstecker liegt eine Hilfsspannung an.
		Aus	Am Ausgangsstecker liegt keine Hilfsspannung an.
	Rot	An	Unterspannung der Hilfsspannung in der Hardware erkannt.
LINK/ACT X1 (Verbindung/Aktivität von *In*)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
LINK/ACT X2 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von *Hybrid Out*)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
LINK/ACT X3 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von *Out*)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

7.2.4 Betriebs-LED am ACM 510

Abbildung 110: Betriebs-LED am ACM 510

Tabelle 27: Betriebs-LED am ACM 510

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DEV	Grün	An	Das Gerät befindet sich im Zustand *Operation enabled*.

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
		Blinkt	Das Gerät befindet sich im Zustand *Standby* oder *Power-up*.
	Rot	An	Das Gerät befindet sich im Zustand *Fehler* oder *Fehler Reaktion aktiv*.
		Blinkt	Zwischenkreisspannung wird nicht am Eingang angelegt.
CAP ST	Grün	An	Kondensatoren sind vollständig geladen.
		Blinkt	Kondensatoren laden/entladen.
		Aus	Kondensatoren sind entladen.
NET ST	Grün	An	Verbunden.
	Orange	An	Online.
	Rot	Blinkt	Initialisierung.
		An	Initialisierung fehlgeschlagen oder anderer Fehler.
LINK/ACT X1 (Verbindung/Aktivität von *In*)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
LINK/ACT X2 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von *Out*)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

8 Konzept der funktionalen Sicherheit

8.1 Funktionsbeschreibung

Das VLT® Multiaxis Servo Drive MSD 510 -System verfügt über die integrierte Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO). Die Sicherheitsfunktion ist im Daisy-Chain-Format verfügbar, das zwischen allen Systemkomponenten mit Ausnahme des ACM 510 möglich ist (Kabel nicht im Lieferumfang enthalten). Das Hybridkabel leitet das STO-Signal vom DAM 510 an alle ISD 510/DSD 510-Servoantriebe in der Kette weiter. Sobald STO aktiviert wird (sicherer Zustand), wird kein Drehmoment an den ISD 510/DSD 510-Servoantrieben oder an den am SDM 511/SDM 512 angeschlossenen Motoren erzeugt. Das Reset der Sicherheitsfunktion und der Diagnose erfolgt über die SPS.

H I N W E I S

- Verwenden Sie die STO-Funktion für mechanische Arbeiten am Servosystem oder an den betroffenen Bereichen einer Maschine. Die STO-Funktion bietet jedoch keine elektrische Sicherheit.

8.2 Sicherheitsmaßnahmen

⚠ W A R N U N G ⚠

UNKONTROLLIERTE BEWEGUNG

Äußere Kräfte können unkontrollierte und gefährliche Bewegungen des Motors bewirken, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können.

- Statten Sie den Motor mit zusätzlichen Sicherheitsvorkehrungen aus (z. B. mit mechanischen Bremsen), um unkontrollierte und gefährliche Bewegungen zu verhindern.

⚠ W A R N U N G ⚠

STROMSCHLAGGEFAHR

Die STO-Funktion trennt **nicht** die Netzversorgung zum Servosystem oder zu Zusatzstromkreisen. Ein nicht erfolgtes Trennen der Netzspannung und die Nichteinhaltung der angegebenen Entladezeit kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Führen Sie Arbeiten an elektrischen Teilen der Danfoss -Systemkomponenten nach Abschaltung der Netzversorgung durch. Halten Sie zudem die Entladezeit ein.

⚠ W A R N U N G ⚠

GEFAHR EINER RESTDREHUNG

Durch Fehler im Leistungshalbleiter des Antriebs kann es versehentlich zu einer Restdrehung kommen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führt. Die Drehung ergibt sich mit Winkel = 360°/(Polzahl).

- Berücksichtigen Sie die Restdrehung und stellen Sie sicher, dass dadurch kein sicherheitskritisches Problem entsteht.

⚠ W A R N U N G ⚠

ZUVERLÄSSIGKEIT DER LED-STATUS

Statusanzeigen (LEDs) sind für Sicherheitsfunktionen nicht zuverlässig.

- Verwenden Sie Statusanzeigen nur für eine allgemeine Diagnose während Inbetriebnahme und Fehlersuche und -behebung.

H I N W E I S

- Führen Sie nach Installation der STO-Funktion eine Inbetriebnahmeprüfung durch. Nach der ersten Installation und nach jeder Änderung der Sicherheitsinstallation müssen Sie eine erfolgreiche Inbetriebnahmeprüfung vornehmen (siehe 8.8 Inbetriebnahmeprüfung).

H I N W E I S

- Implementieren Sie bei Bedarf eine manuelle Quittierfunktion nach EN ISO 13849-1. Für einen automatischen Wiederanlauf ohne manuellen Reset sind die Anforderungen in Absatz 6.3.3.2.5 der EN ISO 12100:2010 oder einer gleichwertigen Norm zu erfüllen.

H I N W E I S

- Führen Sie eine Risikobeurteilung zur Auswahl der richtigen Stoppkategorie für jede Stoppfunktion gemäß EN 60204-1 durch.
- Bei Gestaltung der Maschinenanwendung müssen Sie Zeit und Entfernung für einen Freilauf bis zum Stopp berücksichtigen (Stop Category 0 oder STO). Weitere Informationen finden Sie in der Norm EN 60204-1.
- Alle mit dem STO verbundenen Signale müssen durch eine PELV-Versorgung übermittelt werden.

8.3 Qualifiziertes Personal für die Arbeit mit funktionaler Sicherheit

Nur qualifizierte Personen dürfen die STO-Funktion installieren, programmieren, in Betrieb nehmen, warten und außer Betrieb nehmen. Qualifizierte Personen für die funktionale Sicherheit sind Elektrofachkräfte oder Personen, die entsprechende Erfahrung in der Bedienung von Geräten, Systemen, Maschinen und Anlagen gemäß den allgemein gültigen Normen und Richtlinien zur Sicherheitstechnik haben.

Außerdem müssen sie:

- mit grundlegenden Vorschriften zu Gesundheit und Sicherheit/Unfallverhütung vertraut sein.
- die Sicherheitsrichtlinien in diesem Handbuch gelesen und verstanden haben.
- verfügen über gute Kenntnisse der Fachgrund- und Produktnormen für die jeweilige Anwendung.

Benutzer von Antriebssystemen (sicherheitsbezogen) (PDS(SR)) sind verantwortlich für:

- Für die Gefährdungs- und Risikoanalyse der Anwendung.
- Die Gesamtsicherheit der Anwendung.
- Ermittlung erforderlicher Sicherheitsfunktionen und Zuweisung von SIL oder PL zu allen Funktionen, anderen Teilsystemen und die Gültigkeit der Signale und Befehle aus diesen Teilsystemen.
- Entwicklung geeigneter sicherheitsbezogener Steuerungssysteme, wie z. B. Hardware, Software und Parametrierung.

8.4 Angewendete Normen und Konformität

Zur Verwendung der STO-Funktion müssen alle Sicherheitsbestimmungen in einschlägigen Gesetzen, Vorschriften und Richtlinien erfüllt sein.

Die integrierte STO-Funktion erfüllt folgende Normen:

- IEC 60204-1: 2016 Stoppkategorie 0 – unkontrollierter Stopp
- EN 60204-1: 2018 Stoppkategorie 0 – unkontrollierter Stopp
- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC 61800-5-2: 2016 SIL 2
- EN 61800-5-2: 2017 SIL 2
- IEC 62061: 2005 und A1: 2012 und A2: 2015
- EN 62061: 2005 und Kor.:2010 und A1: 2013 und A2: 2015
- IEC/EN 62061: 2015 SIL CL2
- EN ISO 13849-1: 2015 Kategorie 3, PL d
- EN ISO 13849-2: 2014

8.5 Abkürzungen und Konventionen

Tabelle 28: Sicherheitsbezogene Abkürzungen und Konventionen

Abkürzung	Referenz	Beschreibung
Kat.	EN ISO 13849-1	Kategorie B, 1–4
DC	–	Diagnosedeckungsgrad
FIT	–	Failure in Time (Ausfallrate) Ausfallrate: 1E-9/Stunde
HFT	EN IEC 61508	Hardwarefehlertoleranz HFT = n bedeutet, dass n + 1 Fehler zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion führen können.
$MTTF_D$	EN ISO 13849-1	Mean Time To Failure - dangerous (Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall) Einheit: Jahre
PFH	EN IEC 61508	Probability of Dangerous Failures per Hour; Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde Dieser Wert ist zu berücksichtigen, wenn die Sicherungseinrichtung mit hohem Anforderungsgrad oder mit kontinuierlicher Anforderungsrate betrieben wird, wobei die Anforderung an das sicherheitsbezogene System mehr als einmal pro Jahr erfolgt.
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level (Leistungsniveau) Diskretes Niveau, um das Vermögen sicherheitsrelevanter Teile eines Systems eine sicherheitsgerichtete Funktion unter gegebenen Bedingungen auszuführen zu spezifizieren. Levels: a–e.
SFF	EN IEC 61508	Safe Failure Fraction [%] Anteil der sicheren und erkannten gefährlichen Fehler einer Sicherheitsfunktion oder eines Untersystems im Verhältnis zu allen möglichen Fehlern.
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Sicherheits-Integritätslevel
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off

8.6 Installation

Sicherheitsrelais, die über ein Plus-Minus-Umschalt-Ausgangssignal verfügen, können Sie direkt mit dem Servosystem verbinden, um STO zu aktivieren.

Das Beispiel in Abbildung 111 zeigt den grundlegenden Anschluss, der für die STO-Funktion vorgenommen werden muss. Eine geeignete Sicherungseinrichtung zum Ausschalten ist nicht im Lieferumfang von Danfoss enthalten. Die STO wird durch Öffnen von STO+ und STO– aktiviert.

Tabelle 29: Aktivierung der STO-Funktion

STO+	STO–	STO-Funktion
24 V	GND	STO deaktiviert
Offen	GND	STO aktiviert
24 V	Offen	STO aktiviert
Offen	Offen	STO aktiviert

⚠ V O R S I C H T ⚠

- Überschreiten Sie nicht 30 V an den STO-Eingängen.
- STO ist aktiviert, wenn der Plus-Eingang zwischen –3 V und +3 V liegt.
- STO ist deaktiviert, wenn der Plus-Eingang zwischen +21,6 V und +26,4 V liegt.

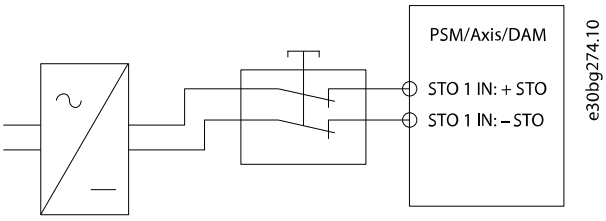


Abbildung 111: Sicherheitsrelais mit Plus-Minus-Umschaltausgang

Bei Signalen mit Testimpulsen dürfen die Testimpulse eine Dauer von 1 ms nicht überschreiten. Längere Impulse können zu einer geringeren Verfügbarkeit des Servosystems führen.

8.6.1 Schutzmaßnahmen

- Installieren Sie die Komponenten des MSD 510 -Systems in einem Schaltschrank mit einer Schutzart von mindestens IP54 gemäß IEC 60529 oder in einer vergleichbaren Umgebung. Für bestimmte Anwendungen ist eine höhere Schutzart erforderlich.
- Wenn externe Kräfte auf die Motorachse wirken (z. B. hängende Lasten), sind zur Vermeidung von Gefahren zusätzliche Maßnahmen (z. B. eine sichere Haltebremse) erforderlich.

8.7 Anwendungsbeispiel

Ein Beispiel für eine Anwendung, die über einen Sicherheitskreis in den Modus Safe Torque Off versetzt werden kann , wird in Abbildung 112 gezeigt.

Wählen Sie die Sicherheitsschaltgeräte entsprechend der Anforderungen der Anwendung aus.

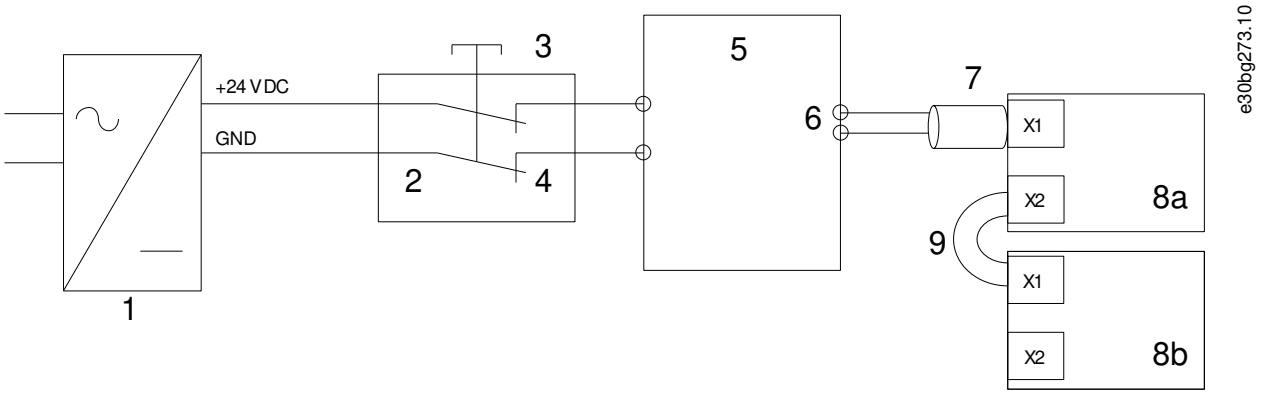


Abbildung 112: Anwendungsbeispiel: Funktion „Safe Torque Off“

1	24 V DC-Versorgung	6	Hybridkabel
2	Sicherheitsgerät	7	Einspeisekabel
3	Not-Aus-Taster	8a/8b	Servoantrieb
4	Kontakte Sicherheitsgerät	9	Loop-Kabel
5	Decentral Access Module (DAM)		

8.8 Inbetriebnahmeprüfung

H I N W E I S

– Führen Sie nach der Installation der STO-Funktion, nach jeder Änderung an der installierten Funktion und nach einem Sicherheitsfehler eine Inbetriebnahmeprüfung des gesamten Servosystems durch.

Je nachdem, welches Verfahren zur Programmierung der SPS verwendet wurde, gibt es 2 Methoden zur Implementierung der Inbetriebnahmeprüfung. Die einzelnen Prüfungsschritte sind jedoch in beiden Fällen gleich:

- Verwendung der Danfoss -Bibliothek oder der TwinCAT®-Bibliothek.
- Bit-weises Auslesen der Statusdaten.

8.8.1 Inbetriebnahmeprüfung mittels Bibliotheken

Je nach Anwendung werden zur Programmierung der Inbetriebnahmeprüfung eine oder beide der folgenden Bibliotheken benötigt:

- Danfoss Bibliothek
  - MC_ReadAxisInfo_DDS
  - MC_ReadStatus_DDS
  - MC_ReadAxisError_DDS
  - MC_Reset_DDS
- TwinCAT® Bibliothek
  - MC_ReadStatus
  - MC_ReadAxisError
  - MC_Reset

Tabelle 30: Inbetriebnahmeprüfung mittels Bibliotheken

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis für Danfoss Bibliothek	Erwartetes Ergebnis für TwinCAT® Bibliothek
1	Starten Sie die Anwendung (alle Servoantriebe sind aktiviert).	Vergewissern Sie sich, dass die Anwendung gestartet werden kann.	Anwendung läuft wie erwartet.	Anwendung läuft wie erwartet.
2	Stoppen Sie die Anwendung.	–	Die Drehzahl aller Servoantriebe beträgt 0 U/min.	Die Drehzahl aller Servoantriebe beträgt 0 U/min.
3	Deaktivieren Sie alle Servoantriebe.	–	Alle Servoantriebe sind deaktiviert.	Alle Servoantriebe sind deaktiviert.
4	Aktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob STO ohne Fehler aktiviert werden kann.	*MC_ReadAxisInfo_DDS* output *SafeTorqueOff* = True für alle Servoantriebe in der entsprechenden Linie.	–
5	Deaktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob STO ohne Fehler deaktiviert werden kann. Kein Reset erforderlich.	*MC_ReadAxisInfo_DDS* output *SafeTorqueOff* = False für alle Servoantriebe in der entsprechenden Linie.	–
6	Starten Sie die Anwendung (alle Servoantriebe sind aktiviert).	–	Anwendung läuft wie erwartet.	Anwendung läuft wie erwartet.
7	Aktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob Fehler korrekt erzeugt werden, wenn STO bei	Die Motoren sind drehmomentfrei. Die Motoren befinden sich im Freilauf und bleiben nach einiger Zeit stehen.	Die Motoren sind drehmomentfrei. Die Motoren befinden sich im Freilauf und

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis für Danfoss Bibliothek	Erwartetes Ergebnis für TwinCAT® Bibliothek
		laufenden Servoantrieben aktiviert wird.	*MC_ReadAxisInfo_DDS* output *SafeTorqueOff* = True und *MC_ReadStatus_DDS* output *ErrorStop* = True und *MC_ReadAxisError_DDS* output *AxisErrorID* = 0xFF80 an allen aktivierten Servoantrieben.	bleiben nach einiger Zeit stehen. Für aktivierte Motoren: *MC_ReadStatus output ErrorStop* = True und *MC_ReadAxisError output AxisErrorID* = 0xFF80 an allen aktivierten Servoantrieben.
8	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (aktivieren Sie einen oder mehrere Servoantriebe).	Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Ausführung der STO-Funktion.	Die Anwendung läuft nicht.	Die Anwendung läuft nicht.
9	Deaktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob der STO-Start noch durch das Fehlersignal verhindert wird.	*MC_ReadAxisInfo_DDS* output *SafeTorqueOff* = False und *MC_ReadStatus_DDS* output *ErrorStop* = True	*MC_ReadStatus output ErrorStop* = True
10	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (aktivieren Sie einen oder mehrere Servoantriebe).	Prüfen Sie, ob ein Reset erforderlich ist.	Die Anwendung läuft nicht.	Die Anwendung läuft nicht.
11	Senden Sie ein Reset-Signal über *MC_Reset(_DDS)*.	–	*MC_ReadAxisInfo_DDS* output *SafeTorqueOff* = False und *MC_ReadStatus_DDS* output *ErrorStop* = False	*MC_ReadStatus output ErrorStop* = False
12	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (alle Servoantriebe sind aktiviert).	–	Anwendung läuft wie erwartet.	Anwendung läuft wie erwartet.

8.8.2 Inbetriebnahmeprüfung mit PROFINET®-Geräten

Tabelle 31: Inbetriebnahmeprüfung mit PROFINET®-Geräten

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis
1	Starten Sie die Anwendung (alle Servoantriebe sind aktiviert).	Vergewissern Sie sich, dass die Anwendung gestartet werden kann.	Anwendung läuft wie erwartet.
2	Stoppen Sie die Anwendung.	–	Die Drehzahl aller Servoantriebe beträgt 0 U/min.
3	Deaktivieren Sie alle Servoantriebe.	–	Alle Servoantriebe sind deaktiviert.
4	Aktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob STO ohne Fehler aktiviert werden kann.	Es liegen keine Fehler vor. Die erfolgreiche STO-Aktivierung kann anhand der LEDs am Gerät überprüft werden.
5	Deaktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob STO ohne Fehler deaktiviert werden kann. Kein Reset erforderlich.	Es liegen keine Fehler vor. Der STO-Status kann anhand der LEDs am Gerät überprüft werden.

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis
6	Starten Sie die Anwendung (alle Servoantriebe sind aktiviert).	–	Anwendung läuft wie erwartet.
7	Aktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob Fehler korrekt erzeugt werden, wenn STO bei laufenden Servoantrieben aktiviert wird.	Die Motoren sind drehmomentfrei. Die Motoren befinden sich im Freilauf und bleiben nach einiger Zeit stehen. Fehler 0x11E wird in Objekt 0x603F an allen Servoantrieben angezeigt.
8	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (aktivieren Sie einen oder mehrere Servoantriebe).	Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Ausführung der STO-Funktion.	Die Anwendung läuft nicht.
9	Deaktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob der STO-Start noch durch das Fehlersignal verhindert wird.	Fehler 0x11E wird in Objekt 0x603F an allen Servoantrieben angezeigt.
10	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (aktivieren Sie einen oder mehrere Servoantriebe).	Prüfen Sie, ob ein Reset erforderlich ist.	Die Anwendung läuft nicht.
11	Senden Sie ein Reset-Signal über die SPS.	–	STO-Fehler 0x11E wird in allen Servoantrieben gelöscht.
12	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (alle Servoantriebe sind aktiviert).	–	Anwendung läuft wie erwartet.

8.9 Betrieb der STO-Funktion

Die STO-Funktion erfordert keine Parametrierung und ist immer aktiv.

Die Servoantriebsmodule (SDM 511/512) senden STO-Statussignale über den Feldbus.

Alle über den Feldbus übertragenen Signale sind nicht Teil der Sicherheitsfunktion und können nur für betriebliche Zwecke verwendet werden.

Siehe **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Programmierhandbuch** für:

- Allgemeine Informationen zum Abrufen und Zuordnen von Datenobjekten.
- Informationen zu einer zur Vereinfachung der Nutzung der Feldbusfunktionen.

Wenn STO bei deaktiviertem Servoantrieb aktiviert wird und bei aktivem STO nicht versucht wird, den Servoantrieb zu aktivieren, müssen Sie die STO-Funktion nach Wiedereinschalten der Stromversorgung der STO-Klemmen nicht zurücksetzen.

Wenn STO bei aktiviertem Servoantrieb aktiviert wird, wird ein Fehlercode ausgegeben.

8.9.1 Fehlercodes

Wenn Bit 3 des Statusworts gesetzt ist, ist dies ein Hinweis auf eventuelle Fehler im Servoantrieb. Wenn der Fehler auf die STO-Schaltung zurückzuführen ist, finden Sie die Fehlerursache in Objekt 0x603F.

