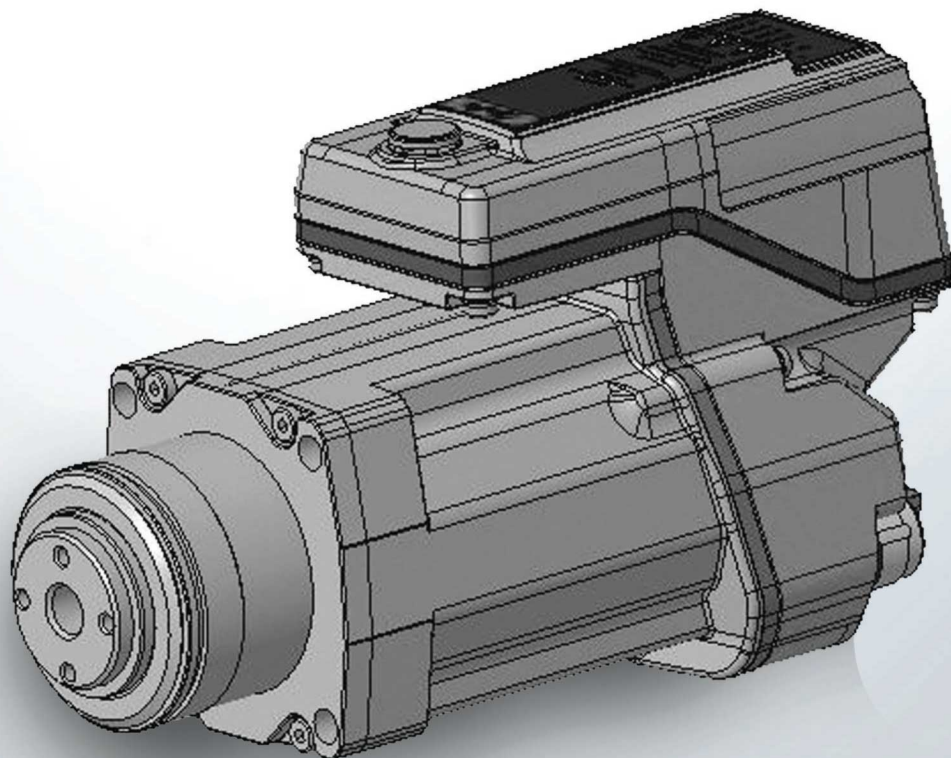


ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Bedienungsanleitung

# VLT® Servo Drive System ISD 511





## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>13</b>
1.1	Zweck der Bedienungsanleitung	13
1.2	Zusätzliche Materialien	13
1.3	Copyright	13
1.4	Zulassungen und Zertifizierungen	13
1.5	Firmware-Updates	14
1.6	Terminologie	14
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>16</b>
2.1	Sicherheitssymbole	16
2.2	Wichtige Sicherheitswarnungen	16
2.3	Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen	18
2.3.1	Betriebssicherheit	18
2.4	Qualifiziertes Personal	19
2.5	Sorgfaltspflicht	19
2.6	Bestimmungsgemäße Verwendung	19
2.6.1	Unzulässige Anwendungsbereiche	20
2.7	Vorhersehbarer Missbrauch	20
2.8	Service und Support	20
<b>3</b>	<b>Systembeschreibung</b>	<b>21</b>
3.1	Übersicht über das ISD 511-System	21
3.1.1	Anwendung	22
3.2	VLT® Integrated Servo Drive ISD 511	22
3.2.1	Übersicht über den ISD 511-Servoantrieb	22
3.2.2	ISD 511-Servoantriebstypen	23
3.2.3	Komponenten des Motors	24
3.2.3.1	Welle	24
3.2.3.2	Flansch	24
3.2.3.3	Kühlung	24
3.2.3.4	Thermischer Schutz	24
3.2.3.5	Integrierte Geberschnittstellen	24
3.3	Power Supply Module (PSM 510)	24
3.3.1	Übersicht	24
3.4	Decentral Access Module (DAM 510)	25
3.4.1	Übersicht	25
3.5	Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)	27

3.5.1	Übersicht	27
3.6	Expansion Module EXM 510	27
3.7	Software	28
3.8	Feldbus	29
3.8.1	Ethernet POWERLINK®	29
3.9	Kabel	29
3.9.1	Einspeisekabel	29
3.9.2	Loop-Kabel	29
3.9.3	LCP-Kabel	30
3.10	Bedieneinheit (LCP)	30
3.10.1	Übersicht über die LCP-Bedieneinheit	30
3.10.2	Layout der LCP-Bedieneinheit	30
3.10.2.1	A: Displaybereich	30
3.10.2.2	B: Menütasten am Display	32
3.10.2.3	C: Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LED)	32
3.10.2.4	D: Bedientasten und Reset	33
<b>4</b>	<b>Mechanische Installation</b>	<b>34</b>
4.1	Mitgelieferte Teile	34
4.2	Transport	34
4.3	Eingangskontrolle	34
4.4	Sicherheitsmaßnahmen bei der Installation	34
4.5	Installationsumgebung	34
4.5.1	Übersicht	34
4.5.2	ISD 511-Servoantrieb	34
4.5.3	Systemmodule	35
4.6	Vorbereitungen für die Installation	35
4.6.1	ISD 511-Servoantrieb	35
4.6.2	Systemmodule	35
4.6.3	Bohrschablonen	36
4.7	Installationsanleitung	36
4.7.1	Platzbedarf für ISD 511	36
4.7.1.1	Mindestabstand für angewinkelten M23-Stecker	36
4.7.2	Platzbedarf der Systemmodule	37
4.7.3	Montagehilfen und benötigte Werkzeuge	38
4.7.4	Montageanleitungen für den ISD 511-Servoantrieb	38
4.7.4.1	Übersicht	38
4.7.4.2	Montage des ISD 511 am Rundtisch	39

4.7.4.3	Anzugsmomente für Befestigungsschrauben	40
4.7.5	Montageanleitung für Systemmodule	40
<b>5</b>	<b>Elektrische Installation</b>	<b>45</b>
5.1	Warnungen für die elektrische Installation	45
5.2	Elektrische Umgebungsbedingungen	45
5.3	Erdung für die elektrische Sicherheit	46
5.3.1	Erdung des ISD 511-Servoantriebs	46
5.3.2	Erdung der Systemmodule	47
5.4	Erdung für eine EMV-gerechte Installation	48
5.5	Netzversorgungsanforderungen	50
5.5.1	Sicherungen	50
5.5.2	Trennschalter	50
5.6	Anforderungen an die Zusatzspannungsversorgung	51
5.6.1	Sicherungen	51
5.7	Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung	51
5.8	UL-Anforderungen	52
5.9	Anschließen der Komponenten	52
5.9.1	Anschluss des ISD 511-Servoantriebs	52
5.9.1.1	Warnungen Elektroinstallation für ISD 511-Servoantrieb	52
5.9.1.2	Allgemeine Hinweise zur Kabelinstallation	52
5.9.1.4	Trennen der Hybridkabel	56
5.9.2	Anschließen des Power Supply Module PSM 510	56
5.9.2.1	AC-Netzdrossel	56
5.9.2.2	Anschließen der Kabel am Power Supply Module PSM 510	58
5.9.3	Anschluss des Decentral Access Module (DAM 510)	59
5.9.3.1	Anschluss der Kabel an der Oberseite des Decentral Access-Moduls DAM 510	59
5.9.3.2	Anschließen des Einspeisekabels	60
5.9.4	Anschließen des Auxiliary Capacitors Module ACM 510	62
5.9.5	Anschließen des Expansion Module EXM 510	63
5.9.6	Anschließen des Bremswiderstands am PSM 510	64
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>66</b>
6.1	Checkliste vor der Inbetriebnahme	66
6.2	Einschalten des ISD 511-Systems	66
6.2.1	Verfahren zum Einschalten des ISD 511-Systems	66
6.3	Warnungen für die Inbetriebnahme	66
6.4	ID-Zuweisung	66
6.4.1	Übersicht	66

6.4.2	ID-Zuweisung für einzelne Geräte	67
6.4.2.1	Manuelle Einstellung der Knoten-ID für einen einzelnen Servoantrieb mithilfe der VLT® Servo Toolbox	67
6.4.2.2	Einstellung der Knoten-ID für einen einzelnen Servoantrieb über die LCP-Bedieneinheit	67
6.4.3	ID-Zuweisung für mehrere Geräte	68
6.4.3.1	Automatische Einstellung der Knoten-IDs für mehrere Servoantriebe und Systemmodule mit der VLT® Servo Toolbox	68
6.4.3.2	Automatische Einstellung der Knoten-IDs für mehrere Servoantriebe über die Bedieneinheit	68
6.4.3.3	Automatische Einstellung der Knoten-IDs für mehrere Servoantriebe und Systemmodule über die LCP-Bedieneinheit	69
6.4.3.4	Automatische Einstellung der Knoten-ID für mehrere Servoantriebe über die SPS mit einem dedizierten Bibliotheks-Funktionsbaustein im Automation Studio	69
6.5	Programmierung mit Automation Studio	69
6.5.1	Anforderungen für die Programmierung mit Automation Studio™	69
6.5.2	Erstellen eines Automation Studio™ Projekts	70
6.5.3	Einbinden der Servoantriebsbibliotheken in ein Automation Studio™ Projekt	70
6.5.4	Konstanten innerhalb der DDS_Drive-Bibliothek	71
6.5.5	Instanziierung von AXIS_REF_DDS in Automation Studio™	72
6.5.6	Instanziierung von PSM_REF in Automation Studio™	72
6.5.7	Instanziierung von DAM_REF in Automation Studio™	72
6.5.8	Instanziierung von ACM_REF in Automation Studio™	73
6.5.9	Importieren eines Servoantriebs in Automation Studio™	73
6.5.10	Importieren von PSM 510, DAM 510 und ACM 510 in Automation Studio™	74
6.5.11	E/A-Konfiguration und E/A-Mapping	74
6.5.12	Einstellen der SPS-Zykluszeit	77
6.5.13	Verbinden mit der SPS	77
6.5.14	Programmierrichtlinien für Automation Studio™	77
6.6	VLT® Servo Toolbox Software	78
6.6.1	Übersicht	78
6.6.2	Systemanforderungen	78
6.6.3	Installation der VLT® Servo Toolbox-Software	79
6.6.4	Kommunikation der VLT® Servo Toolbox	79
6.6.4.1	Übersicht	79
6.6.4.2	Firewall	79
6.6.4.3	Indirekte Kommunikation	79
6.6.4.4	Direkte Kommunikation	81
6.7	Motion-Bibliothek	83
6.7.1	Funktionsbausteine	83
6.7.2	Einfache Programmiervorlage für Automation Studio	83

<b>7</b>	<b>Betrieb</b>	<b>84</b>
7.1	Betriebsmodi	84
7.1.1	Bewegungsfunktionen	84
7.2	Betriebszustandsanzeigen	85
7.2.1	Betriebs-LEDs am ISD 511-Servoantrieb	85
7.2.2	Betriebs-LED am PSM 510	86
7.2.3	Betriebs-LED am DAM 510	87
7.2.4	Betriebs-LED am ACM 510	88
<b>8</b>	<b>Sicherheitskonzept</b>	<b>90</b>
8.1	Funktionsbeschreibung	90
8.2	Sicherheitsmaßnahmen	90
8.3	Qualifiziertes Personal für die Arbeit mit Funktionaler Sicherheit	91
8.4	Angewendete Normen und Konformität	91
8.5	Abkürzungen und Konventionen	91
8.6	Installation	92
8.6.1	Schutzmaßnahmen	93
8.7	Anwendungsbeispiel	93
8.8	Inbetriebnahmeprüfung	94
8.8.1	Inbetriebnahmeprüfung mittels Bibliotheken	94
8.9	Betrieb der STO-Funktion	95
8.9.1	Fehlercodes	95
8.9.2	Fehlerrückstellung	96
8.10	Kenndaten Funktionale Sicherheit	96
8.11	Wartung, Sicherheit und Benutzerzugänglichkeit	96
<b>9</b>	<b>Diagnostik</b>	<b>98</b>
9.1	Störungen	98
9.2	Fehlersuche und -behebung für den ISD 511-Servoantrieb	98
9.2.1	Antrieb läuft nicht/startet langsam	98
9.2.2	Antrieb brummt und hat hohe Stromaufnahme	98
9.2.3	Antrieb stoppt plötzlich und läuft nicht wieder an	98
9.2.4	Die Motordrehrichtung ist falsch	99
9.2.5	Motor erzeugt nicht das erwartete Drehmoment	99
9.2.6	Antrieb sehr laut	99
9.2.7	Unruhiger Lauf	99
9.2.8	Vibrationen	99
9.2.9	Ungewöhnliche Laufgeräusche	99
9.2.10	Starker Drehzahlrückgang bei Belastung	100

9.2.11	LED leuchten nicht	100
9.2.12	Antriebsüberlastschutz schaltet sofort ab	100
9.3	Fehlersuche und -behebung am Servosystem	100
9.3.1	LCP-Display ist dunkel/ohne Funktion	100
9.3.2	Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst	101
9.3.3	Zwischenkreisspannung zu niedrig (Fehler 0x3220/0x104)	101
9.3.4	Stromüberlast-Abschaltung (Fehler 0x2396/0x15C)	101
9.3.5	Hohe Dauer- strom-Überlast (Fehler 0x2313/0x161)	101
9.3.6	Dauerstrom-Überlast (Fehler 0x2314/0x162)	101
9.3.7	AUX-Überstrom (Fehler 0x2391/0x125)	101
9.3.8	AUX-Überspannung (Fehler 0x3292/0x133)	102
9.3.9	AUX-Unterspannung (Fehler 0x3294/0x135)	102
9.3.10	Netzphasenfehler (Fehler 0x3130/0x12F)	102
9.3.11	Allgemeiner Anwendungsfehler (Fehler 0x1000/ 0x100)	102
9.3.12	Erdungsfehler	102
9.3.13	Bremswiderstandsfehler	102
9.3.14	Bremsschopperfehler	103
9.3.15	Interner Lüfterfehler	103
9.4	Fehlercodes für ISD 511-Servosystem	103
9.4.1	Kein Fehler (0x0000/0x0)	103
9.4.2	Allgemeiner Anwendungsfehler (0x1000/0x100)	103
9.4.3	Hohe Dauerstrom-Überlast (0x2313/0x161)	103
9.4.4	Dauerstrom-Überlast (0x2314/0x162)	104
9.4.5	Überstrom Kurzschluss (0x2320/0x163)	104
9.4.6	Erdschluss (0x2330/0x151)	104
9.4.7	AUX Überstrom (0x2391/0x125)	104
9.4.8	AUX-Anwenderstromgrenze (0x2393 / 0x127)	104
9.4.9	Warnung AUX-Anwenderstromgrenze (0x2394 / 0x128)	105
9.4.10	AUX-Versorgungsfehler (0x2395/0x129)	105
9.4.11	Stromüberlast-Abschaltung (0x2396/0x15C)	105
9.4.12	Stromüberlast-Abschaltung (0x2397/0x12B)	105
9.4.13	Netzphasenfehler (0x3130 / 0x12F)	105
9.4.14	Zwischenkreisüberspannung (0x3210/0x103)	106
9.4.15	Zwischenkreisunterspannung (0x3220/0x104)	106
9.4.16	Zwischenkreis-Ladefehler (0x3230/0x152)	106
9.4.17	Zwischenkreis asymmetrisch (0x3280/0x153)	106
9.4.18	UAUX-Hochspannung (0x3291/0x132)	107
9.4.19	UAUX-Überspannung (0x3292/0x133)	107



9.4.20	UAUX-Niederspannung (0x3293/0x134)	107
9.4.21	UAUX-Unterspannung (0x3294/0x135)	107
9.4.22	Zwischenkreis-Hochspannung (0x3295/0x136)	107
9.4.23	Zwischenkreis-Niederspannung (0x3296/0x137)	107
9.4.24	UAUX-Ladefehler (0x3297/0x154)	108
9.4.25	Zwischenkreis-Abschaltfehler (0x3298/0x165)	108
9.4.26	UAUX-Abschaltfehler (0x3299/0x155)	108
9.4.27	UAUX-Unterspannung Hardware (0x329A/0x156)	108
9.4.28	Automatischer Fehler-Reset Störung (0x329B/0x168)	108
9.4.29	Übertemperatur Gerät (0x4210/0x157)	109
9.4.30	Gerät unter Temperatur (0x4220/0x138)	109
9.4.31	Übertemperatur: Steuerkarte (0x4291/0x106)	109
9.4.32	Übertemperatur: Leistungskarte (0x4292/0x107)	109
9.4.33	Einschaltstrom-Übertemperatur Zwischenkreis (0x4293/013C)	110
9.4.34	Einschaltstrom-Übertemperatur AUX-Leitung (0x4294/0x13D)	110
9.4.35	Übertemperatur: Motor (0x4310/0x108)	110
9.4.36	UAUX-Unterspannung (0x5112/0x109)	110
9.4.37	Störung Ladeschalterspannung (0x5121/0x158)	110
9.4.38	Ausgangsphase U-Ausfall (0x5411/0x123)	111
9.4.39	Ausgangsphase V Ausfall (0x5412/0x124)	111
9.4.40	Ausgangsphase W Ausfall (0x5413/0x125)	111
9.4.41	EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt) (0x5530/0x10A)	111
9.4.42	Parameterfehler (0x6320/0x10B)	112
9.4.43	Conf par ver (0x6382/0x15D)	112
9.4.44	Konfigurationsparameter Versionsfehler (0x6383/0x164)	112
9.4.45	Leistungs-EEPROM-Konfigurationsfehler (0x6384/0x166)	112
9.4.46	Bremschopperfehler (0x7111/0x141)	112
9.4.47	Bremschopper-Überstrom (0x7112/0x167)	113
9.4.48	Bremschoppermodul-Überlast (0x7181/0x142)	113
9.4.49	Externe Bremschopper-Überlast (0x7182/0x143)	113
9.4.50	Bremsennetzspannung zu hoch (0x7183/0x159)	113
9.4.51	Interne Position Sensor Fehler (0x7320/0x10C)	114
9.4.52	Externe Position Sensor Fehler (0x7380/0x10D)	114
9.4.53	Kommunikationsfehler (0x7500/0x169)	114
9.4.54	Folgefehler (0x8611/0x10E)	114
9.4.55	Referenzfahrtfehler beim Aufruf des Referenzfahrtmodus (0x8693/0x10F)	115
9.4.56	Referenzfahrtfehler beim Start der Referenzfahrtmethode (0x8694/0x110)	115
9.4.57	Referenzfahrtfehler Abstand (0x8695/0x111)	115

9.4.58	Kommunikation unterbrochen (0xFF10/0x14F)	115
9.4.59	Lüfteristwert inkonsistent (0xFF21/0x145)	115
9.4.60	Lüfterlebensdauer kritisch (0xFF22/0x15A)	116
9.4.61	Timing-Fehler 1 (0xFF60/0x115)	116
9.4.62	Timing-Fehler 2 (0xFF61/0x116)	116
9.4.63	Timing-Fehler 3 (0xFF62/0x117)	116
9.4.64	Timing-Fehler 4 (0xFF63/0x118)	116
9.4.65	Timing-Fehler 5 (0xFF64/0x119)	117
9.4.66	Timing-Fehler 6 (0xFF65/0x11A)	117
9.4.67	Timing-Fehler 7 (0xFF66/0x168)	117
9.4.68	Timing-Fehler 8 (0xFF67/0x16B)	117
9.4.69	Timing-Fehler 9 (0xFF68/0x16C)	117
9.4.70	Firmware: Abweichung Paketbeschreibung (0xFF70/0x11B)	118
9.4.71	Firmware: Aus- und Einschaltzyklus erforderlich (0xFF71 / 0x11C)	118
9.4.72	Firmware: Update gestartet (0xFF72/0x11D)	118
9.4.73	Firmware: Update ungültig (0xFF73/0x15B)	118
9.4.74	STO bei aktiviertem Antrieb aktiv (0xFF80/0x11E)	119
9.4.75	STO-Abweichung (0xFF81/0x11F)	119
9.4.76	P_STO-Fehler (0xFF85/0x120)	119
9.4.77	Führungswert umgekehrt (0xFF90/0x121)	119
9.4.78	Führungswert unplausibel (0xFF91/0x122)	119
9.4.79	UDU GV außerhalb des Bereichs (0xFF92/0x291)	120
9.4.80	UDU GV-Versatz außerhalb Bereich (0xFF93/0x292)	120
9.4.81	UDU Min Mischabstand außerhalb des Bereichs (0xFF94/0x293)	120
9.4.82	Lebenszeichenfehler (0xFF95/0x14E)	120
<b>10 Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung</b>		<b>121</b>
10.1	Warnungen	121
10.2	Inspektionen während des Betriebs	121
10.2.1	ISD 511-Servoantriebe	121
10.2.2	Systemmodule	121
10.3	Wartungsarbeiten	121
10.4	Reparatur	122
10.5	Austausch des Systemmoduls	122
10.5.1	Demontage der Systemmodule	122
10.5.2	Montage und Inbetriebnahme der Systemmodule	124
10.6	Kabel austauschen	124
10.6.1	Übersicht	124

10.6.2	Austauschen des Einspeisekabels	125
10.6.2.1	Trennen des Einspeisekabels	125
10.6.2.2	Austauschen des Einspeisekabels	125
10.6.2.3	Anschließen des Einspeisekabels	125
10.6.3	Loop-Kabel austauschen	125
10.6.3.1	Trennen des Loop-Kabels	125
10.6.3.2	Austauschen des Loop-Kabels	125
10.6.3.3	Anschließen des Loop-Kabels	125
10.7	Austausch der Sicherungen im Decentral Access Module (DAM 510)	126
10.8	Austausch des Lüfters	127
10.9	Rücknahme	127
10.10	Recycling	127
10.11	Entsorgung	127
<b>11</b>	<b>Spezifikationen</b>	<b>128</b>
11.1	Typenschilder	128
11.1.1	Typenschilder am ISD 511-Servoantrieb	128
11.1.2	Typenschilder an den Systemmodulen	129
11.2	Kenndaten	131
11.2.1	Kenndaten für ISD 511-Servoantrieb	131
11.2.2	Kenndaten für Power Supply Module (PSM 510)	132
11.2.3	Kenndaten für das Decentral Access Module (DAM 510)	133
11.2.4	Kenndaten für das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)	133
11.2.5	Kenndaten für das Expansion Module (EXM 510)	134
11.3	Abmessungen	134
11.3.1	Abmessungen des ISD 511-Servoantriebs	134
11.3.2	Abmessungen der Flanschschraube zur Befestigung des ISD 511-Servoantriebs	135
11.3.3	Abmessungen des Power Supply Module (PSM 510)	135
11.3.4	Abmessungen des Decentral Access Module (DAM 510)	135
11.3.5	Abmessungen des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)	136
11.3.6	Abmessungen des Expansion Module (EXM 510)	137
11.4	Motor-Überlast- und -Übertemperaturschutz	138
11.5	Zulässige Kräfte am ISD 511-Servoantrieb	138
11.6	Anschlüsse an den Systemmodulen	138
11.6.1	Backlink-Anschluss	138
11.6.2	Bremsanschlussstecker	140
11.6.2.1	Bremswiderstands-Anschlussstecker am PSM 510	140
11.6.3	Ethernet-Anschlüsse	140

11.6.3.1	Ethernet-Anschlüsse am PSM 510 und ACM 510	140
11.6.3.2	Ethernet-Anschlüsse am DAM 510	141
11.6.4	E/A-Stecker	141
11.6.4.1	E/A-Stecker am PSM 510/ACM 510	141
11.6.5	UAUX-Stecker	141
11.6.5.1	24/48-V-Kabelquerschnitte für PSM 510	142
11.6.6	LCP-Anschluss (M8, 6-polig)	142
11.6.7	Versorgungsnetzstecker	143
11.6.7.1	Netzkabelquerschnitte für PSM 510	143
11.6.8	Relaisstecker	143
11.6.8.1	Relaisstecker am PSM 510/ACM 510	144
11.6.9	STO-Stecker	144
11.6.9.1	STO-Stecker am PSM 510	144
11.6.9.2	STO-Anschlüsse am DAM 510	145
11.6.10	UDC-Stecker	147
11.6.11	AUX-Anschluss	148
11.6.12	Externe Geber-Stecker	148
11.6.13	Expansion Module-Anschlussstecker	149
11.7	Stecker an den ISD 511 Servo Drives	150
11.7.1	Hybridstecker X1 und X2	150
11.8	Allgemeine Daten und Umgebungsdaten	151
11.8.1	ISD 511-Servoantriebe	151
11.8.2	Systemmodule	152
11.9	Speicher	153

## 1 Einleitung

### 1.1 Zweck der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Verwendung des VLT® Integrated Servo Drive ISD 511-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 ISD 511-System arbeiten.

### 1.2 Zusätzliche Materialien

Tabelle 1: Zusätzliche Materialien

Handbuch	Beschreibung
VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® Flexmotion™) Programmierhandbuch	Informationen zur Programmierung des ISD 511-Servosystems.


### 1.3 Copyright

VLT® und ISD® sind eingetragene Marken von Danfoss.

### 1.4 Zulassungen und Zertifizierungen

Tabelle 2: Produkt- und Systemzulassungen 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.
IEC/EN 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer Systeme. Teil 2: Anforderungen für sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare Systeme.

Zertifizierung	Beschreibung
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 60529	Schutzarten von Gehäusen (IP-Code).
UL 61800-5-1	Elektrische Antriebssysteme mit Drehzahlregelung. Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen - elektrisch, thermisch und energiebezogen.
CSA C22.2 No. 274	Standard zur Festlegung von Anforderungen an drehzahlveränderbare Antriebe in Bezug auf elektrische, thermische und energetische Sicherheitsaspekte.
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.
Ethernet POWERLINK®	Ethernet-basiertes Feldbussystem.
PLCopen®	Technische Spezifikation. Funktionsblöcke zur Bewegungssteuerung (früher Teil 1 und Teil 2) Version 2.0, 17. März 2011.

## 1.5 Firmware-Updates

Updates für Firmware, VLT® Servo Toolbox-Software und SPS-Bibliotheken erhalten Sie bei Danfoss.

## 1.6 Terminologie

Tabelle 3: Terminologie

Begriff	Beschreibung
ACM 510	Auxiliary Capacitors Module
DAM 510	Decentral Access Module zum Anschluss der ISD 511-Servoantriebe an das Servosystem mittels Hybridkabel.
EXM 510	Expansion Module für die Aufteilung von Systemmodulen zwischen 2 Schaltschränken.
Einspeisekabel	Hybridkabel für den Anschluss des DAM 510 an den ersten dezentralen Servoantrieb.
ISD 511	Integrated Servo Drive

Begriff	Beschreibung
ISD 511-Systemkomponenten	Umfasst ISD 511-Servoantriebe, PSM 510, DAM 510 sowie die optionalen ACM 510 und EXM 510.
LCP	Local Control Panel (LCP-Bedieneinheit)
Loop-Kabel	Hybridkabel zum Anschluss der Servoantriebe im Daisy-Chain-Format.
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung (externes Gerät zur Steuerung des Servosystem).
PSM 510	Spannungsversorgungsmodul zur Erzeugung einer 565–680 V DC-Versorgung.
Systemmodule	Umfasst PSM 510, DAM 510 sowie die optionalen ACM 510 und EXM 510.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Handbuch zum Einsatz:

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

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

#### ⚠ V O R S I C H T ⚠

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.

#### H I N W E I S

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

### 2.2 Wichtige Sicherheitswarnungen

Die folgenden Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen beziehen sich auf das ISD 511-System. Lesen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig, bevor Sie mit jeglichen Arbeiten am Servosystem oder seinen Komponenten beginnen. Beachten Sie besonders die Sicherheitshinweise in den entsprechenden Kapiteln dieser Anleitung.

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

##### 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.

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

##### HOCHSPANNUNG

Das ISD 511-System arbeitet mit Hochspannung, wenn es an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen ist. Nicht alle Komponenten verfügen über Indikatoren, die auf das Anliegen der Netzversorgung hinweisen. 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 ⚠

##### GEFAHR DURCH ABLEIT-/ERDUNGSSTRÖME

Die Ableit-/Erdungsströme sind größer als 3,5 mA. Eine fehlerhafte Erdung der ISD 511-Antriebe und der Systemmodule kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Aus Gründen der Bediener-sicherheit 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 Servosystem enthält Zwischenkreiskondensatoren, die auch nach Abschalten der Netzversorgung am Power Supply Module (PSM 510) eine gewisse Zeit geladen bleiben. Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladezeit nach dem Trennen der Spannungsversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Trennen Sie zur Vermeidung von Stromschlägen vor allen Wartungsarbeiten am Servosystem oder vor dem Austausch von 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 (STROMSCHLAGGEFAHR)

Une tension dangereuse peut être présentée jusqu'à 15 min après avoir coupé l'alimentation (Bis zu 15 Minuten nach dem Wegschalten der Stromversorgung kann nach wie vor eine gefährliche elektrische Spannung anliegen).

## ⚠ W A R N U N G ⚠

### UNERWARTETER ANLAUF

Das Servosystem 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 Änderungen an den Parametern durchgeführt werden, kann es sofort 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 Servosystem enthält Komponenten, die einen Gleichstrom im Leiter der Schutzterde 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 Systemkomponenten nur ein RCD bzw. RCM des Typs B verwendet werden.

## H I N W E I S

### ANSCHLIESSEN/TRENNEN DER HYBRIDKABEL

Schließen Sie das Hybridkabel niemals an den Servoantrieben an und trennen Sie es auch nicht, wenn das Servosystem mit dem Netz oder einer Zusatzversorgung verbunden ist oder wenn noch eine Spannung anliegt. Sie zerstören hierdurch die Elektronik. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Entladezeit für die Zwischenkreiskondensatoren verstrichen ist, bevor Sie die Hybridkabel am PSM 510 lösen oder anschließen.

- Trennen Sie zur Vermeidung von Stromschlag das PSM 510 vollständig vom Netz und warten Sie ab, bis die erforderliche Entladezeit verstrichen ist, bevor Sie die Hybridkabel lösen oder anschließen oder Kabel vom PSM 510 lösen.

## 2.3 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 ausgebildetes und qualifiziertes Personal darf am Servosystem 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.

### 2.3.1 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.

## 2.4 Qualifiziertes Personal

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung darf nur qualifiziertes Personal durchführen. Im Sinne dieses Handbuchs und der Sicherheitshinweise in diesem Handbuch versteht man unter qualifiziertem Personal ausgebildete Fachkräfte, welche 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 Bediener 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 Servosystems sind zum Einbau in Maschinen, die im industriellen Umfeld eingesetzt werden, 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 ISD 511-System

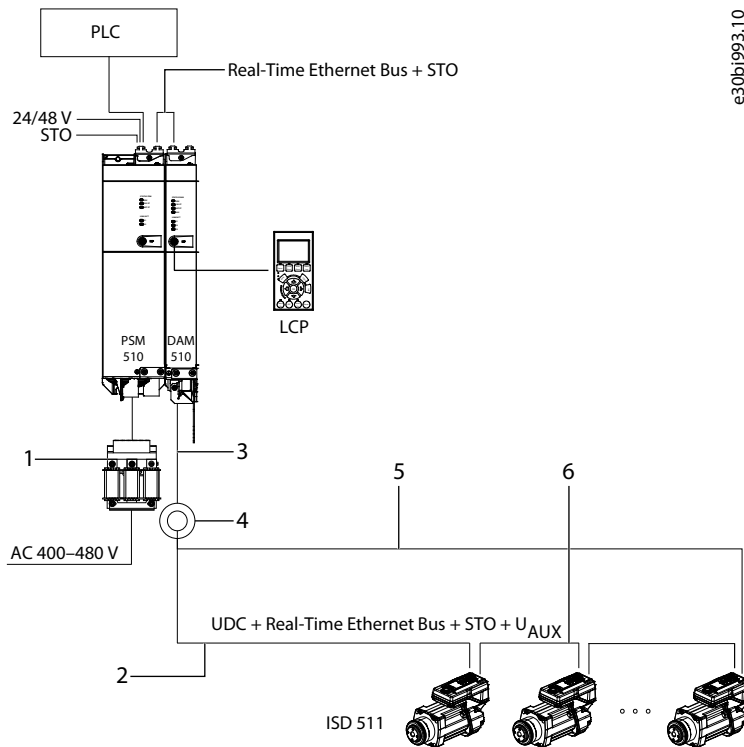


Abbildung 1: Übersicht über das VLT® Integrated Servo Drive ISD 511-System

1	AC-Netzdrossel	4	Schleifring (nicht durch Danfoss mitgeliefert)
2-	Einspeise-Hybridkabel, maximal 6 m (nicht durch Danfoss mitgeliefert)	5	Ausgangs-Hybridkabel, max. 6 m (nicht durch Danfoss mitgeliefert)
3	Einspeise-Hybridkabel vom DAM 510 zum Schleifring, max. 30 m (nicht durch Danfoss mitgeliefert)	6	Loop-Leitung, 0,235 m/0,365 m (nicht durch Danfoss mitgeliefert)

Das ISD 511 ist eine dezentrale Hochleistungs-Servo-Motion-Lösung. Bei diesem dezentralen System arbeiten die ISD 511-Servoantriebe in einem Gleichstromverbund und werden über eine SPS angesteuert.

Die Hybridkabel im Servosystem führen die DC-Zwischenkreisversorgung, das Real-Time Ethernet,  $U_{AUX}$  und die STO-Signale. Weitere Informationen zu Hybridkabeln siehe [3.9.1 Einspeisekabel](#) und [3.9.2 Loop-Kabel](#).

Maximal 68 ISD 511-Servoantriebe können an 1 Leitung angeschlossen werden und maximal 5 ISD 511-Servoantriebe können in 1 Gruppe über die 2 PE-Schrauben am Servoantrieb geerdet werden (siehe [5.3.1 Erdung des ISD 511-Servoantriebs](#)). Der Mindestleitungsquerschnitt beträgt  $4 \text{ mm}^2$ .

Das ISD 511-System besteht aus:

- VLT® Integrated Servo Drive ISD® 511
- Power Supply Module (PSM 510)
- Decentral Access Module (DAM 510)
- Auxiliary Capacitors Module (ACM 510), optional
- Expansion Module (EXM 510), optional
- Verdrahtungsinfrastruktur.

- Blindkappen
- Software
  - Firmware für den ISD 511-Servoantrieb
  - Firmware für das PSM 510, DAM 510 und ACM 510
  - PC-Softwaretool: VLT® Servo Toolbox
  - SPS-Bibliotheken
    - DanfossMotion-Bibliothek für das ISD 511-System für AutomationStudio™.

Die Systemmodule PSM 510, DAM 510 und ACM 510 sind an einer Rückwand im Schaltschrank montiert. DC-Zwischenkreis- und Spannungsversorgung sind in die Rückwand integriert. Das Click-and-Lock-Konzept an der Rückwand ermöglicht eine einfache Montage und Installation.

Die ISD 511-Servoantriebe sind autonome dezentrale Kompletthantriebe, wobei die Antriebselektronik zusammen mit dem Motor in ein und demselben Gehäuse untergebracht ist.

Der ISD 511-Servoantrieb wird mit zwei Hybridsteckern (M23) geliefert, die eine Verbindung zu den Leistungs- und Kommunikationssignalen eines Hybridkabels herstellen.

Die Motion Control ist in den Servoantrieb eingebunden, sodass Bewegungen in Abhängigkeit von einer Master-Referenz unabhängig voneinander programmiert werden und stattfinden können. Dies führt zu einer Reduzierung der erforderlichen Rechenleistung der zentralen SPS und ermöglicht ein hochflexibles Antriebskonzept. Danfoss bietet Bibliotheken für verschiedene IEC 61131-3 programmierbare SPS. Aufgrund der standardisierten und zertifizierten Feldbusschnittstellen der Geräte können Sie jede SPS mit Ethernet POWERLINK®-Verwaltungsknotenfunktion gemäß Normen verwenden.

## H I N W E I S

- Die ISD 511-Servoantriebe können ohne Änderung der Verdrahtungsinfrastruktur nicht in Servosystemen anderer Hersteller eingesetzt werden.
- Antriebe anderer Hersteller können nicht im ISD 511-System eingesetzt werden.
- Nur die Komponenten, die in diesem Handbuch beschrieben werden, dürfen montiert oder installiert werden. Geräte und Betriebsmittel von Drittanbietern dürfen nur in Absprache mit Danfoss verwendet werden.
- Schließen Sie den ISD 511-Servoantrieb aus Sicherheitsgründen nicht an das Internet an.
- Konfigurieren Sie den ISD 511 nur über die spezifizierte Benutzerschnittstelle (HMI/MMS) oder die VLT® Servo Toolbox-Software.
- Wenden Sie sich für weitere Informationen an Danfoss.

### 3.1.1 Anwendung

Der ISD 511-Servoantrieb wurde speziell für den Einsatz in Getränkeetikettiermaschinen entwickelt. Flansch und Welle sind so konstruiert, dass sie auf zwei Arten effizient an einem Rundtisch montiert werden können:

- Von unten verschraubt.
- Von oben verschraubt.

## 3.2 VLT® Integrated Servo Drive ISD 511

### 3.2.1 Übersicht über den ISD 511-Servoantrieb

ISD ist die Abkürzung von Integrated Servo Drive, also ein integrierter Servoantrieb, der die Kompaktantriebselektronik mit einem integrierten Permanentmagnet-Synchronmotor (PMSM) kombiniert. Dies bedeutet, dass das gesamte Antriebssystem bestehend aus Motor, Positionssensor sowie Leistungs- und Regelelektronik in einem einzigen Gehäuse integriert ist. Zusätzliche Kreise, wie z. B. Niederspannungsversorgung, Bustreiber und STO werden innerhalb der Servoantriebselektronik implementiert.

Alle ISD 511-Servoantriebe verfügen über zwei Hybridstecker (M23), die eine Verbindung zu den Leistungs- und Kommunikationssignalen eines Hybridkabels herstellen. LEDs an der Oberseite des ISD 511-Servoantriebs zeigen den aktuellen Status an. Die Datenübertragung erfolgt über das Real-Time Ethernet.

Der Flansch ist für den Einbau in einen Rundtisch für eine Etikettieranwendung und die Motorwelle für den Einbau eines Drehtellers zur Aufnahme einer Flasche oder eines ähnlichen Getränkebehältnisses ausgelegt. Die Wellendichtung ist für IP69K ausgelegt und schützt den Antrieb vor dem Eindringen von Flüssigkeit.

