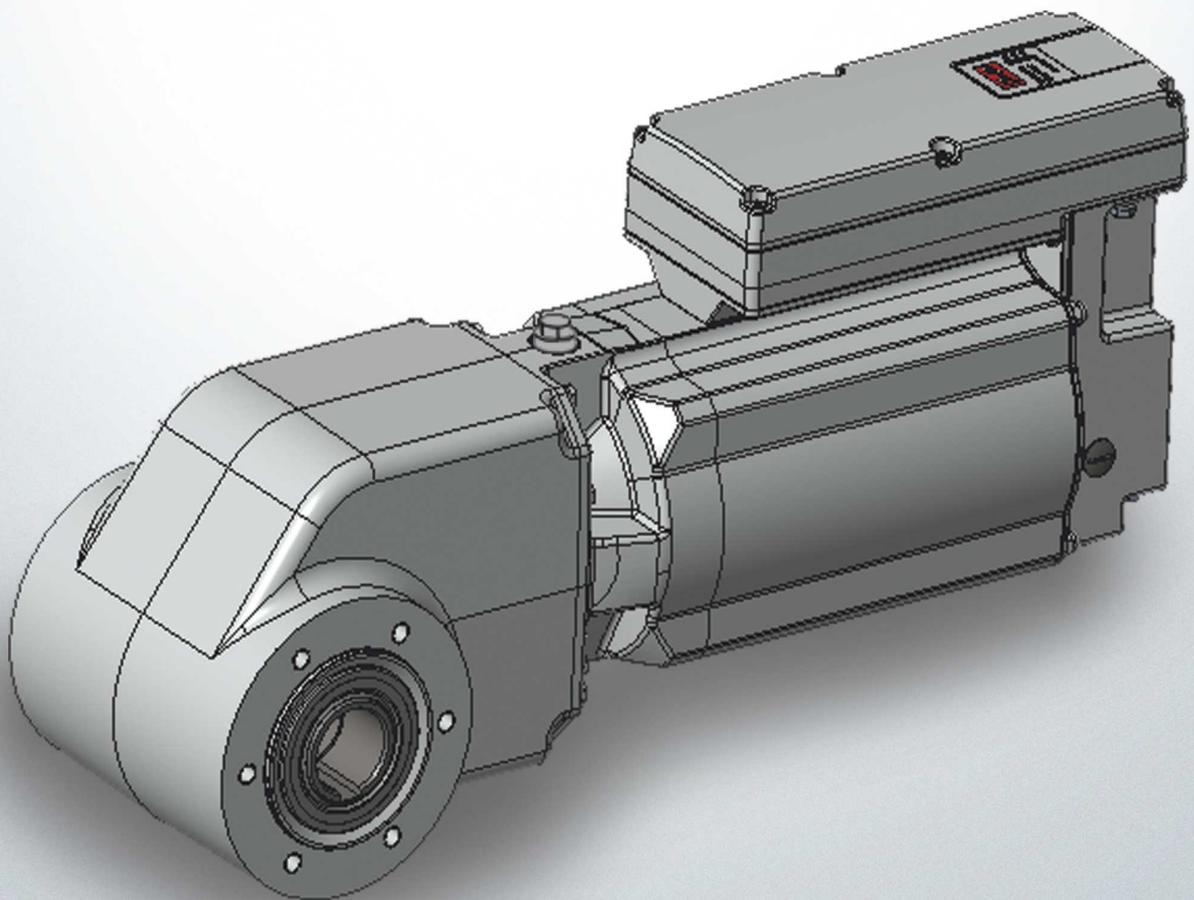


ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Bedienungsanleitung

VLT® Integrated Gear Drive IGD 510-System



Inhalt

1	Einführung	11
1.1	Zweck der Bedienungsanleitung	11
1.2	Zulassungen und Zertifizierungen	11
1.3	Anwendungsgebiete	12
1.4	Software-Updates	12
1.5	Begriffe	12
2	Sicherheit	13
2.1	Sicherheitssymbole	13
2.2	Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen	13
2.2.1	Betriebssicherheit	14
2.3	Wichtige Sicherheitswarnungen	14
2.4	Qualifiziertes Personal	16
2.5	Sorgfaltspflicht	16
2.6	Bestimmungsgemäße Verwendung	16
2.6.1	Unzulässige Anwendungsbereiche	17
2.7	Vorhersehbarer Missbrauch	17
2.8	Service und Support	17
3	Systembeschreibung	18
3.1	Übersicht über das VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 System	18
3.2	IGD 510 Gear Drive	19
3.3	Power Supply Module (PSM 510)	19
3.3.1	Übersicht	19
3.3.2	Stecker an der Oberseite des PSM 510	21
3.3.3	Anschlüsse an der Unterseite des PSM 510	21
3.4	Decentral Access Module (DAM 510)	22
3.4.1	Übersicht	22
3.4.2	Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510	23
3.4.3	Anschlüsse an der Unterseite des DAM 510	24
3.5	Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)	24
3.5.1	Übersicht	24
3.5.2	Anschlüsse an der Oberseite des ACM 510	25
3.6	Bedieneinheit (LCP)	26
3.6.1	Übersicht über die LCP-Bedieneinheit	26
3.7	Software	26
3.8	Kabel	26
3.8.1	Hybridkabel	26
3.8.2	Ethernetkabel	27
3.9	Kabellayout und -führung	27

3.9.1	Maximale Kabellängen	27
3.9.2	Standardverkabelungskonzept für 2 Decentral Access Modules (DAM 510)	27
4	Mechanische Installation	29
4.1	Gelieferte Teile	29
4.2	Transport	29
4.3	Eingangskontrolle	29
4.4	Sicherheitsmaßnahmen bei der Installation	29
4.5	Schutzart	30
4.6	Schutzlack	30
4.7	Befestigungsmöglichkeit	30
4.8	Abmessungen von Welle und Scheibe	32
4.9	Montageverfahren	33
4.10	Montagekit	33
4.10.1	Übersicht	33
4.10.2	Abmessungen	33
4.10.3	Montageverfahren	34
4.11	Drehmomentstütze	34
4.12	Endmontage	34
4.13	Installation von Systemmodulen	35
4.13.1	Platzbedarf der Systemmodule	35
4.13.2	Vorbereitung für die Installation der Systemmodule	37
4.13.2.1	Bohrschablonen	38
4.13.3	Installationsanleitung	38
4.13.3.1	Montagehilfen und benötigte Werkzeuge	38
4.13.3.2	Montageanleitung für Systemmodule	38
5	Elektrische Installation	43
5.1	Warnungen für die elektrische Installation	43
5.2	Elektrische Umgebungsbedingungen	43
5.3	Erdung	44
5.3.1	Erdung für die elektrische Sicherheit	44
5.3.2	Erdung für eine EMV-gerechte Installation	45
5.4	Netzversorgungsanforderungen	45
5.4.1	Sicherungen	46
5.4.2	Trennschalter	46
5.5	Anforderungen an die Zusatzspannungsversorgung	46
5.5.1	Sicherungen	47
5.6	Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung	47
5.7	Anschluss des Power Supply Module PSM 510 und des Decentral Access Module DAM 510	48
5.7.1	AC-Netzdrossel	48
5.7.1.1	Anschluss von einem PSM 510 an der Netzdrossel	48

5.7.1.2	Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel	49
5.7.1.3	Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel mit Systemaufteilung	50
5.7.2	Schritt 1: Anschließen der Kabel am Power Supply Module PSM 510	51
5.7.2.1	Anschließen der Kabel an der Oberseite des Power Supply Module PSM 510	51
5.7.2.2	Anschließen der Kabel an der Unterseite des Power Supply Module PSM 510	52
5.7.3	Schritt 2: Anschluss der Kabel an der Oberseite des Decentral Access Module DAM 510	53
5.7.4	Schritt 3: Anschluss des Hybridkabels	53
5.8	Vorbereitung des Hybridkabels	55
5.9	Anschluss des IGD 510	56
5.10	Anschließen des Auxiliary Capacitors Module ACM 510	56
6	Inbetriebnahme	57
6.1	Warnungen für die Inbetriebnahme	57
6.2	Checkliste vor der Inbetriebnahme	57
6.3	Maßnahmen vor der Inbetriebnahme des IGD 510	57
6.4	Inbetriebnahmeverfahren für IGD 510	58
6.5	PROFINET® ID-Zuweisung	58
6.6	Einschaltzeit Systemmodul	58
6.7	Ladezeit Systemmodul	58
6.8	Einschalten des IGD 510-Systems	59
6.8.1	Verfahren zum Einschalten des IGD 510-Systems	59
6.9	VLT® Servo Toolbox Software	59
6.9.1	Übersicht	59
6.9.2	Systemanforderungen	60
6.9.3	Installation der VLT® Servo Toolbox-Software	60
6.9.4	Kommunikation der VLT® Servo Toolbox	60
6.9.4.1	Übersicht	60
6.9.4.2	Firewall	61
6.9.4.3	Indirekte Kommunikation	61
6.9.4.3.1	Netzwerkeinstellungen zur indirekten Kommunikation	61
6.9.4.3.2	Aktivierung der indirekten Kommunikation	61
6.9.4.3.3	Zusätzliche Einstellungen für die indirekte Kommunikation über PROFINET®	62
6.9.4.4	Direkte Kommunikation	62
6.9.4.4.1	Übersicht	62
6.9.4.4.2	Deaktivieren nicht verwendeter Protokolle an der Netzwerkschnittstelle am PC	62
6.9.5	Inbetriebnahme der VLT® Servo Toolbox	62
6.9.5.1	Schritt 1: Öffnen des Main Window	62
6.9.5.2	Schritt 2: Anschluss an das Netzwerk	64
6.9.5.3	Schritt 3: Suchen nach Geräten	65
6.9.6	Motion-Bibliothek	65
6.9.6.1	Übersicht	65
6.9.6.2	Funktionsbausteine	65

7	Betrieb	66
7.1	Betriebsanzeigen	66
7.1.1	Betriebs-LED am IGD 510	66
7.1.2	Betriebs-LED am PSM 510	67
7.1.3	Betriebs-LED am DAM 510	68
7.1.4	Betriebs-LED am ACM 510	70
8	Konzept der funktionalen Sicherheit	71
8.1	Funktionsbeschreibung	71
8.2	Sicherheitsmaßnahmen	71
8.3	Qualifiziertes Personal für die Arbeit mit funktionaler Sicherheit	72
8.4	Angewendete Normen und Konformität	72
8.5	Abkürzungen und Konventionen	73
8.6	Installation	74
8.6.1	Schutzmaßnahmen	74
8.7	Anwendungsbeispiel	74
8.8	Inbetriebnahmeprüfung	75
8.8.1	Inbetriebnahmeprüfung mit PROFINET®-Geräten	75
8.9	Betrieb der STO-Funktion	76
8.9.1	Fehlercodes	76
8.9.2	Fehlerrückstellung	77
8.10	Kenndaten Funktionale Sicherheit	77
8.11	Wartung, Sicherheit und Benutzerzugänglichkeit	78
9	Diagnose	79
9.1	Störungen	79
9.2	Fehlersuche und -behebung am IGD 510-System	79
9.2.1	LCP-Display ist dunkel/ohne Funktion	79
9.2.2	Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst	80
9.2.3	Zwischenkreisspannung zu hoch	80
9.2.4	Zwischenkreisspannung zu niedrig	80
9.2.5	Überstrom im Zwischenkreis	81
9.2.6	UAUX-Überstrom	81
9.2.7	UAUX-Überspannung	81
9.2.8	UAUX-Unterspannung	81
9.2.9	Netzphasenfehler	82
9.2.10	Erdungsfehler	82
9.2.11	Bremswiderstandsfehler	82
9.2.12	Bremschopperfehler	82
9.2.13	Interner Lüfterfehler	82
9.3	Fehlercodes	83
9.3.1	Kein Fehler (0x0000 / 0x0)	83

9.3.2	Generic err (0x1000 / 0x100)	83
9.3.3	Overcurr out (0x2310 / 0x101)	83
9.3.4	Überlast hoher Strom (0x2311 / 0x15F)	83
9.3.5	IIT Überlast Strom (0x2312 / 0x160)	84
9.3.6	Überlast Hochleistung (0x2313 / 0x161)	84
9.3.7	Überlast PT-Leistung (0x2314 / 0x162)	84
9.3.8	Kurzschluss (0x2320 / 0x163)	84
9.3.9	Erdableitstrom (0x2330 / 0x151)	85
9.3.10	AUX Überstrom (0x2391 / 0x125)	85
9.3.11	AUX-Anwenderstromgrenze (0x2393 / 0x127)	85
9.3.12	Warnung AUX-Anwenderstromgrenze (0x2394 / 0x128)	85
9.3.13	AUX-Sicherungsfehler (0x2395 / 0x129)	86
9.3.14	DC-Überstromabschaltung (0x2396 / 0x15C)	86
9.3.15	Ausgangsstromabschaltung (0x2397 / 0x12B)	86
9.3.16	IIT-Überlast Motor (0x239B / 0x102)	86
9.3.17	Netzphasenfehler (0x3130 / 0x12F)	87
9.3.18	Zwischenkreisüberspannung (0x3210 / 0x103)	87
9.3.19	Zwischenkreisunterspannung (0x3220 / 0x104)	87
9.3.20	UDC-Ladefehler (0x3230 / 0x152)	88
9.3.21	Zwischenkreisspannung asymmetrisch (0x3280 / 0x153)	88
9.3.22	UAUX-Hochspannung (0x3291 / 0x132)	88
9.3.23	UAUX-Überspannung (0x3292 / 0x133)	88
9.3.24	UAUX-Niederspannung (0x3293 / 0x134)	89
9.3.25	UAUX-Unterspannung (0x3294 / 0x135)	89
9.3.26	UDC-Hochspannung (0x3295 / 0x136)	89
9.3.27	UDC-Niederspannung (0x3296 / 0x137)	89
9.3.28	UAUX-Ladefehler (0x3297 / 0x154)	90
9.3.29	UDC-Abschaltfehler (0x3298 / 0x165)	90
9.3.30	UAUX-Abschaltfehler (0x3299 / 0x155)	90
9.3.31	UAUX-Unterspannung Hardware (0x329A / 0x156)	90
9.3.32	Automatischer Fehler-Reset Störung (0x329B / 0x168)	91
9.3.33	Übertemperatur Gerät (0x4210 / 0x157)	91
9.3.34	Temperatur zu niedrig (0x4220 / 0x138)	91
9.3.35	Übertemperatur: Leistungsmodul (0x4290 / 0x105)	91
9.3.36	Übertemperatur: Steuerkarte (0x4291 / 0x106)	92
9.3.37	Übertemperatur: Leistungskarte (0x4292 / 0x107)	92
9.3.38	Einschaltstrom-Übertemperatur: Zwischenkreis (0x4293 / 013C)	92
9.3.39	Einschaltstrom-Übertemperatur AUX-Leitung (0x4294 / 0x13D)	92
9.3.40	Übertemperatur: Motor (0x4310 / 0x108)	93
9.3.41	UAUX-Unterspannung (0x5112 / 0x109)	93
9.3.42	Störung Ladeschalterspannung (0x5121 / 0x158)	93
9.3.43	EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt) (0x5530 / 0x10A)	94

9.3.44	Parameterfehler (0x6320 / 0x10B)	94
9.3.45	Conf par ver (0x6382 / 0x15D)	94
9.3.46	Konfigurationsparameter Versionsfehler (0x6383 / 0x164)	94
9.3.47	Leistungs-EEPROM-Konfigurationsfehler (0x6384 / 0x166)	95
9.3.48	Bremschopperfehler (0x7111 / 0x141)	95
9.3.49	Bremschopper-Überstrom (0x7112 / 0x167)	95
9.3.50	Bremswiderstand Leistungsgrenze (0x7181 / 0x142)	95
9.3.51	Bremswiderstand benutzerdefinierte Leistungsgrenze (0x7182 / 0x143)	96
9.3.52	Bremsnetzspannung zu hoch (0x7183 / 0x159)	96
9.3.53	Externe Position Sensor Fehler (0x7380 / 0x10D)	96
9.3.54	Zu hohes Drehmoment (0x8311 / 0x16A)	97
9.3.55	Störung mechanische Bremse (0xFF01 / 0x112)	97
9.3.56	Kurzschluss in mechanischer Bremssteuerung (0xFF02 / 0x113)	97
9.3.57	Externe Schnittstelle Stromausfall (0xFF0A / 0x114)	97
9.3.58	Kommunikation unterbrochen (0xFF10 / 0x14F)	98
9.3.59	Lüfteristwert inkonsistent (0xFF21 / 0x145)	98
9.3.60	Lüfterlebensdauer kritisch (0xFF22 / 0x15A)	98
9.3.61	Timing-Fehler 1 (0xFF60 / 0x115)	99
9.3.62	Timing-Fehler 2 (0xFF61 / 0x116)	99
9.3.63	Timing-Fehler 3 (0xFF62 / 0x117)	99
9.3.64	Timing-Fehler 4 (0xFF63 / 0x118)	99
9.3.65	Timing-Fehler 5 (0xFF64 / 0x119)	99
9.3.66	Timing-Fehler 6 (0xFF65 / 0x11A)	100
9.3.67	Timing-Fehler 7 (0xFF66 / 0x168)	100
9.3.68	Timing-Fehler 8 (0xFF67 / 0x16B)	100
9.3.69	Timing-Fehler 9 (0xFF68 / 0x16C)	100
9.3.70	Firmware: Abweichung Paketbeschreibung (0xFF70 / 0x11B)	101
9.3.71	Firmware: Aus- und Einschaltzyklus erforderlich (0xFF71 / 0x11C)	101
9.3.72	Firmware: Update gestartet (0xFF72 / 0x11D)	101
9.3.73	Firmware: Update ungültig (0xFF73 / 0x15B)	102
9.3.74	STO bei aktiviertem Antrieb aktiv (0xFF80 / 0x11E)	102
9.3.75	STO-Abweichung (0xFF81 / 0x11F)	102
9.3.76	P_STO-Fehler (0xFF85 / 0x120)	102

10 Wartung, Außerbetriebnahme und Reparatur 103

10.1	Warnungen	103
10.2	Wartung des IGD 510-Antriebs	103
10.2.1	Übersicht der Wartungsarbeiten	103
10.2.2	Inspektionen während des Betriebs	104
10.2.3	Ölwechsel	104
10.2.3.1	Ölqualität	105
10.2.3.2	Ölmenge	105

10.2.3.3	Vorgehensweise	106
10.3	Wartung der Systemmodule	107
10.3.1	Wartungsarbeiten	107
10.4	Ersatzteile	107
10.5	Außerbetriebnahme	107
10.5.1	Demontage des IGD 510	108
10.5.2	Demontage der Systemmodule	108
10.6	Reparatur	108
10.7	Austausch des Systemmoduls	109
10.7.1	Demontage der Systemmodule	109
10.7.2	Montage und Inbetriebnahme der Systemmodule	111
10.8	Austausch der Sicherungen im Decentral Access Module (DAM 510)	111
10.9	Austausch des Lüfters	113
10.10	Rücknahme	113
10.11	Recycling	114
10.12	Entsorgung	114
11	Spezifikationen	115
11.1	Spezifikationen für den IGD 510	115
11.1.1	Typenschild am IGD 510	115
11.1.2	Typencode für das IGD 510	115
11.1.3	Drehzahl-/Drehmomentwerte	117
11.1.4	Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen für den IGD 510-Antrieb	117
11.1.5	Abmessungen	117
11.1.5.1	VLT® Integrated Gear Drive IGD 510	117
11.1.5.2	VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 mit Drehmomentstütze in vorderer Position	119
11.1.5.3	Anschlussbox für IGD 510	120
11.1.6	Anschlüsse	120
11.1.6.1	Anschlüsse an der IGD 510 Anschlussbox	120
11.1.7	Optionen	121
11.1.7.1	Drehmomentstützen-Set	121
11.1.7.1.1	Drehmomentstütze	121
11.1.7.1.2	Montageset	122
11.1.7.2	Mechanische Bremse	123
11.1.7.2.1	Übersicht	123
11.1.7.2.2	Technische Daten	123
11.1.7.2.3	Abmessungen	124
11.1.8	Lagerung	124
11.1.8.1	Maßnahmen während der Lagerung	124
11.1.8.2	Maßnahmen nach der Lagerung	124
11.2	Spezifikationen der Systemmodule	125
11.2.1	Typenschilder	125

11.2.1.1	Beispiel-Typenschild an der Vorderseite der Systemmodule	125
11.2.1.2	Beispiel-Typenschild an der Seite der Systemmodule	125
11.2.2	Power Supply Module (PSM 510)	127
11.2.2.1	Abmessungen des PSM 510	127
11.2.2.2	Kenndaten für PSM 510	127
11.2.3	Decentral Access Module (DAM 510)	129
11.2.3.1	Abmessungen des DAM 510	129
11.2.3.2	Kenndaten für DAM 510	129
11.2.3.3	Schutz des Hybridkabels	130
11.2.4	Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)	130
11.2.4.1	Abmessungen	130
11.2.4.2	Kenndaten für ACM 510	131
11.2.5	Anschlüsse an den Systemmodulen	131
11.2.5.1	Backlink-Anschluss	131
11.2.5.2	Bremsanschlussstecker	133
11.2.5.2.1	Bremswiderstands-Anschlussstecker am PSM 510	133
11.2.5.3	Ethernet-Anschlüsse	133
11.2.5.3.1	Ethernet-Anschlüsse am PSM 510 und ACM 510	134
11.2.5.3.2	Ethernet-Anschlüsse am DAM 510	135
11.2.5.4	E/A-Stecker	135
11.2.5.4.1	E/A-Stecker am PSM 510/ACM 510	135
11.2.5.5	UAUX-Stecker	136
11.2.5.5.1	24/48 V Kabelquerschnitte für PSM 510	137
11.2.5.6	LCP-Anschluss (M8, 6-polig)	137
11.2.5.7	Versorgungsnetzstecker	138
11.2.5.7.1	Netzkabelquerschnitte für PSM 510	138
11.2.5.8	Relaisstecker	138
11.2.5.9	STO-Stecker	139
11.2.5.9.1	STO-Stecker am PSM 510	139
11.2.5.9.2	STO-Stecker am DAM 510	140
11.2.5.10	UDC-Stecker	141
11.2.5.11	AUX-Stecker	141
11.2.6	Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen für die Systemmodule	142
11.2.7	Lagerung	143
12 Anhang		144
12.1	Abkürzungen	144

1 Einführung

1.1 Zweck der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Verwendung des VLT® Integrated Gear Drive IGD 510-Systems. Die Bedienungsanleitung enthält Informationen zu:

- Sicherheit
- Installation
- Inbetriebnahme
- Wartung und Reparatur
- Spezifikationen
- Optionen und Zubehör

Diese Bedienungsanleitung richtet sich ausschließlich an qualifiziertes Personal. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vollständig durch, um das IGD 510-System sicher und professionell verwenden zu können. Beachten Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen.

Diese Bedienungsanleitung ist wesentlicher Bestandteil des IGD 510 und enthält auch wichtige Hinweise zum Service. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung immer zusammen mit dem IGD 510-System auf.

Die Einhaltung der Angaben in dieser Bedienungsanleitung ist die Voraussetzung für:

- den störungsfreien Betrieb.
- die Erfüllung von Mängelhaftungsansprüchen.

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

1.2 Zulassungen und Zertifizierungen

Tabelle 1: Zulassungen und Zertifizierungen

Zertifizierung	Beschreibung
IEC/EN 61800-3	Elektrische Antriebssysteme mit Drehzahlregelung. Teil 3: EMV-Anforderungen und spezielle Prüfungsverfahren
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.
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen. Teil 1: Allgemeine Projektierungsleitlinien.
EN ISO 13849-2	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen. Teil 2: Prüfung.
IEC/EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen – elektrische Ausrüstung von Maschinen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

Zertifizierung	Beschreibung
IEC/EN 62061	Maschinensicherheit – funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektromechanischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme.
IEC/EN 61326-3-1	Elektrische Ausrüstung für Messung, Regelung und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen. Teil 3-1: Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und Geräte, die für sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind (funktionale Sicherheit) – allgemeine industrielle Anwendungen.
2006/42/EG	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	EMV-Richtlinie
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie
RoHS (2011/65/EU)	Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe.
PROFINET RT/IRT®	Ethernet-basiertes Feldbussystem.

1.3 Anwendungsgebiete

Potenzielle Anwendungsgebiete für das VLT® Integrated Gear Drive IGD 510-System sind:

- Förderer für Lebensmittel- und Getränkeautomaten
- Förderer für Verpackungsmaschinen
- Förderer für Pharmamaschinen
- Anwendungen, die einen Verbund dezentraler Getriebeantriebe erfordern.

1.4 Software-Updates

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

Die VLT® Servo Toolbox-Software kann zur Installation der Firmware auf dem IGD 510, Decentral Access Module (DAM 510), Power Supply Module (PSM 510) und Auxiliary Capacitors Module (SDM 510) verwendet werden.

1.5 Begriffe

Tabelle 2: Begriffe

Begriff	Beschreibung
IGD 510	Integrated Gear Drive
Systemmodule	Umfasst das Power Supply Module (PSM 510), das Decentral Access Module (DAM 510) und das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510).
PSM 510	Spannungsversorgungsmodul zur Erzeugung eines 600 V DC-Zwischenkreises.
DAM 510	Decentral Access Module zum Anschluss der IGD 510-Antriebe an das System mittels Hybridkabel.
ACM 510	Auxiliary Capacitors Module
SPS	Externes Gerät zur Steuerung des IGD 510-Systems.
Anschlussbox	Box für den einfachen Anschluss am IGD 510.

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Handbuch zum Einsatz:

⚠️ WARNUNG ⚠️

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

⚠️ VORSICHT ⚠️

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

HINWEIS

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

2.2 Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

Die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen müssen jederzeit eingehalten werden.

- Der einwandfreie und sichere Betrieb des IGD 510-Systems und seiner Komponenten setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
- Nur entsprechend geschultes und qualifiziertes Personal darf am IGD 510-System und seinen Komponenten oder in deren Umkreis arbeiten.
- Verwenden Sie ausschließlich von Danfoss zugelassene Zubehör- und Ersatzteile.
- Die angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- Die in diesem Handbuch gemachten Angaben zur Verwendung der lieferbaren Komponenten stellen lediglich Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar.
- Der Anlagenbauer muss für seine individuelle Anwendung die Eignung der gelieferten Komponenten und die in diesem Handbuch gemachten Angaben zu ihrer Verwendung selbst überprüfen,
 - mit den für seine Anwendung geltenden Sicherheitsvorschriften und Normen abstimmen und
 - die erforderlichen Maßnahmen, Änderungen sowie Ergänzungen durchführen.
- Die Inbetriebnahme des IGD 510-Systems 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 IGD 510-Systems gegen Überlast ist eine Schutzerdung obligatorisch, die gemäß örtlichen und nationalen Vorschriften ausgeführt sein muss.

2.2.1 Betriebssicherheit

Betriebssicherheit

- Sicherheitsrelevante Anwendungen sind nur zugelassen, wenn sie ausdrücklich und eindeutig in diesem Handbuch angegeben sind.
- Sicherheitsrelevant sind alle Anwendungen, durch die Personengefährdung und Sachschäden entstehen können.
- Die über die Software der SPS ausgeführten Stoppfunktionen unterbrechen nicht die Netzversorgung des Power Supply Module (PSM 510). Sie dürfen sie deshalb nicht zwecks elektrischer Sicherheit des IGD 510-Systems verwenden.
- Das IGD 510-System lässt sich mit einem Softwarebefehl oder einem Geschwindigkeitssollwert Null anhalten, obwohl das System weiter unter DC-Spannung und/oder das PSM 510 weiter unter Netzspannung steht. Wenn das System abgeschaltet ist, kann es von selbst wieder anlaufen, sofern die Elektronik defekt ist, falls eine kurzfristige Überlastung oder ein Fehler in der Versorgungsspannung oder am System beseitigt wurde. Wenn ein unerwarteter Wiederanlauf des Servomotors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit (z. B. Verletzungsgefahr durch Kontakt mit sich bewegenden Maschinenteilen nach einem unerwarteten Wiederanlauf) jedoch nicht zulässig ist, sind die oben genannten Stoppfunktionen nicht ausreichend. Achten Sie in diesem Fall darauf, dass Sie das IGD 510-System vom Netz trennen oder eine geeignete Stoppfunktion implementieren, zum Beispiel durch Verwendung der Funktion Safe Torque Off.
- Das IGD 510-System 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 IGD 510-Antriebe zu verhindern.
- Das IGD 510-System hat außer den Spannungseingängen L1, L2 und L3 am PSM 510 noch weitere Spannungseingänge, z. B. eine externe Hilfsspannung. Überprüfen Sie vor dem Beginn von Reparaturarbeiten, ob alle Versorgungsspannungseingänge abgeschaltet sind und die erforderliche Entladezeit für die Zwischenkreiskondensatoren abgelaufen ist.

2.3 Wichtige Sicherheitswarnungen

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

⚠️ WARNUNG ⚠️

GEFÄHRLICHE SITUATION

Wenn der IGD 510-Antrieb oder die Bus-Leitungen falsch angeschlossen sind, besteht Lebensgefahr, Gefahr schwerer Verletzungen und/oder die Gefahr der Beschädigung am Gerät!

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

⚠️ WARNUNG ⚠️

HOCHSPANNUNG

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

- Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Außerbetriebnahme vornehmen.
- Trennen Sie vor der Arbeit an den Steckern im IGD 510-System (Kabel am VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 anschließen oder trennen) unbedingt das PSM 510 vom Netz und warten Sie die Entladezeit ab.

⚠ VORSICHT ⚠**GEFAHR VON VERBRENNUNGEN**

Die Oberfläche des VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 und das Öl im IGD 510 kann sich während des Betriebs sehr stark aufheizen.

- Berühren Sie den IGD 510 erst dann, wenn er sich abgekühlt hat.
- Führen Sie den Ölwechsel erst dann durch, wenn sich das Öl ausreichend abgekühlt hat.

⚠ WARNUNG ⚠**GEFAHR DURCH ABLEIT-/ERDUNGSSTRÖME**

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

- Aus Gründen der Bediensicherheit ist es wichtig, die Komponenten des IGD 510-Systems ordnungsgemäß nach nationalen oder örtlichen Elektrovorschriften sowie den Hinweisen in diesem Handbuch von einem zugelassenen Elektroinstallateur erden zu lassen.