Tabelle 32: Fehlercodes

Fehlercode	PROFINET®-Fehlercode	Klassifizierung	Beschreibung	Reset
0xFF80	0x11E	Fehler	STO wurde bei aktiviertem Servoantrieb aktiviert oder bei aktivem STO wurde versucht, den Servoantrieb zu aktivieren.	Quittieren über die SPS.

Fehlercode	PROFINET®-Fehlercode	Klassifizierung	Beschreibung	Reset
0xFF81	0x11F	Sicherheitsfehler	Interner Diagnosefehler des Servoantriebs.	Führen Sie ein Aus- und Einschalten durch.
0xFF85	0x120	Sicherheitsfehler	Die interne STO-Versorgung auf der Leistungskarte befindet sich außerhalb der Grenzen.	Führen Sie ein Aus- und Einschalten durch.

Der Fehlercode 0xFF80/0x11E kann auch im Normalzustand der Anwendung angezeigt werden. In diesem Fall benötigt der Antrieb ein Reset-Signal von der SPS. Um die STO-Funktion in einer Anwendung zu verwenden, die eine steuernde trennende Schutzeinrichtung benötigt (weitere Informationen in der ISO 12100), können diese Reset-Informationen automatisch von der SPS übermittelt werden. Alle Servoantriebe in derselben Linie zeigen gleichzeitig diesen Fehler an. Führen Sie eine Prüfung über die SPS durch, um den Fehler aller Servoantriebe in einer Linie zu vergleichen.

Fehlercode 0xFF81/0x11F bedeutet, dass ein Fehler im Servoantrieb vorliegt, der nur durch einen Aus- und Einschaltzyklus zurückgesetzt werden kann. Führen Sie nach dem Aus- und Einschaltzyklus die Inbetriebnahmeprüfung durch. Der Betrieb des Servosystems kann nur dann wieder aufgenommen werden, wenn die Prüfung erfolgreich durchgeführt wurde. Wenn erneut Fehlercode 0xFF81/0x11F oder 0xFF85/0x120 ausgegeben wird, wenden Sie sich an den Danfoss Service.

8.9.2 Fehlerrückstellung

Ändern Sie Bit 7 des Steuerworts von 0 auf 1, um Fehler zurückzusetzen. Weitere Informationen finden Sie im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Programmierhandbuch**.

8.10 Kenndaten Funktionale Sicherheit

Tabelle 33: Kenndaten Funktionale Sicherheit

Daten	PSM 510	SDM 511	SDM 512	DAM 510
Allgemeine Informationen				
Antwortzeit (vom Schalten am Eingang bis zur Deaktivierung der Drehmoment-Erzeugung)	<100 ms			
Lebensdauer	20 Jahre			
Daten für EN ISO 13849-1				
Performance Level (PL)	–	d	d	–
Kategorie	–	3	3	–
Durchschnittliche Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall ($MTTF_D$)	–	>5000 Jahre	>5000 Jahre[1]	–
Diagnosedeckungsgrad (DC)	–	60%	60%	–
Daten für EN/ISO 61508 und EN/IEC 62061				
Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	–	2	2	–
Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde (PFH)	0 /h	$<4 \times 10^{-9}$/h	$<4 \times 10^{-9}$/h	0 /h
Anteil sicherer Ausfälle (SFF)	100%	>95%	>95%	100%
Klassifizierung Teilsystem	Typ A			
Funktionsprüfungsintervall	1 Jahr			

[1] Für jede Achse.

H I N W E I S

- PSM 510, DAM 510 und ACM 510 tragen nicht zu der gefährlichen Fehlerrate des Danfoss -Systems bei und können daher aus sicherheitsrelevanten Berechnungen ausgeschlossen werden.

8.11 Wartung, Sicherheit und Benutzerzugänglichkeit

Wartung: Testen Sie die STO-Funktion mindestens einmal pro Jahr wie folgt:

- Entfernen Sie die STO-Eingangsspannung.
- Vergewissern Sie sich, dass der Motor stoppt.
- Stellen Sie sicher, dass keine unerwarteten Fehlercodes erscheinen.

Sicherheit: Wenn Sicherheitsrisiken bestehen, treffen Sie geeignete Maßnahmen zu deren Vermeidung.

Benutzerzugänglichkeit: Beschränken Sie den Zugriff auf die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe und sonstige Systemkomponenten, wenn der Zugriff darauf zu Sicherheitsrisiken führen kann.

9 Diagnose

9.1 Störungen

Wenn beim Betrieb des MSD 510 -Systems Fehler auftreten, müssen Sie Folgendes überprüfen:

- Die LEDs an den Servoantrieben, den Servoantriebsmodulen SDM 511/SDM 512 und dem ACM 510 auf allgemeine Probleme hinsichtlich der Kommunikation oder des Gerätestatus überprüfen.
- Die LEDs am PSM 510 und DAM 510 auf allgemeine Probleme hinsichtlich der Kommunikation, Zusatzversorgung oder STO-Spannung überprüfen.
- Die Fehlercodes.

Die Fehlercodes können mithilfe der VLT® Servo Toolbox-Software, dem LCP oder der SPS ausgelesen werden. Das LCP zeigt nur Fehler zum angeschlossenen Gerät an.

H I N W E I S

– Wenn sich die Störung nicht durch eine der in den Tabellen zur Fehlersuche und -behebung aufgeführten Maßnahmen beseitigen lässt, verständigen Sie den Danfoss Service.

Halten Sie folgende Angaben bereit, damit Danfoss Ihnen zielgerichtet und effizient helfen kann:

- Typennummer
- Fehlercode
- Firmwareversion
- Systemeinrichtung (z. B. Anzahl von Servoantrieben, Systemmodulen und Strängen).
- Systemstatus beim Auftreten des Fehlers.
- Umgebungsbedingungen.

9.2 Fehlersuche und -behebung

9.2.1 Fehlersuche und -behebung für die Servo Drive Modules SDM 511/SDM 512

9.2.1.1 Antrieb läuft nicht/startet langsam

Mögliche Ursache

- Lagerverschleiß
- Falsche Parametereinstellungen
- Falsche Regelkreis-Parameter
- Falsche Drehmoment-Einstellungen

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie das Lager und die Welle.
- Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.

9.2.1.2 Antrieb brummt und hat hohe Stromaufnahme

Mögliche Ursache

- Antrieb defekt

Fehlersuche und -behebung

- Wenden Sie sich an Danfoss .

9.2.1.3 Antrieb stoppt plötzlich und läuft nicht wieder an

Mögliche Ursache

- Keine Kommunikation mit Antrieb
- Antrieb im Fehlermodus.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie die Feldbus-Verbindung und die LED am Antrieb.

9.2.1.4 Die Motordrehrichtung ist falsch

Mögliche Ursache

- Spiegelbetrieb aktiviert.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.

9.2.1.5 Motor erzeugt nicht das erwartete Drehmoment

Mögliche Ursache

- Antrieb defekt
- Parameterfehler.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.
- Wenden Sie sich an Danfoss .

9.2.1.6 Antrieb sehr laut

Mögliche Ursache

- Falsche Kalibrierung
- Falsche Strommessung
- Falsche Regelkreis-Parameter

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.
- Wenden Sie sich an Danfoss .

9.2.1.7 Unruhiger Lauf

Mögliche Ursache

- Lager defekt

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Welle.

9.2.1.8 Vibrationen

Mögliche Ursache

- Lager defekt
- Falsche Regelkreis-Parameter

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Welle.
- Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.

9.2.1.9 Ungewöhnliche Laufgeräusche

Mögliche Ursache

- Lager defekt
- Mängel an angeschlossener Mechanik
- Falsche Regelkreis-Parameter

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Welle.
- Prüfen Sie die angeschlossene Mechanik auf lose mechanische Bauteile.
- Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.

9.2.1.10 Starker Drehzahlrückgang bei Belastung

Mögliche Ursache

- Antrieb läuft mit Stromgrenze.
- Antrieb läuft mit falschen Parametern

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Anwendung.
- Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.

9.2.1.11 Bremse wird nicht freigegeben

Mögliche Ursache

- Bremsansteuerung defekt.
- Falsche Parameter für mechanische Bremse.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.
- Wenden Sie sich an Danfoss .

9.2.1.12 Haltebremse hält den Servoantrieb nicht

Mögliche Ursache

- Mechanische Bremse defekt
- Wellenlast überschreitet den Haltemoment der Bremse.

Fehlersuche und -behebung

- Wenden Sie sich an Danfoss .

9.2.1.13 Einfallen der Bremse verzögert

Mögliche Ursache

- Software-Fehler

Fehlersuche und -behebung

- Wenden Sie sich an Danfoss .

9.2.1.14 Geräusche bei eingeschalteter Abstellbremse

Mögliche Ursache

- Mechanische Bremse beschädigt

Fehlersuche und -behebung

- Wenden Sie sich an Danfoss .

9.2.1.15 LED leuchten nicht

Mögliche Ursache

- Keine Stromversorgung.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie die Netzversorgung.

9.2.1.16 Antriebsüberlastschutz schaltet sofort ab

Mögliche Ursache

- Kurzschluss.
- Falsche Regelkreis-Parameter

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Verkabelung
- Wenden Sie sich an Danfoss .

9.2.2 Fehlersuche und -behebung am Servosystem

9.2.2.1 LCP-Display ist dunkel/ohne Funktion

Dieser Fehler gilt für die ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, die SDM 511/SDM 512-Servoantriebsmodule, PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Mögliche Ursachen

- Fehlende Spannungsversorgung
- Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst.
- Keine Stromversorgung zum LCP.
- Falsche Kontrasteinstellung.
- Display ist defekt.

Fehlersuche und -behebung

Tabelle 34: Fehler, LCP-Display ist dunkel/ohne Funktion

Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
Fehlende Spannungsversorgung	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst.	Prüfen Sie die Sicherungen und Trennschalter.
Keine Stromversorgung zum LCP.	• Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist. • Ersetzen Sie defekte LCP- oder Anschlusskabel.
Falsche Kontrasteinstellung.	Drücken Sie auf [Status] + [▵]/[▿], um den Kontrast anzupassen.
Display ist defekt.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.

9.2.2.2 Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Mögliche Ursachen

- Kurzschluss zwischen zwei Phasen.
- Kurzschluss an Backlink (Rückplatte, auf der das Modul installiert ist).
- Kurzschluss an SDM 511/SDM 512-Ausgang

- Kurzschluss an Hybridkabel.
- Kurzschluss an EXM 510-Anschlussstecker oder -Kabel.

Fehlersuche und -behebung

- Verkabelung überprüfen.
- Prüfen Sie, ob alle Kontakte fest angeschlossen sind.

9.2.2.3 Zwischenkreisspannung zu hoch (Fehler 0x3210/0x103)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Mögliche Ursachen

- Bremswiderstand nicht angeschlossen.
- Bremswiderstand zu hoch.
- Bremswiderstand-Funktion nicht aktiviert.
- Mehrere Servoantriebe verzögern mit unzureichender Rampenzeit.
- Bremswiderstand falsch konfiguriert.
- Netzspannung außerhalb des Bereichs.

Fehlersuche und -behebung

Tabelle 35: Fehler, Zwischenkreisspannung zu hoch

Mögliche Ursache	Mögliche Lösung	Gilt für:
Bremswiderstand nicht angeschlossen.	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Bremswiderstands.	PSM 510
Bremswiderstand zu hoch.	Prüfen Sie, ob der niedrigste Widerstandswert eingegeben wurde.	PSM 510
Bremswiderstand-Funktion nicht aktiviert.	Aktivieren Sie die Bremsfunktion.	PSM 510
Mehrere Servoantriebe verzögern mit unzureichender Rampenzeit.	• Vermeiden Sie die gleichzeitige Verzögerung mehrerer Servoantriebe. • Ändern Sie die Verzögerungsrampe.	DAM 510, PSM 510, ISD 510/ DSD 510 Servoantriebe, Servoantriebsmodule SDM 511/SDM 512
Netzspannung außerhalb des Bereichs	Überprüfen Sie die Netzspannung und die Verkabelung.	

9.2.2.4 Zwischenkreisspannung zu niedrig (Fehler 0x3220/0x104)

Dieser Fehler gilt für alle Systemmodule.

Mögliche Ursache

- Falsche Netzversorgung.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der zulässigen Spezifikation übereinstimmt.

9.2.2.5 Überstrom im Zwischenkreis (Fehler 0x2396/0x15C)

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Mögliche Ursachen

- Der Summenstrom des Servoantriebs überschreitet den maximalen Nennwert des DAM 510.
- Der Summenstrom der Systemmodule überschreitet den maximalen Nennwert des PSM 510.
- Kurzschluss an Backlink (Rückplatte, auf der das Modul installiert ist).

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Stromverbrauch des Servoantriebs.
- Vermeiden Sie die gleichzeitige Beschleunigung aller Servoantriebe.
- Verringern Sie den Beschleunigungswert.

9.2.2.6 Zwischenkreisüberleistung (Fehler 0x2313/0x161)

Dieser Fehler gilt für das PSM 510.

Mögliche Ursachen

- Das PSM 510 wurde zu lange bei mehr als 140 % der Nennleistung betrieben.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Stromverbrauch.

9.2.2.7 Überlast PT-Leistung (Fehler 0x2314 / 0x162)

Dieser Fehler gilt für das PSM 510.

Mögliche Ursachen

- Das PSM 510 wurde zu lange bei 100-140 % der Nennleistung betrieben.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Stromverbrauch.

9.2.2.8 UAUX-Überstrom (Fehler 0x2391/0x125)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Mögliche Ursachen

- Die Servoantriebe verbrauchen an der U_{AUX}-Linie mehr Strom als zulässig.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie die Anzahl der angeschlossenen Servoantriebe anhand der Schaltpläne im **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Projektierungshandbuch**.
- Vermeiden Sie das gleichzeitige Lösen der Bremsen am Servoantrieb.

9.2.2.9 UAUX-Überspannung (Fehler 0x3292/0x133)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Mögliche Ursachen

- Falsche U_{AUX}-Versorgung.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit den Anforderungen der Zusatzversorgung übereinstimmt.

9.2.2.10 UAUX-Unterspannung (Fehler 0x3294/0x135)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Mögliche Ursachen

- Falsche U_{AUX}-Versorgung.
- Aktuell falsche Dimensionierung der Versorgungsgeräte.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit den Anforderungen der Zusatzversorgung übereinstimmt.
- Überprüfen Sie, ob die Ausgangsleistung der Spannungsversorgung ausreichend ist.

9.2.2.11 Netzphasenfehler (Fehler 0x3130/0x12F)

Dieser Fehler gilt für das PSM 510.

Mögliche Ursachen

- Versorgungsseitig fehlt eine Phase.
- Die Spannungsasymmetrie ist zu hoch.

Fehlersuche und -behebung

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannungen und die Versorgungsströme zum Gerät.

9.2.2.12 Erdungsfehler

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Mögliche Ursachen

- Erdungsfehler.
- Wenn 2 PSM510-Module parallel geschaltet sind und die maximale Verzögerungszeit für den Einschaltvorgang überschritten wird (siehe 6.7 Einschaltzeit).

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie, ob Antrieb und Motor richtig geerdet und alle Anschlüsse fest angezogen sind.
- Prüfen Sie die Hybridkabel auf Kurzschlüsse oder Ableitströme.
- Überprüfen Sie Anschluss und Kabel des EXM 510.

9.2.2.13 Bremswiderstandsfehler

Dieser Fehler gilt für das PSM 510.

Mögliche Ursachen

- Bremswiderstand defekt.
- Ein interner/externer Bremswiderstand ist nicht angeschlossen.

Fehlersuche und -behebung

- Entfernen Sie die Netzversorgung zum Gerät, warten Sie die Entladezeit ab und tauschen Sie dann den Bremswiderstand aus.

9.2.2.14 Bremschopperfehler

Dieser Fehler gilt für das PSM 510.

Mögliche Ursachen

- Bremschopper defekt.
- Bremschopper Leistung überschreitet die Grenze für den Aus-/Einschaltzyklus.
- Falsche Parametrierung.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Parametrierung des Bremschoppers.
- Überprüfen Sie den Bremschopperanschluss.
- Messen Sie den Widerstand des Bremschoppers und vergleichen Sie diesen mit den Parametereinstellungen.

9.2.2.15 Interner Lüfterfehler

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und SDM 511/SDM 512.

Mögliche Ursachen

- Lüfter ist nicht montiert.
- Lüfter ist blockiert.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie, ob der Lüfter blockiert ist.
- Prüfen Sie, ob die Lüfterkabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt sind.

9.3 Fehlercodes

9.3.1 Kein Fehler (0x0000 / 0x0)

Dieser Fehlercode gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 36: Kein Fehler (0x0000 / 0x0)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x0000	0x0	Kein Fehler	Fehler	Kein Fehler.	-

9.3.2 Generic err (0x1000 / 0x100)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 37: Generic err (0x1000 / 0x100)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x1000	0x100	Allgemeiner Anwendungsfehler	Fehler	Allgemeiner Anwendungsfehler	generic err

9.3.3 Überstrom am Ausgang (0x2310 / 0x101)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 38: Überstrom am Ausgang (0x2310 / 0x101)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2310	0x101	Überstrom am Ausgang	Fehler	Überstrom am Ausgang.	overcurr out

9.3.4 Überlast hoher Strom (0x2311 / 0x15F)

Dieser Fehler gilt für DAM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 39: Überlast hoher Strom (0x2311 / 0x15F)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2311	0x15F	Überlast hoher Strom	Fehler	Fehler Überlast hoher Strom.	High curr ovld

9.3.5 I2T Überlast Strom (0x2312 / 0x160)

Dieser Fehler gilt für DAM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 40: I^2T Überlast Strom (0x2312/0x160)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2312	0x160	I^2T Überlast Strom	Fehler	Fehler I^2T Überlast Strom.	IIT curr ovld

9.3.6 Überlast Hochleistung (0x2313 / 0x161)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 41: Überlast Hochleistung (0x2313 / 0x161)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2313	0x161	Überlast Hochleistung	Warnung, Fehler	Überlastfehler Hochleistung.	High pwr ovld

9.3.7 Überlast PT-Leistung (0x2314 / 0x162)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 42: Überlast PT-Leistung (0x2314 / 0x162)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2314	0x162	Überlast PT-Leistung	Warnung, Fehler	Überlastfehler PT-Leistung.	pt pwr ovld

9.3.8 Kurzschluss (0x2320 / 0x163)

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Tabelle 43: Kurzschluss (0x2320 / 0x163)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2320	0x163	Kurzschluss	Abschaltblockierung	Fehler Kurzschluss DC-Überstrom.	DC over curr

9.3.9 Erdableitstrom (0x2330 / 0x151)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 44: Erdableitstrom (0x2330 / 0x151)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2330	0x151	Erdableitstrom	Warnung, Fehler	Zur Erde abgeleiteter Strom.	Erdableitstrom

9.3.10 AUX Überstrom (0x2391 / 0x125)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 45: AUX Überstr (0x2391 / 0x125)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2391	0x125	AUX Überstrom	Fehler	Strom in AUX-Leitung hat Überstromgrenze erreicht.	AUX overcurr

9.3.11 AUX-Anwenderstromgrenze (0x2393 / 0x127)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 46: AUX-Anwenderstromgrenze (0x2393 / 0x127)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2393	0x127	AUX-Anwenderstromgrenze	Fehler	Strom in der AUX-Leitung hat die benutzerdefinierte Fehlergrenze erreicht.	AUX curr limit

9.3.12 Warnung AUX-Anwenderstromgrenze (0x2394 / 0x128)

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Tabelle 47: Warnung AUX-Anwenderstromgrenze (0x2394 / 0x128)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2394	0x128	Warnung AUX-Anwenderstromgrenze	Warnung	Strom in der AUX-Leitung hat die benutzerdefinierte Warngrenze erreicht.	AUX curr warn

9.3.13 AUX-Sicherungsfehler (0x2395 / 0x129)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 48: AUX-Sicherungsfehler (0x2395 / 0x129)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2395	0x129	AUX-Sicherungsfehler	Fehler	Sicherungsfehler. Strom oder Spannung in der AUX-Leitung liegt oberhalb der Grenze.	AUX fuse fail

9.3.14 DC-Überstromabschaltung (0x2396 / 0x15C)

Dieser Fehler gilt für DAM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 49: DC-Überstromabschaltung (0x2396 / 0x15C)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2396	0x15C	DC-Überstromabschaltung	Fehler	DC-Überstromabschaltung.	overcurr trip

9.3.15 Ausgangsstromabschaltung (0x2397 / 0x12B)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 50: Ausgangsstromabschaltung (0x2397 / 0x12B)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2397	0x12B	Ausgangsstromabschaltung	Fehler	Der Spitzenausgangsstrom des Geräts wird überschritten.	Out pow

9.3.16 I2T Überlast Motor (0x239B/0x102)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 51: Kurzschluss (0x239B / 0x102)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x239B	0x102	I^2T Überlast Motor	Warnung, Fehler	I^2T-Überlast Motor Fehler.	IIT ovld motor

9.3.17 Netzphasenfehler (0x3130 / 0x12F)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 52: Netzphasenfehler (0x3130 / 0x12F)

Code	PROFINET©-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3130	0x12F	Netzasymmetrie	Fehler	Netzphasenausfall erkannt. Dies tritt auf, wenn eine Phase am Netz fehlt oder bei einer Netzasymmetrie.	phase loss

9.3.18 Zwischenkreisüberspannung (0x3210 / 0x103)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Tabelle 53: Zwischenkreisüberspannung (0x3210 / 0x103)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3210	0x103	Zwischenkreisüberspannung	Fehler	Die Zwischenkreisspannung überschreitet den Grenzwert.	UDC overvolt

9.3.19 Überstromabschaltung SW (0x3210 / 0x103)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 54: Überstromabschaltung SW (0x3210 / 0x103)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3210	0x103	Überstromabschaltung SW	Fehler	Die Zwischenkreisspannung überschreitet den Grenzwert.	UDC overvolt

9.3.20 Zwischenkreisunterspannung (0x3220 / 0x104)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 55: Zwischenkreisunterspannung (0x3220 / 0x104)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3220	0x104	Zwischenkreisunterspannung	Fehler	Die Zwischenkreisspannung liegt im Zustand *Operation enabled* (Betrieb aktiviert) unter dem Grenzwert.	UDC undervolt

