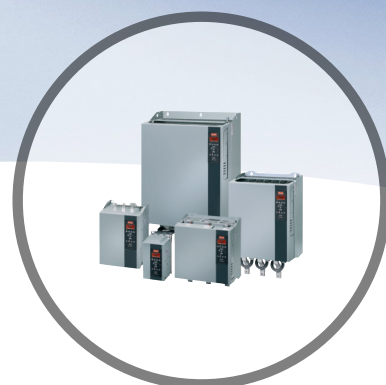




# Bedienungsanleitung VLT<sup>®</sup> Soft Starter MCD 500





**Danfoss A/S**6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15Telephone: +45 7488 2222  
Fax: +45 7449 0949**EU DECLARATION OF CONFORMITY****Danfoss A/S****Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Soft Starter**Type designation(s):** MCD5- aaaau-Tm-GfX-pp-CVc

aaaa designates the nominal current rating: 23 A to 1600 A  
u designates the utilisation category: B = internal bypass (IEC 60947 rating of AC53b) C = non bypassed (IEC 60947 rating of AC53a)  
m designates the mains supply voltage: 5 = 200 ~ 525 VAC 7 = 380 ~ 690 VAC  
f designates the frame size: 1 to 5  
pp designates the IP rating: IP00 or IP20  
c designates the control supply voltage: 1 = 24 VAC/VDC 2 = 110 ~ 120 VAC and 220 ~ 240 VAC

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

**Low Voltage Directive 2014/35/EU**

EN60947-4-2: 2012

Low-voltage switchgear and controlgear. Contactors and motor-starters. AC semiconductor motor controllers and starters.

**EMC Directive 2014/30/EU**

EN60947-4-2: 2012

Low-voltage switchgear and controlgear. Contactors and motor-starters. AC semiconductor motor controllers and starters.

**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000: 2018

Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Date: 2020.09.15 Place of issue:	Issued by  <b>Signature:</b> <b>Name: Gert Kjær</b> <b>Title: Senior Director, GDE</b>	Date: 2020.09.15 Place of issue:	Approved by  <b>Signature:</b> <b>Name: Michael Termansen</b> <b>Title: VP, PD Center Denmark</b>
Graasten, DK		Graasten, DK	

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation



## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>6</b>
<b>2 Sicherheit</b>	<b>11</b>
2.1 Sicherheit	11
<b>3 Installation</b>	<b>13</b>
3.1 Mechanische Installation	13
3.2 Abmessungen und Gewicht	14
<b>4 Elektrische Installation</b>	<b>16</b>
4.1 Steuerkabel	16
4.1.1 Methoden zur Steuerung des Softstarters	16
4.1.2 Steuerklemmen	16
4.1.3 Remote-Eingänge	16
4.1.4 Serielle Kommunikation	17
4.1.5 Erdungsklemme	17
4.1.6 Leistungsabschlüsse	17
4.1.7 Fingerschutz	18
4.2 Stromeingangs- und -ausgangskonfigurationen	18
4.2.1 Intern überbrückte Modelle (MCD5-0021B bis MCD5-0961B)	18
4.2.2 MCD5-0245C	19
4.2.3 MCD5-0360C bis MCD5-1600C	20
4.3 Motoranschluss	20
4.3.1 Testen der Installation	20
4.3.2 Reihenschaltung	21
4.3.2.1 Intern überbrückt	21
4.3.2.2 Ohne Bypass	21
4.3.2.3 Extern überbrückt	21
4.3.3 Installation in Wurzel-3-Schaltung	22
4.3.3.1 Intern überbrückt	22
4.3.3.2 Ohne Bypass	22
4.3.3.3 Extern überbrückt	22
4.4 Stromdaten	23
4.4.1 Inline-Anschluss (überbrückt)	24
4.4.2 Reihenschaltung (nicht überbrückt/Dauerbetrieb)	25
4.4.3 Wurzel-3-Schaltung (überbrückt)	27
4.4.4 Installation in Wurzel-3-Schaltung (nicht überbrückt/Dauerbetrieb)	28
4.5 Minimale und maximale Stromeinstellungen	30
4.6 Bypass-Schütz	31
4.7 Hauptschütz	31

4.8 Trennschalter	31
4.9 Blindstromkompensation	31
4.10 Sicherungen	31
4.10.1 Spannungsversorgungssicherungen	31
4.10.2 Bussmann-Sicherungen	32
4.10.3 Ferraz-Sicherungen	34
4.10.4 UL-Sicherungsauswahl und Kurzschlusspezifikationen	36
4.11 Schematische Schaltpläne	39
<b>5 Produktfunktionen</b>	<b>41</b>
5.1 Motorüberlastschutz	41
5.2 Adaptive Regelung	42
5.3 Startmodi	42
5.3.1 Konstantstrom	42
5.3.2 Stromrampe	42
5.3.3 Adaptive Regelung	43
5.3.4 Kickstart	44
5.4 Stoppmodi	44
5.4.1 Freilaufstopp	44
5.4.2 TVR-Softstopp	44
5.4.3 Adaptive Regelung	44
5.4.4 Stoppen der Pumpe	45
5.4.5 Bremse	45
5.5 JOG-Betrieb	46
5.6 Betrieb der Wurzel-3-Schaltung	47
5.7 Typische Startströme	48
5.8 Installation mit Hauptschütz	49
5.9 Installation mit -Bypass-Schütz	50
5.10 Notbetrieb	51
5.11 Abschalthilfskreis	52
5.12 DC-Bremse mit externem Drehzahl=0-Sensor	53
5.13 Sanftbremsung	54
5.14 Zweifach drehzahlumschaltbarer Motor	56
<b>6 Betrieb</b>	<b>58</b>
6.1 Steuermöglichkeiten	58
6.2 Betrieb und LCP	59
6.2.1 Betriebsmodi	59
6.3 Abgesetztes LCP	60
6.3.1 Synchronisieren des LCP und des Softstarters	60
6.4 Begrüßungsbildschirm	60

6.5 Tasten für die Hand-Steuerung	60
6.6 Anzeigen	61
6.6.1 Bildschirm Temperaturüberwachung (S1)	61
6.6.2 Programmierbarer Bildschirm (S2)	61
6.6.3 Durchschnittlicher Strom (S3)	61
6.6.4 Bildschirm Stromüberwachung (S4)	61
6.6.5 Bildschirm Frequenzüberwachung (S5)	61
6.6.6 Bildschirm Motorleistung (S6)	61
6.6.7 Letzte Startinformationen (S7)	61
6.6.8 Datum und Uhrzeit (S8)	62
6.6.9 Balkendiagramm zur SCR-Leitfähigkeit	62
6.6.10 Leistungsdarstellungen	62
<b>7 Programmierung</b>	<b>63</b>
7.1 Zugangskontrolle	63
7.2 Quick-Menü	63
7.2.1 Kurzinbetriebnahme	63
7.2.2 Anwendungsbeispiele	64
7.2.3 Protokolle	65
7.3 Hauptmenü	65
7.3.1 Parameter	65
7.3.2 Parameter-Shortcut	65
7.3.3 Parameterliste	66
<b>8 Parameterbeschreibungen</b>	<b>67</b>
8.1 Primärmotoreinstellungen	67
8.1.1 Bremse	69
8.2 Schutz	69
8.2.1 Stromasymmetrie	69
8.2.2 Unterstrom	69
8.2.3 Momentaner Überstrom	70
8.2.4 Frequenzabschaltung	70
8.3 Eingänge	70
8.4 Ausgänge	72
8.4.1 Relais A Verzögerungen	72
8.4.2 Relais B und C	72
8.4.3 Flag Min. Strom und Flag Max. Strom	73
8.4.4 Flag Motortemperatur	73
8.4.5 Analogausgang A	73
8.5 Start/Stopp-Timer	74
8.6 Automatisches Quittieren	75

8.6.1 Verzögerung beim automatischen Quittieren	75
8.7 Sekundärer Motorsatz	75
8.8 Anzeige	77
8.8.1 Vom Benutzer programmierbarer Bildschirm	77
8.8.2 Leistungsdarstellungen	78
8.9 Eingeschr. Paramtr.	78
8.10 Schutzmaßnahme	80
8.11 Werksparemeter	80
<b>9 Werkzeuge</b>	<b>81</b>
9.1 Einst. Dat. u. Uhrz.	81
9.2 Einst. lad./speich.	81
9.3 Reset therm. Modell	81
9.4 Schutzsimulation	82
9.5 Ausgangssignalsimulation	82
9.6 Zustand Digital E/A	83
9.7 Zustand Tempsens.	83
9.8 Fehlerspeicher	83
9.8.1 Abschaltprotokoll	83
9.8.2 Ereignisprotokoll	83
9.8.3 Zähler	83
<b>10 Fehlersuche und -behebung</b>	<b>84</b>
10.1 Abschaltmeldungen	84
10.2 Allgemeine Fehlermeldungen	89
<b>11 Technische Daten</b>	<b>93</b>
11.1 UL-konforme Installation	94
11.1.1 Modelle MCD5-0021B bis MCD5-0105B	94
11.1.2 Modelle MCD5-0131B bis MCD5-0215B	94
11.1.3 Modelle MCD5-0245B bis MCD5-0396B	94
11.1.4 Modelle MCD5-0245C	95
11.1.5 Modelle MCD5-0360C bis MCD5-1600C	95
11.1.6 Modelle MCD5-0469B bis MCD5-0961B	95
11.1.7 Pressklemmen/-verbinder-Sätze	95
11.2 Zubehör	95
11.2.1 LCP (Bedieneinheit) Fern-Einbausatz	95
11.2.2 Kommunikationsmodule	95
11.2.3 PC-Software	95
11.2.4 Fingerschutz	96
11.2.5 Überspannungsschutz (Blitzschutz)	96



<b>12 Stromschienen-Einstellverfahren (MCD5-0360C bis MCD5-1600C)</b>	<b>97</b>
<b>13 Anhang</b>	<b>99</b>
13.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen	99
<b>Index</b>	<b>100</b>

# 1 Einführung

Der VLT® Softstarter MCD 500 ist eine hochentwickelte digitale Sanftanlasserlösung für Motoren mit einer Leistung von 11 bis 850 kW. Die Softstarter bieten umfassende Motor- und Systemschutzfunktionen. Sie sind für einen zuverlässigen Betrieb auch in anspruchsvollen Anwendungen ausgelegt.

## 1.1.1 Dokumentversion

Diese Bedienungsanleitung wird regelmäßig geprüft und aktualisiert. Verbesserungsvorschläge sind jederzeit willkommen. *Tabelle 1.1* gibt die Dokumentversion an.

Ausgabe	Anmerkungen
MG17K8xx	Anleitung zur Verwendung von Fingerschutzvorrichtungen für IP00-Installationen zu <i>Kapitel 4 Elektrische Installation</i> hinzugefügt.

Tabelle 1.1 Dokumentversion

## 1.1.2 Funktionsliste

### Modelle für alle Anschlussanforderungen

- 21–1600 A (Inline-Anschluss).
- Inline- oder Wurzel-3-Schaltung.
- Intern überbrückt bis 961 A.
- Netzspannung: 200–525 V AC oder 380–690 V AC.
- Steuerspannung: 24 V AC/V DC, 110–120 V AC oder 220–240 V AC.

### Bedienerfreundliches LCP

- Protokolle.
- Echtzeitdarstellungen.
- Balkendiagramm zur SCR-Leitfähigkeit (SCR = Silicon Controlled Rectifier)

### Werkzeuge

- Anwendungseinstellungen
- Ereignisprotokoll mit Datums- und Uhrzeitangaben mit 99 Einträgen.
- Die acht letzten Abschaltungen.
- Zähler.
- Schutzsimulation.
- Ausgangssignalsimulation.

### Ein- und Ausgänge

- Hand- oder Fern-Betrieb-Eingangsoptionen. (3 x fest, 1 x programmierbar).
- Relaisausgänge (3 x programmierbar).
- Analog programmierbarer Ausgang.
- 24 V DC 200 mA Netzversorgungsausgang.

### Anlauf- und Betriebsmodi

- Adaptive Regelung.
- Konstantstrom.
- Stromrampe.
- Kickstart
- Jog.
- Notlaufbetrieb.

### Stoppmodi

- Adaptive Verzögerungsregelung.
- Zeitgesteuerte Spannungsrampe Softstopp.
- DC-Bremse.
- Softbremse.
- Starter deaktivieren.