HINWEIS**Fehlerstrom (FI) Schutzschalter (RCD) - KOMPATIBILITÄT**

Das IGD 510-System enthält Komponenten, die einen Gleichstrom im Leiter der Schutzerde verursachen können, was zu einer Beschädigung der Komponenten des IGD 510-Systems und 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 IGD 510-Systemkomponenten nur ein RCD bzw. RCM des Typs B verwendet werden.

⚠ WARNUNG ⚠**UNERWARTETER ANLAUF**

Das IGD 510-System enthält Antriebe, die an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen sind und jederzeit anlaufen können. Dies kann durch einen Feldbusbefehl, ein Sollwertsignal oder einen zurückgesetzten Fehler erfolgen.

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

⚠ WARNUNG ⚠**ENTLADEZEIT**

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

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

Mindestwartezeit (Minuten)

15

⚠ GEFAHR ⚠

- Stromschlaggefahr! Gefährliche Spannung kann bis zu 15 Minuten nach dem Ausschalten der Stromversorgung vorhanden sein.

⚠ WARNUNG ⚠**UNERWARTETE BEWEGUNG**

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

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

2.4 Qualifiziertes Personal

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

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

2.5 Sorgfaltspflicht

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

- das IGD 510-System nur bestimmungsgemäß verwendet wird.
- der IGD 510- und die Systemkomponenten nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben werden dürfen.
- die Bedienungsanleitung stets vollständig und in leserlichem Zustand in der Nähe des IGD 510 zur Verfügung steht.
- nur ausreichend qualifiziertes und autorisiertes Personal den IGD 510 montiert, installiert, in Betrieb nimmt und wartet.
- dieses qualifizierte Personal regelmäßig in allen zutreffenden Fragen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes unterwiesen wird und die Inhalte der Bedienungsanleitung sowie insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennt.
- die an dem IGD 510 angebrachten Produktkennzeichnungen und Identifikationen sowie Sicherheits- und Warnhinweise nicht entfernt und in stets lesbarem Zustand gehalten werden.
- die am jeweiligen Einsatzort 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 IGD 510, dessen Anwendung und Bedienung verfügen.

2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

HINWEIS

- 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 IGD 510-System **darf nicht** in folgenden Anwendungsbereichen eingesetzt werden:

- Bereiche mit explosionsgefährdeten Atmosphären.
- Mobile oder tragbare Systeme.
- Schwimmende oder schwebende Systeme.
- Bewohnte Einrichtungen.
- Anlagen, in denen Radioaktivität vorhanden ist.
- Bereiche mit extremen Temperaturschwankungen oder in denen die maximale Nenntemperatur überschritten werden kann.
- Unter Wasser.

2.7 Vorhersehbarer Missbrauch

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

2.8 Service und Support

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

3 Systembeschreibung

3.1 Übersicht über das VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 System

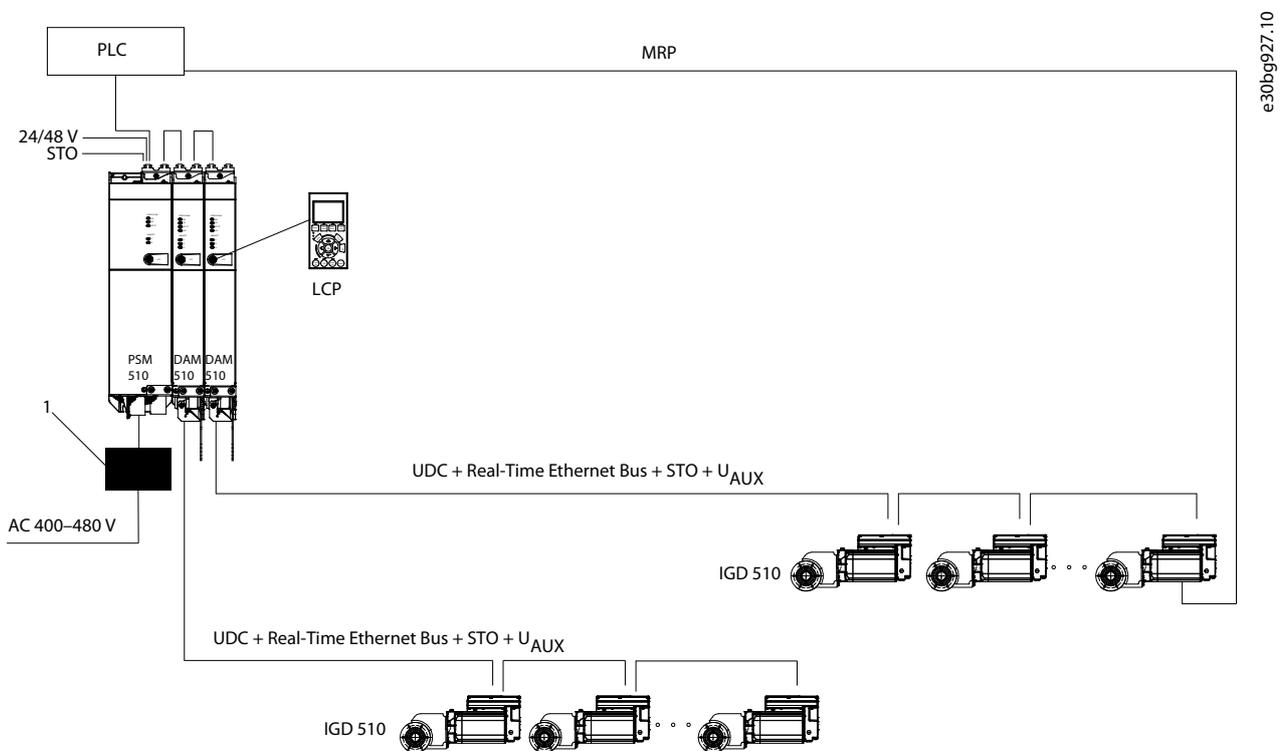


Abbildung 1: Übersicht über das VLT® Integrated Servo Drive IGD 510 System

IGD ist die Abkürzung für Integrated Gear Drive. Das VLT® Integrated Gear Drive IGD 510-System ist ein dezentraler Hochleistungsförderantrieb. Das System unterstützt das Ethernet-System PROFINET® RT.

Das System besteht aus:

- Integrated Gear Drive (IGD 510)
- Power Supply Module (PSM 510)
- Decentral Access Module (DAM 510)
- Auxiliary Capacitors Module (ACM 510), optional
- Software
 - Firmware für den Integrated Gear Drive (IGD 510)
 - Firmware für das Power Supply Module (PSM 510)
 - Firmware für das Decentral Access Module (DAM 510)
 - Firmware für das Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)
 - VLT® ServoToolbox
 - SPS-Bibliotheken für Siemens S7 und TIA®-Portal (wenden Sie sich für die Verfügbarkeit an Danfoss)

Die Systemmodule PSM 510, DAM 510 und ACM 510 sind an einer Rückwand im Schaltschrank montiert. Zwischenkreis und Steuerspannung sind in die Rückwand integriert. Dank des „Click-and-Lock“- Systems an der Rückwand lassen sich Geräte ganz einfach montieren und installieren.

Die Anschlussbox ermöglicht den einfachen Anschluss an den IGD 510.

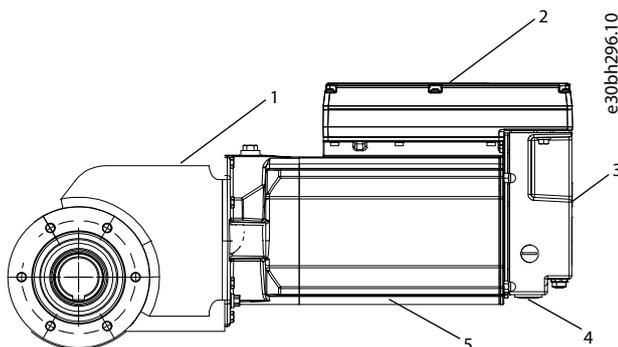
HINWEIS

- Der IGD 510 und die Systemmodule können nicht in DC-Systemen anderer Hersteller eingesetzt werden. Antriebe anderer Hersteller können nicht im IGD 510-System eingesetzt werden.
- Wenden Sie sich für weitere Informationen an Danfoss.

3.2 IGD 510 Gear Drive

Der IGD 510 ist ein integrierter Einzelachsantrieb mit Getriebe und kann in 2 Positionen montiert werden: P1 und P3 (siehe [10.2.3.2 Ölmenge](#)).

Der IGD 510 wird über eine Anschlussbox an 2 Hybridkabel angeschlossen. Die Anschlüsse in der Box sind für Ethernet, STO, AUX und UDC vorgesehen. In der erweiterten Ausführung der Anschlussbox sind 2 x M12 und 1 x M8 extern zugängliche Stecker in die Anschlussbox integriert. Die Anschlussbox verfügt auch über eine Schleifenfunktion, die ermöglicht, dass das System im Daisy-Chain-Format implementiert werden kann.



1 Getriebe	2 Antrieb
3 Anschlussbox	4 Kabelausgang
5 Motor	

Abbildung 2: VLT® Integrated Gear Drive IGD 510

3.3 Power Supply Module (PSM 510)

3.3.1 Übersicht

PSM ist die Abkürzung für Power Supply Module. Es dient der Spannungsversorgung für das IGD 510-System. Das PSM 510 liefert eine Versorgungsspannung von 600 V DC und garantiert eine hohe Leistungsdichte. Das PSM 510 kann über einen Ethernet-basierten Feldbus kontrolliert werden.

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

HINWEIS

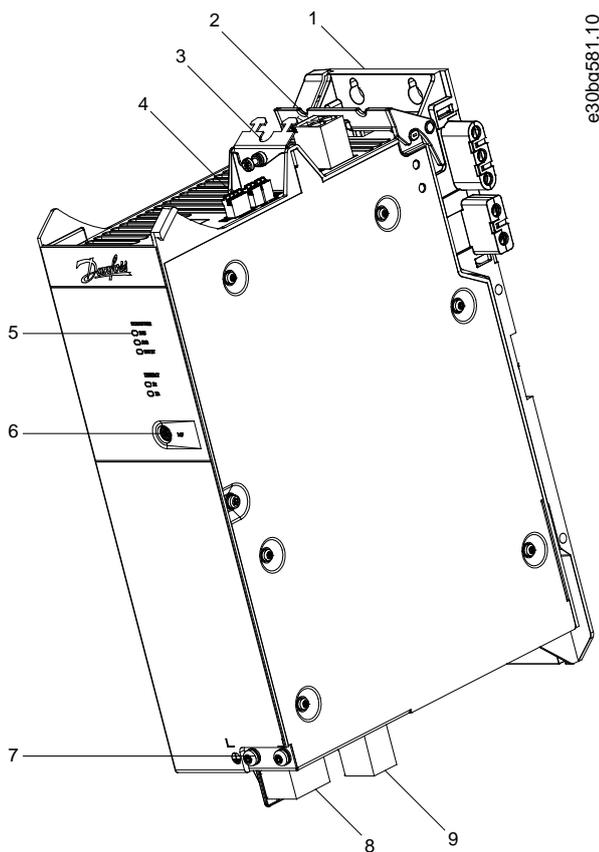
- Die Systemmodule sind für den Einsatz in einem Schaltschrank ausgelegt. Wird die STO-Funktion verwendet, muss der Schaltschrank mindestens über die Schutzart IP54 verfügen.
- Das PSM 510 besitzt die Schutzart IP20.
- Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann das PSM 510 beschädigen.

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 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.

Der Typenschlüssel des PSM 510 ist: MSD510PSM510F2P10C0D6E20PLSXXXXXXXXXXXXX.

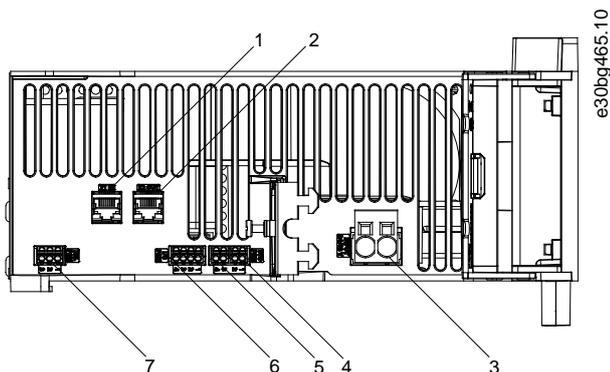


1 Rückwand	2 24/48 V-Eingangsstecker
3 Zugentlastung und Abschirmung	4 Anschlüsse: E/A, STO, Relais und Ethernet
5 Betriebs-LED	6 LCP-Anschluss

7 PE-Schraube	8 Versorgungsnetzstecker
9 Anschluss des internen/externen Bremswiderstands	

Abbildung 3: PSM 510

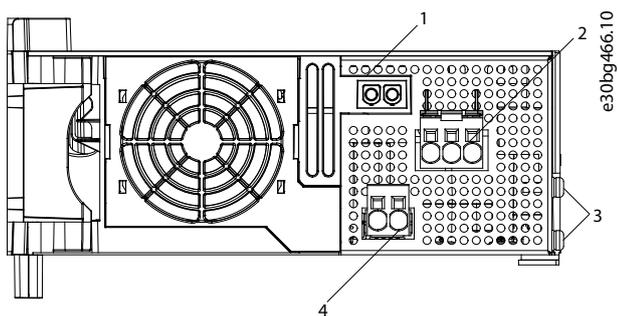
3.3.2 Stecker an der Oberseite des PSM 510



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

Abbildung 4: Stecker an der Oberseite des PSM 510

3.3.3 Anschlüsse an der Unterseite des PSM 510



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

Abbildung 5: Anschlüsse an der Unterseite des PSM 510

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 IGD 510-System. Es dient dazu, das VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 über ein Hybrid-Einspeisekabel mit dem System zu verbinden.

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

- Überstromschutz des Hybridkabels
- Überspannungsschutz
- Ladekreis des Zwischenkreises
- Externe Drehgeberverbindung
- Zwischenkreispuffer für die IGD 510-Antriebe

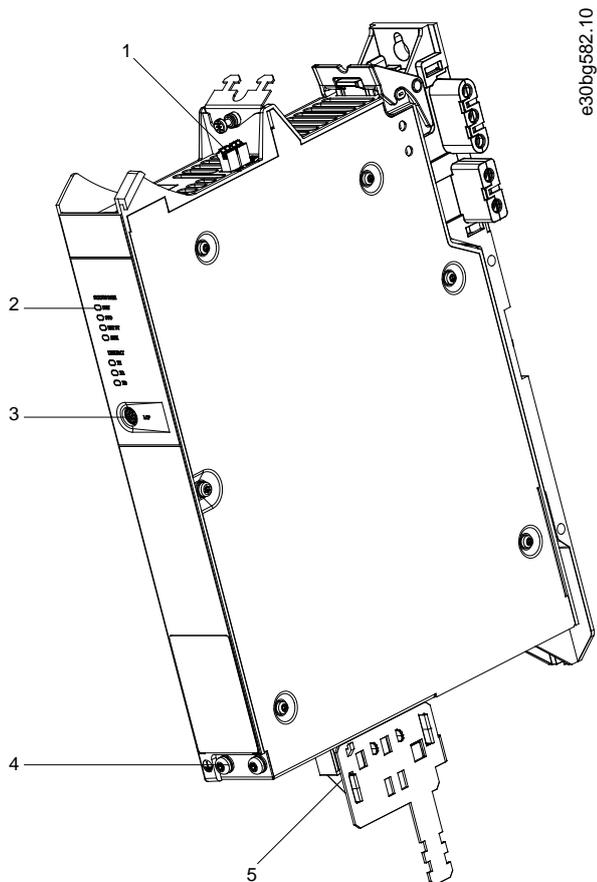
Das DAM 510 kann über einen Ethernet-basierten Feldbus kontrolliert werden.

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

HINWEIS

- 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 besitzt die Schutzart IP20.
- Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann das DAM 510 beschädigen.

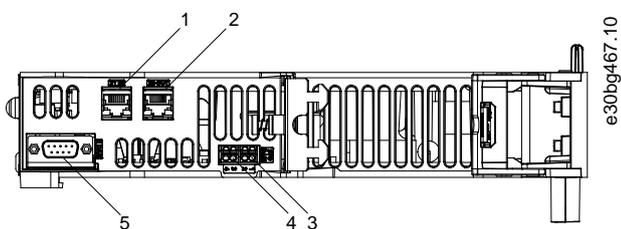
Der Typenschlüssel des DAM 510 ist: MSD510DAM510F1C015AD6E20PLSXXXXXXXXXXXXX.



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

Abbildung 6: DAM 510

3.4.2 Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510

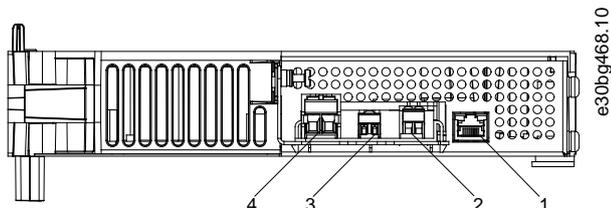


1	Ethernet-Anschluss Eingang	2	Ethernet-Anschluss Ausgang
3	STO-Stecker Eingang	4	STO-Stecker Ausgang

5 Externer Geber Anschluss	
----------------------------	--

Abbildung 7: Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510

3.4.3 Anschlüsse an der Unterseite des DAM 510



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

Abbildung 8: Anschlüsse an der Unterseite des DAM 510

3.5 Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)

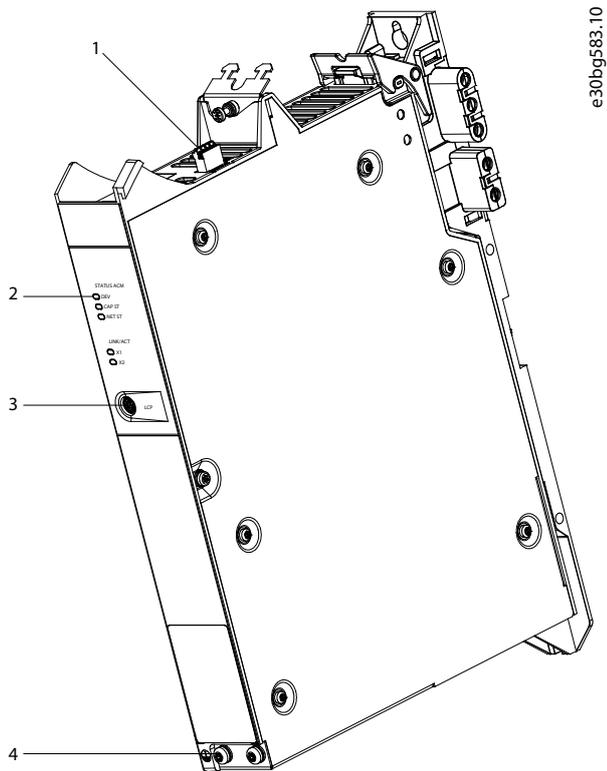
3.5.1 Übersicht

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

HINWEIS

- 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 ACM 510 besitzt die Schutzart IP20.
- Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann das ACM 510 beschädigen.

Der Typenschlüssel des ACM 510 ist: MSD510ACM510F1E00C8D6E20PLSXXXXXXXXXXXX.

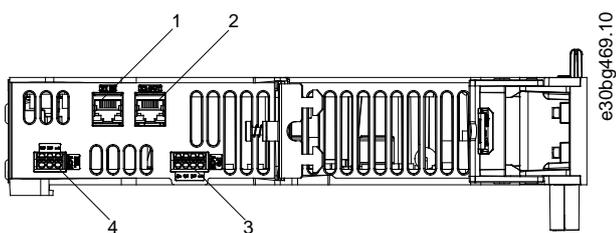


e30bg583.10

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

Abbildung 9: ACM 510

3.5.2 Anschlüsse an der Oberseite des ACM 510



e30bg469.10

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

Abbildung 10: Anschlüsse an der Oberseite des ACM 510

3.6 Bedieneinheit (LCP)

3.6.1 Übersicht über die LCP-Bedieneinheit

Das LCP ist die grafische Benutzerschnittstelle für Diagnose- und Betriebszwecke. Es kann mithilfe eines optionalen Kabels (M8 an LCP SUB-D-Erweiterungskabel) an alle Module im IGD 510-System angeschlossen werden.

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

Darüber hinaus lassen sich einfache Funktionen ausführen, wie z. B. Aktivierung und Deaktivierung der Ausgangsleitung am DAM 510.

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

HINWEIS

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

3.7 Software

Die Software für das IGD 510-System umfasst:

- Die vorinstallierte Firmware an den Antrieben PSM 510, DAM 510, ACM 510 und IGD 510.
- VLT® Servo Toolbox: Ein Danfoss PC-basiertes Softwaretool zur Inbetriebnahme und Fehlerbehebung.

3.8 Kabel

3.8.1 Hybridkabel

Verwenden Sie ein von Danfoss zugelassenes Hybridkabel. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Danfoss.

Das Hybridkabel wird zum Anschluss des ersten IGD 510-Antriebs einer Linie am Anschlusspunkt am Decentral Access Module (DAM 510) verwendet.

Es gibt 2 Arten von Hybridkabeln:

- Kabel mit UDC± in einem Querschnitt von 2,5 mm².
- Kabel mit UDC± in einem Querschnitt von 4 mm².

Die Stecker des Hybridkabel befinden sich an den entsprechenden Klemmen am Decentral Access Module (DAM 510).

3.8.2 Ethernetkabel

Tabelle 3: Ethernetkabelempfehlungen

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

HINWEIS

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

3.9 Kabellayout und -führung

PSM 510, DAM 510 und ACM 510 werden über den Backlink-Stecker angeschlossen (siehe [11.2.5.1 Backlink-Anschluss](#)).

Schließen Sie den Echtzeit-Ethernet-Feldbus über ein Standard-Ethernetkabel (nicht im Lieferumfang enthalten) an den PSM 510 an.

Verwenden Sie das Ethernet-Loop-Hybridkabel, um vom PSM 510 ausgehend andere Systemmodule im Daisy-Chain-Format anzuschließen.

3.9.1 Maximale Kabellängen

Tabelle 4: Maximale Kabellängen

Kabel/Spezifikation	Maximale Länge
Einspeisung	40 m
Hybridkabel zum Anschluss der IGD 510-Antriebe im Daisy-Chain-Format.	25 m
Kabel zum Anschluss zusätzlicher Feldbusgeräte	Maximallänge zum nächsten Anschluss: 100 m
Maximale Kabellänge pro Linie	100 m

3.9.2 Standardverkabelungskonzept für 2 Decentral Access Modules (DAM 510)

In diesem Beispiel leitet ein Hybrideinspeisekabel mit Schnellverschlusssteckern die Versorgungsspannung vom DAM 510 zum ersten IGD 510-Antrieb.

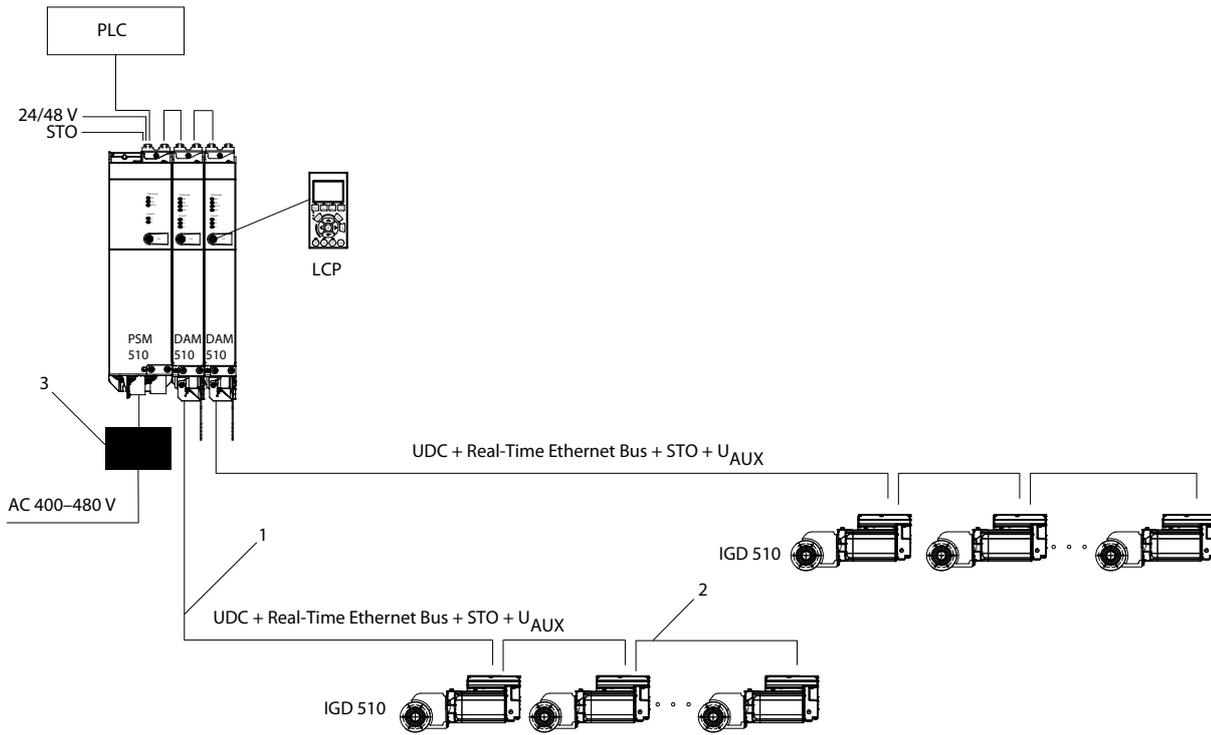


Abbildung 11: Standardverkabelungskonzept für 2 Decentral Access Modules (DAM 510)

4 Mechanische Installation

4.1 Gelieferte Teile

Je nach Anwendung sind im Lieferumfang des VLT® Integrated Gear Drive IGD 510-Systems enthalten:

- VLT® Integrated Gear Drive IGD 510.
- VLT® Power Supply Module (PSM 510)
- VLT® Decentral Access Module (DAM 510)
- VLT® Auxiliary Capacitors Module (ACM 510), optional
- Diese Bedienungsanleitung
- Hybridkabel
- Hebeöse
- Kunststoffkappe für die Öffnung der Hebeöse
- Drehmomentstütze, optional
- Hohlwellenabdeckung mit 3 Unterlegscheiben und Befestigungsschrauben
- Scheibe und Sicherungsring

4.2 Transport

Vor dem Transport des VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 müssen Sie die bereitgestellte Hebeöse fest an ihre Auflagefläche anziehen. Sie können die Hebeöse nur zum Transport des IGD 510 verwenden – nicht jedoch zum Anheben von angebauten Maschinen oder Maschinenteilen.

Vibrationen, schwere Stöße und Schläge beim Transport vermeiden.

4.3 Eingangskontrolle

Überprüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt. Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt Danfoss keine Gewährleistung.

Reklamieren Sie:

- Erkennbare Transportschäden sofort beim Spediteur.
- Erkennbare Mängel/unvollständige Lieferung sofort bei der zuständigen Danfoss-Vertretung.

Führen Sie keine Inbetriebnahme durch, wenn der VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 oder die Systemmodule beschädigt sind.

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 Schutzart

Die VLT® Integrated Gear Drive IGD 510-Reihe entspricht EN 60529 und IEC 34-5/529.

Der IGD 510 ist für den Einsatz in aggressiven Umgebungsbedingungen bestimmt und wird in Schutzart IP67 angeboten.

4.6 Schutzlack

HINWEIS

BESCHÄDIGUNGEN AM SCHUTZLACK

Beschädigungen an der Lackbeschichtung vermindern die Schutzfunktion.

- Gehen Sie mit dem VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 vorsichtig um und stellen Sie ihn nicht auf raue Oberflächen.

4.7 Befestigungsmöglichkeit

⚠ VORSICHT ⚠

HOHES DREHMOMENT UND HOHE KRAFT

Je nach Übersetzungsverhältnis entwickelt der VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 wesentlich höhere Drehmomente und Kräfte als schnelllaufende Motoren mit ähnlicher Leistung. Der Installateur ist verantwortlich für den mechanischen Schutz entsprechend den auftretenden Rückdrehmomenten.

- Legen Sie Halterungen, Unterbau und Drehmomentbegrenzung auf die hohen Kräfte aus, die während des Betriebs erwartet werden. Befestigen Sie diese ausreichend, damit sie sich nicht lösen.

Vermeiden Sie Vibrationen bei der Installation des IGD 510.

Wenden Sie sich an Danfoss für spezielle Anweisungen für Installationsstandorte mit anormalen Betriebsbedingungen (z. B. hohe Umgebungstemperaturen von über 40 °C (104 °F)). Stellen Sie sicher, dass die Frischlufteinlassöffnung nicht durch eine ungeeignete Installation oder Schmutzablagerungen blockiert wird. Falls ein unerwartetes Überhitzen auftritt, siehe [10.2.2 Inspektionen während des Betriebs](#).

Bei bestimmten Auslegungen (zum Beispiel bei unbelüfteten Maschinen) können die Oberflächentemperaturen die Grenze von EN ISO 13732-1 überschreiten, aber dennoch weiterhin innerhalb der für den IGD 510 festgelegten Grenzen liegen. Wird der IGD 510 an einem kontaktintensiven Ort installiert, muss der Installateur oder Bediener Schutzabdeckungen installieren.

Bringen Sie die Welle mit Passfeder vorsichtig an der Hohlwelle des IGD 510 (ISO H 7) an. Verwenden Sie hierfür die Gewindeendbohrung nach DIN 332, die für diesen Zweck vorgesehen ist.