9.3.21 UDC-Ladefehler (0x3230 / 0x152)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 56: UDC-Ladefehler (0x3230 / 0x152)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3230	0x152	UDC-Ladefehler	Fehler	Die maximale Zeitgrenze zum Laden des Zwischenkreises wurde überschritten.	UDC charging err

9.3.22 Zwischenkreisspannung asymmetrisch (0x3280 / 0x153)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 57: Zwischenkreisspannung asymmetrisch (0x3280 / 0x153)

Code	PROFINET©-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3280	0x153	Zwischenkreisspannung asymmetrisch	Abschaltblockierung	Zwischenkreisspannung asymmetrisch.	DC link unbal

9.3.23 UAUX-Hochspannung (0x3291 / 0x132)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Tabelle 58: UAUX-Hochspannung (0x3291 / 0x132)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3291	0x132	U_{AUX}-Hochspannung	Warnung	U_{AUX} oberhalb der Warngrenze.	UAUX high volt

9.3.24 UAUX-Überspannung (0x3292 / 0x133)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 59: UAUX-Überspannung (0x3292 / 0x133)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3292	0x133	U_{AUX}-Überspannung	Fehler	U_{AUX} oberhalb der Überspannungsgrenze.	UAUX overvolt

9.3.25 UAUX-Niederspannung (0x3293 / 0x134)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 60: UAUX-Niederspannung (0x3293 / 0x134)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3293	0x134	U_{AUX}-Niederspannung	Warnung	U_{AUX} unterhalb der Warngrenze.	UAUX low volt

9.3.26 UAUX-Unterspannung (0x3294 / 0x135)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Tabelle 61: UAUX-Unterspannung (0x3294 / 0x135)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/ Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3294	0x135	U_{AUX}-Unterspannung	Fehler	U_{AUX} unterhalb der Unterspannungsgrenze.	UAUX undervolt

9.3.27 UDC-Hochspannung (0x3295 / 0x136)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Tabelle 62: UDC-Hochspannung (0x3295 / 0x136)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/ Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3295	0x136	UDC Hochspannung	Warnung	Die Zwischenkreisspannung liegt oberhalb der Überspannungswarnungsgrenze des Steuersystems.	UDC high volt

9.3.28 UDC-Niederspannung (0x3296 / 0x137)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Tabelle 63: UDC-Niederspannung (0x3296 / 0x137)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/ Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3296	0x137	UDC niedrige Spannung	Warnung	Die Zwischenkreisspannung liegt unter dem Spannungsgrenzwert des Steuersystems.	UDC niedrige Spannung

9.3.29 UAUX-Ladefehler (0x3297 / 0x154)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 64: UAUX-Ladefehler (0x3297 / 0x154)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/ Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3297	0x154	U_{AUX}-Ladefehler	Fehler	Lastfehler, wenn U_{AUX} lädt. Die maximale Zeitgrenze zum Laden der AUX-Leitung wurde überschritten.	UAUX charg err

9.3.30 UDC-Abschaltfehler (0x3298 / 0x165)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 65: UDC-Abschaltfehler (0x3298 / 0x165)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/ Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3298	0x165	UDC-Abschaltfehler	Fehler	Fehler, wenn sich UDC in der Abschaltphase befindet.	UDC shutdwn err

9.3.31 UAUX-Abschaltfehler (0x3299 / 0x155)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 66: UAUX-Abschaltfehler (0x3299 / 0x155)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3299	0x155	U_{AUX}-Abschaltfehler	Fehler	Fehler, wenn sich U_{AUX} in der Abschaltphase befindet.	UAUX shtdwn err

9.3.32 UAUX-Unterspannung Hardware (0x329A / 0x156)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Tabelle 67: UAUX-Unterspannung Hardware (0x329A / 0x156)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x329A	0x156	U_{AUX}-Unterspannung Hardware	Fehler	U_{AUX}-Unterspannung durch Hardware-Kreis erkannt.	AUX undervol HW

9.3.33 Automatischer Fehler-Reset Störung (0x329B / 0x168)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Tabelle 68: Automatischer Fehler-Reset Störung (0x329B / 0x168)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x329B	0x168	Automatischer Fehler-Reset Störung	Abschaltblockierung	Im vorgesehenen Zeitintervall wurden zu viele automatische Fehler-Resets durchgeführt.	afr failure

9.3.34 Übertemperatur Gerät (0x4210 / 0x157)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Tabelle 69: Übertemperatur Gerät (0x4210 / 0x157)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4210	0x157	Übertemperatur Gerät	Warnung, Fehler	Wird ausgelöst, wenn die maximale Temperatur der Komponenten des Hauptgeräts überschritten wird. PSM: Thyristor-Gleichrichtermodul. DAM: Maximale Temperatur der IGBTs an der Hochspannungs- sowie Niederspannungsseite.	overtemp device

9.3.35 Temperatur zu niedrig (0x4220 / 0x138)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 70: Temperatur zu niedrig (0x4220 / 0x138)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4220	0x138	Zu niedrige Temperatur	Fehler	Das Gerät ist zu kalt für den Betrieb.	Niedertemperaturgerät

9.3.36 Übertemperatur: Leistungsmodul (0x4290 / 0x105)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 71: Übertemperatur: Leistungsmodul (0x4290 / 0x105)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4290	0x105	Übertemperatur: Leistungsmodul	Fehler	Übertemperatur im Leistungsmodul	overtemp PM

9.3.37 Übertemperatur: Steuerkarte (0x4291 / 0x106)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 72: Übertemperatur: Steuerkarte (0x4291 / 0x106)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4291	0x106	Übertemperatur: Steuerkarte	Fehler	Höchsttemperatur der Steuerkarte überschritten.	overtemp CC

9.3.38 Übertemperatur: Leistungskarte (0x4292 / 0x107)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Tabelle 73: Übertemperatur: Leistungskarte (0x4292 / 0x107)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4292	0x107	Übertemperatur: Leistungskarte	Warnung, Fehler	Höchsttemperatur der Leistungskarte überschritten.	overtemp PC

9.3.39 Einschaltstrom-Übertemperatur: Zwischenkreis (0x4293 / 013C)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Tabelle 74: Einschaltstrom-Übertemperatur: Zwischenkreis (0x4293 / 013C)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4293	0x13C	Einschaltstrom-Übertemperatur: Zwischenkreis	Fehler	Einschaltstrom-Fehler. Zu viele Übergänge in den Zustand *Betrieb aktiviert* haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden.	inrush UDC

9.3.40 Einschaltstrom-Übertemperatur AUX-Leitung (0x4294 / 0x13D)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 75: Einschaltstrom-Übertemperatur AUX-Leitung (0x4294 / 0x13D)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4294	0x13D	Einschaltstrom-Übertemperatur AUX-Leitung	Fehler	Einschaltstrom-Fehler. Eine zu hohe Anzahl von Netz-Einschaltungen per AUX-Spannung ist innerhalb zu kurzer Zeit aufgetreten.	Einschaltstrom UAUX

9.3.41 Übertemperatur: Motor (0x4310 / 0x108)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 76: Übertemperatur: Motor (0x4310 / 0x108)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4310	0x108	Übertemperatur: Motor	Fehler	Übertemperatur im Motor	overtemp motor

9.3.42 UAUX-Unterspannung (0x5112 / 0x109)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 77: Kurzschluss (0x5112 / 0x109)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x5112	0x109	UAUX-Unterspannung	Fehler, Abschaltblockierung	Unterspannung bei der Hilfsspannung	undervolt UAUX

9.3.43 Störung Ladeschalterspannung (0x5121 /0x158)

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 78: Störung Ladeschalterspannung (0x5121 / 0x158)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x5121	0x158	Störung Ladeschalterspannung	Abschaltblockierung	Zeigt eine Störung des internen Ladekreises an.	Chg switch fail

9.3.44 EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt) (0x5530 / 0x10A)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 79: EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt) (0x5530 / 0x10A)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x5530	0x10A	EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt)	Abschaltblockierung	Fehlender Parameter in der internen Gerätekonfiguration	config err

9.3.45 Parameterfehler (0x6320 / 0x10B)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 80: Param err (0x6320 / 0x10B)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x6320	0x10B	Software-Fehler	Abschaltblockierung	Ein Parameter hat einen ungültigen Wert.	param err

9.3.46 Conf par ver (0x6382 / 0x15D)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 81: Konfigurationsparameter Versionsfehler (0x6382 / 0x15D)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x6382	0x15D	Konfigurationsparameter Versionsfehler	Abschaltblockierung	Abweichung der Konfiguration der Parametersatzversion: Parametersatz ist für dieses Gerät nicht gültig.	conf par ver

9.3.47 Konfigurationsparameter Versionsfehler (0x6383 / 0x164)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

Tabelle 82: Konfigurationsparameter Versionsfehler (0x6383 / 0x164)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x6383	0x164	Konfigurationsparameter Versionsfehler	Abschaltblockierung	≥1 Parameter im Konfigurationsparametersatz liegt außerhalb der Grenzwerte: der Parametersatz ist für dieses Gerät nicht gültig.	conf par lim

9.3.48 Leistungs-EEprom-Konfigurationsfehler (0x6384 / 0x166)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 83: Leistungs-EEprom-Konfigurationsfehler (0x6384 / 0x166)

Code		Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x6384	0x166	Leistungs-EEprom-Konfigurationsfehler	Abschaltblockierung	Das Leistungsgerät Eeprom ist defekt oder nicht mit dieser Steuerkarte kompatibel.	conf par EEPROM

9.3.49 Bremschopperfehler (0x7111 / 0x141)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 84: Bremschopperfehler (0x7111 / 0x141)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7111	0x141	Bremschopperfehler	Warnung, Fehler	Der Bremschopper wird während des Betriebs überwacht. Eine Bremsenstörung wurde von der Bremswiderstandstestfunktion erkannt.	brake ch fail

9.3.50 Bremschopper-Überstrom (0x7112 / 0x167)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 85: Bremschopper-Überstrom (0x7112 / 0x167)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7112	0x167	Bremschopper-Überstrom	Abschaltblockierung	Der Bremschopperstrom überschreitet den Grenzwert.	brake ch overcurr

9.3.51 Bremswiderstand Leistungsgrenze (0x7181 / 0x142)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 86: Bremswiderstand Leistungsgrenze (0x7181 / 0x142)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7181	0x142	Bremswiderstand Leistungsgrenze	Warnung, Fehler	Die Leistungsgrenze des Bremswiderstands ist überschritten.	brake pwr lim

9.3.52 Bremswiderstand benutzerdefinierte Leistungsgrenze (0x7182 / 0x143)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 87: Bremswiderstand benutzerdefinierte Leistungsgrenze (0x7182 / 0x143)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7182	0x143	Bremswiderstand benutzerdefinierte Leistungsgrenze	Warnung, Fehler	Die Leistungsgrenze des Bremswiderstands ist überschritten. Die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung wird als Mittelwert für die letzten 300 s berechnet. Die Berechnung erfolgt anhand der Zwischenkreisspannung und des in Parameter *2-16* (Brake resistor power 300 s) eingestellten Bremswiderstandswerts. Der Fehler wird gemeldet, wenn der Wert innerhalb von 300 s überschritten wird.	brake usr pwr lim

9.3.53 Bremsennetzspannung zu hoch (0x7183 / 0x159)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 88: Bremsennetzspannung zu hoch (0x7183 / 0x159)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7183	0x159	Bremsennetzspannung zu hoch	Warnung	Die Netzspannung des Bremswiderstands ist zu hoch.	brake volt high

9.3.54 Interne Position Sensor Fehler (0x7380/0x10C)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 89: Interne Position Sensor Fehler (0x7380/0x10C)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7320	0x10C	Interne Position Sensor Fehler	Abschaltblockierung	Absolute Position Sensor Fehler.	int sensor err

9.3.55 Externe Position Sensor Fehler (0x7380 / 0x10D)

Dieser Fehler gilt für DAM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 90: Externe Position Sensor Fehler (0x7380 / 0x10D)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7380	0x10D	Externe Position Sensor Fehler	Fehler	Externe Geberdaten konnten nicht gelesen werden.	ext sensor err

9.3.56 Folgefehler (0x8611/0x10E)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 91: Folgefehler (0x8611/0x10E)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x8611	0x10E	Folgefehler	Warnung, Fehler	Ein Folgefehler ist aufgetreten.	following err

9.3.57 Referenzfahrtfehler beim Aufruf des Referenzfahrtmodus (0x8693/0x10F)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 92: Referenzfahrtfehler beim Aufruf des Referenzfahrtmodus (0x8693/0x10F)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x8693	0x10F	Referenzfahrtfehler beim Aufruf des Referenzfahrtmodus	Warnung	Referenzfahrtmodus konnte nicht aufgerufen werden (z. B. Geschwindigkeit nicht 0).	Homing mode fail

9.3.58 Referenzfahrtfehler beim Start der Referenzfahrtmethode (0x8694/0x110)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 93: Referenzfahrtfehler beim Start der Referenzfahrtmethode (0x8694/0x110)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x8694	0x110	Referenzfahrtfehler beim Start der Referenzfahrtmethode	Warnung	Referenzfahrtmodus konnte nicht aufgerufen werden (z. B. Antrieb nicht im Stillstand).	Homing method fail

9.3.59 Referenzfahrtfehler Abstand (0x8695/0x111)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 94: Referenzfahrtfehler Abstand (0x8695/0x111)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x8695	0x111	Referenzfahrtfehler Abstand	Warnung	Referenzfahrtabstand erreicht	Homing distance

9.3.60 Störung mechanische Bremse (0xFF01 / 0x112)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 95: Störung mechanische Bremse (0xFF01 / 0x112)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF01	0x112	Mechanische Bremse defekt	Abschaltblockierung	Keine Bremse oder Kabeldefekt	brake mech fail

9.3.61 Kurzschluss in mechanischer Bremssteuerung (0xFF02 / 0x113)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 96: Kurzschluss in mechanischer Bremssteuerung (0xFF02 / 0x113)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF02	0x113	Kurzschluss in mechanischer Bremssteuerung	Abschaltblockierung	Kurzschluss in Bremsansteuerung	brake mech short

9.3.62 Externe Schnittstelle Stromausfall (0xFF0A / 0x114)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 97: Externe Schnittstelle Stromausfall (0xFF0A / 0x114)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF0A	0x114	Externe Schnittstelle Stromausfall	Fehler	Externe Schnittstelle Stromausfall	ext IF pwr fail

9.3.63 Kommunikation unterbrochen (0xFF10 / 0x14F)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 98: Kommunikation unterbrochen (0xFF10 / 0x14F)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF10	0x14F	Kommunikation unterbrochen	Fehler	Die Feldbuskommunikation wurde unterbrochen, während das Gerät aktiviert wurde.	Comm interrupt

9.3.64 Lüfteristwert inkonsistent (0xFF21 / 0x145)

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und SDM 51x.

Tabelle 99: Lüfteristwert inkonsistent (0xFF21 / 0x145)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF21	0x145	Lüfteristwert inkonsistent	Warnung	Interner Lüfterfehler. Interner Lüfter läuft nicht bzw. ist nicht montiert.	Lüfteristwert

9.3.65 Lüfterlebensdauer kritisch (0xFF22 / 0x15A)

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 100: Lüfterlebensdauer kritisch (0xFF22 / 0x15A)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF22	0x15A	Lüfterlebensdauer kritisch	Warnung	Die theoretische Lebensdauer des Lüfters wurde überschritten.	Lüfterlebensdauer

9.3.66 Timing-Fehler 1 (0xFF60 / 0x115)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 101: Timing-Fehler 1 (0xFF60 / 0x115)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF60	0x115	Timing-Fehler 1	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss .	timing err 1

9.3.67 Timing-Fehler 2 (0xFF61 / 0x116)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 102: Timing-Fehler 2 (0xFF61 / 0x116)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF61	0x116	Timing-Fehler 2	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss .	timing err 2

9.3.68 Timing-Fehler 3 (0xFF62 / 0x117)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 103: Timing-Fehler 3 (0xFF62 / 0x117)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF62	0x117	Timing-Fehler 3	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss .	timing err 3

9.3.69 Timing-Fehler 4 (0xFF63 / 0x118)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 104: Timing-Fehler 4 (0xFF63 / 0x118)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF63	0x118	Timing-Fehler 4	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss .	timing err 4

9.3.70 Timing-Fehler 5 (0xFF64 / 0x119)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 105: Timing-Fehler 5 (0xFF64 / 0x119)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF64	0x119	Timing-Fehler 5	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss .	timing err 5

9.3.71 Timing-Fehler 6 (0xFF65 / 0x11A)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 106: Timing-Fehler 6 (0xFF65 / 0x11A)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF65	0x11A	Timing-Fehler 6	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss .	timing err 6

9.3.72 Timing-Fehler 7 (0xFF66 / 0x168)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 107: Timing-Fehler 7 (0xFF66 / 0x168)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF66	0x168	Timing-Fehler 7	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss .	timing err 7

9.3.73 Timing-Fehler 8 (0xFF67 / 0x16B)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 108: Timing-Fehler 8 (0xFF67 / 0x16B)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF67	0x16B	Timing-Fehler 8	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss .	timing err 8

9.3.74 Timing-Fehler 9 (0xFF68 / 0x16C)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 109: Timing-Fehler 9 (0xFF68 / 0x16C)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF68	0x16C	Timing-Fehler 9	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss .	timing err 9

9.3.75 Firmware: Abweichung Paketbeschreibung (0xFF70 / 0x11B)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 110: Firmware: Abweichung Paketbeschreibung (0xFF70 / 0x11B)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF70	0x11B	Firmware: Abweichung Paketbeschreibung	Abschaltblockierung	Die gefundene Firmware stimmt nicht mit der Paketbeschreibung überein.	FW pack err

9.3.76 Firmware: Aus- und Einschaltzyklus erforderlich (0xFF71 / 0x11C)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 111: Firmware: Aus- und Einschaltzyklus erforderlich (0xFF71 / 0x11C)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF71	0x11C	Firmware: Aus- und Einschaltzyklus erforderlich	Warnung, Fehler	Die Firmwareupdate-Übertragung ist abgeschlossen, bevor die neue Firmware jedoch aktiv werde kann, ist ein Aus- und Einschaltzyklus erforderlich.	need power-cycle

9.3.77 Firmware: Update gestartet (0xFF72 / 0x11D)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und SDM 511/SDM 512.

Tabelle 112: Firmware: Update gestartet (0xFF72 / 0x11D)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF72	0x11D	Firmware: Update gestartet	Warnung, Fehler	Firmwareupdate wird ausgeführt. Die Warnung wird zum Fehler, wenn Sie versuchen, das Gerät in diesem Zustand anlaufen zu lassen.	FW update

9.3.78 Firmware: Update ungültig (0xFF73 / 0x15B)

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Tabelle 113: Firmware: Update ungültig (0xFF73 / 0x15B)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF73	0x15B	Firmware: Update ungültig	Fehler	Ungültiges oder beschädigtes Firmware-Paketupdate.	FW upd invalid

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
				Das letzte gültige Firmware-Paket wurde geladen.	

9.3.79 STO bei aktiviertem Antrieb aktiv (0xFF80 / 0x11E)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 114: STO bei aktiviertem Antrieb aktiv (0xFF80 / 0x11E)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF80	0x11E	STO bei aktiviertem Antrieb aktiv	Fehler	STO aktiviert, wenn der Antrieb aktiviert war oder versucht wurde, ihn bei aktivem STO zu aktivieren.	STO aktiv

9.3.80 STO-Abweichung (0xFF81 / 0x11F)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 115: STO-Abweichung (0xFF81 / 0x11F)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF81	0x11F	STO mismatch	Abschaltblockierung	Duale Auswertung der STO-Spannung unplausibel.	STO mismatch

9.3.81 P_STO-Fehler (0xFF85 / 0x120)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 116: P_STO-Fehler (0xFF85 / 0x120)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF85	0x120	P_STO error	Abschaltblockierung	P_STO Spannung der Leistungskarte überschreitet die Grenzwerte.	P_STO error

9.3.82 Führungswert umgekehrt (0xFF90 / 0x121)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 117: Führungswert umgekehrt (0xFF90 / 0x121)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF90	0x121	Führungswert umgekehrt	Fehler	Positionsführungswert drehte rückwärts, während der Servoantrieb im CAM mode lief.	guide val rev

9.3.83 Führungswert unplausibel (0xFF91/0x122)

Dieser Fehler gilt für SDM 511/SDM 512.

Tabelle 118: Führungswert unplausibel (0xFF91/0x122)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF91	0x122	Führungswert unplausibel	Fehler	Schritte zwischen aufeinanderfolgenden Werten zu groß.	guide val impl

9.3.84 Lebenszeichenfehler (0xFF95/0x14E)

Dieser Fehler gilt nur für SDM 511/SDM 512 mit PROFINET®.

Tabelle 119: Lebenszeichenfehler (0xFF95/0x14E)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF95	0x14E	Lebenszeichenfehler	Fehler	Lebenszeichenfehler.	SOL-Fehler

10 Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung

10.1 Warnungen

⚠ W A R N U N G ⚠

HOCHSPANNUNG

An den Anschlüssen liegt lebensgefährliche Spannung an, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen kann!

– Vor der Arbeit an den Leistungs- oder Signalsteckverbindern (Kabel anschließen oder trennen) bzw. vor der Durchführung jeglicher Wartungsarbeiten unterbrechen Sie Netzversorgung des Power Supply Module (PSM 510) und warten Sie die Entladezeit ab.

⚠ W A R N U N G ⚠

ENTLADEZEIT

Das MSD 510 -System enthält Zwischenkreiskondensatoren, die auch nach Abschalten der Netzversorgung am Power Supply Module (PSM 510) eine gewisse Zeit geladen bleiben. Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladungszeit nach dem Trennen der Spannungsversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

– Trennen Sie zur Vermeidung von Stromschlägen vor allen Wartungs- oder Reparaturarbeiten am -System oder dessen Komponenten das Power Supply Module (PSM 510) vollständig vom Netz und warten Sie ab, bis sich die Kondensatoren vollständig entladen haben.

Mindestwartezeit (Minuten)
15

10.2 Wartungsarbeiten

Die MSD 510 -Systemkomponenten sind weitestgehend wartungsfrei.