### Weitere Funktionen

- Auto Start/Stopp-Timer
- Thermisches Modell zweiter Ordnung
- Batteriepufferung der Uhr und des thermischen Modells.
- Optionales DeviceNet, Modbus, Ethernet oder PROFIBUS-Kommunikationsmodule.

### Umfangreiche Schutzfunktionen

- Verkabelung/Anschluss/Netzversorgung
  - Motoranschluss.
  - Phasenfolge.
  - Verlustleistung.
  - Individueller Phasenfehler.
  - Netzfrequenz.
- Strom
  - Maximal zulässige Anlaufzeit
  - Stromasymmetrie.
  - Unterstrom.
  - Momentaner Überstrom
- Therm. Überlast
  - Motorthermistor
  - Motorüberlastung

- Überlast des Bypass-Schützes.
- Kühlkörpertemperatur.

**Umfangreiche Schutzfunktionen**

- Kommunikation
  - Netzwerkkomm.
  - Starterkomm.
- Extern
  - Eingangsalarm.
- Starter
  - Einzel kurzgeschlossener SCR (Silicon Controlled Rectifier).
  - Batterie/Uhr.

### 1.1.3 Typencode

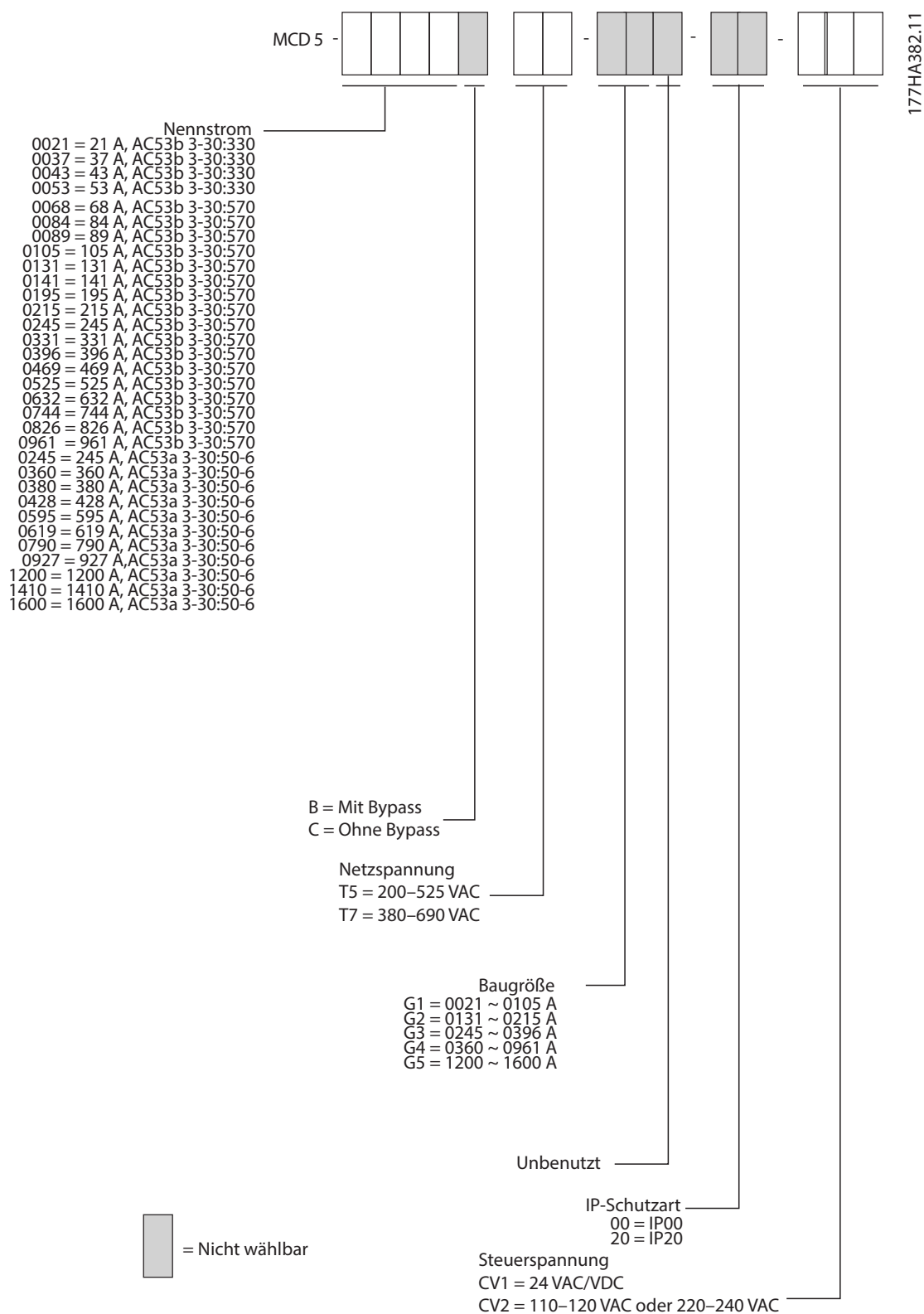


Abbildung 1.1 Bestellformular Typencode

## 1.1.4 Bestellnummern

	Versorgungs- spannung	T5, 200–525 V AC			
	Steuerversorgung	CV1, 24 V AC/V DC		CV2, 110–120 oder 220–240 V AC	
	Ampere-Nennwert	Bestellnummer	Typencode	Bestellnummer	Typencode
G1B	MCD5-0021B	175G5500	MCD5-0021B-T5-G1X-20-CV1	175G5525	MCD5-0021B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0037B	175G5501	MCD5-0037B-T5-G1X-20-CV1	175G5526	MCD5-0037B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0043B	175G5502	MCD5-0043B-T5-G1X-20-CV1	175G5527	MCD5-0043B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0053B	175G5503	MCD5-0053B-T5-G1X-20-CV1	175G5528	MCD5-0053B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0068B	175G5504	MCD5-0068B-T5-G1X-20-CV1	175G5529	MCD5-0068B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0084B	175G5505	MCD5-0084B-T5-G1X-20-CV1	175G5530	MCD5-0084B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0089B	175G5506	MCD5-0089B-T5-G1X-20-CV1	175G5531	MCD5-0089B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0105B	175G5507	MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV1	175G5532	MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV2
G2B	MCD5-0131B	175G5508	MCD5-0131B-T5-G2X-00-CV1	175G5533	MCD5-0131B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0141B	175G5509	MCD5-0141B-T5-G2X-00-CV1	175G5534	MCD5-0141B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0195B	175G5510	MCD5-0195B-T5-G2X-00-CV1	175G5535	MCD5-0195B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0215B	175G5511	MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV1	175G5536	MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV2
G3C	MCD5-0245C	175G5512	MCD5-0245C-T5-G3X-00-CV1	175G5537	MCD5-0245C-T5-G3X-00-CV2
G3B	MCD5-0245B	134N9344	MCD5-0245B-T5-G3X-00-CV1	134N9345	MCD5-0245B-T5-G3X-00-CV2
	MCD5-0331B	134N9348	MCD5-0331B-T5-G3X-00-CV1	134N9349	MCD5-0331B-T5-G3X-00-CV2
	MCD5-0396B	134N9352	MCD5-0396B-T5-G3X-00-CV1	134N9353	MCD5-0396B-T5-G3X-00-CV2
G4B	MCD5-0469B	134N9356	MCD5-0469B-T5-G4X-00-CV1	134N9357	MCD5-0469B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0525B	134N9360	MCD5-0525B-T5-G4X-00-CV1	134N9361	MCD5-0525B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0632B	134N9364	MCD5-0632B-T5-G4X-00-CV1	134N9365	MCD5-0632B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0744B	134N9368	MCD5-0744B-T5-G4X-00-CV1	134N9369	MCD5-0744B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0826B	134N9372	MCD5-0826B-T5-G4X-00-CV1	134N9373	MCD5-0826B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0961B	134N9376	MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV1	134N9377	MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV2
G4C	MCD5-0360C	175G5513	MCD5-0360C-T5-G4X-00-CV1	175G5538	MCD5-0360C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0380C	175G5514	MCD5-0380C-T5-G4X-00-CV1	175G5539	MCD5-0380C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0428C	175G5515	MCD5-0428C-T5-G4X-00-CV1	175G5540	MCD5-0428C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0595C	175G5516	MCD5-0595C-T5-G4X-00-CV1	175G5541	MCD5-0595C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0619C	175G5517	MCD5-0619C-T5-G4X-00-CV1	175G5542	MCD5-0619C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0790C	175G5518	MCD5-0790C-T5-G4X-00-CV1	175G5543	MCD5-0790C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0927C	175G5519	MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV1	175G5544	MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV2
G5C	MCD5-1200C	175G5520	MCD5-1200C-T5-G5X-00-CV1	175G5545	MCD5-1200C-T5-G5X-00-CV2
	MCD5-1410C	175G5523	MCD5-1410C-T5-G5X-00-CV1	175G5546	MCD5-1410C-T5-G5X-00-CV2
	MCD5-1600C	175G5524	MCD5-1600C-T5-G5X-00-CV1	175G5547	MCD5-1600C-T5-G5X-00-CV2

Tabelle 1.2 Bestellnummern, T5, 200–525 V AC

	Versorgungs- spannung	T7, 380–690 V AC			
	Steuerversorgung	CV1, 24 V AC/V DC		CV2, 110–120 oder 220–240 V AC	
	Ampere-Nennwert	Bestellnummer	Typencode	Bestellnummer	Typencode
G1B	MCD5-0021B	175G5548	MCD5-0021B-T7-G1X-20-CV1	175G5571	MCD5-0021B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0037B	175G5549	MCD5-0037B-T7-G1X-20-CV1	175G5572	MCD5-0037B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0043B	175G5550	MCD5-0043B-T7-G1X-20-CV1	175G5573	MCD5-0043B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0053B	175G5551	MCD5-0053B-T7-G1X-20-CV1	175G5574	MCD5-0053B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0068B	175G5552	MCD5-0068B-T7-G1X-20-CV1	175G5575	MCD5-0068B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0084B	175G5553	MCD5-0084B-T7-G1X-20-CV1	175G5576	MCD5-0084B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0089B	175G5554	MCD5-0089B-T7-G1X-20-CV1	175G5577	MCD5-0089B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0105B	175G5555	MCD5-0105B-T7-G1X-20-CV1	175G5578	MCD5-0105B-T7-G1X-20-CV2
G2B	MCD5-0131B	175G5556	MCD5-0131B-T7-G2X-00-CV1	175G5579	MCD5-0131B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0141B	175G5557	MCD5-0141B-T7-G2X-00-CV1	175G5580	MCD5-0141B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0195B	175G5558	MCD5-0195B-T7-G2X-00-CV1	175G5581	MCD5-0195B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0215B	175G5559	MCD5-0215B-T7-G2X-00-CV1	175G5582	MCD5-0215B-T7-G2X-00-CV2
G3C	MCD5-0245C	175G5560	MCD5-0245C-T7-G3X-00-CV1	175G5583	MCD5-0245C-T7-G3X-00-CV2
G3B	MCD5-0245B	134N9346	MCD5-0245B-T7-G3X-00-CV1	134N9347	MCD5-0245B-T7-G3X-00-CV2
	MCD5-0331B	134N9350	MCD5-0331B-T7-G3X-00-CV1	134N9351	MCD5-0331B-T7-G3X-00-CV2
	MCD5-0396B	134N9354	MCD5-0396B-T7-G3X-00-CV1	134N9355	MCD5-0396B-T7-G3X-00-CV2
G4B	MCD5-0469B	134N9358	MCD5-0469B-T7-G4X-00-CV1	134N9359	MCD5-0469B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0525B	134N9362	MCD5-0525B-T7-G4X-00-CV1	134N9363	MCD5-0525B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0632B	134N9366	MCD5-0632B-T7-G4X-00-CV1	134N9367	MCD5-0632B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0744B	134N9370	MCD5-0744B-T7-G4X-00-CV1	134N9371	MCD5-0744B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0826B	134N9374	MCD5-0826B-T7-G4X-00-CV1	134N9375	MCD5-0826B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0961B	134N9378	MCD5-0961B-T7-G4X-00-CV1	134N9379	MCD5-0961B-T7-G4X-00-CV2
G4C	MCD5-0360C	175G5561	MCD5-0360C-T7-G4X-00-CV1	175G5584	MCD5-0360C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0380C	175G5562	MCD5-0380C-T7-G4X-00-CV1	175G5585	MCD5-0380C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0428C	175G5563	MCD5-0428C-T7-G4X-00-CV1	175G5586	MCD5-0428C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0595C	175G5564	MCD5-0595C-T7-G4X-00-CV1	175G5587	MCD5-0595C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0619C	175G5565	MCD5-0619C-T7-G4X-00-CV1	175G5588	MCD5-0619C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0790C	175G5566	MCD5-0790C-T7-G4X-00-CV1	175G5589	MCD5-0790C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0927C	175G5567	MCD5-0927C-T7-G4X-00-CV1	175G5590	MCD5-0927C-T7-G4X-00-CV2
G5C	MCD5-1200C	175G5568	MCD5-1200C-T7-G5X-00-CV1	175G5591	MCD5-1200C-T7-G5X-00-CV2
	MCD5-1410C	175G5569	MCD5-1410C-T7-G5X-00-CV1	175G5592	MCD5-1410C-T7-G5X-00-CV2
	MCD5-1600C	175G5570	MCD5-1600C-T7-G5X-00-CV1	175G5593	MCD5-1600C-T7-G5X-00-CV2

Tabelle 1.3 Bestellnummern, T7, 380–690 V AC

## 2 Sicherheit

### 2.1 Sicherheit

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.