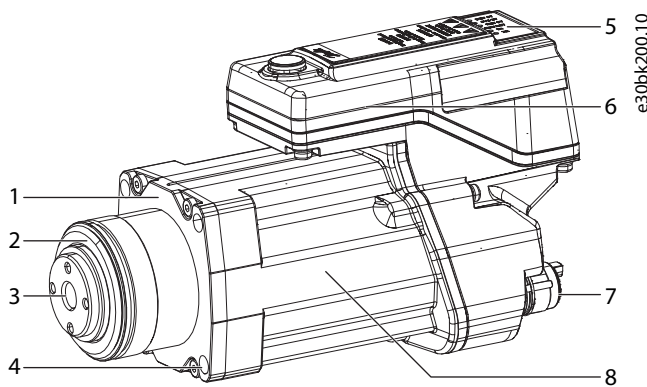


Abbildung 2: Übersicht über den ISD 511-Servoantrieb

1	Flansch	5	Betriebs-LED
2-	Motorwellendichtung	6	Elektronikgehäuse
3	Motorwelle	7	Stecker für Hybridkabel (X1/X2)
4	Bohrungen	8	Motor

### 3.2.2 ISD 511-Servoantriebstypen

#### 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.

Tabelle 4: Typencode ISD 511

1-3	4-6	7	8-12	13-14	15-16	17-19	20-21	22-24	25	26-29	30-32	33	34	35	36	37	38	39	40
ISD	511	X	T01C5	D6	E0	FS1	PL	S03	T	F087	N10	X	C	S	G	X	M	X	X

Tabelle 5: Legende für Typencode

<b>[01-03] Produktgruppe</b>	<b>20-21 Bussystem</b>	<b>[35] Motorabdichtung</b>
ISD VLT® Integrated Servo Drive	PL Ethernet POWERLINK®	S Mit Dichtung
<b>[04-06] Produktvariante</b>	<b>[22-24] Antriebs-Firmware</b>	<b>[36] Oberflächenbeschichtung</b>
511 ISD® 511	S03 Krones-Beschriftung	G Grau
<b>[07] Option</b>	<b>[25] Sicherheit</b>	<b>[37] Kundenmarke</b>
X Keine Optionskarte	T Safe Torque Off	X Nein
<b>[08-12] Antriebsdrehmoment</b>	<b>[26-29] Flanschgröße</b>	<b>[38] Verpackungstechnik</b>
T01C5 1,5 Nm	F087 87 mm	M Multi-Verpackung
<b>[13-14] Antriebsspannung</b>	<b>[30-32] Motordrehzahl</b>	<b>[39] Länderspezifisch</b>
D6 600-V-DC-Zwischenkreis	N10 Nenndrehzahl 1000 U/min	X Nein
<b>[15-16] Baugröße</b>	<b>[33] Mechanische Bremse</b>	<b>[40] Reserviert</b>

E0	Baugröße E0	X	Keine Bremse	X	–
[17–19]	Servoantrieb-Geberschnittstelle	[34]	Motorwelle		
FS1	Single-turn Rückführung 17 bit	C	Kundenspezifische Welle		

### 3.2.3 Komponenten des Motors

#### 3.2.3.1 Welle

Über die Welle wird die Kraft (Drehmoment) des Motors auf den angekuppelten Drehtisch übertragen. Die Welle ist mit einem Wellendichtungssystem abgedichtet, um die Schutzart IP69K auf der Wellenseite des Motors zu erzielen (weitere Informationen siehe [11.8.1 ISD 511-Servoantriebe](#)).

Die Wellendichtung muss in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden (siehe [10.3 Wartungsarbeiten](#)).

#### 3.2.3.2 Flansch

Der Flansch ist für die Montage an einem Rundtisch für eine Etikettierungsanwendung angepasst. Der Flanschdurchmesser und die zugehörige Bohrung am Rundtisch bilden eine passende Verbindung.

Der Flansch verfügt über eine Nut für einen O-Ring, der verwendet werden kann, um das Eindringen von Schmutz und Wasser zu verhindern, was zu Korrosion führen könnte.

#### 3.2.3.3 Kühlung

Die ISD 511-Servoantriebe sind selbstkühlend. Die Kühlung (Wärmeabfuhr) erfolgt primär über den Flansch; ein geringer Teil wird über das Gehäuse abgeführt.

#### 3.2.3.4 Thermischer Schutz

Thermosensoren überwachen die maximal zulässige Temperatur der Motorwicklung und schalten den Motor ab, wenn die Grenze von 150 °C überschritten wird. Thermosensoren sind auch im Antrieb zum Schutz der Elektronik vor Übertemperatur vorhanden. Eine Fehlermeldung wird über Real-Time Ethernet an die übergeordnete SPS gesendet und zusätzlich am LCP angezeigt.

Temperaturschutz:

- Berechnete Wicklungstemperatur Warnung bei 135 °C, Fehler bei 150 °C
- Übertemperatur Leistungskarte: Warnung bei 130 °C, Fehler bei 140 °C (Minimaltemp. -10 °C)
- Kartentemperatur: Warnung bei 105 °C, Fehler bei 110 °C

#### 3.2.3.5 Integrierte Geberschnittstellen

Der integrierte Geber misst die Rotorposition. Das Istwertgerät im ISD 511-Servoantrieb ist ein 17-Bit-BiSS-C-Singleturn-Encoder mit einer Genauigkeit von  $\pm 5,4$  Bogenminuten (arcmin).

## 3.3 Power Supply Module (PSM 510)

### 3.3.1 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 Ausgangsleistungsdichte. 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

- Die Systemmodule sind 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.

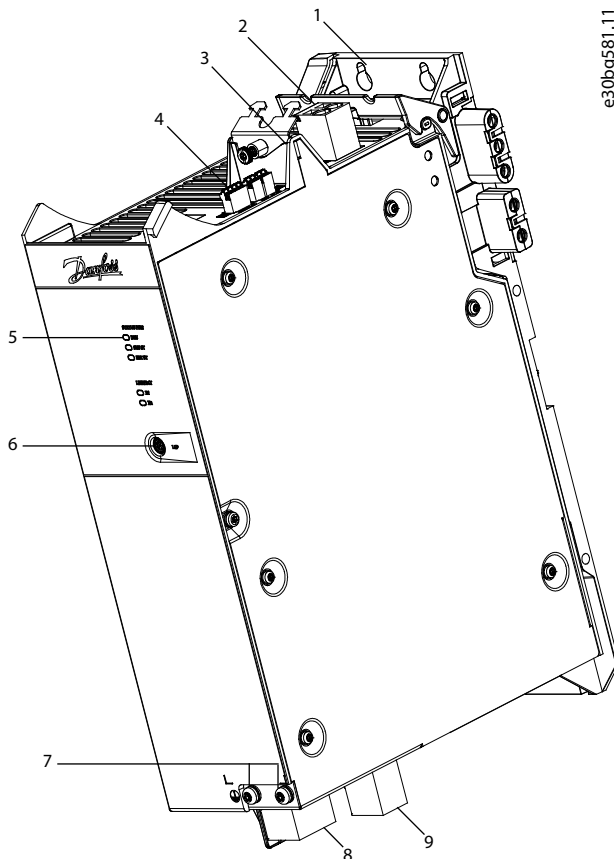


Abbildung 3: PSM 510

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

### 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, den VLT® Integrated Servo Drive ISD 511 über ein Hybrid-Einspeisekabel mit dem Servosystem zu verbinden.

Das DAM 510 versorgt die dezentralen Servoantriebe über das Hybrid-Einspeisekabel mit DC-Zwischenkreis,  $U_{AUX}$ , STO und Ethernet-basiertem Feldbus. 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

- Die Systemmodule sind 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: MSD510DAM510F1C015AD6E20PLSXXXXXXXXXXXXXX.

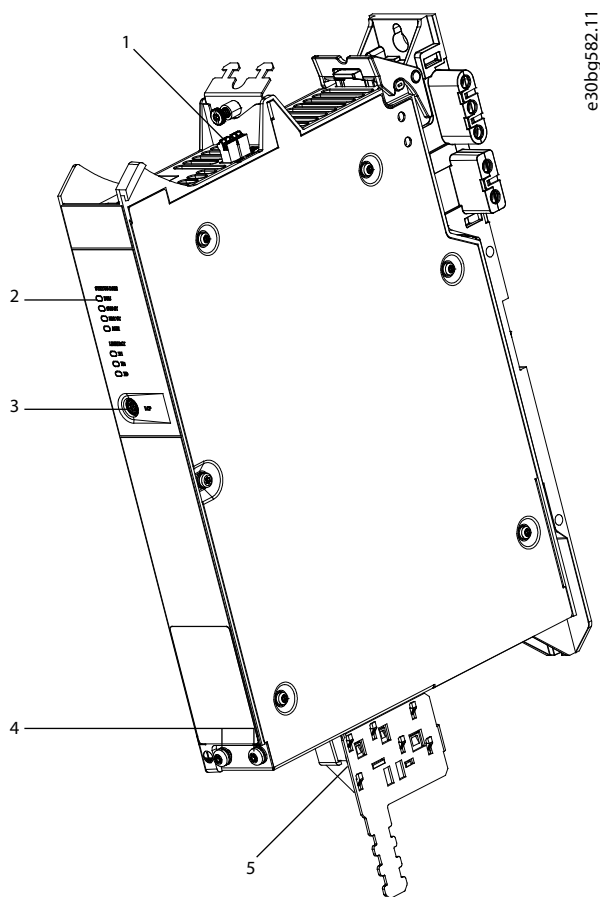


Abbildung 4: DAM 510

1	Anschlüsse: STO, Ethernet und externer Geber	4	PE-Schrauben
2-	Betriebs-LED	5	Anschlüsse: UDC, AUX, STO out und Ethernet
3	LCP-Stecker		

### 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 ISD 511-System anschließen, um durch die Aktivierung eines kontrollierten Maschinenstopps in Notfallsituationen Energie zu speichern.

#### H I N W E I S

- 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.
- Die Systemmodule sind für den Einsatz in einem Schaltschrank ausgelegt. Wird die STO-Funktion verwendet, muss der Schaltschrank mindestens die Schutzart IP54 aufweisen.

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

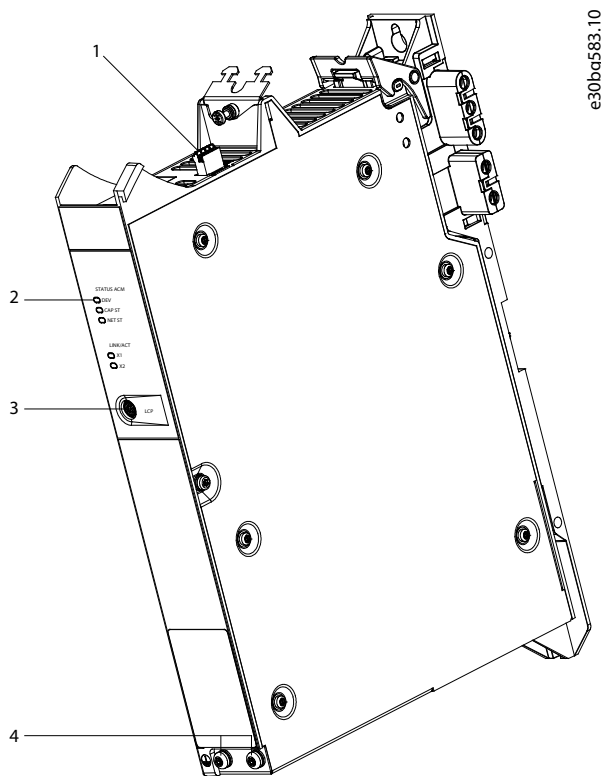


Abbildung 5: ACM 510

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

### 3.6 Expansion Module EXM 510

Das EXM 510 unterstützt den modularen Maschinenaufbau durch Aufteilung der Systemmodule auf 2 Schaltschränke. Die maximale Länge des Kabels zwischen den EXM 510-Modulen beträgt 5 m.

Weitere Informationen finden Sie in [5.9.5 Anschließen des Expansion Module EXM 510](#).

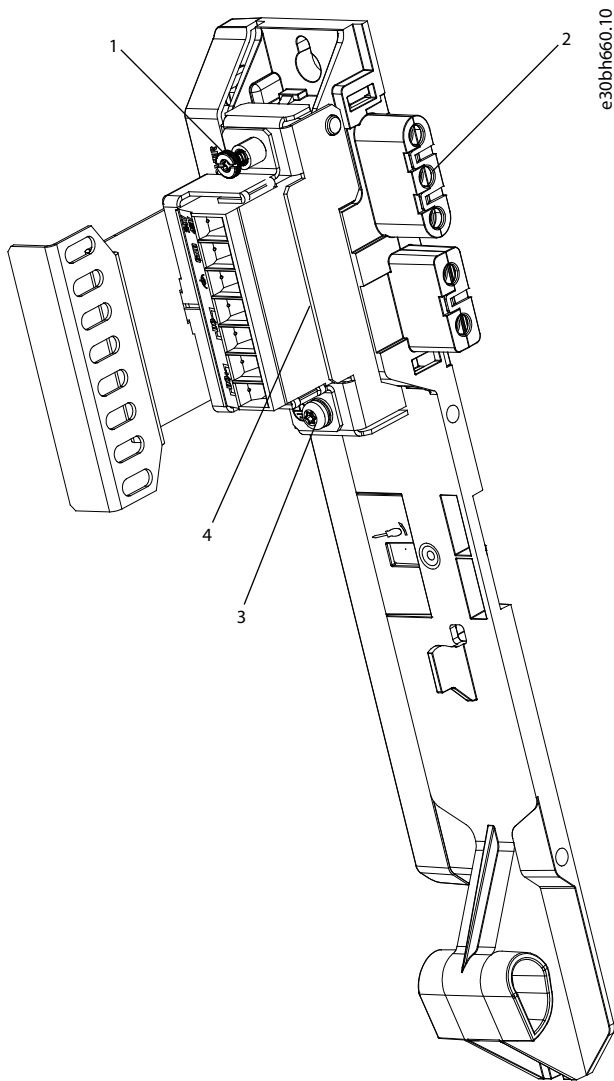


Abbildung 6: EXM 510

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

### H I N W E I S

- Die Systemmodule sind 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.
- Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann das EXM 510 beschädigen.

Ein Beispiel für einen Typencode des EXM 510 ist:  
 MSD510EXM510F1C062AD6E20XXXXXXXXXXXXXXXXXX

### 3.7 Software

Die Software für das Servosystem umfasst:

- Die Firmware des ISD 511, die bereits auf dem Gerät installiert ist.
- Die Firmware der Systemmodule, die bereits auf den Systemmodulen (außer EXM 510) installiert ist.

- Ein Paket mit SPS-Bibliotheken für Automation Studio™ zur Bedienung der ISD 511-Servoantriebe und der Systemmodule. Weitere Informationen finden Sie in [6.5.2 Erstellen eines Automation Studio™ Projekts](#).
- VLT® Servo Toolbox: Ein Danfoss PC-basiertes Softwaretool zur Inbetriebnahme und Fehlerbehebung.
- VLT® Backup Tool: Ein Danfoss PC-basiertes Softwaretool zur Datensicherung der Geräte.

### 3.8 Feldbus

#### 3.8.1 Ethernet POWERLINK®

Die ISD 511-Servoantriebe und die Systemmodule sind gemäß DS 301 V1.4.0 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.

### 3.9 Kabel

#### 3.9.1 Einspeisekabel

Im ISD 511-Servosystem werden 3 Einspeisekabel verwendet. Die Einspeisekabel werden nicht von Danfoss geliefert, sondern müssen den in [Tabelle 6](#) angegebenen Spezifikationen entsprechen.

Tabelle 6: Einspeisekabel

Einspeisekabeltyp	Beschreibung	Maximale Länge	Querschnitt
Einspeisung	Vom DAM 510 zum Schleifring	30 m	UDC: 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> U <sub>AUX</sub> : 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> STO: 1 x 1,0 mm <sup>2</sup> Feldbus: 4 x 0,24 mm <sup>2</sup> PE: 1 x 2,5 mm <sup>2</sup>
Einspeisung	Vom Schleifring zum ersten ISD 511-Servoantrieb	6 m	UDC: 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> U <sub>AUX</sub> : 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> STO: 2 x 0,5 mm <sup>2</sup> Feldbus: 4 x 0,24 mm <sup>2</sup> PE: 1 x 2,5 mm <sup>2</sup>
Ausgang	Schleifring zum letzten ISD 511-Servoantrieb	6 m	UDC: 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> U <sub>AUX</sub> : 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> Feldbus: 4 x 0,24 mm <sup>2</sup> (optional) PE: 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> (optional)

#### 3.9.2 Loop-Kabel

Tabelle 7: Loop-Kabel

Beschreibung	Maximale Länge	Querschnitt	Biegeradius
Das Loop-Kabel verbindet die ISD 511-Servoantriebe in einer Anwendung im Daisy-Chain-Format.	235 mm/365 mm	UDC: 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> U <sub>AUX</sub> : 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> STO: 2 x 0,5 mm <sup>2</sup> Feldbus: 4 x 0,24 mm <sup>2</sup>	Statisch: 22,5 mm Dynamisch: 90 mm (gelegentliche Bewegungen)

Beschreibung	Maximale Länge	Querschnitt	Biegeradius
		PE: 1 x 2,5 mm <sup>2</sup>	

### 3.9.3 LCP-Kabel

Das LCP-Kabel verbindet das LCP über einen M8-Stecker mit den Systemmodulen.

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

## 3.10 Bedieneinheit (LCP)

### 3.10.1 Übersicht über die LCP-Bedieneinheit

Das LCP ist die grafische Bedieneinheit, die zu Diagnose- und Bedienungszwecken mit einem optionalen Kabel (M8-an-LCP D-SUB-Erweiterungskabel) an PSM 510, DAM 510 und ACM 510 angeschlossen werden kann.

Das LCP-Display bietet dem Bediener eine schnelle Übersicht über den Zustand des Systemmoduls, mit dem 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. Aktivierung und Deaktivierung der Ausgangsleitungen am DAM 510.

Die LCP-Bedieneinheit kann an der Vorderseite des Schaltschranks montiert und über SUB-D-Kabel an die Systemmodule angeschlossen werden. Die Kabellänge beträgt maximal 3 m.

### 3.10.2 Layout der LCP-Bedieneinheit

Die LCP-Bedieneinheit ist in 4 Funktionsgruppen unterteilt:

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

Drücken Sie zur Einstellung des Display-Kontrasts [Status] und [▲]/[▼].

#### 3.10.2.1 A: Displaybereich

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

Das Display ist aktiviert, wenn Netzversorgung, eine DC-Bus-Zwischenkreisklemme oder  $U_{AUX}$  das Modul, mit dem es verbunden ist, mit Spannung versorgt.

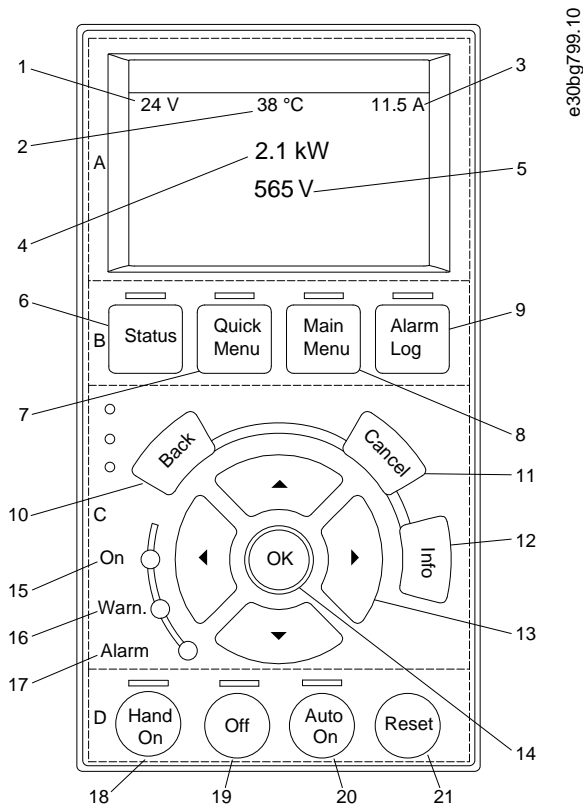


Abbildung 7: Displaybereich beim Anschluss an das PSM 510 und DAM 510

1	$U_{AUX}$ -Netzspannung
2-	Temperatur-Leistungsplatine
3	Aktuelle UDC (Strom)
4	Leistungsaufnahme
5	Aktuelle UDC (Spannung)

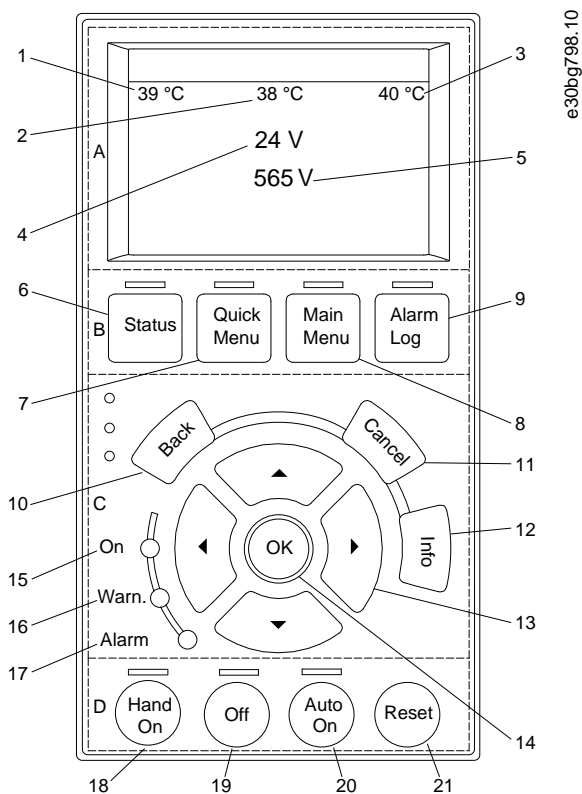


Abbildung 8: Displaybereich beim Anschluss des ACM 510

1	Temperatur-Leistungsplatine
2-	Temperatur-Kondensatorbatterie 1
3	Temperatur-Kondensatorbatterie 2
4	$U_{AUX}$ -Netzspannung
5	Aktuelle UDC (Spannung)

### 3.10.2.2 B: Menütasten am Display

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

Tabelle 8: Menütasten am Display

	Schlüssel	Funktion
6	Status	Zeigt Betriebszustände an.
7	Quick-Menü	Ermöglicht den Zugriff auf Parameter.
8	Hauptmenü	Ermöglicht den Zugriff auf Parameter.
9	Alarmprotokoll	Zeigt die letzten 10 Alarme.

### 3.10.2.3 C: Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LED)

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



Tabelle 9: Navigationstasten

	Schlüssel	Funktion
10	Zurück	Kehrt zum vorhergehenden Schritt oder Liste in der Menüstruktur zurück.
11	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 10: Anzeigeleuchten (LEDs)

	LED	Farbe	Funktion
15	Ein	Grün	Die LED <i>On</i> wird aktiviert, wenn das Modul angeschlossen ist und die Stromversorgung über $U_{AUX}$ erfolgt.
16	Warn	Gelb	Die gelbe LED <i>Warning</i> leuchtet, wenn eine Warnung auftritt. Im Display erscheint zusätzlich eine Textbeschreibung des Problems.
17	Alarm	Rot	Die rote LED <i>Alarm</i> blinkt bei einem Fehlerzustand. Im Display erscheint zusätzlich ein Textbeschreibung des Alarms.

### 3.10.2.4 D: Bedientasten und Reset

Die Bedientasten befinden sich unten am LCP.

Tabelle 11: Bedientasten und Reset

	Schlüssel	Funktion
18	Hand On	Ermöglicht die Steuerung der angeschlossenen Systemmodule über das LCP.
19	Aus	Schaltet das ISD 511 in den Zustand <i>Switch on Disabled</i> (Einschalten deaktiviert) und die anderen Systemmodule in den Zustand <i>Standby</i> . Dies funktioniert nur im Modus <i>Hand On</i> (Hand). Der Modus <i>Off</i> (Aus) ermöglicht den Übergang vom Modus <i>Hand On</i> (Hand) zum Modus <i>Auto On</i> (Auto).
20	Auto On	Diese Taste schaltet das System in den Fernbetrieb (Autobetrieb). Im Modus <i>Auto On</i> (Auto) wird das Gerät vom Feldbus gesteuert (SPS). Das Umschalten zwischen den Modi <i>Auto On</i> (Auto) und <i>Hand On</i> (Hand) ist nur möglich, wenn sich der Antrieb im Zustand <i>Switch on Disabled</i> (Einschalten deaktiviert) bzw. das PSM 510 im Zustand <i>Standby</i> befindet.
21	Reset	Setzt ISD 511 nach Behebung eines Fehlers zurück. Das Rücksetzen ist nur im Modus <i>Hand On</i> (Hand) möglich.

## 4 Mechanische Installation

### 4.1 Mitgelieferte Teile

Die mitgelieferten Teile für das ISD 511-Servosystem sind:

- ISD 511 Servoantriebe
- Power Supply Module (PSM 510) einschließlich Steckverbindern
- Decentral Access Module (DAM 510) einschließlich Steckverbindern
- Auxiliary Capacitors Module (ACM 510) einschließlich Steckverbindern, optional
- Expansion Module (EXM 510), optional
- Bedieneinheit (LCP), optional
- LCP-Kabel, optional
- Blindkappen für M23-Anschlüsse
- Flanschschutzkappe
- Diese Bedienungsanleitung

Heben Sie die Produktverpackung 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 Übersicht

Folgende Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden, um das ISD 511-System sicher und effizient betreiben zu können. Wenden Sie sich an Danfoss, wenn es nicht möglich ist, diese Umgebungsbedingungen einzuhalten.

#### 4.5.2 ISD 511-Servoantrieb

- Der zulässige Umgebungstemperaturbereich für den Betrieb, die zulässige Feuchte und die Vibrationspegel dürfen nicht überschritten werden (siehe [11.8.1 ISD 511-Servoantriebe](#)).
- Für ungehinderte Belüftung muss gesorgt sein.
- Die Befestigung muss für die Anwendung geeignet sein, z. B. verwindungssteif und widerstandsfähig gegenüber Temperaturen über 90 °C.

### 4.5.3 Systemmodule

Die Umgebungsbedingungen für PSM 510, DAM 510 und ACM 510 sind:

- Der zulässige Bereich der Umgebungstemperatur für Betrieb, der Feuchtepegel und die Vibrationspegel dürfen nicht überschritten werden (siehe [11.8.2 Systemmodule](#)).
- Der minimale erforderliche Platz über und unter den Systemmodulen ist in [4.7.2 Platzbedarf der Systemmodule](#) aufgeführt.

## 4.6 Vorbereitungen für die Installation

### 4.6.1 ISD 511-Servoantrieb

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

Bauen Sie Kupplungen und andere Übertragungselemente nur gemäß den örtlichen Vorschriften an.

#### Vorgehensweise

1. Sorgen Sie für eine für die Anwendung geeignete Befestigung unter Berücksichtigung des Gewichts des ISD 511-Servoantriebs.
2. Schutzkappe am Flansch entfernen.
3. Legen Sie vor dem Befestigen des Servoantriebs die Flanschfläche plan auf. Unzureichende Ausrichtung verkürzt die Lebensdauer der Lager und der Übertragungselemente und vermindert die Wärmeabfuhr. Achten Sie darauf, dass die Dichtung beim Einsetzen des Antriebs nicht anstößt, da dies die Dichtung beschädigen, die Dichtfunktion beeinträchtigen und die Lebensdauer verkürzen könnte.
4. Sehen Sie Berührschutz gemäß den örtlichen Vorschriften vor, wenn im Betrieb mit heißen Oberflächen zu rechnen ist.
5. Erden Sie den Servoantrieb (siehe [5.3.1 Erdung des ISD 511-Servoantriebs](#)).

### 4.6.2 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 (siehe [4.7.2 Platzbedarf der Systemmodule](#)).
4. Erden Sie die Module.

### 4.6.3 Bohrschablonen

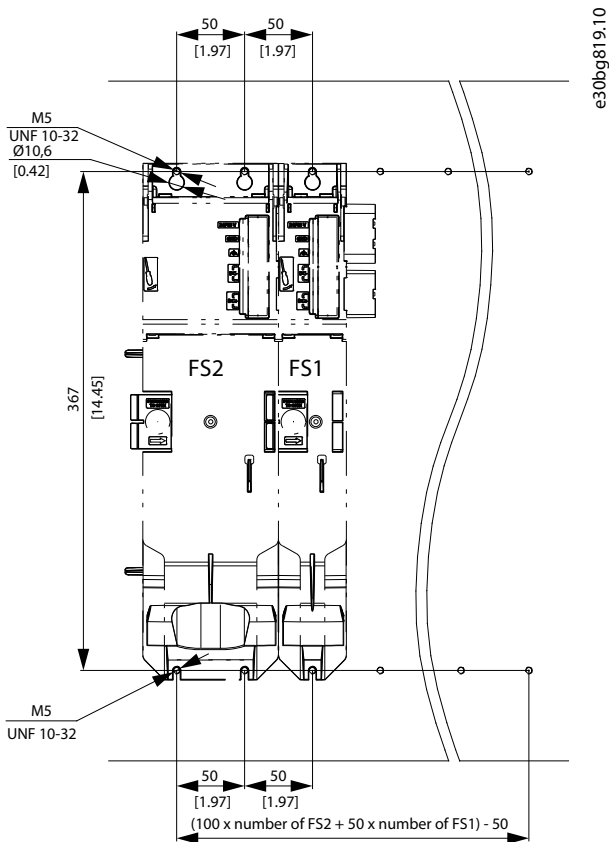


Abbildung 9: Bohrschablonen für 50-mm- und 100-mm-Systemmodule

## 4.7 Installationsanleitung

### 4.7.1 Platzbedarf für ISD 511

Zusätzlich zu seinen eigenen Abmessungen benötigt der ISD 511-Servoantrieb Platz für das Hybridkabel und den Stecker.

#### 4.7.1.1 Mindestabstand für angewinkelten M23-Stecker

Abbildung 10 zeigt den Mindestabstand vom Servoantrieb zum nächsten Objekt an.

Für die Leitungsverlegung (Stecken/Trennen des Winkelsteckers M23 bei angebautem Gerät) ist ein Bauraum in Steckerhöhe zzgl. weiteren 25 mm (273 mm – 248 mm) einzuplanen.

Der Mindestbiegeradius  $R_{min}$  für fest verlegte Leitungen beträgt 22,5 mm.

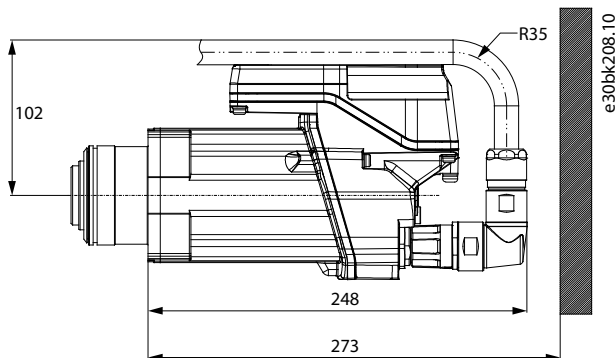


Abbildung 10: Mindestabstand für angewinkelten M23-Stecker

#### 4.7.2 Platzbedarf der Systemmodule

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

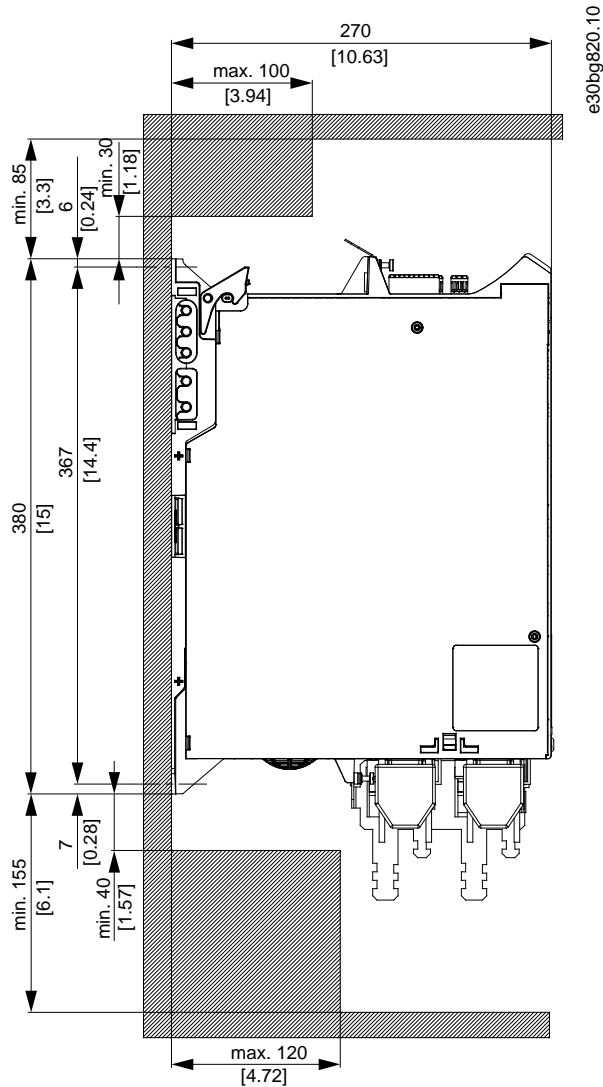


Abbildung 11: Erforderlicher Mindestabstand an der Ober- und Unterseite

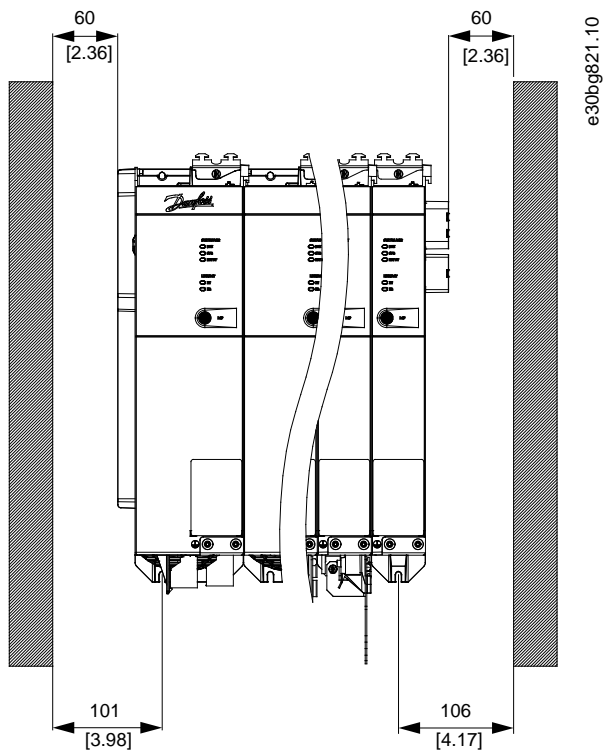


Abbildung 12: Erforderlicher Mindestabstand an den Seiten

### 4.7.3 Montagehilfen und benötigte Werkzeuge

Für den Einbau der ISD 511-Servoantriebe und der Systemmodule werden entsprechende Werkzeuge für die Befestigungsschrauben (nicht im Lieferumfang) benötigt.

### 4.7.4 Montageanleitungen für den ISD 511-Servoantrieb

#### 4.7.4.1 Übersicht

Die ISD 511-Servoantriebe werden mit Kunststoff-Schutzkappen M23 und einer Wellenschutzkappe geliefert.

Diese Kunststoff-Schutzkappen verhindern Beschädigungen bei Transport und Handhabung. Montieren Sie die Metallschutzkappen immer, wenn der Stecker nicht verwendet wird.

#### 4.7.4.2 Montage des ISD 511 am Rundtisch

##### Vorgehensweise

1. Der ISD 511 kann von unten (siehe [Abbildung 13](#)) und von oben (siehe [Abbildung 14](#)) am Rundtisch montiert werden.

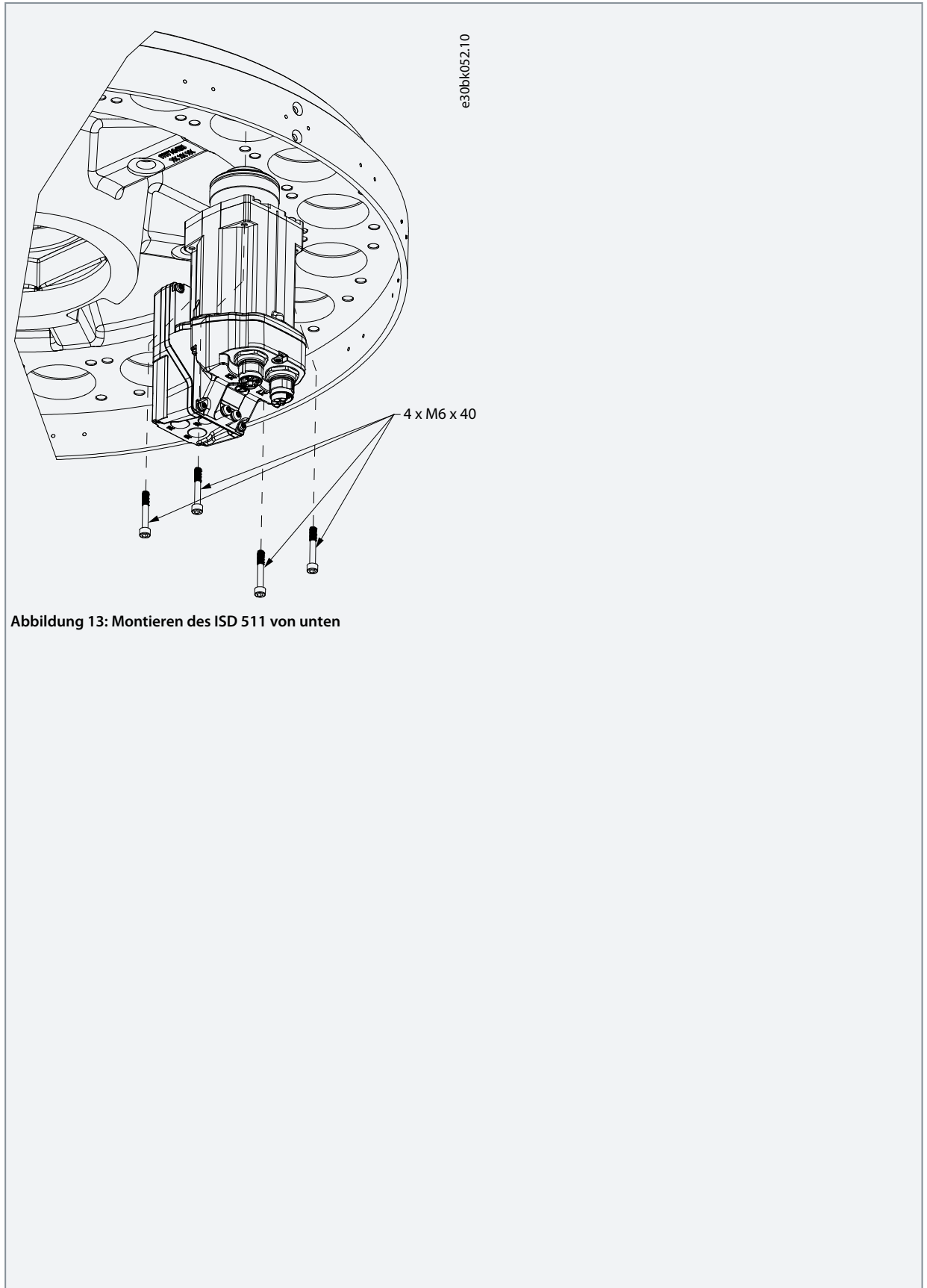
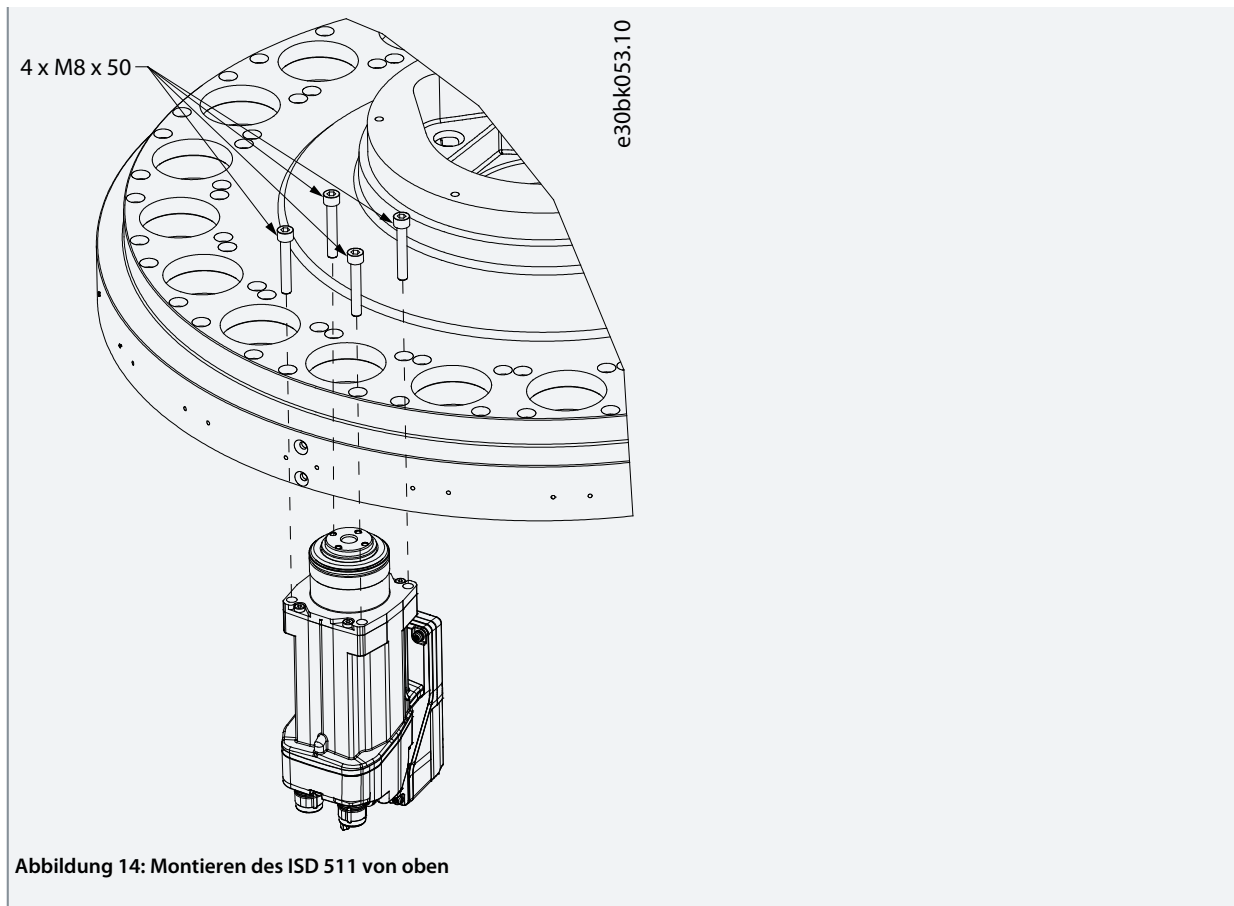


Abbildung 13: Montieren des ISD 511 von unten



- Ziehen Sie die Schrauben gemäß den Anzugsmomenten in [4.7.4.3 Anzugsmomente für Befestigungsschrauben](#) an.