Die Wartungsarbeiten müssen von Fachpersonal durchführt werden. Weitere Arbeiten sind nicht vorgesehen.

Tabelle 120: Übersicht der Wartungsarbeiten

Komponente	Wartungsarbeit	Wartungsintervall	Anweisung
MSD 510 -Systemkomponenten	Eine Sichtprüfung durchführen.	Alle 6 Monate	Prüfen Sie die Oberfläche der Komponente auf Unregelmäßigkeiten.
	Prüfen Sie den Lüfter.	Alle 12 Monate	Prüfen Sie, ob sich der Lüfter drehen kann und entfernen Sie Staub oder Schmutz.
Funktionale Sicherheit	Führen Sie einen Aus- und Einschaltzyklus durch und prüfen Sie die STO-Funktion.	Alle 12 Monate	Aktivieren Sie die STO-Funktion und prüfen Sie den Status mit der SPS.

10.3 Inspektionen während des Betriebs

10.3.1 Systemkomponenten

Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Inspektionen durch.

Prüfen Sie:

- die Lüftungsöffnungen nicht verstopft sind.
- der Lüfter keine ungewöhnlichen Geräusche macht.
- den Zustand der elektrischen Leitungen und Kabel.

10.4 Reparatur

Wenden Sie sich für Informationen zu den Reparaturrichtlinien stets an Ihr örtliches Danfoss -Vertriebsunternehmen.

10.5 Austausch der Systemkomponente

10.5.1 Ausbau der Systemkomponenten

1. Trennen Sie die Netzversorgung und alle Zusatzversorgungen vom PSM 510 und warten Sie die Entladezeit ab.
2. Ziehen Sie die Motor-Geberstecker (nur bei SDM511/SDM512).
3. Trennen Sie die EMV-Platte an der Unterseite der Systemkomponenten. Bauen Sie nicht die Stecker von der EMV-Platte ab.

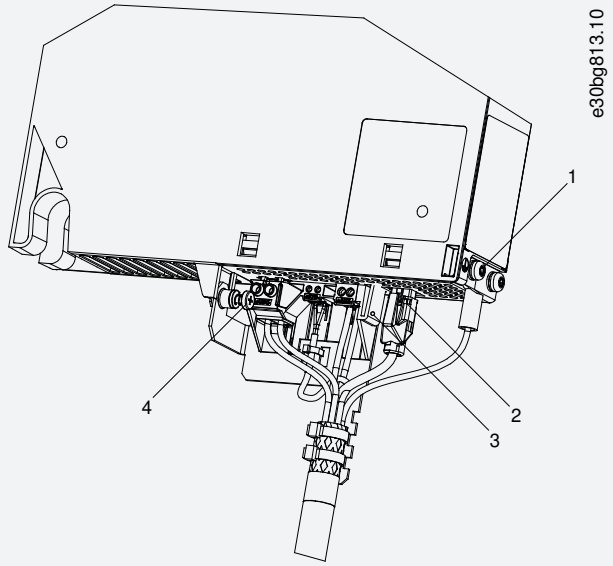


Abbildung 113: Trennen der EMV-Platte

- Ziehen Sie den RJ45-Stecker [2] ab (nur am DAM 510).
- Drehen Sie die Schraube [4] aus der EMV-Platte heraus.
- Lösen Sie die EMV-Platte durch Drücken des Clips [3].
- Schrauben Sie die PE-Schraube [1] heraus.

4. Trennen Sie das E/A-Abschirmblech an der Oberseite der Systemkomponenten:

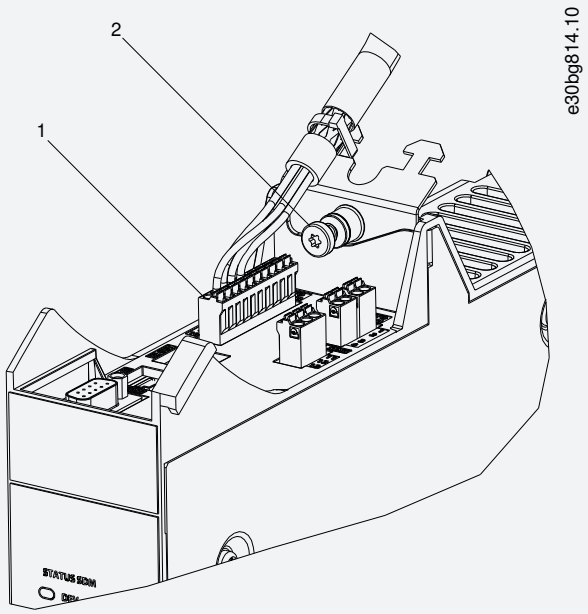


Abbildung 114: Trennen des E/A-Abschirmblechs

- Ziehen Sie die oberen Stecker [1] ab.
- Drehen Sie die Schraube am E/A-Abschirmblech [2] heraus.
- Ziehen Sie das E/A-Abschirmblech nach oben, um es zu entfernen.

5. Lösen Sie die Befestigungsschelle an der Oberseite des Moduls.

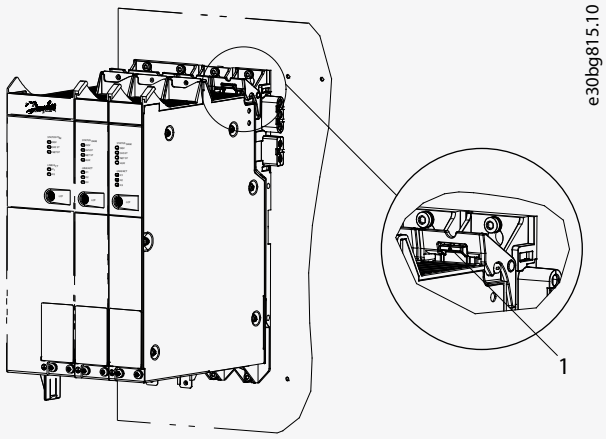


Abbildung 115: Lösen der Befestigungsschelle

6. Ziehen Sie das Modul nach vorn und entfernen Sie es von der Rückwand.

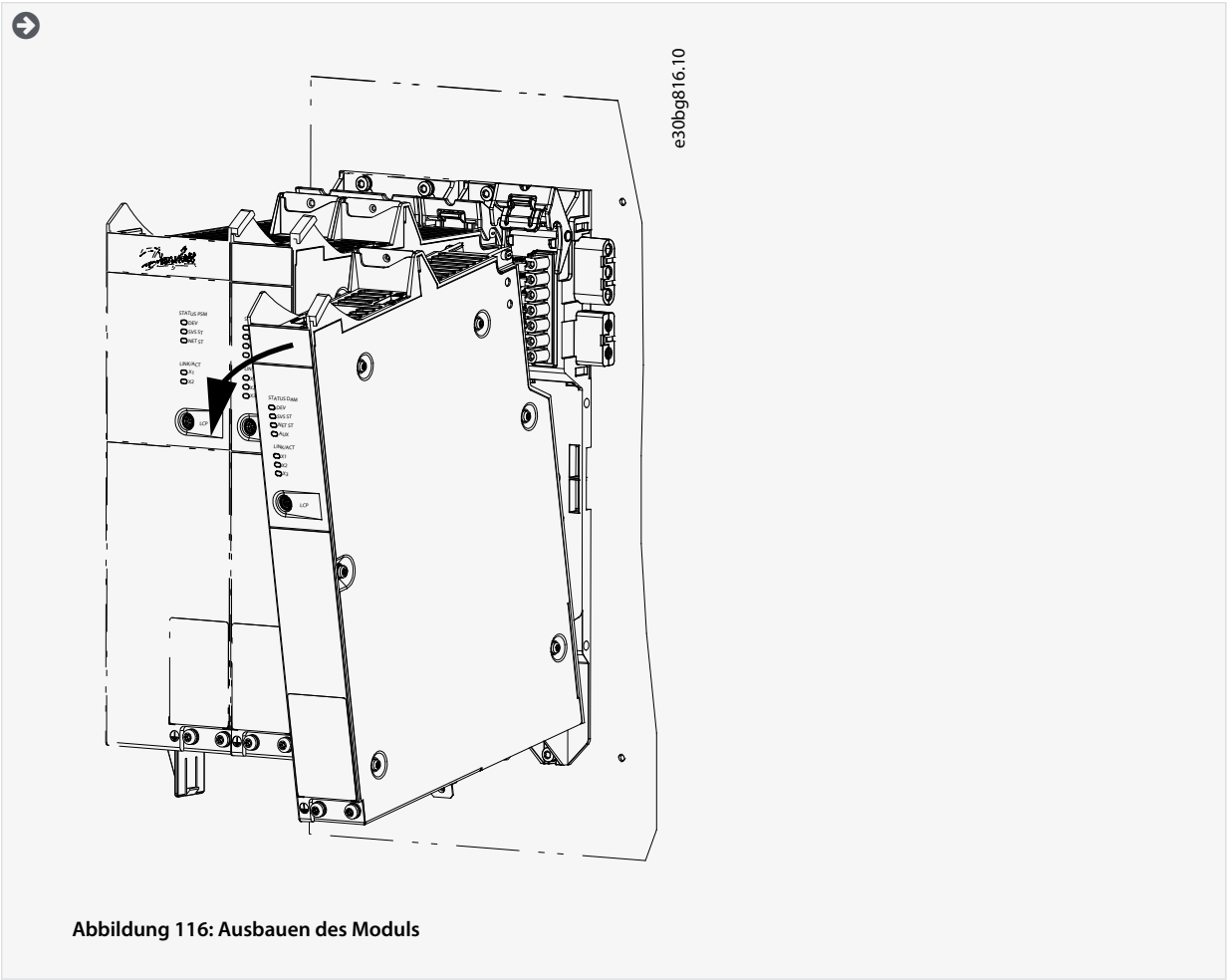


Abbildung 116: Ausbauen des Moduls

10.5.2 Montage und Inbetriebnahme der Systemkomponenten

1. Prüfen Sie, ob eine Vorbereitung erforderlich ist (siehe 4.6.1 Systemmodule).
2. Montieren Sie die Systemmodule (siehe 4.7.3 Montageanleitung für Systemmodule).
3. Schließen Sie die elektrischen Kabel an (siehe Kapitel **Elektrische Installation**).
4. Schalten Sie das System ein (siehe 6.9 Einschalten des MSD 510-Systems).
5. Konfigurieren Sie die Parameter der Systemmodule gemäß des verwendeten Feldbus (siehe 6.4 EtherCAT® ID-Zuweisung, 6.5 Ethernet POWERLINK® ID-Zuweisung und 6.6 PROFINET® ID-Zuweisung).
6. Führen Sie einen Probelauf durch.

10.6 Kabel austauschen

10.6.1 Übersicht

Tauschen Sie Kabel aus, die beschädigt sind oder deren Biegezyklenzahl erreicht ist.

H I N W E I S

- Sie dürfen die Stecker nicht gewaltsam aufsetzen und montieren. Fehlerhafte Anschlüsse verursachen Schäden an den Steckern.

10.6.2 Austauschen des Einspeisekabels

10.6.2.1 Trennen des Einspeisekabels

Vorgehensweise

1. Trennen Sie das Power Supply Module (PSM 510) von der Spannungsquelle (Versorgungsnetz und alle Zusatzquellen).

2. Warten Sie die erforderliche Entladezeit ab.
3. Trennen Sie alle Kabel von den Anschlüssen X3, X4 oder X5 der ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, um einen einfachen Zugang zum Einspeisekabel zu erhalten.
4. Trennen Sie den Schutzleiter von der PE-Schraube am Decentral Access Module (DAM 510).
5. Trennen Sie den Ethernet-Stecker.
6. Entfernen Sie die EMV-Platte vom Decentral Access Module (DAM 510).
7. Öffnen Sie die Kabelbinderhalterung, mit der das STO-Kabel befestigt ist.
8. Öffnen Sie die Kabelbinderhalterung, mit der das Einspeisekabel am Decentral Access Module (DAM 510) befestigt ist.
9. Lösen Sie die Stecker des Einspeisekabels am DAM 510.
10. Trennen Sie das Einspeisekabel vom DAM 510.
11. Lösen Sie den Schraubring des Steckers am Servoantrieb.
12. Trennen Sie das Einspeisekabel vom Servoantrieb.

10.6.2.2 Austauschen des Einspeisekabels

Tauschen Sie das Einspeisekabel gegen ein gleiches Kabel mit identischer Länge aus. Siehe **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Projektierungshandbuch** für die jeweiligen Teilenummern.

10.6.2.3 Anschließen des Einspeisekabels

1. Stecken Sie die Buchse des Einspeisekabels auf den Stecker des ersten Servoantriebs.
2. Ziehen Sie die Schraubringe des Steckers handfest an.
3. Achten Sie darauf, dass die Kabel keiner mechanischen Spannung ausgesetzt werden.
4. Stecken Sie die Adern des Einspeisekabels in die richtigen Steckanschlüsse an der EMV-Platte an der Unterseite des Decentral Access Module (DAM 510).
5. Befestigen Sie das Einspeisekabel mit einem Kabelbinder.
6. Befestigen Sie das STO-Kabel mit einem Kabelbinder.
7. Montieren Sie die EMV-Platte am DAM 510.
8. Schließen Sie den Ethernet-Stecker am DAM 510 an.
9. Schließen Sie den Schutzleiter an die PE-Schraube am DAM 510 an.
10. Schließen Sie alle Kabel wieder an, die mit den Anschlüssen X3, X4 oder X5 verbunden waren.

10.6.3 Loop-Kabel austauschen

10.6.3.1 Trennen des Loop-Kabels

Vorgehensweise

1. Trennen Sie das Power Supply Module (PSM 510) von der Spannungsquelle (Versorgungsnetz) und allen Zusatzquellen.
2. Warten Sie die erforderliche Entladezeit ab.
3. Trennen Sie alle Kabel von den Anschlüssen X3, X4 oder X5 der ISD 510/DSD 510-Servoantriebe, um einen einfachen Zugang zum Loop-Kabel zu erhalten.
4. Lösen Sie die Schraubringe der Loop-Kabelstecker an beiden Servoantrieben.
5. Trennen Sie das Loop-Kabel von den Servoantrieben.

10.6.3.2 Austauschen des Loop-Kabels

Tauschen Sie das Loop-Kabel gegen ein gleiches Kabel mit identischer Länge aus. Siehe **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Projektierungshandbuch** für die jeweiligen Teilenummern.

10.6.3.3 Anschließen des Loop-Kabels

1. Verbinden Sie den Stecker des Loop-Kabels mit der Buchse des Servoantriebs.
2. Verbinden Sie die Buchse des Loop-Kabels mit dem Stecker des benachbarten Servoantriebs.
3. Ziehen Sie die Schraubringe an beiden Servoantrieben handfest an.
4. Achten Sie darauf, dass die Kabel keiner mechanischen Spannung ausgesetzt werden.
5. Ziehen Sie die Schraubringe der Stecker an beiden Servoantrieben an.
6. Schließen Sie alle Kabel, die an den Anschlüssen X3, X4 oder X5 angeschlossen waren, wieder an beide Servoantriebe an.

10.7 Austausch der Sicherungen im Decentral Access Module (DAM 510)

Falls eine einzelne Sicherung durchbrennt, tauschen Sie alle Sicherungen durch Sicherungen aus derselben Charge aus (Sicherungs-KAT Nr. 5012006.25, SIBA).

Vorgehensweise

1. Entfernen Sie die Schrauben [1] und nehmen Sie die Abdeckung ab.

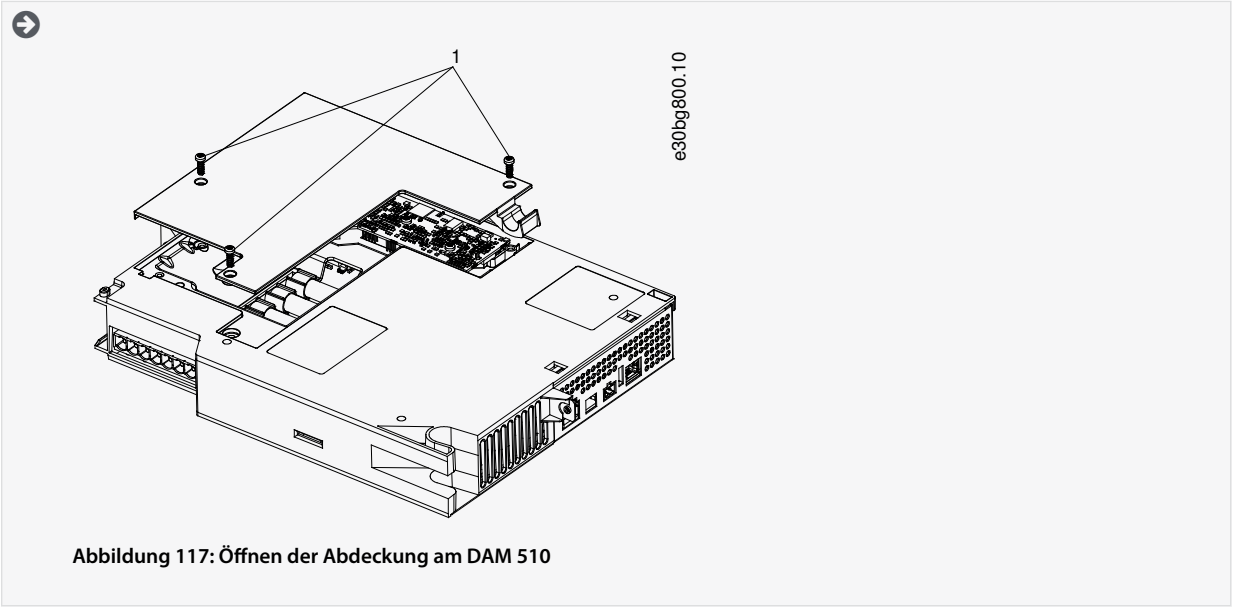


Abbildung 117: Öffnen der Abdeckung am DAM 510

2. Verwenden Sie einen Schraubendreher, um die Sicherungen zu entfernen und durch dieselbe Anzahl an Sicherungen vom identischen Typ zu ersetzen (siehe 5.4.1 Sicherungen).

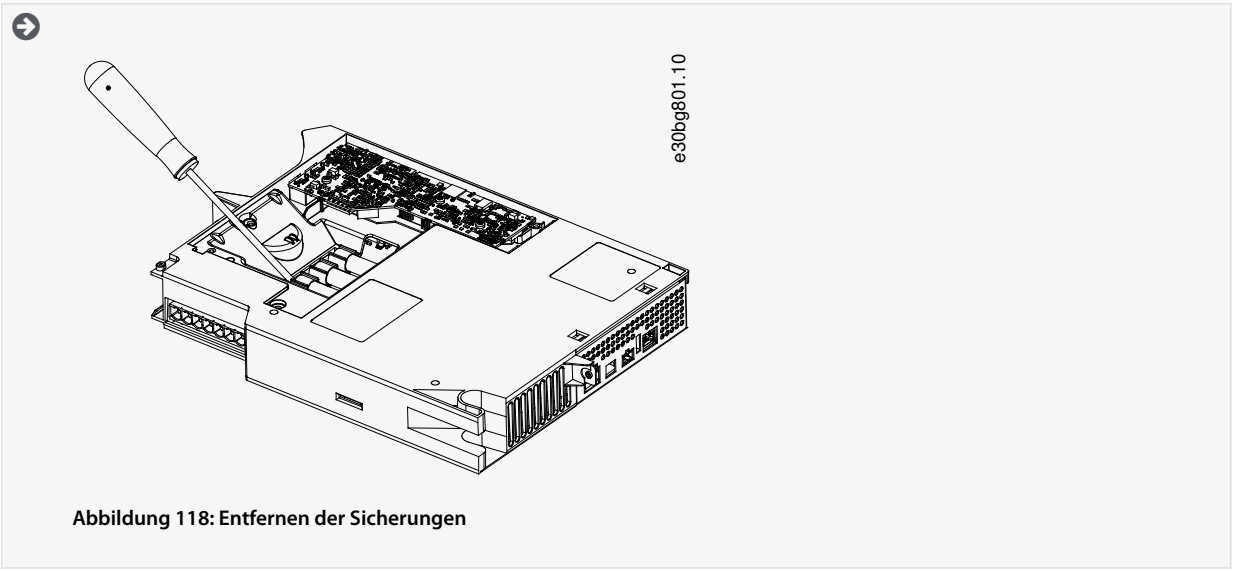


Abbildung 118: Entfernen der Sicherungen

3. Bauen Sie die Abdeckung wieder an und ziehen Sie die Schrauben [1] fest. Das Anzugsmoment beträgt 2 Nm.

10.8 Austausch des Lüfters

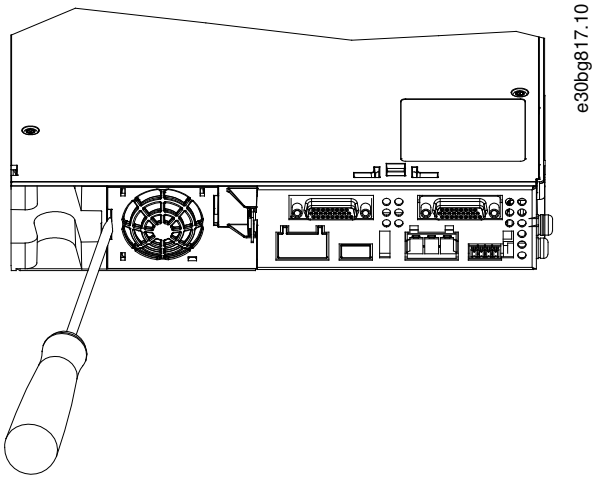


Abbildung 119: Austausch des Lüfters an 50-mm-Modulen

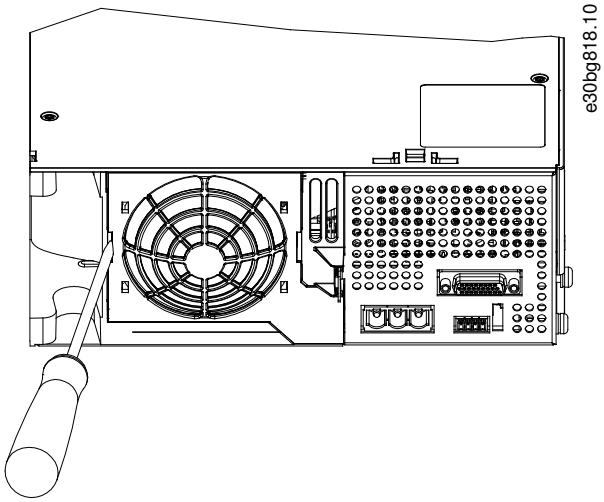


Abbildung 120: Austausch des Lüfters an 100-mm-Modulen

H I N W E I S

- Weitere Informationen zu den Lüftertypen finden Sie im VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 Projektierungshandbuch.