#### 2.1.1 Qualifiziertes Personal

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Softstarters setzt fachgerechten und zuverlässigen Transport voraus. Lagerung, Installation, Bedienung und Instandhaltung müssen diese Anforderungen ebenfalls erfüllen. Nur qualifiziertes Personal darf dieses Gerät installieren oder bedienen.

Qualifiziertes Fachpersonal sind per Definition geschulte Mitarbeiter, die gemäß den einschlägigen Gesetzen und Vorschriften zur Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Betriebsmitteln, Systemen und Schaltungen berechtigt sind. Ferner muss das Personal mit allen Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen gemäß dieser Anleitung vertraut sein.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### GEFAHR EINES STROMSCHLAGS

VLT® Soft Starter MCD 500 führt bei Anschluss an die Netzspannung gefährliche Spannungen. Die elektrische Installation darf ausschließlich ein qualifizierter Elektriker durchführen. Die unsachgemäße Installation des Motors oder Softstarters kann Schäden am Gerät sowie schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursachen! Beachten Sie die Anweisungen in diesem Handbuch sowie alle örtlichen Elektroinstallationsvorschriften.

Modelle MCD5-0360C ~ MCD5-1600C:

Betrachten Sie die Stromschiene und den Kühlkörper stets als spannungsführend, wenn die Einheit an die Netzspannung angeschlossen ist (auch bei abgeschaltetem oder auf einen Befehl wartenden Softstarter).

#### **⚠️ WARNUNG**

##### ORDNUNGSGEMÄSSE ERDUNG

Trennen Sie den Softstarter vor Reparaturarbeiten unbedingt von der Netzspannung.

Es liegt im Verantwortungsbereich des Elektroinstallateurs, der den Softstarter installiert, eine ordnungsgemäße Erdung und einen entsprechenden Schutz mit Sicherungen gemäß den örtlichen Elektroinstallationsvorschriften herzustellen.

Schließen Sie keine Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur am Ausgang des VLT® Soft Starter MCD 500 an. Wenn Sie eine statische Leistungsfaktorkorrektur vornehmen, muss der Anschluss an der Versorgungsseite des Softstarters erfolgen.

## ⚠️ **WARNUNG**

### **SOFORTIGER START**

Im Auto-Betrieb lässt sich der Motor fernsteuern (über Fernsteuereingänge), während der Softstarter an das Netz angeschlossen ist.

MCD5-0021B ~ MCD5-0961B:

Transport, mechanische Erschütterung oder grobe Handhabung können dazu führen, dass das Bypass-Schütz in den Zustand Ein verstellt wird.

Stellen Sie zur Vermeidung eines sofortigen Anlaufens des Motors bei der erstmaligen Inbetriebnahme oder nach dem Transport

- stets sicher, dass Sie die Spannungsversorgung der Steuerung vor der Netzversorgung herstellen.
- Durch das Anlegen der Steuerspannung vor der Netzversorgung stellen Sie sicher, dass der Schützzustand initialisiert wird.

## ⚠️ **WARNUNG**

### **UNERWARTETER ANLAUF**

Bei Anschluss des Softstarters an Versorgungsnetz, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Ein unerwarteter Anlauf im Rahmen von Programmierungs-, Service- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder zu Sachschäden führen! Der Motor kann mit einem externen Schalter, einem Feldbusbefehl, einem Eingangssollwertsignal vom LCP oder LOP, über die Fernbedienung mit der MCD PC-Software oder nach einem quitierten Fehlerzustand gestartet werden.

So verhindern Sie ein unerwartetes Starten des Motors:

- Drücken Sie [Off/Reset] am LCP, bevor Sie Parameter programmieren.
- Trennen Sie den Softstarter von der Netzspannung.
- Verkabeln und montieren Sie Softstarter, Motor und alle angetriebenen Geräte vollständig, bevor Sie den Softstarter an Versorgungsnetz, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung anschließen.

## ⚠️ **WARNUNG**

### **SICHERHEIT DES PERSONALS**

Der Softstarter ist keine Sicherheitsvorrichtung und stellt keine Netztrenneinrichtung oder Trennung von der Netzversorgung her.

- Wenn eine Isolierung erforderlich ist, müssen Sie den Softstarter mit zusätzlichem Hauptschütz installieren.
- Verlassen Sie sich nicht auf die Start- und Stoppfunktionen hinsichtlich der Sicherheit des Personals. In der Netzversorgung, dem Motoranschluss oder der Elektronik des Softstarters auftretende Fehler können zu einem unerwarteten Starten oder Stoppen des Motors führen.
- Tritt in der Elektronik des Softstarters ein Fehler auf, kann ein gestoppter Motor ggf. anlaufen. Ein vorübergehender Fehler in der Netzversorgung oder ein Verlust des Motoranschlusses kann auch zum Anlaufen eines gestoppten Motors führen.

Steuern Sie die Netztrenneinrichtung zur Gewährleistung der Personen- und Maschinensicherheit über ein externes Sicherheitssystem.

## **HINWEIS**

Speichern Sie vor der Änderung jeglicher Parametereinstellungen den aktuellen Parameter mittels der MCD PC-Software oder der Funktion *Benutzereinstellung speichern* in einer Datei.

## **HINWEIS**

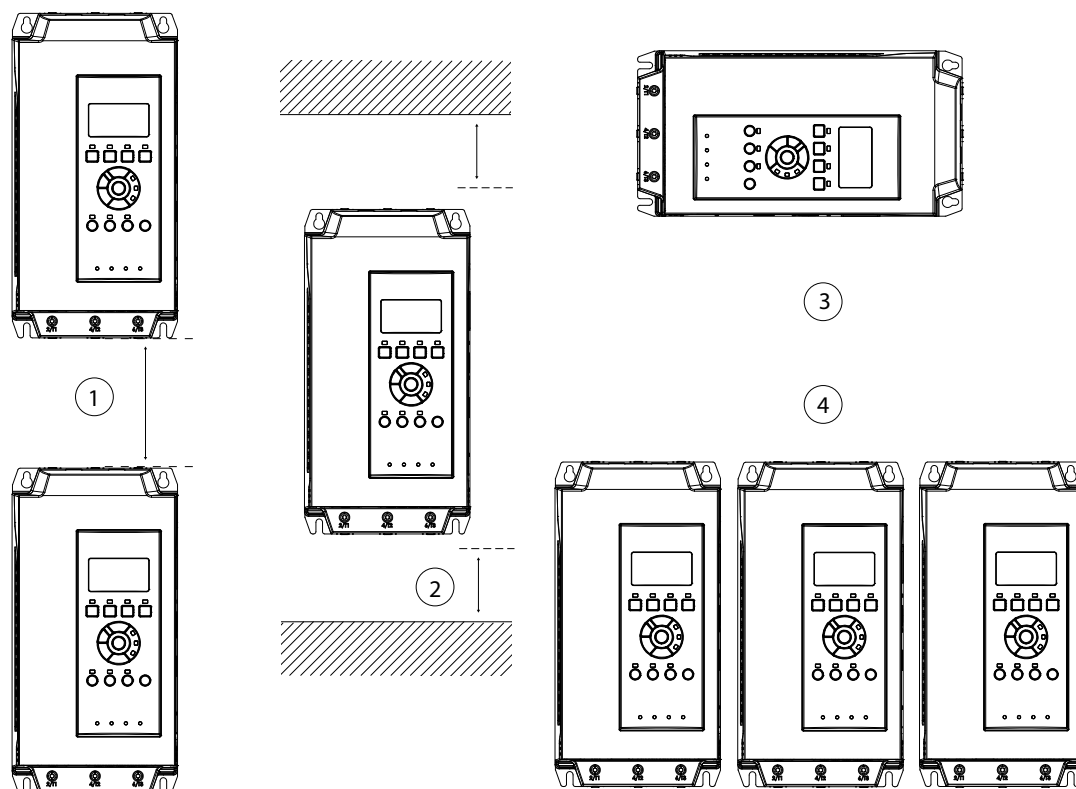
Verwenden Sie die *Auto-Start*-Funktion mit Vorsicht. Lesen Sie vor dem Betrieb alle Hinweise zum *Auto-Start*.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Beispiele und Diagramme dienen ausschließlich dem Zweck der Veranschaulichung. Änderungen an den in diesem Handbuch enthaltenen Informationen zu einem beliebigen Zeitpunkt und ohne vorherige Ankündigung sind vorbehalten. Danfoss haftet unter keinen Umständen für direkte, indirekte oder Folgeschäden, die durch die Nutzung oder Anwendung dieser Geräte resultieren.



## 3 Installation

### 3.1 Mechanische Installation



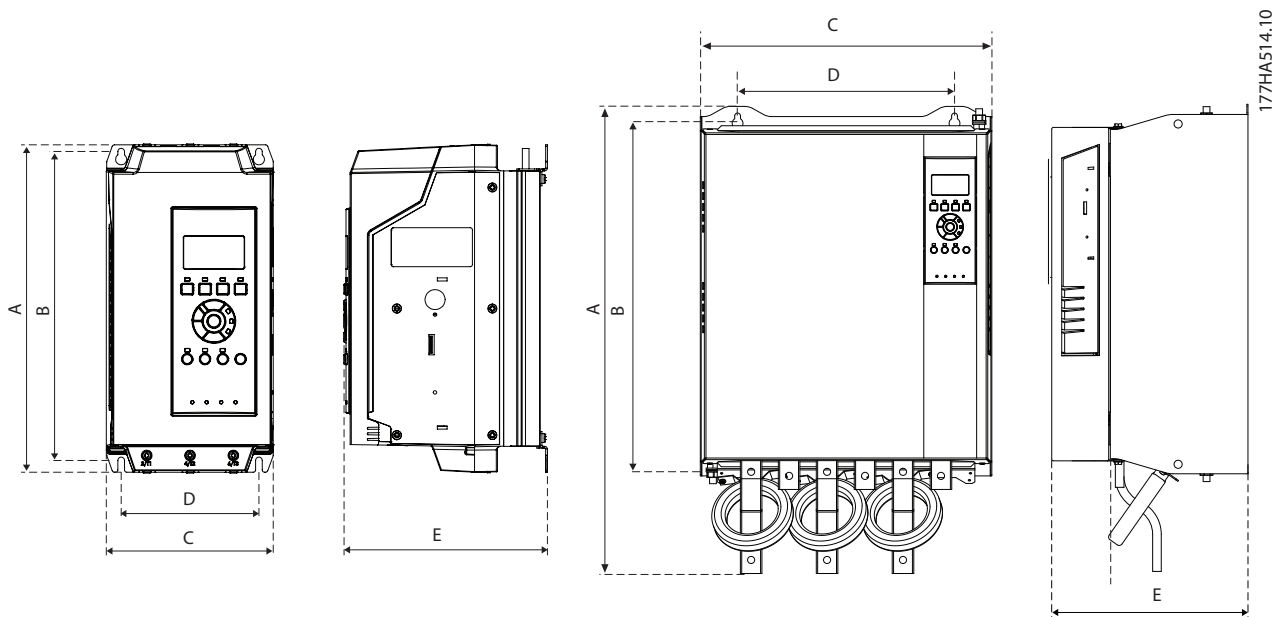
177HA427.10

3

1	MCD5-0021B bis MCD5-0215B: Halten Sie einen Abstand von 100 mm (3,94 Zoll) zwischen den Softstartern ein. MCD5-0245B bis MCD5-0961B: Halten Sie einen Abstand von 200 mm (7,88 Zoll) zwischen den Softstartern ein. MCD5-0245C: Halten Sie einen Abstand von 100 mm (3,94 Zoll) zwischen den Softstartern ein. MCD5-0360C bis MCD5-1600C: Halten Sie einen Abstand von 200 mm (7,88 Zoll) zwischen den Softstartern ein.
2	MCD5-0021B bis MCD5-0215B: Halten Sie einen Abstand von 50 mm (1,97 Zoll) zwischen dem Softstarter und festen Oberflächen ein. MCD5-0245B bis MCD5-0961B: Halten Sie einen Abstand von 200 mm (7,88 Zoll) zwischen den Softstartern ein. MCD5-0245C: Halten Sie einen Abstand von 100 mm (3,94 Zoll) zwischen dem Softstarter und festen Oberflächen ein. MCD5-0360C bis MCD5-1600C: Halten Sie einen Abstand von 200 mm (7,88 Zoll) zwischen dem Softstarter und festen Oberflächen ein.
3	Sie können den Softstarter auf der Seite installieren. Reduzieren Sie den Nennstrom des Softstarters um 15 %.
4	Bei einer Montage ohne Kommunikationsmodule können Sie die Softstarter ohne Abstand nebeneinander installieren.