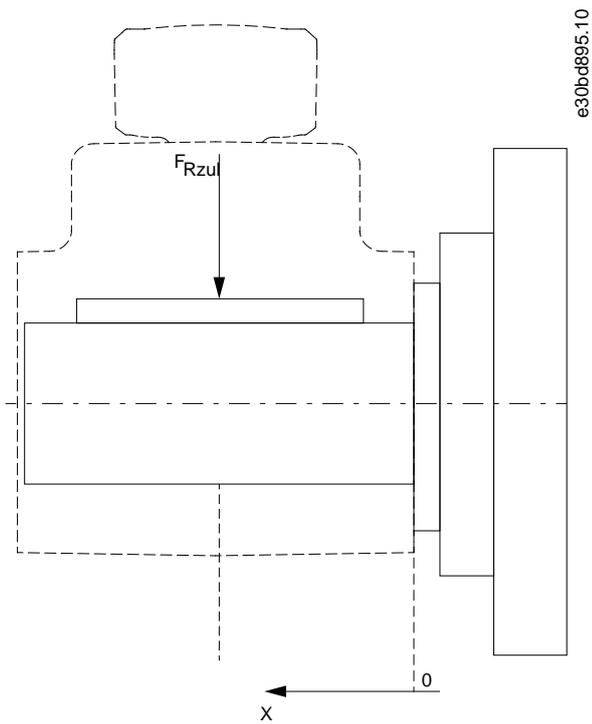


Abbildung 12: Maximale Kraft

Tabelle 5: Maximale Kraft

Bis n2 [UPM]	F_{RZUL} [N] bis X [mm] ⁽¹⁾				
	25	50	75	100	125
50	4319	3763	3335	2994	2716
100	3023	2634	2334	2096	1901
200	1727	1505	1334	1198	1086
360	1404	1223	1084	973	883

¹ X ist der Abstand von der Oberfläche der Hohlwelle zu der Position der Krafteinwirkung.

4.8 Abmessungen von Welle und Scheibe

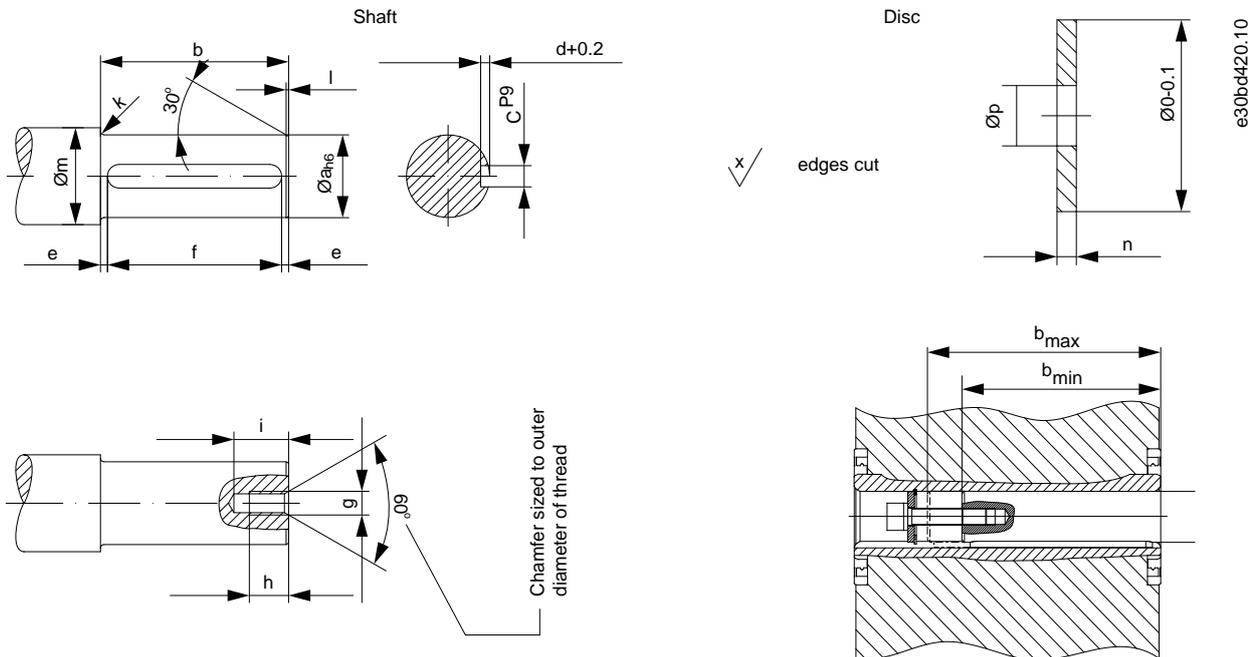


Abbildung 13: Axiale Fixierung

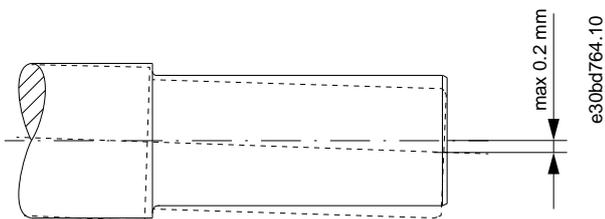


Abbildung 14: Maximal zulässige Exzentrizität des Förderers

Tabelle 6: Abmessungen von Welle und Scheibe

Typ	Welle [mm]													Scheibe [mm]		
	a	b _{min}	b _{max}	c	d	e	f ⁽¹⁾	g	h	i	k	l	m	n	o	p
IGD-30	30	120	140	8	4	5	100	M10	22	30	3	1.5	38	4	29.8	11
IGD-35	35	120	140	10	5	5	100	M12	28	37	3	1.5	43	4	34.8	13
IGD-40	40	120	140	12	5	5	100	M16	36	45	3	2	48	4	39.8	17

¹ Für b_{min} erforderliche Passfederlänge. Passen Sie die Passfederlänge an die verwendete Wellenlänge (b) an.

Die genannten Abmessungen können von Ihren Bedingungen abweichen. Daher müssen Sie sie ggf. anpassen.

4.9 Montageverfahren

Vorgehensweise

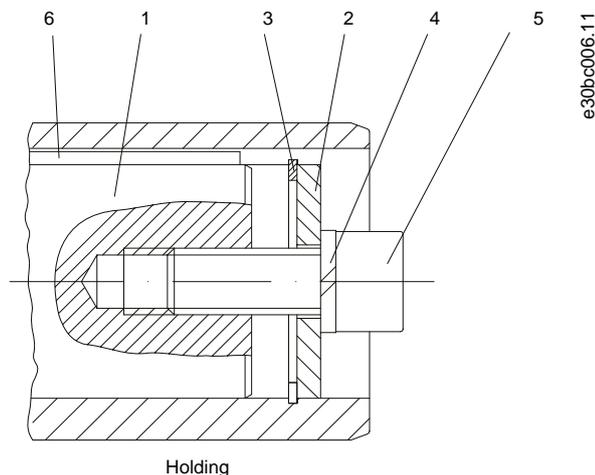
1. Befestigen Sie den VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 mithilfe der Drehmomentstütze an seinem Flansch.
2. Befestigen Sie den IGD 510 auf der Antriebswelle unter Verwendung der bereitgestellten Hilfsmittel.

HINWEIS

- Verwenden Sie zur Montage des VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 auf der Welle Schmierfett. Beispielsweise CASTROL Obeen Paste NH1, ARAL Noco Fluid oder ein ähnliches Produkt. Verwenden Sie stets einen Edelstahlpassfeder mit dem IGD 510 und der Option mit Edelstahl-Hohlwellen.

4.10 Montagekit

4.10.1 Übersicht



1 Welle	2 Scheibe
3 Sicherungsring	4 Sicherungsscheibe
5 Befestigungsschraube (Innensechskant)	6 Passfeder

Abbildung 15: Montagekit

4.10.2 Abmessungen

Tabelle 7: Abmessungen der Elemente des Montagekits

Typ	Abmessungen [mm]			
Edelstahl-Sicherungsring [3] DIN 472	Sicherungsscheibe [4] DIN 7980	Befestigungsschraube [5] DIN 912-8.8	Passfeder [6] DIN 6885 Breite x Höhe x Länge	

Typ	Abmessungen [mm]			
IGD-30	30 x 1,2	10	M10 x 30	Eine Passfederlänge von 8 x 7 x 100 ⁽¹⁾
IGD-35	35 x 1,5	12	M12 x 35	A 10 x 8 x 100 ⁽¹⁾
IGD-40	40 x 1,75	16	M16 x 35	A 12 x 8 x 100 ⁽¹⁾

¹ für bmin wird in [4.8 Abmessungen von Welle und Scheibe](#) angezeigt. Passen Sie die Passfederlänge an die verwendete Wellenlänge an.

4.10.3 Montageverfahren

Vorgehensweise

1. Drehen Sie die Scheibe [2] und passen Sie diese am Sicherungsring [3] an.
Beide Teile sind im Lieferumfang enthalten.
2. Führen Sie die Sicherungsscheibe [4] und die Befestigungsschraube [5] ein.
Beide Teile sind nicht im Lieferumfang enthalten und variieren je nach Länge und Größe der Welle. Siehe [4.7 Befestigungsmöglichkeit](#) für weitere Informationen.
3. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben an.

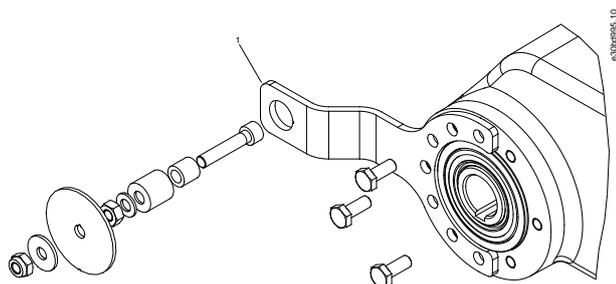
4.11 Drehmomentstütze

Das VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 erfordert eine geeignete Drehmomentstütze, um Reaktionsmoment entgegenzuwirken. Eine Drehmomentstütze mit Montageset ist optional erhältlich.

Stellen Sie sicher, dass die Drehmomentstütze keine übermäßigen Zwangskräfte entwickelt, zum Beispiel aufgrund einer Unwucht der Antriebswelle. Übermäßiges Getriebespiel kann zu überhöhten Stoßmomenten bei Schalt- und Reversierungsvorgängen führen.

4.12 Endmontage

Context:

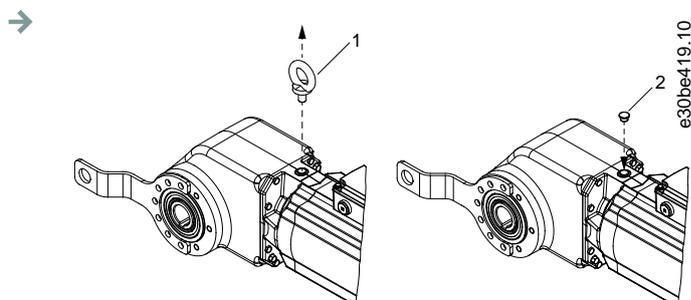


1 Drehmomentstütze (optional)

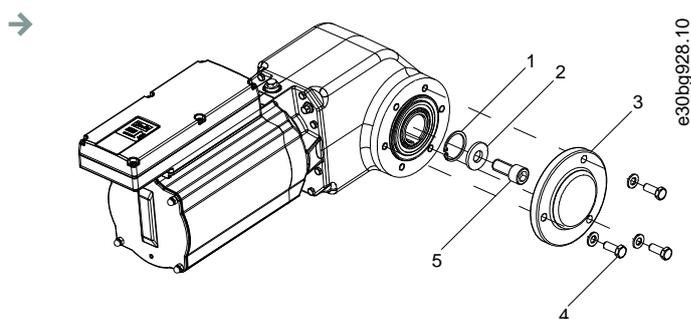
Abbildung 16: Endmontage

Vorgehensweise

1. Entfernen Sie die rote Kunststoffschraube, falls installiert.
2. Entfernen Sie die Hebeöse [1] und decken Sie die Öffnung mit der Kunststoffkappe [2] ab. Dies gewährleistet die hygienischen Eigenschaften der glatten Oberfläche.


1 Hebeöse
2 Kunststoffkappe
Abbildung 17: Austausch der Hebeöse mit der Kunststoffkappe nach der Installation

3. Montieren Sie den VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 mit dem Montagekit an der Welle.


Abbildung 18: Montage der Befestigungsmöglichkeit und der Hohlwellenabdeckung
1 Sicherungsring
2 Scheibe
3 Wellenabdeckung
4 Schrauben der Wellenabdeckung
5 Schraube (nicht enthalten)

4. Montieren Sie die Hohlwellenabdeckung [3] mithilfe von 3 Wellenabdeckungsschrauben [4] auf dem IGD 510.
 - A** Drehen Sie die Schraube mit einem Gabelschlüssel von Hand um 180° im Uhrzeigersinn, um sie festzuziehen. Das Anzugsmoment beträgt 4,5 Nm (39,8 in-lb).

4.13 Installation von Systemmodulen

4.13.1 Platzbedarf der Systemmodule

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

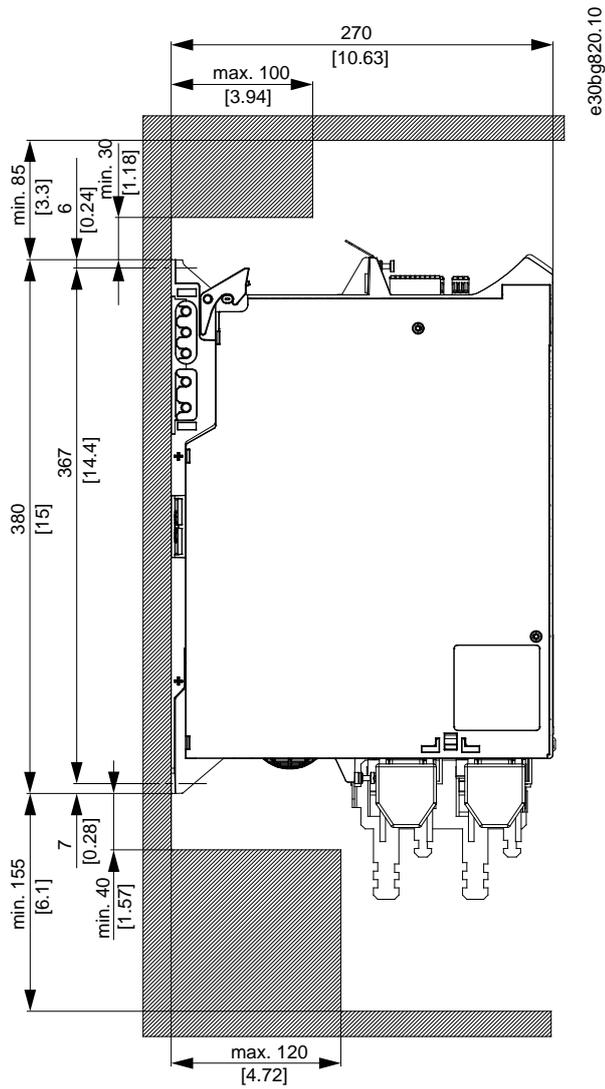


Abbildung 19: Erforderlicher Mindestabstand an der Ober- und Unterseite

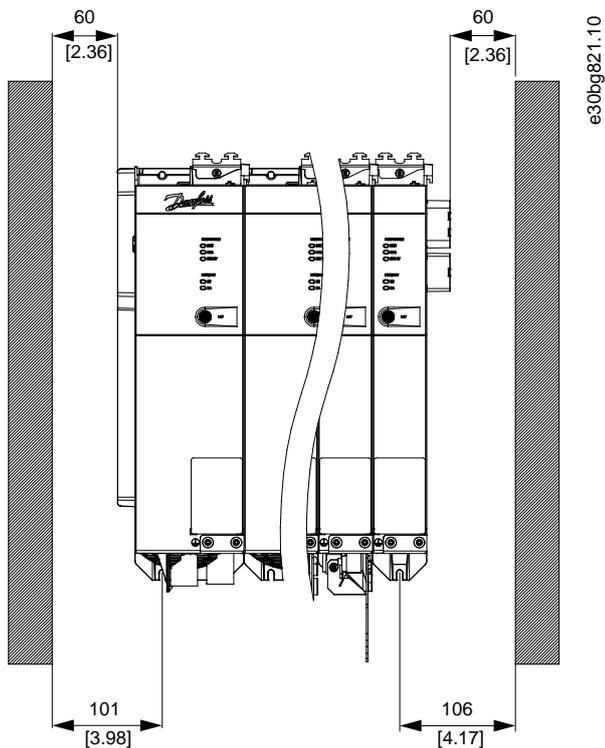


Abbildung 20: Erforderlicher Mindestabstand an den Seiten

4.13.2 Vorbereitung für die Installation der Systemmodule

Context:

Treffen Sie folgende Vorbereitungen, damit die Systemmodule zuverlässig und effektiv installiert werden können.

Installieren Sie die Systemmodule gemäß den lokalen Vorschriften.

Vorgehensweise

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

4.13.2.1 Bohrschablonen

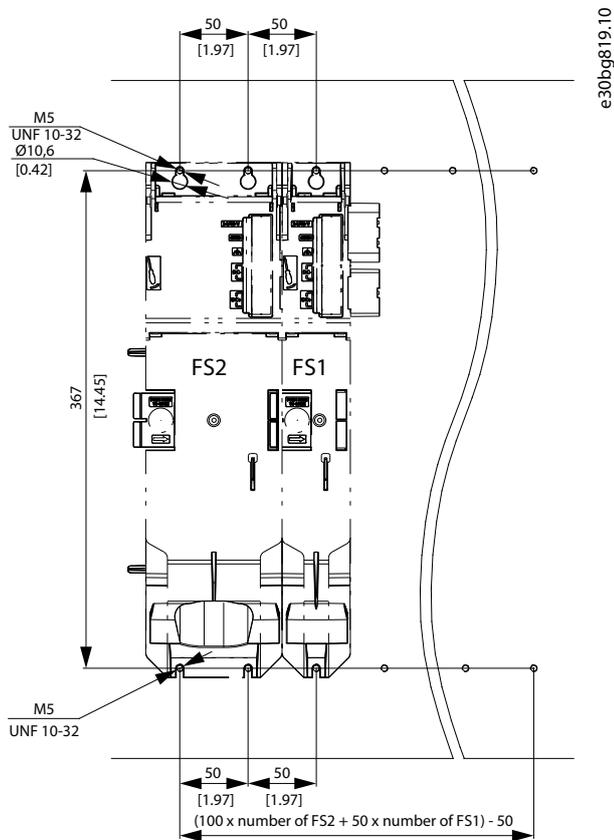


Abbildung 21: Bohrschablonen für 50-mm- und 100-mm-Systemmodule

4.13.3 Installationsanleitung

4.13.3.1 Montagehilfen und benötigte Werkzeuge

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

4.13.3.2 Montageanleitung für Systemmodule

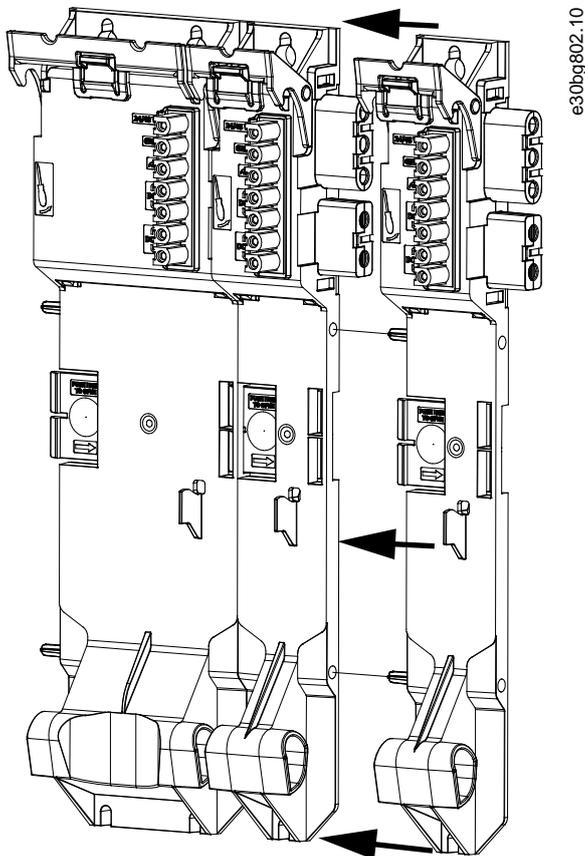
Context:

HINWEIS

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

Vorgehensweise

1. Bohren Sie die Löcher zur Montage der Rückwand entsprechend der Bohrschablone (siehe [4.13.2.1 Bohrschablonen](#)).
2. Montieren Sie die Rückwände über die Click-and-Lock-Methode.

**Abbildung 22: Anbringen der Rückwände**

3. Montieren Sie die Rückwände mit M5-Schrauben an der Montageplatte im Schaltschrank. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.

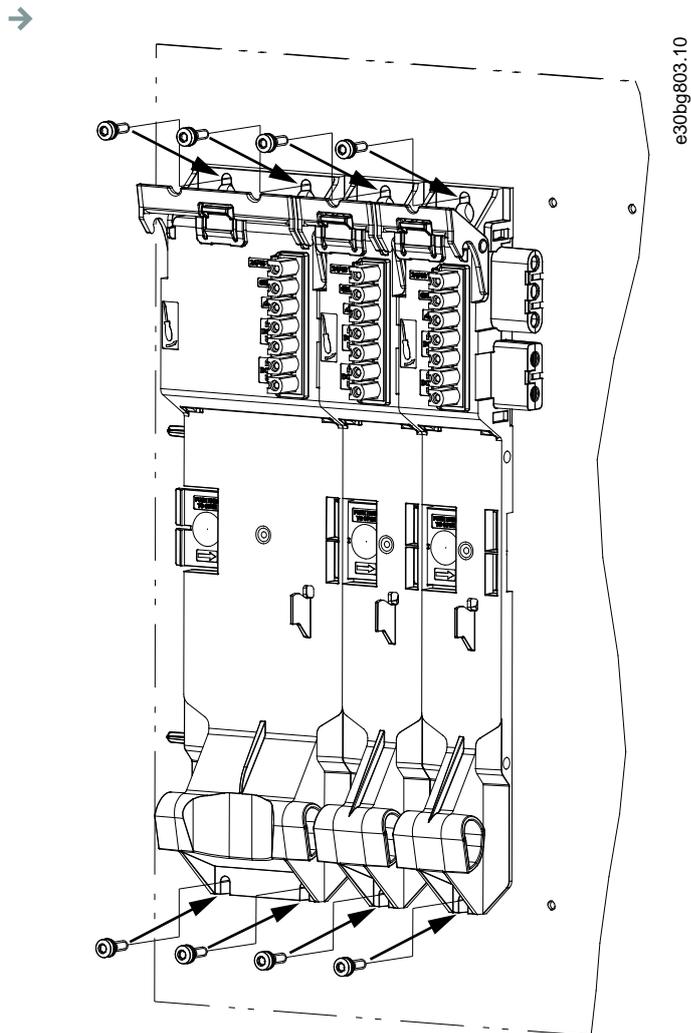


Abbildung 23: Anbringen der Rückwände im Schaltschrank

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

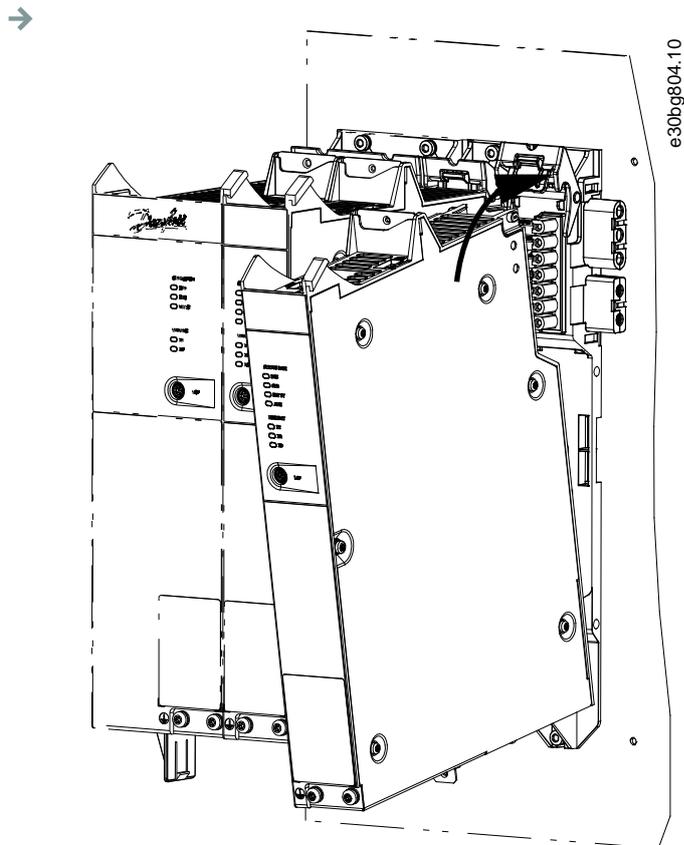


Abbildung 24: Drücken des Moduls auf den Steckmechanismus

6. Ziehen Sie zum Befestigen des Moduls die Halteschelle an der Oberseite der Rückwand herunter ([1] in [Abbildung 25](#)).

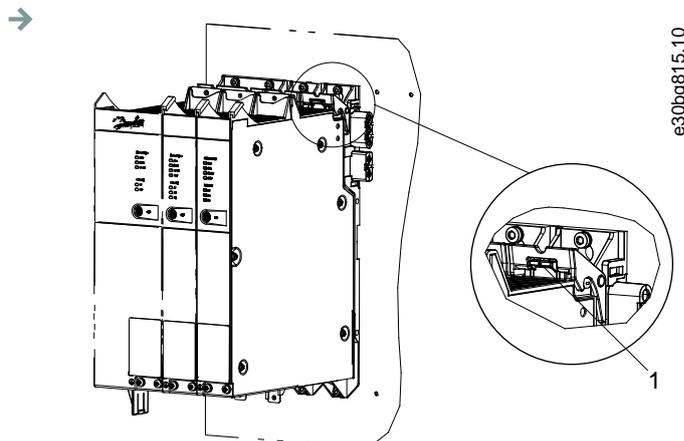


Abbildung 25: Herunterziehen der Halteschelle an der Oberseite der Rückwand

7. Wiederholen Sie die Schritte 4, 5 und 6 für die restlichen Module und stellen Sie sicher, dass sich die Lippe auf der linken Seite des zweiten Moduls innerhalb der Führungsnut auf der rechten Seite des ersten Moduls befindet ([1] in [Abbildung 26](#)).

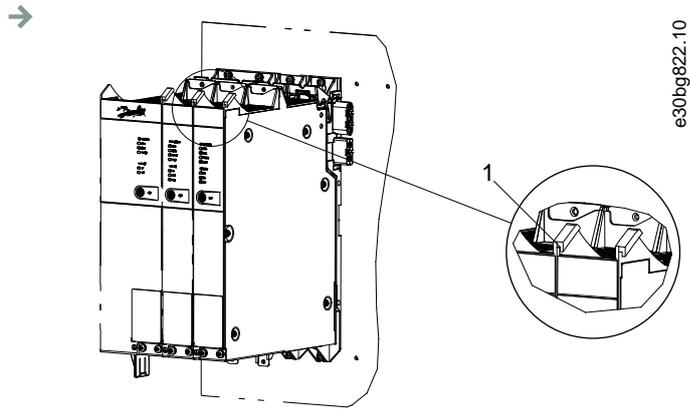


Abbildung 26: Führungsnut

5 Elektrische Installation

5.1 Warnungen für die elektrische Installation

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

⚠️ WARNUNG ⚠️

GEFAHR DURCH ABLEIT-/ERDUNGSSTRÖME

Die Ableit-/Erdungsströme sind größer als 3,5 mA. Eine fehlerhafte Erdung der Komponenten der IGD 510-Antriebe 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.

⚠️ WARNUNG ⚠️

HOCHSPANNUNG

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

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

⚠️ WARNUNG ⚠️

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 VLT® Integrated Gear Drive IGD 510-System sicher und effizient betreiben zu können:

- Nur zur Verwendung in den Versorgungserdungssystemen TN-S, TN-C, TN-CS, TT (nicht eckgeerdet)
- Prospektiver Kurzschlussstrom: 5 kA.
- Schutzklasse I.
- Geerdetes Drehstromnetz, 400–480 V AC.
- Drehfeldfrequenz von 44–66 Hz.
- 3 Phasen-Leitungen und Erdungsleitung.
- Externe Versorgung für Hilfsspannung, 24–48 V DC (PELV).
- Netzdrossel mit den folgenden Merkmalen:
 - I_{eff} : mindestens 60 A
 - U_{eff} : 500 V
 - Induktivität: 0,47 mH \pm 10 %
- Beachten Sie die nationalen gesetzlichen Bestimmungen.
- Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA. Verwenden Sie daher einen Typ-B-Fehlerstromschutzschalter.

HINWEIS

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

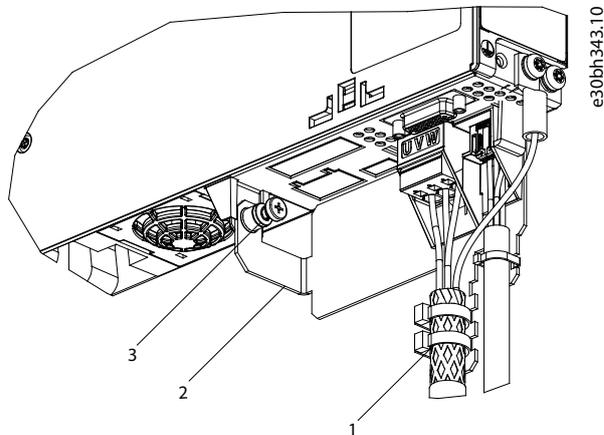
5.3 Erdung

5.3.1 Erdung für die elektrische Sicherheit

- Sorgen Sie beim IGD 510 für einen Kabelquerschnitt von mindestens 10 mm² oder für 2 separate Erdungskabel, die die vorgeschriebenen Querschnitte einhalten. Weitere Informationen finden Sie in der Norm EN/IEC 61800-5-1.
- Verwenden Sie für Netzversorgung und Steuerleitungen einen speziellen Schutzleiter.
- Erden Sie die Module nicht im Daisy-Chain-Format.
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Folgen Sie den Kabelanforderungen in diesem Handbuch.
- Sorgen Sie bei den Systemmodulen für einen Kabelquerschnitt von mindestens 16 mm² oder für 2 separate Erdungskabel, die die vorgeschriebenen Querschnitte einhalten. Weitere Informationen finden Sie in der Norm EN/IEC 61800-5-1.