Vorgehensweise

1. Verwenden Sie einen Schraubendreher als Hebel, um die Lüfterhalterung zu lösen.
2. Entfernen Sie den Lüfter.
3. Ersetzen Sie den Lüfter durch einen Lüfter vom identischen Typ.

10.9 Rücknahme

Sie können Danfoss -Produkte zur Entsorgung kostenlos zurückgeben. Voraussetzung ist allerdings, dass das Produkt frei von Rückständen wie Öl, Schmierfett oder anderen Verunreinigungen ist, die die Entsorgung erschweren. Weiterhin dürfen bei der Rücksendung keine Fremdstoffe oder Fremdkomponenten enthalten sein.

Schicken Sie die Produkte FOB an die lokale Danfoss -Vertretung.

10.10 Recycling

Geben Sie Metalle und Kunststoffe zur Wiederverwertung.

Die Servoantriebe und die Systemmodule gelten als Elektroschrott, die Verpackung als Verpackungsmüll.

10.11 Entsorgung

Einrichtungen, die elektronische Komponenten enthalten, können nicht als normaler Hausmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie die Servoantriebe und die Systemmodule gemäß der örtlich geltenden Vorschriften als Sondermüll, Elektroschrott, Edelschrott usw.

11 Spezifikationen

11.1 Typenschilder

Prüfen Sie das Typenschild und vergleichen Sie es mit den Bestelldaten. Verwenden Sie die Teilenummer als Referenz. Mit der Teilenummer ist der Modultyp eindeutig identifizierbar.

Achten Sie auf gute Lesbarkeit des Typenschilds.

11.1.1 Beispiel-Typenschild an der Vorderseite der Systemmodule

Achten Sie auf gute Lesbarkeit des Typenschilds.

Die folgenden Daten sind auf dem Typenschild an der Vorderseite der MSD 510 -Systemmodule angegeben:

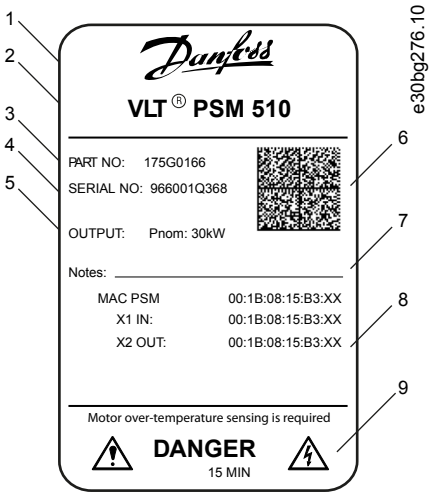


Abbildung 121: Beispiel-Typenschild an der Vorderseite der MSD 510-Systemmodule

1	Danfoss-Logo	6	Datenmatrix
2	MSD 510-Modulname	7	Hinweise
3	Teilenummer	8	MAC-Adressen
4	Seriennummer	9	Warnsymbole
5	Ausgang		

11.1.2 Beispiel-Typenschild an der Seite der Systemmodule

Die folgenden Daten sind auf dem Typenschild an der Seite der Systemmodule angegeben:

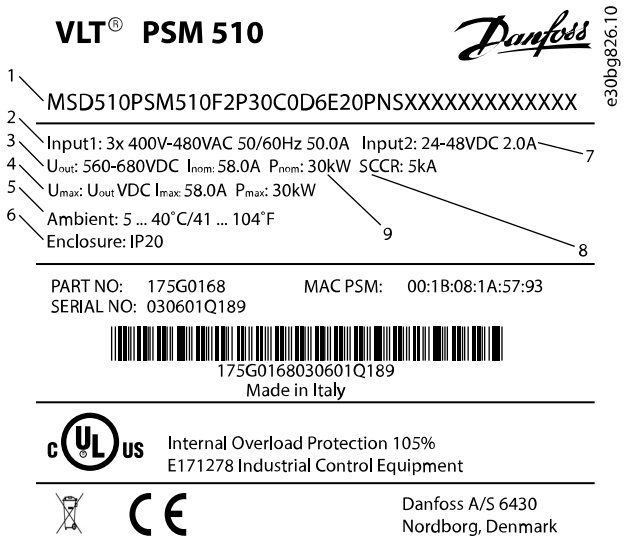


Abbildung 122: Beispiel-Typenschild an der Seite der Systemmodule für PSM 510

1	Typencode	6	Schutzart: IP20 gemäß IEC/EN 60529 (mit Ausnahme der Stecker, die über die Schutzart IP00 verfügen)
2	Versorgungsspannung	7	U_{AUX}-Versorgung
3	Ausgangsspannung	8	Nenn-Kurzschlussstrom
4	Maximale Leistung	9	Nennleistung
5	Umgebungstemperatur		

11.2 Power Supply Module (PSM 510)

11.2.1 Abmessungen des PSM 510

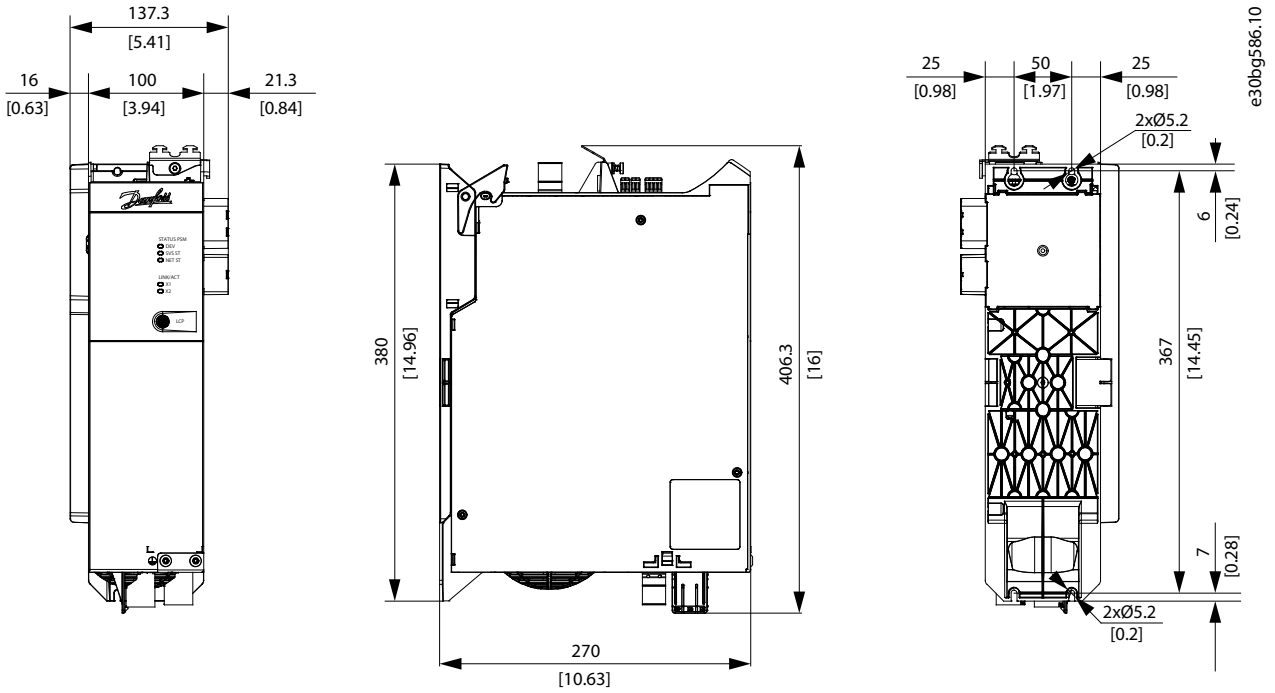


Abbildung 123: Abmessungen des PSM 510

11.2.2 Kenndaten für PSM 510

Tabelle 121: Kenndaten für Power Supply Module (PSM 510)

Definition	Einheit	Leistungsgröße 1	Leistungsgröße 2	Leistungsgröße 3
Eingang				
Netzeingangsspannung	V AC	400–480 ±10 %, 3-phasig (siehe 5.2 Elektrische Umgebungsbedingungen)		
Eingangsstrom bei U_{MIN}	A	20	34	50
Eingangsstrom	VA	12.5	22	32
U_{AUX}-Eingangsspannung	V DC	24/48 ±10%		
U_{AUX} Stromverbrauch bei 24 V DC	A DC	2.0		
U_{AUX} Stromverbrauch bei 48 V DC	A DC	1.0		
Ausgang				
Zwischenkreisspannung	V DC	565–680 ±10%		
Zwischenkreiskapazität	µF	1800		
Nennstrom I_N	A	20	40	60
Nennleistung P_N	kW	10	20	30
Spitzenleistung P_{max} t <3,0 s)	kW	20	40	60
Interner Bremswiderstand[1]				
Spitzenleistung P_{max}	kW	8		
Nennleistung P_N	W	150		
Nomineller Widerstand	Ω	15		
Externer Bremswiderstand				
Spitzenleistung P_{max}	kW	60		
Nennleistung P_N	kW	7.5		
Minimaler Widerstand	Ω	10		
Allgemeines				
Netzfilter gemäß EN 61800-3	–	Kategorie C3		
Kühlung	–	Integrierter Lüfter		
Montage	–	Wandmontiert über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss		
Gewicht	kg	6		
Abmessungen (B x H x T)	mm	137,3 x 406,3 x 270		

[1] Ein externer Bremswiderstand kann angeschlossen werden.

11.3 Servo Drive Module (SDM 511/SDM 512)

11.3.1 Motorüberlastschutz

H I N W E I S

- Der interne Motorüberlastschutz arbeitet bei 105 % des Motor-Volllaststroms.
- Weisen Sie SDM 511/SDM 512 mit Motornennstrom (Volllaststrom gemäß Motortypenschild) an, um den Schutz ordnungsgemäß zu verwenden.

SDM 511/SDM 512 verfügt über einen internen Überlastschutz in den folgenden Vielfachen der Stromeinstellung:

Tabelle 122: Vielfaches der Stromeinstellung

Vielfaches der Stromeinstellung	Maximale Abschaltzeit
7.2	20 s
1.5	8 Min.
1.2	2 Std.

11.3.2 Motor-Übertemperaturschutz

Der im SDM 511/SDM 512 implementierte Motorüberlastschutz verfügt über keine thermische Sicherung oder Geschwindigkeitsempfindlichkeit.

H I N W E I S

- Der interne Motor-Übertemperaturschutz ist nicht integriert, weshalb eine Motor-Übertemperaturmessung erforderlich ist. Das SDM 511/SDM 512 verfügt über einen Eingang für den Motortemperatursensor.

11.3.3 Abmessungen

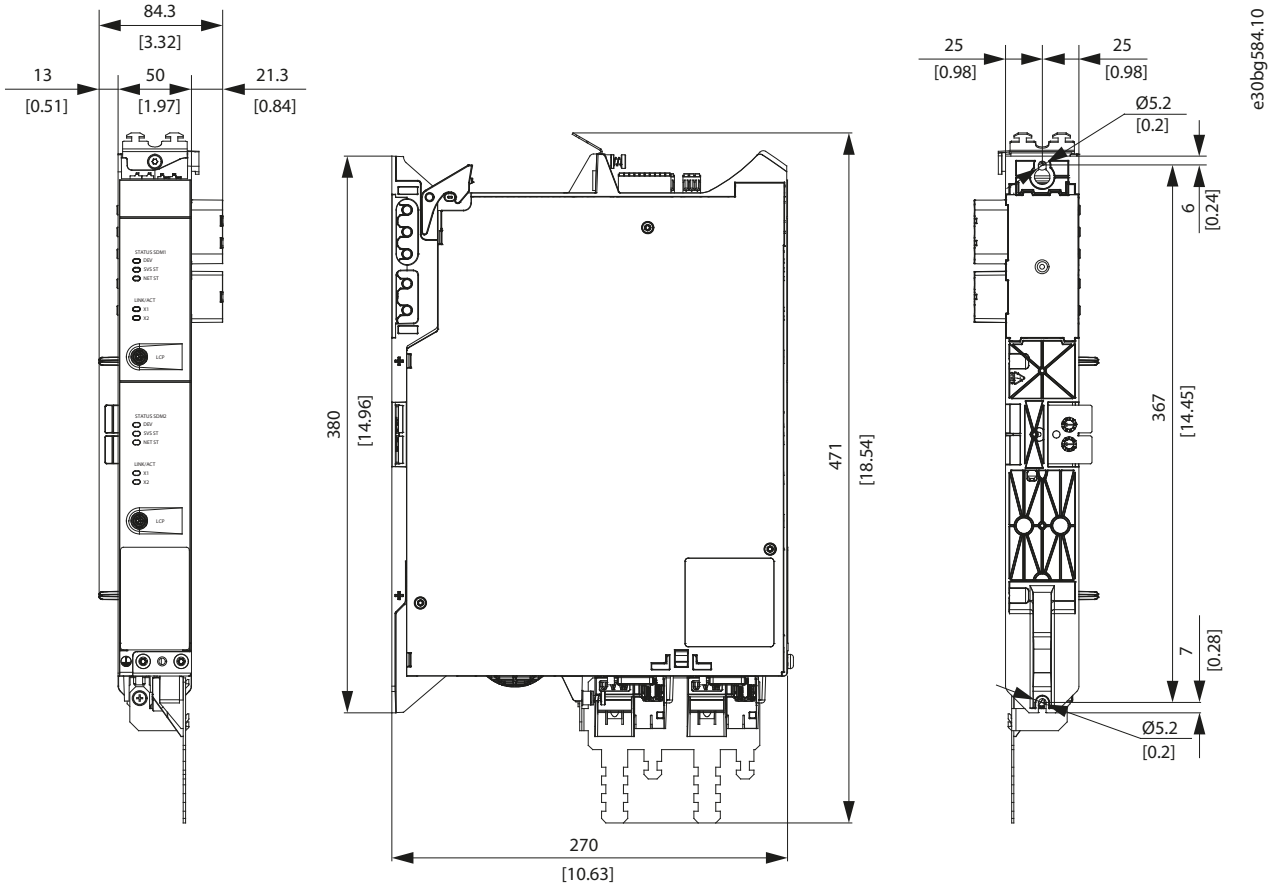


Abbildung 124: Abmessungen von SDM 511/SDM 512, Gehäusegröße 1 (FS1)

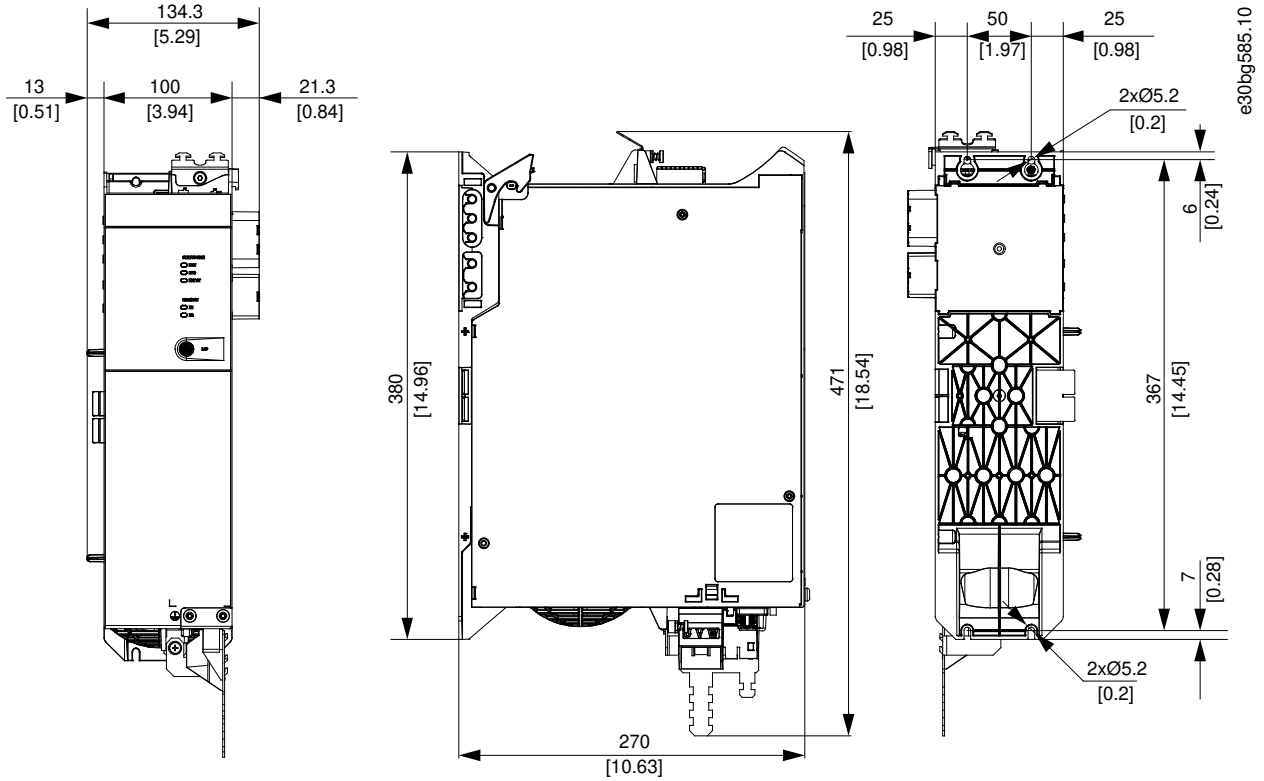


Abbildung 125: Abmessungen von SDM 511, Gehäusegröße 2 (FS2)

11.3.4 Kenndaten SDM 511

Tabelle 123: Kenndaten für SDM 511

Spezifikationen	Einheit	Gehäuse-größe 1 (FS1), 2,5 A	Gehäuse-größe 1 (FS1), 5 A	Gehäuse-größe 1 (FS1), 10 A	Gehäuse-größe 1 (FS1), 20 A	Gehäuse-größe 2 (FS2), 40 A
Eingang						
Zwischenkreis	V DC	565–680 ±10%				
Zwischenkreiskapazität	µF	330				900
U_{AUX}	V DC	24/48 ±10%				
U_{AUX} Stromverbrauch (bei 24 V DC)	A DC	1.8				2.5
U_{AUX} Stromverbrauch (bei 48 V DC)	A DC	0.9				1.3
Ausgang						
Ausgangsphasenzahl	–	3				
Ausgangsspannung	V AC	V_{IN} PSM				
Nennstrom I_N	A_{eff}	2.5	5	10	20	40
Nennleistung P_N	kW	0.5	2.2	4	11	22
Spitzenstrom (Effektivwert) I_{max} t <2,65 s	A_{eff}	10	20	30	40	80

Spezifikationen	Einheit	Gehäusegröße 1 (FS1), 2,5 A	Gehäusegröße 1 (FS1), 5 A	Gehäusegröße 1 (FS1), 10 A	Gehäusegröße 1 (FS1), 20 A	Gehäusegröße 2 (FS2), 40 A
Nenn-Taktfrequenz	kHz	4/5				
Mögliche Taktfrequenz	kHz	8/10				
Leistungsreduzierung den Nenn- und Spitzenstroms mit einer Taktfrequenz von 8 kHz	%	65				
Leistungsreduzierung den Nenn- und Spitzenstroms mit einer Taktfrequenz von 10 kHz	%	55				
Schutzmaßnahmen	–	Überlast-, Kurzschluss- und Erdschlussschutz				
Max. Ausgangsfrequenz	Hz	590				
Funktionale Sicherheit	–	STO				
Kühlung	–	Integrierter Lüfter				
Montage	–	Wandmontiert über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss				
Anzahl der Motoranschlüsse	–	1				
Gewicht	kg	3.9				6.2
Abmessungen (B x H x T)	mm	84,3 x 471 x 270				134,3 x 471 x 270

11.3.5 Kenndaten SDM 512

Tabelle 124: Kenndaten für SDM 512

Spezifikationen	Einheit	Gehäusegröße 1 (FS1), 2 x 2,5 A	Gehäusegröße 1 (FS1), 2 x 5 A	Gehäusegröße 1 (FS1), 2 x 10 A
Eingang				
Zwischenkreis	V DC	565–680 ±10%		
Zwischenkreiskapazität	µF	330		
U_{AUX}	V DC	24/48 ±10%		
U_{AUX} Stromverbrauch (bei 24 V DC)	A DC	2.3		
U_{AUX} Stromverbrauch (bei 48 V DC)	A DC	1.2		
Ausgang				
Ausgangsphasenzahl	–	3		
Ausgangsspannung	V AC	V_{IN} PSM		
Nennstrom I_N	A_{eff}	2 x 2,5	2 x 5	2 x 10
Nennleistung P_N	kW	2 x 0,75	2 x 2,2	2 x 4
Spitzenstrom (Effektivwert) I_{max} t <2,65 s	A_{eff}	2 x 10	2 x 15	2 x 20
Nenn-Taktfrequenz	kHz	4/5		

Spezifikationen	Einheit	Gehäusegröße 1 (FS1), 2 x 2,5 A	Gehäusegröße 1 (FS1), 2 x 5 A	Gehäusegröße 1 (FS1), 2 x 10 A
Mögliche Taktfrequenz	kHz	8/10		
Leistungsreduzierung den Nenn- und Spitzenstroms mit einer Taktfrequenz von 8 kHz	%	65		
Leistungsreduzierung den Nenn- und Spitzenstroms mit einer Taktfrequenz von 10 kHz	%	55		
Schutzmaßnahmen	–	Überlast-, Kurzschluss- und Erdschlussschutz		
Max. Ausgangsfrequenz	Hz	590		
Funktionale Sicherheit	–	STO		
Kühlung	–	Integrierter Lüfter		
Montage	–	Wandmontiert über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss		
Anzahl der Motoranschlüsse	–	2		
Gewicht	kg	4.0		
Abmessungen (B x H x T)	mm	84,3 x 471 x 270		