Abbildung 3.1 Abstände und Leistungsreduzierungswerte bei der Installation

### 3.2 Abmessungen und Gewicht



Modell	A [mm] (in)	B [mm] (in)	C [mm] (in)	D [mm] (in)	E [mm] (in)	Gewicht [kg] (lbs)
MCD5-0021B	295 (11,6)	278 (10,9)	150 (5,9)	124 (4,9)	183 (7,2)	4,2 (9,3)
MCD5-0037B						
MCD5-0043B					213 (8,14)	4,5 (9,9)
MCD5-0053B						4,9 (10,8)
MCD5-0068B						
MCD5-0084B						
MCD5-0089B						
MCD5-0105B						
MCD5-0131B	438 (17,2)	380 (15,0)	275 (10,8)	248 (9,8)	250 (9,8)	14,9 (32,8)
MCD5-0141B						
MCD5-0195B						
MCD5-0215B						
MCD5-0245B	440 (17,3)	392 (15,4)	424 (16,7)	376 (14,8)	296 (11,7)	26 (57,2)
MCD5-0331B						30,2 (66,6)
MCD5-0396B						
MCD5-0469B	640 (25,2)	600 (23,6)	433 (17,0)	320 (12,6)	295 (11,6)	49,5 (109,1)
MCD5-0525B						60,0 (132,3)
MCD5-0632B						
MCD5-0744B						
MCD5-0826B						
MCD5-0961B						
MCD5-0245C	460 (18,1)	400 (15,0)	390 (15,4)	320 (12,6)	279 (11,0)	23,9 (52,7)
MCD5-0360C	689 (27,1)	522 (20,5)	430 (16,9)	320 (12,6)	300 (11,8)	35 (77,2)
MCD5-0380C						45 (99,2)
MCD5-0428C						
MCD5-0595C						
MCD5-0619C						
MCD5-0790C						
MCD5-0927C						

Modell	A [mm] (in)	B [mm] (in)	C [mm] (in)	D [mm] (in)	E [mm] (in)	Gewicht [kg] (lbs)
MCD5-1200C	856 (33,7)	727 (28,6)	585 (23,0)	500 (19,7)	364 (14,3)	120 (264,6)
MCD5-1410C						
MCD5-1600C						

**Abbildung 3.2 Abmessungen und Gewicht**

## 4 Elektrische Installation

### 4.1 Steuerkabel

#### 4.1.1 Methoden zur Steuerung des Softstarters

4

Sie können den VLT® Softstarter MCD 500 auf 3 Weisen steuern:

- Drücken der Tasten am LCP.
- Über Remote-Eingänge.
- Über eine serielle Schnittstellenverbindung.

Der Softstarter reagiert immer auf einen Handstart- oder Stoppbefehl (über die Tasten [Hand On] und [Off] am LCP). Durch Drücken der Taste [Auto On] wählen Sie den Fern-Betrieb aus (der Softstarter akzeptiert Befehle von den Fernsteuereingängen). Im Fernmodus leuchtet die Auto On-LED. Im Hand-Betrieb leuchtet die Hand On-LED, wenn der Softstarter startet oder läuft. Die Off-LED leuchtet, wenn der Softstarter gestoppt wird oder stoppt.

#### 4.1.2 Steuerklemmen

Die Terminierung der Steuerleitungen verfügen über steckbare 2,5-mm<sup>2</sup>-Klemmenblöcke. Bei den verschiedenen Modellen sind Steuerspannungen an den verschiedenen Klemmen erforderlich:

- CV1 (24 V AC/V DC): A5, A6.
- CV2 (110–120 V AC): A5, A6.
- CV2 (220–240 V AC): A4, A6.

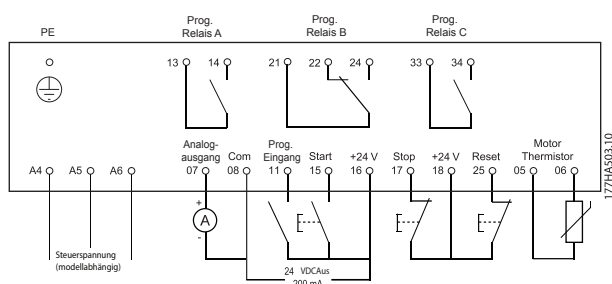


Abbildung 4.1 Verdrahtung der Steuerklemmen

### HINWEIS

Schließen Sie die Klemmen 05 und 06 nicht ohne Verwendung eines Thermistors kurz.

Alle Steuerklemmen und Relaisklemmen entsprechen SELV (Safety Extra Low Voltage). Dieser Schutz ist jedoch nicht für den geerdeten Dreieck-Zweig über 400 V geeignet.

Um den SELV-Schutzgrad beizubehalten, müssen alle steuerklemmenseitig angeschlossenen Geräte den PELV-Anforderungen entsprechen, d. h. Thermistoren müssen beispielsweise verstärkt/zweifach isoliert sein.

### HINWEIS

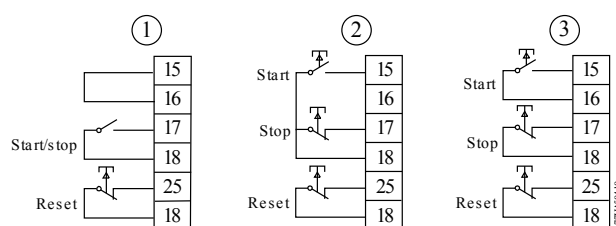
SELV bietet Schutz durch Kleinspannung gemäß EN 50178. Ein Schutz gegen elektrischen Schlag gilt als gewährleistet, wenn die Stromversorgung vom Typ SELV ist und Sie die Installation gemäß den örtlichen bzw. nationalen Vorschriften für SELV-Versorgungen ausgeführt haben.

### HINWEIS

Die galvanische (sichere) Trennung erreichen Sie, indem Sie die Anforderungen für höhere Isolierung erfüllen und die entsprechenden Kriech-/Luftstrecken beachten. Diese Anforderungen sind in der Norm IEC 61140 beschrieben. Die Bauteile, die die elektrische Trennung bilden, erfüllen ebenfalls die Anforderungen für höhere Isolierung und der entsprechenden Tests gemäß Beschreibung in IEC 61140.

#### 4.1.3 Remote-Eingänge

Der Softstarter verfügt über 3 festverdrahtete Eingänge für den Fern-Betrieb. Regeln Sie diese Eingänge über Kontakte, die für einen Betrieb bei niedriger Spannung und niedrigem Strom bemessen sind (Gold Flash oder vergleichbar).



1	2-Draht-Steuerung
2	3-Draht-Steuerung
3	4-Draht-Steuerung

Abbildung 4.2 2-, 3- und 4-Draht-Steuerung

Der Reset-Eingang kann ein Schließer- oder Öffnerkontakt sein. Verwenden Sie zur Auswahl der Konfiguration *Parameter 3-8 Remote Reset Logic (Fern-Reset Logic)*.

## **⚠️ WARNUNG**

### **GEFAHR EINES STROMSCHLAGS**

Legen Sie keine Spannung an die Steuereingangsklemmen an. Diese Klemmen sind aktive 24 V DC-Eingänge und müssen mit potenzialfreien Kontakten geregelt werden.

- Trennen Sie die Kabel zu den Steuereingängen von Netzspannung und Motorverkabelung.

#### 4.1.4 Serielle Kommunikation

Die Steuerung über das serielle Kommunikationsnetz ist im Betrieb Hand-Steuerung immer aktiviert und kann im Fern-Betrieb aktiviert oder deaktiviert werden (siehe Parameter 3-2 Comms in Remote (Befehle im Fern-Betrieb)). Zur Steuerung über das serielle Kommunikationsnetz ist ein optionales Kommunikationsmodul erforderlich.

#### 4.1.5 Erdungsklemme

Erdungsklemmen befinden sich an der Rückseite des Softstarters.

- Bei den Modellen MCD5-0021B bis MCD5-0105B befindet sich eine Klemme an der Eingangsseite (oben).
- Die Modelle MCD5-0131B bis MCD5-0961B und MCD5-0245C bis MCD5-1600C verfügen über 2

Klemmen, eine an der Eingangsseite (oben), und eine an der Ausgangsseite (unten).

#### 4.1.6 Leistungsabschlüsse

### **HINWEIS**

Zur persönlichen Sicherheit schützen abbrechbare Schutzabdeckungen die Leistungsklemmen an den Modellen bis MCD5-0105B. Bei der Verwendung großer Kabel müssen Sie diese Abdeckungen ggf. abbrechen.

### **HINWEIS**

Einige Einheiten verfügen über Stromschienen aus Aluminium. Reinigen Sie beim Anschluss der Leistungsabschlüsse den Bereich der Kontaktoberfläche gründlich (mit einer Schleif- oder Edelstahlbürste) und verwenden Sie zur Vermeidung von Korrosion eine geeignete Ausfugmasse.

Verwenden Sie ausschließlich Kupfer- oder Festleiter, die für 75 °C (167°F) oder höher ausgelegt sind.





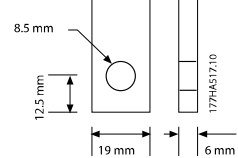
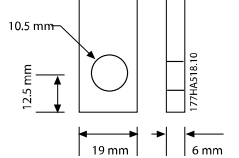
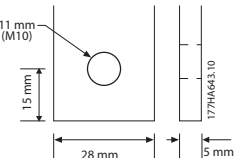
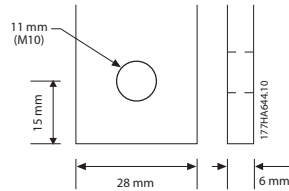
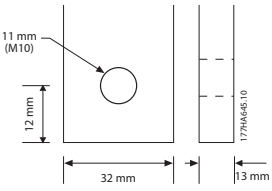
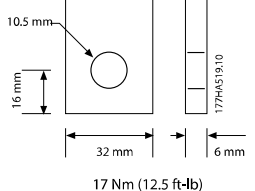
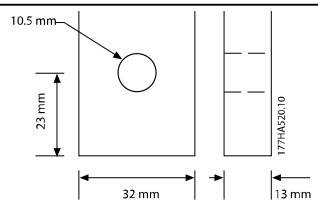
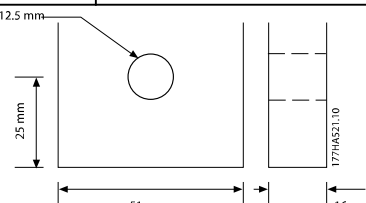
 177HA646.10	Kabelquerschnitt: 6–50 mm <sup>2</sup> (AWG 10-1/0) Drehmoment: 4 Nm (35,4 in-lb)	 177HA667.10 14 mm (0,55 Zoll)	 177HA648.10 Torx T20 x 150
 177HA610 Flach 7 mm x 150			
MCD5-0021B bis MCD5-0105B			
 8.5 Nm (6.3 ft-lb)	 8.5 Nm (6.3 ft-lb)	 38 Nm (336,3 in-lb)	
MCD5-0131B	MCD5-0141B bis MCD5-0215B	MCD5-0245B	
 38 Nm (336,3 in-lb)	 38 Nm (336,3 in-lb)	 17 Nm (12,5 ft-lb)	
MCD5-0331B bis MCD5-0396B	MCD5-0469B bis MCD5-0961B	MCD5-0245C	
 38 Nm (28,5 ft-lb)	 58 Nm (42,7 ft-lb)		
MCD5-0360C bis MCD5-0927C	MCD5-1200C bis MCD5-1600C		

Tabelle 4.1 Abmessungen und Drehmomente für Leistungsabschlüsse

#### 4.1.7 Fingerschutz

##### HINWEIS

Bei der Installation von IP00-Softstartern (MCB5-131B und höher) sind Fingerschutzvorrichtungen für den Schutz von Personen vorgeschrieben. Die Fingerschutzvorrichtungen müssen Sie an den Softstarterklemmen anbringen, um unbeabsichtigten Kontakt mit stromführenden Klemmen zu vermeiden. Bei korrekter Anbringung entsprechen die Fingerschutzvorrichtungen der Schutzart IP20.