5.3.2 Erdung für eine EMV-gerechte Installation

- Stellen Sie einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Systemmodulgehäuse her, indem Sie die EMV-Metallabschirmungsplatte an jedem Modul verwenden.



1 Kabelbinder	2 EMV-Metallabschirmungsplatte
3 PE-Schraube	

Abbildung 27: Kabelschirm an der Unterseite der Systemmodule

- 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.

HINWEIS

POTENZIALAUSGLEICH

- Es besteht die Gefahr elektrischer Störungen, wenn das Massepotenzial zwischen dem IGD 510-System und der Maschine abweicht. Installieren Sie zwischen diesen Ausgleichskabel. Der empfohlene Leitungsquerschnitt beträgt 16 mm².

HINWEIS

EMV-STÖRUNGEN

- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel für Steuerleitungen und separate Kabel für Netzversorgungs- und Steuerleitungen. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann zu nicht vorgesehenem Verhalten oder reduzierter Leistung der Anlage führen.
- Halten Sie einen Mindestabstand von 200 mm zwischen Kommunikations- und Leistungskabeln ein.
- Kreuzen Sie Kabel ausschließlich im 90°-Winkel.

5.4 Netzversorgungsanforderungen

Stellen Sie sicher, dass die Netzversorgung folgende Eigenschaften hat:

- Versorgungserdungssystem TN-S, TN-C, TN-CS, TT (nicht eckgeerdet).
- Prospektiver Kurzschluss-Nennstrom: 5 kA.
- Schutzklasse I.
- Geerdetes Drehstromnetz, 400–480 V AC $\pm 10\%$.
- 3 Phasen-Leitungen und Erdungsleitung.
- Drehfeldfrequenz: 44–66 Hz
- Maximaler Eingangsstrom: 55 A

5.4.1 Sicherungen

HINWEIS

- Verwenden Sie am Power Supply Module PSM 510 versorgungsseitig Sicherungen, die den CE- und UL-Anforderungen entsprechen (siehe [Tabelle 8](#)).

Tabelle 8: Sicherungen

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

5.4.2 Trennschalter

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

HINWEIS

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

5.5 Anforderungen an die Zusatzspannungsversorgung

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

HINWEIS

- Verwenden Sie eine Spannungsversorgung, die nach Normen EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 oder ähnlich für Industriegebrauch CE-markiert ist.

HINWEIS

- Der Sekundärkreis muss von einer externen, isolierten Quelle versorgt werden.

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

5.5.1 Sicherungen

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

Tabelle 9: Sicherungen

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

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

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

5.6 Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung

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

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

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

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

Sie können die Zusatzversorgung für die STO-Funktion verwenden, wenn die folgende Bedingung erfüllt ist:

- Maximale Kabellänge: 3 m

HINWEIS

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

5.7 Anschluss des Power Supply Module PSM 510 und des Decentral Access Module DAM 510

5.7.1 AC-Netzdrossel

Die Verwendung einer 3-phasigen Netzdrossel ist obligatorisch.

Tabelle 10: Netzdrosseleigenschaften für 1 PSM 510

Modell	Minimum I_{eff} [A]	U_{eff} [V]	Induktivität [mH]
PSM 510 (10 kW)	22	500	1.47 ±10%
PSM 510 (20 kW)	40	500	0.74 ±10%
PSM 510 (30 kW)	60	500	0.47 ±10%

Tabelle 11: Netzdrosseleigenschaften für 2 PSM 510, parallel geschaltet

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

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

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

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

5.7.1.1 Anschluss von einem PSM 510 an der Netzdrossel

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

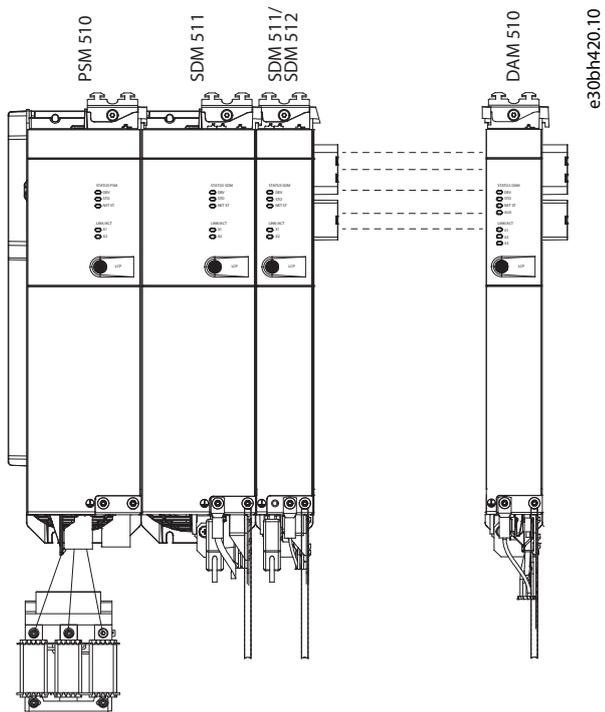


Abbildung 28: Anschluss von einem PSM 510 an die Netzdrossel

5.7.1.2 Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel

Schließen Sie die PSM 510-Module an die gleiche Netzdrossel wie in [Abbildung 29](#) gezeigt an.

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

Die Kabellänge der Netzdrossel zu jedem PSM 510 muss $<0,5$ m betragen.

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

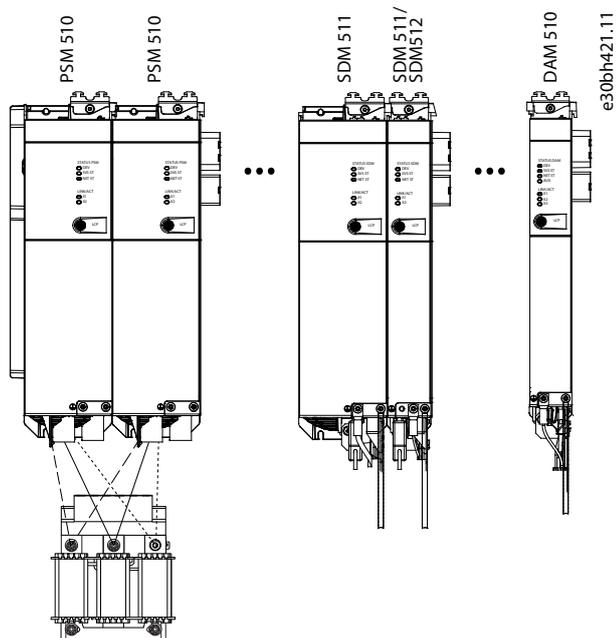


Abbildung 29: Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel

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

Schließen Sie die PSM 510-Module unabhängig von der Lastposition an die gleiche Netzdrossel an (zum Beispiel vor oder nach der Systemaufteilung), wie in [Abbildung 30](#) gezeigt.

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

Die Kabellänge der Netzdrossel zu jedem PSM 510 muss $<0,5$ m betragen.

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

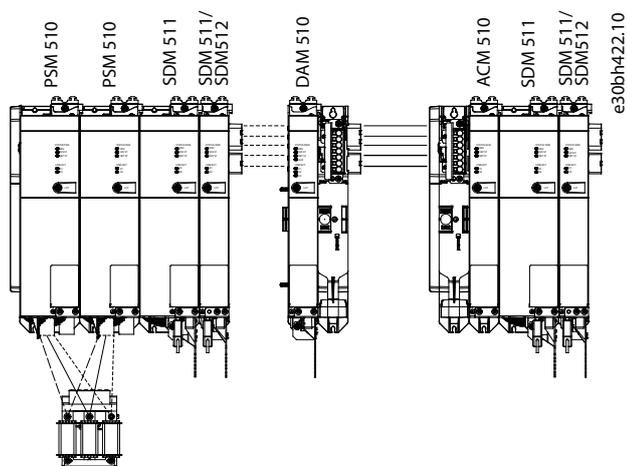


Abbildung 30: Anschluss von zwei PSM 510-Modulen an die Netzdrossel mit Systemaufteilung

Bei Verwendung von 2 Netzdröseln (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 Drosseltoleranz in Bezug auf 60 kW entspricht. Beispielsweise ergibt eine Leistungsreduzierung von 10 % folglich 54 kW.

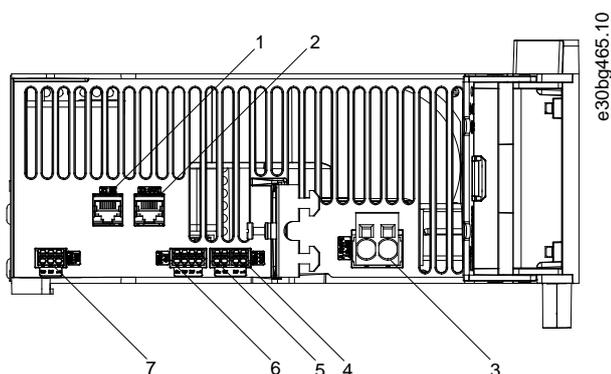
Bei Verwendung von 2 Netzdröseln (eine pro PSM 510-Modul) und einer der Aufteilung vorgelagerten Montage eines PSM 510-Moduls sowie einer der Aufteilung nachgelagerten Montage des anderen PSM 510-Moduls muss die Last symmetrisch sein. Die Leistungsreduzierung beider PSM 510-Module entspricht der Toleranz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

Bei Verwendung von 2 Netzdröseln (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 Drosseltoleranz in Bezug auf 60 kW entspricht. Beispielsweise ergibt eine Leistungsreduzierung von 10 % folglich 54 kW.

5.7.2 Schritt 1: Anschließen der Kabel am Power Supply Module PSM 510

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

Context:



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

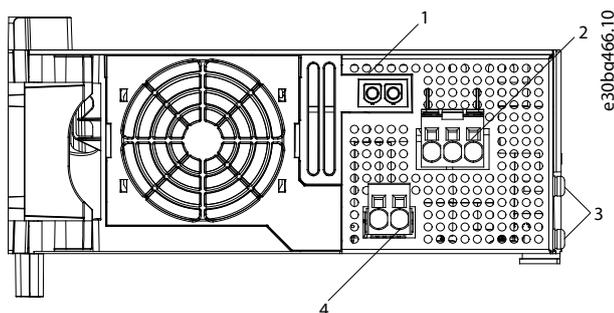
Abbildung 31: Anschlüsse an der Oberseite des PSM 510

Vorgehensweise

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

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

Context:



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

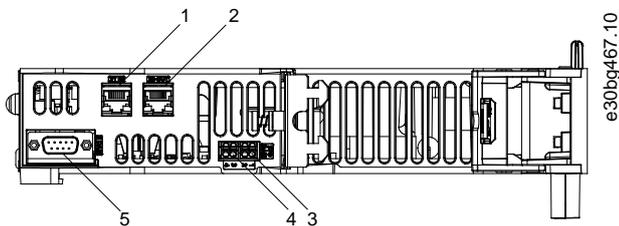
Abbildung 32: Anschlüsse an der Unterseite des PSM 510

Vorgehensweise

1. Verbinden Sie die Adern mit dem Netzversorgungsstecker.
2. Stecken Sie den Netzanschlussstecker [2] ein.
3. Wenn ein externer Bremswiderstand erforderlich ist, trennen Sie das Kabel vom vorhandenen internen Bremswiderstand und schließen Sie die Adern vom externen Bremswiderstand an.
4. Stecken Sie den Stecker des Bremswiderstands [4] ein.
5. Schließen Sie das PSM 510 mittels Schutzleiter an die PE-Schraube an der Vorderseite [3] an. Das Anzugsmoment beträgt 3 Nm.

5.7.3 Schritt 2: Anschluss der Kabel an der Oberseite des Decentral Access Module DAM 510

Context:



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

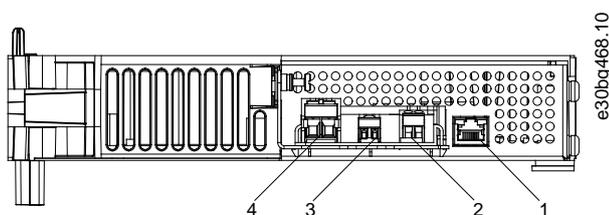
Abbildung 33: Anschlüsse an der Oberseite des DAM 510

Vorgehensweise

1. Schließen Sie das Ethernetkabel vom Ausgang des vorgelagerten Moduls am Eingangsanschluss [1] an.
2. Verbinden Sie die Drähte mit dem 24 V IN-Stecker (STO-Eingang), siehe [11.2.5.9.2 STO-Stecker am DAM 510](#).
3. Stecken Sie den 24 V IN-Stecker (STO-Stecker IN) [3] in das DAM 510 ein.
4. Schließen Sie bei Bedarf den externen Encoder-Stecker [5] an.

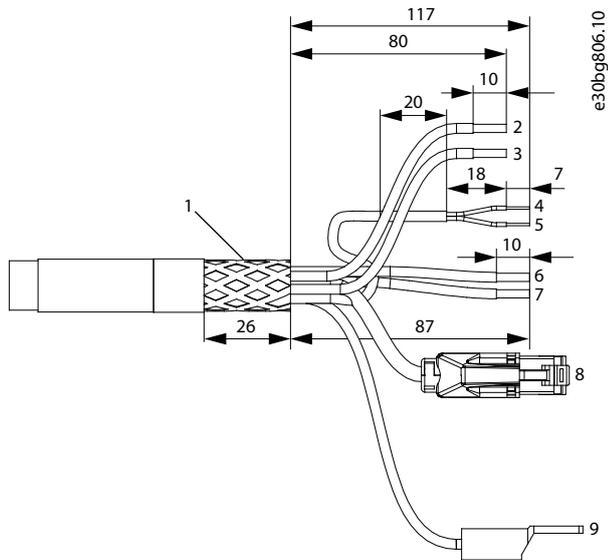
5.7.4 Schritt 3: Anschluss des Hybridkabels

Context:



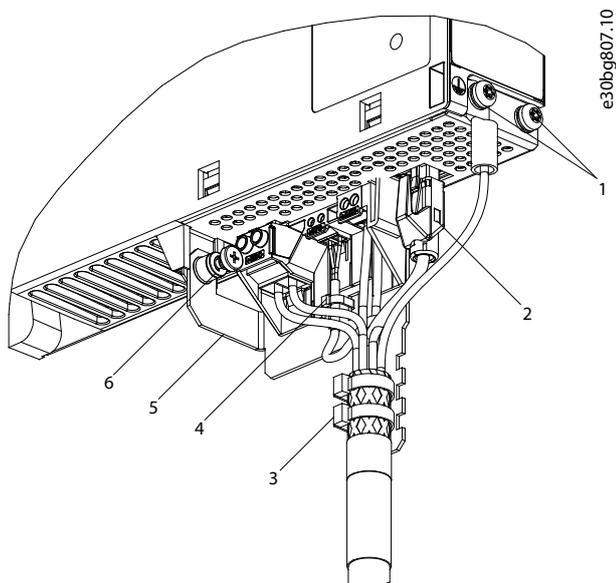
1 Ethernet-Anschluss	2 AUX-Anschluss
3 STO Ausgang-Anschluss	4 UDC-Anschluss

Abbildung 34: Anschlüsse an der Unterseite des DAM 510



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

Abbildung 35: Hybridkabel



1	Hybridkabel PE-Schrauben	2	Busstecker
---	--------------------------	---	------------

3	Kabelbinder für Hybridkabel	4	Kabelbinder für STO-Kabel
5	EMV-Platte	6	EMV-Plattenschraube

Abbildung 36: Anschluss des Hybridkabels
Vorgehensweise

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

5.8 Vorbereitung des Hybridkabels

Tabelle 12: Vorbereitung des Hybridkabels

Schritt	Kabel/Ader	Vorbereitung	Abisolierungslänge [mm]	Abschirmungslänge [mm]
1	Hybridkabel	Entfernen Sie die Isolierhülse vom Kabel und bereiten Sie den Hauptschirm vor.	130	20
2	UDC und AUX	Schneiden Sie die Adern von UDC und AUX.	100	–
3	STO und Ethernet	Schneiden Sie die STO- und Ethernetkabel.	110	–
4	STO	Entfernen Sie die Isolierhülse und bereiten Sie die Abschirmung vor.	110	20
5	STO	Isolieren Sie die Adern ab.	8	–
6	–	Stellen Sie eine Verbindung zu Hauptschirm und STO-Abschirmung her und wickeln Sie Kupferband um die Abschirmung.	–	–
7	Ethernet	Entfernen Sie die Isolierhülse vom Ethernetkabel und bereiten Sie die Ethernet-Abschirmung vor.	35	9
8	Ethernet	Isolieren Sie die Adern ab.	8	–
9	Ethernet	Befestigen Sie die Kupferfolie an der Ethernet-Abschirmung und stellen Sie sicher, dass sich alle Adern unter der Kupferfolie befinden.	–	–
10	Externer Schutzleiter	Entfernen Sie die Aderisolierung und bringen Sie den Kabelschuh am Schutzleiter an.	10	–
11	UDC	Isolieren Sie die Adern ab.	10	–
12	AUX	Isolieren Sie die Adern ab.	10	–

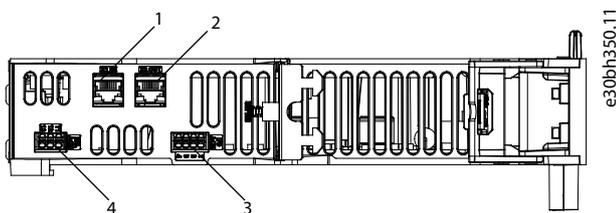
5.9 Anschluss des IGD 510

Vorgehensweise

1. Bereiten Sie das Hybridkabel wie in [5.8 Vorbereitung des Hybridkabels](#) beschrieben vor.
2. Entfernen Sie die Abdeckung der Anschlussbox, indem Sie die 6 Schrauben entfernen. Achten Sie darauf, den Lack nicht zu beschädigen.
3. Entfernen Sie das Erdungskabel an der Leistungssteuerkarte von der PE-Schraube am Gehäuse der Verteilerbox.
4. Entfernen Sie die Leistungssteuerkarte mit einem Torxschraubendreher.
5. Stecken Sie die 2 Hybridkabel in die Verteilerbox ein.
6. Installieren Sie am Eingangskabel die Adern für Ethernet und STO (grau und rosa) und befestigen Sie diese mit den Kabelschellen.
7. Installieren Sie am Ausgangskabel die Adern für Ethernet und STO (grau und rosa) und befestigen Sie diese mit den Kabelschellen.
8. Setzen Sie die Leistungssteuerkarte wieder ein und befestigen Sie diese mit der Torxschraube.
9. Verbinden Sie das Erdungskabel mit der PE-Schraube am Gehäuse der Verteilerbox.
10. Montieren Sie die UDC- und AUX-Adern für die Eingangs- und Ausgangskabel.
11. Falls verwendet, montieren Sie den externen Schutzleiter und verbinden Sie ihn mit der PE-Schraube am Gehäuse der Verteilerbox.
12. Bringen Sie die Abdeckung der Anschlussbox wieder an.
13. Montieren Sie die Anschlussbox am IGD 510 und befestigen Sie diese locker mit der unteren Torxschraube zwischen den 2 Hybridkabeln.
14. Befestigen Sie die 2 Torxschrauben an der Oberseite der Anschlussbox. Das Anzugsmoment beträgt 7 Nm ±10 %.
15. Ziehen Sie die untere Torxschraube zwischen den 2 Hybridkabeln fest. Das Anzugsmoment beträgt 4,5 Nm ±10 %.

5.10 Anschließen des Auxiliary Capacitors Module ACM 510

Context:



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

Abbildung 37: Anschlüsse an der Oberseite des ACM 510

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.

6 Inbetriebnahme

6.1 Warnungen für die Inbetriebnahme

⚠️ WARNUNG ⚠️

UNERWARTETER ANLAUF

Das IGD 510-System enthält Antriebe 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. Die IGD 510-Antriebe und alle angeschlossenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Fehler in der Betriebsbereitschaft können bei Anschluss an das elektrische Versorgungsnetz zum Tod, zu schweren Verletzungen, Schäden an der Ausrüstung oder zu anderen Sachschäden führen.

- Treffen Sie geeignete Maßnahmen gegen unerwarteten Anlauf.

6.2 Checkliste vor der Inbetriebnahme

Context:

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 Berührungsschutz vor umlaufenden Teilen und vor Oberflächen, die heiß werden können, besteht.
5. Führen Sie bei Verwendung einer STO-Funktion den Inbetriebnahmetest zur funktionalen Sicherheit durch (siehe [8.8 Inbetriebnahmeprüfung](#)).

6.3 Maßnahmen vor der Inbetriebnahme des IGD 510

Bei der Lagerung des VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 müssen Sie die in diesem Abschnitt aufgeführten Maßnahmen ergreifen.

Getriebekomponente

- **Öl**
Wechseln Sie das Öl im IGD 510, wenn die Lagerung einen Zeitraum von 5 Jahren überschreitet oder wenn die Temperaturen über einen kürzeren Zeitraum hinweg streng waren.
- **Wellendichtungen**
Schmieren Sie die Dichtung der Hohlwelle mit Schmierfett ein, wenn die Lagerung einen Zeitraum von 2 Jahren überschreitet. Bei einem Ölwechsel müssen Sie auch die Funktion der Wellendichtungen zwischen Motor und Getriebe sowie an der Antriebswelle überprüfen. Wenn Sie eine Änderung der Form, Farbe, Härte oder einen Defekt der Dichtung feststellen, müssen Sie die Wellendichtungen austauschen.

6.4 Inbetriebnahmeverfahren für IGD 510

Vorgehensweise

1. Entfernen Sie die Schutzfolien.
2. Trennen Sie die mechanische Verbindung zur Antriebsmaschine so weit wie möglich ab und überprüfen Sie die Rotationsrichtung im lastlosen Zustand.
3. Entfernen Sie die Passfedern oder sichern Sie diese, sodass sie nicht ausgeworfen werden können.
4. Stellen Sie sicher, dass die Stromaufnahme unter Last zu keiner Zeit den auf dem Typenschild angegebenen Nennstrom überschreitet (siehe [11.1.3 Drehzahl-/Drehmomentwerte](#)).
5. Überwachen Sie den IGD 510 nach der ersten Inbetriebnahme mindestens eine Stunde lang, um ungewöhnliche Geräusche oder Wärmeentwicklung festzustellen.

6.5 PROFINET® ID-Zuweisung

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

Die IP-Adresszuweisung ist bei Verwendung der indirekten Kommunikation über die VLT® Servo Toolbox-Software ebenfalls erforderlich.

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

6.6 Einschaltzeit Systemmodul

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

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

HINWEIS

- Nehmen Sie keines der Systemmodule in Betrieb, bevor diese korrekt eingeschaltet wurden.

6.7 Ladezeit Systemmodul

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

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

HINWEIS

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

Tabelle 13: Ladezeit Zwischenkreis (UDC) für PSM 510, DAM 510 und ACM 510

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

6.8 Einschalten des IGD 510-Systems

Schließen Sie die Verdrahtung von SM 510 und DAM 510 ab, bevor Sie die Spannungsversorgung der Antriebe einschalten. Diese Verdrahtung beinhaltet die Spannungsversorgung und die Kommunikation des IGD 510-Systems. Ohne diese Grundvoraussetzungen können Sie die IGD 510-Antriebe nicht starten.

Sie können das IGD 510-System auf drei verschiedene Arten einschalten:

- Wenn Power Supply Module (PSM 510) und Decentral Access Module (DAM 510) vom Netz versorgt wird, wird die STO- und U_{AUX} -Kommunikation zum internen PSM 510- und DAM 510-Controller hergestellt und U_{AUX} wird automatisch an die angeschlossenen Antriebe weitergegeben.
- Werden PSM 510 und DAM 510 nur über U_{AUX} versorgt, kommunizieren PSM 510, DAM 510 und die IGD 510-Steuereinheiten.
- Wenn PSM 510 und DAM 510 nur mit Netzspannung versorgt werden, kommunizieren nur die PSM 510- und DAM 510-Steuereinheiten und die Leistung wird an die angeschlossenen IGD 510-Antriebe weitergegeben.

6.8.1 Verfahren zum Einschalten des IGD 510-Systems

Vorgehensweise

1. Einschalten der U_{AUX} -Spannung zur Aktivierung von PSM 510, DAM 510 und der einzurichtenden IGD 510-Antriebe.
2. Netzspannung einschalten.
3. PSM 510 und DAM 510 in den Zustand *Normalbetrieb* versetzen.
 → Nun sind PSM 510, DAM 510 und die IGD 510-Antriebe betriebsbereit.

6.9 VLT® Servo Toolbox Software

6.9.1 Übersicht

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

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

Tabelle 14: Wichtige Sub-Tools

Sub-Tool	Beschreibung
Scope	Zur Visualisierung der Tracing-Funktion der IGD 510-Antriebe, des Power Supply Module (PSM 510), des Decentral Access Module (DAM 510) und des Auxiliary Capacitors Module (ACM 510).
Parameter list (Parameterliste)	Zum Lesen/Schreiben von Parametern.
Firmware update (Firmware-Update)	Für Updates der Firmware auf dem Gerät.

Sub-Tool	Beschreibung
PROFIdrive control (PROFIdrive-Steuerung)	Zum Betrieb der IGD 510-Antriebe 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.

6.9.2 Systemanforderungen

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

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

6.9.3 Installation der VLT® Servo Toolbox-Software

Context:

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 [6.9.2 Systemanforderungen](#) beschriebenen Systemanforderungen erfüllt.
2. Laden Sie die VLT® Servo Toolbox-Installationsdatei von der Danfoss-Website herunter.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die ausführbare .exe Datei und wählen Sie *Als Administrator ausführen*.
4. Folgen Sie den Bildschirmanweisungen, um den Installationsprozess abzuschließen.

6.9.4 Kommunikation der VLT® Servo Toolbox

6.9.4.1 Übersicht

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

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

6.9.4.2 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.

HINWEIS

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

6.9.4.3 Indirekte Kommunikation

6.9.4.3.1 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.

6.9.4.3.2 Aktivierung der indirekten Kommunikation

Context:

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

HINWEIS

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

6.9.4.3.3 Zusätzliche Einstellungen für die indirekte Kommunikation über PROFINET®

Jedes PROFINET®-Gerät benötigt einen Gerätenamen und eine IP-Adresse. IP-Adresse und Geräte name werden vom E/A-Kontroller zugewiesen, wenn die Verbindung zum E/A-Gerät hergestellt wurde.

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

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

6.9.4.4 Direkte Kommunikation

6.9.4.4.1 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.

! WARNUNG !

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

6.9.4.4.2 Deaktivieren nicht verwendeter Protokolle an der Netzwerkschnittstelle am PC

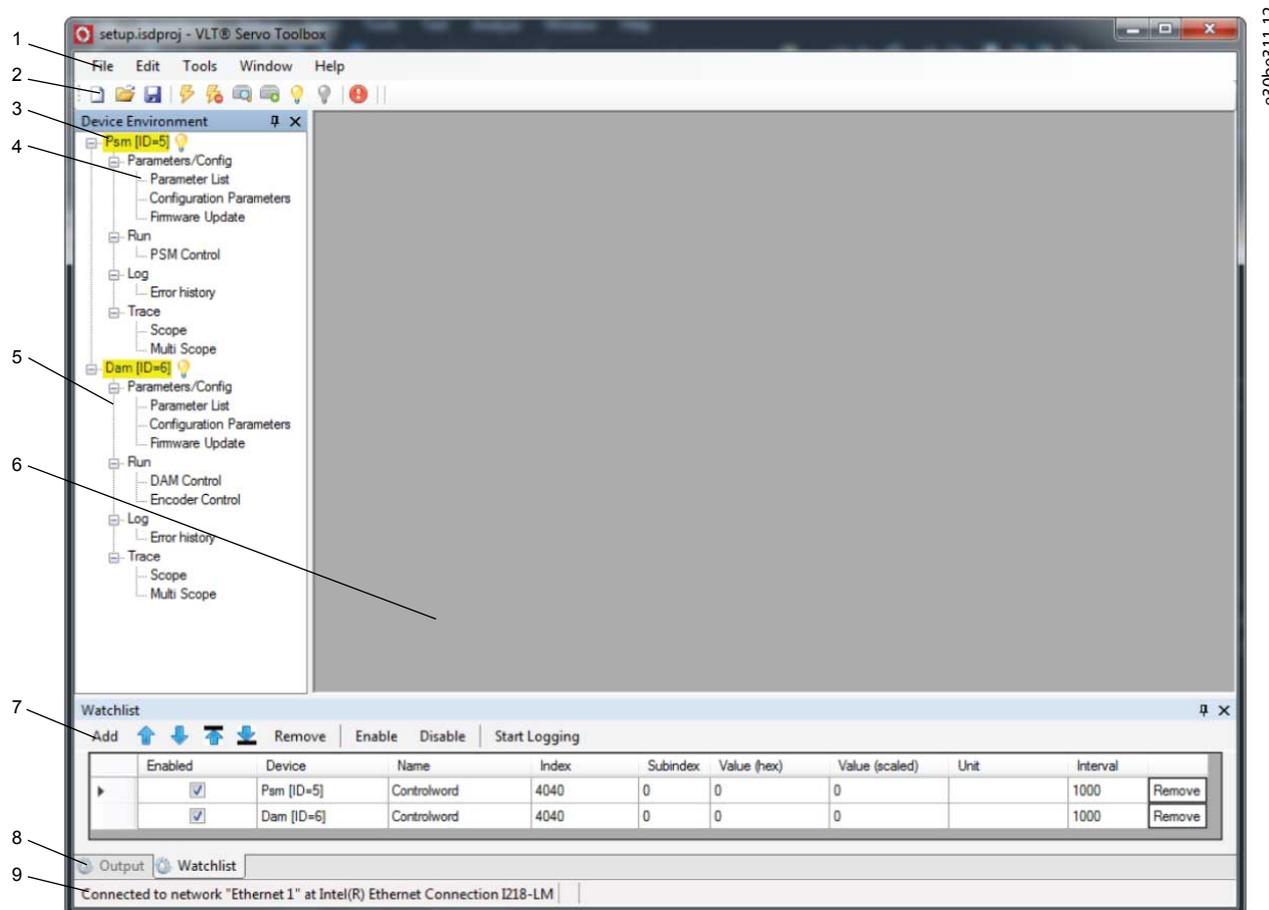
Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das *Netzwerk- und Freigabecenter*.
2. Klicken Sie links auf *Adaptoreinstellungen ändern*.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerkschnittstelle, die für die Feldbuskommunikation verwendet wird, und wählen Sie *Eigenschaften*.
4. Deaktivieren Sie alle Kontrollkästchen mit Ausnahme von *Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)*.
5. Deaktivieren Sie *IPv4 Checksum offload* an der Netzwerkschnittstelle unter Berücksichtigung der Beschreibung in [6.9.4.3.1 Netzwerkeinstellungen zur indirekten Kommunikation](#).