11.4 Decentral Access Module (DAM 510)

11.4.1 Abmessungen des DAM 510

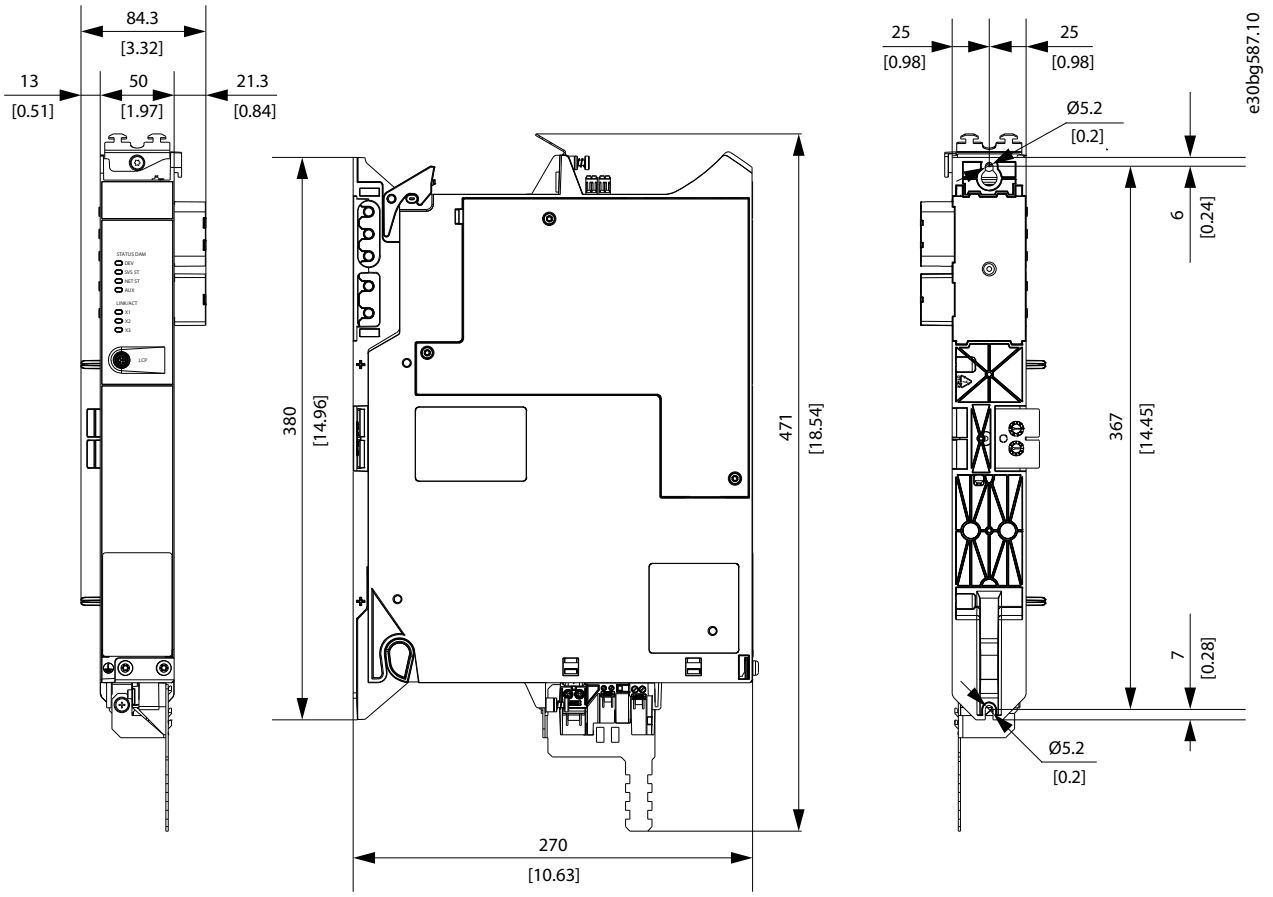


Abbildung 126: Abmessungen des DAM 510

11.4.2 Kenndaten für DAM 510

Tabelle 125: Kenndaten für das Decentral Access Module (DAM 510)

Definition	Einheit	Leistungsgröße 1	Leistungsgröße 2
Eingang			
Zwischenkreis	V DC	565–680 ±10%	
Zwischenkreiskapazität	µF	660	
Max. Eingangsstrom	A DC	15	25
U_{AUX}	V DC	24/48 ±10%	
U_{AUX} Stromverbrauch bei 24 V DC	A DC	0.5	
U_{AUX} Stromverbrauch bei 48 V DC	A DC	0.3	
Ausgang			
Ausgangsspannung	V DC	V_{OUT} PSM	
Ausgangsstrom Zwischenkreis	A DC	15	25

Definition	Einheit	Leistungsgröße 1	Leistungsgröße 2
Spitzenstrom Zwischenkreis (Effektivwert) t <1,0 s	A_{eff}	30 für <1 s	48 für <1 s
Ausgangsstrom U_{AUX}	A DC	15	
Schutzmaßnahmen	–	Überlast-, Kurzschluss- und Erdschlussschutz	
Kühlung	–	Natürliche Konvektionskühlung	
Montage	–	Wandmontiert über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss	
Gewicht	kg	3.05	
Abmessungen (B x H x T)	mm	84,3 x 467,9 x 270	

11.4.3 Schutz des Hybridkabels

Das AUX 24/48 V verfügt über 3 Schutzebenen:

- Software (Timingbereich Sekunden): Die Steuerkarte öffnet das 24/48 V AUX, wenn eine Überlast besteht (>15 A).
- Hardware (Timingbereich Mikrosekunden): Öffnet automatisch, wenn ein Kurzschluss von >36 A vorhanden ist.
- Hardware: Eine nicht austauschbare 20-A-Sicherung für das SMD (Surface-Mounted Device) für den Fall, dass die ersten beiden Sicherungen ausfallen.

11.5 Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)

11.5.1 Abmessungen

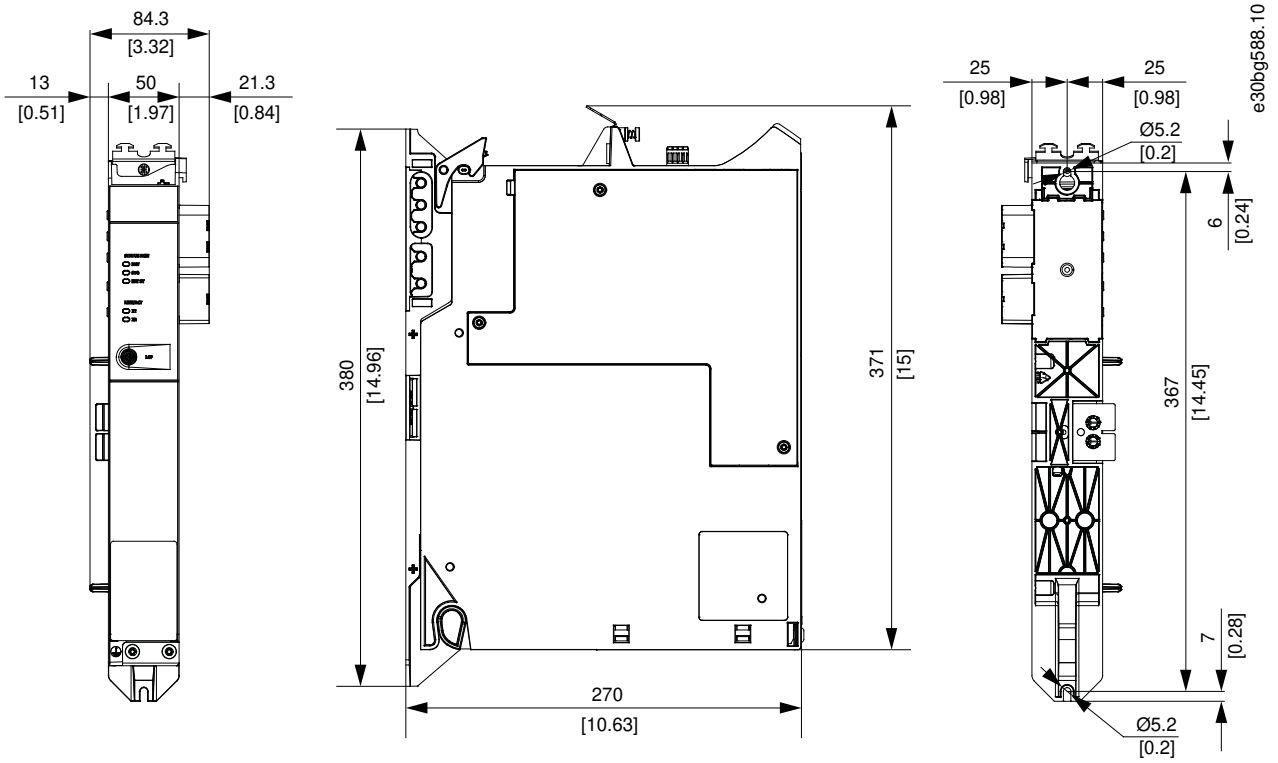


Abbildung 127: Abmessungen des ACM 510

11.5.2 Kenndaten für ACM 510

Tabelle 126: Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)-Kenndaten

Definition	Einheit	Wert
Zwischenkreis	V DC	565–680 ±10%
Zwischenkreiskapazität	µF	2750
U_{AUX}	V DC	24/48 ±10%
U_{AUX} Stromverbrauch bei 24 V DC	A DC	0.5
U_{AUX} Stromverbrauch bei 48 V DC	A DC	0.3
Kühlung	–	Natürliche Konvektionskühlung
Montage	–	Wandmontiert über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss
Gewicht	kg	3.54
Abmessungen (B x H x T)	mm	84 x 371 x 270

11.6 Expansion Module (EXM 510)

11.6.1 Abmessungen

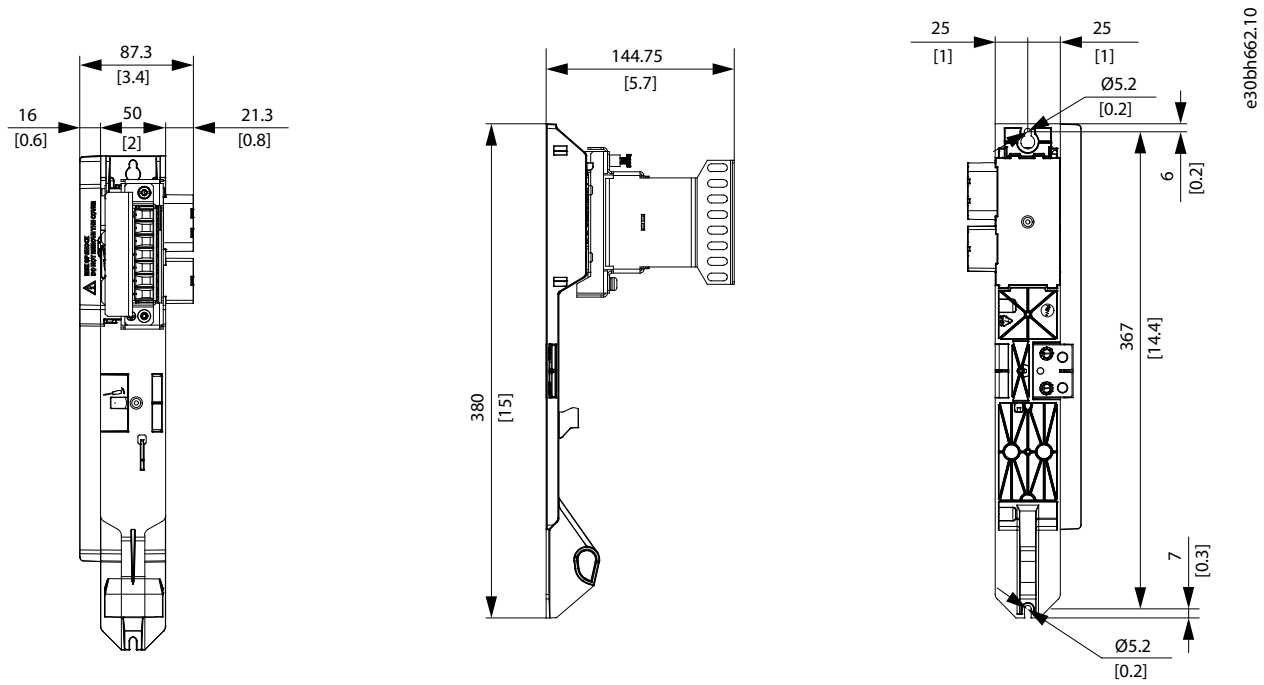


Abbildung 128: Abmessungen des EXM 510

11.6.2 Kenndaten für EXM 510

Tabelle 127: Expansion Module (EXM 510)-Kenndaten

Definition	Einheit	Wert
Zwischenkreis	V DC	565–680 ±10%
Maximaler Strom	A DC	62

Definition	Einheit	Wert
Montage	–	Wandmontiert über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss
Gewicht	kg	0.6
Abmessungen (B x H x T)	mm	87 x 380 x 145

11.7 Anschlüsse an den Systemmodulen

11.7.1 Backlink-Anschluss

Der Backlink-Anschluss befindet sich oben an der Rückseite aller MSD 510 -Systemmodule.

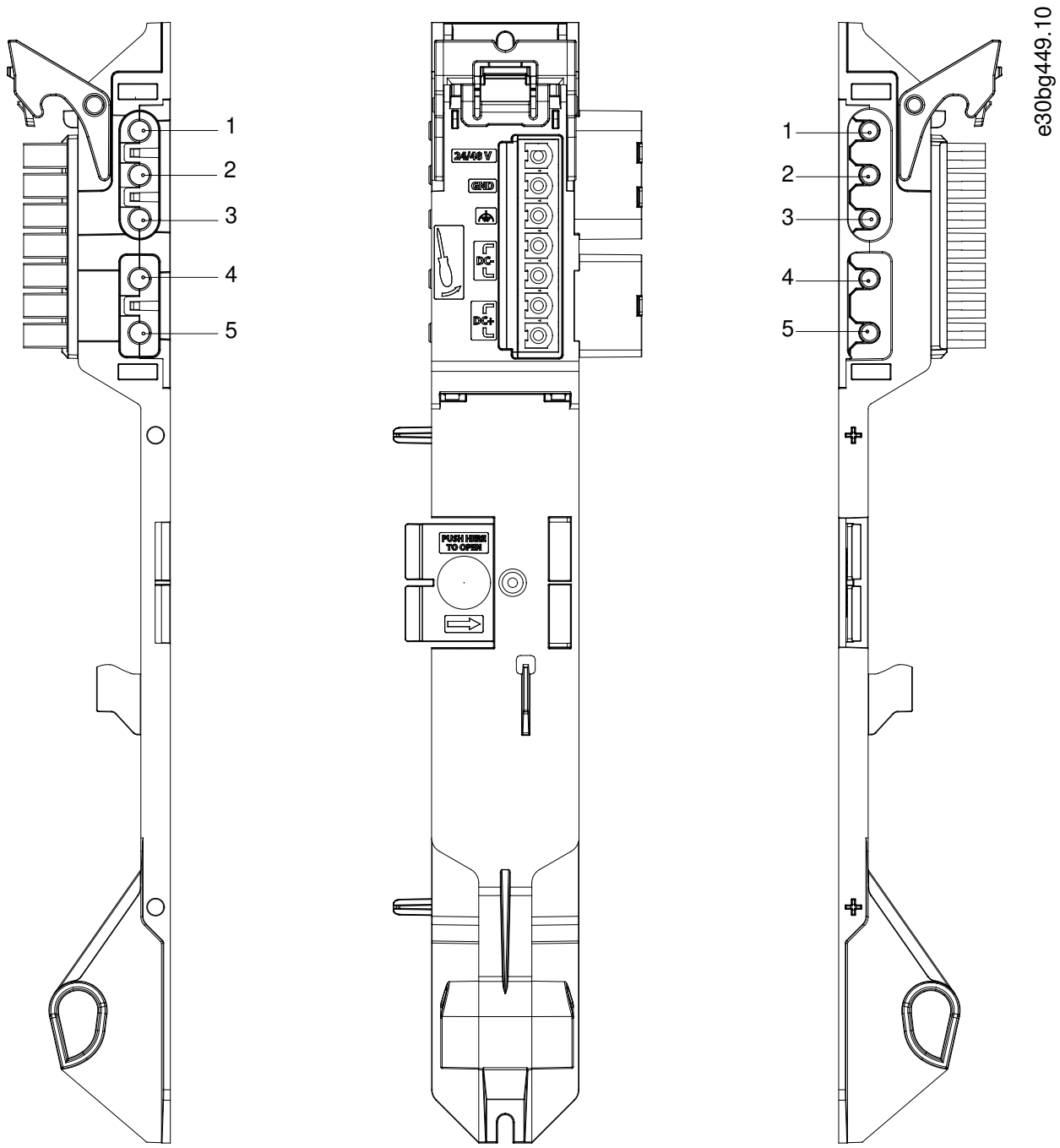


Abbildung 129: Pin-Belegung des Backlink-Anschlusses

Tabelle 128: Pin-Belegung des Backlink-Anschlusses

Kontakt	Beschreibung
1	24/48 V
2	GND
3	FE: Funktionale Erde
4	DC–
5	DC+

11.7.2 Bremsanschlussstecker

Die Bremsstecker befinden sich am Power Supply Module (PSM 510) und den Servo Drive Modules (SDM 511/SDM 512).

11.7.2.1 Bremswiderstands-Anschlussstecker am PSM 510

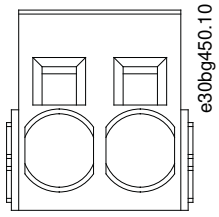


Abbildung 130: Bremsanschlussstecker am PSM 510

Tabelle 129: Pin-Belegung des Bremsanschlusssteckers am PSM 510

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Größe
1	DC+/R+	Für den Anschluss eines Bremswiderstands.	Nennspannung: 560–800 V DC Maximal Strom Bremse: 80 A Leiterquerschnittsbereich: 0,75–16 mm^2 (AWG 18–AWG 4)
2	R–		

H I N W E I S

– Die maximale Länge des Anschlusskabels für Bremse beträgt 30 m (abgeschirmt).

11.7.2.2 Anschlussstecker für Bremse und Motortemperatursensor am SDM 511/SDM 512

Der Bremsstecker am SDM 511/SDM 512 wird sowohl für die mechanische Bremse als auch für den Temperatursensor (falls vorhanden) verwendet.

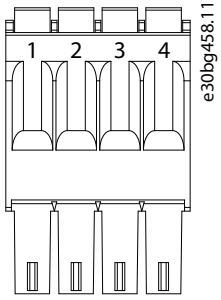


Abbildung 131: Bremsanschlussstecker am SDM 511/SDM 512

Tabelle 130: Bremsanschlussstecker am SDM 511/SDM 512

Anschlussname	Beschreibung	Pins	Nennwerte/Hinweise
Anschlussstecker für mechanische Bremse und Motortemperatursensor	Zum Anschluss der mechanischen Bremse des Motors (falls vorhanden).	Siehe Tabelle 131.	Nennspannung: 24 V Maximale Spannung (Spitze): 48 V ±10 % Maximal Strom Bremse: 2,5 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–1,5 mm^2 (AWG 24–AWG 16)

Tabelle 131: Pin-Belegung des Steckers für die mechanischen Bremse und den Motortemperatursensor am SDM 511/SDM 512

Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	TEMP–	Zum Anschluss des Temperatursensors des Motors (falls vorhanden).	KTY83–110 KTY84–130 PT1000
2	TEMP+		
3	BRAKE–	Zum Anschluss der mechanischen Bremse des Motors (falls vorhanden).	Nennspannung: 24 V Maximale Spannung (Spitze): 48 V ±10 % Maximal Strom Bremse: 2,5 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–1,5 mm^2 (AWG 24–AWG 16)
4	BRAKE+		

H I N W E I S

- Die Motortemperaturmessung kann über den Motor-Geberstecker (siehe 11.7.13 Motor-Geberstecker) oder den Stecker für Bremse und Motortemperatursensor am Servo Drive Module SDM 511/SDM 512 angeschlossen werden. Die Anschlussstecker können nicht parallel geschaltet werden.

H I N W E I S

- Die Signale an diesem Stecker werden an den GND weitergeleitet und müssen daher gegenüber den Motorphasen verstärkt isoliert werden. Die interne Isolierung muss 4240 V DC und einem 8000 V_{peak}-Impuls standhalten.

H I N W E I S

- Am Temperatursensoreingang kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

H I N W E I S

- Die maximale Länge des Anschlusskabels für Bremse beträgt 80 m (abgeschirmt).

11.7.3 Ethernet-Anschlüsse

Ethernet-Anschlüsse befinden sich an allen Systemmodulen.