#### 4.7.4.3 Anzugsmomente für Befestigungsschrauben

Schrauben immer gleichmäßig über Kreuz anziehen.

Montage	Gewindetyp/ Bohrungsgröße	Maximale Gewindelänge	Anzugsmoment
Von oben	M8	23 mm im Rundtisch	8–10 Nm
Von unten	M6	15 mm im Rundtisch	7–8,5 Nm

### H I N W E I S

- Die Befestigungsschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten. Siehe [11.3.2 Abmessungen der Flanschschraube zur Befestigung des ISD 511-Servoantriebs](#).

#### 4.7.5 Montageanleitung für Systemmodule

### H I N W E I S

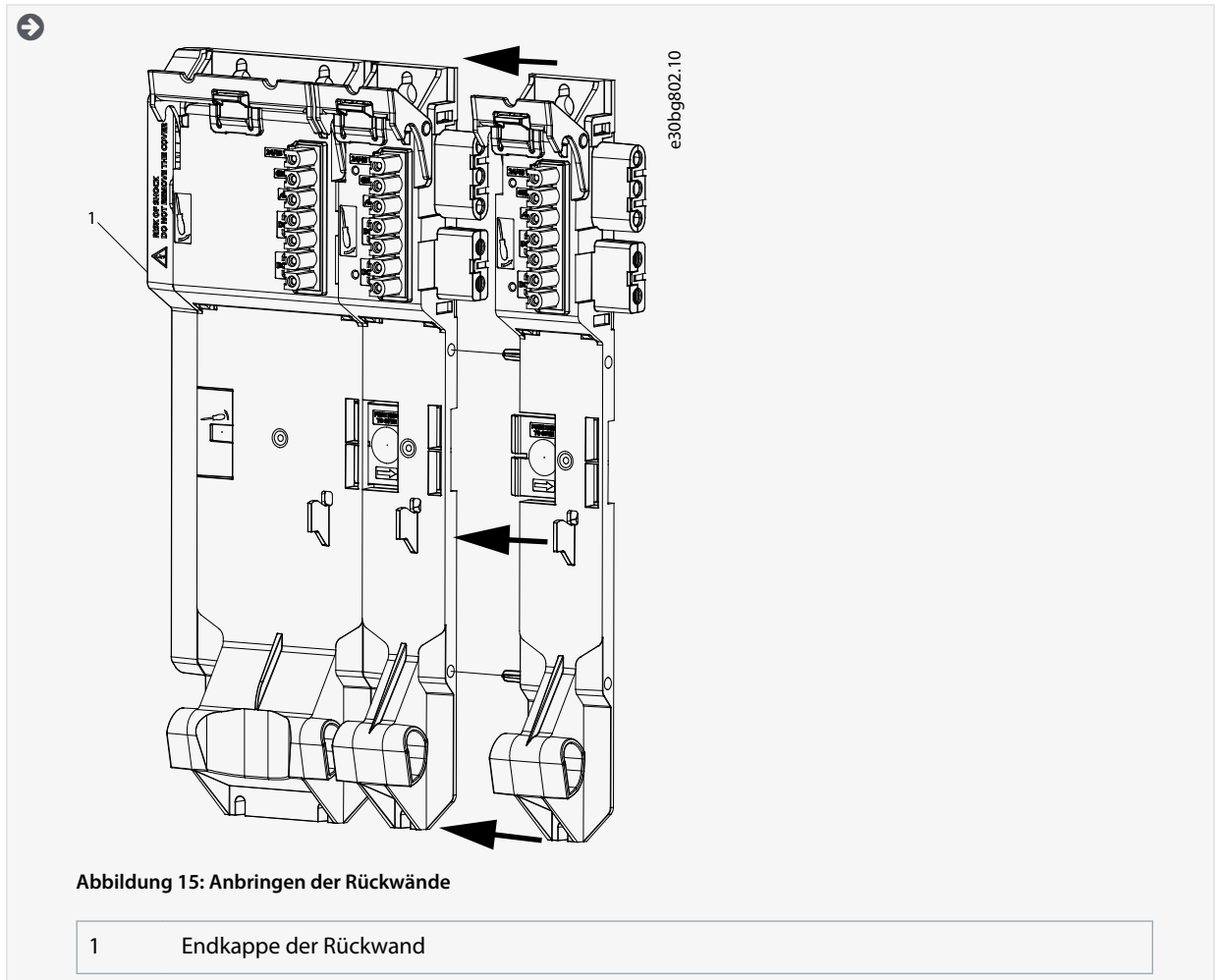
- Montieren Sie das Systemmodul mit der höchsten Ausgangsleistung neben dem PSM 510. Montieren Sie die übrigen Systemmodule in absteigender Reihenfolge der Ausgangsleistung.

#### Vorgehensweise

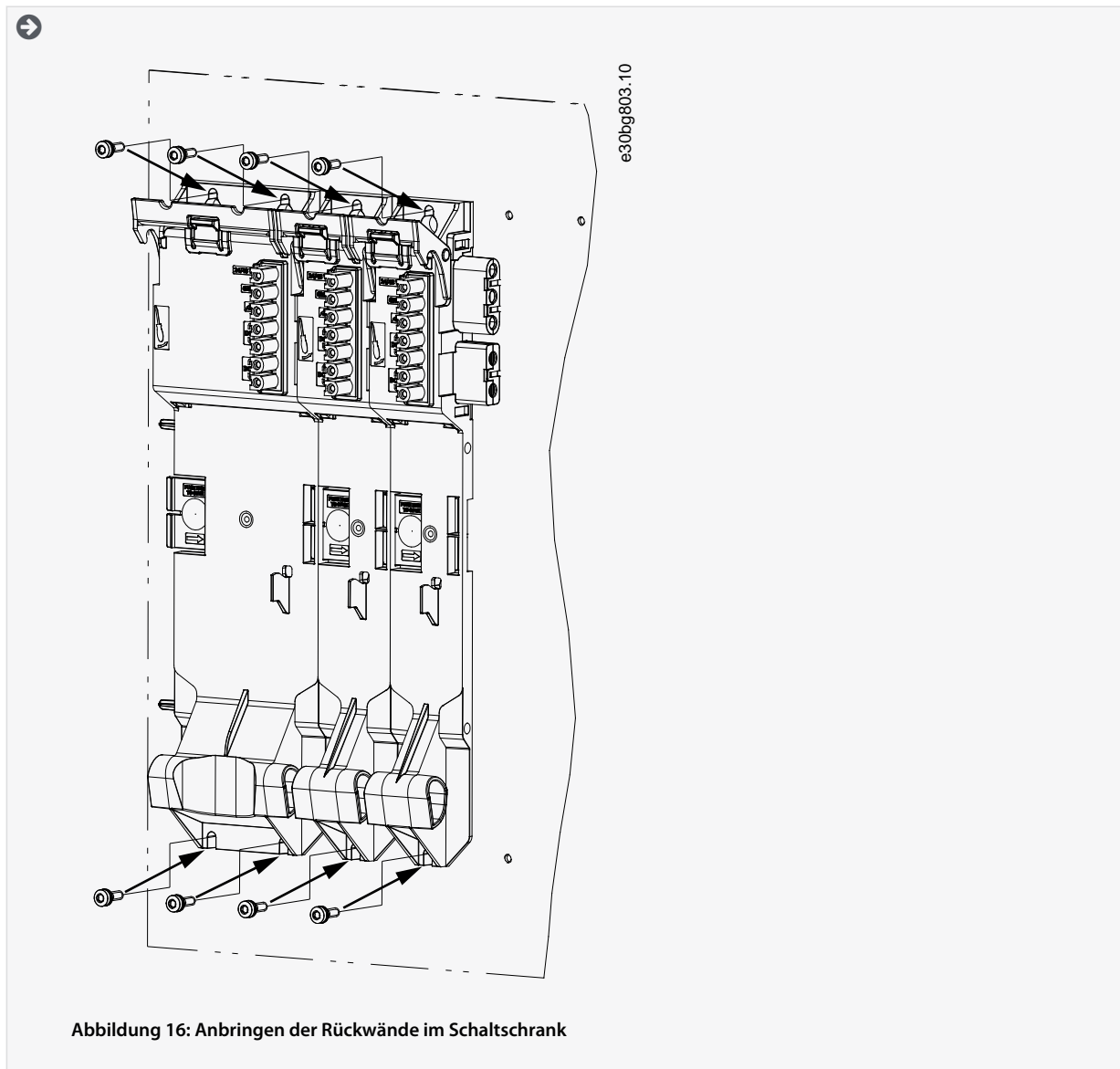
- Bohren Sie die Löcher zur Montage der Rückwand entsprechend der Bohrschablone (siehe [4.6.3 Bohrschablonen](#)).



- Montieren Sie die Rückwände und die Endkappe über die Click-and-Lock-Methode.

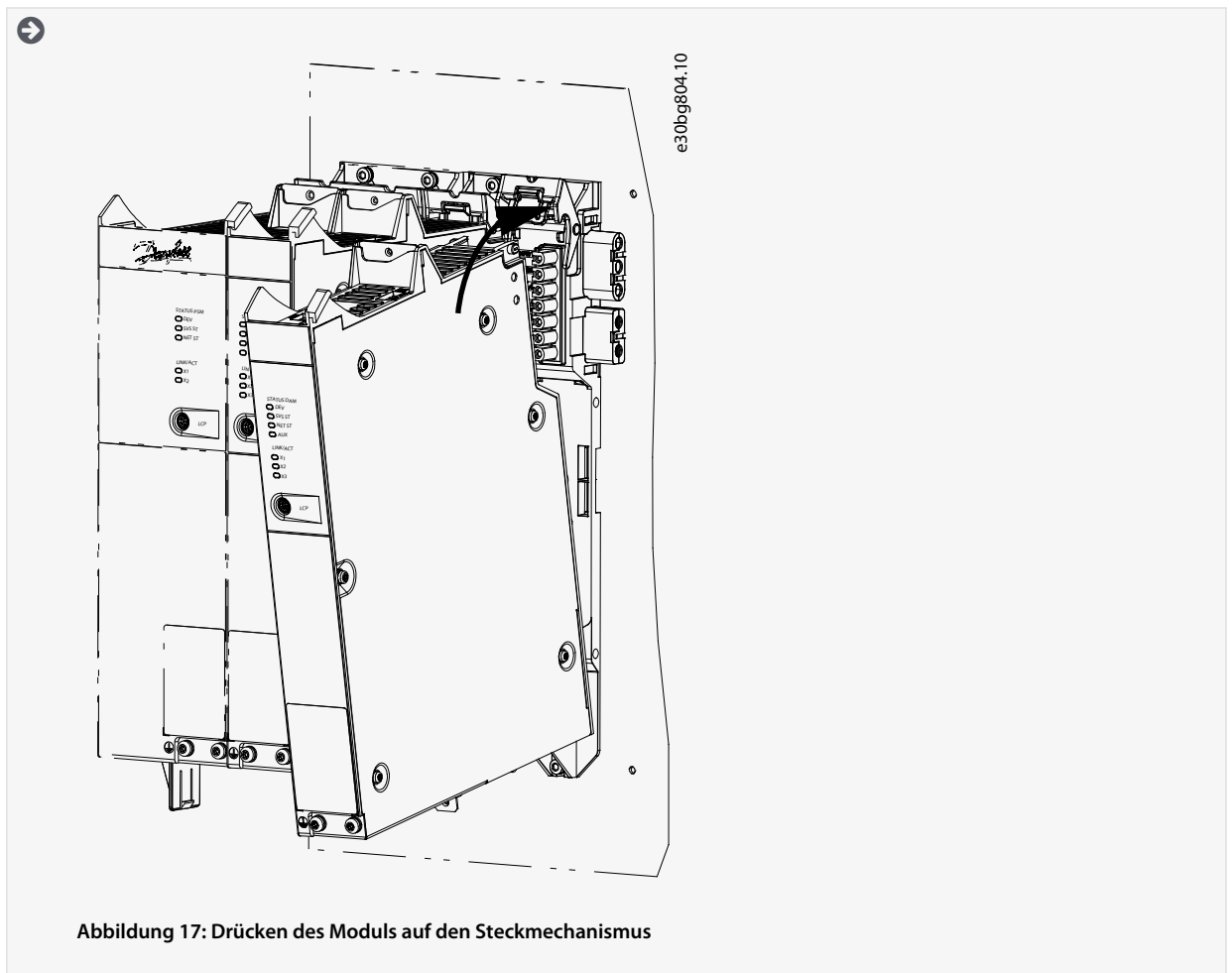


3. Montieren Sie die Rückwände mit M5-Schrauben an der Montageplatte im Schaltschrank und halten Sie dabei einen Mindest-Kopfabstand bzw. Mindest-Scheibenabstand von 9,5 mm ein. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.

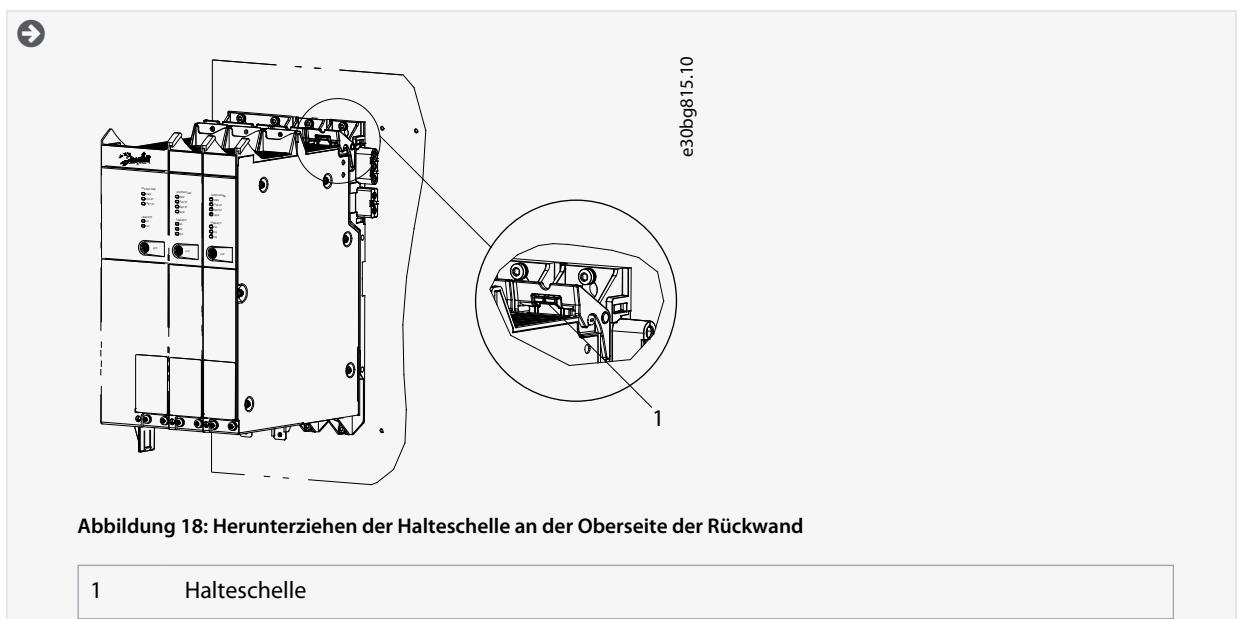


4. Schieben Sie das Modul auf den Träger an der Unterseite der Rückwand.

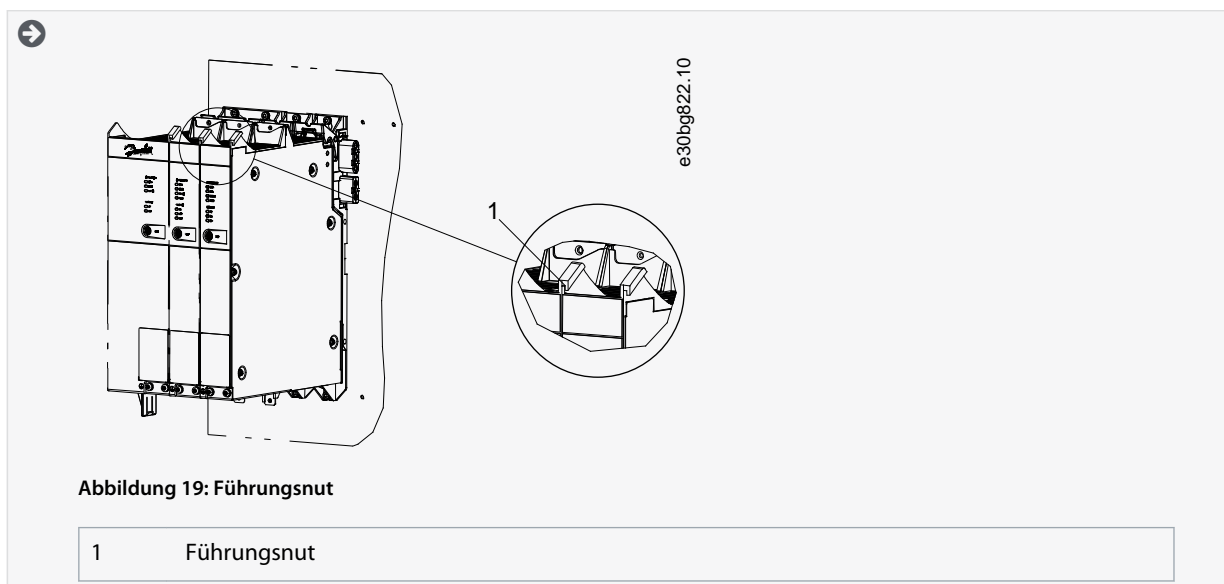
5. Drücken Sie das erste Modul auf den Steckmechanismus an der Oberseite der Rückwand.



6. Ziehen Sie zum Befestigen des Moduls die Halteschelle an der Oberseite der Rückwand herunter ([1] in [Abbildung 18](#)).



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 19](#)).



## 5 Elektrische Installation

### 5.1 Warnungen für die elektrische Installation

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

##### GEFAHR DURCH ABLEIT-/ERDUNGSSTRÖME

Die Ableit-/Erdungsströme sind größer als 3,5 mA. Eine fehlerhafte Erdung der ISD 511-Antriebe und der Systemmodule kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Aus Gründen der Bediener-sicherheit 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 ISD 511-System arbeitet mit Hochspannung, wenn es an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen ist. Nicht alle Komponenten verfügen über Indikatoren, die auf das Anliegen der Netzversorgung hinweisen. 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  $\pm 10\%$
- Drehfeldfrequenz von 44–66 Hz
- 3 Phasen-Leitungen und Erdungsleitung
- Externe Versorgung für Hilfsspannung, 24/48 V DC (PELV)  $\pm 10\%$
- Netzdrossel (siehe [5.9.2.1 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 Servosystem 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 Systemkomponenten nur ein RCD bzw. RCM des Typs B verwendet werden.

## H I N W E I S

- PSM 510, DAM 510 und optional ACM 510 und EXM 510 müssen in einem Schaltschrank montiert werden.

### 5.3 Erdung für die elektrische Sicherheit

#### 5.3.1 Erdung des ISD 511-Servoantriebs

- Stellen Sie sicher, dass der Maschinenrahmen elektrisch ordnungsgemäß an einer der beiden dafür vorgesehenen PE-Schraubverbindungen angeschlossen ist.

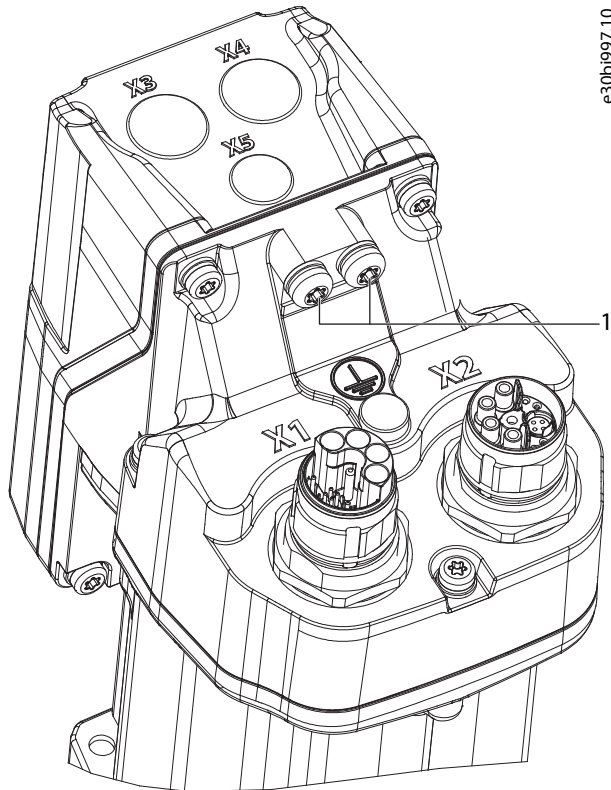


Abbildung 20: PE-Schraubverbindungen am ISD 511-Servoantrieb

1	PE-Schrauben
---	--------------

- Stellen Sie für die ISD 511-Servoantriebe einen Mindestquerschnitt des Erdungskabels von mindestens 4 mm<sup>2</sup> (mindestens 70 °C, Cu) sicher.
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Schließen Sie den gelb/grünen PE-Draht der Einspeiseleitung an einer der PE-Schrauben an der Vorderseite des DAM 510 an, wie in [Abbildung 21](#) dargestellt.

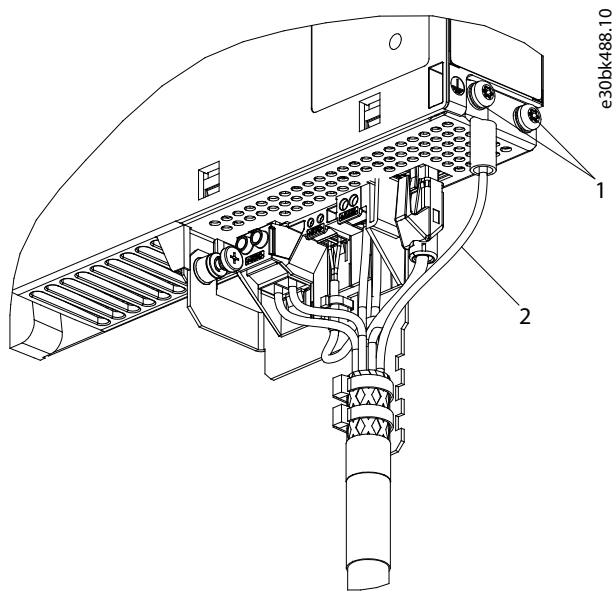


Abbildung 21: Anschließen des Schutzleiters der Einspeiseleitung

- |    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 1  | PE-Schrauben am DAM 510           |
| 2- | Schutzleiter gelb/grün (Gabelöse) |

## H I N W E I S

- Der ISD 511-Servoantrieb verfügt über zwei PE-Schraubverbindungen. Mit der zweiten Schraubverbindung kann der Erdungsleiter für maximal fünf Einheiten durchgeschleift werden. Wenn das System mehr als fünf Geräte verwendet, müssen diese in 5er-Gruppen geerdet werden.

### 5.3.2 Erdung der Systemmodule

Erden Sie die Systemmodule nicht im Daisy-Chain-Format. Verwenden Sie die in [Abbildung 22](#) gezeigte Erdungsmethode.

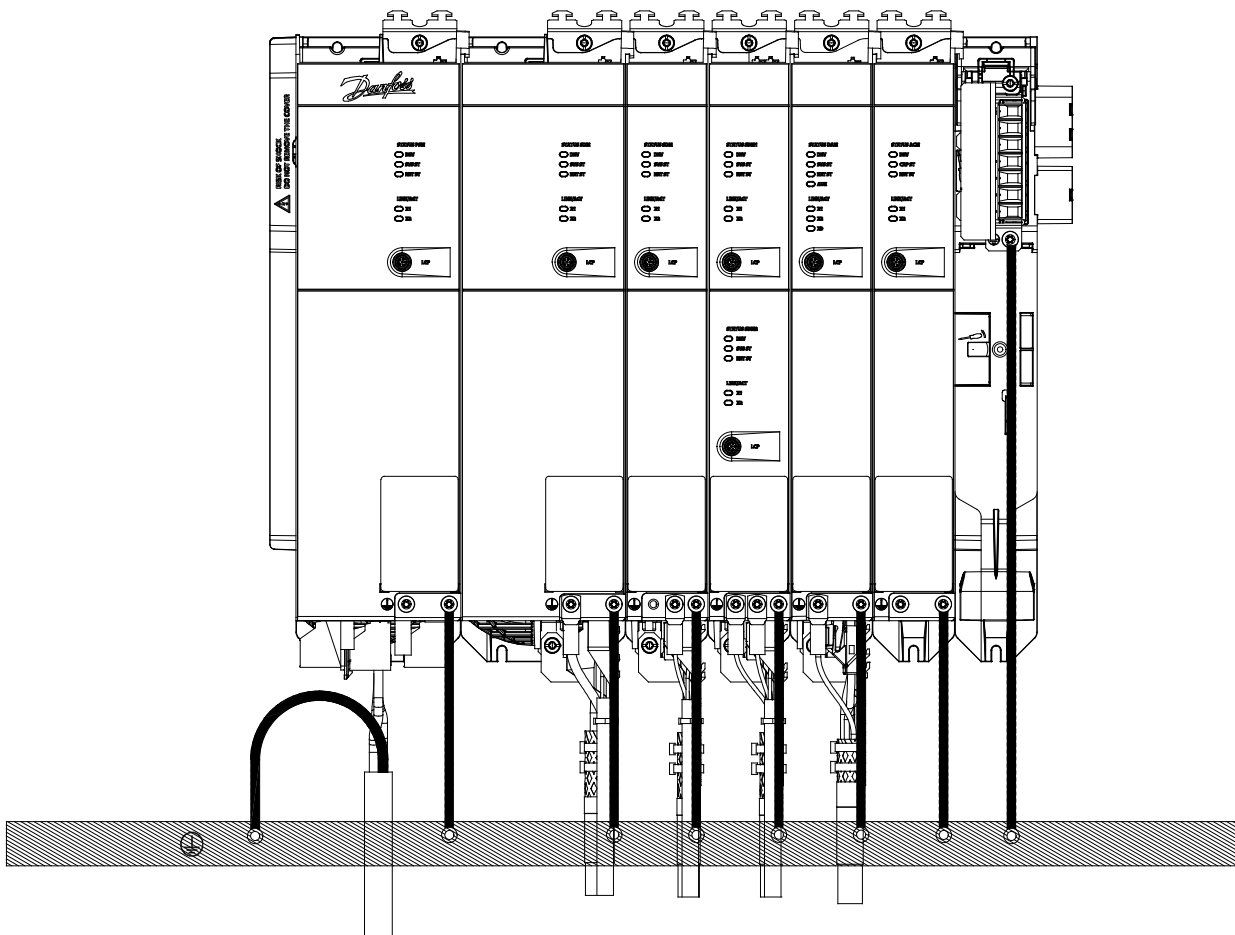


Abbildung 22: Erdung für die elektrische Sicherheit

- Sorgen Sie zur Erfüllung der CE-Anforderungen für einen Kabelquerschnitt des Erdungskabels von mindestens 16 mm<sup>2</sup> (mindestens 70 °C, Cu). Sorgen Sie zur Einhaltung der UL-Anforderungen für einen Kabelquerschnitt des Erdungskabels von mindestens 6 AWG (mindestens 60 °C, Cu).
  - Wenn ein PSM 510 mit 10 kW verwendet wird, kann der Leitungsquerschnitt auf 10 mm<sup>2</sup> (mindestens 70 °C, Cu) reduziert werden, um die CE-Anforderungen zu erfüllen und auf 8 AWG (mindestens 60 °C, Cu), um die UL-Anforderungen zu erfüllen.
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Befolgen Sie die Verdrahtungsvorschriften in der Bedienungsanleitung zum VLT® Multiaxis Servo Drive-System MSD 510.

## H I N W E I S

- Wenn zwei separate Backlinks verwendet werden (angeschlossen über ein oder zwei Paare von EXM 510-Modulen), müssen die beiden Erdungsschienen auch mit einem Kabelquerschnitt von 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG) miteinander verbunden werden.

### 5.4 Erdung für eine EMV-gerechte Installation

- Stellen Sie eine elektrische Verbindung zwischen Kabelschirm und Gehäuse her, indem Sie das E/A-Abschirmblech an jedem Modul verwenden.



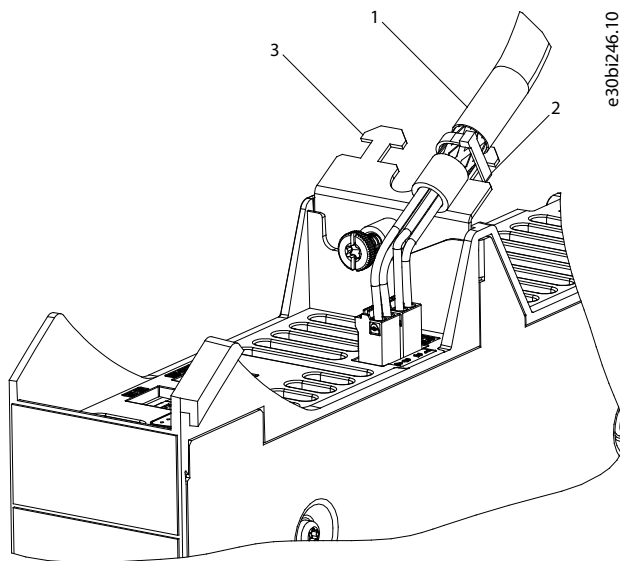


Abbildung 23: Kabelschirm an der Oberseite der Systemmodule

1	Kabel	3	E/A-Abschirmblechs
2	Kabelbinder		

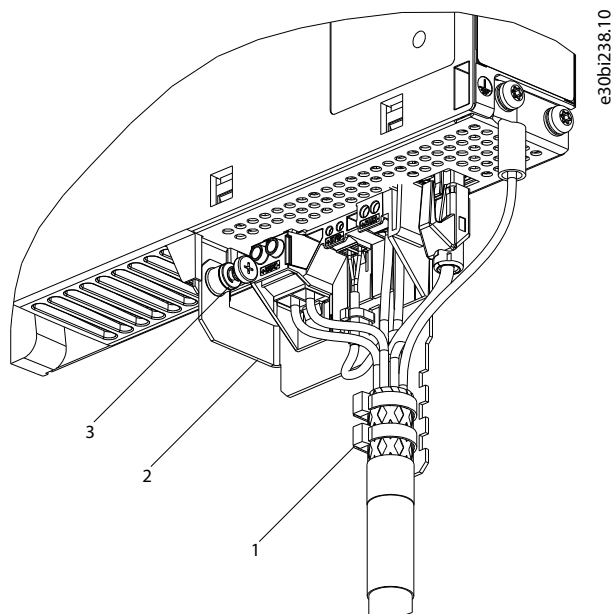


Abbildung 24: Kabelschirm an der Unterseite der Systemmodule

1	Kabelbinder	3	Abschirmblechschaube
2	EMV-Metallabschirmungsplatte		

- Verwenden Sie ein Kabel mit einer Abschirmung und hoher Litzenzahl, um Schalttransienten zu vermindern.
- Verwenden Sie keine verdrehten 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<sup>2</sup>.

**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.

## 5.5 Netzversorgungsanforderungen

Stellen Sie sicher, dass die Netzversorgung folgende Eigenschaften hat:

- Versorgungserdungssystem TN-S, TN-C, TN-CS oder TT (nicht asymmetrisch geerdet).
- Zu Informationen für die Verwendung eines IT-Netzwerks mit Transformator wenden Sie sich bitte an Danfoss.
- Prospektiver Kurzschluss-Nennstrom: 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<sub>eff</sub>

### 5.5.1 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)

### 5.5.2 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.

### 5.6 Anforderungen an die Zusatzspannungsversorgung

Versorgt das Power Supply Module (PSM 510) über ein Netzteil mit einer Ausgangsspannung von 24/48 V DC  $\pm$ 10 %. Die Ausgangswelligkeit des Netzteils muss kleiner als 250 mV<sub>pp</sub> sein.

## 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 Netzteil muss auf das ISD 511-Servosystem 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.

#### 5.6.1 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 <sup>(1)</sup>	63 A <sup>(2)</sup>

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

### 5.7 Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung

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

- Ausgangsbereich: 24 V DC  $\pm$ 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 Systemmodulen mit Ausnahme des ACM 510 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 (Isolierung) zwischen Sicherheitssignalen und anderen Signalen, Versorgungen (Netzversorgung) und freiliegenden leitenden Teilen.

## 5.8 UL-Anforderungen

### H I N W E I S

- Integrierter elektronischer Kurzschlusschutz 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 Aeff (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 und beim EXM 510 eine maximale Hitzebeständigkeit von 75 °C zugrunde.
- Ein Überstromschutz des Steuerkreises ist erforderlich.

## 5.9 Anschließen der Komponenten

### 5.9.1 Anschluss des ISD 511-Servoantriebs

#### 5.9.1.1 Warnungen Elektroinstallation für ISD 511-Servoantrieb

### ⚠ 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 Servosystem enthält Zwischenkreiskondensatoren, die auch nach Abschalten der Netzversorgung am Power Supply Module (PSM 510) eine gewisse Zeit geladen bleiben. Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladezeit nach dem Trennen der Spannungsversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

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

#### Mindestwartezeit (Minuten)

15

#### 5.9.1.2 Allgemeine Hinweise zur Kabelinstallation

Vermeiden Sie mechanische Spannungen bei allen Kabeln, insbesondere unter Beachtung des Bewegungsbereichs des eingebauten Servoantriebs.

Alle Kabel müssen gemäß den örtlichen Gegebenheiten vorschriftsgemäß befestigt werden. Sorgen Sie dafür, dass sich die Kabel auch nach längerem Betrieb nicht lösen können.

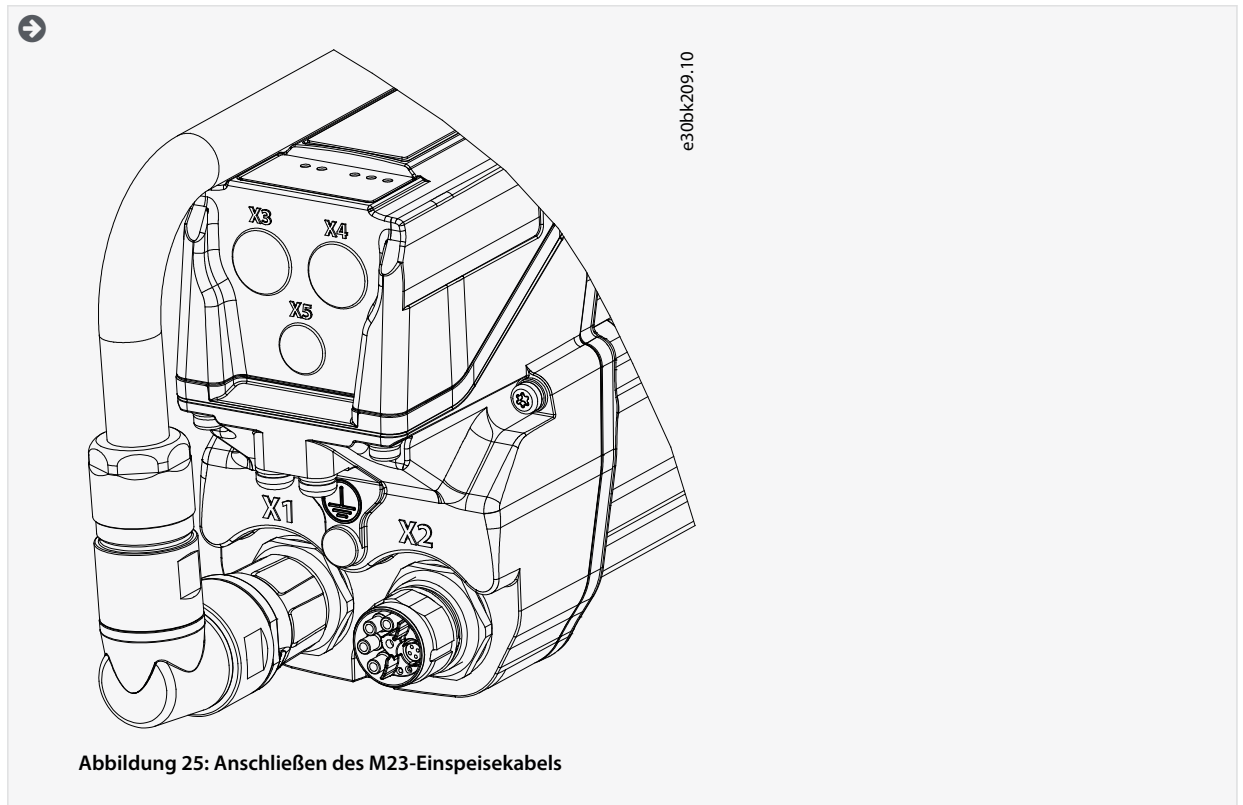
### H I N W E I S

- Stecken Sie die Hybridkabel niemals ein oder aus, wenn der Servoantrieb unter Versorgungsspannung steht. Sie zerstören hierdurch die Elektronik. Beachten Sie die Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren.
- Sie dürfen die Stecker nicht gewaltsam aufsetzen und montieren. Durch falsches Anschließen wird der Anschluss und/oder Stecker zerstört.