6.9.5 Inbetriebnahme der VLT® Servo Toolbox

6.9.5.1 Schritt 1: Öffnen des Main Window

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



e30be311.12

Abbildung 38: Main Window

Tabelle 15: Beschreibung des Main Window

Legenden-zahl	Name	Beschreibung
1	Menu bar (Menüleiste)	Enthält die allgemeinen Funktionen zum Speichern und Laden von Projekten, zum Verwalten der Verbindungen, zum Anzeigen und Ändern von Einstellungen, zum Verwalten von offenen Sub-Tools und zum Anzeigen von Hilfetexten.
2	Tool bar (Werkzeuge-leiste)	Enthält Shortcuts zum Speichern und Laden von Projekten, zum Verbinden mit bzw. zum Trennen von Netzwerken, zum automatischen Suchen nach Online-Geräten und zum manuellen Hinzufügen von Geräten.

Legen- den- zahl	Name	Beschreibung
3	Online-Status und Zustand-sinformation	<p>Online-Geräte sind durch eine leuchtende Glühlampe neben der Geräte-ID gekennzeichnet.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ein Online-Gerät ist ein logisches Gerät, für das ein physisches Gerät vorhanden ist, mit dem die VLT® Servo Toolbox derzeit verbunden ist. Die Farbe weist auf den Zustands des Geräts hin und ist gerätespezifisch.
	Offline-Status und Zustand-sinformation	<p>Offline-Geräte sind durch eine graue Glühlampe neben der Geräte-ID gekennzeichnet.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ein Offline-Gerät ist ein logisches Gerät ohne entsprechendes physisches Gerät. Es kann eine gespeicherte Gerätekonfiguration bzw. einen gespeicherten Gerätezustand darstellen, z. B. zur Offline-Analyse oder zur Fehlersuche und -behebung. Es enthält vorkonfigurierte Parameterwerte, die auf ein physisches Gerät geschrieben werden.
4	Verfügbare Sub-Tools	Sie können ein Sub-Tool öffnen, indem Sie mit der linken Maustaste auf den Name des Tools in der doppelklicken, oder indem Sie den Eintrag auswählen und die Taste <i>Enter</i> auf der Tastatur drücken.
5	Geräteumgebung	<p>Im Abschnitt <i>Geräteumgebung</i> des <i>Main Window</i> werden alle von der VLT® Servo Toolbox verwalteten logischen Geräte aufgelistet. Zudem werden in diesem Abschnitt deren Zustände visualisiert und er dient als Benutzerschnittstelle, um auf die Gerätefunktionen zuzugreifen.</p> <p>Im Fenster <i>Geräteumgebung</i> werden alle verfügbaren Sub-Tools für jedes hinzugefügte Gerät aufgelistet.</p>
6	Workspace	An dieser Stelle werden die Sub-Tools verwaltet; ihre Größe ist abhängig von der Größe des <i>Main Window</i> . Die Sub-Tools können Sie maximieren, minimieren, horizontal oder vertikal ausrichten oder Sie können eine stufenförmige Ansicht einstellen.
7	Watchlist-Fenster	Wertet die Parameterwerte von einem oder mehreren Geräten durch zyklisches Auslesen von den Geräten aus. Ermöglicht das Protokollieren und Speichern von Parameterwerten in einer Textdatei. Sie können auch Werte in der Watchlist modifizieren/schreiben.
8	Ausgabefenster	Zeigt Betriebsinformationen sowie Warn- und Fehlermeldungen an. Je nach Benutzereinstellungen werden Meldungen von bis zu 3 verschiedenen Protokollebenen (hoch, mittel und niedrig) angezeigt. Dient zum Anzeigen von ausführlicheren Informationen zu Fehler- und Warnmeldungen.
9	Statusleiste	Zeigt den Kommunikationsstatus der VLT® Servo Toolbox an. Falls eine Verbindung zu einem Netzwerk besteht, wird die verwendete Hardwareschnittstelle (z. B. Netzwerkadapter) und der Netzwerkname angezeigt.

6.9.5.2 Schritt 2: Anschluss an das Netzwerk

Context:

Konfigurieren Sie zunächst die entsprechenden Kommunikationseinstellungen, um sich mit einem Netzwerk zu verbinden (siehe [6.9.4.1 Übersicht](#)).

Vorgehensweise

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

6.9.5.3 Schritt 3: Suchen nach Geräten

Vorgehensweise

1. Prüfen Sie zunächst, ob die VLT® Servo Toolbox mit dem ausgewählten Netzwerk verbunden ist, und klicken Sie auf das Symbol *Scan for Devices* in der Symbolleiste, um die Gerätesuche einzuleiten.
2. Wenn die Suche abgeschlossen ist, wird eine Liste aller verfügbaren Geräte im Fenster *Select Devices* angezeigt. Wählen Sie aus, welche Geräte in die *Geräteumgebung* hinzugefügt werden sollen, und klicken Sie auf *OK*.
3. Alle ausgewählten Geräte erscheinen im Fenster *Geräteumgebung* und sind sofort mit dem Netzwerk verbunden (angezeigt durch eine leuchtende Glühbirne neben dem Gerätenamen).

6.9.6 Motion-Bibliothek

6.9.6.1 Übersicht

HINWEIS

- Wenden Sie sich für die Verfügbarkeit von Motion-Bibliotheken für das VLT® Integrated Gear Drive IGD 510-System an Danfoss.

6.9.6.2 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®-Funktionalität bietet Danfoss weitere Funktionen für das IGD 510-System.

Die folgenden Eigenschaften von PLCopen® gelten für alle Funktionsblöcke:

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

7 Betrieb

7.1 Betriebsanzeigen

Der Betriebsstatus der IGD 510-Systemmodule wird über LEDs an jedem Modul angezeigt.

7.1.1 Betriebs-LED am IGD 510

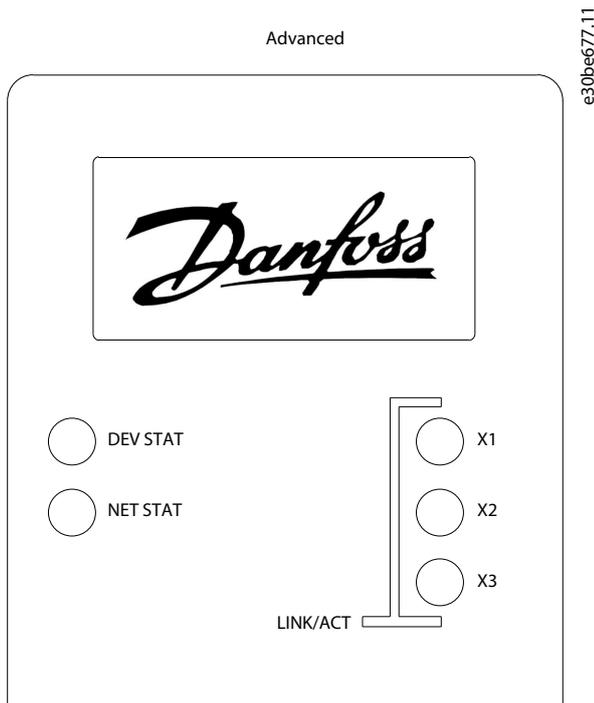


Abbildung 39: Betriebs-LED am IGD 510

Tabelle 16: Betriebs-LED am IGD 510

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DEV STAT	Grün	An	IGD 510 befindet sich im Status <i>Betrieb</i> .
		Blinkt	Hilfsspannung wird angelegt.
	Rot	An	IGD 510 weist einen Fehler auf.
		Blinkt	Zwischenkreisspannung ist nicht angelegt.
NET STAT	Grün	An	Verbunden.
	Orange	An	Online.
	Rot	Blinkt	Initialisierung.
		An	Initialisierung fehlgeschlagen oder anderer Fehler.

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
Link/ACT X1	Grün	–	Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Hybrid In</i> (X1).
		An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
Link/ACT X2	Grün	–	Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Hybrid Out</i> (X2).
		An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
Link/ACT X3	Grün	–	Verbindungs-/Aktivitätsstatus des Ethernet-Anschlusses (X3).
		An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

7.1.2 Betriebs-LED am PSM 510

STATUS PSM

DEV

SVS ST

NET ST

e30bg576.11

LINK/ACT

X1

X2

Abbildung 40: Betriebs-LED am PSM 510

Tabelle 17: Betriebs-LED am PSM 510

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DEV	Grün	An	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Operation enabled</i> .
		Blinkt	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Standby</i> oder <i>Power-up</i> .
	Rot	An	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Fehler</i> oder <i>Fehler Reaktion aktiv</i> .
		Blinkt	Am Eingang liegt keine Netzspannung an.
STO	Grün	An	24 V für STO liegt an.
		Aus	24 V für STO liegt nicht an.
NET ST	Grün	An	Verbunden.
	Orange	An	Online.
	Rot	Blinkt	Initialisierung.
		An	Initialisierung fehlgeschlagen oder anderer Fehler.
LINK/ACT X1 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>In</i>)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
LINK/ACT X2 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Out</i>)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

7.1.3 Betriebs-LED am DAM 510

STATUS DAM

DEV

SVS ST

NET ST

AUX

e30bg577.11

LINK/ACT

X1

X2

X3

Abbildung 41: Betriebs-LED am DAM 510

Tabelle 18: Betriebs-LED am DAM 510

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DEV	Grün	An	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Operation enabled</i> .
		Blinkt	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Standby</i> oder <i>Power-up</i> .
	Rot	An	Das Gerät befindet sich im Zustand <i>Fehler</i> oder <i>Fehler Reaktion aktiv</i> .
		Blinkt	Zwischenkreisspannung liegt nicht am Eingang an.
STO	Grün	An	24 V für STO liegt an.
		Aus	24 V für STO liegt nicht an.
NET ST	Grün	An	Verbunden.
	Orange	An	Online.
	Rot	Blinkt	Initialisierung.
		An	Initialisierung fehlgeschlagen oder anderer Fehler.
AUX (Zustand der Hilfsspannung)	Grün	An	Am Ausgangsstecker liegt eine Hilfsspannung an.
		Aus	Am Ausgangsstecker liegt keine Hilfsspannung an.
	Rot	An	Unterspannung der Hilfsspannung in der Hardware erkannt.
LINK/ACT X1 (Verbindung/Aktivität von <i>In</i>)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
LINK/ACT X2 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Hybrid Out</i>)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.
LINK/ACT X3 (Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Out</i>)	Grün	An	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Aus	Keine Verbindung.

7.1.4 Betriebs-LED am ACM 510

STATUS ACM

- DEV
- CAP ST
- NET ST

e30bg578.10

LINK/ACT

- X1
- X2

Abbildung 42: Betriebs-LED am ACM 510

Tabelle 19: Betriebs-LED am ACM 510

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

8 Konzept der funktionalen Sicherheit

8.1 Funktionsbeschreibung

Das VLT® Integrated Gear Drive IGD 510-System 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 DAM 510 an alle IGD 510-Antriebe in der Kette weiter. Nach Aktivierung von STO wirkt kein Drehmoment mehr auf die IGD 510-Antriebe. Das Reset der Sicherheitsfunktion und der Diagnose erfolgt über die SPS.

HINWEIS

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

8.2 Sicherheitsmaßnahmen

⚠️ WARNUNG ⚠️

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.

⚠️ WARNUNG ⚠️

STROMSCHLAGGEFAHR

Die STO-Funktion trennt **nicht** die Netzversorgung zum System 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 IGD 510-Antriebe nach Abschaltung der Netzversorgung durch. Halten Sie zudem zunächst die Entladezeit ein.

⚠️ WARNUNG ⚠️

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.

HINWEIS

- 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](#)).

HINWEIS

- 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.

HINWEIS

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

8.3 Qualifiziertes Personal für die Arbeit mit funktionaler Sicherheit

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

Außerdem müssen sie:

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

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

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

8.4 Angewendete Normen und Konformität

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

Die integrierte STO-Funktion erfüllt folgende Normen:

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

8.5 Abkürzungen und Konventionen

Tabelle 20: Sicherheitsbezogene Abkürzungen und Konventionen

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

Abkürzung	Referenz	Beschreibung
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off

8.6 Installation

Sicherheitsrelais, die über ein Plus-Minus-Umschalt-Ausgangssignal verfügen, können Sie direkt mit dem IGD 510-System verbinden, um STO zu aktivieren.

Das Beispiel in [Abbildung 43](#) 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 21: 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

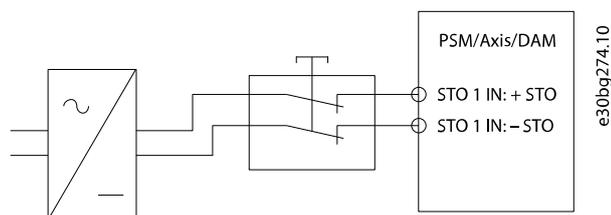


Abbildung 43: Sicherheitsrelais mit Plus-Minus-Umschaltausgang

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

8.6.1 Schutzmaßnahmen

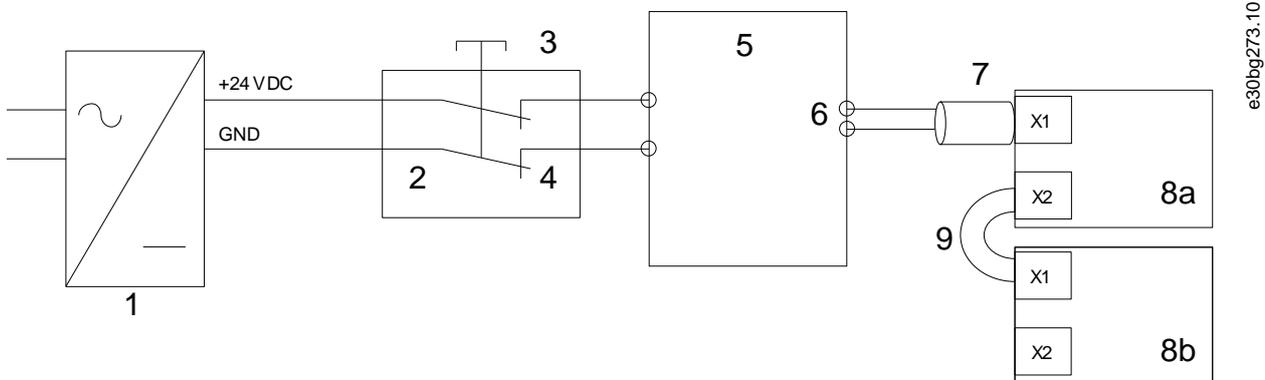
- Installieren Sie die Systemmodule in einem Schaltschrank mit Schutzart IP54 gemäß IEC 60529 oder einer vergleichbaren Umgebung. Für bestimmte Anwendungen ist eine höhere Schutzart erforderlich.
- Wenn externe Kräfte auf die Motorachse wirken (z. B. hängende Lasten), sind zur Vermeidung von Gefahren 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 44](#) gezeigt.

Die Sicherheitsschaltungen können räumlich voneinander getrennt sein und werden nicht vom IGD 510-System versorgt.

Wählen Sie die Sicherheitsschaltgeräte entsprechend der Anforderungen der Anwendung aus.



e30bg273.10

1	24 V DC-Versorgung	2	Sicherheitsgerät
3	Not-Aus-Taster	4	Kontakte Sicherheitsgerät
5	Decentral Access Module (DAM)	6/7	Hybridkabel zum 1. IGD 510 Antrieb im Strang
8a/8b	IGD 510-Antrieb	9	Hybridkabel zum Anschluss der IGD 510-Antriebe im Daisy-Chain-Format.

Abbildung 44: Anwendungsbeispiel: Funktion „Safe Torque Off“

8.8 Inbetriebnahmeprüfung

HINWEIS

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

Die Inbetriebnahmeprüfung kann über bitweises Auslesen des Status implementiert werden.

8.8.1 Inbetriebnahmeprüfung mit PROFINET®-Geräten

Tabelle 22: Inbetriebnahmeprüfung mit PROFINET®-Geräten

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis
1	Starten Sie die Anwendung (alle Antriebe 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 Antriebe.	-	Alle Servoantriebe sind deaktiviert.

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis
4	Aktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob STO ohne Fehler aktiviert werden kann.	Es liegen keine Fehler vor. Die erfolgreiche STO-Aktivierung kann anhand der LEDs am Gerät überprüft werden.
5	Deaktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob STO ohne Fehler deaktiviert werden kann. Kein Reset erforderlich.	Es liegen keine Fehler vor. Der STO-Status kann anhand der LEDs am Gerät überprüft werden.
6	Starten Sie die Anwendung (alle Antriebe sind aktiviert).	–	Anwendung läuft wie erwartet.
7	Aktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob Fehler korrekt erzeugt werden, wenn STO bei laufenden Servoantrieben aktiviert wird.	Die Motoren sind drehmomentfrei. Die Motoren befinden sich im Freilauf und bleiben nach einiger Zeit stehen. Fehler 0x11E wird in Objekt 0x603F an allen IGD 510 angezeigt.
8	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (aktivieren Sie einen oder mehrere Antriebe).	Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Ausführung der STO-Funktion.	Die Anwendung läuft nicht.
9	Deaktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob der STO-Start noch durch das Fehlersignal verhindert wird.	Fehler 0x11E wird in Objekt 0x603F an allen IGD 510 angezeigt.
10	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (aktivieren Sie einen oder mehrere Antriebe).	Prüfen Sie, ob ein Reset erforderlich ist.	Die Anwendung läuft nicht.
11	Senden Sie ein Reset-Signal über die SPS.	–	STO-Fehler 0x11E wird in allen IGD 510 gelöscht.
12	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (alle Antriebe sind aktiviert).	–	Anwendung läuft wie erwartet.

8.9 Betrieb der STO-Funktion

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

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

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

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

8.9.1 Fehlercodes

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

Tabelle 23: Fehlercodes

PROFINET® - Fehlercode	Klassifizierung	Beschreibung	Reset
0x11E	Fehler	STO wurde bei aktiviertem Antrieb aktiviert oder bei aktivem STO wurde versucht, den Antrieb zu aktivieren.	Quittieren über die SPS.
0x11F	Sicherheitsfehler	Interner Diagnosefehler des Antriebs.	Führen Sie ein Aus- und Einschalten durch.
0x120	Sicherheitsfehler	Die interne STO-Versorgung auf der Leistungskarte befindet sich außerhalb der Grenzen.	Führen Sie ein Aus- und Einschalten durch.

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

Fehlercode 0x11F bedeutet, dass ein Fehler im Antrieb vorliegt, der nur durch einen Aus- und Einschaltzyklus zurückgesetzt werden kann. Führen Sie nach dem Aus- und Einschaltzyklus die Inbetriebnahmeprüfung durch. Der Betrieb des Systems kann nur dann wieder aufgenommen werden, wenn die Prüfung erfolgreich durchgeführt wurde. Wenn erneut Fehlercode 0x11F oder 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.

8.10 Kenndaten Funktionale Sicherheit

Tabelle 24: Kenndaten Funktionale Sicherheit

Daten	PSM 510	DAM 510	IGD 510
Allgemeine Informationen			
Antwortzeit (vom Schalten am Eingang bis zur Deaktivierung der Drehmoment-Erzeugung)	<100 ms		
Lebensdauer	20 Jahre		
Daten für EN ISO 13849-1			
Performance Level (PL)	–	–	d
Kategorie	–	–	3
Durchschnittliche Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall (MTTF _D)	–	–	>5000 Jahre
Diagnosedeckungsgrad (DC)	–	–	60%
Daten für EN/ISO 61508 und EN/IEC 62061			
Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	–	2	
Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde (PFH)	0/h	<4 x 10 ⁻⁹ /h	
Anteil sicherer Ausfälle (SFF)	100%	>95%	
Hardwarefehlertoleranz (HFT)	0		

Daten	PSM 510	DAM 510	IGD 510
Klassifizierung Teilsystem		Typ A	
Maximales Intervall zwischen Tests der STO-Sicherheitsfunktion (siehe 8.11 Wartung, Sicherheit und Benutzerzugänglichkeit)		1 Jahr	

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 IGD 510-Antriebe und Systemmodule, wenn der Zugriff darauf zu Sicherheitsrisiken führen kann.

9 Diagnose

9.1 Störungen

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

- Die LEDs an den IGD 510 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.

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.

HINWEIS

- 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 IGD 510, Systemmodulen und Strängen).

9.2 Fehlersuche und -behebung am IGD 510-System

9.2.1 LCP-Display ist dunkel/ohne Funktion

Dieser Fehler gilt für die IGD 510-Antriebe, PSM 510 und DAM 510.

Mögliche Ursachen

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

Fehlersuche und -behebung

Tabelle 25: 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.

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

9.2.2 Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst

Dieser Fehler gilt für das PSM 510.

Mögliche Ursachen

- Kurzschluss zwischen zwei Phasen.

Fehlersuche und -behebung

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

9.2.3 Zwischenkreisspannung zu hoch

Mögliche Ursachen

- Bremswiderstand nicht angeschlossen.
- Bremswiderstand zu hoch.
- Bremswiderstand-Funktion nicht aktiviert.
- Mehrere Antriebe verzögern mit unzureichender Rampenzeit.

Fehlersuche und -behebung

Tabelle 26: Fehler, Zwischenkreisspannung zu hoch

Mögliche Ursache	Mögliche Lösung	Gilt für:
Bremswiderstand nicht angeschlossen.	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Bremswiderstands.	PSM 510
Bremswiderstand zu hoch.	Prüfen Sie, ob der niedrigste Widerstandswert eingegeben wurde.	PSM 510
Bremswiderstand-Funktion nicht aktiviert.	Aktivieren Sie die Bremsfunktion.	PSM 510
Mehrere Antriebe verzögern mit unzureichender Rampenzeit.	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeiden Sie die gleichzeitige Verzögerung mehrerer Antriebe. • Ändern Sie die Verzögerungsrampe. 	DAM 510, PSM 510, IGD 510

9.2.4 Zwischenkreisspannung zu niedrig

Dieser Fehler gilt für alle Systemmodule.

Mögliche Ursache

- Falsche Netzversorgung.

Fehlersuche und -behebung

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

9.2.5 Überstrom im Zwischenkreis

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Mögliche Ursachen

- Der Summenstrom des IGD 510-Antriebs überschreitet den maximalen Nennwert des DAM 510.
- Der Summenstrom der Systemmodule überschreitet den maximalen Nennwert des PSM 510.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Stromverbrauch des IGD 510-Antriebs.
- Vermeiden Sie die gleichzeitige Beschleunigung aller IGD 510-Antriebe.

9.2.6 UAUX-Überstrom

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Mögliche Ursachen

- Die IGD 510-Antriebe verbrauchen an der U_{AUX} -Linie mehr Strom als zulässig.

Fehlersuche und -behebung

- Vermeiden Sie das gleichzeitige Lösen der Bremsen am Antrieb.

9.2.7 UAUX-Überspannung

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Mögliche Ursachen

- Falsche U_{AUX} -Versorgung.

Fehlersuche und -behebung

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

9.2.8 UAUX-Unterspannung

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Mögliche Ursachen

- Falsche U_{AUX} -Versorgung.

Fehlersuche und -behebung

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

9.2.9 Netzphasenfehler

Dieser Fehler gilt für das PSM 510.

Mögliche Ursachen

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

Fehlersuche und -behebung

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannungen und die Versorgungsströme zum Gerät.

9.2.10 Erdungsfehler

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Mögliche Ursachen

- Erdungsfehler.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig geerdet und alle Anschlüsse fest angezogen sind.
- Prüfen Sie die Hybridkabel auf Kurzschlüsse oder Ableitströme.

9.2.11 Bremswiderstandsfehler

Dieser Fehler gilt für das PSM 510.

Mögliche Ursachen

- Bremswiderstand defekt.

Fehlersuche und -behebung

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

9.2.12 Bremschopperfehler

Dieser Fehler gilt für das PSM 510.

Mögliche Ursachen

- Bremschopper defekt.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Einstellung in Parameter 2-15 *Bremswiderstandstest*.

9.2.13 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.

9.3 Fehlercodes

9.3.1 Kein Fehler (0x0000 / 0x0)

Dieser Fehlercode gilt für PSM 510, DAM 510, ACM 510 und IGD 510.

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

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

9.3.2 Generic err (0x1000 / 0x100)

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

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

9.3.3 Overcurr out (0x2310 / 0x101)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

Tabelle 29: Overcurr out (0x2310 / 0x101)

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

9.3.4 Überlast hoher Strom (0x2311 / 0x15F)

Dieser Fehler gilt für DAM 510 und IGD 510.

Tabelle 30: Überlast hoher Strom (0x2311 / 0x15F)

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

9.3.5 IIT Überlast Strom (0x2312 / 0x160)

Dieser Fehler gilt für DAM 510 und IGD 510.

Tabelle 31: IIT Überlast Strom (0x2312 / 0x160)

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

9.3.6 Überlast Hochleistung (0x2313 / 0x161)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 32: Überlast Hochleistung (0x2313 / 0x161)

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

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

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 33: Überlast PT-Leistung (0x2314 / 0x162)

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

9.3.8 Kurzschluss (0x2320 / 0x163)

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Tabelle 34: Kurzschluss (0x2320 / 0x163)

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

9.3.9 Erdableitstrom (0x2330 / 0x151)

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

Tabelle 35: Erdableitstrom (0x2330 / 0x151)

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

9.3.10 AUX Überstrom (0x2391 / 0x125)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 36: AUX Überstr (0x2391 / 0x125)

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

9.3.11 AUX-Anwenderstromgrenze (0x2393 / 0x127)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 37: AUX-Anwenderstromgrenze (0x2393 / 0x127)

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

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

Dieser Fehler gilt für PSM 510 und DAM 510.

Tabelle 38: Warnung AUX-Anwenderstromgrenze (0x2394 / 0x128)

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

9.3.13 AUX-Sicherungsfehler (0x2395 / 0x129)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 39: AUX-Sicherungsfehler (0x2395 / 0x129)

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

9.3.14 DC-Überstromabschaltung (0x2396 / 0x15C)

Dieser Fehler gilt für DAM 510 und IGD 510.