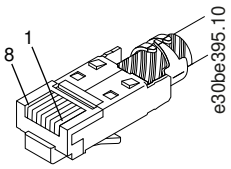


Abbildung 132: Ethernet-Stecker

H I N W E I S

– An den Digitaleingängen und -ausgängen kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.3.1 Ethernet-Anschlüsse am PSM 510 und ACM 510

Tabelle 132: Ethernet-Anschlüsse am PSM 510 und ACM 510

Anschlussname	Beschreibung	Pins	Größe
X1 IN	Ethernet-Eingang	1: TX+ 2: TX– 3: RX+ 4: – 5: – 6: RX– 7: – 8: –	Entsprechend Norm 100BASE-T.
X2 OUT	Ethernet-Ausgang 1		

11.7.3.2 Ethernet-Anschlüsse am DAM 510

Tabelle 133: Ethernet-Anschlüsse am DAM 510

Anschlussname	Beschreibung	Pins	Größe
X1 IN	Ethernet-Eingang	1: TX+ 2: TX– 3: RX+ 4: – 5: – 6: RX– 7: – 8: –	Entsprechend Norm 100BASE-T.
X2 OUT	Ethernet-Ausgang 1		
X3 OUT	Ethernet-Ausgang 2 (Anschluss an Hybridkabel)		

11.7.3.3 Ethernet-Anschlussstecker am SDM 511/SDM 512

Tabelle 134: Ethernet-Anschlüsse

Anschlussname	Beschreibung	Pins	Größe
SDM1 X1 IN	Ethernet IN1	1: Tx+ 2: TX– 3: RX+ 4: – 5: – 6: RX– 7: – 8: –	Entsprechend Norm 100BASE-T.
SDM1 X2 OUT	Ethernet-Ausgang 1		
SDM2 X1 IN[1]	Ethernet IN2		
SDM2 X2 OUT[1]	Ethernet OUT2		

[1] Nur am SDM 512

11.7.4 E/A-Stecker

11.7.4.1 E/A-Stecker am PSM 510/ACM 510

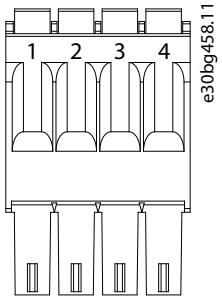


Abbildung 133: E/A-Stecker am PSM 510 (I/O PSM) und ACM 510 (I/O ACM)

Tabelle 135: Pin-Belegung des E/A-Steckers am PSM 510/ACM 510

Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	DIN1–	Digitaleingang	Eingangsspannung: 0–48 V DC Hohe Spannung (logisch „1“): 15–48 V DC Niedrige Spannung (logisch „0“): <5 V DC Maximale Eingangssignalfrequenz: 50 Hz Maximaler Eingangsstrom bei 48 V: 11 mA Maximaler Eingangswiderstand: 4,5 KΩ
2	DIN1+		
3	DIG_OUT–	Digitalausgang	Maximale Spannung zwischen den Klemmen: 24 V DC oder AC Maximale Stromstärke: 1 A Maximale Ausgangstaktfrequenz: 50 Hz
4	DIG_OUT+		

Der Leiterquerschnittbereich liegt zwischen 0,2 und 1,5 mm^2 (AWG 24–AWG 16).

H I N W E I S

– An den Digitaleingängen und -ausgängen kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.4.2 E/A-Stecker am SDM 511/SDM 512

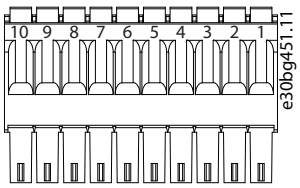


Abbildung 134: E/A-Stecker am SDM 511/SDM 512

Tabelle 136: Pin-Belegung des E/A-Steckers am SDM 511/SDM 512

Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	24 V AUX	–	–
2	Masse	–	–
3	DigInOut1	Digitaleingang/-ausgang (schaltbar über Software)	**Digitaleingang:** Nennspannung: 0–24 V Bandbreite: ≦100 kHz

Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
			Digitalausgang: Nennspannung: 24 V ±20 % Maximale Stromstärke: 150 mA () Maximale Taktfrequenz: 100 Hz
4	DigOut1	Digitalausgang	Nennspannung: 24 V ±20 % Maximale Stromstärke: 150 mA (1) Maximale Taktfrequenz: 100 Hz
5	DigOut2		
6	DigOut3		
7	DigIn4	Digitaleingang	**Digitaleingang:** Galvanisch getrennt Hohe Spannung (logisch „1“): 10–30 V DC Niedrige Spannung (logisch „0“): <5 V DC Nennspannung: 0–24 V Maximale Stromstärke: 3 mA Eingangswiderstand: 10 kΩ Maximale Taktfrequenz: 100 Hz
8	DigIn3		
9	DigIn2	Analog-/Digitaleingang	**Digitaleingang:** Nennspannung: 0–24 V Bandbreite: ≦100 kHz **Analogeingang:** Nennspannung: 0–10 V Eingangsimpedanz: 5,46 kΩ Bandbreite: ≦25 kHz
10	DigIn1		

[1] Maximaler Ausgangsstrom für alle 4 Digitalausgänge zusammen. Wenn alle 4 Digitalausgänge verwendet werden, beträgt der maximale Ausgangsstrom pro Ausgang 30 mA.

Der Leiterquerschnittbereich liegt zwischen 0,2 und 1,5 mm^2 (AWG 24–AWG 16).

H I N W E I S

- An den Digitaleingängen und -ausgängen kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.5 UAUX-Stecker

Der U_{AUX}-Stecker befindet sich am Power Supply Module (PSM 510).

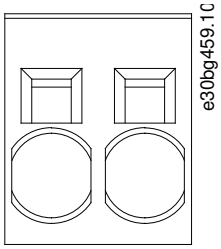


Abbildung 135: U_{AUX}-Stecker

Tabelle 137: Pin-Belegung des U_{AUX}-Steckers

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	24 V AUX	Für den 24–48 V DC-Eingang zum Power Supply Module (PSM 510) verwendet.	Eingangsnennspannung: 24 V/48 V DC ±10 % Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 50 A Maximaler Querschnitt: 16 mm^2 Maximale Kabellänge: 3 m Leiterquerschnittbereich 0,75–16 mm^2, fest oder flexibel (AWG 18–AWG 4)
2	GND		

HINWEIS

- Am U_{AUX}-Eingang kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.5.1 24/48 V Kabelquerschnitte für PSM 510

Mindestkabelquerschnitt für CE (mindestens 70 °C, Cu)	16 mm^2
Mindestkabelquerschnitt für UL (mindestens 60 °C, Cu)	4 AWG

11.7.6 LCP-Anschluss (M8, 6-polig)

Der LCP-Anschluss befindet sich an der Vorderseite aller Systemmodule. Er wird zur direkten Verbindung des LCP über ein Kabel verwendet.

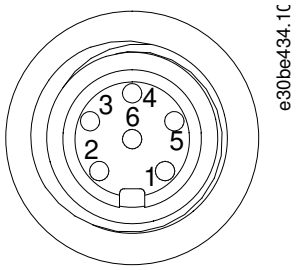


Abbildung 136: LCP-Anschluss (M8, 6-polig)

Tabelle 138: Pin-Belegung des LCP-Steckers

Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	Nicht verwendet	–	–
2	/LCP RST	Reset	Aktiv bei ≦0,5 V
3	LCP RS485	Positives RS485-Signal	Drehzahl: 38,4 kBd Die Pegel entsprechen der RS485-Spezifikation.
4	/LCP RS485	Negatives RS485-Signal	
5	GND	GND	–
6	VCC	5-V-Versorgung für LCP	5 V ±10 % bei 120 mA maximaler Last

H I N W E I S

- Am LCP-Eingang kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.7 Versorgungsnetzstecker

Der AC-Netzstecker befindet sich an der Unterseite des Power Supply Module (PSM 510).

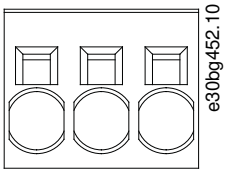


Abbildung 137: Versorgungsnetzstecker

Tabelle 139: Pin-Belegung des Versorgungsnetzsteckers

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	L3	Zur Verbindung von L1/L2/L3 verwendet	Nennspannung: 400–480 V AC ±10 % Nennleistung: 30 kW Maximaler Querschnitt: 16 mm^2 (AWG 4) Leiterquerschnittbereich 0,75–16 mm^2, fest oder flexibel (AWG 18–AWG 4)
2	L2		
3	L1		

11.7.7.1 Netzkabelquerschnitte für PSM 510

Tabelle 140: Netzkabelquerschnitte für PSM 510

	PSM 510 (10 kW)	PSM 510 (20 kW)	PSM 510 (30 kW)
Mindestkabelquerschnitt für CE	4 mm^2 (mindestens 70 °C, Cu)	16 mm^2 (mindestens 70 °C, Cu)	16 mm^2 (mindestens 90 °C, Cu)
Mindestkabelquerschnitt für UL	AWG 10 (mindestens 60 °C, Cu)	AWG 6 (mindestens 60 °C, Cu)	AWG 4 (mindestens 75 °C, Cu)

11.7.8 Motorstecker

Die Motorstecker befinden sich an der Unterseite der Servo Drive Modules (SDM 511 und SDM 512).

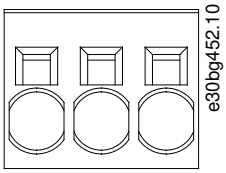


Abbildung 138: Motorstecker

Tabelle 141: Pin-Belegung des Motorsteckers

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	U	Das SDM 511 verfügt über einen Motorstecker. Das SDM 512 verfügt über 2 Motorstecker.	Nennspannung: 400–480 V AC±10 % Nennleistung: Abhängig von der Größe des Servoantriebs. Leiterquerschnittsbereich: • SDM 511 2.5–20 A_{eff}: Leiterquerschnittbereich 0,2–6 mm^2, fest oder flexibel (AWG 24–AWG 8) • SDM 511 40 A_{eff}: Leiterquerschnittbereich 0,75–16 mm^2, fest oder flexibel (AWG 18–AWG 4) • SDM 512 2,5–10 A_{eff}: Leiterquerschnittbereich 0,2–6 mm^2, fest oder flexibel (AWG 24–AWG 8)
2	V		
3	W		

11.7.8.1 Motorkabelquerschnitte für SDM 511

Tabelle 142: Motorkabelquerschnitte für SDM 511

	SDM 511 (2,5 A_{eff})	SDM 511 (5 A_{eff})	SDM 511 (10 A_{eff})	SDM 511 (20 A_{eff})	SDM 511 (40 A_{eff})
Mindestkabelquerschnitt für CE (min. 70 °C, Cu)	1,5 mm^2			4 mm^2	10 mm^2
Mindestkabelquerschnitt für UL (min. 60 °C, Cu)	14 AWG			10 AWG	6 AWG

11.7.8.2 Motorkabelquerschnitte für SDM 512

Tabelle 143: Motorkabelquerschnitte für SDM 511

	SDM 512 (2,5 A_{eff})	SDM 512 (5 A_{eff})	SDM 512 (10 A_{eff})
Mindestkabelquerschnitt für CE (min. 70 °C, Cu)	1,5 mm^2		
Mindestkabelquerschnitt für UL (min. 60 °C, Cu)	14 AWG		

11.7.9 Relaisstecker

Der Relaisstecker dient zur benutzerdefinierten Reaktion und ist wie folgt angeordnet:

- Servo Drive Module SDM 511: 1 Relaisstecker
- Servo Drive Module SDM 512: 2 Relaisanschlussstecker
- Power Supply Module PSM 510: 1 Relaisstecker
- Auxiliary Capacitors Module ACM 510: 1 Relaisstecker

H I N W E I S

– An den Relaisausgängen kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.9.1 Relaisstecker am PSM 510/ACM 510

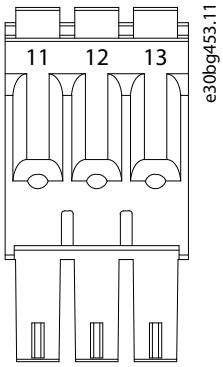


Abbildung 139: Relaisstecker am PSM 510/ACM 510

Tabelle 144: Pin-Belegung des Relaissteckers am PSM 510 (REL PSM) und ACM 510 (REL ACM)

Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
11	NC	Öffner, 24 V DC	Nennstrom: 2 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–1,5 mm^2 (AWG 24–AWG 16)
12	NO	Schließer, 24 V DC	
13	COM	Allgemein	

11.7.9.2 Relaisstecker am SDM 511/SDM 512

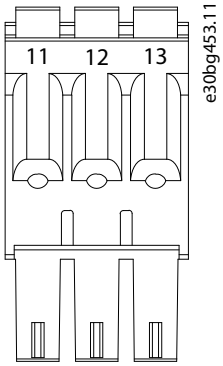


Abbildung 140: Relaisstecker für SDM 511 Gehäusegröße 1 (FS1)/SDM 512

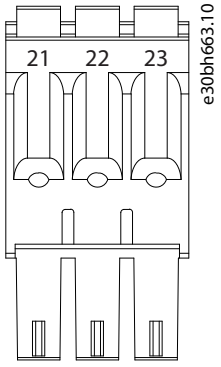


Abbildung 141: Relaisstecker für SDM 511 Gehäusegröße 2 (FS2)

Tabelle 145: Pin-Belegung des Relaissteckers am SDM 511/SDM 512

Name	Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
REL SDM1	11	NC	Öffner, 24 V DC	Nennstrom: 2 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–1,5 mm² (AWG 24–AWG 16)
	12	NO	Schließer, 24 V DC	
	13	COM	Allgemein	
REL SDM2[1]	21	NC	Öffner, 24 V DC	
	22	NO	Schließer, 24 V DC	
	23	COM	Allgemein	

[1] Nur am SDM 512.

11.7.10 STO-Stecker

11.7.10.1 STO-Anschlussstecker am SDM 511 und SDM 512

Die STO-Anschlussstecker befinden sich wie folgt an den Servo Drive Modules:

- SDM 511: 1 Eingangs- und 1 STO-Ausgangsstecker
- SDM 512: 2 Eingangs- und 2 STO-Ausgangsstecker

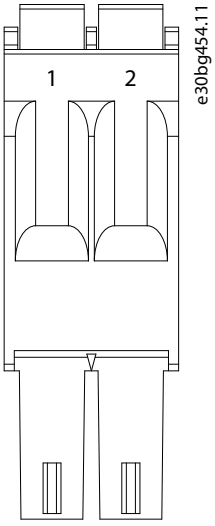


Abbildung 142: STO-Anschlussstecker am SDM 511/SDM 512

Tabelle 146: Pin-Belegung der STO-Stecker am SDM 511/SDM 512

Anschlussname	Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
SDM511: • STO SDM SDM512: • STO SDM1 • STO SDM2	1	STO–	Verwendet für die STO-Ausgangsspannung 1/2 zum Eingang des PSM 510, DAM 510 oder SDM 511/2.	Nennspannung: 24 V DC ±10 % Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 1 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–1,5 mm² (AWG 24–AWG 16)
	2	STO+		
	3	STO–	Für STO-Eingangsspannung 1/2.	
	4	STO+		

H I N W E I S

- An den STO-Eingängen kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.10.2 STO-Stecker am PSM 510

Am Power Supply Module (PSM 510) befindet sich jeweils ein STO-Stecker für den Eingang bzw. Ausgang.

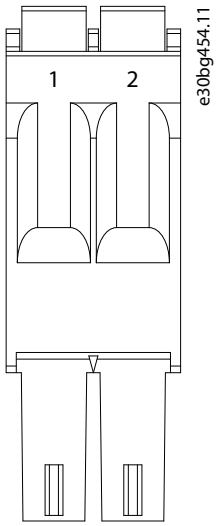


Abbildung 143: STO-Ausgangsstecker am PSM 510

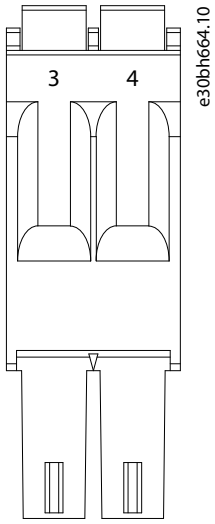


Abbildung 144: STO-Eingangsstecker am PSM 510

Tabelle 147: Pin-Belegung der STO-Stecker am PSM 510

Anschlussname	Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
STO PSM	1	STO–	Verwendet für die STO-Ausgangsspannung zum Eingang der anderen Systemmodule.	Nennspannung: 24 V DC ±10 % Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 1 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–1,5 mm^2 (AWG 24–AWG 16)
	2	STO+		
	3	STO–	Für STO-Eingangsspannung.	
	4	STO+		

H I N W E I S

- An den STO-Eingängen kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.10.3 STO-Anschlüsse am DAM 510

11.7.10.3.1 STO-Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510

An der Oberseite des Decentral Access Module (DAM 510) gibt es jeweils einen Eingangs- und Ausgangs-STO-Stecker.

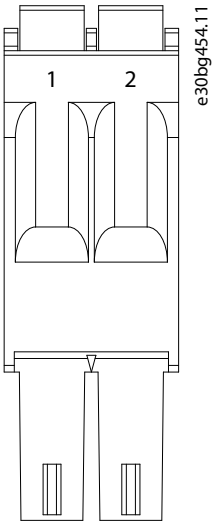


Abbildung 145: STO-Ausgangsstecker an der Oberseite des DAM 510

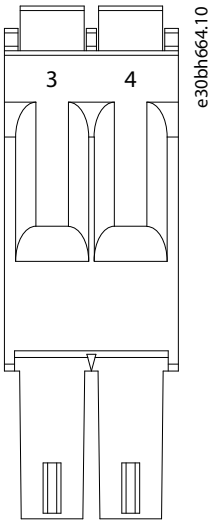


Abbildung 146: STO-Eingangsstecker an der Oberseite des DAM 510

Tabelle 148: Pin-Belegung der STO-Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510

Anschlussname	Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
STO DAM	1	STO–	Verwendet für die STO-Ausgangsspannung zum Eingang der anderen Systemmodule.	Nennspannung: 24 V DC ±10 % Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 1 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–1,5 mm^2 (AWG 24–AWG 16)
	2	STO+		
	3	STO–	Für STO-Eingangsspannung	

Anschlussname	Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
	4	STO+		

HINWEIS

– An den STO-Eingängen kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.10.3.2 STO-Anschlussstecker an der Unterseite des DAM 510

An der Unterseite des Decentral Access Module (DAM 510) befindet sich ein Ausgangs-STO-Stecker. Der Ausgang ist für das Hybridkabel vorgesehen.

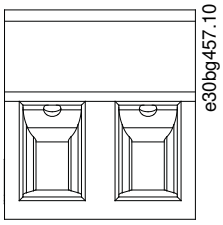


Abbildung 147: STO-Anschlussstecker an der Unterseite des DAM 510

Tabelle 149: Pin-Belegung der STO-Anschlussstecker an der Unterseite des DAM 510

Anschlussname	Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
STO DAM	1	STO+	Zum Anschluss des STO-Ausgangs vom DAM zum Hybridkabel.	Nennspannung: 24 V DC ±10 % Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 1 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–1,5 mm^2 (AWG 24–AWG 16) Steckerklemmen-Anzugsmoment: 0,22–0,25 Nm
	2	STO–		

11.7.11 UDC-Stecker

Der UDC-Stecker befindet sich an der Unterseite des Decentral Access Module (DAM 510).

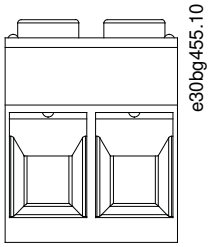


Abbildung 148: UDC-Stecker

Tabelle 150: Pin-Belegung des UDC-Steckers

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	UDC+	Zum Anschluss der Zwischenkreis-Spannung zwischen Decentral Access Module (DAM 510) und Hybridkabel der ISD-Leitung.	Nennspannung: 560–800 V DC Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 25 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–6 mm^2 (AWG 24–AWG 10) Steckerklemmen-Anzugsmoment: 0,5–0,8 Nm
2	UDC–		

11.7.12 AUX-Stecker

Der AUX-Stecker befindet sich an der Unterseite des Decentral Access Module (DAM 510).

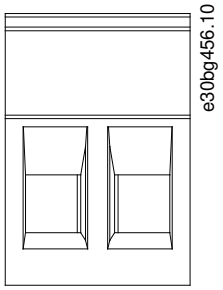


Abbildung 149: AUX-Stecker

Tabelle 151: Pin-Belegung des AUX-Steckers

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	AUX+ (24/48 V)	Zum Anschluss des AUX-Ausgangs zwischen Decentral Access Module (DAM 510) und Hybridkabel der Servoantriebslinie.	Nennspannung: 24/48 V DC ±10 % Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 15 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–2,5 mm^2 (AWG 24–AWG 12) Steckerklemmen-Anzugsmoment: 0,5–0,6 Nm
2	AUX– (GND)		

HINWEIS

- Am AUX-Ausgang kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.13 Motor-Geberstecker

Die Motor-Geberstecker ermöglichen den Anschluss eines Gebers oder Resolvers an die Servo Drive Modules SDM 511/SDM 512.

Das SDM 511 verfügt über einen Motor-Geberstecker (E SDM1).

Das SDM 512 verfügt über zwei Motor-Geberstecker (E SDM1 und E SDM2).

Die Motor-Geberstecker müssen die folgenden Spezifikationen aufweisen:

- BISS B
- Resolver
- HIPERFACE®

- HIPERFACE® DSL
- EnDat 2.1
- EnDat 2.2

Verwenden Sie ein abgeschirmtes Geberkabel, das die Anforderungen des verwendeten Gebertyps erfüllt. Die Kabellänge beträgt maximal 80 m.