- MCD5-0131B bis MCD5-0215B: 175G5662
- MCD5-0245B bis MCD5-0396B: 175G5730
- MCD5-0469B bis MCD5-0961B: 175G5731
- MCD5-245C: 175G5663
- MCD5-0360C bis MCD5-0927C: 175G5664
- MCD5-1200C bis MCD5-1600C: 175G5665

##### HINWEIS

Zwecks UL-Konformität sind bei den Modellen MCD5-0131B bis MCD5-0396B Fingerschutzvorrichtungen erforderlich.

#### 4.2 Stromeingangs- und -ausgangskonfigurationen

##### 4.2.1 Intern überbrückte Modelle (MCD5-0021B bis MCD5-0961B)

Die Modelle MCD5-0021B bis MCD5-0215B verfügen über Leistungseingänge an der Oberseite der Einheit und Ausgänge an der Unterseite der Einheit.

Die intern überbrückten Modelle MCD5-0245B bis MCD5-0396B verfügen über Ausgangsströmschienen an der Unterseite der Einheit und Eingangsströmschienen an Ober- und Unterseite. Die Wechselstromnetzversorgung kann wie folgt angeschlossen werden:

- Eingang oben/Ausgang unten
- Eingang unten/Ausgang unten

Die intern überbrückten Modelle MCD5-0469B bis MCD5-0961B verfügen über Eingangs- und Ausgangsströmschienen an der Ober- und Unterseite der Einheit. Die Wechselstromnetzversorgung kann wie folgt angeschlossen werden:

- Eingang oben/Ausgang unten
- Eingang oben/Ausgang oben
- Eingang unten/Ausgang unten
- Eingang unten/Ausgang oben

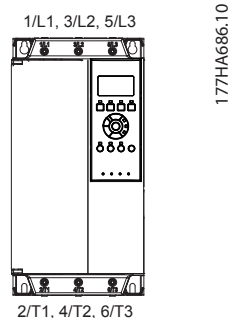


Abbildung 4.3 MCD5-0021B bis MCD5-0105B, 21–105 A

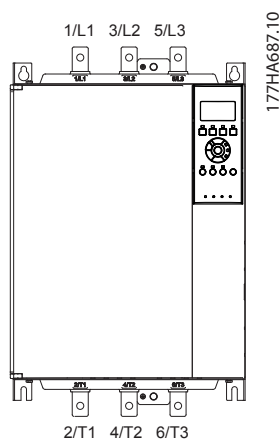


Abbildung 4.4 MCD5-0131B bis MCD5-0215B, 131–215 A

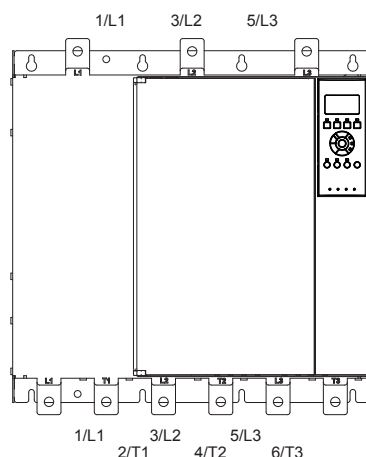


Abbildung 4.5 MCD5-0245B bis MCD5-0396B, 245–396 A

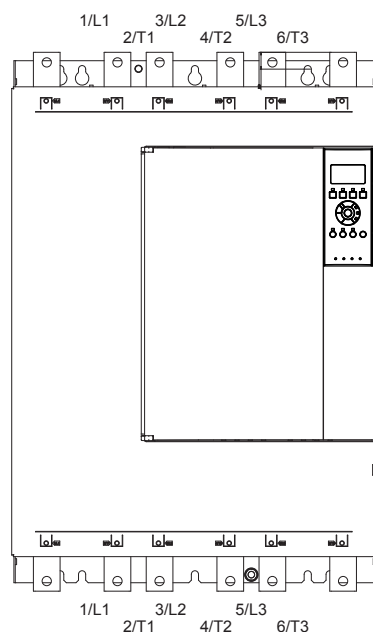


Abbildung 4.6 MCD5-0469B bis MCD5-0961B, 469–961 A

#### 4.2.2 MCD5-0245C

Das Modell MCD5-0245C verfügt über zusätzliche Bypass-Klemmen an der Unterseite der Einheit. Die Bypass-Klemmen sind:

- T1B.
- T2B.
- T3B.

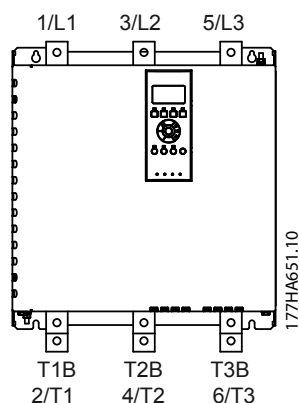


Abbildung 4.7 Bypass-Klemmen am MCD5-0245C, 245 A

### 4.2.3 MCD5-0360C bis MCD5-1600C

Die Modelle MCD5-0360C bis MCD5-1600C verfügen über zusätzliche Bypass-Klemmen an den Eingangsstromschienen. Die Bypass-Klemmen sind:

- L1B.
- L2B.
- L3B.

Sie können bei Bedarf die Stromschienen an den nicht überbrückten Modellen MCD5-0360C bis MCD5-1600C für Ein- und Ausgänge an der Ober- oder Unterseite einstellen. Siehe Kapitel 12 Stromschienen-Einstellverfahren (MCD5-0360C bis MCD5-1600C) für Schritt-für-Schritt-Anweisungen. Die Softstarter sind mit Eingang an der Oberseite/Ausgang an der Unterseite konstruiert.

#### **HINWEIS**

Um die UL-Konformität der Modelle MCD5-0360C bis MCD5-1600C zu gewährleisten, müssen Sie diese in der Konfiguration *Eingang oben/Ausgang unten* oder *Ausgang oben/Eingang unten* installieren. Nähere Informationen finden Sie unter Kapitel 11.1 UL-konforme Installation.

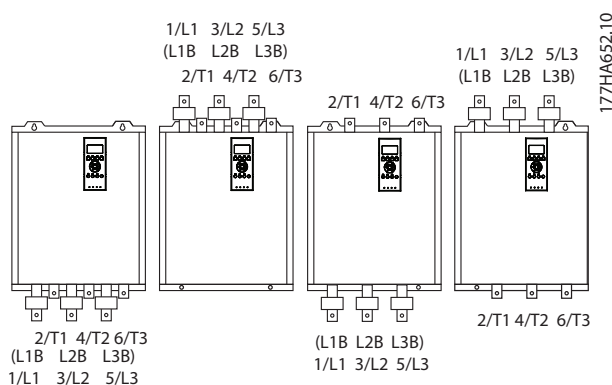


Abbildung 4.8 Position der Bypass-Klemmen, MCD5-0360C bis MCD5-1600C, 360–1600 A

## 4.3 Motoranschluss

VLT® Soft Starter MCD 500 lassen sich in Reihe oder per Wurzel-3-Schaltung an den Motor anschließen (auch 3-Draht- und 6-Draht-Anschluss genannt). Geben Sie beim Anschluss in einer Wurzel-3-Schaltung den Voll-Laststrom (FLC, Full Load Current) des Motors in *Parameter 1-1 Motor Full Load Current* ein. Der MCD 500 berechnet anhand dieser Daten automatisch die Ströme in Wurzel-3-Schaltung. *Parameter 15-7 Motor Connection (Motoranschluss)* ist werkseitig auf *Auto-Erkennung* eingestellt und kann zu einem Erzwingen einer Wurzel-3- oder Inline-Schaltung des Softstarters eingestellt werden.

### 4.3.1 Testen der Installation

Der VLT® Softstarter MCD 500 lässt sich zu Testzwecken an einen kleinen Motor anschließen. Während dieses Tests können Sie die Schutzeinstellungen von Steuereingang und Relaisausgang überprüfen. Dieser Testmodus ist nicht zum Testen der Sanftanlauf- oder Sanftstoppleistung geeignet.

Der minimale Voll-Laststrom des Testmotors beträgt 2% des minimalen Voll-Laststroms des Softstarters (siehe Kapitel 4.5 Minimale und maximale Stromeinstellungen).

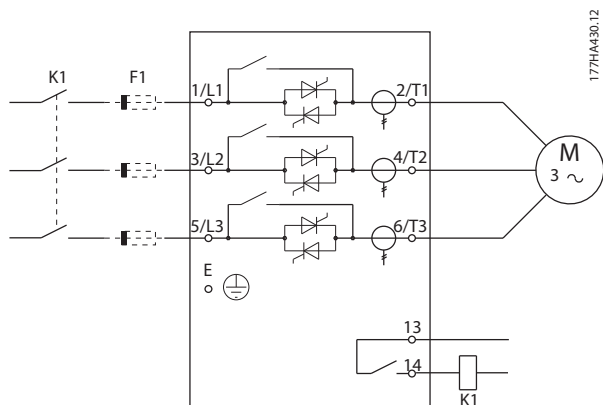
#### **HINWEIS**

Stellen Sie den *Parameter 1-1 Motor FLC (Motor-Volllaststrom)* beim Testen des Softstarters mit einem kleinen Motor auf den zulässigen Mindestwert ein. Modelle mit interner Überbrückung benötigen keinen externen Bypass-Schutz.



## 4.3.2 Reihenschaltung

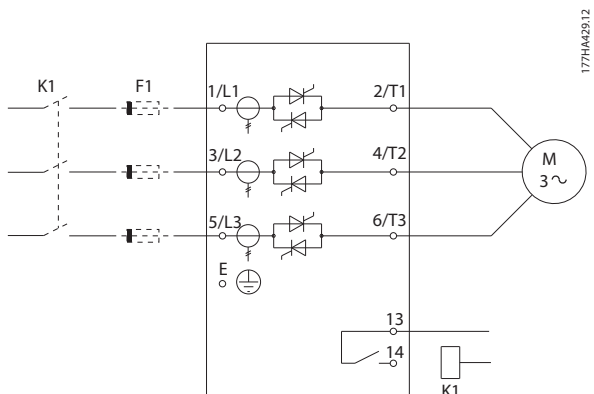
### 4.3.2.1 Intern überbrückt



K1	Hauptschutz (optional)
F1	Halbleitersicherungen (optional) <sup>1)</sup>
1) Verwenden Sie Halbleitersicherungen, damit die Garantie der SCRs eingehalten wird.	

Abbildung 4.9 Installation in Reihe, intern überbrückt

### 4.3.2.2 Ohne Bypass



K1	Hauptschutz (optional)
F1	Halbleitersicherungen (optional) <sup>1)</sup>
1) Verwenden Sie Halbleitersicherungen, damit die Garantie der SCRs eingehalten wird.	

Abbildung 4.10 Installation in Reihe, nicht überbrückt

### 4.3.2.3 Extern überbrückt

Modelle ohne Überbrückung verfügen über zweckgebundene Bypass-Klemmen, die ermöglichen, dass die Schutz- und Überwachungsfunktionen des Softstarters auch bei einer Überbrückung mit einem externen Schütz weiterhin zur Verfügung stehen. Schließen Sie das Bypass-Schütz an die Bypass-Klemmen an und steuern Sie dieses über einen programmierbaren Ausgang, der auf Betrieb konfiguriert ist (siehe Parameter 4-1 bis 4-9).