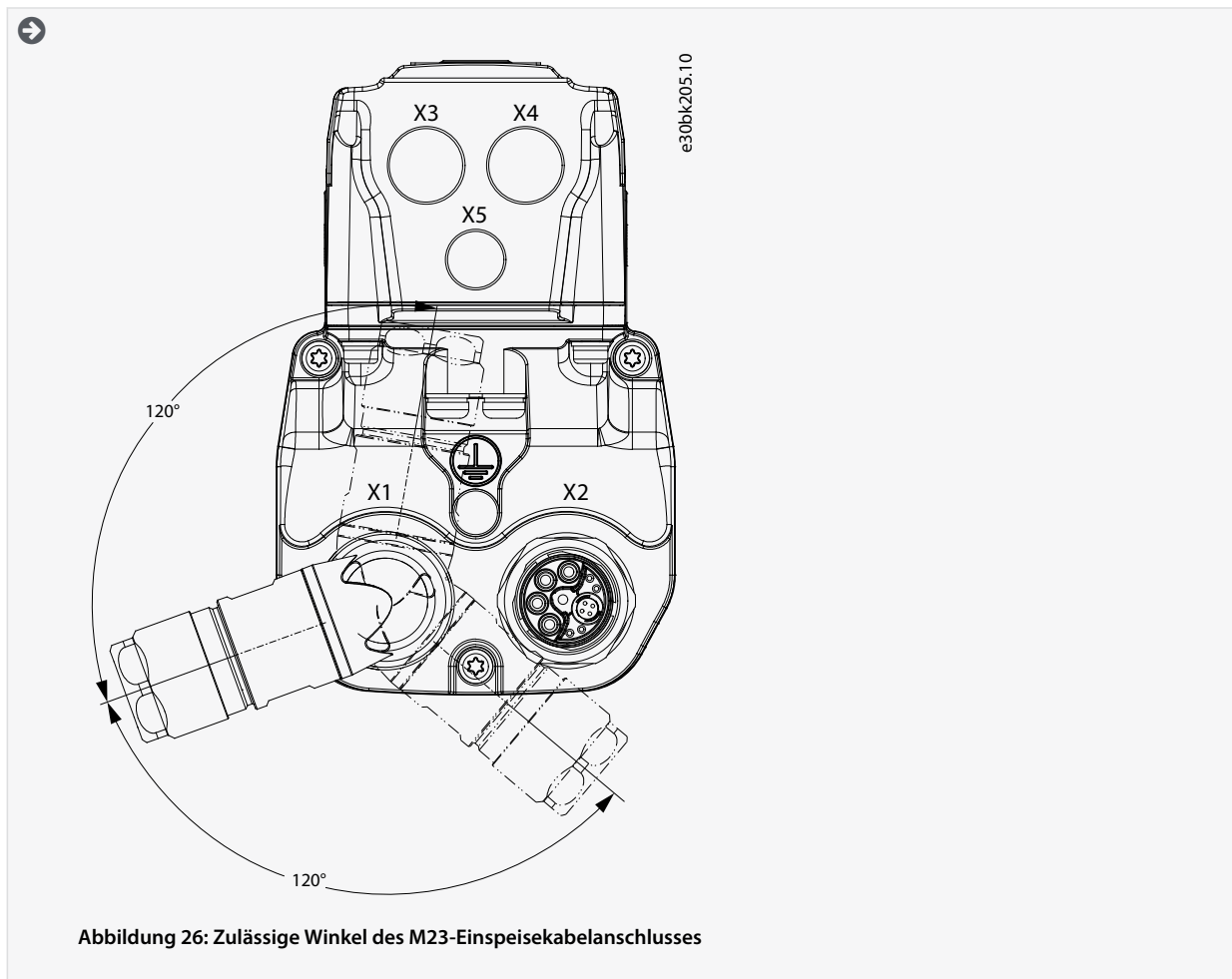
### 5.9.1.3 Anschluss der Hybridkabel

#### Vorgehensweise

1. Fluchten Sie die Buchse des M23-Einspeisekabels mit dem Eingangsstecker (X1) des ersten ISD 511-Servoantriebs.
2. Drehen Sie den Schraubring des Kabelsteckers im Uhrzeigersinn. Nutzen Sie die Markierung OPEN als Referenz.
3. Achten Sie darauf, dass die Markierung OPEN (Offen) am Kabelanschlussstecker zum Servoantrieb zeigt.
4. Drücken Sie den Stecker in Richtung des Elektronikgehäuses des Servoantriebs, bis die Dichtung am Stecker vollständig verdeckt ist.
5. Ziehen Sie den M23-Einspeisekabelstecker fest, indem Sie den Schraubring im Uhrzeigersinn aus dem flachen Bereich um die Markierung OPEN herausdrehen.

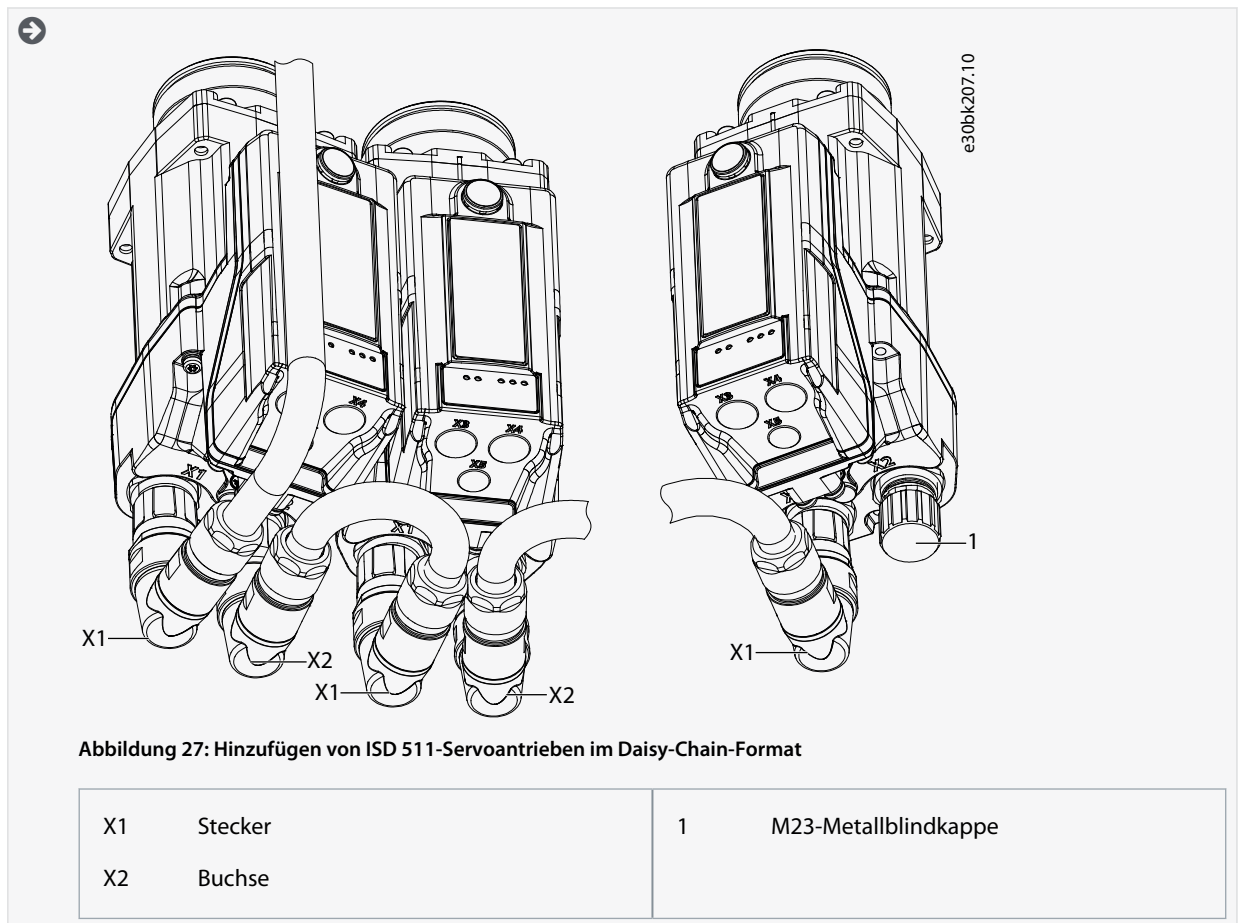


6. Bringen Sie den M23-Einspeisekabelanschluss unter Berücksichtigung der zulässigen Winkel in die richtige Position.



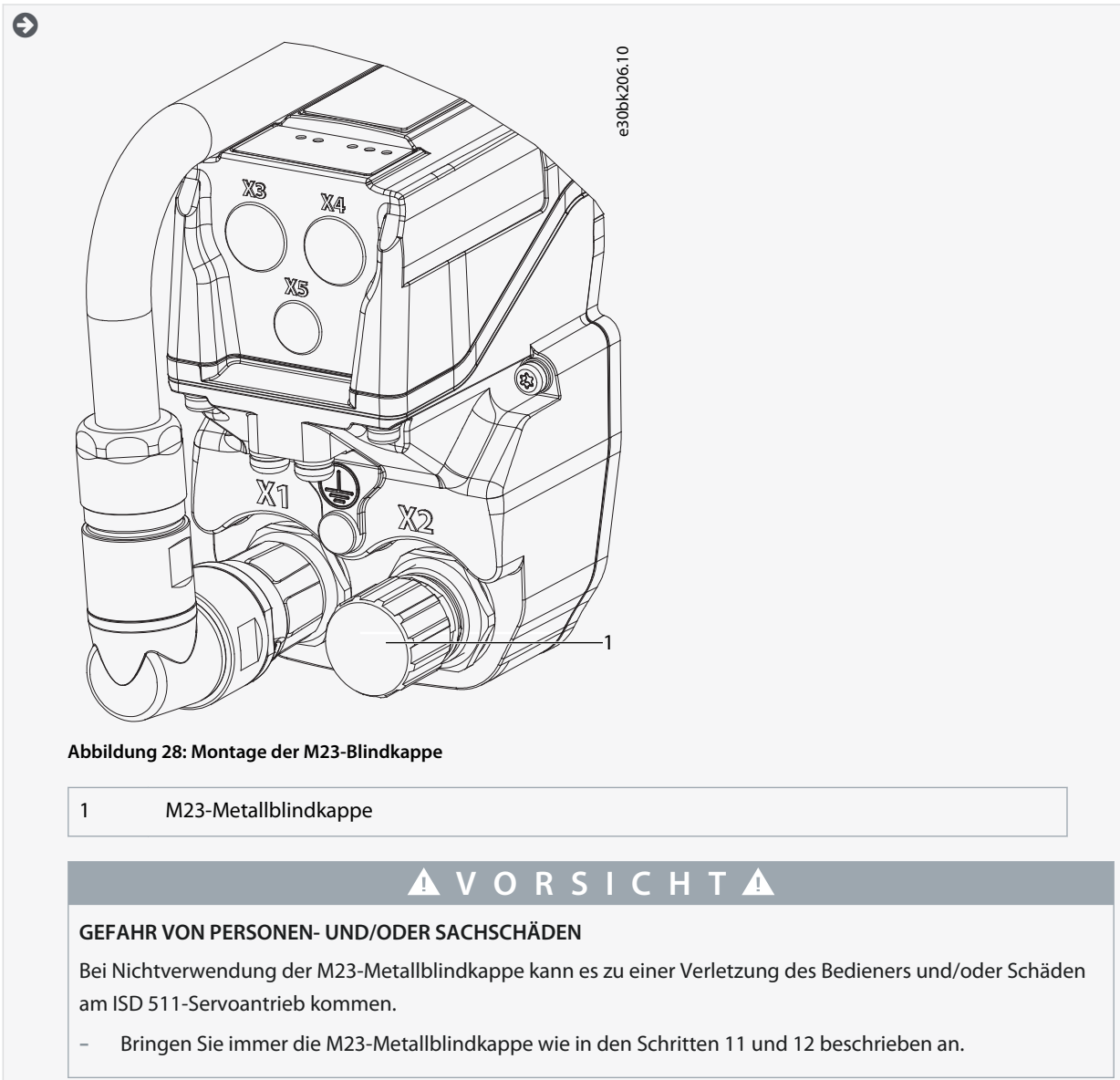
7. Um weitere Servoantriebe im Daisy-Chain-Format anzuschließen, verbinden Sie den Stecker des Loop-Kabels mit der Buchse (X2) des ersten Servoantriebs.
8. Stecken Sie die Buchse des Loop-Kabels auf den Stecker (X1) des nächsten Servoantriebs usw.
9. Ziehen Sie die Schraubringe wie in Schritt 5 beschrieben manuell fest.

10. Achten Sie darauf, dass die Kabel keiner mechanischen Spannung ausgesetzt werden.



11. Schrauben Sie die M23-Metallblindkappe auf die ungenutzte M23-Ausgangsbuchse (X2) am letzten Servoantrieb im Servosystem.

12. Drehen Sie die Metallblindkappe so weit zu, bis die Dichtung am Stecker abgedeckt ist.



### 5.9.1.4 Trennen der Hybridkabel

#### Vorgehensweise

1. Trennen Sie das Power Supply Module (PSM 510, das Spannungsmodul) von der Spannungsquelle (Versorgungsnetz und  $U_{AUX}$ ).
2. Warten Sie die minimale Entladezeit ab.
3. Entfernen Sie den Stecker des Einspeisekabels vom Decentral Access Module (DAM 510).
4. Drehen Sie den Schraubring auf dem Kabelstecker des Einspeisekabels am Servoantrieb gegen den Uhrzeigersinn, bis die Markierung OPEN am Stecker zum Servoantrieb zeigt.
5. Ziehen Sie den Stecker weg vom Gehäuse.
6. Für die X1- und X2-Stecker werden M23-Blindkappen zum Schutz mitgeliefert. Setzen Sie nach Abziehen des entsprechenden Steckers die Blindkappen auf.

### 5.9.2 Anschließen des Power Supply Module PSM 510

#### 5.9.2.1 AC-Netzdrossel

Die Verwendung einer 3-phasigen Netzdrossel ist obligatorisch (siehe [5.9.2.1.1 Anschluss von einem PSM 510 an die Netzdrossel](#) und [5.9.2.1.2 Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel mit Systemaufteilung](#)).



Tabelle 14: Netzdrosselleigenschaften für 1 PSM 510

Modell	Minimum $I_{\text{eff}}$ [A]	$U_{\text{eff}}$ [V]	Induktivität [mH]
PSM 510 (10 kW)	20	500	Minimal: 0,47 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 zwei PSM 510-Module parallel geschaltet sind, verwenden Sie eine Netzdrossel, wie in [Tabelle 15](#) beschrieben. Weitere Informationen finden Sie in [5.9.2.1.2 Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel mit Systemaufteilung](#).

Tabelle 15: Netzdrosselleigenschaften für 2 PSM 510, parallel geschaltet

Modell	Minimum $I_{\text{eff}}$ [A]	$U_{\text{eff}}$ [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.

### 5.9.2.1.1 Anschluss von einem PSM 510 an die Netzdrossel

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

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

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.

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 beiden 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 [11.6.13 Expansion Module-Anschlussstecker](#).

## 5.9.2.2 Anschließen der Kabel am Power Supply Module PSM 510

### 5.9.2.2.1 Anschließen der Kabel an der Oberseite des Power Supply Module PSM 510

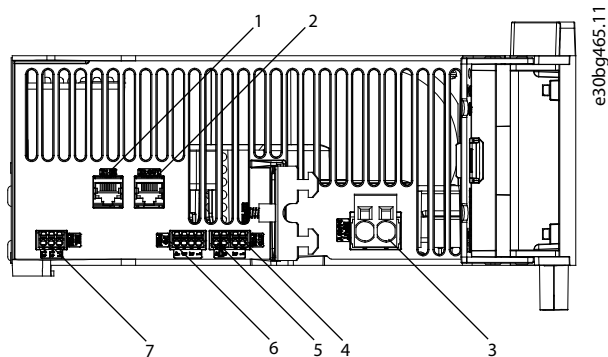


Abbildung 29: Stecker an der Oberseite des PSM 510

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 (X1 IN) [1] an.
2. Schließen Sie das Ethernetkabel zwischen Ethernet-Anschluss Ausgang (X2 OUT) [2] und dem nächsten Modul an.
3. Verbinden Sie die Adern mit dem 24/48 V IN-Stecker (EINGANG 24/48 V).
4. Stecken Sie den 24/48 V IN-Stecker [3] ein.
5. Verbinden Sie die Adern mit dem STO-Stecker IN (STO PSM).
6. Stecken Sie den STO-Stecker IN [4] ein.
7. Verbinden Sie die Adern mit dem STO-Stecker OUT (STO PSM).
8. Stecken Sie den STO-Stecker OUT [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

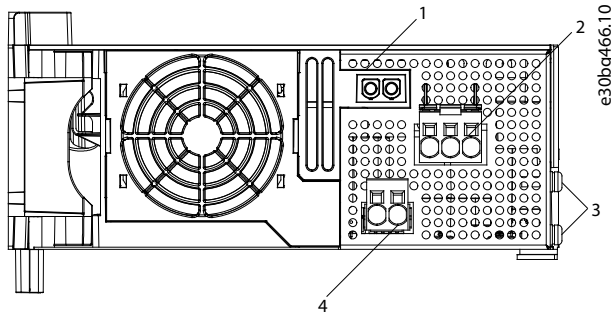


Abbildung 30: Anschlüsse an der Unterseite des PSM 510

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.

### 5.9.3 Anschluss des Decentral Access Module (DAM 510)

#### 5.9.3.1 Anschluss der Kabel an der Oberseite des Decentral Access-Moduls DAM 510

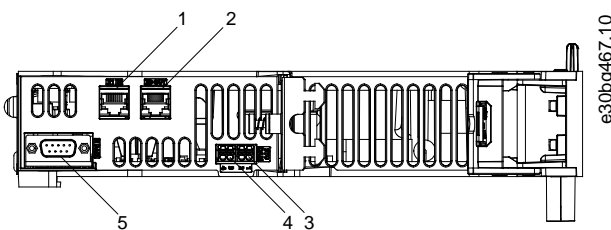


Abbildung 31: Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510

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

#### Vorgehensweise

1. Schließen Sie das Ethernetkabel vom Ausgang des vorgelagerten Moduls am Eingangsanschluss (X1 IN) [1] an.
2. Verbinden Sie die Drähte vom STO-Ausgang des vorherigen Moduls mit dem 24 V IN-Stecker (STO-Eingang), siehe [11.6.9.2.1 STO-Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510](#).
3. Stecken Sie den 24 V IN-Stecker (STO-Stecker IN (STO DAM)) [3] in das DAM 510 ein.
4. Schließen Sie bei Bedarf den externen Geberstecker [5] an.

### 5.9.3.2 Anschließen des Einspeisekabels

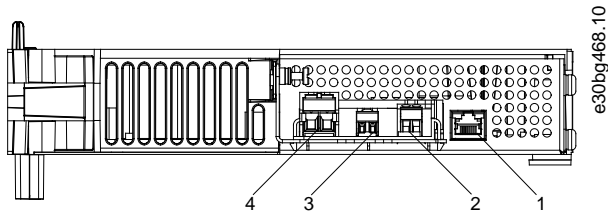


Abbildung 32: Anschlüsse an der Unterseite des DAM 510

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

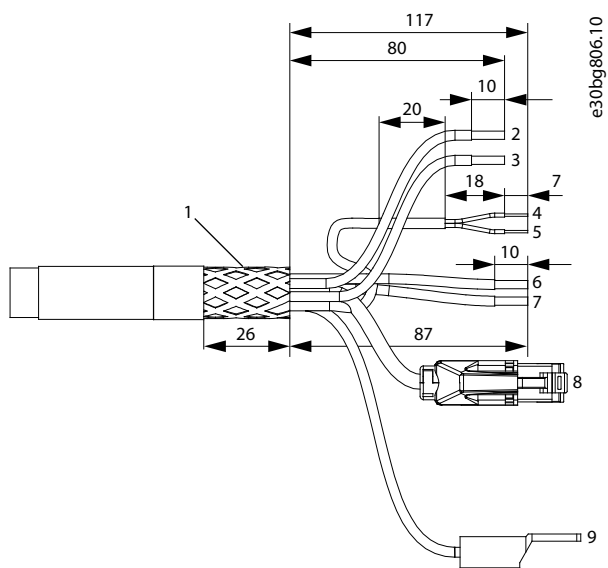


Abbildung 33: Einspeisekabel

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

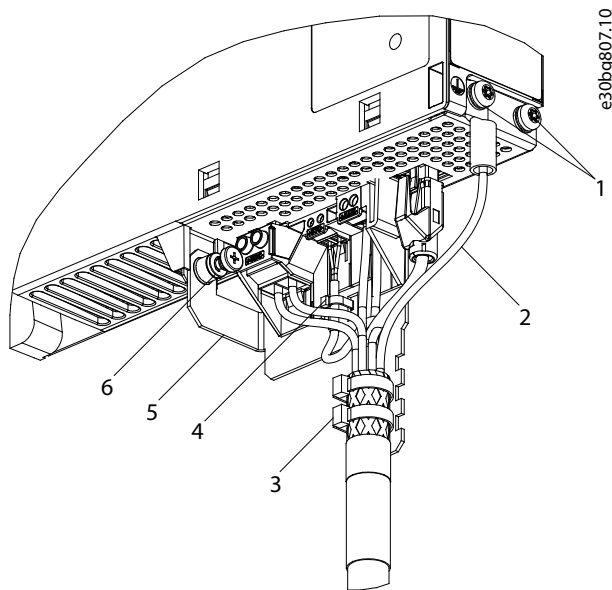


Abbildung 34: Anschließen des Einspeisekabels

1	Einspeisekabel PE-Schrauben	4	Kabelbinder für STO-Kabel
2-	Busstecker	5	Abschirmblech
3	Kabelbinder für Einspeisekabel	6	Abschirmblechschaube

**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 am Abschirmblech 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.
8. Schließen Sie den Schutzerte-Draht der Einspeiseleitung an die andere Schutzerte-Schraube am DAM 510 an.

### 5.9.4 Anschließen des Auxiliary Capacitors Module ACM 510

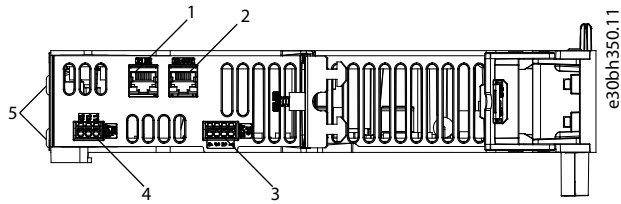


Abbildung 35: Anschlüsse an der Oberseite des ACM 510

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 [5] an. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.

### 5.9.5 Anschließen des Expansion Module EXM 510

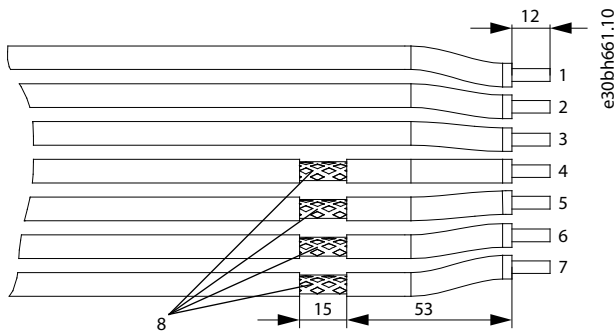


Abbildung 36: Expansion Module-Kabel

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

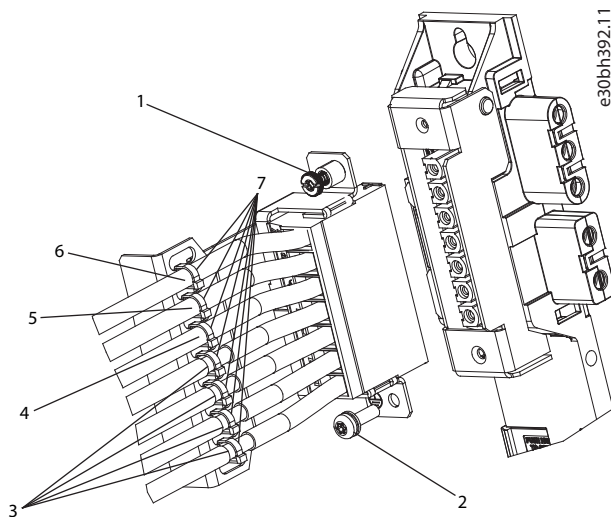


Abbildung 37: Anschließen des Expansion Module EXM 510

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 zwei separate Backlinks verwendet werden (angeschlossen über ein oder zwei Paare von EXM 510-Modulen), müssen die beiden Erdungsschienen auch mit einem Kabelquerschnitt von 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG) miteinander verbunden werden.
- Siehe [11.6.13.1 Kabelquerschnitte für EXM 510](#) für die Kabelquerschnitte.

### Vorgehensweise

1. Verbinden Sie die Adern [3], [4], [5] und [6] mit dem Erweiterungsstecker.

2. Befestigen Sie die DC-Kabel [3] mithilfe der Kabelbinder [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. Schließen Sie das EXM 510 mittels Schutzleiter an die PE-Schraube [2] an. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.

### 5.9.6 Anschließen des Bremswiderstands am PSM 510

Das PSM 510 wird an den internen Bremswiderstand angeschlossen, wie in [Abbildung 38](#) 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.

Eine Parallel- oder Reihenschaltung von Bremswiderständen ist nicht zulässig.

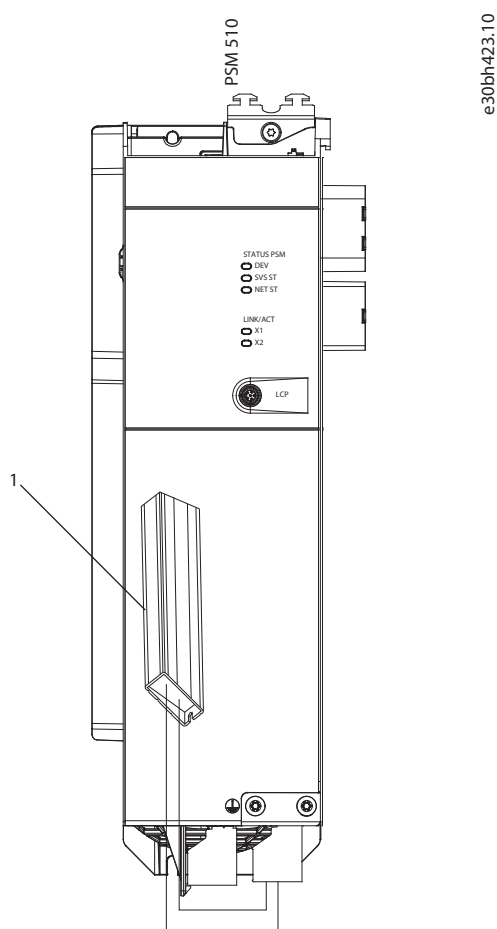


Abbildung 38: Anschluss des internen Bremswiderstands an einem PSM 510

1	Interner Bremswiderstand
---	--------------------------

Schließen Sie bei Verwendung von zwei PSM 510-Modulen jedes PSM 510 an einen eigenen internen Bremswiderstand an, wie in [Abbildung 39](#) 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 [5.9.2.2.2 Anschließen der Kabel an der Unterseite des Power Supply Module PSM 510](#)).

Eine Parallel- oder Reihenschaltung von Bremswiderständen ist nicht zulässig.



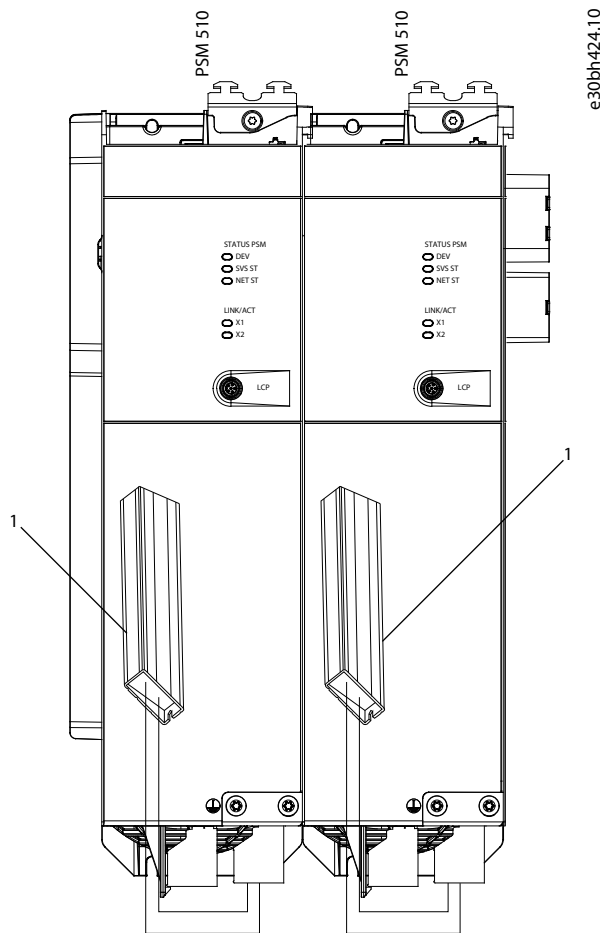


Abbildung 39: Parallelschaltung des Bremswiderstands an zwei PSM 510-Modulen

1	Interner Bremswiderstand
---	--------------------------

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 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](#)).

### 6.2 Einschalten des ISD 511-Systems

Vervollständigen Sie die Verdrahtung des Servosystems, bevor Sie die Spannungsversorgung der ISD 511-Servoantriebe einschalten. Diese Verdrahtung beinhaltet die Versorgungsspannung und die Kommunikationsignale des Servosystems. Ohne diese Grundvoraussetzung können Sie die ISD 511-Servoantriebe nicht starten.

Sie können das Servosystem auf zwei verschiedene Arten einschalten:

- Wenn das Spannungsversorgungsmodul (PSM 510) mit Netzspannung, STO und  $U_{AUX}$  versorgt wird, wird die Kommunikation zum internen PSM 510-Regler hergestellt und DC-Zwischenkreis und  $U_{AUX}$  werden automatisch über den Backlink an das DAM 510 und anschließend an die angeschlossenen Servoantriebe weitergegeben.
- Wenn das Spannungsversorgungsmodul (PSM 510) nur durch  $U_{AUX}$  versorgt wird, sind die Reglereinheiten von PSM 510, DAM 510 und Servoantrieb aktiv.

#### 6.2.1 Verfahren zum Einschalten des ISD 511-Systems

##### Vorgehensweise

1. Einschalten der  $U_{AUX}$ -Spannung zur Aktivierung der Kommunikation zu PSM 510, DAM 510 und der einzurichtenden ISD 511-Servoantriebe.
2. Netzspannung einschalten.
3. PSM 510 in den Zustand *Normal operation* (Normalbetrieb) versetzen.
4. DAM 510 in den Zustand *Normal operation* (Normalbetrieb) versetzen.

Nun sind PSM 510, DAM 510 und die ISD 511-Servoantriebe betriebsbereit.

### 6.3 Warnungen für die Inbetriebnahme

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

##### UNERWARTETER ANLAUF

Das Servosystem 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.

### 6.4 ID-Zuweisung

#### 6.4.1 Übersicht

Die ID-Zuweisungsfunktion ist entweder über die VLT® Servo Toolbox, die LCP-Bedieneinheit (LCP) oder die speziellen Bibliotheksfunktionsblöcke für die Programmierumgebung Automation Studio™ verfügbar.

Die ID-Zuweisung über die VLT® Servo Toolbox oder die LCP-Bedieneinheit ist nur möglich, wenn azyklische Ethernet POWERLINK®-Kommunikation verwendet wird.

Stellen Sie sicher, dass die Ethernet POWERLINK®-Master-Kommunikation nicht aktiv ist, wenn Sie die VLT® Servo Toolbox verwenden, um den Geräten IDs zuzuweisen. Wenn die zyklische Kommunikation von Ethernet POWERLINK® aktiv ist, führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus durch, um sie zu stoppen. Trennen Sie die SPS ab 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.

Die ID-Zuweisung über den dedizierten Bibliotheks-Funktionsblock von Automation Studio kann auch mit der zyklischen Ethernet POWERLINK®-Kommunikation ausgeführt werden.

## 6.4.2 ID-Zuweisung für einzelne Geräte

Die Einstellung einer Knoten-ID für ein Gerät kann über die VLT® Servo Toolbox oder über die LCP-Bedieneinheit erfolgen.

### 6.4.2.1 Manuelle Einstellung der Knoten-ID für einen einzelnen Servoantrieb mithilfe der VLT® Servo Toolbox

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 Programmierhandbuch zum VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® Flexmotion)).

### 6.4.2.2 Einstellung der Knoten-ID für einen einzelnen Servoantrieb über die LCP-Bedieneinheit

#### 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. Halten Sie die Taste *Hand On* (Hand) >1 s 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 Knoten-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* (Epl ID Zuweisung Leitung) 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* (Manuelle 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

### 6.4.3 ID-Zuweisung für mehrere Geräte

Verwenden Sie die VLT® Servo Toolbox, um Knoten-IDs für mehrere angeschlossene Geräte festzulegen. Die Einstellung der IDs aller Servoantriebe, die gleichzeitig mit einem Decentral Access Module (DAM 510) oder Power Supply Module (PSM 510) verbunden sind, kann über die LCP-Bedieneinheit erfolgen (wenn diese dazu mit dem DAM 510/PSM 510 verbunden ist).

#### 6.4.3.1 Automatische Einstellung der Knoten-IDs für mehrere Servoantriebe und Systemmodule mit der VLT® Servo Toolbox

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 (im Programmierhandbuch zum VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 finden Sie weitere Informationen).

#### 6.4.3.2 Automatische Einstellung der Knoten-IDs für mehrere Servoantriebe über die Bedieneinheit

##### 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. Halten Sie die Taste *Hand On* (Hand) >1 s 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* (Knoten-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* (Epl ID Zuweisung Leitung) 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 Indexposition 1 usw.
10. Wählen Sie Parameter *54-07 Epl ID assignment direction* (Epl ID-Zuweisungsrichtung) und wählen Sie zwischen *[0] ascending* (Aufsteigend) und *[1] descending* (Absteigend).
11. 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).
12. Drücken Sie *OK*, um Ihre Auswahl zu bestätigen, und warten Sie, bis das ID-Zuweisungsverfahren abgeschlossen ist.
13. Prüfen Sie, ob die ID-Zuweisung erfolgreich abgeschlossen wurde (über folgende Parameter):
  - Parameter *54-04 Epl ID assignment state* (Epl ID Zuweisung Zustand)
  - Parameter *54-05 Epl ID assignment error code* (Epl ID Zuweisung Fehlercode)
  - Parameter *54-06 Epl ID assignment device count* (Epl ID Zuweisung Gerätezahl)
14. Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus durch, um sicherzustellen, dass alle ID-Änderungen am Feldbus in Kraft treten und funktionieren.

Wenn bei der ID-Zuweisung ein Fehler auftritt, wird der erkannte Fehler auf der LCP-Bedieneinheit 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

### 6.4.3.3 Automatische Einstellung der Knoten-IDs für mehrere Servoantriebe und Systemmodule über die LCP-Bedieneinheit

Über die automatische PSM 510/DAM 510-ID-Zuweisung können Sie die *Node IDs* (Knoten-IDs) an allen Servoantrieben und Systemmodulen für eine bestimmte PSM 510/DAM 510-Leitung 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. Nur PSM 510: Wählen Sie den Ethernet-Port (X1 oder X2), der für die ID-Zuweisung verwendet werden soll, mithilfe des Parameters 54-01 *Epl ID assignment line* (Epl ID-Zuweisungszeile) aus.
3. Wählen Sie die Start-ID in Parameter 54-02 *Epl ID assignment start ID* (Epl ID Zuweisung Start-ID) aus.
4. 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).
5. Wählen Sie den ID-Zuweisungsstart in Parameter 54-03 *Automatic Epl id assignment start* (Automatischer Epl-ID-Zuweisungsstart) aus.
6. Prüfen Sie, ob die ID-Zuweisung erfolgreich abgeschlossen wurde (über folgende Parameter):
  - Parameter 54-04 *Epl ID assignment state* (Epl ID Zuweisung Zustand)
  - Parameter 54-05 *Epl ID assignment error code* (Epl ID Zuweisung Fehlercode)
  - Parameter 54-06 *Epl ID assignment device count* (Epl ID Zuweisung Gerätezahl)
7. Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus durch, um sicherzustellen, dass alle ID-Änderungen am Feldbus in Kraft treten und funktionieren.

### 6.4.3.4 Automatische Einstellung der Knoten-ID für mehrere Servoantriebe über die SPS mit einem dedizierten Bibliotheks-Funktionsbaustein im Automation Studio

Die SPS-Bibliothek stellt einen neuen Funktionsbaustein namens *DD\_NodeIDAssignment\_DAM* zur Verfügung, der eine automatisierte Knoten-ID-Zuweisung ermöglicht.

Mit diesem Funktionsbaustein kann eine Knoten-ID-Zuweisung über DAM 510 mit den in den Input-Variablen angegebenen Einstellungen gestartet werden. Nach dem Senden der Einstellungen und dem Starten der Zuweisung fragt der Funktionsbaustein das DAM 510 ab, bis die Zuweisung abgeschlossen ist, und gibt dann die Anzahl der Geräte aus, die eine neue ID erhalten haben.

## H I N W E I S

- Das DAM 510 und alle Geräte, die über die Ethernet-Schnittstelle des Frequenzumrichters erreichbar sind, benötigen zwei Aus-/Einschaltzyklen, um den Zuweisungsprozess abzuschließen.

## 6.5 Programmierung mit Automation Studio

### 6.5.1 Anforderungen für die Programmierung mit Automation Studio™

Die folgenden Dateien sind erforderlich, um die ISD 511-Servoantriebe sowie PSM 510 und DAM 510 in ein Automation Studio™-Projekt zu integrieren:

- Bibliothekenpaket für das MSD 510-Servosystem: VLT\_FlexMotion\_Automation\_Studio\_Lib\_Vx.y.z.zip
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für den Standard-ISD 511-Servoantrieb: 0x0200008D\_ISD511.xdd
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für das Power Supply Module (PSM 510): 0x0200008D\_PSM.xdd
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für das Decentral Access Module (DAM 510): 0x0200008D\_DAM.xdd

## 6.5.2 Erstellen eines Automation Studio™ Projekts

Die in diesem Kapitel beschriebenen Verfahren beziehen sich auf die Automation Studio™-Version 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.

### 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].

## 6.5.3 Einbinden der Servoantriebsbibliotheken in ein Automation Studio™ Projekt

### Vorgehensweise

1. Öffnen Sie unter *Logical View* (Logische Ansicht) den Menüeintrag [File → Import...] (Datei → 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.

- DDS\_Drive
  - Enthält Programmorganisationseinheiten (POUs), die von PLCopen® (Name beginnt mit MC\_) definiert werden, und POU, die von Danfoss (Name beginnt mit DD\_) definiert werden. Die von Danfoss definierten POU bieten zusätzliche Funktionen für die Achse.
  - Sie können POU, die von PLCopen® definiert wurden, mit POU kombinieren, die von Danfoss definiert wurden.
  - Die Namen der POU, die den Servoantrieb als Ziel haben, enden alle auf \_DDS.
- DDS\_PSM
  - Enthält POU, die von Danfoss (Name beginnend mit DD\_) definiert werden und Funktionen für das Power Supply Module (PSM 510) bereitstellen.
  - Die Namen der POU, die das PSM 510 zum Ziel haben, enden alle auf \_PSM.
- DDS\_DAM
  - Enthält POU, die von Danfoss (Name beginnend mit DD\_) definiert werden und Funktionen für das Decentral Access Module (DAM 510) bereitstellen.
  - Die Namen der POU, die das DAM 510 zum Ziel haben, enden alle auf \_DAM.
- DDS\_ACM
  - Enthält POU, die von Danfoss (Name beginnend mit DD\_) definiert werden und Funktionen für das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510) bereitstellen.
  - Die Namen der POU, die das ACM 510 zum Ziel haben, enden alle auf \_ACM.
- DDS\_BasCam
  - Enthält POU für die Erstellung grundlegender CAMs.
- DDS\_LabCam
  - Enthält POU für die Erstellung von Kennzeichnungs-CAMs.
- DDS\_Intern
  - Enthält POU, die intern für die Bibliotheken benötigt werden.
  - Verwenden Sie diese POU 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.

### 6.5.4 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 POU.
  - Der Grund wird in einer Ausgabe *ErrorInfo.ErrorID* angegeben, die in allen POU 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 POU 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\_ReadAcnError\_ACM* bzw. *DD\_ReadAcnWarning\_ACM* lesen.
- *ACM\_TraceSignals*
  - Konstanten für Trace-Signale des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510).
  - Zur Verwendung mit Funktionsblock *DD\_Trace\_ACM* bestimmt.