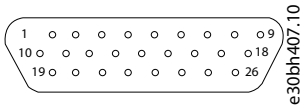


Abbildung 150: Motor-Geberstecker am SDM 511/SDM 512

Tabelle 152: Pin-Belegung der Motor-Geberstecker E SDM1 und E SDM2

Pins	Beschreibung	Resolver	BISS B	HIPER-FACE	HIPER-FACE DSL	EnDat 2.1 und 2.2	Nennwert/Parameter
1	\RESCOS	X	–	X	–	(1)	Negativer Cosinus-Eingang Resolver
2	RESCOS	X	–	X	–	(1)	Positiver Cosinus-Eingang Resolver
3	SUPPLY+(2)	–	X	X	–	X	+5/11 V (je nach Istwerttyp), maximal 250 mA
4	\RXTX	–	X	X	–	X	Negatives Datensignal Geber
5	RXTX	–	X	X	–	X	Positives Datensignal Geber
6	HIPERFACE_DSL+	–	–	–	X	–	HIPERFACE DSL positive Leitung
7	–	–	–	–	–	–	–
8	–	–	–	–	–	–	–
9	TEMP–	X	X	X	–	X	Motortemperatursensoreingang
10	\RESSIN	X	–	X	–	(1)	Negativer Sinus-Eingang Resolver
11	SUPPLY+(2)	–	–	–	–	–	+5/11 V (je nach Istwerttyp), maximal 250 mA
12	SUPPLY–(2)	–	X	X	–	X	GND
13	\RESSY	X	–	–	–	(1)	Negativer Erreger-Ausgang Resolver
14	RESSY	X	–	–	–	(1)	Positiver Erreger-Ausgang Resolver
15	HIPERFACE_DSL–	–	–	–	X	–	HIPERFACE DSL negative Leitung
16	–	–	–	–	–	–	–
17	–	–	–	–	–	–	–
18	TEMP+	X	X	X	–	X	Motortemperatursensoreingang
19	RESSIN	X	–	X	–	(1)	Positiver Sinus-Eingang Resolver
20	ENC_CLK	–	X	–	–	X	Positives Taktsignal Geber
21	\ENC_CLK	–	X	–	–	X	Negatives Taktsignal Geber
22	SUPPLY+(2)	–	X	X	–	X	+5/11 V (je nach Istwerttyp), maximal 250 mA

Pins	Beschreibung	Resolver	BISS B	HIPER-FACE	HIPER-FACE DSL	EnDat 2.1 und 2.2	Nennwert/Parameter
23	SENS+[3]	–	X	X	–	X	Abtastleitung positive Versorgung
24	SENS–[3]	–	X	X	–	X	Abtastleitung negative Versorgung
25	SUPPLY–[2]	–	X	X	–	X	GND
26	–	–	–	–	–	–	–

[1] Die SINUS- und COSINUS-Signale sind für EnDat optional

[2] Die Versorgung schaltet je nach ausgewähltem Istwerttyp automatisch zwischen 5 V und 11 V. Die Pins 3, 11 und 22 sind allesamt äquivalent und es ist nicht erforderlich, alle von ihnen anzuschließen. Zur Reduzierung des Spannungsabfalls über das Istwertkabel können mehrere Versorgungsleitungen parallel verwendet werden.

[3] Schließen Sie zur Aktivierung des internen Netzteilausgleichs 2 Abtastleitungen (SENS+ und SENS–) an der Motorseite an die Versorgung (SUPPLY+ und SUPPLY–) an. Hierdurch wird die Versorgungsspannung je nach Kabellänge automatisch angepasst und der SPannungsabfall über das Istwertkabel ausgeglichen.

H I N W E I S

- Die Motortemperaturmessung kann über den Motor-Geberstecker oder den Stecker für Bremse und Motortemperatursensor am Servo Drive Module SDM 511/SDM 512 angeschlossen werden (siehe 11.7.2.2 Anschlussstecker für Bremse und Motortemperatursensor am SDM 511/SDM 512). Die Anschlussstecker können nicht parallel geschaltet werden.

H I N W E I S

- Am Motor-Geberstecker kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.14 Externe Geber-Stecker

Dieser Stecker dient zum Anschluss eines externen Gebers mit SDM 511/SDM 512 und DAM 510. Er liefert einen Richtwert für CAM-Modus und Getriebemodus.

Die Anschlussstecker für den externen Geber befinden sich wie folgt an den Servo Drive Modules (SDM 511/SDM 512) und dem Decentral Access Module (DAM 510):

- SDM 511: E SDM1
- SDM 512: E SDM1 und E SDM2
- DAM 510: E DAM

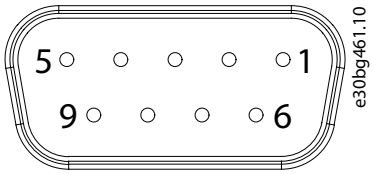


Abbildung 151: Externer Geber Anschluss

Tabelle 153: Externe Geber-Stecker

Anschlussname	Beschreibung	Pins	Nennwerte/Hinweise
E SDM1/ E SDM2/ E DAM	Dient zum Anschluss eines externen Gebers an SDM 511/SDM 512/ DAM 510.	Siehe Tabelle 154.	Nennspannung: 24 V DC, isoliert (siehe Tabelle 154) Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 150 mA (siehe Tabelle 154) Erfüllen Sie die folgenden Spezifikationen:

Anschluss-name	Beschreibung	Pins	Nennwerte/Hinweise
			• BISS/SSI

Tabelle 154: Pin-Belegung der Anschlussstecker für die externen Geber (X1/X2)

Pins	Beschreibung	Hinweise SSI/BiSS	Hinweise
1	24 V	24 V DC ±10 % (zur Versorgung des Gebers)	Maximale Stromstärke: 150 mA
2	–	–	–
3	–	–	–
4	RS422 RXD	Positive Daten	Busgeschwindigkeit: SSI: Bis 10 MHz Taktfrequenz mit 30-m-Kabel. BiSS: Entspricht der RS485-Spezifikation.
5	RS422 TXD	Positive Daten	
6	GX	Isolierte Erde. Wenn die Geber extern mit Strom versorgt werden, muss die Erde der externen Versorgung mit GX verbunden werden.	–
7	–	–	–
8	/RS422 RXD	Negative Daten	Busgeschwindigkeit: SSI: 0,5 Mbit mit 25-m-Kabel BiSS: Entspricht der RS485-Spezifikation.
9	/RS422 TXD	Negative Daten	

H I N W E I S

– Am externen Geber kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

11.7.15 Expansion Module-Anschlussstecker

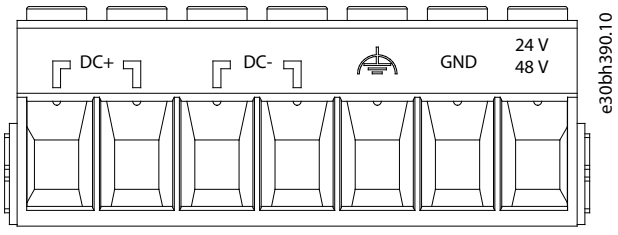


Abbildung 152: Expansion Module-Anschlussstecker

Tabelle 155: Pin-Belegung des Expansion Module-Anschlusssteckers

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweis	Nennwert/Parameter
1	DC+	Schirmen Sie die DC-Kabel mithilfe des Kabelbinders an der EXM 510 EMV-Platte ab.	Nennspannung: 560–800 V DC Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 62 A
2			

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweis	Nennwert/Parameter
3	DC–		(1) Leiterquerschnittsbereich: 0,75–16 mm², fest oder flexibel (AWG 18–AWG 4) Nur mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse mit CRIMPFOX 16 S verwenden. Verwenden Sie abgeschirmte Leiter für UDC (DC+, DC–). Steckerklemmen-Anzugsmoment: 1,7–1,8 Nm
4			
5	FE (funktionale Erde)	–	
6	GND	–	
7	24/48 V	–	

[1] Der maximale Nennstrom für 1 Paar EXM-Module beträgt 62 A. In Systemen mit 2 PSM 510-Modulen können 2 Paare EXM 510-Module zum Erreichen des maximalen Nennstroms von 124 A verwendet werden.

11.8 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen für das MSD 510-System

Tabelle 156: Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen für das MSD 510-System

Spezifikation	Wert
Schutzart	IP20 gemäß IEC/EN 60529 (mit Ausnahme der Stecker, die über die Schutzart IP00 verfügen). **⚠ WARNUNG ⚠** **STROMSCHLAGGEFAHR** Die Schutzart IP20 des Systems wird nicht erreicht, wenn das System mit einem Modul betrieben wird, das nicht mit der Rückwand verbunden ist. Dies kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen! – Berühren Sie die Rückwand nicht, wenn ein Modul von der Rückwand entfernt wurde.
Vibrationstest	Zufällige Vibrationen: 1,14 g (2h/Achse nach EN 60068-2-64)
	Sinusförmige Vibrationen: 0,7 g (2h/Achse nach EN 60068-2-6)
Maximale relative Feuchte	Lagerung/Transport: 5–95 % (nicht kondensierend)
	Ortsfester Einsatz: 5–93 % (nicht kondensierend)
Umgebungstemperatur	Betrieb: 5–40 °C nominal, bis 55 °C bei Leistungsreduzierung (siehe Abbildung 153)
	Transport: –25 °C bis +55 °C
	Lagerung: –25 °C bis +55 °C
Installationshöhe	Nennstrom 1000 m über dem Meeresspiegel. Leistungsreduzierung des Ausgangsstroms (1 %/100 m) bei 1000–3000 m. Ein Betrieb über 3000 m ist unzulässig.
EMV-Norm für Störaussendung und Störfestigkeit	EN 61800-3

Spezifikation	Wert
EMV-Störfestigkeit für funktionale Sicherheit	EN 61800-5-2 Anhang E
Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1	2
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III

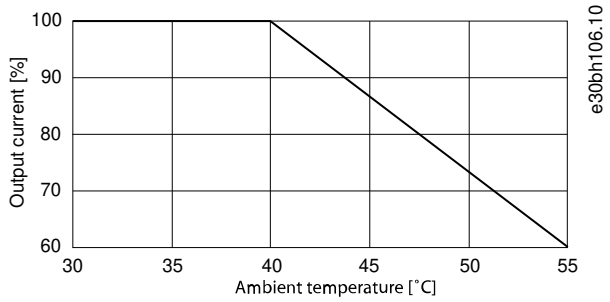


Abbildung 153: Leistungsreduzierung

11.9 Lagerung

Wenn Servosystemkomponenten eingelagert werden, achten Sie auf eine trockene, staubfreie und schwingungsarme Umgebung (v_{eff} ≦0,2 mm/s).

Der Lagerort muss frei von korrosiven Gasen sein.

Abrupte Temperaturschwankungen dürfen nicht auftreten.

Langzeitlagerung

Zum Regenerieren der Elektrolytkondensation müssen nicht betriebene Servoantriebe und Systemkomponenten einmal pro Jahr an Spannung angeschlossen werden, um die Kondensatoren zu laden und wieder zu entladen. Andernfalls können die Kondensatoren dauerhaft beschädigt werden.

Index

A

ACM_REF ... 82
Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung ... 59
Anschluss des Einspeisekabels ... 171
Anschluss des Loop-Kabels ... 171
Anwendungsbeispiel für STO ... 136
Anwendungsgebiete ... 25
Austausch des Systemmoduls ... 168
Austauschen des Einspeisekabels ... 171
Automation Studio™ ... 78
Automation Studio™: Importieren des DAM ... 84, 84
Automation Studio™: Projekterstellung ... 79
AUX-Anschluss ... 200
AXIS_REF_DDS ... 81, 90

B

Backlink-Anschluss ... 186
Begriffe ... 17
Betriebsmodi ... 127
Bewegungsfunktionen ... 128
Bibliotheken ... 78
Bremsanschlussstecker ... 187

C

Copyright ... 15

D

DAM_REF ... 82, 91, 91
Direkte Kommunikation ... 120

E

E/A-Konfiguration ... 85, 95
E/A-Mapping ... 85, 95
E/A-Stecker ... 190, 190
Einbauwerkzeuge ... 50
Einschalten des MSD 510-Systems ... 78
Einspeisekabel ... 42
Elektrische Umgebungsbedingungen ... 55
Entsorgung ... 174
Erdung ... 56
Erstellen eines TwinCAT®-Projekts ... 88
EtherCAT® ... 45
EtherCAT® Follower ... 119
EtherCAT® ID-Zuweisung ... 74
Ethernet POWERLINK® ... 46
Ethernet POWERLINK® ID-Zuweisung ... 74
Ethernet POWERLINK® Master ... 122
Ethernet-Stecker ... 189, 189, 189
Expansion Module-Anschlussstecker ... 203
Externer Geber Anschluss ... 202

F

Fehlercodes: STO ... 139
Feldbus ... 44
Firewall-Einstellungen für die VLT® Servo Toolbox ... 117
Firmware ... 44
Funktionsbausteine ... 125
Für den Einbau erforderliche Werkzeuge ... 50

H

Hybridkabel ... 41

I

ID-Zuweisung für einzelne Geräte ... 74
ID-Zuweisung für mehrere Geräte ... 76
ID-Zuweisung: EtherCAT® ... 74
ID-Zuweisung: Ethernet POWERLINK® ... 74
ID-Zuweisung: PROFINET® ... 77
Inbetriebnahmeprüfung der Funktion „Safe Torque Off“ ... 137
Indirekte Kommunikation ... 117
Installationsanleitung ... 50
IP-Schutzart ... 204

K

Kabel austauschen ... 170
Kenndaten: STO ... 140
Kommunikation: Direkt ... 120
Kommunikation: Indirekt ... 117

L

Lagerung ... 205
LCP ... 37
LCP-Stecker ... 192
LED ... 128
Loop-Kabel ... 42
Loop-Kabel austauschen ... 171

M

Marken ... 15
Motion-Bibliothek ... 125
Motor-Geberstecker ... 200
Motorstecker ... 193

N

NC-Achse (TwinCAT®) ... 98

P

Platzbedarf der Systemmodule ... 48
PROFINET® ID-Zuweisung ... 77
Programmieren mit SIMOTION SCOUT® ... 99
Programmieren mit TwinCAT® ... 88
Programmierrichtlinien
- Automation Studio™ und TwinCAT® ... 99
- SIMOTION SCOUT® ... 115

Programmierung mit Automation Studio™ ... 78
Programmiervorlage ... 125
PSM_REF ... 81, 91

Q

Qualifiziertes Personal ... 22

R

Recycling ... 173
Relaisstecker ... 194
Reparatur ... 167
Ressourcen für das ... 15

Rücknahme ... 173

S

Schutzart ... 204
Service und Support ... 23
Sicherheit bei der Installation ... 47
Sicherheitshinweise ... 19
Sicherungen ... 58, 59
SIMOTION SCOUT® ... 99
Software ... 44
Software-Updates ... 17
SPS-Zykluszeit ... 87, 97
Stecker am SDM 511 ... 30
Stecker am SDM 512 ... 31
STO-Anwendungsbeispiel ... 136
STO-Fehlercodes ... 139
STO-Kenndaten ... 140
STO-Stecker ... 196, 197, 198

T

Transport ... 47
Trennen des Einspeisekabels ... 170
Trennen des Loop-Kabels ... 171
Trennschalter ... 58, 59
TwinCAT®: Hinzufügen eines SPS-Projekts ... 91
TwinCAT®: Importieren von Geräten ... 92
Typenschilder ... 175

U

UAUX-Stecker ... 191
UDC-Anschluss ... 199
Umgebungsbedingungen ... 48

V

Versorgungsnetzstecker ... 193
VLT® Servo Toolbox ... 116
VLT® Servo Toolbox: Installation ... 117
VLT® Servo Toolbox: Kommunikation ... 117
VLT® Servo Toolbox: PC-Anforderungen ... 117

W

Warnungen für die elektrische Installation ... 55, 55

Z

Zertifizierungen ... 15
Zulassungen ... 15

Ü

Übersicht ACM 510 ... 34
Übersicht DAM 510 ... 32
Übersicht EXM 510 ... 36
Übersicht PSM 510 ... 26
Übersicht SDM 511/512 ... 28

VLT Servo Drive Systems – Glossar

A

A-Flansch Bei der A-Seite handelt es sich um die Wellenseite des Servomotors.

ACM Auxiliary Capacitors Module.

Aufstellungshöhe Aufstellhöhe über NN (Normal Null), normalerweise mit einem Leistungsreduzierungsfaktor verbunden.

Automation Studio© Automation Studio© ist eine eingetragene Marke von B&R. Dabei handelt es sich um die integrierte Software-Entwicklungsumgebung für B&R-Controller.

B

B&R Multinationales Unternehmen, das auf Software und Systeme zur Fabrik- und Prozessautomatisierung für einen breite Auswahl von Industrieanwendungen spezialisiert ist.

B-Seite Die Rückseite des Servoantriebs mit Steckern.

Beckhoff® Beckhoff® ist eine eingetragene Marke und lizenziert von der Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Bremse Mechanische Haltebremse am Servoantrieb.

C

CANopen® CANopen® ist eine eingetragene Gemeinschaftsmarke von CAN in Automation e.V.

CE Prüf- und Zertifizierungszeichen für Europa.

CIA DS 402 Geräteprofil für Antriebe und für die Bewegungssteuerung. CIA® ist eine eingetragene Gemeinschaftsmarke von CAN in Automation e.V.

D

DAM Decentral Access Module

DSD Decentral Servo Drive

E

EPSG Ethernet POWERLINK® Standardization Group.

ETG EtherCAT® Technology Group

Einspeisekabel Hybrid-Anschlusskabel zwischen Decentral Access Module (DAM 510) und ISD 510/DSD 510-Servoantrieb.

EtherCAT® EtherCAT® (Ethernet for Control Automation Technology) ist ein offenes Ethernet-basiertes leistungsstarkes Feldbussystem. EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Ethernet POWERLINK® Ethernet POWERLINK® ist ein deterministisches Echtzeitprotokoll für Standard-Ethernet. Es handelt sich um ein offenes Protokoll, das von der Ethernet POWERLINK® Standardization Group (EPSG) verwaltet wird. Eingeführt wurde es vom österreichischen Unternehmen B&R im Jahr 2001.

F

Feldbus Kommunikationsbus zwischen Steuerung und Servoachse und Systemmodulen; allgemein zwischen Steuerung und Feldknoten.

Firmware Software im Gerät; läuft auf der Steuerkarte.

Funktionsblock	Auf die Gerätefunktionen können Sie über die Engineering-Software zugreifen.

G

Gebersystem	Das Gebersystem misst die Rotorposition.
Gleichspannung	Beschreibt eine konstante Gleichspannung.

I

IGBT	Der Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode ist ein 3-poliges Halbleiterbauteil, das hauptsächlich als elektronischer Schalter verwendet wird, um hohe Effizienz und schnelles Schalten zu kombinieren.
IRT	Isochronous Real-Time.
ISD	Integrated Servo Drive

K

Kühlung	Dezentrale Servoantriebe arbeiten nach dem Prinzip der Konvektionskühlung (ohne Lüfter). Die Servo Drive Modules SDM 511/SDM 512 und alle Systemmodule außer das ACM 510 werden durch einen internen Lüfter gekühlt.

L

LCP	LCP-Bedieneinheit (Lokales Steuerungsgerät).
Lager	Kugellager des Servomotors.
Loop-Kabel	Hybrid-Verbindungskabel zwischen 2 dezentralen Servoantrieben, mit 2 M23-Steckern.

M

M23-Stecker	Stecker (X1 & X2) zum Anschließen des Einspeise- und Loop-Hybridkabels auf der B-Seite der Standard- und Advanced-Ausführung des ISD 510/ DSD 510-Servoantriebs.
MSD	Multi-axis Servo Drive (Mehrachsiger Servoantrieb)
Motorwelle	Rotorende auf der A-Seite des Servomotors, typischerweise ohne Passfedernut.
Multiturn Encoder	Bezeichnet einen Absolutwertgeber, in dem die absolute Position nach mehreren Umdrehungen gespeichert bleibt.

P

PELV	Schutzkleinspannung ist eine Versorgungsspannung auf einem Niveau, bei dem ein geringes Risiko von gefährlichem Stromschlag besteht.
PLCopen®	Der PLCopen® ist eine eingetragene Marke und zusammen mit den PLCopen®-Logos im Besitz von der Organisation PLCopen®. PLCopen® ist eine verkaufs- und produktunabhängige internationale Organisation, die einen Standard für die industrielle Steuerungsprogrammierung festlegt.
POU	Program organization unit (Programm-Organisationseinheit). Hierbei kann es sich um ein Programm, einen Funktionsblock oder eine Funktion handeln.
PSM	Power Supply Module (Spannungsversorgungsmodul).
PWM	Pulsbreitenmodulation.

R

RCCB	Residual current circuit breaker (Differenzstrom-Schutzschalter).
Resolver	Gebersystem für Servomotoren, in der Regel mit 2 Analogspuren (Sinus und Cosinus).

S

SDM	Servo Drive Module (Servoantriebsmodul).
SIL 2	Beschreibt das Safety Integrated Level II.
SPS	Eine speicherprogrammierbare Steuerung ist ein Digitalrechner, der für die Automatisierung von elektromechanischen Prozessen wie die Steuerung der Maschinen auf Fertigungsstraßen in einer Fabrik verwendet wird.
SSI	Synchronous Serial Interface.
STO	Funktion „Safe Torque Off". Bei Aktivierung der STO kann der ISD 510-Servoantrieb im Motor kein Drehmoment mehr erzeugen.
Scope	Scope ist Bestandteil der Software DDS Toolbox und dient zur Diagnose. Ermöglicht die Darstellung von internen Signalen.
Sicherheit (STO)	Sicherheitsschaltung der Servoantriebe, wobei die Spannungen der Antriebskomponenten für die IGBT abgeschaltet werden.
Singleturn Encoder	Bezeichnet einen Absolutwertgeber, bei dem die absolute Position für eine Umdrehung bekannt bleibt.
Stecker (M23)	Hybrid-Stecker für Servoantrieb.
Stillstand (Servoantrieb)	Der Strom ist eingeschaltet, es liegt kein Fehler in der Achse vor und es sind keine Bewegungsbefehle auf der Achse aktiv.
Systemmodule	Dieser Begriff umfasst das Power Supply Module (PSM 510), das Decentral Access Module (DAM 510) und das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510).

T

TwinCAT®	TwinCAT® ist eine eingetragene Marke und lizenziert von der Beckhoff Automation GmbH, Deutschland. Dabei handelt es sich um die integrierte Software-Entwicklungsumgebung für Controller von Beckhoff.

U

UAUX	Zusatzversorgung, versorgt die Steuerelektronik der Servoantriebe, des Power Supply Module (PSM 510), des Decentral Access Module (DAM 510) und des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510) mit Strom.
Umgebungstemperatur	Temperatur in unmittelbarer Umgebung des Servosystems oder seiner Komponenten.

V

VLT® Servo Toolbox	Ein Danfoss PC-Software-Tool zur Parametereinstellung und Diagnose an VLT®-Servo Drive systems

W

Wireshark®	Wireshark® ist ein Programm zur Analyse von Netzwerkprotokollen, das unter der GNU General Public License Version 2 herausgegeben wurde.

Z

Zwischenkreis	Jeder Servoantrieb besitzt einen eigenen Zwischenkreis, der aus Kondensatoren besteht.

Zwischenkreisspannung

Beschreibt eine Gleichspannung, die sich über mehrere Servoantriebe verteilt, da die Antriebe parallel geschaltet sind.

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

Danfoss A/S
Nordborgvej 81
DK-6430 Nordborg
www.danfoss.com

© Danfoss A/S 2019.10

AQ262450196490de-000101 / 175R1170