Tabelle 40: DC-Überstromabschaltung (0x2396 / 0x15C)

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

9.3.15 Ausgangsstromabschaltung (0x2397 / 0x12B)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 41: Ausgangsstromabschaltung (0x2397 / 0x12B)

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

9.3.16 IIT-Überlast Motor (0x239B / 0x102)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

Tabelle 42: Kurzschluss (0x239B / 0x102)

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

9.3.17 Netzphasenfehler (0x3130 / 0x12F)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 43: Netzphasenfehler (0x3130 / 0x12F)

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

9.3.18 Zwischenkreisüberspannung (0x3210 / 0x103)

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

Tabelle 44: Zwischenkreisüberspannung (0x3210 / 0x103)

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

9.3.19 Zwischenkreisunterspannung (0x3220 / 0x104)

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

Tabelle 45: Zwischenkreisunterspannung (0x3220 / 0x104)

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

9.3.20 UDC-Ladefehler (0x3230 / 0x152)

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

Tabelle 46: UDC-Ladefehler (0x3230 / 0x152)

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

9.3.21 Zwischenkreisspannung asymmetrisch (0x3280 / 0x153)

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

Tabelle 47: Zwischenkreisspannung asymmetrisch (0x3280 / 0x153)

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

9.3.22 UAUX-Hochspannung (0x3291 / 0x132)

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

Tabelle 48: UAUX-Hochspannung (0x3291 / 0x132)

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

9.3.23 UAUX-Überspannung (0x3292 / 0x133)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 49: UAUX-Überspannung (0x3292 / 0x133)

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

9.3.24 UAUX-Niederspannung (0x3293 / 0x134)

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

Tabelle 50: UAUX-Niederspannung (0x3293 / 0x134)

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

9.3.25 UAUX-Unterspannung (0x3294 / 0x135)

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

Tabelle 51: UAUX-Unterspannung (0x3294 / 0x135)

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

9.3.26 UDC-Hochspannung (0x3295 / 0x136)

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

Tabelle 52: UDC-Hochspannung (0x3295 / 0x136)

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

9.3.27 UDC-Niederspannung (0x3296 / 0x137)

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

Tabelle 53: UDC-Niederspannung (0x3296 / 0x137)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x3296	0x137	UDC niedrige Spannung	Warnung	Die Zwischenkreisspannung liegt unter dem Spannungsgrenzwert des Steuersystems.	UDC niedrige Spannung

9.3.28 UAUX-Ladefehler (0x3297 / 0x154)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 54: UAUX-Ladefehler (0x3297 / 0x154)

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

9.3.29 UDC-Abschaltfehler (0x3298 / 0x165)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 55: UDC-Abschaltfehler (0x3298 / 0x165)

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

9.3.30 UAUX-Abschaltfehler (0x3299 / 0x155)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 56: UAUX-Abschaltfehler (0x3299 / 0x155)

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

9.3.31 UAUX-Unterspannung Hardware (0x329A / 0x156)

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

Tabelle 57: UAUX-Unterspannung Hardware (0x329A / 0x156)

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

9.3.32 Automatischer Fehler-Reset Störung (0x329B / 0x168)

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

Tabelle 58: 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.	afr failure

9.3.33 Übertemperatur Gerät (0x4210 / 0x157)

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

Tabelle 59: Übertemperatur Gerät (0x4210 / 0x157)

Code	PROFI-NET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4210	0x157	Übertemperatur Gerät	Warnung, Fehler	<p>Wird ausgelöst, wenn die maximale Temperatur der Komponenten des Hauptgeräts überschritten wird.</p> <p>PSM: Thyristor-Gleichrichtermodul.</p> <p>DAM: Maximale Temperatur der IGBTs an der Hochspannungs- sowie Niederspannungsseite.</p>	overtemp device

9.3.34 Temperatur zu niedrig (0x4220 / 0x138)

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

Tabelle 60: Temperatur zu niedrig (0x4220 / 0x138)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4220	0x138	Zu niedrige Temperatur	Fehler	Das Gerät des Frequenzumrichters ist zu kalt für den Betrieb.	Niedertemperaturgerät

9.3.35 Übertemperatur: Leistungsmodul (0x4290 / 0x105)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

Tabelle 61: Übertemperatur: Leistungsmodul (0x4290 / 0x105)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4290	0x105	Übertemperatur: Leistungsmodul	Fehler	Übertemperatur im Leistungsmodul	overtemp PM

9.3.36 Übertemperatur: Steuerkarte (0x4291 / 0x106)

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

Tabelle 62: Übertemperatur: Steuerkarte (0x4291 / 0x106)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4291	0x106	Übertemperatur: Steuerkarte	Fehler	Höchsttemperatur der Steuerkarte überschritten.	overtemp CC

9.3.37 Übertemperatur: Leistungskarte (0x4292 / 0x107)

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

Tabelle 63: Übertemperatur: Leistungskarte (0x4292 / 0x107)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4292	0x107	Übertemperatur: Leistungskarte	Warnung, Fehler	Höchsttemperatur der Leistungskarte überschritten.	overtemp PC

9.3.38 Einschaltstrom-Übertemperatur: Zwischenkreis (0x4293 / 013C)

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

Tabelle 64: Einschaltstrom-Übertemperatur: Zwischenkreis (0x4293 / 013C)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4293	0x13C	Einschaltstrom-Übertemperatur: Zwischenkreis	Fehler	Einschaltstrom-Fehler. Zu viele Übergänge in den Zustand <i>Betrieb aktiviert</i> haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden.	inrush UDC

9.3.39 Einschaltstrom-Übertemperatur AUX-Leitung (0x4294 / 0x13D)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 65: 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. Zu viele Übergänge in den Zustand <i>Normalbetrieb</i> haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden, wodurch möglicherweise der Schaltkreis der AUX-Leitung überhitzt.	Einschaltstrom UAUX

9.3.40 Übertemperatur: Motor (0x4310 / 0x108)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

Tabelle 66: Übertemperatur: Motor (0x4310 / 0x108)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4310	0x108	Übertemperatur: Motor	Fehler	Übertemperatur im Motor	overtemp motor

9.3.41 UAUX-Unterspannung (0x5112 / 0x109)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

Tabelle 67: Kurzschluss (0x5112 / 0x109)

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

9.3.42 Störung Ladeschalterspannung (0x5121 / 0x158)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 68: Störung Ladeschalterspannung (0x5121 / 0x158)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x5121	0x158	Störung Ladeschalterspannung	Abschaltblockierung	Zeigt eine Störung des internen Ladekreises an.	Chg switch fail

9.3.43 EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt) (0x5530 / 0x10A)

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

Tabelle 69: EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt) (0x5530 / 0x10A)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x5530	0x10A	EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt)	Abschaltblockierung	Fehlender Parameter in der internen Gerätekonfiguration	config err

9.3.44 Parameterfehler (0x6320 / 0x10B)

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

Tabelle 70: Param err (0x6320 / 0x10B)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x6320	0x10B	Software-Fehler	Abschaltblockierung	Ein Parameter hat einen ungültigen Wert.	param err

9.3.45 Conf par ver (0x6382 / 0x15D)

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

Tabelle 71: Konfigurationsparameter Versionsfehler (0x6382 / 0x15D)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x6382	0x15D	Konfigurationsparameter Versionsfehler	Abschaltblockierung	Abweichung der Konfiguration der Parametersatzversion: Parametersatz ist für dieses Gerät nicht gültig.	conf par ver

9.3.46 Konfigurationsparameter Versionsfehler (0x6383 / 0x164)

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

Tabelle 72: Konfigurationsparameter Versionsfehler (0x6383 / 0x164)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x6383	0x164	Konfigurationsparameter Versionsfehler	Abschaltblockierung	≥1 Parameter im Konfigurationsparametersatz liegt außerhalb der Grenzwerte: der Parametersatz ist für dieses Gerät nicht gültig.	conf par lim

9.3.47 Leistungs-EEPROM-Konfigurationsfehler (0x6384 / 0x166)

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

Tabelle 73: Leistungs-EEPROM-Konfigurationsfehler (0x6384 / 0x166)

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

9.3.48 Bremschopperfehler (0x7111 / 0x141)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 74: Bremschopperfehler (0x7111 / 0x141)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7111	0x141	Bremschopperfehler	Warnung, Fehler	Der Bremschopper wird während des Betriebs überwacht. Eine Bremsenstörung wurde von der Bremswiderstandstestfunktion erkannt.	brake ch fail

9.3.49 Bremschopper-Überstrom (0x7112 / 0x167)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 75: Bremschopper-Überstrom (0x7112 / 0x167)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7112	0x167	Bremschopper-Überstrom	Abschaltblockierung	Der Bremschopperstrom überschreitet den Grenzwert.	brake ch overcurr

9.3.50 Bremswiderstand Leistungsgrenze (0x7181 / 0x142)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 76: Bremswiderstand Leistungsgrenze (0x7181 / 0x142)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7181	0x142	Bremswiderstand Leistungsgrenze	Warnung, Fehler	Die Leistungsgrenze des Bremswiderstands ist überschritten.	brake pwr lim

9.3.51 Bremswiderstand benutzerdefinierte Leistungsgrenze (0x7182 / 0x143)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 77: Bremswiderstand benutzerdefinierte Leistungsgrenze (0x7182 / 0x143)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7182	0x143	Bremswiderstand benutzerdefinierte Leistungsgrenze	Warnung, Fehler	<p>Die Leistungsgrenze des Bremswiderstands ist überschritten.</p> <p>Die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung wird als Mittelwert für die letzten 300 s berechnet.</p> <p>Die Berechnung erfolgt anhand der Zwischenkreisspannung und des in Parameter 2-16 (Brake resistor power 300 s) eingestellten Bremswiderstandswerts.</p> <p>Der Fehler wird gemeldet, wenn der Wert innerhalb von 300 s überschritten wird.</p>	brake usr pwr lim

9.3.52 Bremsennetzspannung zu hoch (0x7183 / 0x159)

Dieser Fehler gilt für PSM 510.

Tabelle 78: Bremsennetzspannung zu hoch (0x7183 / 0x159)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7183	0x159	Bremsennetzspannung zu hoch	Warnung	Die Netzspannung des Bremswiderstands ist zu hoch.	brake volt high

9.3.53 Externe Position Sensor Fehler (0x7380 / 0x10D)

Dieser Fehler gilt für DAM 510.

Tabelle 79: Externe Position Sensor Fehler (0x7380 / 0x10D)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x7380	0x10D	Externe Position Sensor Fehler	Fehler	Externe Geberdaten konnten nicht gelesen werden.	ext sensor err

9.3.54 Zu hohes Drehmoment (0x8311 / 0x16A)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

Tabelle 80: Zu hohes Drehmoment (0x8311 / 0x16A)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x8311	0x16A	Zu hohes Drehmoment	Fehler	Die zulässige Drehmomentgrenze wurde zu lange überschritten.	zu hohes Drehmoment

9.3.55 Störung mechanische Bremse (0xFF01 / 0x112)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

Tabelle 81: Störung mechanische Bremse (0xFF01 / 0x112)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF01	0x112	Mechanische Bremse defekt	Abschaltblockierung	Keine Bremse oder Kabeldefekt	brake mech fail

9.3.56 Kurzschluss in mechanischer Bremssteuerung (0xFF02 / 0x113)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

Tabelle 82: Kurzschluss in mechanischer Bremssteuerung (0xFF02 / 0x113)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF02	0x113	Kurzschluss in mechanischer Bremssteuerung	Abschaltblockierung	Kurzschluss in Bremsansteuerung	brake mech short

9.3.57 Externe Schnittstelle Stromausfall (0xFF0A / 0x114)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

Tabelle 83: Externe Schnittstelle Stromausfall (0xFF0A / 0x114)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF0A	0x114	Externe Schnittstelle Stromausfall	Fehler	Externe Schnittstelle Stromausfall	ext IF pwr fail

9.3.58 Kommunikation unterbrochen (0xFF10 / 0x14F)

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

Tabelle 84: Kommunikation unterbrochen (0xFF10 / 0x14F)

Code	PROFINET®-Code	Name	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF10	0x14F	Kommunikation unterbrochen	Fehler	Die Feldbuskommunikation wurde unterbrochen, während das Gerät aktiviert wurde.	Comm interrupt

9.3.59 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

9.3.60 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

9.3.61 Timing-Fehler 1 (0xFF60 / 0x115)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

9.3.62 Timing-Fehler 2 (0xFF61 / 0x116)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

9.3.63 Timing-Fehler 3 (0xFF62 / 0x117)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

9.3.64 Timing-Fehler 4 (0xFF63 / 0x118)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

9.3.65 Timing-Fehler 5 (0xFF64 / 0x119)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

9.3.66 Timing-Fehler 6 (0xFF65 / 0x11A)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

9.3.67 Timing-Fehler 7 (0xFF66 / 0x168)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

9.3.68 Timing-Fehler 8 (0xFF67 / 0x16B)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

9.3.69 Timing-Fehler 9 (0xFF68 / 0x16C)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

9.3.70 Firmware: Abweichung Paketbeschreibung (0xFF70 / 0x11B)

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

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

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

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

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

9.3.72 Firmware: Update gestartet (0xFF72 / 0x11D)

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

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

9.3.73 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. Das letzte gültige Firmware-Paket wurde geladen.	FW upd invalid

9.3.74 STO bei aktiviertem Antrieb aktiv (0xFF80 / 0x11E)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

9.3.75 STO-Abweichung (0xFF81 / 0x11F)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

9.3.76 P_STO-Fehler (0xFF85 / 0x120)

Dieser Fehler gilt für IGD 510.

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

10 Wartung, Außerbetriebnahme und Reparatur

10.1 Warnungen

⚠️ WARNUNG ⚠️

HOCHSPANNUNG

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

- Unterbrechen Sie vor der Arbeit an den Leistungssteckverbindern (Kabel am VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 anschließen oder trennen) die Stromversorgung zum Power Supply Module PSM 510 und warten Sie die Entladezeit ab.
- Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Außerbetriebnahme vornehmen.

⚠️ WARNUNG ⚠️

ENTLADEZEIT

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

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

Mindestwartezeit (Minuten)

15

⚠️ VORSICHT ⚠️

GEFAHR VON VERBRENNUNGEN

Je nach Betriebspunkt können sich die Oberfläche des VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 und das Öl im IGD 510 sehr stark aufheizen.

- Berühren Sie den IGD 510 erst dann, wenn er sich abgekühlt hat.
- Führen Sie den Ölwechsel erst dann durch, wenn sich das Öl ausreichend abgekühlt hat.

10.2 Wartung des IGD 510-Antriebs

10.2.1 Übersicht der Wartungsarbeiten

Zur Vermeidung von Betriebsstörungen, Gefahren und Beschädigungen müssen Sie das VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 je nach Betriebsbedingungen in regelmäßigen Abständen inspizieren. Ersetzen Sie verschlissene oder beschädigte Teile durch Originalersatzteile oder Standardteile.

Wenden Sie sich für Service und Support an den lokalen Servicepartner: <http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Service/>.

Der IGD 510 ist wartungsarm. Die in [Tabelle 103](#) aufgeführten Wartungsarbeiten dürfen vom Betreiber durchgeführt werden. Weitere Arbeiten sind nicht vorgesehen.

Tabelle 103: Übersicht der Wartungsarbeiten

Komponente	Wartungsarbeit	Wartungsintervall	Anweisung
VLT® Integrated Gear Drive IGD 510	Prüfen Sie, ob anormale Geräusche oder Vibrationen vorliegen.	Alle 6 Monate.	Wenden Sie sich an den Danfoss-Service.
Schutzlack	Prüfen Sie auf Beschädigungen.	Alle 6 Monate.	Reparieren Sie Schäden mit dem Danfoss Lackreparaturset.
Dichtung der Hohlwelle (Edelstahl-Welle)	Prüfen Sie den Zustand und kontrollieren Sie sie auf Undichtigkeiten.	Alle 6 Monate.	Tauschen Sie bei Schäden die Dichtung durch eine Viton-Dichtung aus.
Dichtung der Hohlwelle (Stahl-Welle)	Prüfen Sie den Zustand und kontrollieren Sie sie auf Undichtigkeiten.	Alle 6 Monate.	Tauschen Sie bei Schäden die Dichtung durch eine NBR-Dichtung aus.
Öl	Wechseln Sie das Öl.	Standardöl: Nach 25.000 Motorlaufstunden. Öl in Lebensmittelqualität: Nach 35.000 Motorlaufstunden.	Siehe 10.2.3 Ölwechsel .
	Prüfen Sie Getriebe und Motorgehäuse auf Ölaustritt.	Alle 12 Monate.	Tauschen Sie den IGD 510 aus.

10.2.2 Inspektionen während des Betriebs

Änderungen in Bezug auf den Normalbetrieb, wie etwa höhere Temperaturen, Vibrationen oder Geräusche, deuten in der Regel auf eine beeinträchtigte Funktionsweise hin. Informieren Sie zur Vermeidung von Störungen, die direkt oder indirekt zu Personen- oder Sachschäden führen können, unbedingt das verantwortliche Wartungspersonal. Im Zweifelsfall müssen Sie das VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 sofort ausschalten.

Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Inspektionen durch. Kontrollieren Sie den VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 in regelmäßigen Abständen auf eventuelle Besonderheiten.

Achten Sie dabei insbesondere auf:

- Ungewöhnliche Geräusche.
- Überhitzte Oberflächen (Temperaturen bis 80 °C (176 °F) können bei Normalbetrieb vorkommen).
- Unruhiger Lauf.
- Verstärkte Vibrationen.
- Lockere Befestigungselemente.
- Zustand der elektrischen Leitungen und Kabel.
- Erschwerte Wärmeabfuhr.

Überhitzte Oberflächen können durch falsche Getriebeauswahl oder falsche Parametereinstellungen im Frequenzumrichter verursacht werden. Kontaktieren Sie bei Unregelmäßigkeiten oder Störungen den Danfoss-Service.

10.2.3 Ölwechsel

Danfoss liefert das VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 einsatzbereit mit einem Schmiermittel.

Das Ölwechselintervall in Teillast beträgt bis zu 35.000 Motorlaufstunden. Die Ölwechselintervalle sind auf Basis von normalen Betriebsbedingungen und einer Schmiermitteltemperatur von ca. 70 °C (158 °F) aufgeführt. Verringern Sie das Ölwechselintervall bei höheren Temperaturen (um die Hälfte bei jeder Erhöhung der Schmiermitteltemperatur um 10 K).

Der IGD 510 verfügt über Einfüll- und Ablassschrauben, die einen Ölwechsel ohne Demontage von Komponenten ermöglicht.

Prüfen Sie beim Ölwechsel die Dichtungen und tauschen Sie diese bei Bedarf aus.

Spülen Sie den IGD 510 durch, wenn sich Ölqualität oder Öltyp ändern. Siehe [10.2.3.3 Vorgehensweise](#).

10.2.3.1 Ölqualität

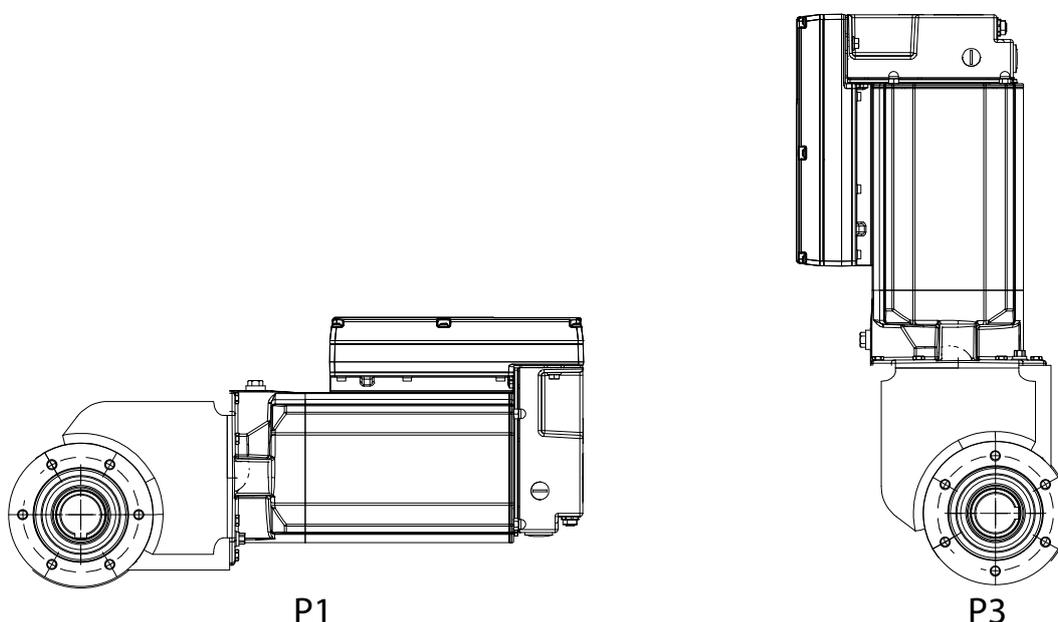
Der Typ des eingefüllten Öls ist auf dem Typenschild angegeben. Danfoss verwendet Öle in Lebensmittelqualität gemäß NSF H1.

Mischen Sie keine verschiedenen Ölsorten, da hierdurch die Eigenschaften des Öls beeinträchtigt werden können.

Wenden Sie sich für weitere Informationen an Danfoss.

10.2.3.2 Ölmenge

Die empfohlene Ölqualität für die jeweilige Montageposition ist auf dem Motortypenschild angegeben. Stellen Sie beim Einfüllen sicher, dass der Ölstand auch die oberen Getriebekomponenten gut schmiert.



e30bh295;10

Abbildung 45: Montagepositionen

Tabelle 104: Ölmenge in Litern

	Montageposition	
	P1	P3
Ölmenge für IGD 510 [l (fl oz)]	2.2 (74.4)	3.1 (105)

10.2.3.3 Vorgehensweise

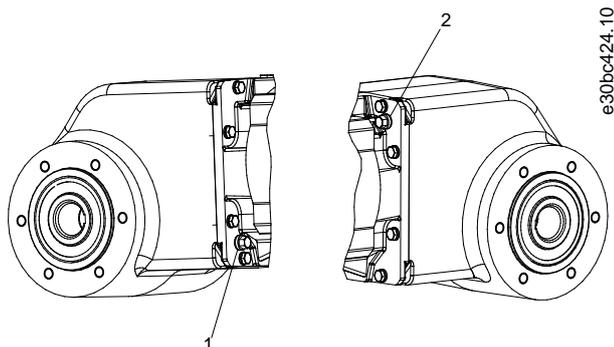
Context:

⚠ VORSICHT ⚠

GEFAHR VON VERBRENNUNGEN

Die Oberfläche des VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 und das Öl im IGD 510 kann sich während des Betriebs sehr stark aufheizen.

- Berühren Sie den IGD 510 erst dann, wenn er sich abgekühlt hat.
- Führen Sie den Ölwechsel erst dann durch, wenn sich das Öl ausreichend abgekühlt hat.


Abbildung 46: Ölschrauben 1 und 2

Das Öl ablassen

1. Wenn der IGD 510 abgekühlt hat, trennen Sie den IGD 510 von Ihrem System.
2. Stellen Sie den IGD 510 senkrecht auf und entfernen Sie die Ölschrauben [1] und [2].
3. Bringen Sie den IGD 510 in eine waagerechte Position und lassen Sie das Öl durch die Schraubenöffnung [1] in einen geeigneten Behälter ab.
4. Stellen Sie den IGD 510 wieder senkrecht auf.

Einfüllen des Öls

HINWEIS

- Die erforderlichen Ölmengen finden Sie auf dem Typenschild und in [10.2.3.2 Ölmenge](#).

1. Befüllen Sie den IGD 510 durch die Schraubenöffnung [1] mit der entsprechenden Menge Öl.
2. Entfernen Sie mit einem weichen Tuch alle Ölrückstände von der Oberfläche des IGD 510.
3. Setzen Sie die Ölschrauben [1] und [2] wieder ein und ziehen Sie sie fest.

10.3 Wartung der Systemmodule

10.3.1 Wartungsarbeiten

Die IGD 510-Systemkomponenten sind weitestgehend wartungsfrei.

Die Wartungsarbeiten müssen von Fachpersonal durchgeführt werden. Weitere Arbeiten sind nicht vorgesehen.

Tabelle 105: Übersicht der Wartungsarbeiten

Komponente	Wartungsarbeit	Wartungsintervall	Anweisung
IGD 510-Systemkomponenten	Eine Sichtprüfung durchführen.	Alle 6 Monate	Prüfen Sie die Oberfläche der Komponente auf Unregelmäßigkeiten.
	Prüfen Sie den Lüfter.	Alle 12 Monate	Prüfen Sie, ob sich der Lüfter drehen kann und entfernen Sie Staub oder Schmutz.
Funktionale Sicherheit	Führen Sie einen Aus- und Einschaltzyklus durch und prüfen Sie die STO-Funktion.	Alle 12 Monate	Aktivieren Sie die STO-Funktion und prüfen Sie den Status mit der SPS.

10.4 Ersatzteile

Sie können Ersatzteile über den Danfoss VLT Shop bestellen: vltshop.danfoss.com.

10.5 Außerbetriebnahme

⚠️ WARNUNG ⚠️

HOCHSPANNUNG

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

- Unterbrechen Sie vor der Arbeit an den Leistungssteckverbindern (Kabel am VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 anschließen oder trennen) die Stromversorgung zum Power Supply Module PSM 510 und warten Sie die Entladezeit ab.
- Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Außerbetriebnahme vornehmen.

⚠ VORSICHT ⚠

GEFAHR VON VERBRENNUNGEN

Je nach Betriebspunkt können sich die Oberfläche des VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 und das Öl im IGD 510 sehr stark aufheizen.

- Berühren Sie den IGD 510 erst dann, wenn er sich abgekühlt hat.
- Führen Sie den Ölwechsel erst dann durch, wenn sich das Öl ausreichend abgekühlt hat.

10.5.1 Demontage des IGD 510

Vorgehensweise

1. Unterbrechen Sie die Stromversorgung zum Power Supply Module PSM 510 und warten Sie die Entladezeit ab.
2. Entfernen Sie die Torxschraube zwischen den 2 Hybridkabeln an der Unterseite der Anschlussbox.
3. Entfernen Sie die 2 Torxschrauben an der Oberseite der Anschlussbox.
4. Bauen Sie den IGD 510 von der Welle ab.

10.5.2 Demontage der Systemmodule

Siehe [10.7.1 Demontage der Systemmodule](#) für Anweisungen zur Demontage der Systemmodule.

10.6 Reparatur

Wenden Sie sich für Reparaturoptionen an Ihr örtliches Danfoss-Vertriebsunternehmen.

10.7 Austausch des Systemmoduls

10.7.1 Demontage der Systemmodule

1. Trennen Sie die Netzversorgung vom PSM 510 und warten Sie die Entladezeit ab.
2. Trennen Sie die EMV-Platte an der Unterseite der Systemmodule. Bauen Sie nicht die Stecker von der EMV-Platte ab.

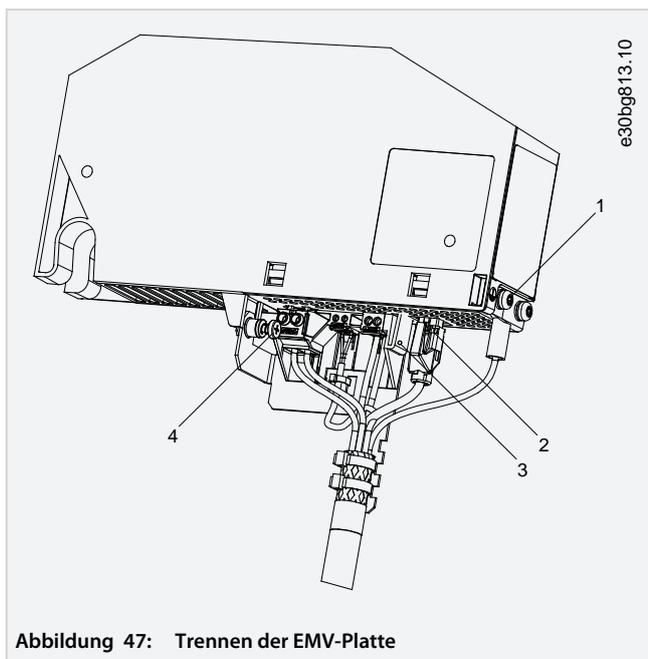


Abbildung 47: Trennen der EMV-Platte

- Ziehen Sie den RJ45-Stecker [2] ab (nur am DAM 510).
 Drehen Sie die Schraube [4] aus der EMV-Platte heraus.
 Drücken Sie den Clip [3], um die EMV-Platte zu lösen.
 Schrauben Sie die PE-Schraube [1] heraus.

3. Trennen Sie die EMV-Platte an der Oberseite der Systemmodule:

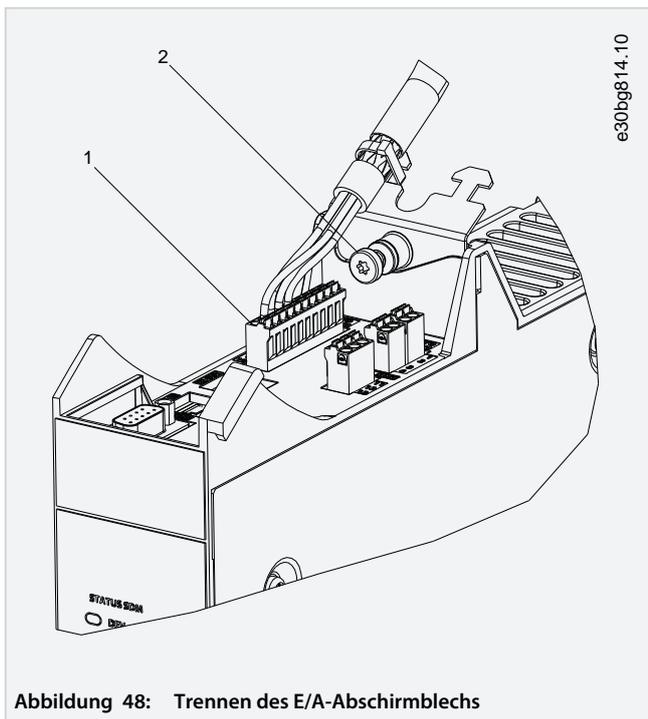


Abbildung 48: Trennen des E/A-Abschirmblechs

Ziehen Sie die oberen Stecker [1] ab.

Drehen Sie die Schraube am E/A-Abschirmblech [2] heraus.

Ziehen Sie das E/A-Abschirmblech nach oben, um es zu entfernen.

4. Lösen Sie die Befestigungsschelle an der Oberseite des Moduls.

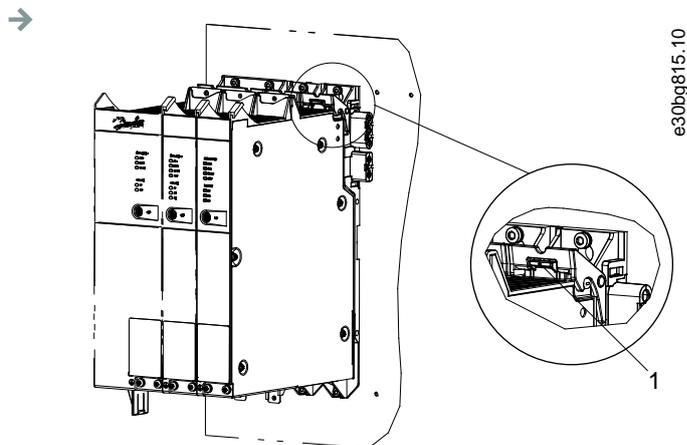


Abbildung 49: Lösen der Befestigungsschelle

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

Vorgehensweise

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

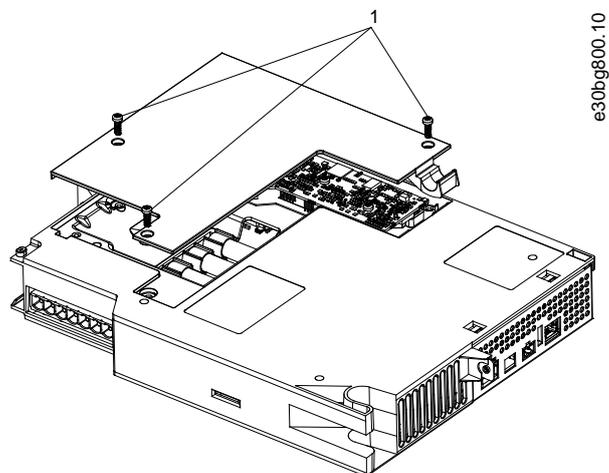


Abbildung 51: Öffnen der Abdeckung am DAM 510

2. Verwenden Sie einen Schraubendreher, um die Sicherungen zu entfernen und durch Sicherungen vom identischen Typ zu ersetzen (siehe [5.4.1 Sicherungen](#)).