### 6.5.5 Instanziierung von *AXIS\_REF\_DDS* in Automation Studio™

#### Vorgehensweise

1. Erstellen Sie eine Instanz des Funktionsblocks *AXIS\_REF\_DDS* (im Ordner *DDS\_Drive*) für 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 (1) 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

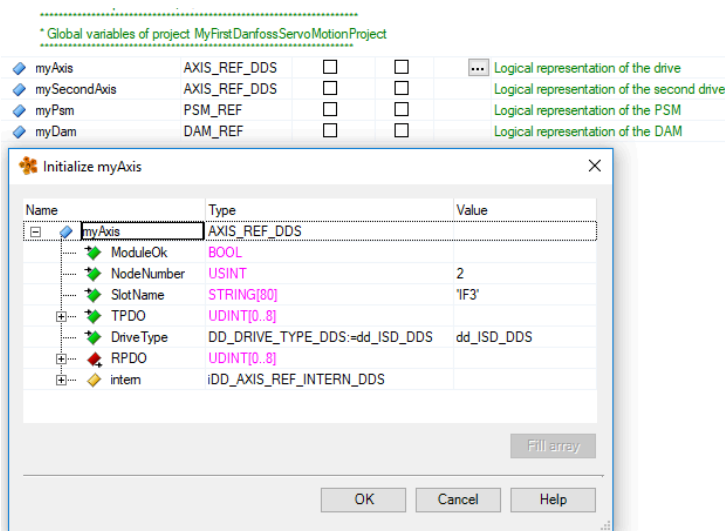


Abbildung 40: Instanziierung von *AXIS\_REF\_DDS* und Einstellung der Anfangswerte

### 6.5.6 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 510), das Sie regeln oder überwachen müssen.
2. Zum Herstellen einer Verbindung zum physischen PSM 510 verknüpfen Sie jede Instanz von *PSM\_REF* mit einem (1) physischen PSM 510. Hierdurch wird sie zur logischen Darstellung eines (1) physischen PSM 510.
  - Öffnen Sie die *Logical View* (Logische Ansicht).
  - Initialisieren Sie jede Instanz mit ihrer Knotennummer und dem Steckplatznamen, mit der diese verbunden ist (beispielsweise IF3).

### 6.5.7 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 510), das Sie regeln oder überwachen müssen.
2. Zum Herstellen einer Verbindung zum physischen DAM 510 verknüpfen Sie jede Instanz von *DAM\_REF* mit einem (1) physischen DAM 510. Hierdurch wird sie zur logischen Darstellung eines physischen DAM 510.
  - Öffnen Sie die *Logical View* (Logische Ansicht).



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

## 6.5.8 Instanziierung von ACM\_REF in Automation Studio™

### Vorgehensweise

1. Erstellen Sie eine (1) Instanz des Funktionsblocks *ACM\_REF* (im Ordner *DDS\_ACM*) für jedes Auxiliary Capacitors Module (ACM 510), das Sie regeln oder überwachen müssen.
2. Zum Herstellen einer Verbindung zum physischen ACM 510 verknüpfen Sie jede Instanz von *ACM\_REF* mit einem (1) physischen ACM 510. Hierdurch wird sie zur logischen Darstellung eines (1) physischen ACM 510.
  - Öffnen Sie die *Logical View* (Logische Ansicht).
  - Initialisieren Sie jede Instanz mit ihrer Knotennummer und dem Steckplatznamen, mit der diese verbunden ist (beispielsweise IF3).

## 6.5.9 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.

### 6.5.9.1 Version V4.x

#### Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Menüeintrag [Tools → Import Fieldbus Device...].
2. Wählen Sie die XDD-Datei (zum Beispiel *0x0200008D\_ISD511\_S.xdd*) an ihrem Speicherort auf der Festplatte aus. Danach ist das Gerät in Automation Studio™ bekannt.
3. Fügen Sie jetzt unter *Physical View* (Physische Ansicht) den Servoantrieb zur Ethernet POWERLINK®-Schnittstelle des Controllers hinzu:
  - Wählen Sie den Menüeintrag [Open → System Designer] (Öffnen → System Designer), um den *System Designer* anzuzeigen.
  - Wählen Sie zum Hinzufügen eines Hardware-Moduls zur *Physical View* (Physische Ansicht) oder zum *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] (Knotennummer → Knotennummer ändern).

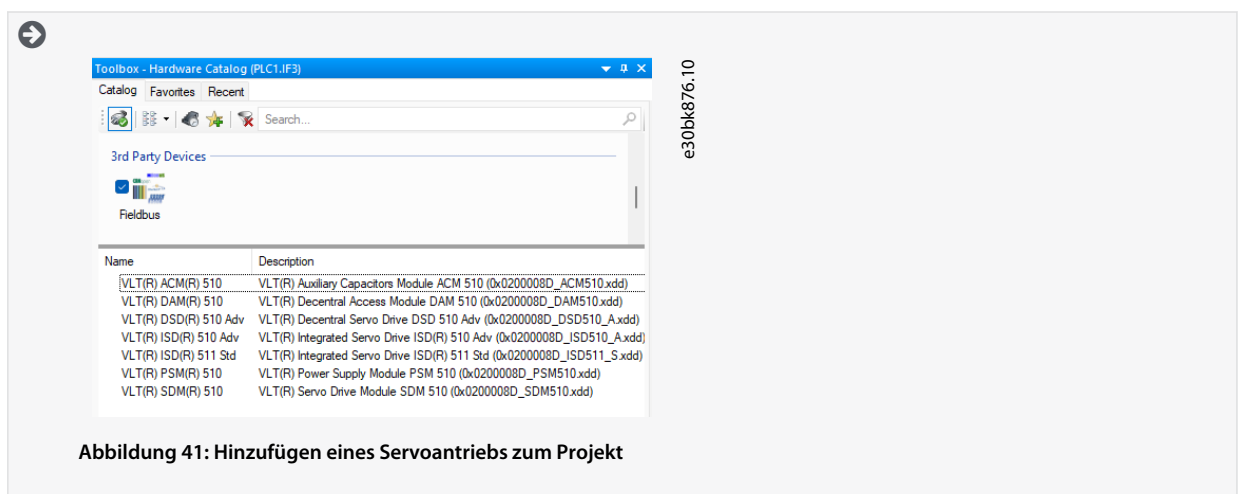


Abbildung 41: Hinzufügen eines Servoantriebs zum Projekt

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

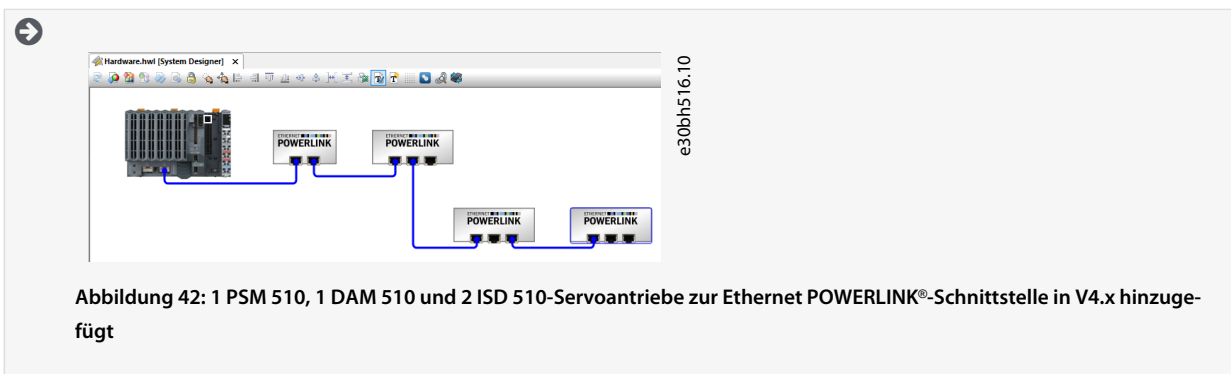
### H I N W E I S

- 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.

### 6.5.10.1 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): *0x0200008D\_PSM.xdd*
  - Decentral Access Module (DAM 510): *0x0200008D\_DAM.xdd*
  - Auxiliary Capacitors Module (ACM 510): *0x0200008D\_ACM.xdd*
3. Fügen Sie jetzt unter *Physical View* (Physische Ansicht) das PSM 510, DAM 510 oder ACM 510 zur Ethernet POWERLINK®-Schnittstelle des Reglers hinzu:
  - Wählen Sie den Menüeintrag [Open → System Designer] (Öffnen → 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



## 6.5.11 E/A-Konfiguration und E/A-Mapping

#### Vorgehensweise

1. Parametrieren Sie die E/A-Konfiguration der ISD 510/DSD 510-Servoantriebe so, dass die Bibliothek Zugriff auf alle notwendigen Objekte hat.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den ISD 511-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 510/DAM 510/ACM 510 auf *off* (aus). Den Parameter finden Sie in der E/A-Konfiguration des Geräts.

Name	Value	Description
Lib pdo rx_I5050 ARRAY[]		
LibPdoRx1_I5050_S01		
Cyclic transmission	Write	
Datatype	UDINT	UNSIGNED32
Init value		Set at bootup (clear to pre)
LibPdoRx2_I5050_S02		
Cyclic transmission	Write	
Datatype	UDINT	UNSIGNED32
Init value		Set at bootup (clear to pre)
LibPdoRx3_I5050_S03		
Cyclic transmission	Write	
Datatype	UDINT	UNSIGNED32
Init value		Set at bootup (clear to pre)
LibPdoRx4_I5050_S04		
LibPdoRx5_I5050_S05		
LibPdoRx6_I5050_S06		
LibPdoRx7_I5050_S07		
LibPdoRx8_I5050_S08		
LibPdoRx9_I5050_S09		
Lib pdo tx_I5051 ARRAY[]		
LibPdoTx1_I5051_S01		
Cyclic transmission	Read	
Datatype	UDINT	UNSIGNED32
Init value		Set at bootup (clear to pre)
LibPdoTx2_I5051_S02		
Cyclic transmission	Read	
Datatype	UDINT	UNSIGNED32
Init value		Set at bootup (clear to pre)
LibPdoTx3_I5051_S03		
Cyclic transmission	Read	
Datatype	UDINT	UNSIGNED32
Init value		Set at bootup (clear to pre)
LibPdoTx4_I5051_S04		
LibPdoTx5_I5051_S05		
LibPdoTx6_I5051_S06		
LibPdoTx7_I5051_S07		
LibPdoTx8_I5051_S08		
LibPdoTx9_I5051_S09		

Abbildung 43: E/A-Konfiguration eines ISD 511-Geräts

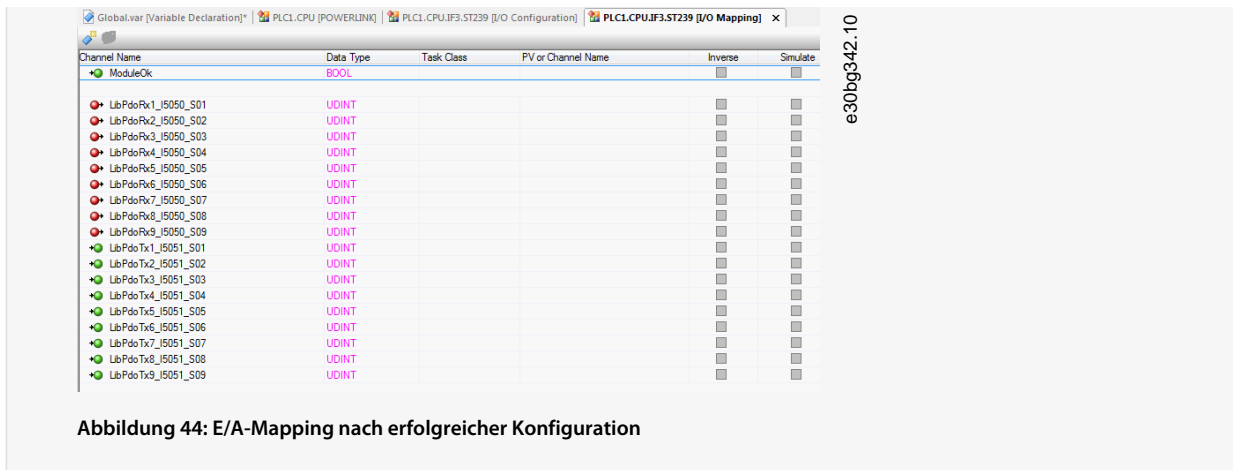


Abbildung 44: E/A-Mapping nach erfolgreicher Konfiguration

4. Mappen Sie die Ein- und Ausgänge der Instanz des Funktionsblocks *AXIS\_REF\_DDS* und die physischen Datenpunkte des ISD 511-Servoantriebs (in diesem Fall ist *myAxis* eine Instanz von *AXIS\_REF\_DDS*):

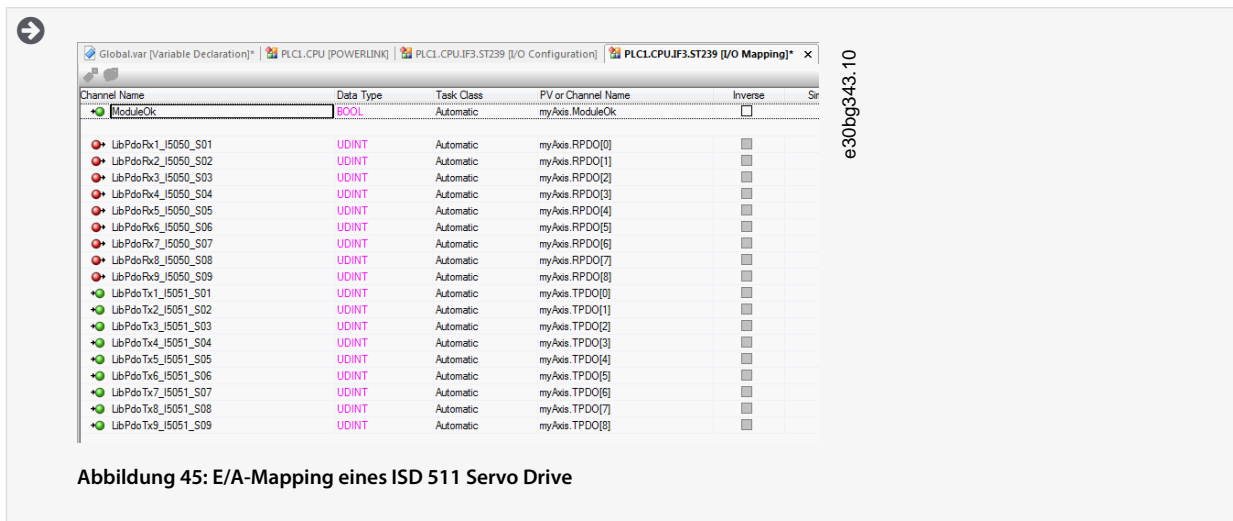


Abbildung 45: E/A-Mapping eines ISD 511 Servo Drive

5. Mappen Sie die Ein- und Ausgänge der Instanz der Funktionsblöcke *PSM\_REF*, *DAM\_REF* und *ACM\_REF* und die physischen Datenpunkte des PSM 510/DAM 510/ACM 510 entsprechend.

## 6.5.12 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 bei der Inbetriebnahme automatisch von der SPS parametrierung.

Sie können die Ethernet POWERLINK®-Konfiguration überprüfen, indem Sie mit der rechten Maustaste unter *Physical View* auf [PLK → Configuration] (PLK → Konfiguration) klicken.

### H I N W E I S

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

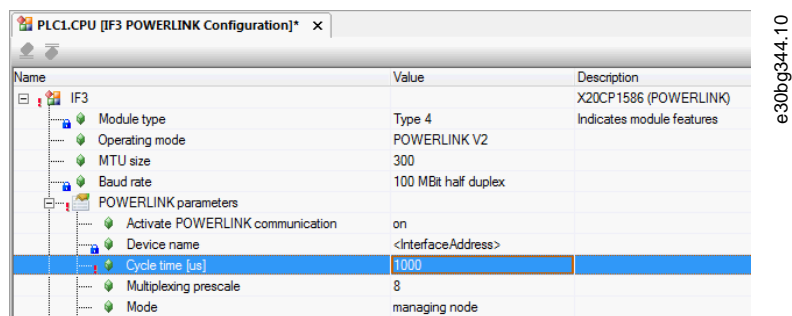


Abbildung 46: Ethernet POWERLINK® Konfigurationsfenster zur Parametrierung der Ethernet POWERLINK® Zykluszeit

### 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.

## 6.5.13 Verbinden mit der SPS

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

### 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] (Automatisierungssoftware – Erste Schritte – Mit Automation Studio Programme erstellen – Beispielprojekt für ein Zielsystem mit CompactFlash).

## 6.5.14 Programmierrichtlinien für Automation Studio™

Empfehlungen zur Umsetzung:

- Initialisieren Sie die Parameter, die sich in der Regel nicht nur einmal zu Beginn des Programms ändern. Navigieren Sie zu 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 PSM 510, 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 DAM 510, 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 ACM 510, um die Verbindung zwischen DC-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 POU's 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 zu VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® Flexmotion™).

## 6.6 VLT® Servo Toolbox Software

### 6.6.1 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.

## H I N W E I S

- Die Software VLT® Servo Toolbox muss für jedes Firewall-Profil (privat/öffentlich/Domain) zugelassen werden.

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

Tabelle 16: Wichtige Sub-Tools

Sub-Tool	Beschreibung
Scope	Dient zur Veranschaulichung der Tracing-Funktion des ISD 511, PSM 510, DAM 510 und ACM 510.
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 Messung der Motorträgheit.

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

### 6.6.2 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 10, Windows 11.
- .NET Framework-Version: 4.7.
- Mindestanforderungen an die Hardware: 512 MB RAM, Intel Pentium 4 mit 2,6 GHz oder gleichwertiges Produkt, 100 MB Festplattenspeicher.
- Empfohlene Anforderungen an die Hardware: Mindestens 1 GB RAM, Intel Core i5/i7 oder kompatibles Produkt.

### 6.6.3 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 [6.6.2 Systemanforderungen](#) beschriebenen Systemanforderungen erfüllt.
2. Laden Sie die VLT® Servo Toolbox-Installationsdatei von der Danfoss-Website herunter.
3. Rechtsklicken Sie auf die .exe Datei und wählen Sie *Run as administrator* (Als Administrator ausführen).
4. Folgen Sie den Bildschirmanweisungen, um den Installationsprozess abzuschließen.

### 6.6.4 Kommunikation der VLT® Servo Toolbox

#### 6.6.4.1 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 Unterkapitel.

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

#### 6.6.4.2 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.

### 6.6.4.3 Indirekte Kommunikation

#### 6.6.4.3.1 Übersicht

Die Kommunikation zwischen ISD 511-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 ISD 511-Geräten statt. Jedoch gibt es auch eine nicht Feldbus-basierte Kommunikation zwischen der SPS und dem Host-System der VLT® Servo Toolbox.

Im gezeigten Szenario 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 **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® Flexmotion™)** erläutert.

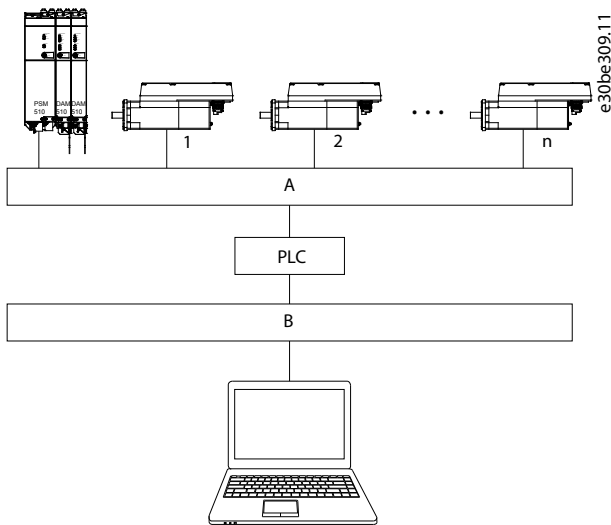


Abbildung 47: Logische Ansicht der indirekten Ethernet-basierten Feldbuskommunikation (Kommunikation über SPS)

A	Feldbus
B	VLT® Servo Toolbox-Hostsystem

## 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.

### 6.6.4.3.2 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.

### 6.6.4.3.3 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 *Adaptoreinstellungen ändern*.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerkschnittstelle, die für die Feldbuskommunikation verwendet wird, und wählen Sie *Eigenschaften*.



- Falls die Funktion TCP/IPv6 für die Netzwerkschnittstelle verfügbar ist, deaktivieren Sie diese.

## 6.6.4.4 Direkte Kommunikation

### 6.6.4.4.1 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.

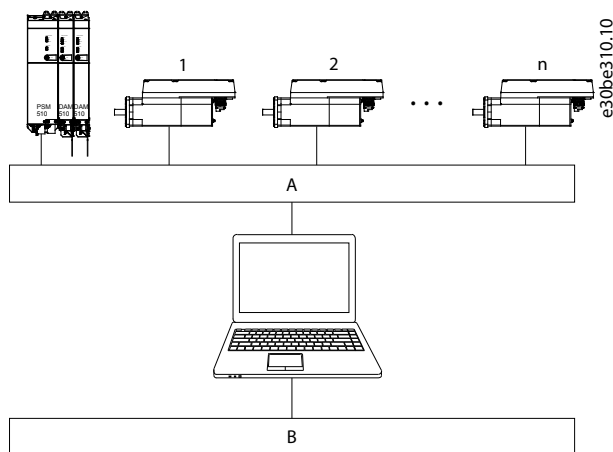


Abbildung 48: Logische Ansicht der direkten Ethernet-basierten Feldbuskommunikation

A	Ethernet-basierte Feldbuskommunikation
B	VLT® Servo Toolbox-Hostsystem

## ⚠ 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.

### 6.6.4.4.2 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.

### 6.6.4.4.3 Deaktivieren nicht verwendeter Protokolle an der Netzwerkschnittstelle am PC

#### Vorgehensweise

- Öffnen Sie das *Network and Sharing Center* (Netzwerk- und Freigabecenter).
- Klicken Sie links auf *Change adapter settings* (Adaptoreinstellungen ändern).
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerkschnittstelle, die für die Feldbuskommunikation verwendet wird, und wählen Sie *Properties* (Eigenschaften).
- Deaktivieren Sie alle Kontrollkästchen mit Ausnahme von *Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)* (Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)).

- Deaktivieren Sie *IPv4 Checksum offload* (IPv4-Prüfsumme entladen) an der Netzwerkschnittstelle unter Berücksichtigung der Beschreibung in [6.6.4.3.3 Aktivierung der indirekten Kommunikation](#).

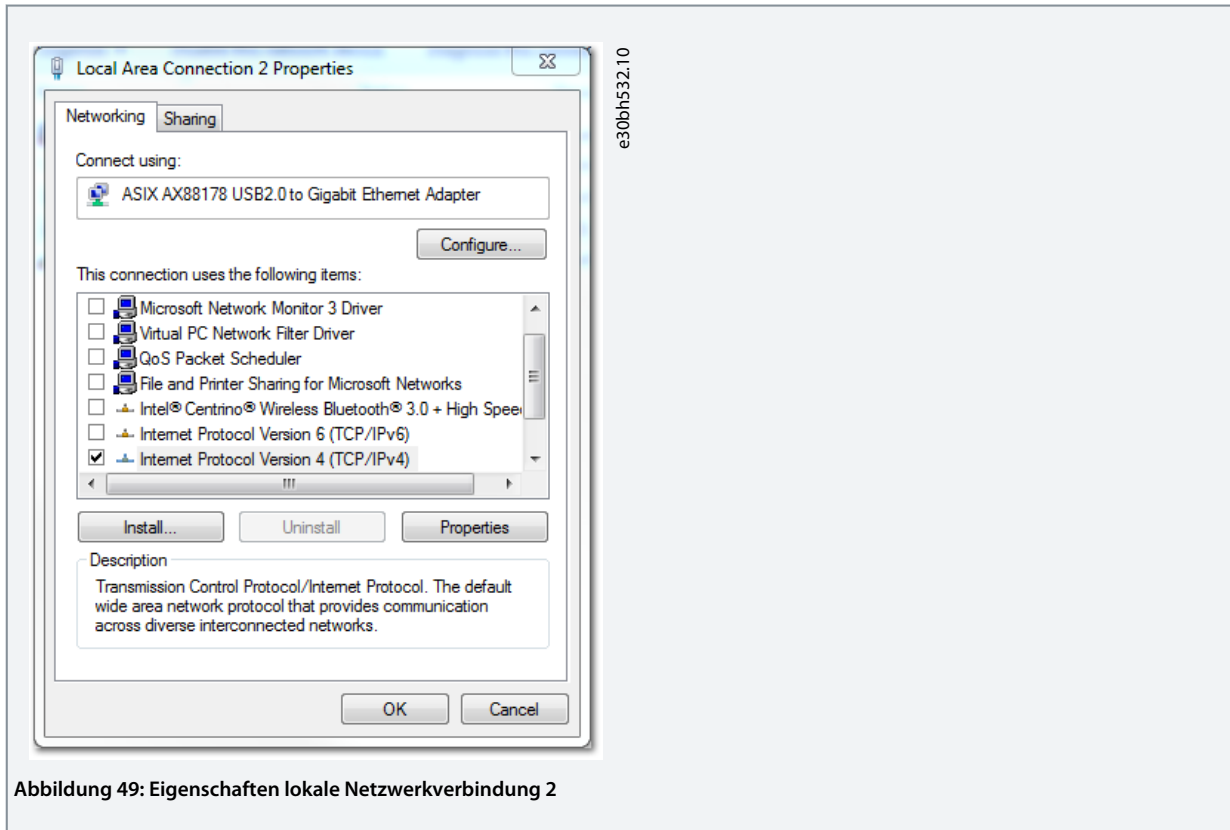


Abbildung 49: Eigenschaften lokale Netzwerkverbindung 2

#### 6.6.4.4 Einstellen der richtigen Ethernet POWERLINK® Master-IP-Adresse

##### Vorgehensweise

- Öffnen Sie das *Network and Sharing Center* (Netzwerk- und Freigabecenter).
- Klicken Sie links auf *Change adapter settings* (Adaptoreinstellungen ändern).
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerkschnittstelle, die für die Feldbuskommunikation verwendet wird, und wählen Sie *Properties* (Eigenschaften).
- Klicken Sie auf *Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)* (das Kontrollkästchen muss aktiviert sein) und anschließend auf *Eigenschaften*.
- 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.

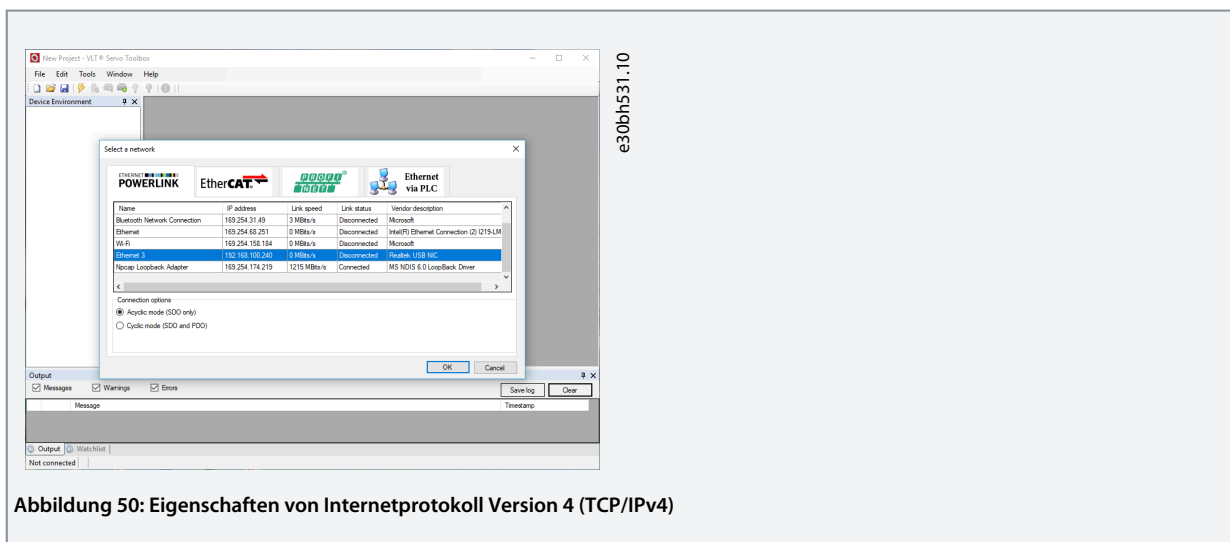


Abbildung 50: Eigenschaften von Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)

## 6.7 Motion-Bibliothek

### 6.7.1 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 Programmierhandbuch zu **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® Flexmotion™)**.

### 6.7.2 Einfache Programmiervorlage für 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.

## 7 Betrieb

### 7.1 Betriebsmodi

Die ISD 511-Servoantriebe setzen mehrere Betriebsmodi ein.

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

Unterstützt werden Modi gemäß CANopen® CiA DS 402 sowie ISD-spezifische Betriebsmodi. Alle unterstützten Betriebsmodi sind für Ethernet POWERLINK® verfügbar.

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

Inertia measurement mode	In diesem Modus wird die Trägheit einer Achse gemessen. Er wird zur Messung der mechanischen Trägheit und Reibung des Servoantriebs sowie der externen Last verwendet und zur Optimierung des Regelkreises benötigt.
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 Endlagenschalter 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 Slave-Positionen enthält, die bestimmten Masterpositionen zugeordnet sind. CAMs können Sie mit der Software VLT® Servo 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. Er wird als Master-Position innerhalb der synchronen Modi verwendet.
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. Er wird als Master-Position innerhalb der synchronen Modi verwendet.
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.

#### 7.1.1 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 Signalfanke am konfigurierten Digitaleingang gespeichert.

## 7.2 Betriebszustandsanzeigen

Der Betriebszustand der ISD 511-Servoantriebe, PSM 510, DAM 510 und ACM 510 wird über LED an jedem Gerät angezeigt.

### 7.2.1 Betriebs-LEDs am ISD 511-Servoantrieb

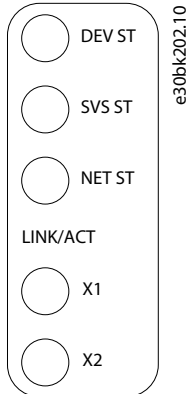


Abbildung 51: Betriebs-LEDs am ISD 511-Servoantrieb

Tabelle 17: Betriebs-LEDs am ISD 511-Servoantrieb

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DEV ST	Grün	Ein	Der Servoantrieb befindet sich im Zustand <i>Operation enabled</i> (Betrieb eingeschaltet).
		Blinkt	Hilfsspannung wird angelegt.
	Rot	Ein	Servoantrieb befindet sich im Zustand <i>Fault</i> (Fehler) oder <i>Fault reaction active</i> (Fehlerreaktion aktiv).
		Blinkt	Zwischenkreisspannung ist nicht angelegt.
STO	Grün	Ein	24-V-Sicherheitsversorgung ist angelegt.
		Aus	24-V-Sicherheitsversorgung ist nicht angelegt.
NET ST	Grün/Rot	Feldbusabhängig	Netzwerkstatus des Geräts (siehe entsprechenden Feldbusstandard).
LINK/ACT X1 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Hybrid In (X1)</i> )	Grün	Ein	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
LINK/ACT X2 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Hybrid Out (X2)</i> )	Grün	Ein	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

## 7.2.2 Betriebs-LED am PSM 510

**STATUS PSM**
 DEV

e30bg576.11

 SVS ST

 NET ST
**LINK/ACT**
 X1

 X2

Abbildung 52: Betriebs-LED am PSM 510

Tabelle 18: Betriebs-LED am PSM 510

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DEV	Grün	Ein	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Operation enabled</i> (Betrieb aktiviert).
		Blinkt	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Standby</i> oder <i>Power-up</i> (Einschaltvorgang).
	Rot	Ein	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Fault</i> (Fehler) oder <i>Fault reaction active</i> (Fehler Reaktion aktiv).
		Blinkt	Am Eingang liegt keine Netzspannung an.
STO	Grün	Ein	24-V-Sicherheitsversorgung ist angelegt.
		Aus	24-V-Sicherheitsversorgung ist nicht angelegt.
NET ST	Grün/Rot	Feldbusabhängig	Netzwerkstatus des Geräts (siehe entsprechenden Feldbusstandard). <sup>(1)</sup>
LINK/ACT X1 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>In</i> )	Grün	Ein	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
LINK/ACT X2 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Out</i> )	Grün	Ein	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

<sup>1</sup> POWERLINK®: Beachten Sie die jeweilige Feldbusnorm.

## 7.2.3 Betriebs-LED am DAM 510

**STATUS DAM**
 DEV

 SVS ST

 NET ST

 AUX

e30b9577.11

**LINK/ACT**
 X1

 X2

 X3

Abbildung 53: Betriebs-LED am DAM 510

Tabelle 19: Betriebs-LED am DAM 510

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DEV	Grün	Ein	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Operation enabled</i> (Betrieb aktiviert).
		Blinkt	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Standby</i> oder <i>Power-up</i> (Einschaltvorgang).
	Rot	Ein	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Fault</i> (Fehler) oder <i>Fault reaction active</i> (Fehler Reaktion aktiv).
		Blinkt	Zwischenkreisspannung wird nicht am Eingang angelegt.
STO	Grün	Ein	24-V-Sicherheitsversorgung ist angelegt.
		Aus	24-V-Sicherheitsversorgung ist nicht angelegt.
NET ST	Grün/Rot	Feldbusabhängig	Netzwerkstatus des Geräts (siehe entsprechenden Feldbusstandard). <sup>(1)</sup>
AUX (Zustand der Hilfsspannung)	Grün	Ein	Am Ausgangsstecker liegt eine Hilfsspannung an.
		Aus	Am Ausgangsstecker liegt keine Hilfsspannung an.
	Rot	Ein	Unterspannung der Hilfsspannung in der Hardware erkannt.
LINK/ACT X1 (Verbindung/Aktivität von <i>In</i> )	Grün	Ein	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
LINK/ACT X2 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Hybrid Out</i> )	Grün	Ein	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
LINK/ACT X3 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Out</i> )	Grün	Ein	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

<sup>1</sup> POWERLINK®: Beachten Sie die jeweilige Feldbusnorm.

### 7.2.4 Betriebs-LED am ACM 510

#### STATUS ACM

e30bg578:10

- DEV
- CAP ST
- NET ST

#### LINK/ACT

- X1
- X2

Abbildung 54: Betriebs-LED am ACM 510

Tabelle 20: Betriebs-LED am ACM 510

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DEV	Grün	Ein	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Operation enabled</i> (Betrieb aktiviert).
		Blinkt	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Standby</i> oder <i>Power-up</i> (Einschaltvorgang).
	Rot	Ein	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Fault</i> (Fehler) oder <i>Fault re-action active</i> (Fehler Reaktion aktiv).
		Blinkt	Zwischenkreisspannung wird nicht am Eingang angelegt.
CAP ST	Grün	Ein	Kondensatoren sind vollständig geladen.
		Blinkt	Kondensatoren laden/entladen.
		Aus	Kondensatoren sind entladen.
NET ST	Grün/Rot	Feldbusabhängig	Netzwerkstatus des Geräts (siehe entsprechenden Feldbusstandard). <sup>(1)</sup>
LINK/ACT X1 (Verbindung/Aktivität von <i>In</i> )	Grün	Ein	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.



LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
LINK/ACT X2 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Out</i> )	Grün	Ein	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

<sup>1</sup> POWERLINK®: Beachten Sie die jeweilige Feldbusnorm.

## 8 Sicherheitskonzept

### 8.1 Funktionsbeschreibung

Das Servosystem verfügt über die integrierte Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO). Die Sicherheitsfunktion ist im Daisy-Chain-Format verfügbar, das zwischen allen Systemmodulen mit Ausnahme des ACM 510 möglich ist (Kabel nicht im Lieferumfang enthalten). Das Hybridkabel leitet das STO-Signal vom Decentral Access Module (DAM 510) an alle ISD 511-Servoantriebe in der Linie weiter. Sobald STO aktiviert wird (sicherer Zustand), wird kein Drehmoment an den ISD 511-Servoantrieben erzeugt. Das Reset der Sicherheitsfunktion und der Diagnose erfolgt über die SPS.

#### H I N W E I S

- Verwenden Sie abgeschirmte Leitungen für die STO-Funktion.
- 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 ISD 511-Antriebe nach Abschaltung der Netzversorgung durch. Halten Sie zudem zunächst 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 =  $360^\circ / (\text{Polzahl})$ .

- 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 61508-1 bis 2: 2010 SIL 2
- EN 61508-1 bis 2: 2010 SIL 2
- IEC 61800-5-2: 2016 SIL 2
- EN 61800-5-2: 2017 SIL 2
- EN ISO 13849-1: 2015, PL d, Kat. 3
- EN ISO 13849-2: 2012, PL d, Kat. 3

Der ISD 511 kann im Anwendungsbereich der EN IEC 62061:2021 und dort eingesetzt werden, wo Stoppkategorie 0 (unkontrollierter Stopp) gemäß IEC 60204-1:2016 oder EN 60204-1:2018 erforderlich ist.

### 8.5 Abkürzungen und Konventionen

Tabelle 21: Sicherheitsbezogene Abkürzungen und Konventionen

Abkürzung	Sollwert	Beschreibung
Kat.	EN ISO 13849-1	Kategorie B, 1–4
DC	–	Diagnosedeckungsgrad

Abkürzung	Sollwert	Beschreibung
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 <sub>D</sub>	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 sicherer Ausfälle) [%] 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

Für die Installation des Servosystems sind ausschließlich Danfoss-Kabel zu verwenden. Kabel anderer Hersteller können Sie jedoch für die Verbindung der Benutzerschnittstelle mit der STO-Klemme **STO DAM (Pins 3 und 4)** am Decentral Access Module (DAM 510) verwenden.

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

Das Beispiel in [Abbildung 55](#) 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 22: 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

H I N W E I S

- 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.

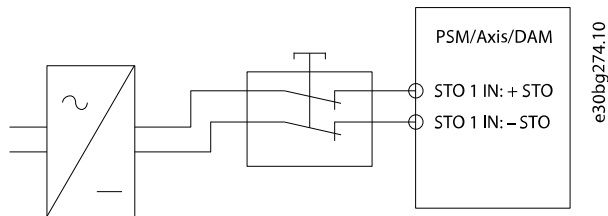


Abbildung 55: Sicherheitsrelais mit Plus-Minus-Umschaltausgang

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 Systemmodule in einem Schaltschrank mit Schutzart IP54 gemäß IEC 60529 oder 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 56](#) gezeigt.

Wählen Sie die Sicherheitsschaltgeräte entsprechend der Anforderungen der Anwendung aus.

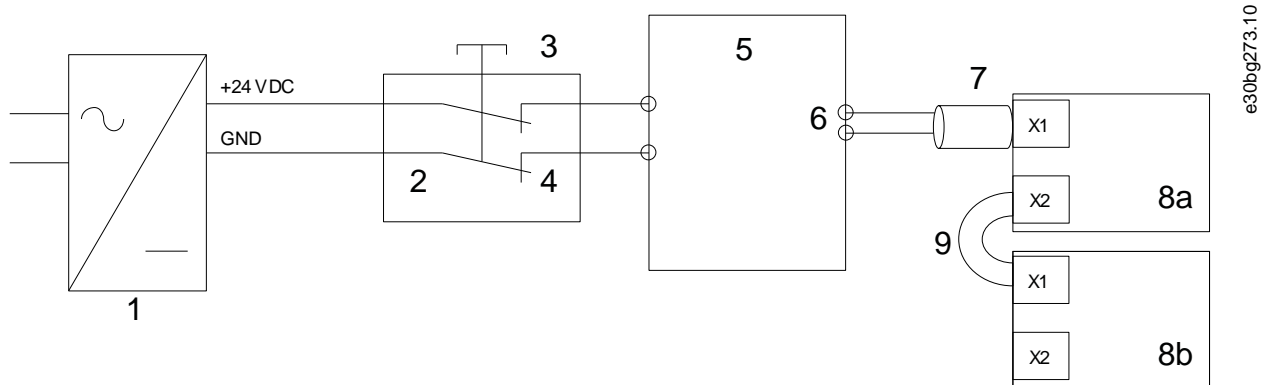


Abbildung 56: Anwendungsbeispiel: Funktion „Safe Torque Off“

<p>1 24-V-DC-Versorgung</p> <p>2- Sicherungseinrichtung</p> <p>3 Not-Aus-Taster</p> <p>4 Kontakte der Sicherungseinrichtung</p> <p>5 Decentral Access Module (DAM 510)</p>	<p>6 Hybridkabel</p> <p>7 Einspeisekabel</p> <p>8a Servoantrieb</p> <p>8b Servoantrieb</p> <p>9 Loop-Kabel</p>
--	--

## 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.
- 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

Tabelle 23: Inbetriebnahmeprüfung mittels Bibliotheken

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis für Danfoss Bibliothek
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.	MC_ReadAxisInfo_DDS Ausgang SafeTorqueOff = True für alle Servoantriebe in der entsprechenden Leitung.
5	Deaktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob STO ohne Fehler deaktiviert werden kann. Kein Reset erforderlich.	MC_ReadAxisInfo_DDS Ausgang SafeTorqueOff = False für alle Servoantriebe in der entsprechenden Leitung.
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. MC_ReadAxisInfo_DDS Ausgang SafeTorqueOff = True und MC_ReadStatus_DDS Ausgang ErrorStop = True und MC_ReadAxisError_DDS Ausgang AxisErrorID = 0xFF80 an allen aktivierten Servoantrieben.