#### HINWEIS

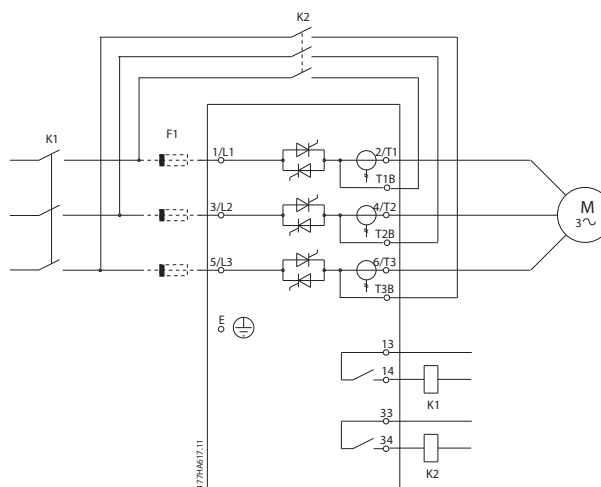
Die Bypass-Klemmen am MCD5-0245C sind:

- T1B.
- T2B.
- T3B.

Die Bypass-Klemmen an den Modellen MCD5-0360C bis MCD5-1600C sind:

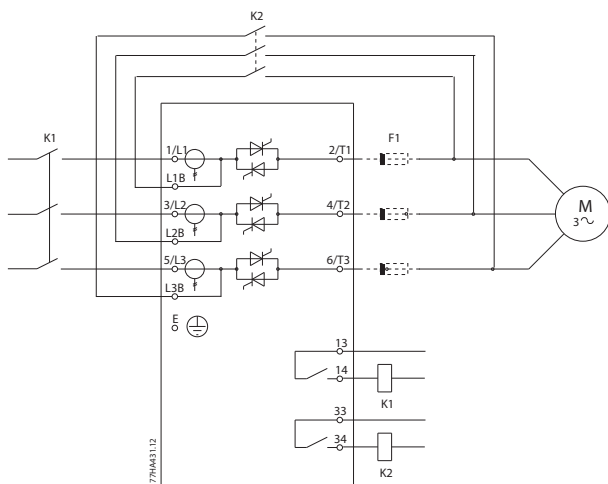
- L1B.
- L2B.
- L3B.

Falls erforderlich, können Sie die Sicherungen an der Eingangsseite installieren.



K1	Hauptschutz
K2	Bypass-Schütz (extern)
F1	Halbleitersicherungen (optional) <sup>1)</sup>
1) Verwenden Sie Halbleitersicherungen, damit die Garantie der SCRs eingehalten wird.	

Abbildung 4.11 Installation in Reihe, extern überbrückt, MCD5-0245C



K1	Hauptschütz
K2	Bypass-Schütz (extern)
F1	Halbleitersicherungen (optional) <sup>1)</sup>
1) Verwenden Sie Halbleitersicherungen, damit die Garantie der SCRs eingehalten wird.	

Abbildung 4.12 Installation in Reihe, extern überbrückt, MCD5-0360C bis MCD5-1600C

### 4.3.3 Installation in Wurzel-3-Schaltung

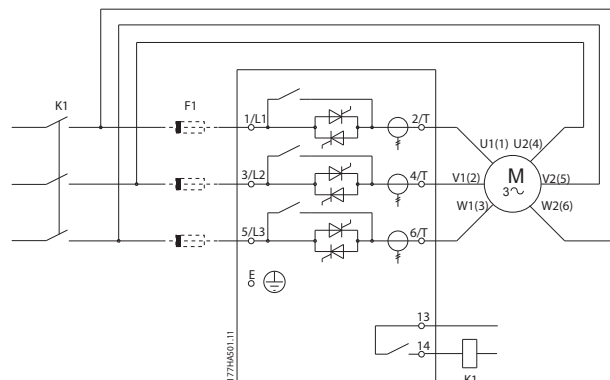
#### HINWEIS

Installieren Sie beim Anschluss des VLT® Soft Starter MCD 500 in einer Wurzel-3-Schaltung immer ein Hauptschütz oder Arbeitsstromauslöse-Trennschalter.

#### HINWEIS

Geben Sie beim Anschluss in einer Wurzel-3-Schaltung den Voll-Laststrom (FLC) des Motors in *Parameter 1-1 Motor FLC* ein. Der MCD 500 berechnet anhand dieser Daten automatisch die Ströme in Wurzel-3-Schaltung. *Parameter 15-7 Motor Connection (Motoranschluss)* ist werkseitig auf *Auto-Erkennung* eingestellt und kann zu einem Erzwingen einer Wurzel-3- oder Inline-Schaltung des Softstarters eingestellt werden.

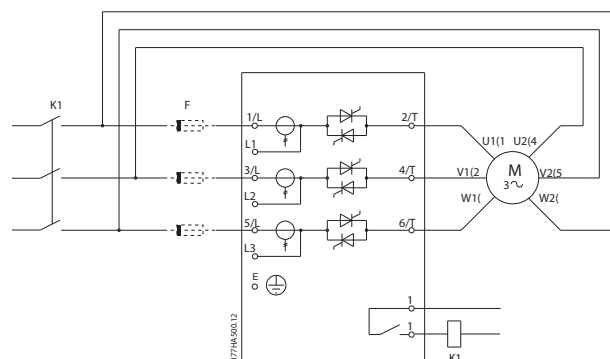
#### 4.3.3.1 Intern überbrückt



K1	Hauptschütz
F1	Halbleitersicherungen (optional) <sup>1)</sup>
1) Verwenden Sie Halbleitersicherungen, damit die Garantie der SCRs eingehalten wird.	

Abbildung 4.13 Installation in Wurzel-3-Schaltung, intern überbrückt

#### 4.3.3.2 Ohne Bypass



K1	Hauptschütz
F1	Halbleitersicherungen (optional) <sup>1)</sup>
1) Verwenden Sie Halbleitersicherungen, damit die Garantie der SCRs eingehalten wird.	

Abbildung 4.14 Installation in Wurzel-3-Schaltung, nicht überbrückt

#### 4.3.3.3 Extern überbrückt

Modelle ohne Überbrückung verfügen über zweckgebundene Bypass-Klemmen, die ermöglichen, dass die Schutz- und Überwachungsfunktionen des Softstarters auch bei einer Überbrückung mit einem externen Bypass-Schütz weiterhin zur Verfügung stehen. Schließen Sie das Bypass-Schütz an die Bypass-Klemmen an und steuern Sie dieses über einen programmierbaren Ausgang, der auf Betrieb konfiguriert ist (siehe Parameter 4-1 bis 4-9).

## HINWEIS

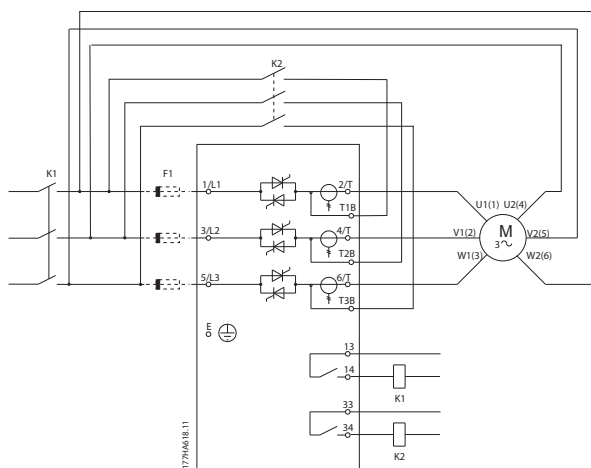
Die Bypass-Klemmen am MCD5-0245C sind:

- T1B.
- T2B.
- T3B.

Die Bypass-Klemmen an den Modellen MCD5-0360C bis MCD5-1600C sind:

- L1B.
- L2B.
- L3B.

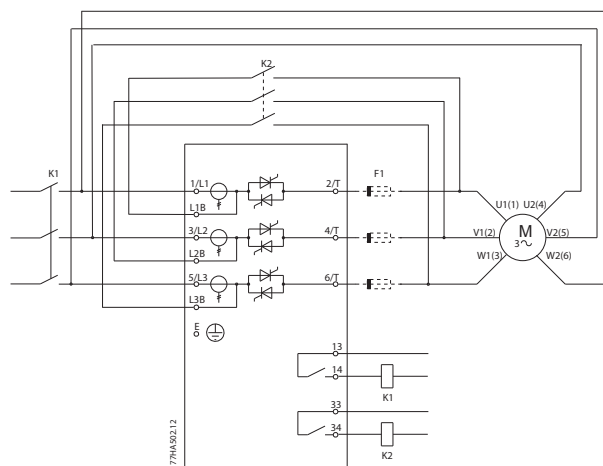
Falls erforderlich, können Sie die Sicherungen an der Eingangsseite installieren.



K1	Hauptschütz
K2	Bypass-Schütz (extern)
F1	Halbleitersicherungen (optional) <sup>1)</sup>

1) Verwenden Sie Halbleitersicherungen, damit die Garantie der SCRs eingehalten wird.

Abbildung 4.15 Installation in Wurzel-3-Schaltung, extern überbrückt, MCD5-0245C



K1	Hauptschütz
K2	Bypass-Schütz (extern)
F1	Halbleitersicherungen (optional) <sup>1)</sup>

1) Verwenden Sie Halbleitersicherungen, damit die Garantie der SCRs eingehalten wird.

Abbildung 4.16 Installation in Wurzel-3-Schaltung, extern überbrückt, MCD5-0360C bis MCD5-1600C

## 4.4 Stromdaten

Bitte wenden Sie sich für alle technischen Spezifikationen unter Betriebsbedingungen, die nicht in diesen Tabellen enthalten sind, an einen örtlichen Händler.

Alle Spezifikationen beziehen sich auf eine Höhe von 1000 m und eine Umgebungstemperatur von °C (104 °F).

#### 4.4.1 Inline-Anschluss (überbrückt)

### HINWEIS

Die Modelle MCD5-0021B bis MCD5-0961B sind intern überbrückt. Die Modelle MCD5-0245C bis MCD5-1600C erfordern ein externes Bypass-Schütz.

4

Typencode	Ampere-Nennwert [A]		
	AC-53b 3-30:330	AC-53b 4-20:340	AC-53b 4.5-30:330
MCD5-0021B	21	17	15
MCD5-0037B	37	31	26
MCD5-0043B	43	37	30
MCD5-0053B	53	46	37
	AC-53b 3-30:570	AC-53b 4-20:580	AC-53b 4.5-30:570
MCD5-0068B	68	55	47
MCD5-0084B	84	69	58
MCD5-0089B	89	74	61
MCD5-0105B	105	95	78
MCD5-0131B	131	106	90
MCD5-0141B	141	121	97
MCD5-0195B	195	160	134
MCD5-0215B	215	178	148
MCD5-0245B	245	194	169
MCD5-0245C	255	201	176
MCD5-0331B	331	266	229
MCD5-0360C	360	310	263
MCD5-0380C	380	359	299
MCD5-0396B	396	318	273
MCD5-0428C	430	368	309
MCD5-0469B	496	383	326
MCD5-0525B	525	425	364
MCD5-0595C	620	540	434
MCD5-0619C	650	561	455
MCD5-0632B	632	512	438
MCD5-0790C	790	714	579
MCD5-0744B	744	606	516
MCD5-0826B	826	684	571
MCD5-0927C	930	829	661
MCD5-0961B	961	796	664
MCD5-1200C	1200	1200	1071
MCD5-1410C	1410	1319	1114
MCD5-1600C	1600	1600	1353

Tabelle 4.2 Intern überbrückte Modelle

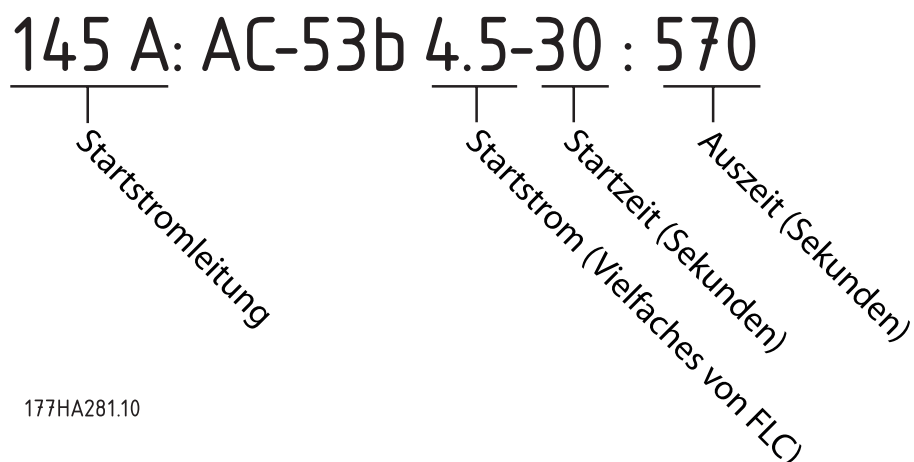


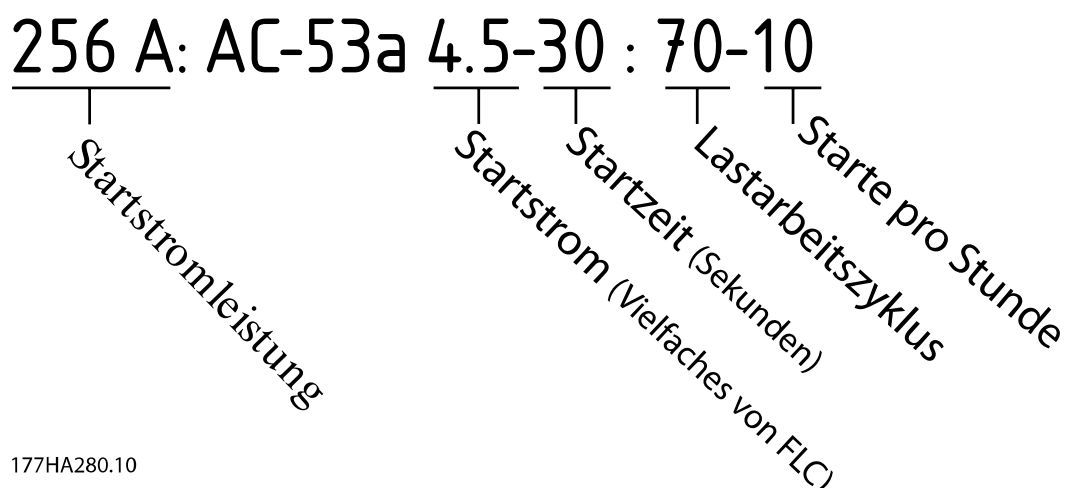
Abbildung 4.17 AC-53 Nennwerte für überbrückten Betrieb

Alle Spezifikationen beziehen sich auf eine Höhe von 1000 m und eine Umgebungstemperatur von °C (104 °F).