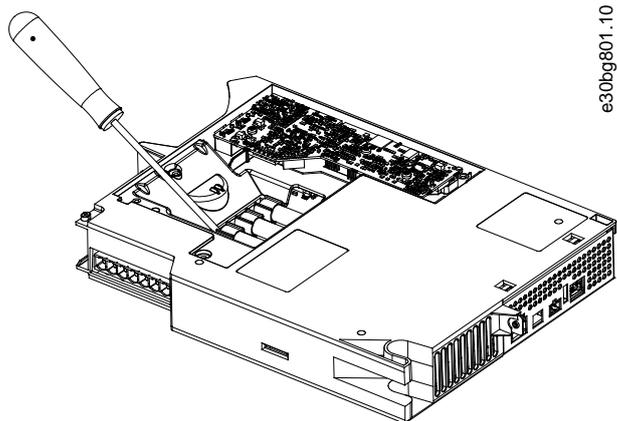


Abbildung 52: Entfernen der Sicherungen

3. Bauen Sie die Abdeckung wieder an und ziehen Sie die Schrauben [1] fest.

10.9 Austausch des Lüfters

Context:

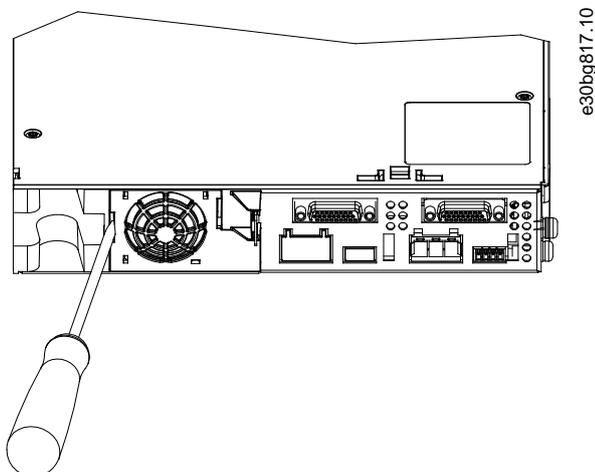


Abbildung 53: Austausch des Lüfters an 50-mm-Modulen

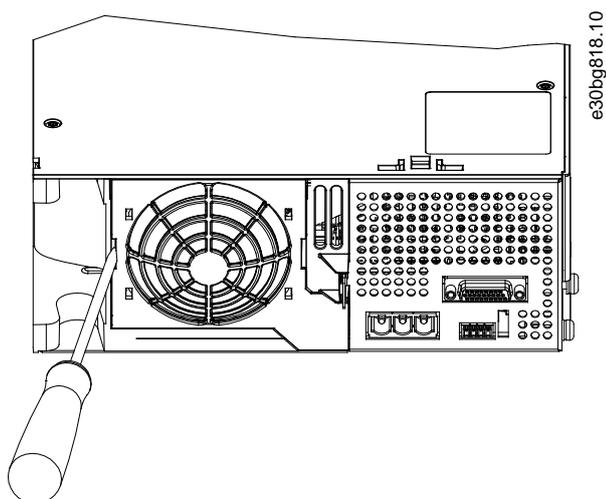


Abbildung 54: Austausch des Lüfters an 100-mm-Modulen

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.

10.10 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.

10.11 Recycling

Geben Sie Metalle und Kunststoffe zur Wiederverwertung.

Die Systemmodule gelten als Elektroschrott, die Verpackung als Verpackungsmüll.

10.12 Entsorgung

Einrichtungen, die elektronische Komponenten enthalten, können nicht als normaler Hausmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie die IGD 510 und die Systemmodule gemäß der örtlich geltenden Vorschriften als Sondermüll, Elektroschrott, Edelschrott usw.

11 Spezifikationen

11.1 Spezifikationen für den IGD 510

11.1.1 Typenschild am IGD 510

Das Typenschild am VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 ist korrosionsbeständig.

		IntegratedGearDrive	
		Made in Italy VAT	
P/N: 136H2794		S/N: 022801Q109	
Type IGD51017D6FXXPNSXXTL06BXK31K131401H1P1SW			
136H2794022801Q109			
1	Input1= 560-680VDC x.xxA	i= 31.13	P _N = 2.1kW
	Input2= 24-48VDC 0.27A	M _{max} = 275Nm	
2	I _{max} = 5.5A	I ₀ = 2.7A	n _{max} = 74rpm
3	f _{max} = 250HZ	w/o brake	IP67
			KTY 84-130
	Ambient: 5° ... 40°C	P1= 2.2L Optileb	
	Internal Motor Overload Protection 105%	KHS 301112620037	
	Type 4X Class F 9D42 IND. CONT. EQ.	Danfoss A/S 6430 Nordborg, Denmark	

1 Gleichspannung	2 Maximaler Ausgangsstrom
3 Motornennfrequenz	4 Getriebeübersetzung
5 Motorgroße	6 Motornennstrom
7 Einbaulage	

Abbildung 55: Beispiel eines Typenschilds

11.1.2 Typencode für das IGD 510

HINWEIS

- Der Antriebskonfigurator zeigt die zulässigen Konfigurationsmöglichkeiten der verschiedenen IGD 510-Ausführungen. Nur zulässige Kombinationen werden angezeigt. Daher sind nicht alle im Typencode aufgeführten Ausführungen sichtbar.

11.1.3 Drehzahl-/Drehmomentwerte

Tabelle 107: Drehzahl-/Drehmomentwerte bei 25 °C Umgebungstemperatur

i	n _{max}	I _{max}	I _N	M _{HST}	M _n	M _{max}			
5.92	507 U/min	9,0 A	5,5 A	120 Nm (bei n 0-400 U/min)	100 Nm bei n _{max}	75 Nm (bei n 0-255 U/min)	40 Nm bei n _{max}	75 Nm (bei n 0-255 U/min)	40 Nm bei n _{max}
14.13	212 U/min	9,0 A	5,5 A	280 Nm (bei n 0-150 U/min)	250 Nm bei n _{max}	180 Nm (bei n 0-120 U/min)	131 Nm bei n _{max}	180 Nm (bei n 0-120 U/min)	131 Nm bei n _{max}
31.13	96 U/min	7,2 A	5,5 A	520 Nm (bei n 0-50 U/min)	400 Nm bei n _{max}	320 Nm (bei n 0-45 U/min)	255 Nm bei n _{max}	380 Nm (bei n 0-45 U/min)	255 Nm bei n _{max}

11.1.4 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen für den IGD 510-Antrieb

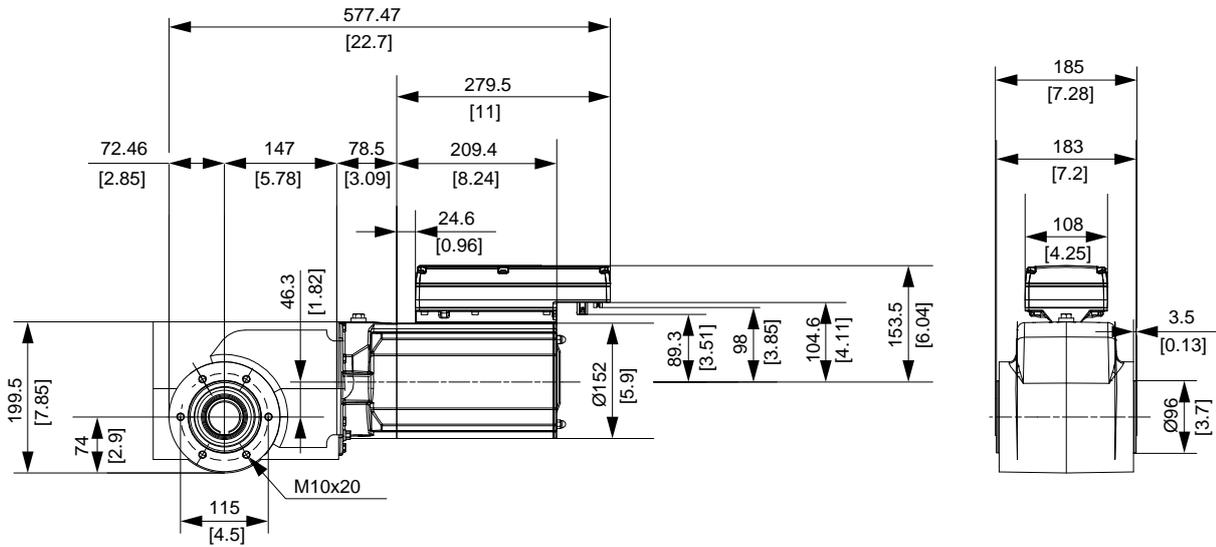
Tabelle 108: Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen

Installationshöhe	Keine Einschränkung bis 1000 m. Maximal 2000 m mit Leistungsreduzierung 9 % Leistungsreduzierung bis 2000 m mit normaler Versorgungsspannung, 3-phasig AC 400 V.
Maximales Getriebspiel der Getriebeeinheit	±0.07°

11.1.5 Abmessungen

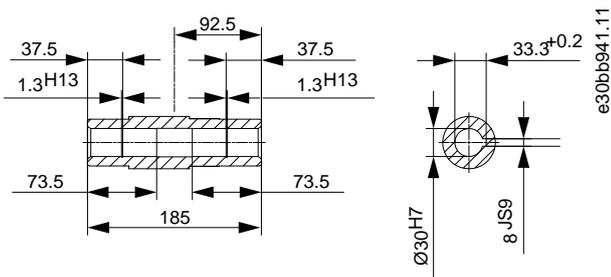
11.1.5.1 VLT® Integrated Gear Drive IGD 510

Die Länge des IGD 510 ist mit oder ohne eingebauter Anschlussbox sowie mit oder ohne eingebauter Bremse gleich.



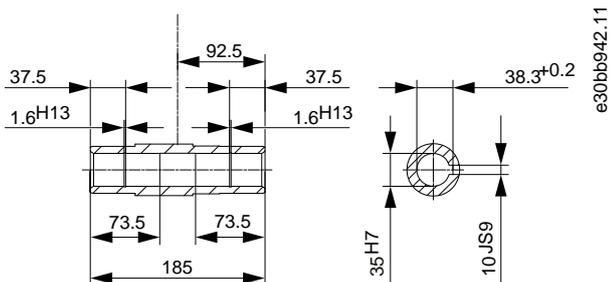
e30bg650.10

Abbildung 57: VLT® IntegratedGearDrive IGD 510



e30bb941.11

Abbildung 58: 30-mm-Stahl-/Edelstahl-Welle



e30bb942.11

Abbildung 59: 35-mm-Stahl-/Edelstahl-Welle

11.1.5.3 Anschlussbox für IGD 510

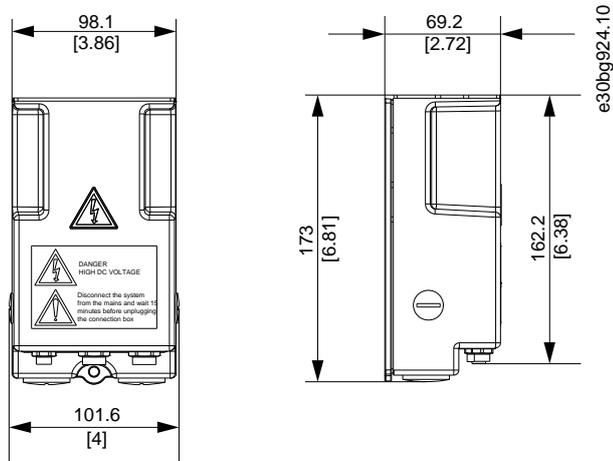
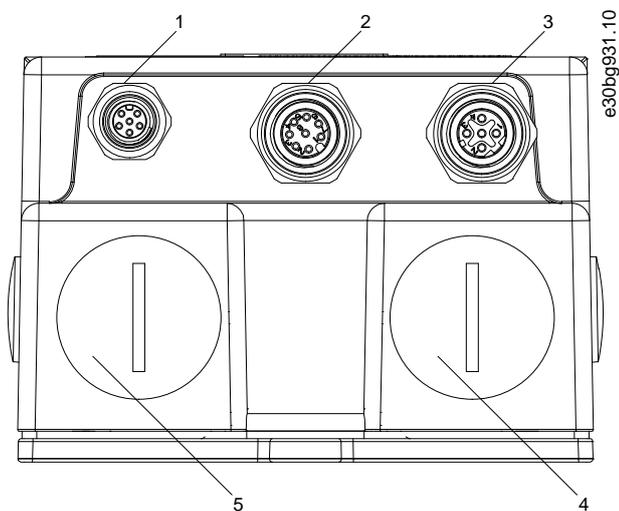


Abbildung 62: Anschlussbox

11.1.6 Anschlüsse

11.1.6.1 Anschlüsse an der IGD 510 Anschlussbox

Die Anschlüsse befinden sich im unteren Bereich der Anschlussbox.



1 M8 LCP-Stecker	2 M12-Sensorstecker
3 M12 Ethernet-Stecker	4 Kabelverschraubung für Hybridkabel Eingang
5 Kabelverschraubung für Hybridkabel Ausgang	

Abbildung 63: Stecker an der IGD 510 Verteilerbox

11.1.7.1.2 Montageset

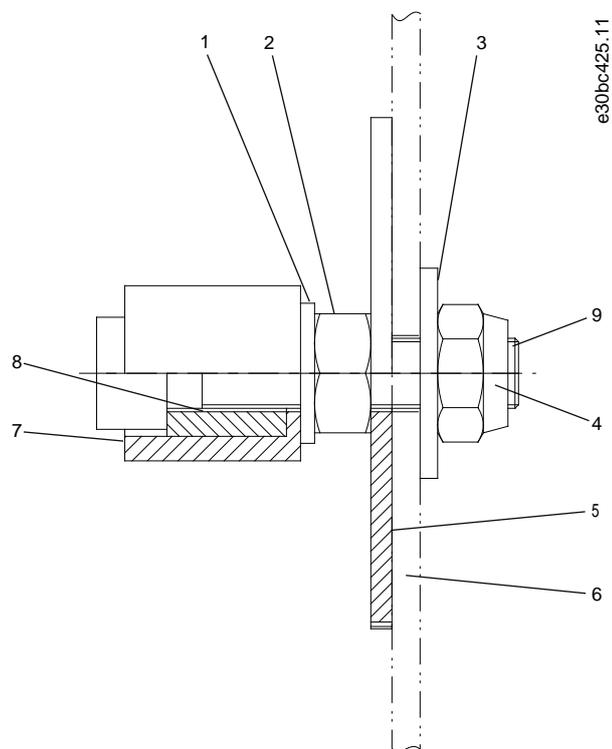


Abbildung 65: Montageset

Tabelle 109: Montageset

Position	Beschreibung	Spezifikation
1	Scheibe	DIN 125-A10 5
2	Sechskantmutter	DIN 934 M10
3	Scheibe	DIN 9021 10, 5 x 30 x 25
4	Sechskantmutter	DIN 985 M10
5	Scheibe	Ø73 x 3 Edelstahl
6	Kundenseitiger Rahmen	-
7	Zylinder	POM-C weiß
8	Buchse	Edelstahl
9	Schraube	Edelstahl

HINWEIS

- Das Set enthält außerdem 3 Edelstahlschrauben M10 x 25-8.8 nach DIN 933. Das Anzugsmoment beträgt 49 Nm (433,7 in-lb).

HINWEIS

- Verwenden Sie nur das Original-Danfoss oder ein ähnliches Montageset zur Befestigung des VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 am Förderband. Die verwendete Montageausrüstung muss dasselbe Maß an Flexibilität gewährleisten wie das Original-Danfoss-Montageset. Sie können die Drehmomentstütze nicht direkt am Förderbandrahmen festschrauben.

11.1.7.2 Mechanische Bremse

11.1.7.2.1 Übersicht

Der VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 ist mit einer 24-V-DC-Bremsoption erhältlich. Diese mechanische Bremsoption ist für den Betrieb als Not-Aus und Feststellbremse konzipiert.

Federspeicherbremsen sind Sicherheitsbremsen, die im Fall eines Stromausfalls oder bei gewöhnlichen Verschleiß funktionsfähig bleiben. Da auch andere Komponenten ausfallen können, müssen Sie ausreichende Sicherheitsmaßnahmen treffen, um Personen- und Sachschäden durch ungebremsten Betrieb zu vermeiden.

⚠️ WARNUNG ⚠️

SCHWERE ODER TÖDLICHE VERLETZUNGEN

Der IGD 510 ist exklusiv für horizontale Förderbänder und Schrägförderanwendungen konstruiert. Die Verwendung des IGD 510 in Vertikalförder- und Hubanwendungen birgt die Gefahr von tödlichen Verletzungen beim Herabfallen des Hubwerks.

- Sie dürfen die Bremse nicht für sicherheitsrelevante Hubanwendungen einsetzen!

11.1.7.2.2 Technische Daten

Tabelle 110: Technische Daten: Mechanische Bremsoption

	Einheit	Wert
Spannung	V _{DC}	24 V
P _{el}	W	15.6
Widerstand bei 20°	Ω	32 ±5%
Strom	A	0.65
Maximales Bremsmoment	Nm (in-lb)	10

11.1.7.2.3 Abmessungen

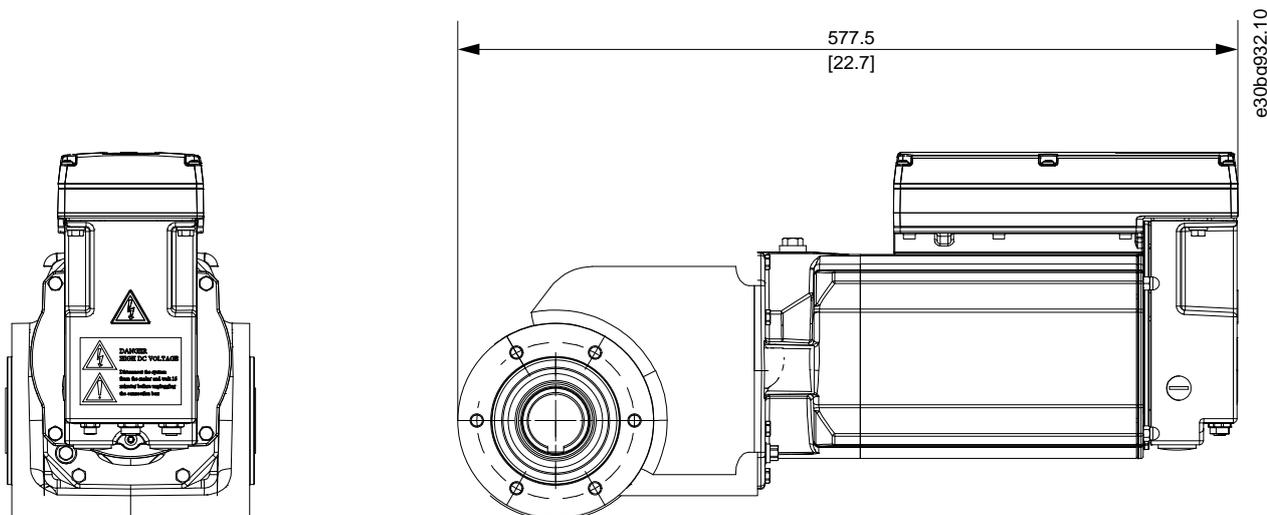


Abbildung 66: VLT IntegratedGearDrive IGD 510 mit mechanischer Bremsoption

11.1.8 Lagerung

Die Lagerung des VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 muss in einer trockenen, staubfreien und gut belüfteten Umgebung erfolgen.

Wenn die Temperatur im Lagerraum den normalen Bereich zwischen -20 °C (-4 °F) und 40 °C ($+104\text{ °F}$) für einen längeren Zeitraum überschreitet oder häufig starken Schwankungen unterliegt, müssen Sie die in [6.3 Maßnahmen vor der Inbetriebnahme des IGD 510](#) angegebenen Maßnahmen vor der Inbetriebnahme durchführen, selbst nach einer nur kurzen Lagerzeit.

Lagerungsbedingte Schäden:

- Die Lebensdauer der Öle und Dichtungen verringert sich durch längere Lagerperioden.
- Außerdem besteht die Gefahr von Brüchen bei niedrigen Temperaturen (unter ca. -20 °C (-4 °F)).

Wenn Sie den IGD 510 vor der Inbetriebnahme für einen längeren Zeitraum lagern, können Sie durch Beachtung folgender Hinweise einen erhöhten Schutz vor Schäden durch Korrosion oder Feuchtigkeit erreichen. Die tatsächliche Last hängt stark von den Bedingungen vor Ort ab, daher ist die angegebene Dauer nur ein Anhaltswert. Diese Dauer beinhaltet keine Verlängerung der Gewährleistung. Kontaktieren Sie den Danfoss-Service, falls vor der Inbetriebnahme eine Demontage erforderlich ist. Sie müssen die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen einhalten.

11.1.8.1 Maßnahmen während der Lagerung

Drehen Sie den VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 alle 12 Monate um 180° , sodass das Öl im Getriebe auch an die Lager und Zahnräder gelangt, die zuvor oben lagen. Drehen Sie darüber hinaus die Antriebswelle per Hand, um das Schmierfett der Wälzlager gleichmäßig zu verteilen. Bei IGD 510-Frequenzumrichtern mit mechanischer Bremse, legen Sie Spannung an den IGD 510 an, um die Drehung der Welle zu ermöglichen.

11.1.8.2 Maßnahmen nach der Lagerung

Reparieren Sie alle Beschädigungen an der äußeren Lackschicht.

Stellen Sie sicher, dass der VLT® Integrated Gear Drive IGD 510 die korrekte Ölmenge enthält, und überprüfen Sie die korrekte Montageposition, siehe [10.2.3 Ölwechsel](#).

11.2 Spezifikationen der Systemmodule

11.2.1 Typenschilder

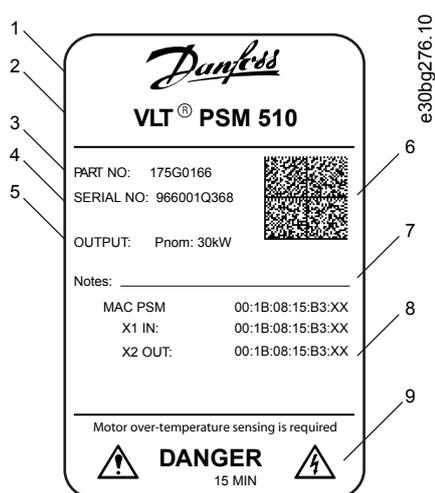
Prüfen Sie das Typenschild und vergleichen Sie es mit den Bestelldaten. Verwenden Sie die Teilenummer als Referenz. Mit der Teilenummer ist der Modultyp eindeutig identifizierbar.

Achten Sie auf gute Lesbarkeit des Typenschildes.

11.2.1.1 Beispiel-Typenschild an der Vorderseite der Systemmodule

Achten Sie auf gute Lesbarkeit des Typenschildes.

Die folgenden Daten sind auf dem Typenschild an der Vorderseite der IGD 510-Systemmodule angegeben:



1 Danfoss-Logo	2 Systemmodulname
3 Teilenummer	4 Seriennummer
5 Ausgangsleistung	6 Datenmatrix
7 Hinweise	8 MAC-Adressen
9 Warnsymbole	

Abbildung 67: Beispiel-Typenschild an der Vorderseite der Systemmodule

11.2.1.2 Beispiel-Typenschild an der Seite der Systemmodule

Die folgenden Daten sind auf dem Typenschild an der Seite der Systemmodule angegeben:

VLT® PSM 510 e30b9826.10

1 MSD510PSM510F2P30C0D6E20PNSXXXXXXXXXXXXXXX

2

3 Input1: 3x 400V-480VAC 50/60Hz 50.0A Input2: 24-48VDC 2.0A

4 U_{out}: 560-680VDC I_{nom}: 58.0A P_{nom}: 30kW SCCR: 5kA

5 U_{max}: U_{out} VDC I_{max}: 58.0A P_{max}: 30kW

6 Ambient: 5 ... 40°C/41 ... 104°F

Enclosure: IP20

PART NO: 175G0168 MAC PSM: 00:1B:08:1A:57:93
 SERIAL NO: 030601Q189



175G0168030601Q189
 Made in Italy

 Internal Overload Protection 105%
 E171278 Industrial Control Equipment

 Danfoss A/S 6430
 Nordborg, Denmark

1 Typecode	2 Versorgungsspannung
3 Ausgangsspannung	4 Maximale Leistung
5 Umgebungstemperatur	6 Schutzart
7 U _{AUX} -Versorgung	8 Nennleistung
9 Stillstands Drehmoment	

Abbildung 68: Beispiel-Typenschild an der Seite der Systemmodule für PSM 510

11.2.2 Power Supply Module (PSM 510)

11.2.2.1 Abmessungen des PSM 510

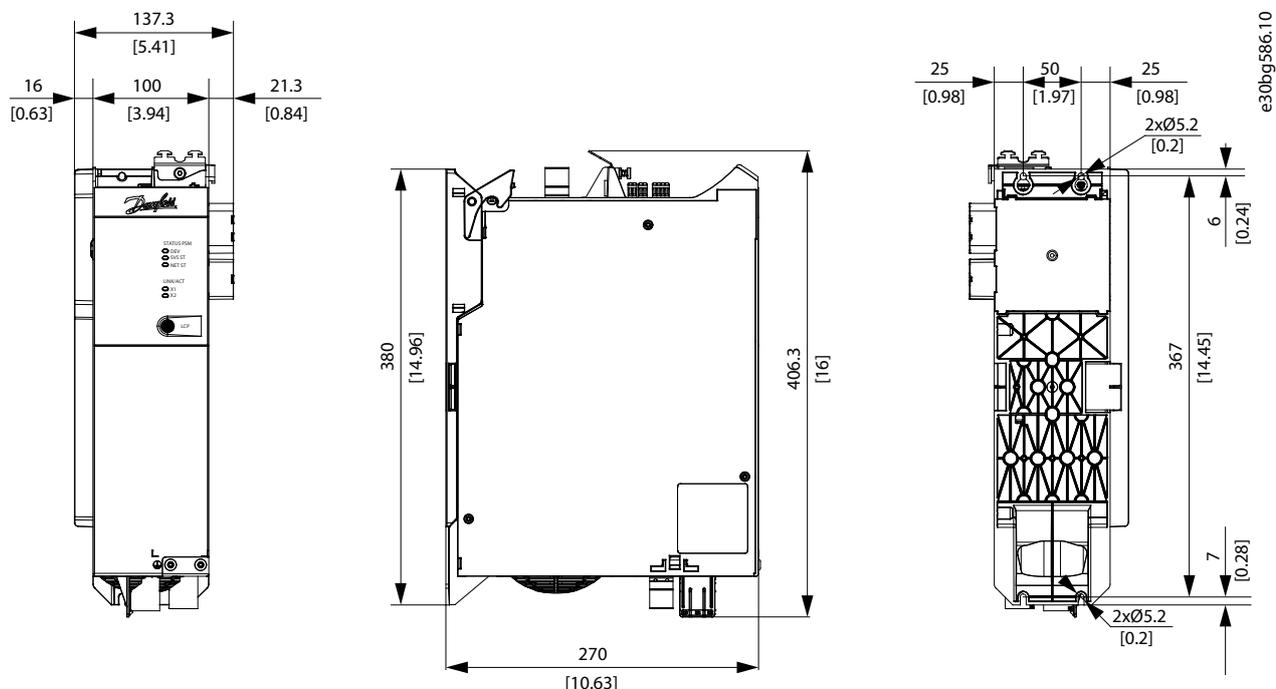


Abbildung 69: Abmessungen des PSM 510

11.2.2.2 Kenndaten für PSM 510

Tabelle 111: Kenndaten für Power Supply Module (PSM 510)

Definition	Einheit	Nennleistung 1	Nennleistung 2	Nennleistung 3
Eingang				
Netzeingangsspannung	V AC	400–480 ±10%, 3-phasig (siehe 5.2 Elektrische Umgebungsbedingungen)		
Eingangsstrom bei U_{MIN}	A	20	34	50
Ausgangsleistung				
Zwischenkreisspannung	V DC	565–680 ±10%		
Zwischenkreiskapazität	µF	1800		
Nennstrom I_N	A	20	40	60
Nennleistung P_N	kW	10	20	30
Spitzenleistung P_{max} $t < 3,0$ s)	kW	20	40	60
U_{AUX} Stromverbrauch bei 24 V DC	A DC	2.0		
U_{AUX} Stromverbrauch bei 48 V DC	A DC	1.0		

Definition	Einheit	Nennleistung 1	Nennleistung 2	Nennleistung 3
Interner Bremswiderstand ⁽¹⁾				
Spitzenleistung P _{max}	kW		8	
Nennleistung P _N	W		150	
Minimaler Widerstand	Ω		15	
Externer Bremswiderstand				
Spitzenleistung P _{max}	kW		60	
Nennleistung P _N	W		7.5	
Minimaler Widerstand	Ω		10	
Allgemeines				
Netzfilter gemäß EN 61800-3	–		Kategorie C3	
Kühlung	–		Integrierter Lüfter	
Montage	–		Wandmontiert über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss	
Gewicht	kg		6	
Abmessungen (B x H x T)	mm		137,3 x 406,3 x 270	

¹ Ein externer Bremswiderstand kann angeschlossen werden.