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis für Danfoss Bibliothek
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.	<i>MC_ReadAxisInfo_DDS</i> Ausgang <i>SafeTorqueOff</i> = False und <i>MC_ReadStatus_DDS</i> Ausgang <i>ErrorStop</i> = 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.
11	Senden Sie ein Rücksetz-Signal über <i>MC_Reset(_DDS)</i> .	–	<i>MC_ReadAxisInfo_DDS</i> Ausgang <i>SafeTorqueOff</i> = False und <i>MC_ReadStatus_DDS</i> Ausgang <i>ErrorStop</i> = False
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.

Der ISD 511-Servoantrieb sendet 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 Programmierhandbuch **VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® Flexmotion™)** für:

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

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

Wenn der Antrieb nicht aktiviert ist und STO ausgelöst wird, ist es nicht erforderlich, einen STO-Fehler zurückzusetzen. Es reicht aus, die Versorgungsspannung wieder an die STO-Klemmen anzulegen, bevor der Antrieb aktiviert wird.

### 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 24: 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.
0xFF81	0x11F	Sicherheitsfehler	Interner Diagnosefehler des Servoantriebs.	Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus durch.
0xFF85	0x120	Sicherheitsfehler	Die interne STO-Versorgung auf der Leistungskarte befindet sich außerhalb der Grenzen.	Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus 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 Schutzrichtung 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-/Einschaltzyklus zurückgesetzt werden kann. Führen Sie nach dem Aus-/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 (VLT® Flexmotion™) Programmierhandbuch**.

## 8.10 Kenndaten Funktionale Sicherheit

Tabelle 25: Kenndaten Funktionale Sicherheit

Daten	ISD 511	PSM 510	DAM 510
<b>Allgemeine Informationen</b>			
Antwortzeit (vom Schalten am Eingang bis zur Deaktivierung der Drehmoment-Erzeugung)	<100 ms		
Lebensdauer	20 Jahre		
<b>Daten für EN ISO 13849-1</b>			
Performance Level (PL)	d	-	-
Kategorie	3	-	-
Durchschnittliche Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall (MTTF <sub>D</sub> )	>100 Jahre	-	-
Diagnosedeckungsgrad (DC)	Niedrig	-	-
<b>Daten für IEC 61508</b>			
Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	2-	-	-
Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde (PFH)	<4 x 10 <sup>-9</sup> /h	0/h	0/h
Klassifizierung Teilsystem	Typ A		
Intervall der Diagnoseprüfung (Diagnostic Test Interval, DTI)	1 Jahr		

### 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.
- Die Einhaltung der geforderten SIL und PL ist nur möglich, wenn der Diagnosetest einmal pro Jahr durchgeführt wird.

## 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 511-Antriebe und Systemmodule, wenn der Zugriff darauf zu Sicherheitsrisiken führen kann.

## 9 Diagnostik

### 9.1 Störungen

Wenn beim Betrieb des ISD 511-Systems Fehler auftreten, müssen Sie Folgendes überprüfen:

- Die LEDs an den Servoantrieben auf allgemeine Probleme hinsichtlich der Kommunikation oder des Gerätestatus.
- 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 für den ISD 511-Servoantrieb

#### 9.2.1 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.

#### 9.2.2 Antrieb brummt und hat hohe Stromaufnahme

Mögliche Ursache

- Antrieb defekt

Fehlersuche und -behebung

- Wenden Sie sich an Danfoss.

#### 9.2.3 Antrieb stoppt plötzlich und läuft nicht wieder an

Mögliche Ursache

- Keine Kommunikation mit Antrieb
- Servoantrieb im Fehlermodus

Fehlersuche und -behebung

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

### 9.2.4 Die Motordrehrichtung ist falsch

#### Mögliche Ursache

- Spiegelbetrieb aktiviert.

#### Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.

### 9.2.5 Motor erzeugt nicht das erwartete Drehmoment

#### Mögliche Ursache

- Parameterfehler.
- Antrieb defekt

#### Fehlersuche und -behebung

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

### 9.2.6 Antrieb sehr laut

#### Mögliche Ursache

- Falsche Kalibrierung
- Falsche Strommessung
- Falsche Regelkreis-Parameter

#### Fehlersuche und -behebung

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

### 9.2.7 Unruhiger Lauf

#### Mögliche Ursache

- Lager defekt

#### Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Welle.

### 9.2.8 Vibrationen

#### Mögliche Ursache

- Lager defekt
- Falsche Regelkreis-Parameter

#### Fehlersuche und -behebung

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

### 9.2.9 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.

### 9.2.10 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 (Regelkreisparameter und Benutzergrenzwerte).

### 9.2.11 LED leuchten nicht

#### Mögliche Ursache

- Keine Stromversorgung.

#### Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie die Netzversorgung.

### 9.2.12 Antriebsüberlastschutz schaltet sofort ab

#### Mögliche Ursache

- Kurzschluss.
- Falsche Regelkreis-Parameter

#### Fehlersuche und -behebung

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

## 9.3 Fehlersuche und -behebung am Servosystem

### 9.3.1 LCP-Display ist dunkel/ohne Funktion

Dieser Fehler gilt für die ISD 511-Servoantriebe, PSM 510, DAM 510 und ACM 510.

#### Mögliche Ursachen

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

#### Fehlersuche und -behebung

Tabelle 26: 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 zur LCP-Bedieneinheit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist.</li> <li>• Ersetzen Sie defekte LCP- oder Anschlusskabel.</li> </ul>
Falsche Kontrasteinstellung.	Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
Display ist defekt.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.

### 9.3.2 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 Hybridkabel.
- Kurzschluss an EXM 510-Anschlussstecker oder -Kabel.
- Kurzschluss am ISD 511-Stecker.

#### Fehlersuche und -behebung

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

### 9.3.3 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.

### 9.3.4 Stromüberlast-Abschaltung (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.

### 9.3.5 Hohe Dauerstrom-Überlast (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.

### 9.3.6 Dauerstrom-Überlast (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.

### 9.3.7 AUX-Überstrom (Fehler 0x2391/0x125)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

#### Mögliche Ursachen

- Die Servoantriebe verbrauchen auf der  $U_{AUX}$ -Leitung mehr Strom als zulässig.

### Fehlersuche und -behebung

- Stellen Sie sicher, dass die Anzahl der Servoantriebe an einer (1) Leitung 68 nicht übersteigt.

### 9.3.8 AUX-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.

### 9.3.9 AUX-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.

### 9.3.10 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.

### 9.3.11 Allgemeiner Anwendungsfehler (Fehler 0x1000/ 0x100)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

#### Mögliche Ursachen

- In der Anwendung ist ein allgemeiner Fehler aufgetreten.

### Fehlersuche und -behebung

- Wenden Sie sich an Danfoss.

### 9.3.12 Erdungsfehler

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

#### Mögliche Ursachen

- Erdungsfehler.
- Wenn zwei PSM 510-Module parallel geschaltet sind und die maximale Verzögerungszeit für den Einschaltvorgang überschritten wird.

### 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.

### 9.3.13 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.

### 9.3.14 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.

### 9.3.15 Interner Lüfterfehler

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

## 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.

## 9.4 Fehlercodes für ISD 511-Servosystem

### 9.4.1 Kein Fehler (0x0000/0x0)

Dieser Fehlercode gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 27: Kein Fehler (0x0000/0x0)

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

### 9.4.2 Allgemeiner Anwendungsfehler (0x1000/0x100)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 28: Generic err (0x1000/0x100)

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

### 9.4.3 Hohe Dauerstrom-Überlast (0x2313/0x161)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 29: Hohe Dauerstrom-Überlast (0x2313/0x161)

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

#### 9.4.4 Dauerstrom-Überlast (0x2314/0x162)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 30: Dauerstrom-Überlast (0x2314/0x162)

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

#### 9.4.5 Überstrom Kurzschluss (0x2320/0x163)

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Tabelle 31: Überstrom Kurzschluss (0x2320/0x163)

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

#### 9.4.6 Erdschluss (0x2330/0x151)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510 und ISD 511.

Tabelle 32: Erdschluss (0x2330/0x151)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2330	0x151	Erdschluss	Warnung, Fehler	Entladung zwischen Ausgangsphasen und Erde.	ground fault

#### 9.4.7 AUX Überstrom (0x2391/0x125)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 33: 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

#### 9.4.8 AUX-Anwenderstromgrenze (0x2393 / 0x127)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.



Tabelle 34: 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

#### 9.4.9 Warnung AUX-Anwenderstromgrenze (0x2394 / 0x128)

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Tabelle 35: 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

#### 9.4.10 AUX-Versorgungsfehler (0x2395/0x129)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 36: AUX-Versorgungsfehler (0x2395/0x129)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2395	0x129	AUX-Versorgungsfehler	Fehler	AUX-Versorgungsfehler angezeigt durch Hardware-Kreis.	AUX-Versorgungsfehler

#### 9.4.11 Stromüberlast-Abschaltung (0x2396/0x15C)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 37: Stromüberlast-Abschaltung (0x2396/0x15C)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2396	0x15C	Stromüberlast-Abschaltung	Fehler	Stromüberlast-Abschaltfehler.	curr ovoid trip

#### 9.4.12 Stromüberlast-Abschaltung (0x2397/0x12B)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 38: Stromüberlast-Abschaltung (0x2397/0x12B)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2397	0x12B	Stromüberlast-Abschaltung	Fehler	Stromüberlast-Abschaltfehler.	pwr ovoid trip

#### 9.4.13 Netzphasenfehler (0x3130 / 0x12F)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 39: 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

#### 9.4.14 Zwischenkreisüberspannung (0x3210/0x103)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 40: 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

#### 9.4.15 Zwischenkreisunterspannung (0x3220/0x104)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 41: Zwischenkreisunterspannung (0x3220/0x104)

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

#### 9.4.16 Zwischenkreis-Ladefehler (0x3230/0x152)

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

Tabelle 42: Zwischenkreis-Ladefehler (0x3230/0x152)

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

#### 9.4.17 Zwischenkreis asymmetrisch (0x3280/0x153)

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

Tabelle 43: Zwischenkreis asymmetrisch (0x3280/0x153)

Code	PROFINET™-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3280	0x153	Zwischenkreis asymmetrisch	Abschaltblockierung	Zwischenkreisspannung asymmetrisch. Dieser Fehler zeigt eine interne Störung des Zwischenkreises an.	UDC-Asymmetrie

### 9.4.18 UAUX-Hochspannung (0x3291/0x132)

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

Tabelle 44: UAUX-Hochspannung (0x3291/0x132)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3291	0x132	U <sub>AUX</sub> -Hochspannung	Warnung	U <sub>AUX</sub> oberhalb der Warngrenze.	UAUX high volt

### 9.4.19 UAUX-Überspannung (0x3292/0x133)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 45: UAUX-Überspannung (0x3292/0x133)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3292	0x133	U <sub>AUX</sub> -Überspannung	Fehler	U <sub>AUX</sub> oberhalb der Überspannungsgrenze.	UAUX overvolt

### 9.4.20 UAUX-Niederspannung (0x3293/0x134)

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

Tabelle 46: UAUX-Niederspannung (0x3293/0x134)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3293	0x134	U <sub>AUX</sub> -Niederspannung	Warnung	U <sub>AUX</sub> unterhalb der Warngrenze.	UAUX low volt

### 9.4.21 UAUX-Unterspannung (0x3294/0x135)

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

Tabelle 47: UAUX-Unterspannung (0x3294/0x135)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3294	0x135	U <sub>AUX</sub> -Unterspannung	Fehler	U <sub>AUX</sub> unterhalb der Unterspannungsgrenze.	UAUX undervolt

### 9.4.22 Zwischenkreis-Hochspannung (0x3295/0x136)

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

Tabelle 48: Zwischenkreis-Hochspannung (0x3295/0x136)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3295	0x136	Zwischenkreis-Hochspannung	Warnung	Die Zwischenkreisspannung liegt oberhalb der Überspannungswarngrenze des Steuersystems.	UDC high volt

### 9.4.23 Zwischenkreis-Niederspannung (0x3296/0x137)

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

Tabelle 49: UDC-Niederspannung (0x3296/0x137)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3296	0x137	Zwischenkreis-Niederspannung	Warnung	Die Zwischenkreisspannung liegt unter dem Niederspannungsgrenzwert des Steuersystems.	UDC low volt

#### 9.4.24 UAUX-Ladefehler (0x3297/0x154)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 50: UAUX-Ladefehler (0x3297/0x154)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3297	0x154	U <sub>AUX</sub> -Ladefehler	Fehler	Lastfehler, wenn U <sub>AUX</sub> lädt. Die maximale Zeitgrenze zum Laden der AUX-Leitung wurde überschritten.	UAUX charg err

#### 9.4.25 Zwischenkreis-Abschaltfehler (0x3298/0x165)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 51: Zwischenkreis-Abschaltfehler (0x3298/0x165)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3298	0x165	Zwischenkreis-Abschaltfehler	Fehler	Fehler, wenn sich UDC in der Abschaltphase befindet.	UDC shutdwn err

#### 9.4.26 UAUX-Abschaltfehler (0x3299/0x155)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 52: UAUX-Abschaltfehler (0x3299/0x155)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3299	0x155	U <sub>AUX</sub> -Abschaltfehler	Fehler	Fehler, wenn sich U <sub>AUX</sub> in der Abschaltphase befindet.	UAUX shtdwn err

#### 9.4.27 UAUX-Unterspannung Hardware (0x329A/0x156)

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

Tabelle 53: UAUX-Unterspannung Hardware (0x329A/0x156)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x329A	0x156	U <sub>AUX</sub> -Unterspannung Hardware	Fehler	U <sub>AUX</sub> -Unterspannung durch Hardware-Kreis erkannt.	AUX undervol HW

#### 9.4.28 Automatischer Fehler-Reset Störung (0x329B/0x168)

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

Tabelle 54: Automatischer Fehler-Reset Störung (0x329B/0x168)

Code	PROFI-NET®-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.	AutoReset fehlgeschlagen

### 9.4.29 Übertemperatur Gerät (0x4210/0x157)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 55: Übertemperatur Gerät (0x4210/0x157)

Code	PROFI-NET®-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

### 9.4.30 Gerät unter Temperatur (0x4220/0x138)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 56: Gerät unter Temperatur (0x4220/0x138)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4220	0x138	Geräte-Untertemperatur	Fehler	Das Gerät ist zu kalt für den Betrieb.	undertemp device

### 9.4.31 Übertemperatur: Steuerkarte (0x4291/0x106)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 57: 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

### 9.4.32 Übertemperatur: Leistungskarte (0x4292/0x107)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 58: 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

### 9.4.33 Einschaltstrom-Übertemperatur Zwischenkreis (0x4293/013C)

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

Tabelle 59: Einschaltstrom-Übertemperatur Zwischenkreis (0x4293/0x13C)

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 <i>Operation enabled</i> (Betrieb aktiviert) haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden.	UDC inrush

### 9.4.34 Einschaltstrom-Übertemperatur AUX-Leitung (0x4294/0x13D)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 60: 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 Einschaltvorgängen per AUX-Spannung ist innerhalb zu kurzer Zeit aufgetreten.	UAUX inrush

### 9.4.35 Übertemperatur: Motor (0x4310/0x108)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 61: 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

### 9.4.36 UAUX-Unterspannung (0x5112/0x109)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 62: Fehler Ladeschalterspannung (0x5112/0x109)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x5112	0x109	UAUX-Unterspannung	Fehler, Abschaltblockierung	Unterspannung bei der Hilfsspannung	Unterspannung UAUX

### 9.4.37 Störung Ladeschalterspannung (0x5121/0x158)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 63: 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

### 9.4.38 Ausgangsphase U-Ausfall (0x5411/0x123)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 64: Ausgangsphase U-Ausfall (0x5411/0x123)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x5411	0x123	Ausgangsphase U Ausfall	Fehler	Die Strommessung an Ausgangsphase U konnte nicht kalibriert werden (zu großer Versatz vorhanden). Wenden Sie sich an Danfoss.	Ausgangsphase U

### 9.4.39 Ausgangsphase V Ausfall (0x5412/0x124)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 65: Ausgangsphase U Ausfall (0x5412/0x124)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x5412	0x124	Ausgangsphase V Ausfall	Fehler	Die Strommessung am Ausgang V konnte nicht kalibriert werden (zu großer Versatz vorhanden). Wenden Sie sich an Danfoss.	Ausgangsphase V

### 9.4.40 Ausgangsphase W Ausfall (0x5413/0x125)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 66: Ausgangsphase U Ausfall (0x5413/0x125)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x5413	0x125	Ausgangsphase W Ausfall	Fehler	Die Strommessung am Ausgang W konnte nicht kalibriert werden (zu großer Versatz vorhanden). Wenden Sie sich an Danfoss.	Ausgangsphase W

### 9.4.41 EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt) (0x5530/0x10A)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 67: EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt) (0x5530/0x10A)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x5530	0x10A	EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt)	Abschaltblockierung	EEPROM-Prüfsummenfehler oder fehlender Geräteparameter. Wenden Sie sich an Danfoss.	eeprom err

#### 9.4.42 Parameterfehler (0x6320/0x10B)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 68: 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

#### 9.4.43 Conf par ver (0x6382/0x15D)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 69: 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. Überprüfen Sie die an das Gerät gesendete Konfigurationsdatei und ersetzen Sie sie. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss.	conf par ver

#### 9.4.44 Konfigurationsparameter Versionsfehler (0x6383/0x164)

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

Tabelle 70: 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.	conf par lim

#### 9.4.45 Leistungs-EEPROM-Konfigurationsfehler (0x6384/0x166)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 71: Leistungs-EEPROM-Konfigurationsfehler (0x6384/0x166)

Code		Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x6384	0x166	Konfigurationsfehler Leistungs-EEPROM	Abschaltblockierung	Das Leistungsgerät EEPROM ist defekt oder nicht mit dieser Steuerkarte kompatibel. Wenden Sie sich an Danfoss.	conf par EEPROM

#### 9.4.46 Bremschopperfehler (0x7111/0x141)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.



Tabelle 72: Bremschopperfehler (0x7111/0x141)

Code	PROFI-NET®-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

#### 9.4.47 Bremschopper-Überstrom (0x7112/0x167)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 73: 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

#### 9.4.48 Bremschoppermodul-Überlast (0x7181/0x142)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 74: Bremswiderstand Leistungsgrenze (0x7181/0x142)

Code	PROFI-NET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7181	0x142	Bremschoppermodul-Überlast	Warnung, Fehler	Die Leistungslast des Bremschoppers wird während des Betriebs überwacht. Dieser Fehler erscheint, wenn die maximale Leistungsgrenze des Bremschoppermoduls erreicht ist.	mod ovl

#### 9.4.49 Externe Bremschopper-Überlast (0x7182/0x143)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 75: Externe Bremschopper-Überlast (0x7182/0x143)

Code	PROFI-NET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7182	0x143	Externe Bremschopper-Überlast	Warnung, Fehler	Die Leistungslast des Bremschoppers wird während des Betriebs überwacht. Je nach Konfiguration der <i>externen Bremschopper-Leistungsüberwachung</i> erscheint diese Warnung oder dieser Fehler, wenn die konfigurierte externe Bremschopper-Nennleistung erreicht ist.	ext brake ch ovl

#### 9.4.50 Bremsennetzspannung zu hoch (0x7183/0x159)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 76: Bremsennetzspannung zu hoch (0x7183/0x159)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7183	0x159	Bremsennetzspannung zu hoch	Warnung	Die Netzspannung ist zu hoch. Dadurch kann der Bremschopper abhängig vom Wert, der im Parameter <i>brake chopper start level</i> (Bremschopper-Startniveau) eingegeben wurde, kontinuierlich aktiviert werden.	brake ch high volt

#### 9.4.51 Interne Position Sensor Fehler (0x7320/0x10C)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 77: Interne Position Sensor Fehler (0x7320/0x10C)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7320	0x10C	Interne Position Sensor Fehler	Abschaltblockierung	Absolute Position Sensor Fehler. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss.	int sensor err

#### 9.4.52 Externe Position Sensor Fehler (0x7380/0x10D)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 78: 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

#### 9.4.53 Kommunikationsfehler (0x7500/0x169)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 79: Kommunikationsfehler (0x7500/0x169)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7500	0x169	Kommunikationsfehler	Fehler	Kommunikationsfehler Verbindung verloren.	com err

#### 9.4.54 Folgefehler (0x8611/0x10E)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 80: 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

Code	PROFI-NET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
				Die Fehlerbenachrichtigungsfunktion kann über das Objekt 0x2055 deaktiviert werden.	

#### 9.4.55 Referenzfahrtfehler beim Aufruf des Referenzfahrtmodus (0x8693/0x10F)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 81: Referenzfahrtfehler beim Aufruf des Referenzfahrtmodus (0x8693/0x10F)

Code	PROFI-NET®-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

#### 9.4.56 Referenzfahrtfehler beim Start der Referenzfahrtmethode (0x8694/0x110)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 82: Referenzfahrtfehler beim Start der Referenzfahrtmethode (0x8694/0x110)

Code	PROFI-NET®-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

#### 9.4.57 Referenzfahrtfehler Abstand (0x8695/0x111)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 83: Referenzfahrtfehler Abstand (0x8695/0x111)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x8695	0x111	Referenzfahrtfehler Abstand	Warnung	Referenzfahrtabstand erreicht	Homing distance

#### 9.4.58 Kommunikation unterbrochen (0xFF10/0x14F)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 84: Externe Schnittstelle Stromausfall (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 war.	comm interrupt

#### 9.4.59 Lüfteristwert inkonsistent (0xFF21/0x145)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 85: 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

#### 9.4.60 Lüfterlebensdauer kritisch (0xFF22/0x15A)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 86: 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

#### 9.4.61 Timing-Fehler 1 (0xFF60/0x115)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 87: 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

#### 9.4.62 Timing-Fehler 2 (0xFF61/0x116)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 88: 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

#### 9.4.63 Timing-Fehler 3 (0xFF62/0x117)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 89: 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

#### 9.4.64 Timing-Fehler 4 (0xFF63/0x118)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 90: 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

#### 9.4.65 Timing-Fehler 5 (0xFF64/0x119)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 91: 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

#### 9.4.66 Timing-Fehler 6 (0xFF65/0x11A)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 92: 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

#### 9.4.67 Timing-Fehler 7 (0xFF66/0x168)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 93: 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

#### 9.4.68 Timing-Fehler 8 (0xFF67/0x16B)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 94: 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

#### 9.4.69 Timing-Fehler 9 (0xFF68/0x16C)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 95: 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

#### 9.4.70 Firmware: Abweichung Paketbeschreibung (0xFF70/0x11B)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 96: 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

#### 9.4.71 Firmware: Aus- und Einschaltzyklus erforderlich (0xFF71 / 0x11C)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 97: 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 werden kann, ist ein Aus- und Einschaltzyklus erforderlich.	need power-cycle

#### 9.4.72 Firmware: Update gestartet (0xFF72/0x11D)

Dieser Fehler gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und ISD 511.

Tabelle 98: 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

#### 9.4.73 Firmware: Update ungültig (0xFF73/0x15B)

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Tabelle 99: 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.	

#### 9.4.74 STO bei aktiviertem Antrieb aktiv (0xFF80/0x11E)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 100: 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

#### 9.4.75 STO-Abweichung (0xFF81/0x11F)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 101: 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

#### 9.4.76 P\_STO-Fehler (0xFF85/0x120)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 102: 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

#### 9.4.77 Führungswert umgekehrt (0xFF90/0x121)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 103: 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

#### 9.4.78 Führungswert unplausibel (0xFF91/0x122)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 104: 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

#### 9.4.79 UDU GV außerhalb des Bereichs (0xFF92/0x291)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 105: UDU GV außerhalb des Bereichs (0xFF92/0x291)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF92	0x291	UDU-Führungswert (GV) außerhalb des Bereichs	Fehler	Der UDU-Positionsführungswert (GV) liegt außerhalb des zulässigen Bereichs [ $G_{min}$ , $G_{max}$ ]	UDU GV außerhalb des Bereichs

#### 9.4.80 UDU GV-Versatz außerhalb Bereich (0xFF93/0x292)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 106: UDU GV-Versatz außerhalb Bereich (0xFF93/0x292)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF93	0x292	UDU-Führungswertversatz (GV) außerhalb des Bereichs	Fehler	UDU Positionsführungswertversatz liegt außerhalb des zulässigen Bereichs [ $-\text{abs}((G_{min}-G_{max})/2)$ bis $\text{abs}((G_{min}-G_{max})/2)$ ]	UDU GV-Versatz außerhalb Bereich

#### 9.4.81 UDU Min Mischabstand außerhalb des Bereichs (0xFF94/0x293)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 107: UDU GV außerhalb des Bereichs (0xFF94/0x293)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF94	0x293	UDU Min. Mischabstand außerhalb des Bereichs	Fehler	UDU Min Mischabstand liegt außerhalb des zulässigen Bereichs [0 bis $\text{abs}(G_{min}-G_{max})$ ]	UDU Min. Mischabstand außerhalb des Bereichs

#### 9.4.82 Lebenszeichenfehler (0xFF95/0x14E)

Dieser Fehler gilt für ISD 511.

Tabelle 108: 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 Servosystem enthält Zwischenkreiskondensatoren, die auch nach Abschalten der Netzversorgung am Power Supply Module (PSM 510) eine gewisse Zeit geladen bleiben. Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladezeit nach dem Trennen der Spannungsversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Trennen Sie zur Vermeidung von Stromschlägen vor allen Wartungsarbeiten am Servosystem oder vor dem Austausch von 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 Inspektionen während des Betriebs

#### 10.2.1 ISD 511-Servoantriebe

Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Inspektionen durch. Kontrollieren Sie die ISD 511-Servoantriebe in regelmäßigen Abständen auf eventuelle Besonderheiten.

Achten Sie dabei insbesondere auf:

- Ungewöhnliche Geräusche.
- Überhitzte Oberflächen (Temperaturen bis zu 100 °C können bei Normalbetrieb vorkommen).
- Unruhiger Lauf.
- Verstärkte Vibrationen.
- Lockere Befestigungselemente.
- Zustand der elektrischen Leitungen und Kabel.
- Erschwerte Wärmeabfuhr.

#### 10.2.2 Systemmodule

Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Inspektionen durch.

Vergewissern Sie sich, dass:

- die Lüftungsöffnungen nicht verstopft sind.
- der Lüfter keine ungewöhnlichen Geräusche macht.
- den Zustand der elektrischen Leitungen und Kabel.

### 10.3 Wartungsarbeiten

Die ISD 511-Servoantriebe sind weitestgehend wartungsfrei. Nur an der Wellendichtung am ISD 511 (falls verwendet) tritt Verschleiß auf. Die Wartungsarbeiten müssen von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Weitere Arbeiten sind nicht vorgesehen.

Tabelle 109: Übersicht der Wartungsarbeiten

Komponente	Wartungsarbeit	Wartungsintervall	Anweisung
Alle	Eine Sichtprüfung durchführen.	Alle 6 Monate	Prüfen Sie die Oberfläche auf Unregelmäßigkeiten.
Wellendichtung am ISD 511	Prüfen Sie den Zustand und kontrollieren Sie sie auf Undichtigkeiten.	Alle 6 Monate bzw. alle 3000 Betriebsstunden. <sup>(2)</sup> Weitere Informationen zum Austausch der Wellendichtung finden Sie im <i>Krones Servicehandbuch</i> und im <i>Service-Toolkit zur Wellenabdichtung</i> .	Bei Beschädigungen oder Verschleiß: Ersetzen Sie den Wellendichtring.
Systemmodule	Prüfen Sie den Lüfter.	Alle 12 Monate	Prüfen Sie, ob sich der Lüfter drehen kann und entfernen Sie Staub oder Schmutz.
Hybridkabel	Auf Beschädigungen und Verschleiß prüfen.	Alle 6 Monate	Bei Beschädigungen oder Verschleiß: Tauschen Sie das Hybridkabel aus.
Funktionale Sicherheit	Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus durch und prüfen Sie die STO-Funktion.	Alle 12 Monate	Aktivieren Sie die STO-Funktion und prüfen Sie den Status mit der SPS.

<sup>2</sup> Je nach Anwendung kann ein kürzeres Intervall erforderlich sein. Weitere Informationen erhalten Sie von Danfoss.

## 10.4 Reparatur

Versuchen Sie nicht, die Produkte zu reparieren. Fehlerhafte Produkte sind an Danfoss zurückzusenden. Wenden Sie sich für Informationen zu Rücksendungen an Ihr örtliches Danfoss-Vertriebsunternehmen.

## 10.5 Austausch des Systemmoduls

### 10.5.1 Demontage der Systemmodule

1. Trennen Sie die Netzversorgung und alle Zusatzversorgungen vom PSM 510 und warten Sie die Entladezeit ab.
2. Trennen Sie das Abschirmblech an der Unterseite der Systemmodule. Bauen Sie nicht die Stecker vom Abschirmblech ab.

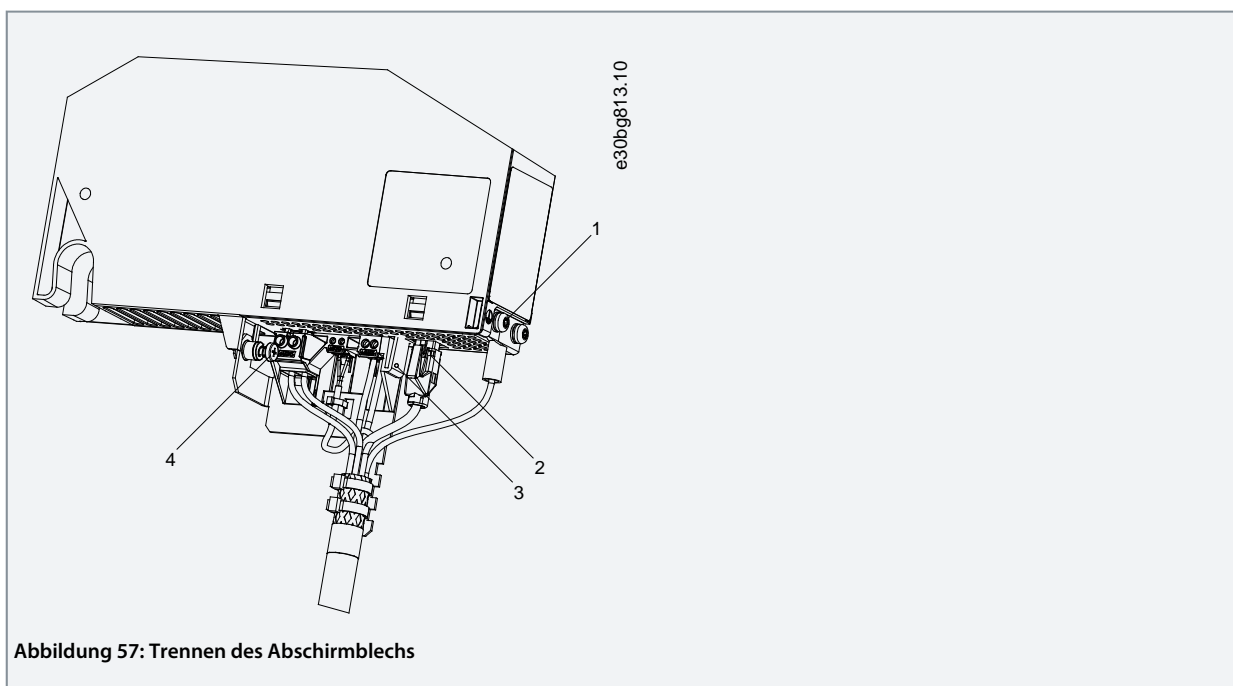
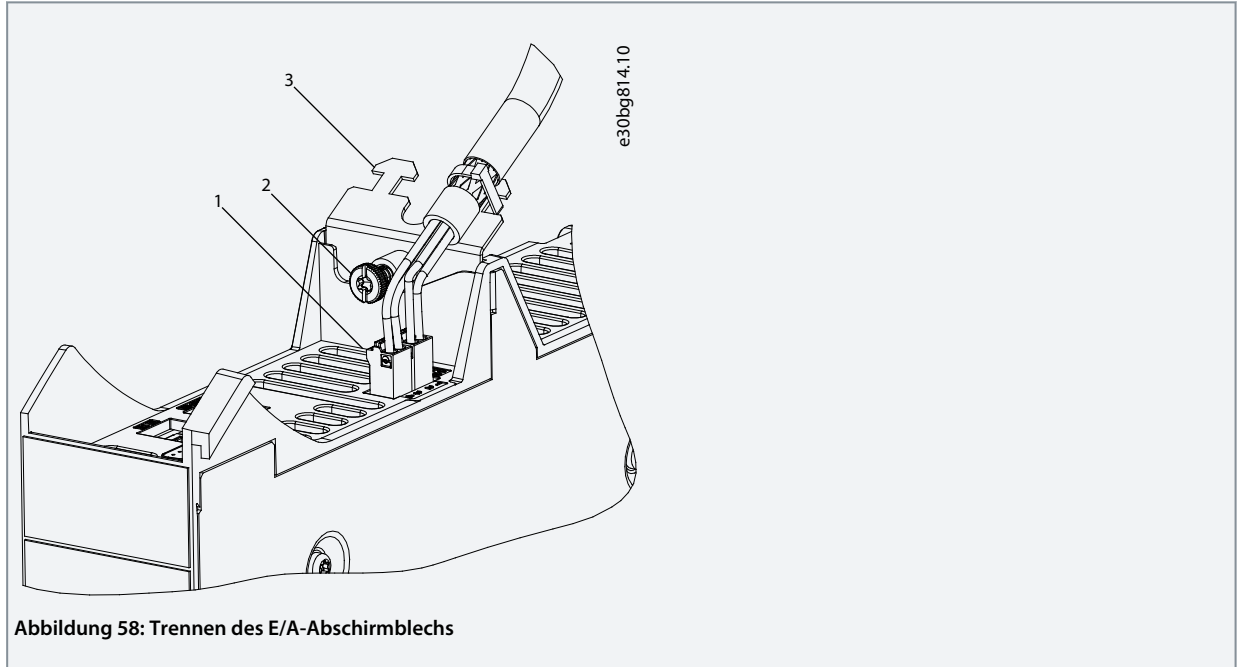


Abbildung 57: Trennen des Abschirmblechs

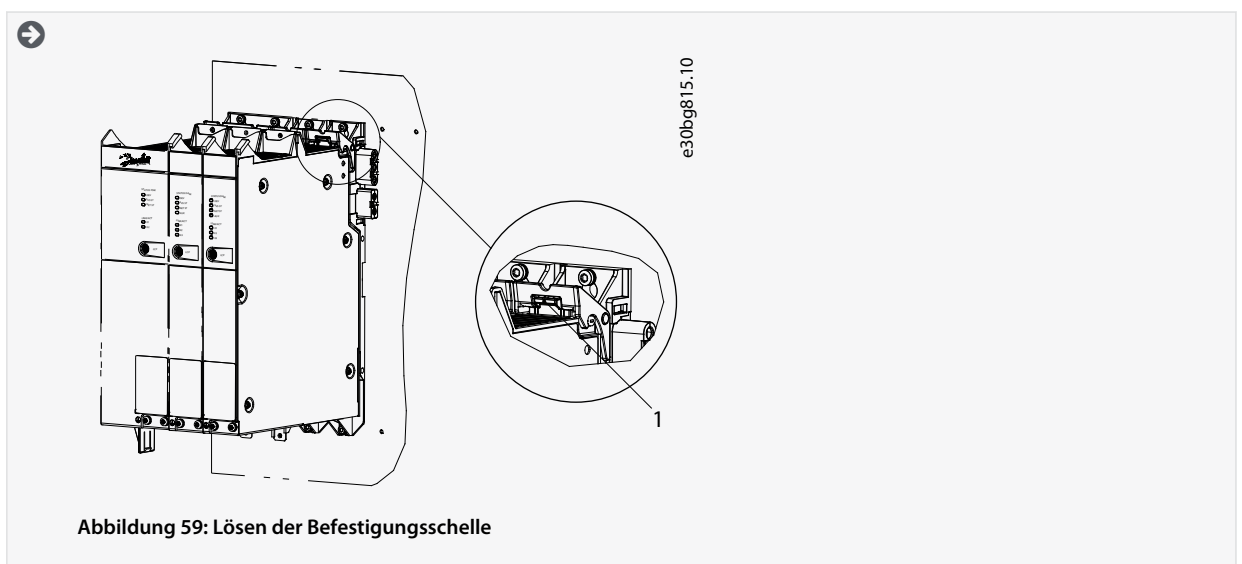
- Ziehen Sie den RJ45-Stecker [2] ab (nur am DAM 510).

## Bedienungsanleitung

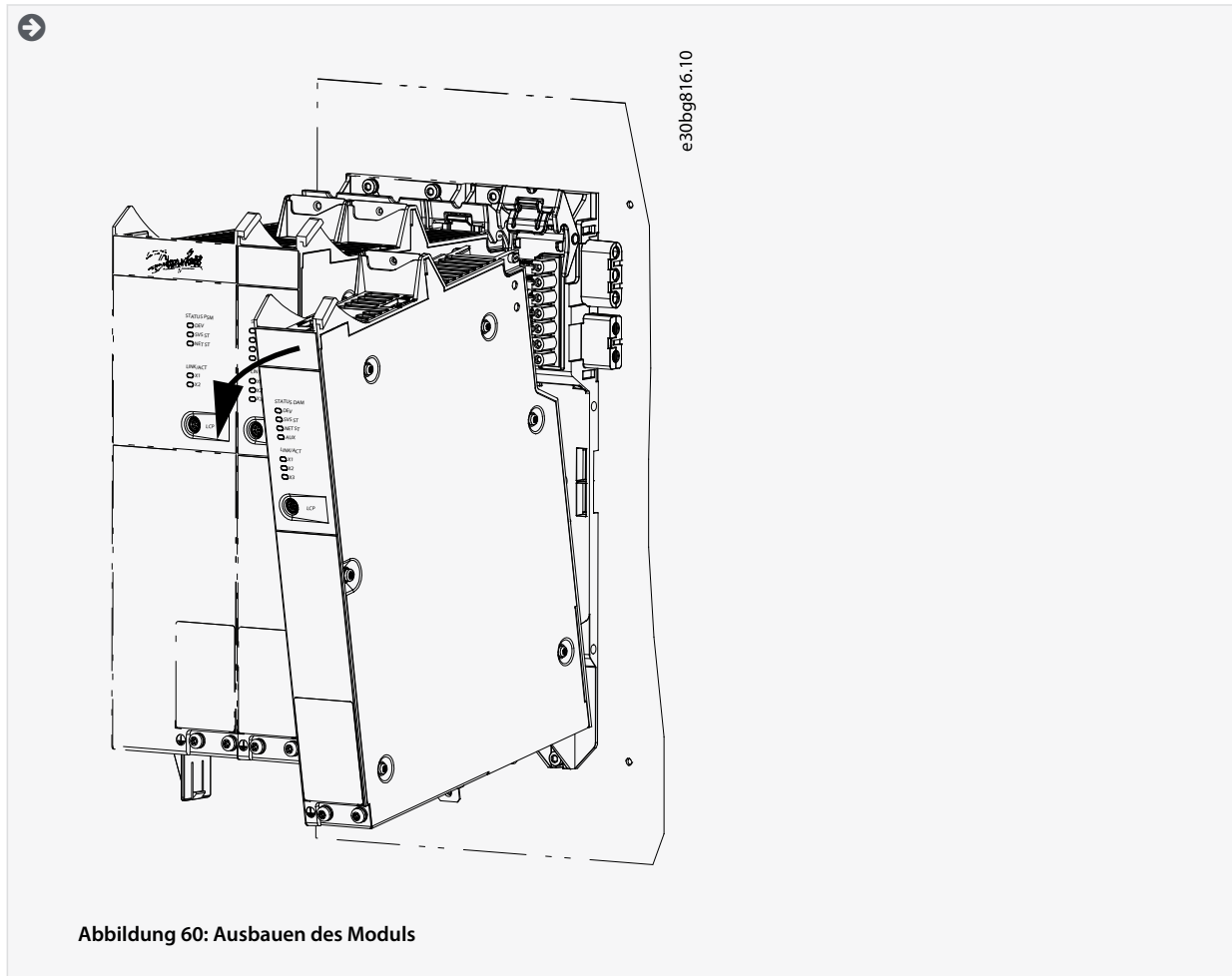
- Drehen Sie die Schraube [4] aus dem Abschirmblech heraus.
  - Drücken Sie den Clip [3], um das Abschirmblech zu lösen.
  - Schrauben Sie die PE-Schraube [1] heraus.
3. Trennen Sie das E/A-Abschirmblech an der Oberseite der Systemmodule:



- Ziehen Sie die oberen Stecker [1] ab.
  - Drehen Sie die Schraube [2] am E/A-Abschirmblech [3] heraus.
  - Ziehen Sie das E/A-Abschirmblech nach oben, um es zu entfernen.
4. Lösen Sie die Befestigungsschelle [1] an der Oberseite des Moduls.