#### 4.4.2 Reihenschaltung (nicht überbrückt/Dauerbetrieb)

Typencode	Stromaufnahme [A]		
	AC-53a 3-30:50-6	AC-53a 4-20:50-6	AC-53a 4.5-30:50-6
MCD5-0245C	245	195	171
MCD5-0360C	360	303	259
MCD5-0380C	380	348	292
MCD5-0428C	428	355	300
MCD5-0595C	595	515	419
MCD5-0619C	619	532	437
MCD5-0790C	790	694	567
MCD5-0927C	927	800	644
MCD5-1200C	1200	1135	983
MCD5-1410C	1410	1187	1023
MCD5-1600C	1600	1433	1227

Tabelle 4.3 Modelle ohne Überbrückung



177HA280.10

Abbildung 4.18 AC-53 Nennwerte für Dauerbetrieb

Alle Spezifikationen beziehen sich auf eine Höhe von 1000 m und eine Umgebungstemperatur von °C (104 °F).

Bitte wenden Sie sich für alle technischen Spezifikationen unter Betriebsbedingungen, die nicht in diesen Tabellen enthalten sind, an einen örtlichen Händler.

### 4.4.3 Wurzel-3-Schaltung (überbrückt)

#### **HINWEIS**

Die Modelle MCD5-0021B bis MCD5-0961B sind intern überbrückt. Die Modelle MCD5-0245C bis MCD5-1600C erfordern ein externes Bypass-Schütz.

Typencode	Stromaufnahme [A]		
	AC-53b 3-30:330	AC-53b 4.20-:340	AC-53b 4.5-30:330
MCD5-0021B	32	26	22
MCD5-0037B	56	47	39
MCD5-0043B	65	56	45
MCD5-0053B	80	69	55
	AC-53b 3-30:570	AC-53b 4-20:580	AC-53b 4.5-30:570
MCD5-0068B	102	83	71
MCD5-0084B	126	104	87
MCD5-0089B	134	112	92
MCD5-0105B	158	143	117
MCD5-0131B	197	159	136
MCD5-0141B	212	181	146
MCD5-0195B	293	241	201
MCD5-0215B	323	268	223
MCD5-0245B	368	291	254
MCD5-0245C	383	302	264
MCD5-0331B	497	400	343
MCD5-0360C	540	465	395
MCD5-0380C	570	539	449
MCD5-0396B	594	478	410
MCD5-0428C	645	552	463
MCD5-0469B	704	575	490
MCD5-0525B	787	637	546
MCD5-0595C	930	810	651
MCD5-0619C	975	842	683
MCD5-0632B	948	768	658
MCD5-0790C	1185	1072	869
MCD5-0744B	1116	910	774
MCD5-0826B	1239	1026	857
MCD5-0927C	1395	1244	992
MCD5-0961B	1441	1194	997
MCD5-1200C	1800	1800	1607
MCD5-1410C	2115	1979	1671
MCD5-1600C	2400	2400	2030

Tabelle 4.4 Modelle mit Überbrückung

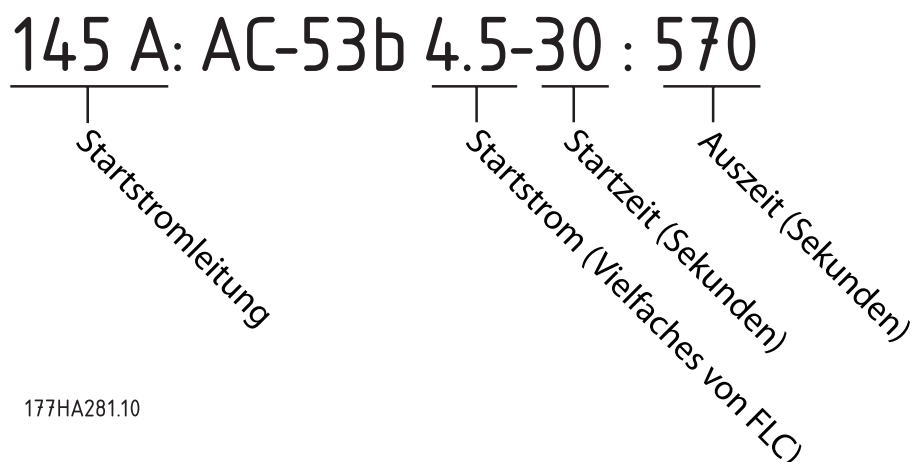


Abbildung 4.19 AC-53 Nennwerte für überbrückten Betrieb

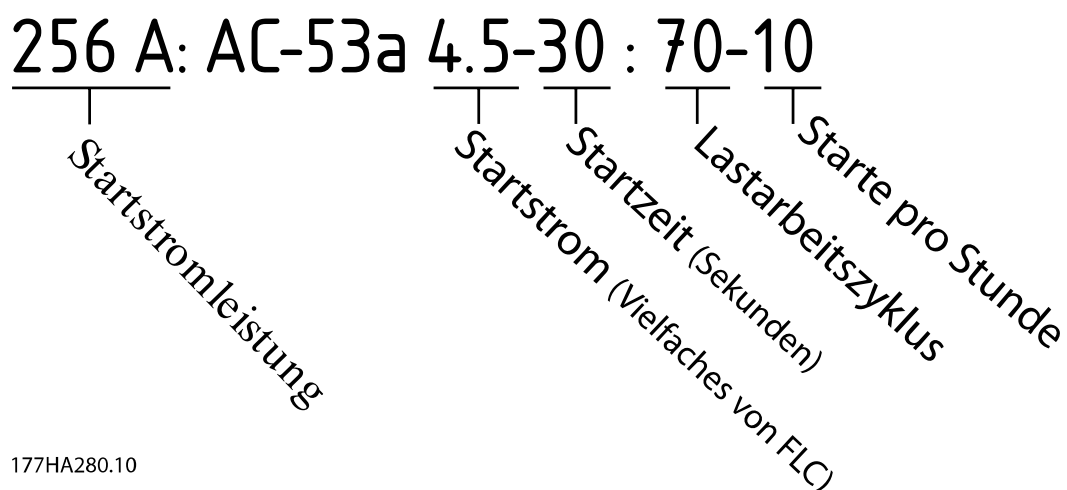
Alle Spezifikationen beziehen sich auf eine Höhe von 1000 m und eine Umgebungstemperatur von °C (104 °F).

#### 4.4.4 Installation in Wurzel-3-Schaltung (nicht überbrückt/Dauerbetrieb)

Typencode	Stromaufnahme [A]		
	AC-53a 3-30:50-6	AC-53a 4-20:50-6	AC-53a 4.5-30:50-6
MCD5-0245C	368	293	257
MCD5-0360C	540	455	389
MCD5-0380C	570	522	438
MCD5-0428C	643	533	451
MCD5-0595C	893	773	629
MCD5-0619C	929	798	656
MCD5-0790C	1185	1042	851
MCD5-0927C	1391	1200	966
MCD5-1200C	1800	1702	1474
MCD5-1410C	2115	1780	1535
MCD5-1600C	2400	2149	1841

Tabelle 4.5 Modelle ohne Überbrückung





177HA280.10

Abbildung 4.20 AC-53 Nennwerte für Dauerbetrieb

Alle Spezifikationen beziehen sich auf eine Höhe von 1000 m und eine Umgebungstemperatur von °C (104 °F).

Bitte wenden Sie sich für alle technischen Spezifikationen unter Betriebsbedingungen, die nicht in diesen Tabellen enthalten sind, an einen örtlichen Händler.

## 4.5 Minimale und maximale Stromeinstellungen

Die minimalen und maximalen Voll-Laststrom-Einstellungen sind modellabhängig:

Modell	Integrierter Anschluss		Wurzel-3-Schaltung	
	Minimum [A]	Maximum [A]	Minimum [A]	Maximum [A]
MCD5-0021B	5	23	7	34
MCD5-0037B	9	43	13	64
MCD5-0043B	10	50	15	75
MCD5-0053B	11	53	16	79
MCD5-0068B	15	76	23	114
MCD5-0084B	19	97	29	145
MCD5-0089B	20	100	30	150
MCD5-0105B	21	105	32	157
MCD5-0131B	29	145	44	217
MCD5-0141B	34	170	51	255
MCD5-0195B	40	200	60	300
MCD5-0215B	44	220	66	330
MCD5-0331B	70	350	70	525
MCD5-0396B	85	425	85	638
MCD5-0469B	100	500	100	750
MCD5-0525B	116	580	116	870
MCD5-0632B	140	700	140	1050
MCD5-0744B	164	820	164	1230
MCD5-0825B	184	920	184	1380
MCD5-0961B	200	1000	200	1500
MCD5-0245C	51	255	77	382
MCD5-0360C	72	360	108	540
MCD5-0380C	76	380	114	570
MCD5-0428C	86	430	129	645
MCD5-0595C	124	620	186	930
MCD5-0619C	130	650	195	975
MCD5-0790C	158	790	237	1185
MCD5-0927C	186	930	279	1395
MCD5-1200C	240	1200	360	1800
MCD5-1410C	282	1410	423	2115
MCD5-1600C	320	1600	480	2400

Tabelle 4.6 Minimaler und maximaler Voll-Laststrom

## 4.6 Bypass-Schütz

Einige VLT® Soft Starter MCD 500 besitzen eine interne Überbrückung und benötigen kein externes Bypass-Schütz.

Softstarter ohne interne Überbrückung lassen sich mit einem externen Bypass-Schütz installieren. Wählen Sie ein Schütz mit einem AC1-Nennwert, das mindestens dem Voll-Laststromwert des angeschlossenen Motors entspricht.

## 4.7 Hauptschütz

Sie müssen ein Hauptschütz installieren, wenn Sie den VLT® Softstarter MCD 500 in einer Wurzel-3-Schaltung an den Motor anschließen und Sie ihn optional auch in Reihe anschließen möchten. Wählen Sie einen Schütz mit einem AC3-Nennwert, der mindestens dem Voll-Laststromwert des angeschlossenen Motors entspricht.

## 4.8 Trennschalter

Sie können einen Trennschalter mit Arbeitsstromauslöser anstelle eines Hauptschützes einsetzen, um den Motor im Falle einer Abschaltung des Softstarters zu isolieren. Versorgen Sie den Arbeitsstromauslöser von der Versorgungsseite des Trennschalters her oder von einer separaten Steuerversorgung mit Strom.

## 4.9 Blindstromkompensation

### **! VORSICHT**

#### SACHSCHÄDEN

Der Anschluss von Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur an der Ausgangsseite beschädigt den Softstarter!

- Schließen Sie an der Eingangsseite des Softstarters Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur an.

Verwenden Sie bei Nutzung der Leistungsfaktorkorrektur einen separaten Schalter zum Zuschalten der Kondensatoren.