11.2.3 Decentral Access Module (DAM 510)

11.2.3.1 Abmessungen des DAM 510

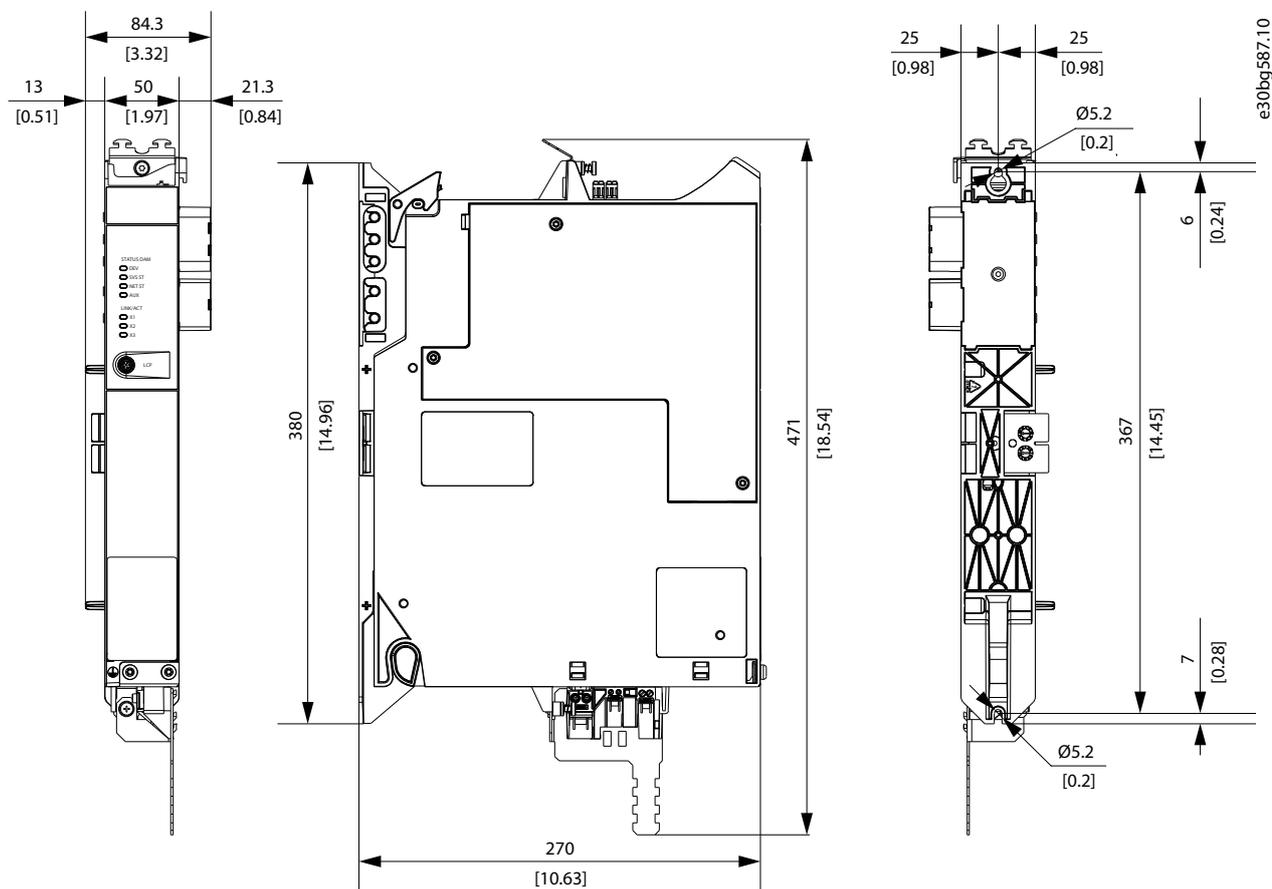


Abbildung 70: Abmessungen des DAM 510

11.2.3.2 Kenndaten für DAM 510

Tabelle 112: Kenndaten für das Decentral Access Module (DAM 510)

Definition	Einheit	Nennleistung	
Zwischenkreis	V DC	565–680 ±10%	
Zwischenkreiskapazität	µF	660	
Ausgangsstrom Zwischenkreis	A DC	15	25
Spitzenstrom Zwischenkreis (Effektivwert) t < 1,0 s	A DC	30 für < 1 s	48 für < 1 s
Ausgangsstrom U _{AUX}	A DC	15	
U _{AUX} Stromverbrauch bei 24 V DC	A DC	0.5	
U _{AUX} Stromverbrauch bei 48 V DC	A DC	0.3	

Definition	Einheit	Nennleistung 1	Nennleistung 2
Schutzmaßnahmen	–	Überlast-, Kurzschluss- und Erdschlussschutz	
Kühlung	–	Natürliche Konvektionskühlung	
Montage	–	Wandmontage über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss	
Gewicht	kg	3.05	
Abmessungen (B x H x T)	mm	84,3 x 467,9 x 270	

11.2.3.3 Schutz des Hybridkabels

Das AUX 24/48 V verfügt über 3 Schutzebenen:

- Software (Timingbereich Sekunden): Die Steuerkarte öffnet das 24/48 V AUX, wenn eine Überlast besteht (>15 A).
- Hardware (Timingbereich Mikrosekunden): Öffnet automatisch, wenn ein Kurzschluss von >36 A vorhanden ist.
- Hardware: Eine nicht austauschbare 20-A-Sicherung für das SMD (Surface-Mounted Device) für den Fall, dass die ersten beiden Sicherungen ausfallen.

11.2.4 Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)

11.2.4.1 Abmessungen

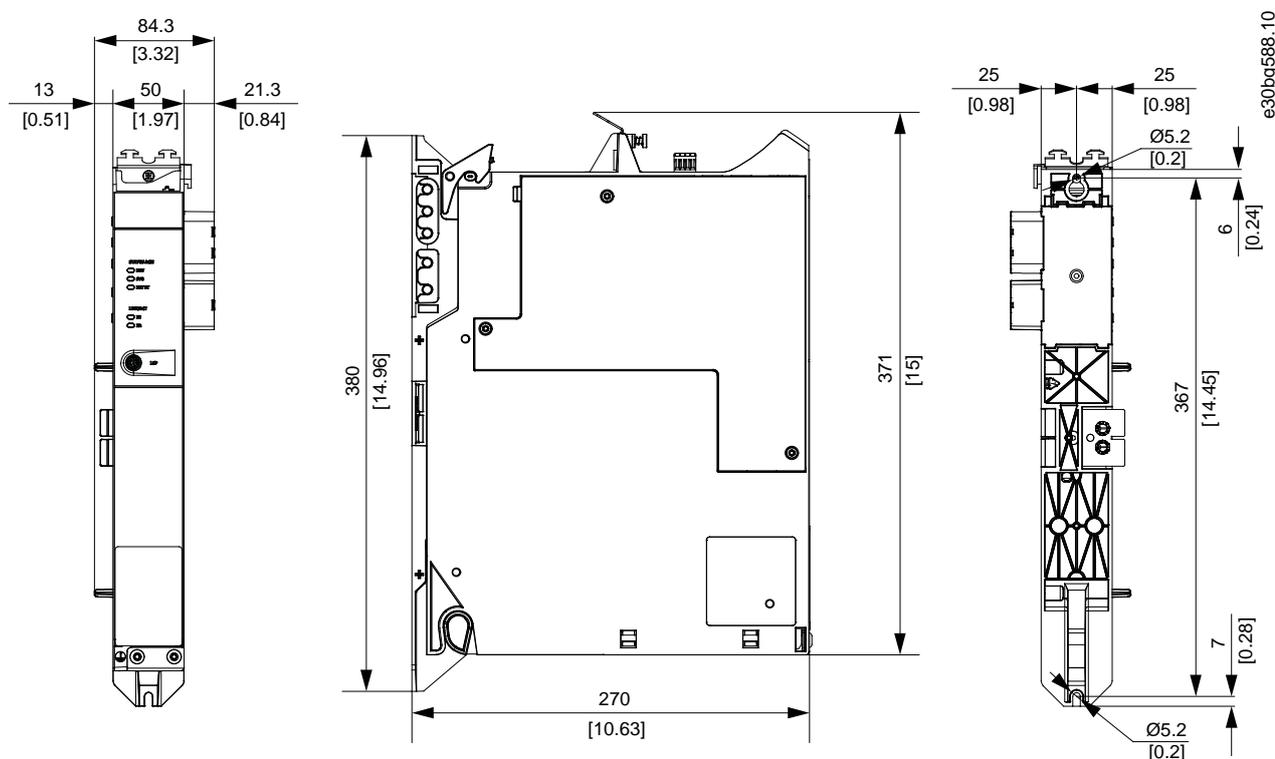


Abbildung 71: Abmessungen des ACM 510

11.2.4.2 Kenndaten für ACM 510

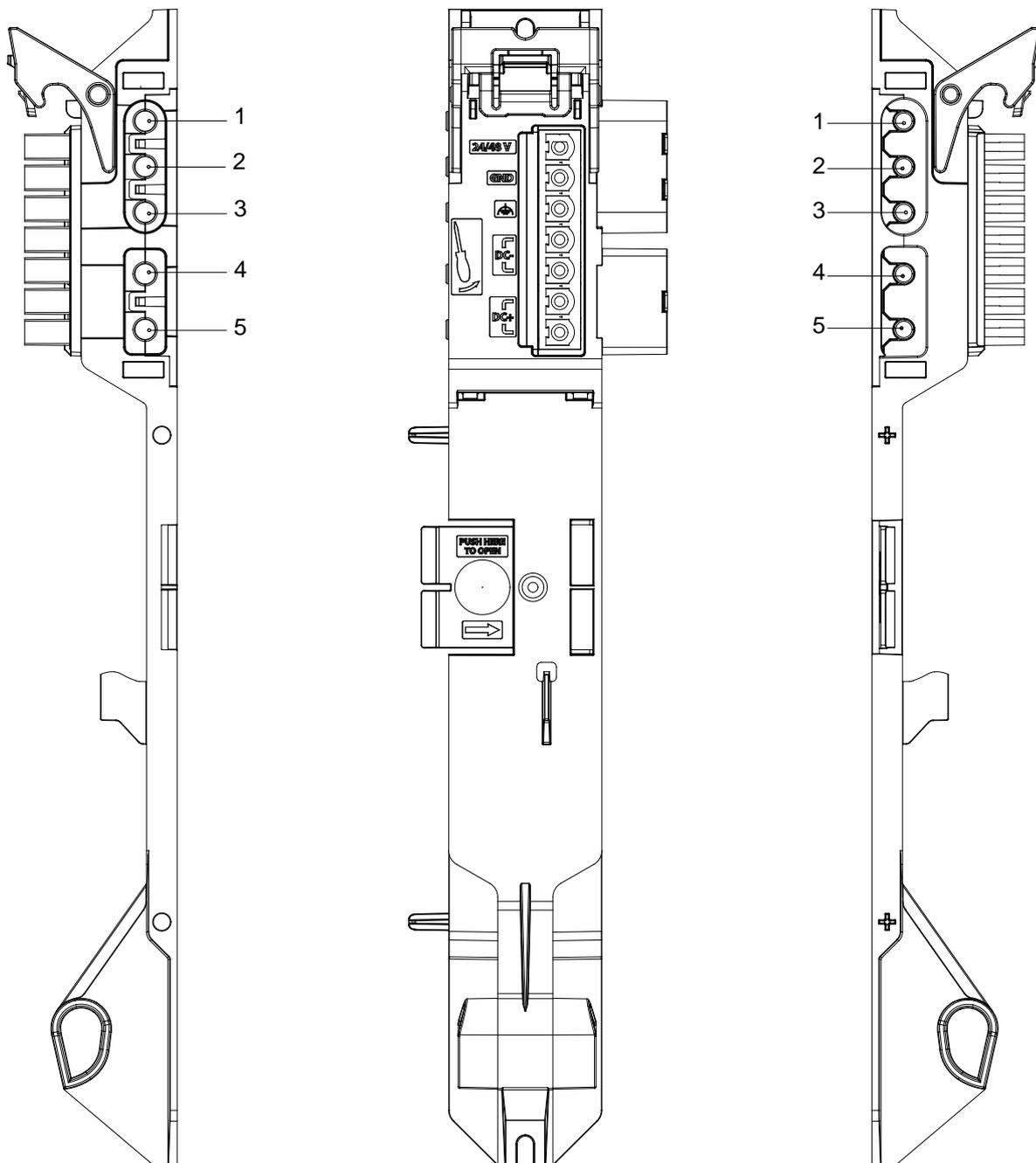
Tabelle 113: Auxiliary Capacitors Module (ACM 510)-Kenndaten

Definition	Einheit	Wert
Zwischenkreis	V DC	565–678 ±10%
Zwischenkreiskapazität	µF	2750
U _{AUX} Stromverbrauch bei 24 V DC	A DC	0.5
U _{AUX} Stromverbrauch bei 48 V DC	A DC	0.3
Kühlung	–	Natürliche Konvektionskühlung
Montage	–	Wandmontage über Montageplatte mittels Backlink-Anschluss
Gewicht	kg	3.54
Abmessungen (B x H x T)	mm	84 x 371 x 270

11.2.5 Anschlüsse an den Systemmodulen

11.2.5.1 Backlink-Anschluss

Der Backlink-Anschluss befindet sich oben an der Rückseite aller IGD 510-Systemmodule.



e30bg449.10

Abbildung 72: Pin-Belegung des Backlink-Anschlusses (U_{AUX})

Tabelle 114: Pin-Belegung des Backlink-Anschlusses (U_{AUX})

Kontakt	Beschreibung
1	24/48 V
2	GND

Kontakt	Beschreibung
3	FE: Funktionale Erde
4	DC-
5	DC+

11.2.5.2 Bremsanschlussstecker

Die Bremsstecker befinden sich am Power Supply Module (PSM 510).

HINWEIS

- Die maximale Länge des Anschlusskabels für Bremse beträgt 10 m (abgeschirmt).

11.2.5.2.1 Bremswiderstands-Anschlussstecker am PSM 510

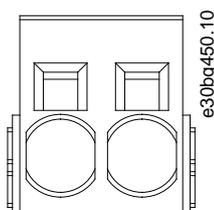


Abbildung 73: Bremsanschlussstecker am PSM 510

Tabelle 115: Pin-Belegung des Bremsanschlusssteckers am PSM 510

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Größe
1	DC+/R+	Für den Anschluss eines Bremswiderstands.	Nennspannung: 565–778 V DC
2	R-		Maximaler Bremsstrom: 80 A Maximaler Querschnitt: 16 mm ²

11.2.5.3 Ethernet-Anschlüsse

Ethernet-Anschlüsse befinden sich an allen Systemmodulen.

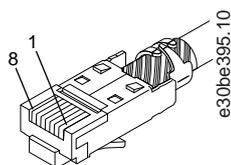


Abbildung 74: Ethernet-Stecker

HINWEIS

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

11.2.5.3.1 Ethernet-Anschlüsse am PSM 510 und ACM 510

Tabelle 116: Ethernet-Anschlüsse am PSM 510 und ACM 510

Anschlussname	Beschreibung	Pins	Größe
X1 IN	Ethernet-Eingang	Pins (von links nach rechts):	Entsprechend Norm 100BASE-T.
X2 OUT	Ethernet-Ausgang 1	1: TX+ 2: TX- 3: RX+ 4: - 5: - 6: RX- 7: - 8: -	

11.2.5.3.2 Ethernet-Anschlüsse am DAM 510

Tabelle 117: Ethernet-Anschlüsse am DAM 510

Anschlussname	Beschreibung	Pins	Größe
X1 IN	Ethernet-Eingang	Pins (von links nach rechts):	Entsprechend Norm 100BASE-T.
X2 OUT	Ethernet-Ausgang 2 (Anschluss an Hybridkabel)	1: TX+	
X3 OUT	Ethernet-Ausgang 1	2: TX- 3: RX+ 4: - 5: - 6: RX- 7: - 8: -	

11.2.5.4 E/A-Stecker

11.2.5.4.1 E/A-Stecker am PSM 510/ACM 510

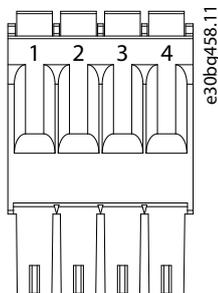


Abbildung 75: E/A-Stecker am PSM 510/ACM 510

Tabelle 118: Pin-Belegung des E/A-Steckers am PSM 510/ACM 510

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	DIG_OUT+	Digitalausgang	Maximale Spannung zwischen den Klemmen: 24 V DC oder AC
2	DIG_OUT-		Maximale Stromstärke: 1 A Maximale Ausgangstaktfrequenz: 50 Hz

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
3	DIN1+	Digitaleingang	Eingangsspannung: 0–48 V DC
4	DIN1–		Maximale Eingangssignalfrequenz: 50 Hz Maximaler Eingangsstrom bei 48 V: 11 mA Maximaler Eingangswiderstand: 4,8 KΩ

HINWEIS

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

11.2.5.5 UAUX-Stecker

Der U_{AUX}-Stecker befindet sich am Power Supply Module (PSM 510).

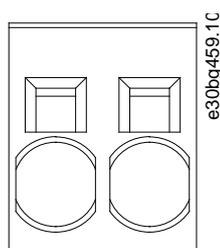


Abbildung 76: U_{AUX}-Stecker

Tabelle 119: Pin-Belegung des U_{AUX}-Steckers

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	24 V AUX	Für den 24–48 V DC-Eingang zum Power Supply Module (PSM 510) verwendet.	Eingangsnennspannung: 24 V/48 V DC ±10 %
2	GND		Nennstrom: Hängt von der Zahl der IGD 510-Antriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 50 A Maximaler Querschnitt: 16 mm ² Maximale Kabellänge: 3 m Leiterquerschnittbereich 0,75–16 mm ² , fest oder flexibel (AWG 18–AWG 4")

HINWEIS

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

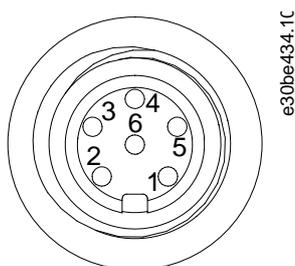
11.2.5.5.1 24/48 V Kabelquerschnitte für PSM 510

Tabelle 120: 24/48 V Kabelquerschnitte für PSM 510

Mindestkabelquerschnitt für CE (mindestens 70 °C, Cu)	16 mm ²
Mindestkabelquerschnitt für UL (mindestens 60 °C, Cu)	4 AWG

11.2.5.6 LCP-Anschluss (M8, 6-polig)

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


Abbildung 77: LCP-Anschluss (M8, 6-polig)
Tabelle 121: Pin-Belegung des LCP-Steckers

Kontakt	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	Nicht verwendet	-	-
2	/LCP RST	Reset	Aktiv bei $\leq 0,5$ V
3	LCP RS485	Positives RS485-Signal	Drehzahl:
4	/LCP RS485	Negatives RS485-Signal	38,4 kBd Die Pegel entsprechen der RS485-Spezifikation.
5	GND	GND	-
6	VCC	5-V-Versorgung für LCP	5 V ± 10 % bei 120 mA maximaler Last

HINWEIS

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

11.2.5.7 Versorgungsnetzstecker

Der AC-Netzstecker befindet sich am Power Supply Module (PSM 510).

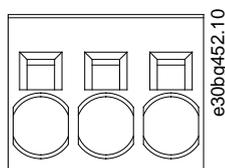


Abbildung 78: Versorgungsnetzstecker

Tabelle 122: Pin-Belegung des Versorgungsnetzsteckers

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	L3	Zur Verbindung von L1/L2/L3 verwendet	Nennspannung: 400–480 V AC ±10 %
2	L2		Nennleistung: 30 kW
3	L1		Maximaler Querschnitt: 16 mm ² (4 AWG) Leiterquerschnittbereich 0,75–16 mm ² , fest oder flexibel (AWG 18–AWG 4")

11.2.5.7.1 Netzkabelquerschnitte für PSM 510

Tabelle 123: Netzkabelquerschnitte für PSM 510

	PSM 510 (10 kW)	PSM 510 (20 kW)	PSM 510 (30 kW)
Mindestkabelquerschnitt für CE	4 mm ² (mindestens 70 °C, Cu)	16 mm ² (mindestens 70 °C, Cu)	16 mm ² (mindestens 90 °C, Cu)
Mindestkabelquerschnitt für UL	10 AWG (mindestens 60 °C, Cu)	6 AWG (mindestens 60 °C, Cu)	4 AWG (mindestens 75 °C, Cu)

11.2.5.8 Relaisstecker

Der Relaisstecker dient zur benutzerdefinierten Reaktion und befindet sich am Power Supply Module (PSM 510).

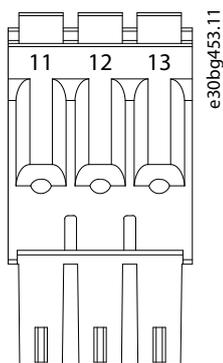


Abbildung 79: Relaisstecker

Tabelle 124: Pin-Belegung der Relaisstecker

Name	Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
Relais	1	COM	Allgemein	Nennstrom: 2 A
	2	NO	Schließer, 24 V DC	Maximaler Querschnitt: 1,5 mm ²
	3	NC	Öffner, 24 V DC	

HINWEIS

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

11.2.5.9 STO-Stecker

11.2.5.9.1 STO-Stecker am PSM 510

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

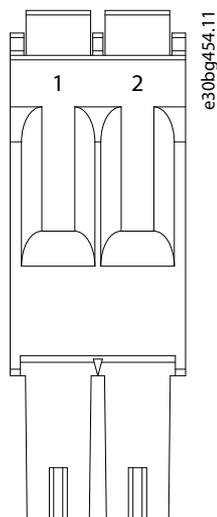


Abbildung 80: STO-Stecker am PSM 510

Tabelle 125: Pin-Belegung der STO-Stecker am PSM 510

Anschlussname	Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
STO IN	1	STO+	Für STO-Eingangsspannung.	Nennspannung: 24 V DC±10 %
	2	STO-		Nennstrom: Hängt von der Zahl der IGD 510-Antriebe in der Anwendung ab.
STO OUT	1	STO+	Verwendet für die STO-Ausgangsspannung zum Eingang der anderen Systemmodule.	Maximale Stromstärke: 1 A
	2	STO-		Maximaler Querschnitt: 1,5 mm ²

11.2.5.9.2 STO-Stecker am DAM 510

Am Decentral Access Module (DAM 510) gibt es einen Eingangs- und 2 Ausgangs-STO-Stecker. Einer der Ausgänge ist für das Hybridkabel vorgesehen.

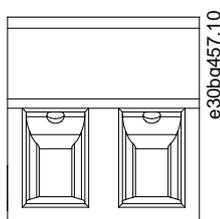


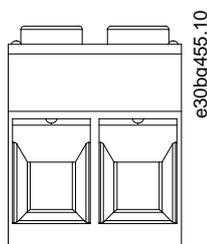
Abbildung 81: STO-Stecker am DAM 510

Tabelle 126: Pin-Belegung der STO-Stecker am DAM 510

Anschluss-name	Pins	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
STO OUT	1	STO+	Zum Anschluss des STO-Ausgangs vom DAM zum Hybridkabel.	Nennspannung: 24 V DC $\pm 10\%$
	2	STO-		Nennstrom: Hängt von der Zahl der IGD 510-Antriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 1 A Maximaler Querschnitt: 1,5 mm ²

11.2.5.10 UDC-Stecker

Der UDC-Stecker befindet sich am Decentral Access Module (DAM 510).


Abbildung 82: UDC-Stecker
Tabelle 127: Pin-Belegung des UDC-Steckers

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	UDC+	Zum Anschluss der Zwischenkreis-Spannung zwischen Decentral Access Module (DAM 510) und Hybridkabel der IGD-Leitung.	Nennspannung: 565–778 V DC
2	UDC-		Nennstrom: Hängt von der Zahl der IGD 510-Antriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 25 A Maximaler Querschnitt: 2,5 mm ² Steckerklemmen-Anzugsmoment: 0,5–0,8 Nm

11.2.5.11 AUX-Stecker

Der AUX-Stecker befindet sich am Decentral Access Module (DAM 510).

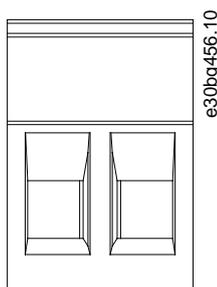


Abbildung 83: AUX-Stecker

Tabelle 128: Pin-Belegung des AUX-Steckers

Pins (von links nach rechts)	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	AUX+ (24/48 V)	Zum Anschluss des AUX-Ausgangs zwischen Decentral Access Module (DAM 510) und Hybridkabel für die Leitung der IGD 510-Antriebe.	Nennspannung: 24/48 V DC ±10 %
2	AUX- (GND)		Nennstrom: Hängt von der Zahl der IGD 510-Antriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 15 A Maximaler Querschnitt: 2,5 mm ²

HINWEIS

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

11.2.6 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen für die Systemmodule

Tabelle 129: Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen für die Systemmodule

Spezifikation	Wert
Schutzart	<p>IP20</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">⚠️ WARNUNG ⚠️</p> <p>STROMSCHLAGGEFAHR</p> <p>Die Schutzart IP20 des Systems wird nicht erreicht, wenn das System mit einem Modul betrieben wird, das nicht mit der Rückwand verbunden ist. Dies kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berühren Sie die Rückwand nicht, wenn ein Modul von der Rückwand entfernt wurde. </div>

Spezifikation	Wert
Vibrationstest	Zufällige Vibrationen: 1,14 g (2h/Achse nach EN 60068-2-64)
	Sinusförmige Vibrationen: 0,7 g (2h/Achse nach EN 60068-2-6)
Maximale relative Feuchte	Lagerung/Transport: 5–95 % (nicht kondensierend)
	Ortsfester Einsatz: 5–93 % (nicht kondensierend)
Umgebungstemperatur	Betrieb: 5–40 °C nominal, bis 55 °C bei Leistungsreduzierung
	Transport: –25 °C bis +55 °C
	Lagerung: –25 °C bis +55 °C
Aufstellungshöhe	Nominal 1000 m über dem Meeresspiegel
	Maximal 2000 m über dem Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung
EMV-Norm für Störaussendung und Störfestigkeit	EN 61800-3
EMV-Störfestigkeit für funktionale Sicherheit	EN 61800-5-2 Anhang E
Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1	2
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III

11.2.7 Lagerung

Wenn IGD 510 und die Systemmodule eingelagert werden, achten Sie auf eine trockene, staubfreie und schwingungsarme Umgebung ($v_{\text{eff}} \leq 0,2 \text{ mm/s}$).

Lagern Sie die verpackten Systemkomponenten nicht übereinander.

Der Lagerort muss frei von korrosiven Gasen sein.

Abrupte Temperaturschwankungen dürfen nicht auftreten.

Langzeitlagerung

Zum Regenerieren der Elektrolytkondensation müssen nicht betriebene Antriebe und Systemkomponenten einmal pro Jahr an Spannung angeschlossen werden, um die Kondensatoren zu laden und wieder zu entladen. Andernfalls können die Kondensatoren dauerhaft beschädigt werden.

12 Anhang

12.1 Abkürzungen

Tabelle 130: Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
AC	Wechselstrom
DC	Gleichstrom
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FC	Frequenzumrichter
IP	Schutzart
PE	Schutzerde
PELV	PELV (Schutzkleinspannung - Protective Extra Low Voltage)
PM-Motor	Permanentmagnetmotor
U/min	Umdrehungen pro Minute

Index

A		P	
Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung	47	Platzbedarf der Systemmodule	35
Anwendungsbeispiel für STO	74	PROFINET® ID-Zuweisung	58
Austausch des Systemmoduls	109	R	
AUX-Anschluss	141	Recycling	114
B		Relaisstecker	138
Backlink-Anschluss	131	Rücknahme	113
Bremsanschlussstecker	133	S	
D		Schutzart PSM	142
Demontage	108	Sicherheit bei der Installation	29
Direkte Kommunikation	62	Sicherungen	46, 47
E		STO-Anwendungsbeispiel	74
Einbauwerkzeuge	38	STO-Fehlercodes	76
Entsorgung	114	STO-Kenndaten	77
Ethernet-Stecker	134, 135	T	
F		Trennschalter	46, 47
Fehlercodes: STO	76	Typenschild	125
Firewall-Einstellungen für die VLT® Servo Toolbox	61	Typenschild (Vorderseite)	125
Funktionsbausteine	65	U	
Für den Einbau erforderliche Werkzeuge	38	UDC-Anschluss	141
I		V	
ID-Zuweisung: PROFINET®	58	VLT® Servo Toolbox	59
Inbetriebnahme	57	VLT® Servo Toolbox: Installation	60
Inspektionen während des Betriebs	104	VLT® Servo Toolbox: Kommunikation	60
K		VLT® Servo Toolbox: PC-Anforderungen	60
Kenndaten: STO	77	W	
Kommunikation: Direkt	62	Warnungen für die elektrische Installation	43
L		Wartung	
Lagerung	143	Wartungsarbeiten	103
Lagerzeitraum	57	Ö	
LCP	26	Ölmenge	105
LED am IGD	66	Ölqualität	105
M		Ölwechsel	
Motion-Bibliothek	65	Ölwechselintervall	104

Ü

Übersicht ACM 510	24
Übersicht DAM 510	22
Übersicht PSM 510	19

Glossar

A	
Axialkraft	Kraft in Newtonmetern, die in Längsrichtung auf die Rotorachse wirkt.
Aufstellungshöhe	Aufstellhöhe über NN (Normal Null), normalerweise mit einem Leistungsreduzierungsfaktor verbunden.
C	
CE	Prüf- und Zertifizierungszeichen für Europa.
CleanConnect[®]	EHEDG-zertifizierter Anschluss von Danfoss mit Edelstahlstecker.
CSA	Prüf- und Zertifizierungszeichen für Kanada.
D	
Drehmomentstützen-Set	Zubehör für den IGD 510 einschließlich Drehmomentstütze und Montage-set.
E	
EHEDG	European Hygienic Engineering and Design Group.
ExtensionBox	Optionales Teil für IGD 510 zur Erhöhung des Ausgangsdrehmoments.
F	
f_{max}	Maximale Frequenz festgelegt.
G	
Getriebeübersetzung	Die Drehzahlübersetzung des Eingangsritzels und der Antriebswelle des IGD 510.
H	
Hygienic	Variante des IGD 510 für hygienekritische Bereiche.
I	
I_N	Festgelegter Nennstrom für den IGD 510.
I_{MAX}	Maximal zulässiger Strom für den IGD 510.
IP	International Protection Codes (Schutzarten).
K	
Klemmenkasten	Anschlusskasten für den IGD 510.
M	
Mechanische Bremse	Option für den IGD 510.
MRP	Media Redundancy Protocol für PROFINET [®] .

M_{HST}	Maximales zulässiges hohes Losbrechmoment innerhalb von 3 s und 10 Zyklen/Std. für den IGD 510.
M_{MAX}	Maximal zulässiges Drehmoment im Teillastbetrieb für den IGD 510.
M_n	Festgelegtes Nenn Drehmoment für den IGD 510.
Motorwelle	Rotorende auf der A-Seite des Motors, typischerweise ohne Passfedernut.
Montageset	Zusätzliche Komponenten zur Befestigung der Drehmomentstütze an den Rahmen des Förderers; diese sind im Drehmomentstützen-Set enthalten.
N	
n_{MAX}	Maximal zulässige Drehzahl an der Abtriebswelle.
P	
PG/PC-Schnittstelle	Zur Definition des Kommunikationsprotokolls, das zum Anschluss eines Geräts verwendet wird, zum Beispiel Ethernet TCP/IP.
R	
Radialkraft	Beschreibt die Kraft in Newtonmetern, die im 90°-Winkel auf die Längsrichtung der Rotorachse wirkt.
T	
t_{amb}	Maximale Umgebungstemperatur festgelegt.
U	
Umgebungstemperatur	Temperatur in unmittelbarer Umgebung des Systems oder seiner Komponenten.
UL	Underwriters Laboratories.

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

.....
Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