5. Ziehen Sie das Modul nach vorn und entfernen Sie es von der Rückwand.



### 10.5.2 Montage und Inbetriebnahme der Systemmodule

1. Prüfen Sie, ob eine Vorbereitung erforderlich ist (siehe [4.6.2 Systemmodule](#)).
2. Montieren Sie die Systemmodule (siehe [4.7.5 Montageanleitung für Systemmodule](#)).
3. Schließen Sie die elektrischen Kabel an (siehe Kapitel **Elektrische Installation**).
4. Schalten Sie das System ein (siehe [6.2 Einschalten des ISD 511-Systems](#)).
5. Konfigurieren Sie die Parameter der Systemmodule gemäß dem verwendeten Feldbus.
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 E/A-Anschlüssen des ISD 511-Servoantriebs, um einfacher Zugang zum Einspeisekabel zu erhalten.
4. Trennen Sie den Schutzleiter von der PE-Schraube am Decentral Access Module (DAM 510).
5. Entfernen Sie das Abschirmblech vom DAM 510.
6. Öffnen Sie die Kabelbinderhalterung, mit der das STO-Kabel befestigt ist.
7. Öffnen Sie die Kabelbinderhalterung, mit der das Einspeisekabel am DAM 510 befestigt ist.
8. Lösen Sie die Stecker des Einspeisekabels am DAM 510.
9. Trennen Sie das Einspeisekabel vom DAM 510.
10. Trennen Sie alle Kabel zum Schleifring (falls verwendet).
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.

### 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 am Abschirmblech 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 das Abschirmblech am DAM 510.
8. Schließen Sie den Schutzleiter an die PE-Schraube am DAM 510 an.
9. Schließen Sie alle Kabel, die an die E/A-Schnittstellen angeschlossen waren, wieder an.
10. Schließen Sie alle Kabel wieder an den Schleifring an (falls verwendet).

## 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, die an die E/A-Schnittstellen angeschlossen waren.
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.

### 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.

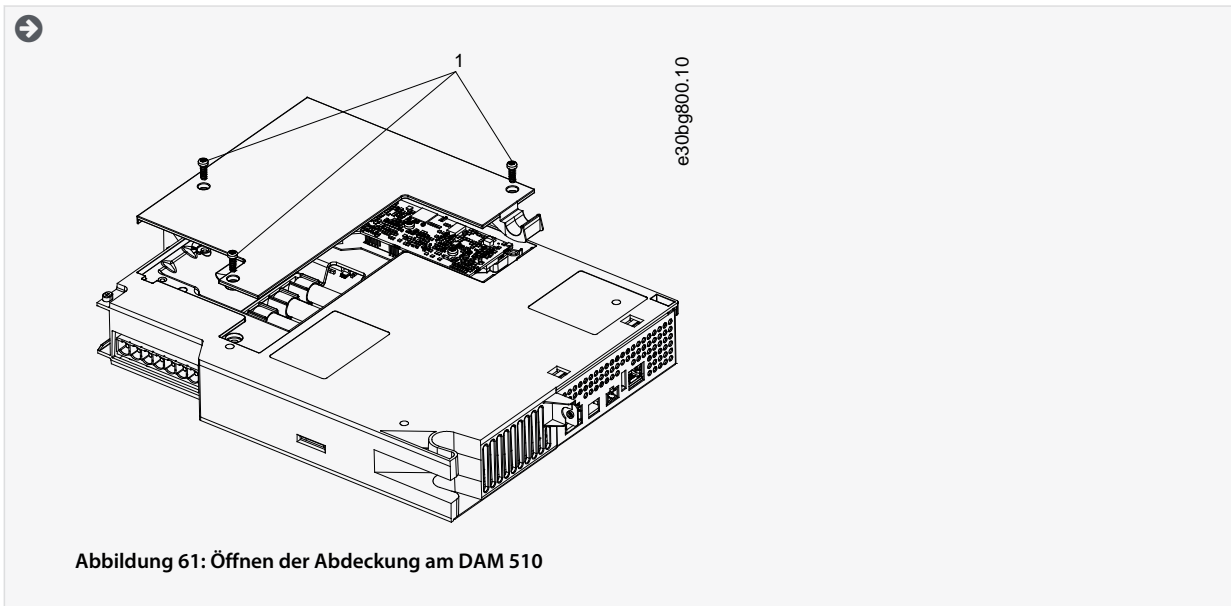
- Schließen Sie alle Kabel, die an den E/A-Anschlüssen beider Servoantriebe angeschlossen waren, wieder an die E/A-Anschlüsse beider Servoantriebe an.

## 10.7 Austausch der Sicherungen im Decentral Access Module (DAM 510)

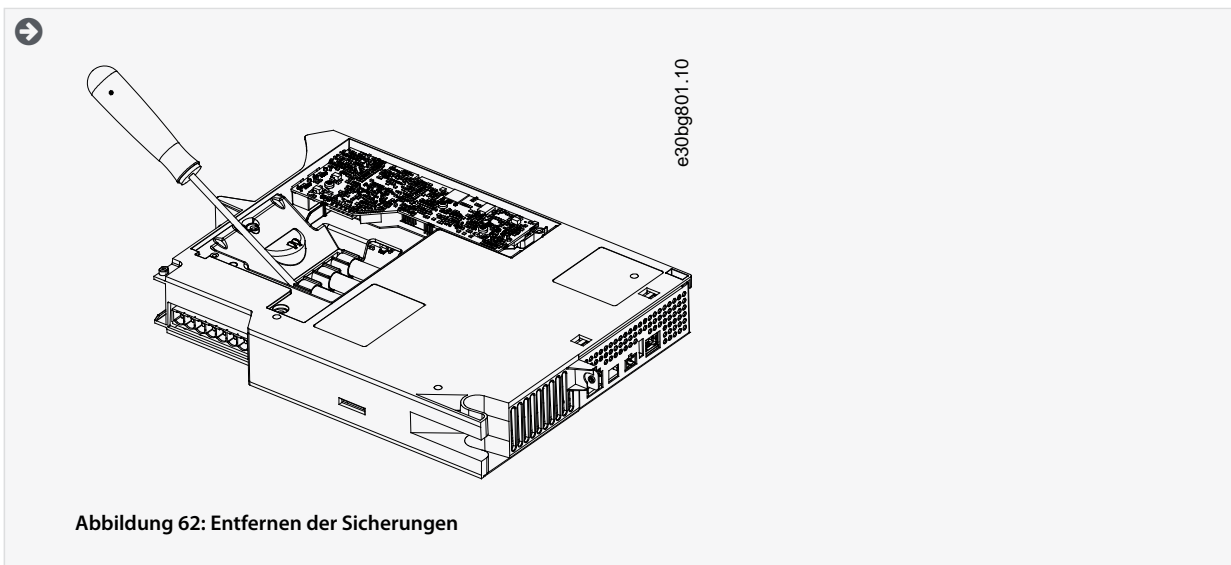
Falls eine einzelne Sicherung durchbrennt, tauschen Sie alle Sicherungen durch Sicherungen aus derselben Charge aus (Sicherungs-KAT Nr. 5012006.25, SIBA).

### Vorgehensweise

- Entfernen Sie die Schrauben [1] und nehmen Sie die Abdeckung ab.



- Verwenden Sie einen Schraubendreher, um die Sicherungen zu entfernen und durch dieselbe Anzahl an Sicherungen vom identischen Typ zu ersetzen.



- Bauen Sie die Abdeckung wieder an und ziehen Sie die Schrauben fest. Das Anzugsmoment beträgt 2 Nm.

## 10.8 Austausch des Lüfters

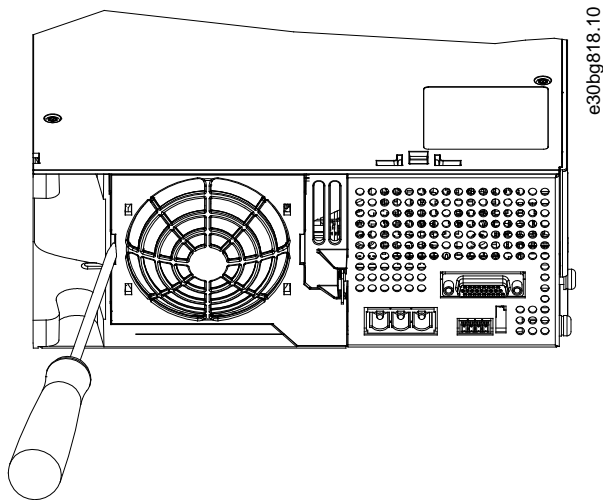


Abbildung 63: Austausch des Lüfters an 100-mm-Modulen

### H I N W E I S

- Weitere Informationen finden Sie im Projektierungshandbuch zu VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® Flexmotion™).

#### 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

### 11.1.1 Typenschilder am ISD 511-Servoantrieb

Prüfen Sie das Typenschild und vergleichen Sie es mit den Bestelldaten. Verwenden Sie die Teilenummer als Referenz. Mit der Teilenummer ist der Antriebstyp eindeutig identifizierbar.

Stellen Sie sicher, dass die Typenschilder gut lesbar sind.

Die Servoantriebe sind von außen nur über das Original Danfoss-Typenschild zu identifizieren.

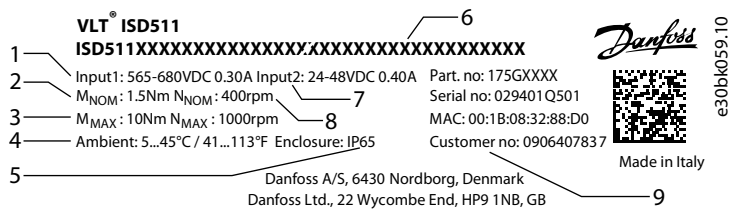


Abbildung 64: Typenschild unten am ISD 511

1	Versorgungsspannung	6	Typencode
2-	Nenn Drehmoment	7	Hilfseingangsspannung
3	Maximales Drehmoment	8	Nenn Drehzahl
4	Umgebungstemperatur	9	Kundenteilenummer
5	Schutzart		



Abbildung 65: Rückverfolgungs- und Konformitätsetikett auf der Elektronikabdeckung des ISD 511

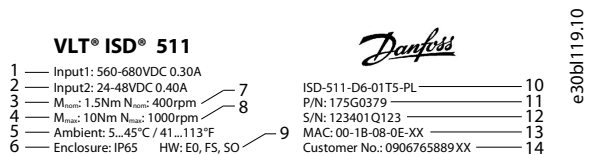


Abbildung 66: Produktetikett auf der Elektronikabdeckung des ISD 511



1	Versorgungsspannung	8	Maximaldrehzahl
2-	Hilfseingangsspannung	9	Hardwarekonfiguration
3	Nenndrehmoment	10	Kurzer Typencode
4	Maximales Drehmoment	11	Teilenummer
5	Umgebungstemperatur	12	Seriennummer
6	Schutzart	13	MAC-Adresse
7	Nenndrehzahl	14	Kundenteilenummer

### 11.1.2 Typenschilder an den Systemmodulen

Die folgenden Daten sind auf dem Typenschild an der Vorderseite des PSM 510 angegeben.

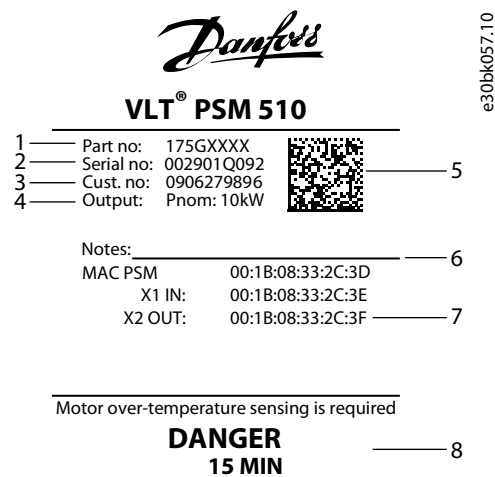


Abbildung 67: Typenschild an der Vorderseite des PSM 510

1	Teilenummer	5	Datenmatrix
2-	Seriennummer	6	Hinweise
3	Kundenteilenummer	7	MAC-Adressen
4	Ausgang	8	Warnung

Die folgenden Daten sind auf dem Typenschild an der Vorderseite des DAM 510 angegeben.



**VLT® DAM 510**

e30bk056.10

- 1 — Part no: 175GXXXX
- 2 — Serial no: 018301Q052
- 3 — Cust. no: 0906280073
- 4 — Output: Inom: 15.0A



- Notes: \_\_\_\_\_ 6
- MAC DAM 00:1B:08:32:E7:02
- X1 IN: 00:1B:08:32:E7:03
- X2 OUT: 00:1B:08:32:E7:04 — 7
- X3 OUT: 00:1B:08:32:E7:05

Motor over-temperature sensing is required

**DANGER** — 8  
**15 MIN**

Abbildung 68: Typenschild an der Vorderseite des DAM 510

1	Teilenummer	5	Datenmatrix
2-	Seriennummer	6	Hinweise
3	Kundenteilenummer	7	MAC-Adressen
4	Ausgang	8	Warnung

**VLT® DAM 510**



e30bk201.11

- 1 — MSD510DAM510F1C015AD6E20PLL01XXXXXXXXXX
- 2 — \_\_\_\_\_
- 3 — Input1: 565-680VDC 15.0A      Input2: 24-48VDC 0.5A — 6
- 4 — U<sub>out</sub>: Input1 VDC    I<sub>nom</sub>: 15.0A
- 5 — U<sub>max</sub>: Input1 VDC    I<sub>max</sub>: 15.0A
- Ambient: 5... 40°C / 41...104°F

PART NO: 175GXXXX      MAC DAM: 00:1B:08:32:E7:02  
SERIAL NO: 018301Q052



175GXXXX018301Q052  
Made in Italy



Accept. for field wiring - Min. 75dC, Cu  
Internal Overload Protection 105%  
E171278 Industrial Control Equipment



Danfoss A/S 6430 Nordborg, Denmark  
Danfoss Ltd. Oxford Road, UB9 4LH Denham, UK

Abbildung 69: Beispiel-Typenschild an der Seite der Systemmodule

1	Typencode	4	Maximale Leistung
2-	Versorgungsspannung	5	Umgebungstemperatur
3	Ausgangsspannung	6	U <sub>AUX</sub> -Versorgung

## 11.2 Kenndaten

### 11.2.1 Kenndaten für ISD 511-Servoantrieb

Tabelle 110: Kenndaten für ISD 511-Servoantrieb

Spezifikationen	Einheit	Typischer Wert	Zustand
Versorgungsspannung $U_{DC}$	V DC	565–680 $\pm$ 10 %	–
Versorgungsstrom $U_{DC}$	A	0,3	Bei Nenndrehzahl, Nenndrehmoment, 560 V
Versorgungsspannung $U_{AUX}$	V DC	24 V/48 V $\pm$ 10 %	–
Versorgungsstrom $U_{AUX}$	A	0,4	Bei 24 V
Versorgungsspannung $U_{STO}$	VDC	24 V $\pm$ 10 %	–
Versorgungsstrom $I_{STO}$	A	0,01	Bei 24 V
Nenndrehzahl $n_{NOM}$	U/min	400	–
Nenndrehmoment $M_{NOM}$	Nm	1,5	S1 bei 400 U/min; $T_{amb}=45\text{ }^{\circ}\text{C}$
Nennstrom (Motor) $I_{NOM}$	$A_{eff}$	0,86	S1 bei 400 U/min; $T_{amb}=45\text{ }^{\circ}\text{C}$
Nennleistung $P_N$	kW [PS]	0,0628 [0,084]	S1 bei 400 U/min; $T_{amb}=45\text{ }^{\circ}\text{C}$
Kippmoment $M_0$	Nm	2,1	–
Kippstrom (Motor) $I_0$	A	1,1	–
Maximaldrehzahl $n_{MAX}$	U/min	1000	–
Maximales Drehmoment $M_{MAX}$	Nm	10	S3 bei 400 U/min; 5 % ED (1,5 s)
Maximaler Strom (Motor) $I_{MAX}$	A	6	S3 bei 400 U/min; 5 % ED (1,5 s)
Trägheitsmoment $J_{mot}$	$\text{Kg}\cdot\text{m}^2$	0,00023	–
Drehmomentkonstante $K_t$	$\text{Nm}/A_{eff}$	2,4	–
Genauigkeit	$^{\circ}$	$\pm$ 0,15	–
Wicklungswiderstandsverlust $R_W$	$\Omega$	27,6	Phase – Phase
Wicklungsinduktivität $L_W$	mH	108	Phase – Phase
Motorwirkungsgrad $\eta$	–	0,5	Bei Nenndrehzahl und Nenndrehmoment
Spannungskonstante EMK	V/krpm	153	–
Schutzmaßnahmen	–	Überlast-, Kurzschluss- und Erdschlusschutz.	–
Max. Ausgangsfrequenz	Hz	590	–
Wellendurchmesser	mm [inch]	38,8 h8 [15,275 h8]	–
Polpaare	–	5	–
Flanschgröße	mm [inch]	87 [3,425]	–
Funktionale Sicherheit	–	–	–

Spezifikationen	Einheit	Typischer Wert	Zustand
Kühlung	–	Über Flansch und natürliche Konvektion	–
Montage	–	Über Flansch	–
Gewicht	kg [lb]	4,2 [9,26]	–

## 11.2.2 Kenndaten für Power Supply Module (PSM 510)

Tabelle 111: Kenndaten für PSM 510

Definition	Einheit	Leistungsgröße 1	Leistungsgröße 2	Leistungsgröße 3
<b>Eingang</b>				
Netzeingangsspannung	V AC	400–480 ±10 %, 3-phasig (siehe <a href="#">5.2 Elektrische Umgebungsbedingungen</a> )		
Eingangsstrom bei U <sub>MIN</sub>	A	20	34	50
Eingangsstrom	VA	12,5	22	32
U <sub>AUX</sub> -Eingangsspannung	V DC	24/48 ±10 %		
U <sub>AUX</sub> Stromverbrauch bei 24 V DC	A DC	2,0		
U <sub>AUX</sub> Stromverbrauch bei 48 V DC	A DC	1,0		
<b>Ausgang</b>				
Zwischenkreisspannung	VDC	565–680 V AC ±10 %		
Zwischenkreiskapazität	µF	1800		
Nennstrom I <sub>N</sub>	A	20	40	60
Nennleistung P <sub>N</sub>	kW	10	20	30
Spitzenleistung P <sub>max</sub> t <3,0 s)	kW	20	40	60
<b>Interner Bremswiderstand<sup>(1)</sup></b>				
Spitzenleistung P <sub>max</sub>	kW	8		
Nennleistung P <sub>N</sub>	W	150		
Nomineller Widerstand	Ω	15		
<b>Externer Bremswiderstand</b>				
Spitzenleistung P <sub>max</sub>	kW	60		
Nennleistung P <sub>N</sub>	kW	7,5		
Minimaler Widerstand	Ω	10		
<b>Allgemeines</b>				
Schutzmaßnahmen	–	Überlast-, Kurzschluss- und Erdschlussschutz		
Netzfilter gemäß EN 61800-3	–	Kategorie C3		
Kühlung	–	Integrierter Lüfter		

Definition	Einheit	Leistungsgröße 1	Leistungsgröße 2	Leistungsgröße 3
Montage	–	Wandmontiert über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss		
Gewicht	kg	6		
Abmessungen (B x H x T)	mm	137,3 x 406,3 x 270		

<sup>1</sup> Ein externer Bremswiderstand kann angeschlossen werden.

### 11.2.3 Kenndaten für das Decentral Access Module (DAM 510)

Tabelle 112: Kenndaten für DAM 510

Definition	Einheit	Leistungsgröße 1	Leistungsgröße 2
Eingang			
Zwischenkreis	V DC	565–680 V AC $\pm 10\%$	
Zwischenkreiskapazität	$\mu\text{F}$	660	
Max. Eingangsstrom	A DC	15	25
$U_{\text{AUX}}$	V DC	24/48 $\pm 10\%$	
$U_{\text{AUX}}$ Stromverbrauch bei 24 V DC	A DC	0,5	
$U_{\text{AUX}}$ Stromverbrauch bei 48 V DC	A DC	0,3	
Ausgang			
Ausgangsspannung	V DC	$V_{\text{OUT PSM}}$	
Ausgangsstrom Zwischenkreis	A DC	15	25
Spitzenstrom Zwischenkreis (Effektivwert) $t < 1,0\text{ s}$	$A_{\text{eff}}$	30 für $< 1\text{ s}$	48 für $< 1\text{ s}$
Ausgangsstrom $U_{\text{AUX}}$	A DC	15	
Allgemeines			
Schutzmaßnahmen	–	Überlast-, Kurzschluss- und Erdschlusschutz	
Kühlung	–	Natürliche Konvektionskühlung	
Montage	–	Wandmontiert über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss	
Gewicht	kg	3,05	
Abmessungen (B x H x T)	mm	84,3 x 471 x 270	

### 11.2.4 Kenndaten für das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)

Tabelle 113: Kenndaten für ACM 510

Definition	Einheit	Wert
Zwischenkreis	V DC	565–680 $\pm 10\%$
Zwischenkreiskapazität	$\mu\text{F}$	2750
$U_{\text{AUX}}$	V DC	24/48 $\pm 10\%$

Definition	Einheit	Wert
U <sub>AUX</sub> Stromverbrauch bei 24 V DC	A DC	0,5
U <sub>AUX</sub> 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

### 11.2.5 Kenndaten für das Expansion Module (EXM 510)

Tabelle 114: Expansion Module (EXM 510)-Kenndaten

Definition	Einheit	Wert
Zwischenkreis	V DC	565–680 ±10 %
Maximaler Strom	A DC	62
Montage	–	Wandmontiert über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss
Gewicht	kg	0,6
Abmessungen (B x H x T)	mm	87 x 380 x 145

### 11.3 Abmessungen

#### 11.3.1 Abmessungen des ISD 511-Servoantriebs

Alle Abmessungen sind in [mm] (in) angegeben.

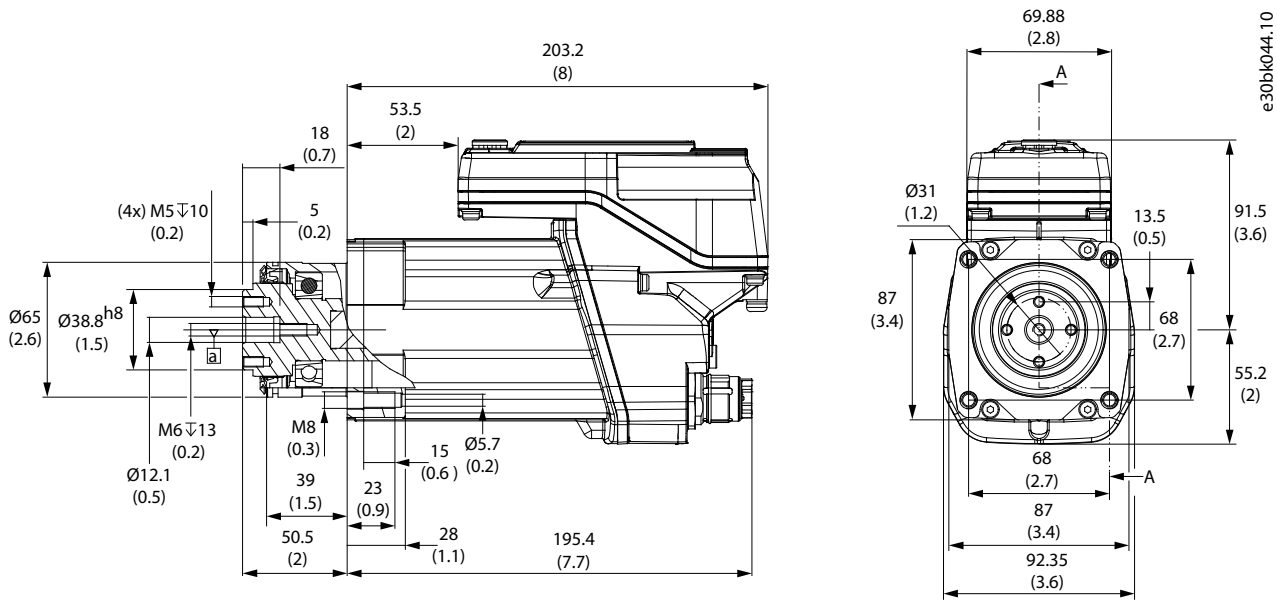


Abbildung 70: Abmessungen des ISD 511-Servoantriebs

### 11.3.2 Abmessungen der Flanschschraube zur Befestigung des ISD 511-Servoantriebs

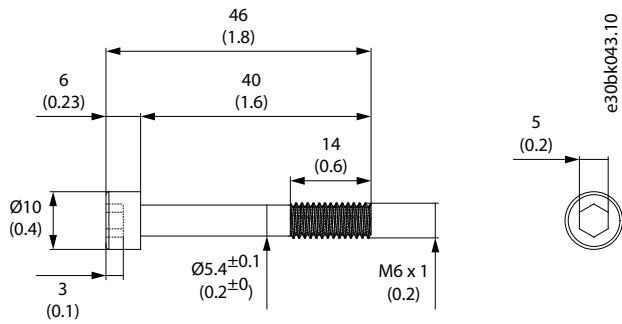


Abbildung 71: Flanschschraubenabmessungen

### 11.3.3 Abmessungen des Power Supply Module (PSM 510)

Alle Abmessungen sind in mm [in] angegeben.

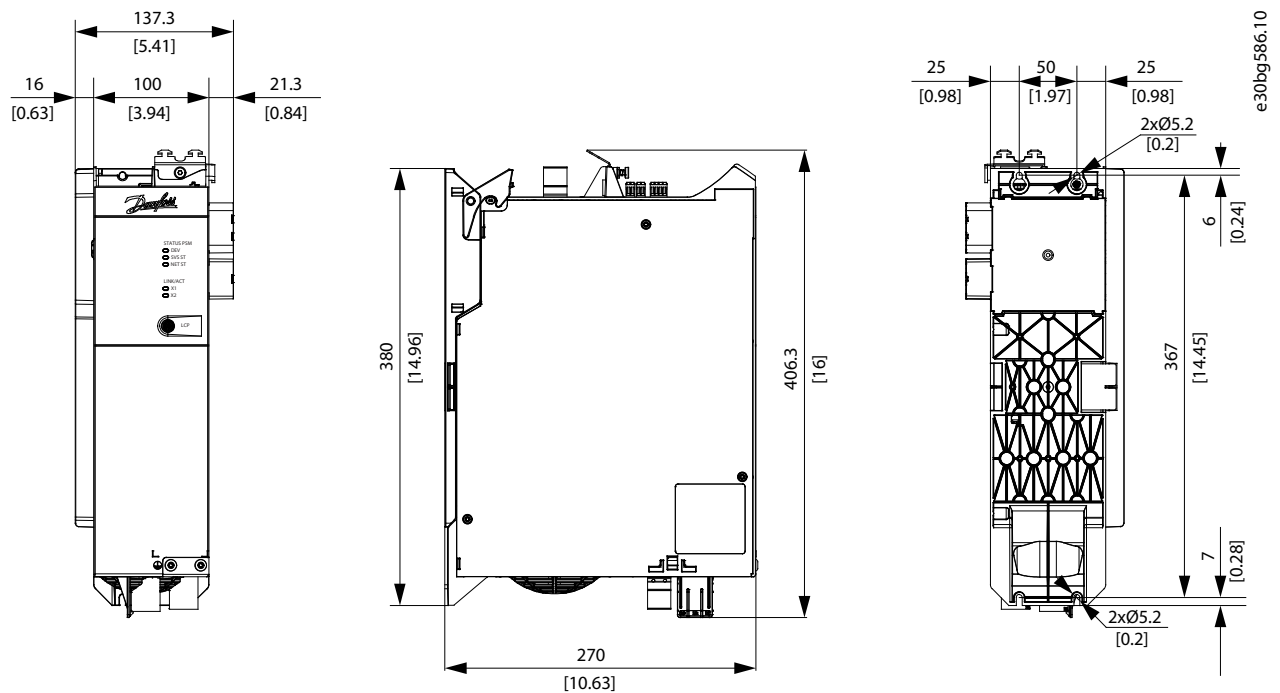
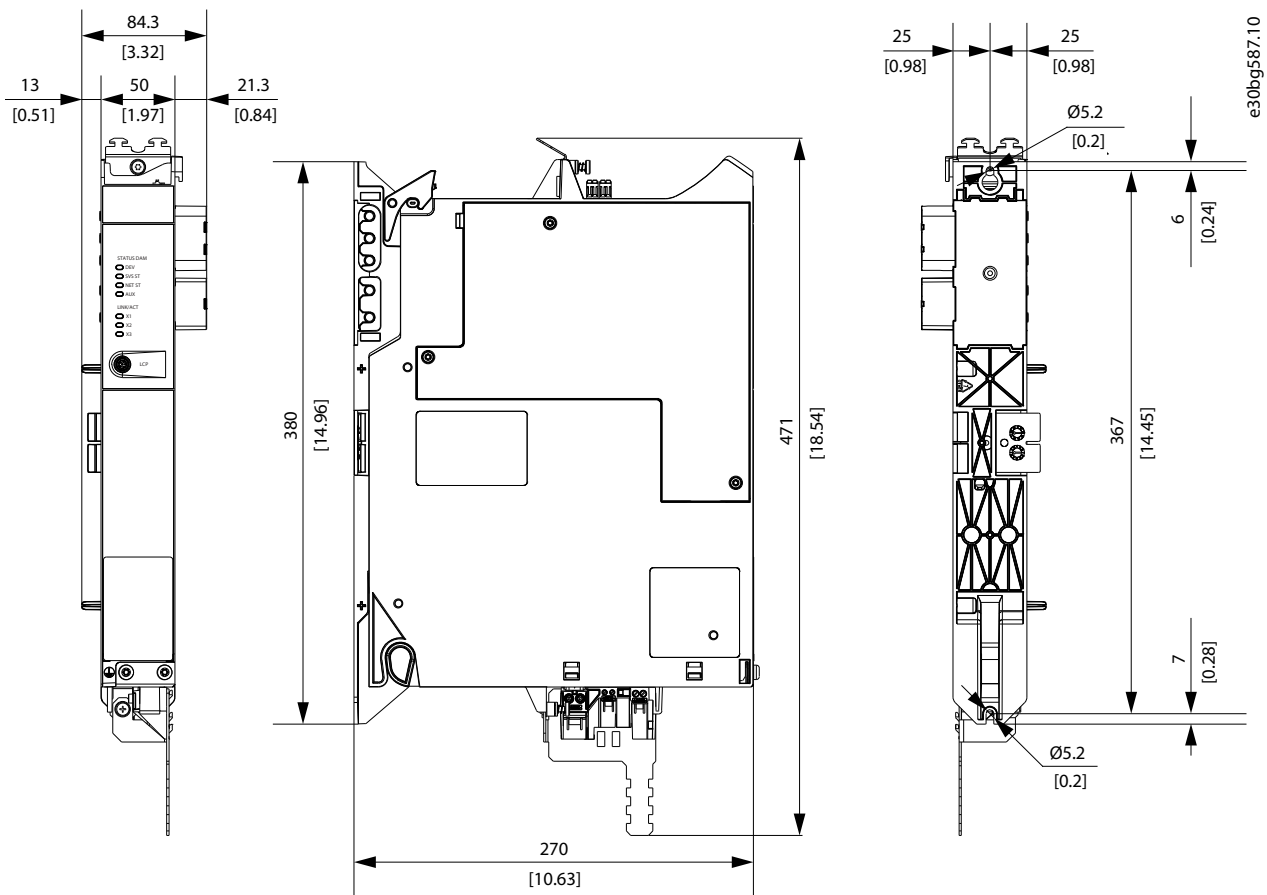


Abbildung 72: Abmessungen des PSM 510

### 11.3.4 Abmessungen des Decentral Access Module (DAM 510)

Alle Abmessungen sind in mm [in] angegeben.



e30bg587.10

Abbildung 73: Abmessungen des DAM 510

### 11.3.5 Abmessungen des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)

Alle Abmessungen sind in mm [in] angegeben.



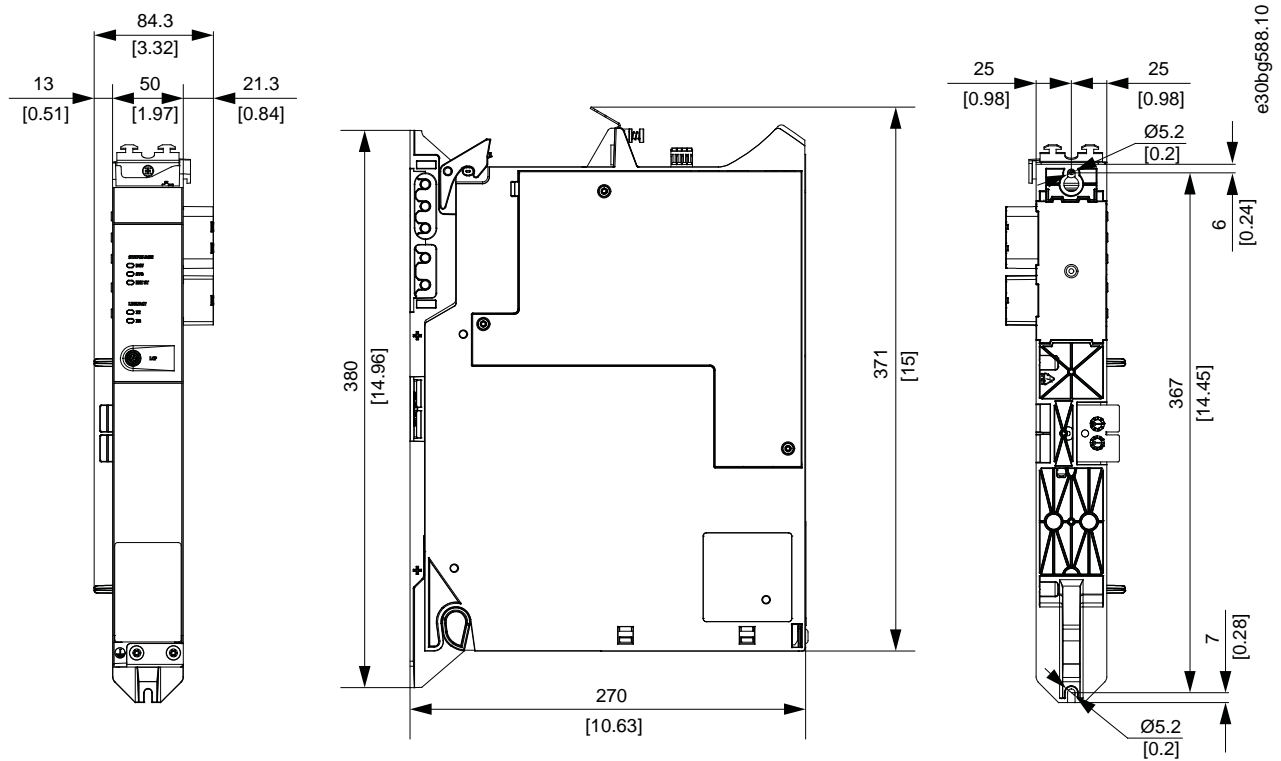


Abbildung 74: Abmessungen des ACM 510

### 11.3.6 Abmessungen des Expansion Module (EXM 510)

Alle Abmessungen sind in [mm] (in) angegeben.

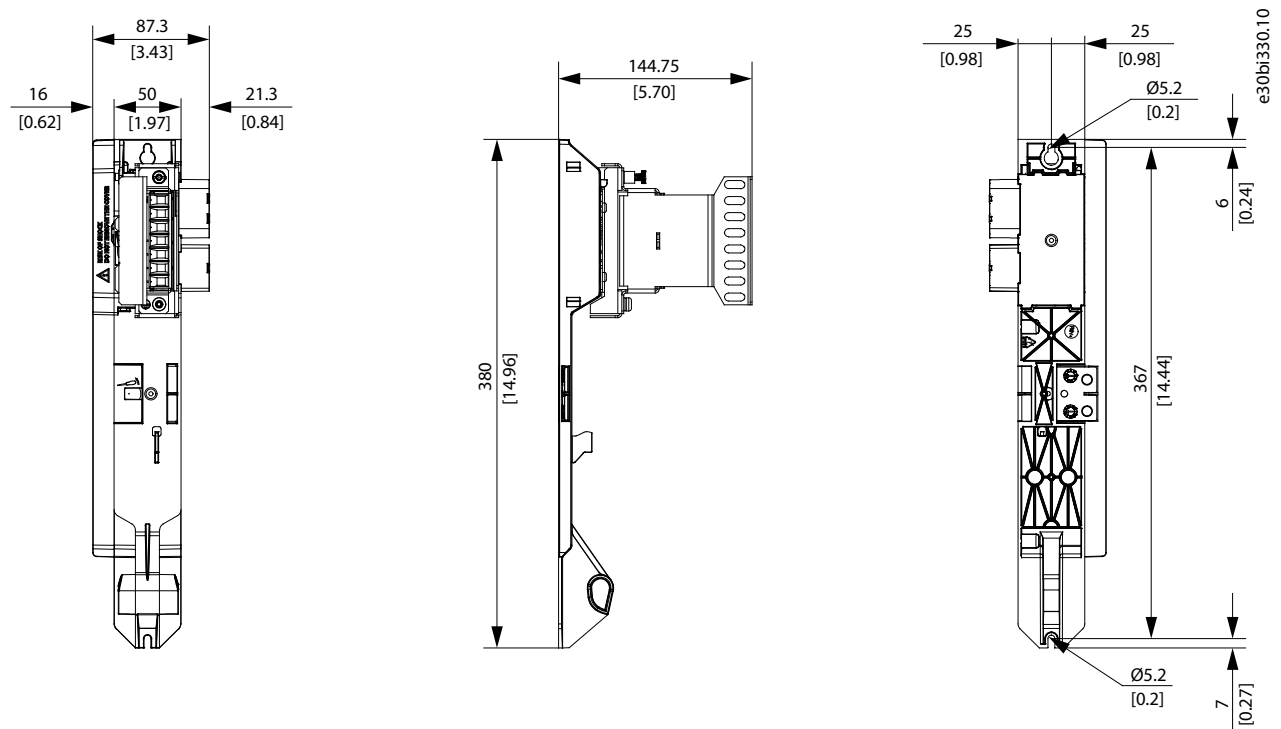


Abbildung 75: Abmessungen des EXM 510

## 11.4 Motor-Überlast- und -Übertemperaturschutz

### H I N W E I S

- Im ISD 511-Servoantrieb ist ein Fühler eingebaut, der die Motorwicklungstemperatur misst. Dieser ermöglicht die Ausgabe einer Warnung/eines Fehlers (0x4210), wenn der Motor überhitzt. Dadurch wird ein Überhitzen bei Überlastung vermieden.
- Zusätzlich zum Fühler ist ein zweiter Schutzmechanismus eingebaut, der den Motor auch bei plötzlicher Überlastung schützt. Da lokale Temperatur-Hotspots während eines plötzlichen Überlastereignisses nicht erkannt werden können, werden sie softwareseitig durch Simulation des physikalischen Motormodells ausgewertet.
- Die Kombination aus Temperaturmesswerten und ausgewerteten lokalen Warnmeldungen bietet Schutz vor Überhitzung des Motors.

## 11.5 Zulässige Kräfte am ISD 511-Servoantrieb

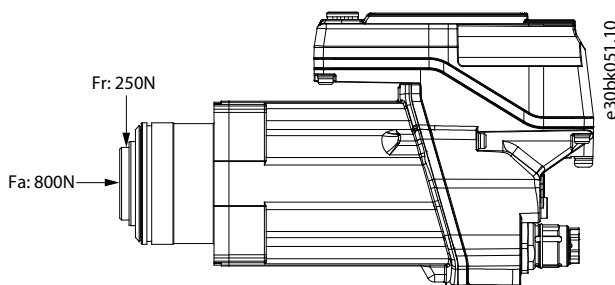


Abbildung 76: Zulässige Kräfte

Beim Zusammenbau des Motors sowie bei allen mit der Welle verbundenen mechanischen Geräten darf die maximale Axial- und Radiallast die unter [Tabelle 115](#) angegebenen Werte nicht überschreiten. Die Welle muss langsam und konstant belastet werden: Vermeiden Sie pulsierende Lasten.

### H I N W E I S

- Wenn die zulässigen Kräfte überschritten werden, könnte das Lager dauerhaft beschädigt werden.

Tabelle 115: Maximale Lastnennwerte

	Maximale Radialkraft (Fr) in N	Maximale Axialkraft (Fa) in N
ISD 511	250 N	800 N

Die maximalen Radiallast-Nennwerte basieren auf den folgenden Annahmen:

- Die Servoantriebe werden mit dem Spitzendrehmoment des längsten Modells der Baugröße betrieben.
- Die vollständig umgekehrte Last wird auf das Ende der Standard-Montagewellenverlängerung mit dem kleinsten Durchmesser aufgebracht.
- Unendlicher Lebensdauer mit standardmäßiger Zuverlässigkeit von 99 %.
- Sicherheitsfaktor = 2

## 11.6 Anschlüsse an den Systemmodulen

### 11.6.1 Backlink-Anschluss

Der Backlink-Anschluss befindet sich oben an der Rückseite aller Systemmodule.

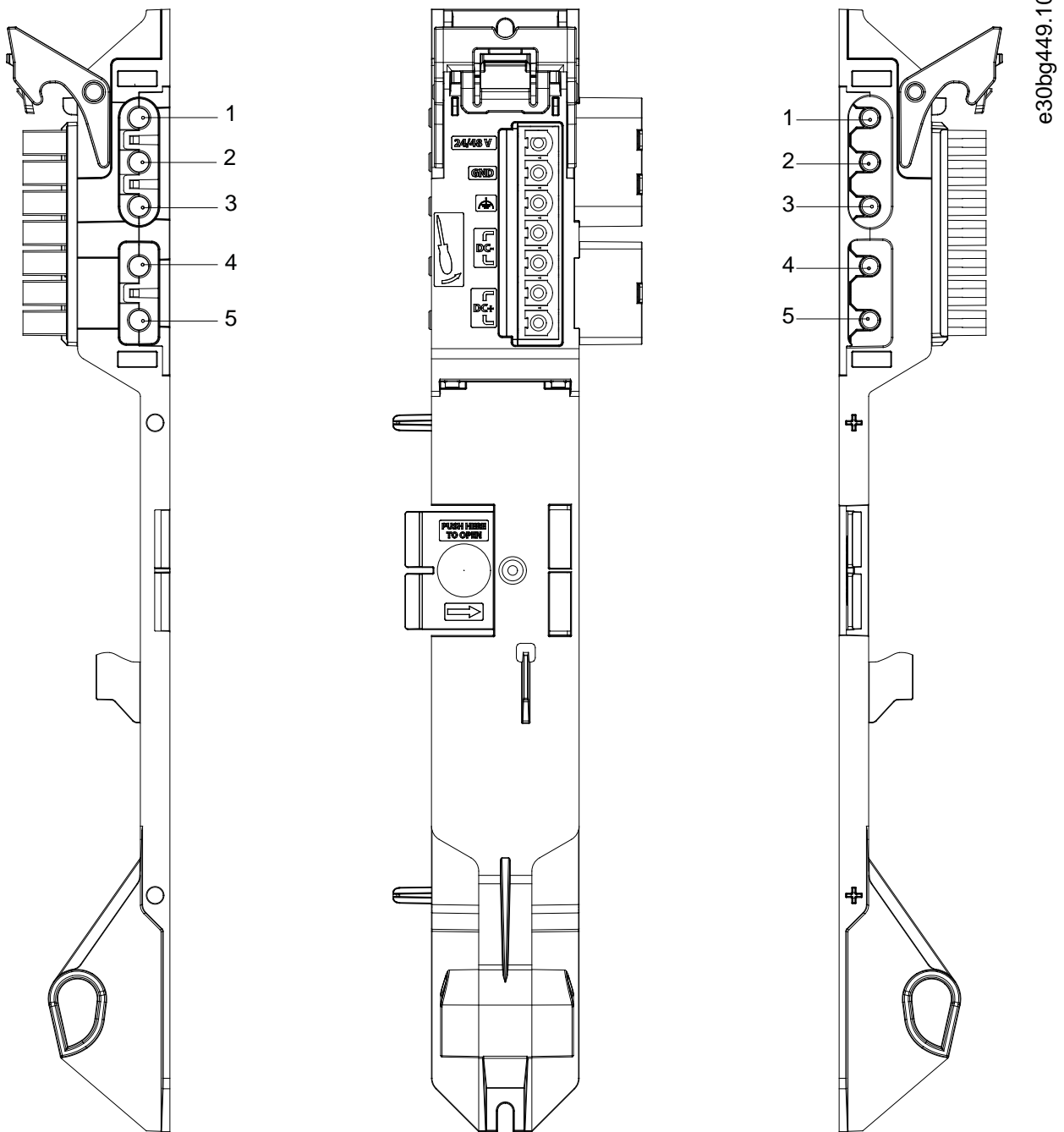


Abbildung 77: Pin-Belegung des Backlink-Anschlusses

Tabelle 116: Pin-Belegung des Backlink-Anschlusses

Kontakt	Beschreibung
1	24/48 V
2	GND
3	FE: Funktionale Erde
4	DC-
5	DC+

## 11.6.2 Bremsanschlussstecker

Bremsanschlussstecker befinden sich am Power Supply Module (PSM 510).

### 11.6.2.1 Bremswiderstands-Anschlussstecker am PSM 510

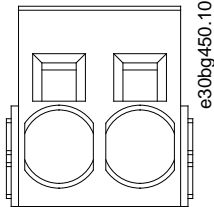


Abbildung 78: Bremsanschlussstecker am PSM 510

Tabelle 117: Pin-Belegung des Bremsanschlusssteckers am PSM 510

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwerte
1	DC+/R+	Für den Anschluss eines Bremswiderstands.	Nennspannung: 560–800 V DC Maximal Strom Bremse: 80 A Leiterquerschnittsbereich: 0,75–16 mm <sup>2</sup> (AWG 18–AWG 4)
2-	R-		

## H I N W E I S

- Die maximale Länge des Anschlusskabels für Bremse beträgt 30 m (abgeschirmt).

## 11.6.3 Ethernet-Anschlüsse

Ethernet-Anschlüsse befinden sich an allen Systemmodulen.

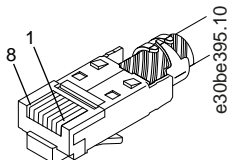


Abbildung 79: Ethernet-Stecker

## H I N W E I S

- An den Digitaleingängen und -ausgängen kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

### 11.6.3.1 Ethernet-Anschlüsse am PSM 510 und ACM 510

Tabelle 118: Ethernet-Anschlüsse am PSM 510 und ACM 510

Anschlussname	Beschreibung	Pins	Nennwerte
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		

### 11.6.3.2 Ethernet-Anschlüsse am DAM 510

Tabelle 119: Ethernet-Anschlüsse am DAM 510

Anschlussname	Beschreibung	Pins	Nennwerte
X1 IN	Ethernet-Eingang	1: TX+	Entsprechend Norm 100BASE-T.
X2 OUT	Ethernet OUT1 (Anschluss an Hybridkabel)	2: TX-	
X3 OUT	Ethernet OUT2	3: RX+	
		4: –	
		5: –	
		6: RX-	
		7: –	
		8: –	

### 11.6.4 E/A-Stecker

#### 11.6.4.1 E/A-Stecker am PSM 510/ACM 510

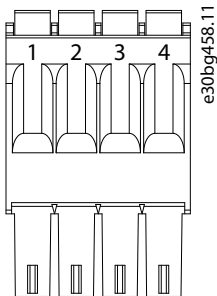


Abbildung 80: E/A-Stecker am PSM 510 (I/O PSM) und ACM 510 (I/O ACM)

Tabelle 120: Pin-Belegung des E/A-Steckers am PSM 510/ACM 510

Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	DIN1-	Digitaleingang	Galvanisch getrennt Eingangsspannung: 0–30 V DC Hohe Spannung (logisch „1“): 15–30 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	Galvanisch getrennt 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<sup>2</sup> (AWG 24–AWG 16).

## H I N W E I S

- An den Digitaleingängen und -ausgängen kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

### 11.6.5 UAUX-Stecker

Der U<sub>AUX</sub>-Stecker befindet sich am Power Supply Module (PSM 510).

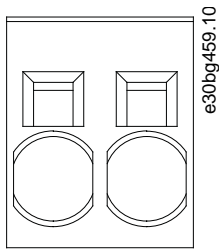


Abbildung 81: U<sub>AUX</sub>-Stecker

Tabelle 121: Pin-Belegung des U<sub>AUX</sub>-Steckers

Pins (von links nach rechts)	Bes- chrei- bung	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 % Maximale Stromstärke: 50 A Maximaler Querschnitt: 16 mm <sup>2</sup> Maximale Kabellänge: 3 m Leiterquerschnittsbereich 0,75–16 mm <sup>2</sup> , fest oder flexibel (AWG 18–AWG 4)
2	GND		

### H I N W E I S

- Am U<sub>AUX</sub>-Eingang kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

### ⚠ V O R S I C H T ⚠

**MÖGLICHER VERLUST DES FUNKTIONALEN SICHERHEITSSCHUTZES**

Die funktionale Sicherheit kann beeinträchtigt werden, wenn der U<sub>AUX</sub>-Eingang 60 V überschreitet.

- Stellen Sie sicher, dass der U<sub>AUX</sub>-Eingang unter 60 V bleibt.

#### 11.6.5.1 24/48-V-Kabelquerschnitte für PSM 510

Mindestkabelquerschnitt für CE (min. 70 °C, Cu)	16 mm <sup>2</sup>
Mindestkabelquerschnitt für UL (min. 60 °C, Cu)	4 AWG

#### 11.6.6 LCP-Anschluss (M8, 6-polig)

An der Vorderseite aller Systemmodule befindet sich ein LCP-Anschluss. Er wird zur direkten Verbindung des LCP über ein Kabel verwendet.

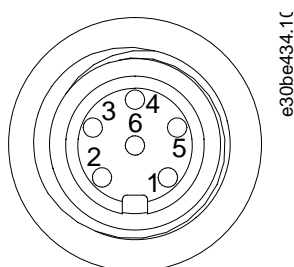


Abbildung 82: LCP-Anschluss (M8, 6-polig)

Tabelle 122: Pin-Belegung des LCP-Steckers

Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	Not connected (Nicht verbunden)	–	–
2	/LCP RST	Reset	Aktiv bei $\leq 0,5$ 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 $\pm 10$ % bei 120 mA maximaler Last

## H I N W E I S

- Am LCP-Eingang kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

### 11.6.7 Versorgungsnetzstecker

Der Versorgungsnetzstecker befindet sich an der Unterseite des Power Supply Module (PSM 510).

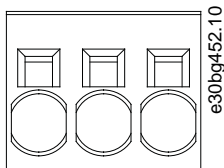


Abbildung 83: Versorgungsnetzstecker

Tabelle 123: 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 $\pm 10$ % Nennleistung: 30 kW Maximaler Querschnitt: 16 mm <sup>2</sup> (AWG 4) Leiterquerschnittsbereich 0,75–16 mm <sup>2</sup> , fest oder flexibel (AWG 18–AWG 4)
2	L2		
3	L1		

#### 11.6.7.1 Netzkabelquerschnitte für PSM 510

Tabelle 124: Netzkabelquerschnitte für PSM 510

	PSM 510 (10 kW)	PSM 510 (20 kW)	PSM 510 (30 kW)
Mindestkabelquerschnitt für CE	4 mm <sup>2</sup> (mindestens 70 °C, Cu)	16 mm <sup>2</sup> (mindestens 70 °C, Cu)	16 mm <sup>2</sup> (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)

### 11.6.8 Relaisstecker

Der Relaisstecker dient zur benutzerdefinierten Reaktion und ist wie folgt angeordnet:

- 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.

### 11.6.8.1 Relaisstecker am PSM 510/ACM 510

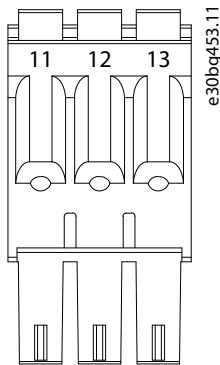


Abbildung 84: Relaisstecker am PSM 510/ACM 510

Tabelle 125: 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 <sup>2</sup> (AWG 24–AWG 16)
12	NO	Schließer, 24 V DC	
13	COM	Allgemein	

### 11.6.9 STO-Stecker

#### 11.6.9.1 STO-Stecker am PSM 510

Am Power Supply Module (PSM 510) befindet sich jeweils ein STO-Stecker für den Eingang und Ausgang.

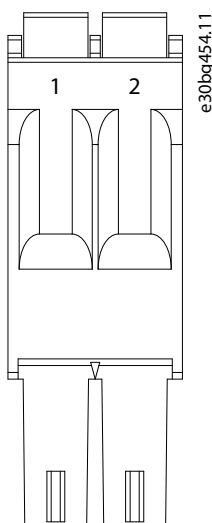


Abbildung 85: STO-Ausgangsstecker am PSM 510



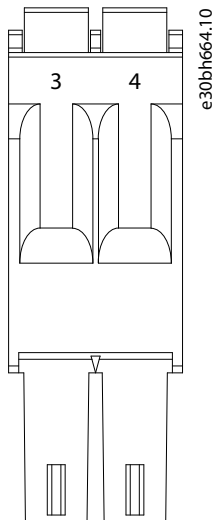


Abbildung 86: STO-Eingangsstecker am PSM 510

Tabelle 126: 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 $\pm$ 10 % Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 1 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–1,5 mm <sup>2</sup> (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.

### 11.6.9.2 STO-Anschlüsse am DAM 510

#### 11.6.9.2.1 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.

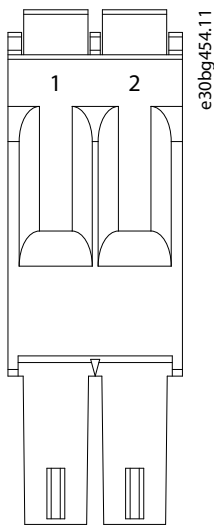


Abbildung 87: STO-Ausgangsstecker an der Oberseite des DAM 510

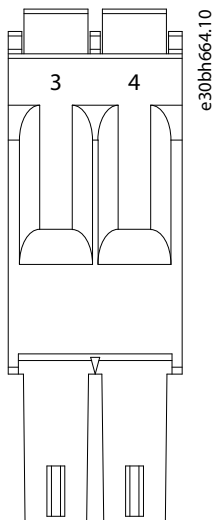


Abbildung 88: STO-Eingangsstecker an der Oberseite des DAM 510

Tabelle 127: Pin-Belegung der STO-Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510

Ans- chluss- name	Pins	Bes- chrei- bung	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 <sup>2</sup> (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.

### 11.6.9.2.2 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.

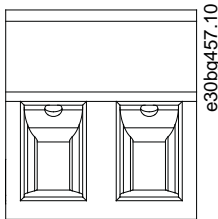


Abbildung 89: STO-Anschlussstecker an der Unterseite des DAM 510

Tabelle 128: 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 $\pm$ 10 % Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 1 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24–AWG 16) Steckerklemmen-Anzugsmoment: 0,22–0,25 Nm (1,95–2,21 in-lb)
	2-	STO–		

### 11.6.10 UDC-Stecker

Der UDC-Stecker befindet sich an der Unterseite des Decentral Access Module (DAM 510).

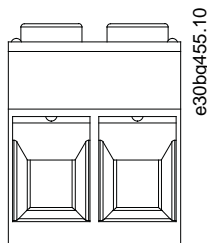


Abbildung 90: UDC-Stecker

Tabelle 129: Pin-Belegung des UDC-Steckers

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	UDC+	Zum Anschluss der Zwischenkreisspannung 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 <sup>2</sup> (AWG 24–AWG 10) Steckerklemmen-Anzugsmoment: 0,5–0,8 Nm (4,43–7,08 in-lb)
2-	UDC–		

### 11.6.11 AUX-Anschluss

Der AUX-Stecker befindet sich an der Unterseite des Decentral Access Module (DAM 510).

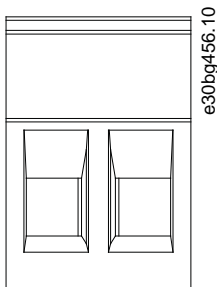


Abbildung 91: AUX-Anschluss

Tabelle 130: Pin-Belegung des AUX-Steckers

Pins (von links nach rechts)	Beschrei- bung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	AUX+ (24/48 V)	Zum Anschluss des AUX-Ausgangs zwischen Decentral Access Module (DAM 510) und Hybridkabel der Ser- voantriebslinie.	Nennspannung: 24/48 V DC $\pm 10\%$ Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der An- wendung ab. Maximale Stromstärke: 15 A Leiterquerschnittsbereich: 0,2–2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24–AWG 12) Steckerklemmen-Anzugsmoment: 0,5–0,6 Nm (4,43–5,31 in- lb)
2-	AUX– (GND)		

## H I N W E I S

- Am AUX-Ausgang kann nur PELV-Potenzial angeschlossen werden.

### 11.6.12 Externe Geber-Stecker

- DAM 510: E DAM

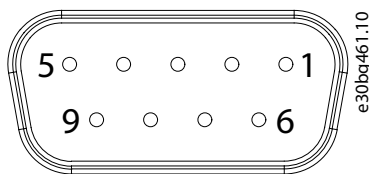


Abbildung 92: Externer Geber Anschluss

Tabelle 131: Externe Geber-Stecker

Anschluss- name	Beschreibung	Pins	Nennwerte/Hinweise
E DAM	Dient zum Anschluss eines externen Gebers an DAM 510.	Siehe <a href="#">Ta- belle 132</a> .	Nennspannung: 24 V DC, isoliert (siehe <a href="#">Tabelle 132</a> ) Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 150 mA (siehe <a href="#">Tabelle 132</a> ) Erfüllen Sie die folgenden Spezifikationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BISS/SSI</li> </ul>

Tabelle 132: 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.

### 11.6.13 Expansion Module-Anschlussstecker

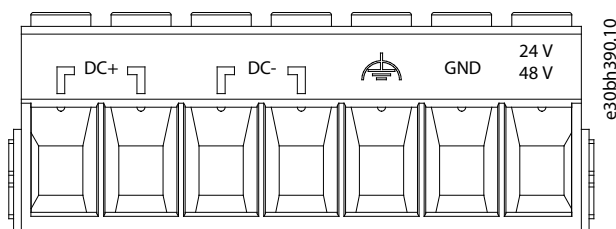


Abbildung 93: Expansion Module-Anschlussstecker

Tabelle 133: 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 <sup>(1)</sup> Leiterquerschnittsbereich: 0,75–16 mm <sup>2</sup> , 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–).
2-			
3	DC–		
4			

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweis	Nennwert/Parameter
5	FE (funktionale Erde)	–	
6	GND	–	
7	24/48 V	–	

<sup>1</sup> 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.

### 11.6.13.1 Kabelquerschnitte für EXM 510

Tabelle 134: Mindestquerschnitte für EXM 510-Kabel

Kabel	CE	UL
DC+/DC–	16 mm <sup>2</sup> (mindestens 70 °C, Cu)	6 AWG (mindestens 75 °C, Cu)
24 V, funktionaler Schutzleiter	16 mm <sup>2</sup> (mindestens 70 °C, Cu)	6 AWG (mindestens 90 °C, Cu) <sup>(1)</sup>

<sup>1</sup> Mindestens 75 °C sind zulässig, wenn weniger als 45 A am Kabel gemessen werden.

## 11.7 Stecker an den ISD 511 Servo Drives

### 11.7.1 Hybridstecker X1 und X2

Das Hybridkabel sorgt für die Stromversorgung (Netz- und Hilfsspannung), die Kommunikationsleitungen und die Übertragung der Signale für funktionale Sicherheit der einzelnen Servoantriebslinien. Die Geräte-Ein- und Ausgangsstecker werden im Inneren des Servoantriebs angeschlossen.

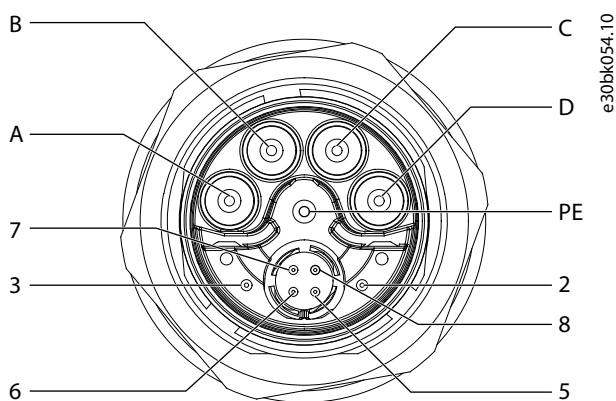


Abbildung 94: Pin-Belegung des Hybridsteckers X1 (M23)

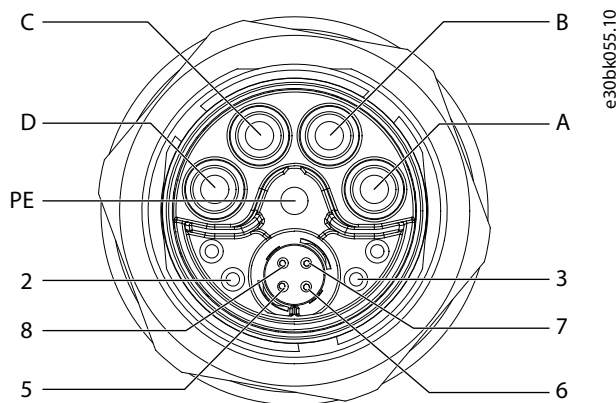


Abbildung 95: Pin-Belegung der Hybridsteckerbuchse X2 (M23)

Tabelle 135: Pin-Belegung der Hybridstecker X1 und X2 (M23)

Kontakt	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
A	UDC-	Negative DC-Versorgung	Betriebsspannung: 565–680 V DC, maximal 778 V Negative DC-Versorgung (maximal -15 A/25 A)
B	UDC+	Positive DC-Versorgung	Betriebsspannung: 565–680 V DC, maximal 778 V Positive DC-Versorgung (maximal 15 A/25 A)
C	AUX+	Zusatzversorgung	24–48 V DC±10 %, 15 A Absolutes Maximum 55 V DC
D	AUX-	Zusatzversorgung, Erde	
PE	PE	PE-Stecker	15 A
2-	STO+	Anschluss für Übertragung funktionale Sicherheit	24 V DC ±10 %, 1 A
3	STO-	Spannungsversorgung der funktionale Sicherheit, Erde	
5	TD+	Positive Ethernet-Übertragung	Entsprechend Norm 100BASE-T
6	RD-	Positiver Ethernet-Empfang	
7	TD-	Negative Ethernet-Übertragung	
8	RD+	Negativer Ethernet-Empfang	

## 11.8 Allgemeine Daten und Umgebungsdaten

### 11.8.1 ISD 511-Servoantriebe

Tabelle 136: Allgemeine Spezifikationen und Umgebungsbedingungen für ISD 511

Spezifikation	Wert
IP-Schutzarten	IP65 nach EN 60529 IP69K (Flansch und Dichtung) gemäß ISO 20653 Nur für den Innenbereich
Vibrationstest	Klasse 3M7 gemäß IEC 60721-3-3
Maximale relative Feuchte	Lagerung/Transport: 5–95 % (nicht kondensierend)
	Ortsfester Einsatz: 5–95 % (nicht kondensierend)

Spezifikation	Wert
Umgebungstemperatur	Betrieb: 5–45 °C
	Lagerung/Transport: -25 bis +55 °C
Installationshöhe	Nennstrom 1000 m über dem Meeresspiegel. Leistungsreduzierung des Ausgangstroms (1 %/100 m) bei 1000–3000 m. Ein Betrieb über 3000 m ist unzulässig.
EMV-Norm für Störaussendung und Störfestigkeit	EN 61800-3 (zweite Einsatzumgebung)
EMV-Störfestigkeit funktionale Sicherheit	EN 61800-5-2 Anhang E
Verschmutzungsgrad	2-
Überspannungskategorie	III

### 11.8.2 Systemmodule

Tabelle 137: Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen für Systemmodule

Spezifikation	Wert
Schutzart	IP20 gemäß IEC/EN 60529 (mit Ausnahme der Stecker, die über die Schutzart IP00 verfügen).
	<p><b>⚠ W A R N U N G ⚠</b></p> <p><b>STROMSCHLAGGEFAHR</b></p> <p>Die Schutzart IP20 der Module PSM 510, DAM 510 und ACM 510 wird nicht erreicht, wenn die Module nicht mit der Rückwand verbunden sind. Dies kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Berühren Sie die Rückwand nicht, wenn ein Modul von der Rückwand entfernt wurde.</li> </ul>
Vibrationstest	Zufällige Vibrationen: 1,14 g (2h/Achse nach EN 60068-2-64)
	Sinusförmige Vibrationen: 1,0 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 <a href="#">Abbildung 96</a> )
	Transport: -25 bis +55 °C
	Lagerung: -25 bis +55 °C
Installationshöhe	Nennstrom 1000 m über dem Meeresspiegel. Leistungsreduzierung des Ausgangstroms (1 %/100 m) bei 1000–3000 m. Ein Betrieb über 3000 m ist unzulässig.
EMV-Norm für Störaussendung und Störfestigkeit	EN 61800-3 (zweite Einsatzumgebung)



Spezifikation	Wert
EMV-Störfestigkeit für funktionale Sicherheit	EN 61800-5-2 Anhang E
Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1	2-
Überspannungskategorie nach EN/IEC 61800-5-1	III

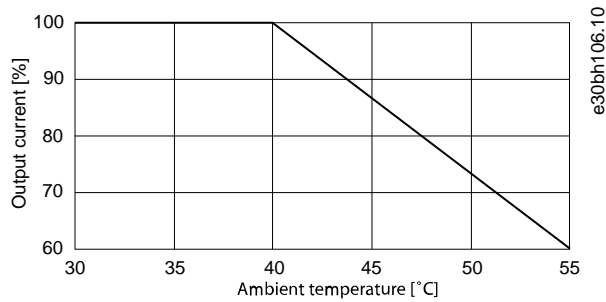


Abbildung 96: Leistungsreduzierung

## 11.9 Speicher

Wenn Servosystemkomponenten eingelagert werden, achten Sie auf eine trockene, staubfreie und schwingungsarme Umgebung ( $v_{\text{eff}} \leq 0,2 \text{ mm/s}$ ).

Der Lagerort muss frei von korrosiven Gasen sein.

Abrupte Temperaturschwankungen dürfen nicht auftreten.

### Langzeitlagerung

Zum Regenerieren der Elektrolytkondensatoren müssen nicht betriebene Servoantriebe und Systemkomponenten einmal pro Jahr an eine Spannungsquelle angeschlossen werden, um die Kondensatoren zu laden und wieder zu entladen. Andernfalls können die Kondensatoren dauerhaft beschädigt werden.

## Index

<b>A</b>	
Abmessungen	
ISD 511-Servoantrieb.....	134
PSM 510.....	135
DAM 510.....	135
ACM 510.....	136
EXM 510.....	137
ACM_REF	
Automation Studio™.....	73
Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung.....	51
Anschlüsse	
Backlink.....	138
Bremsen.....	140
Ethernet.....	140
I/O.....	141
UAUX.....	141
LCP.....	142
Versorgungsnetz.....	143
Relais.....	143
UDC.....	147
AUX.....	148
Expansion Module.....	149
X1/X2-Hybridstecker.....	150
Anzugsmoment	
ISD 511-Servoantrieb.....	40
Austausch des Systemmoduls.....	122
Automation Studio™	
Projekterstellung.....	70
Programmierrichtlinien.....	77
AUX-Anschluss.....	148
AXIS_REF_DDS	
Automation Studio™.....	72
<b>B</b>	
Backlink-Anschluss.....	138
Betriebsmodi.....	84, 84
Bewegungsfunktionen.....	84
Bremsanschlussstecker.....	140
<b>C</b>	
CAM mode.....	84
Copyright.....	13
Cyclic Synchronous Position Mode.....	84
Cyclic Synchronous Velocity Mode.....	84
<b>D</b>	
DAM_REF	
Automation Studio™.....	72
Digital CAM switch.....	84
Direkte Kommunikation.....	81
<b>E</b>	
Einbau	
Systemmodule.....	40
Einbauwerkzeuge.....	38
Einschalten des ISD 511-Systems.....	66
Einspeisekabel	
Trennung.....	125
Ersatz.....	125
Anschluss.....	125
Elektrische Umgebungsbedingungen.....	45
Entladezeit.....	17, 52, 121
Entsorgung.....	127
Ethernet POWERLINK®	
Übersicht.....	29
Ethernet-Anschluss.....	140
EXM 510	
Übersicht.....	27
Anschluss.....	63
Expansion Module-Anschlussstecker.....	149
<b>F</b>	
Feuchte	
Servoantrieb.....	151
Systemmodule.....	152
Firewall-Einstellungen für die VLT® Servo Toolbox.....	79
Firmware.....	28
Funktionsbausteine.....	83
Für den Einbau erforderliche Werkzeuge.....	38
<b>G</b>	
Gear mode.....	84
<b>H</b>	
Hauptschalter.....	50, 51
Homing mode.....	84
Hybridkabel	
Anschluss.....	53
Trennung.....	56
Höhe	
Servoantrieb.....	152
Systemmodule.....	152
<b>I</b>	
I/O	
Konfiguration von Automation Studio™.....	74
Mapping.....	74
Stecker.....	141
Indirekte Kommunikation.....	79
Inertia measurement mode.....	84
Installationsanleitung.....	40
IP-Schutzart	
Systemmodule.....	152
<b>K</b>	
Kabel	
LCP.....	30
Ersatz.....	124
Kenndaten	
Funktionale Sicherheit.....	96
PSM 510.....	132
DAM 510.....	133
ACM 510.....	133
EXM 510.....	134
Kommunikation	
VLT® Servo Toolbox.....	79
Indirekt.....	79
Direkt.....	81

Konzept der funktionalen Sicherheit.....	90	Speicher.....	153
<b>L</b>		SPS-Zykluszeit	
LCP		Automation Studio™.....	77
Kabel.....	30	STO-Stecker.....	145
Übersicht.....	30	Systemüberblick.....	22
Stecker an Systemmodulen.....	142	<b>T</b>	
LED		Terminologie.....	14
PSM 510.....	85,86	Touch probe.....	84
DAM 510.....	87	Transport.....	34
ACM 510.....	88	Trennen der Hybridkabel.....	56
Loop-Kabel		Typenschild	
Trennung.....	125	ISD 511-Servoantrieb.....	128
Ersatz.....	125	<b>U</b>	
Anschluss.....	125	UAUX-Stecker.....	141
<b>M</b>		UDC-Anschluss.....	147
Marken.....	13	Umgebungsbedingungen	
Mitgelieferte Teile.....	34	ISD 511-Servoantrieb.....	34
Motion-Bibliothek.....	83	PSM 510, DAM 510 und ACM 510.....	35
<b>N</b>		Umgebungstemperatur	
Netzversorgung.....	50	Servoantrieb.....	152
<b>P</b>		Systemmodule.....	152
Platzbedarf		<b>V</b>	
Systemmodule.....	37	Versorgungsnetzstecker.....	143
Profile position mode.....	84	Vibrationen	
Profile torque mode.....	84	Servoantrieb.....	151
Profile Velocity Mode.....	84	Systemmodule.....	152
Programmierrichtlinien		VLT® Servo Toolbox	
Automation Studio™.....	77	Übersicht.....	78
PSM_REF		Sub-Tools.....	78
Automation Studio™.....	72	PC-Anforderungen.....	78
<b>Q</b>		Installation.....	79
Qualifiziertes Personal.....	19	Kommunikation.....	79
<b>R</b>		<b>W</b>	
Recycling.....	127	Wartungsarbeiten.....	121
Relaisstecker.....	143	<b>X</b>	
Rücknahme.....	127	X1/X2-Stecker.....	150
<b>S</b>		<b>Z</b>	
Schutzart		Zertifizierungen.....	13
Systemmodule.....	152	Zulassungen.....	13
Service und Support.....	20	Zusatzversorgung.....	51
Sicherheit bei der Installation.....	34	<b>Ü</b>	
Sicherheitshinweise.....	18	Übersicht ACM 510.....	27
Sicherungen.....	50, 51	Übersicht DAM 510.....	25
Software.....	28	Übersicht PSM 510.....	24

## VLT Servo Drive Systems – Glossar

### A

<b>A-Flansch</b>	Bei der A-Seite handelt es sich um die Wellenseite des Servomotors.
<b>ACM</b>	Auxiliary Capacitors Module.
<b>Aufstellungshöhe</b>	Aufstellhöhe über NN (Normal Null), normalerweise mit einem Leistungsreduzierungsfaktor verbunden.
<b>Automation Studio™</b>	Automation Studio™ ist eine eingetragene Marke von B&R. Dabei handelt es sich um die integrierte Software-Entwicklungsumgebung für B&R-Controller.
<b>Axialkraft</b>	Kraft in Newtonmetern, die in Längsrichtung auf die Rotorachse wirkt.

### B

<b>B&amp;R</b>	Multinationales Unternehmen, das auf Software und Systeme zur Fabrik- und Prozessautomatisierung für eine breite Auswahl von Industrieanwendungen spezialisiert ist.
<b>B-Seite</b>	Die Rückseite des Servoantriebs mit Steckern.
<b>Beckhoff®</b>	Beckhoff® ist eine eingetragene Marke und lizenziert von der Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
<b>Bremse</b>	Mechanische Haltebremse am Servoantrieb.

### C

<b>CANopen®</b>	CANopen® ist eine eingetragene Gemeinschaftsmarke von CAN in Automation e.V.
<b>CE</b>	Prüf- und Zertifizierungszeichen für Europa.
<b>CIA DS 402</b>	Geräteprofil für Antriebe und für die Bewegungssteuerung. CIA® ist eine eingetragene Gemeinschaftsmarke von CAN in Automation e.V.

### D

<b>DAM</b>	Decentral Access Module
------------	-------------------------

### E

<b>EPG</b>	Ethernet POWERLINK® Standardization Group.
<b>ETG</b>	EtherCAT® Technology Group
<b>Einspeisekabel</b>	Hybrid-Anschlusskabel zwischen Decentral Access Module (DAM 510) und ISD 511-Servoantrieb.
<b>Ethernet POWERLINK®</b>	Ethernet POWERLINK® ist ein deterministisches Echtzeitprotokoll für Standard-Ethernet. Es handelt sich um ein offenes Protokoll, das von der Ethernet POWERLINK® Standardization Group (EPG) verwaltet wird. Eingeführt wurde es vom österreichischen Unternehmen B&R im Jahr 2001.

### F

<b>Feldbus</b>	Kommunikationsbus zwischen Steuerung und Servoachse und Systemmodulen; allgemein zwischen Steuerung und Feldknoten.
<b>Firmware</b>	Software im Gerät; läuft auf der Steuerkarte.
<b>Funktionsblock</b>	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). Alle Systemmodule außer das DAM 510, ACM 510 und EXM 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 und X2) zum Anschließen des Einspeise- und Loop-Hybridkabels auf der B-Seite des ISD 511-Servoantriebs.

**Motorwelle** Rotorende auf der A-Seite des Servomotors, typischerweise ohne Passfedernut.

**Multiturn-Drehgeber** 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 der Organisation PLCopen®. PLCopen® ist eine lieferanten- 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-Hauptschalter).

**RT** Echtzeit.

**Radialkraft** Beschreibt die Kraft in Newtonmetern, die im 90°-Winkel auf die Längsrichtung der Rotorachse wirkt.

<b>Resolver</b>	Gebersystem für Servomotoren, in der Regel mit 2 Analogspuren (Sinus und Cosinus).
<b>S</b>	
<b>SIL 2</b>	Beschreibt das Safety Integrated Level II.
<b>SPS</b>	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.
<b>SSI</b>	Synchronous Serial Interface.
<b>STO</b>	Funktion „Safe Torque Off“. Bei Aktivierung der STO kann der ISD 510-Servoantrieb im Motor kein Drehmoment mehr erzeugen.
<b>Scope</b>	Scope ist Bestandteil der Software DDS Toolbox und dient zur Diagnose. Ermöglicht die Darstellung von internen Signalen.
<b>Sicherheit (STO)</b>	Sicherheitsschaltung der Servoantriebe, wobei die Spannungen der Antriebskomponenten für die IGBT abgeschaltet werden.
<b>Singleturn-Encoder</b>	Bezeichnet einen Absolutwertgeber, bei dem die absolute Position für eine Umdrehung bekannt bleibt.
<b>Spannsatz</b>	Mechanische Vorrichtung zur Fixierung von Zahnrädern auf einer Motorwelle.
<b>Stecker (M23)</b>	Hybrid-Stecker für Servoantrieb.
<b>Stillstand (Servoantrieb)</b>	Der Strom ist eingeschaltet, es liegt kein Fehler in der Achse vor und es sind keine Bewegungsbefehle auf der Achse aktiv.
<b>Systemmodule</b>	Dieser Begriff umfasst das Power Supply Module (PSM 510), das Decentral Access Module (DAM 510) und das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510).
<b>U</b>	
<b>UAUX</b>	Hilfsversorgung, versorgt die Steuerelektronik der ISD 511-Servoantriebe, des Power Supply Module (PSM 510), des Decentral Access Module (DAM 510) und des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510) mit Strom.
<b>Umgebungstemperatur</b>	Temperatur in unmittelbarer Umgebung des Servosystems oder seiner Komponenten.
<b>V</b>	
<b>VLT® Servo Toolbox</b>	Ein Danfoss PC-Software-Tool zur Parametereinstellung und Diagnose an VLT®-Servo Drive systems
<b>W</b>	
<b>Wireshark®</b>	Wireshark® ist ein Programm zur Analyse von Netzwerkprotokollen, das unter der GNU General Public License Version 2 herausgegeben wurde.
<b>Z</b>	
<b>Zwischenkreis</b>	Jeder Servoantrieb besitzt einen eigenen Zwischenkreis, der aus Kondensatoren besteht.
<b>Zwischenkreisspannung</b>	Beschreibt eine Gleichspannung, die sich über mehrere Servoantriebe verteilt, da die Antriebe parallel geschaltet sind.



**Danfoss A/S**  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[vlt-drives.danfoss.com](http://vlt-drives.danfoss.com)

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z. B. Zeichnungen und Vorschlägen, enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen der angemessenen und zumutbaren Änderungen an seinen Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.