## 4.10 Sicherungen

### 4.10.1 Spannungsversorgungssicherungen

#### **HINWEIS**

##### GARANTIE

Verwenden Sie Halbleitersicherungen, damit die Garantie der SCRs eingehalten wird.

#### **HINWEIS**

Verwenden Sie zur Typ-2-Koordinierung (gemäß der Norm IEC 60947-4-2) Halbleitersicherungen, um Beschädigungen an den SCRs zu vermeiden. Der VLT® Soft Starter MCD 500 besitzt einen integrierten SCR-Schutz gegen Überlaststromspitzen, wenn jedoch ein Kurzschluss auftritt (z. B. wegen einer defekten Motorwicklung), ist dieser Schutz unzureichend.

Verwenden Sie Hochleistungssicherungen (zum Beispiel Ferraz AJT-Sicherungen) zur Typ-1-Koordination gemäß der Norm IEC 60947-4-2.

#### **HINWEIS**

Die adaptive Regelung regelt das Drehzahlprofil des Motors innerhalb der programmierten Zeitgrenze. Bei dieser Regelung können höhere Ströme vorhanden sein, als bei konventionellen Regelverfahren.

Wählen Sie bei Anwendungen, in denen eine adaptive Regelung zum sanften Stoppen des Motors mit Stoppzeiten von mehr als 30s verwendet wird, den Motorabzweigschutz wie folgt:

- Standard-Hochleistungs-Netzsicherungen: Mindestens 150 % Voll-Laststrom des Motors.
- Entsprechend der Motorleistung bemessene Netzsicherungen: Minimaler Nennwert von 100/150 % Voll-Laststrom des Motors.
- Minimale Langzeiteinstellung des Motorsteuerungs-Hauptschalters: 150 % Voll-Laststrom des Motors.
- Minimale Kurzzeiteinstellung des Motorsteuerungs-Hauptschalters: 400 % Voll-Laststrom des Motors für 30 s.

Sicherungsempfehlungen beziehen sich auf eine Höhe von bis zu 1000 m (3281 ft) und eine Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F).

#### **HINWEIS**

Die Auswahl der Sicherungen basiert auf einem Anlaufvorgang bei 400 % Voll-Laststrom für 20 s mit:

- Starts pro Stunde (Standard).
- Arbeitszyklus.
- 40 °C (104 °F) Umgebungstemperatur.
- Bis zu 1000 m (3281 ft) Höhe.

Wenden Sie sich bei Installationen, die außerhalb dieser Bedingungen arbeiten, an einen örtlichen Danfoss-Händler.

Tabelle 4.7 bis Tabelle 4.13 enthalten ausschließlich Empfehlungen. Wenden Sie sich zur Bestätigung der Auswahl für eine bestimmte Anwendung stets an einen örtlichen Händler.

## 4.10.2 Bussmann-Sicherungen

Modell	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Versorgungsspannung (≤440 V AC)	Versorgungsspannung (≤575 V AC)	Versorgungsspannung (≤690 V AC)
MCD5-0021B	1150	170M1314	170M1314	170M1314
MCD5-0037B	8000	170M1316	170M1316	170M1316
MCD5-0043B	10500	170M1318	170M1318	170M1318
MCD5-0053B	15000	170M1318	170M1318	170M1318
MCD5-0068B	15000	170M1319	170M1319	170M1318
MCD5-0084B	512000	170M1321	170M1321	170M1319
MCD5-0089B	80000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0105B	125000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0131B	125000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0141B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0195B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0215B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0245B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0331B	202000	170M5011	170M5011	–
MCD5-0396B	320000	170M6011	–	–
MCD5-0469B	320000	170M6008 <sup>1)</sup>	–	–
MCD5-0525B	781000	170M6013	170M6013	170M6013
MCD5-0632B	781000	170M5015	170M5015	–
MCD5-0744B	1200000	170M5017	170M6017	–
MCD5-0826B	2530000	170M6017	170M6017	–
MCD5-0961B	2530000	170M6018	170M6013 <sup>1)</sup>	–
MCD5-0245C	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0360C	320000	170M6010	170M6010	170M6010
MCD5-0380C	320000	170M6011	170M6011	–
MCD5-0428C	320000	170M6011	170M6011	–
MCD5-0595C	1200000	170M6015	170M6015	170M6014
MCD5-0619C	1200000	170M6015	170M6015	170M6014
MCD5-0790C	2530000	170M6017	170M6017	170M6016
MCD5-0927C	4500000	170M6019	170M6019	170M6019
MCD5-1200C	4500000	170M6021	–	–
MCD5-1410C	6480000	–	–	–
MCD5-1600C	12500000	170M6019 <sup>1)</sup>	–	–

**Tabelle 4.7 Quadratisches Gehäuse (170M)**

1) Pro Phase sind zwei parallel geschaltete Sicherungen erforderlich.

Modell	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Versorgungsspannung (<440 V AC)	Versorgungsspannung (<575 V AC)	Versorgungsspannung (<690 V AC)
MCD5-0021B	1150	63FE	63FE	63FE
MCD5-0037B	8000	120FEE	120FEE	120FEE
MCD5-0043B	10500	120FEE	120FEE	120FEE
MCD5-0053B	15000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0068B	15000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0084B	512000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0089B	80000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0105B	125000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0131B	125000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0141B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0195B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0215B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0245B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0331B	202000	315FM <sup>1)</sup>	–	–
MCD5-0396B	320000	400FMM <sup>1)</sup>	–	–
MCD5-0469B	320000	450FMM <sup>1)</sup>	–	–
MCD5-0525B	781000	500FMM <sup>1)</sup>	500FMM <sup>1)</sup>	500FMM <sup>1)</sup>
MCD5-0632B	781000	630FMM <sup>1)</sup>	–	–
MCD5-0744B	1200000	–	–	–
MCD5-0826B	2530000	–	–	–
MCD5-0961B	2530000	–	–	–
MCD5-0245C	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0360C	320000	–	–	–
MCD5-0380C	320000	400FMM <sup>1)</sup>	400FMM	400FMM <sup>1)</sup>
MCD5-0428C	320000	–	–	–
MCD5-0595C	1200000	630FMM <sup>1)</sup>	630FMM <sup>1)</sup>	–
MCD5-0619C	1200000	630FMM <sup>1)</sup>	630FMM <sup>1)</sup>	–
MCD5-0790C	2530000	–	–	–
MCD5-0927C	4500000	–	–	–
MCD5-1200C	4500000	–	–	–
MCD5-1410C	6480000	–	–	–
MCD5-1600C	12500000	–	–	–

Tabelle 4.8 Britische Ausführung (BS88)

1) Pro Phase sind zwei parallel geschaltete Sicherungen erforderlich.

### 4.10.3 Ferraz-Sicherungen

4

Modell	SCR I²t (A²s)	Versorgungsspannung (<440 V AC)	Versorgungsspannung (<575 V AC)	Versorgungsspannung (<690 V AC)
MCD5-0021B	1150	HSJ40 <sup>1)</sup>	HSJ40 <sup>1)</sup>	Nicht verwendbar
MCD5-0037B	8000	HSJ80 <sup>1)</sup>	HSJ80 <sup>1)</sup>	
MCD5-0043B	10500	HSJ90 <sup>1)</sup>	HSJ90 <sup>1)</sup>	
MCD5-0053B	15000	HSJ110 <sup>1)</sup>	HSJ110 <sup>1)</sup>	
MCD5-0068B	15000	HSJ125 <sup>1)</sup>	HSJ125 <sup>1)</sup>	
MCD5-0084B	51200	HSJ175	HSJ175 <sup>1)</sup>	
MCD5-0089B	80000	HSJ175	HSJ175	
MCD5-0105B	125000	HSJ225	HSJ225	
MCD5-0131B	125000	HSJ250	HSJ250 <sup>1)</sup>	
MCD5-0141B	320000	HSJ300	HSJ300	
MCD5-0195B	320000	HSJ350	HSJ350	
MCD5-0215B	320000	HSJ400 <sup>1)</sup>	HSJ400 <sup>1)</sup>	
MCD5-0245B	320000	HSJ450 <sup>1)</sup>	HSJ450 <sup>1)</sup>	
MCD5-0331B	202000	HSJ500 <sup>1)</sup>	Nicht verwendbar	
MCD5-0396B	320000	Nicht verwendbar		
MCD5-0469B	320000			
MCD5-0525B	781000			
MCD5-0632B	781000			
MCD5-0744B	1200000			
MCD5-0826B	2530000			
MCD5-0961B	2530000			
MCD5-0245C	320000		HSJ450 <sup>1)</sup>	
MCD5-0360C	320000	Nicht verwendbar	Nicht verwendbar	
MCD5-0380C	320000			
MCD5-0428C	320000			
MCD5-0595C	1200000			
MCD5-0619C	1200000			
MCD5-0790C	2530000			
MCD5-0927C	4500000			
MCD5-1200C	4500000			
MCD5-1410C	6480000			
MCD5-1600C	12500000			

Tabelle 4.9 HSJ

1) Pro Phase sind zwei in Reihe geschaltete Sicherungen erforderlich.

Modell	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Versorgungsspannung (<440 V AC)	Versorgungsspannung (<575 V AC)	Versorgungsspannung (<690 V AC)
MCD5-0021B	1150	A070URD30XXX0063	A070URD30XXX0063	–
MCD5-0037B	8000	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0043B	10500	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0053B	15000	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0068B	15000	A070URD30XXX0160	A070URD30XXX0160	A070URD30XXX0160
MCD5-0084B	51200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200
MCD5-0089B	80000	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200
MCD5-0105B	125000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0131B	125000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0141B	320000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0195B	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0215B	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0245B	32000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0331B	202000	A070URD31XXX0550	–	–
MCD5-0396B	238000	A070URD32XXX0630	–	–
MCD5-0469B	320000	A070URD32XXX0700	–	–
MCD5-0525B	781000	A070URD32XXX0800	–	–
MCD5-0632B	781000	A070URD33XXX0900	–	–
MCD5-0744B	1200000	A070URD33XXX1100	–	–
MCD5-0826B	2530000	A070URD33XXX1250	–	–
MCD5-0961B	2530000	A070URD33XXX1400	–	–
MCD5-0245C	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0360C	320000	A070URD33XXX0630	A070URD33XXX0630	A070URD33XXX0630
MCD5-0380C	320000	A070URD33XXX0700	A070URD33XXX0700	–
MCD5-0428C	320000	A070URD33XXX0700	A070URD33XXX0700	–
MCD5-0595C	1200000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000
MCD5-0619C	1200000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000
MCD5-0790C	2530000	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400
MCD5-0927C	4500000	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400
MCD5-1200C	4500000	A055URD33XXX2250	–	–
MCD5-1410C	6480000	A055URD33XXX2250	–	–
MCD5-1600C	12500000	–	–	–

Tabelle 4.10 Nordamerikanischer Typ (PSC 690)

Modell	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Versorgungsspannung (<440 V AC)	Versorgungsspannung (<575 V AC)	Versorgungsspannung (<690 V AC)
MCD5-0021B	1150	6.9URD30D11A0050	6.9URD30D11A0050	6.9URD30D11A0050
MCD5-0037B	8000	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0043B	10500	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0053B	15000	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0068B	15000	6.9URD30D11A0160	6.9URD30D11A0160	6.9URD30D11A0160
MCD5-0084B	51200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200
MCD5-0089B	80000	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200
MCD5-0105B	125000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0131B	125000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0141B	320000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0195B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0215B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0245B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0331B	202000	6.9URD31D11A0550	–	–
MCD5-0396B	320000	6.9URD32D11A0630	–	–

Modell	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Versorgungsspannung (<440 V AC)	Versorgungsspannung (<575 V AC)	Versorgungsspannung (<690 V AC)
MCD5-0469B	320000	6.9URD32D11A0700	–	–
MCD5-0525B	781000	6.9URD32D11A0800	–	–
MCD5-0632B	781000	6.9URD33D11A0900	–	–
MCD5-0744B	1200000	6.9URD33D11A1100	–	–
MCD5-0826B	2530000	6.9URD33D11A1250	–	–
MCD5-0961B	2530000	6.9URD33D11A1400	–	–
MCD5-0245C	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0360C	320000	6.9URD33D11A0630	6.9URD33D11A0630	6.9URD33D11A0630
MCD5-0380C	320000	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700
MCD5-0428C	320000	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700
MCD5-0595C	1200000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000
MCD5-0619C	1200000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000
MCD5-0790C	2530000	6.6URD33D11A1400	6.6URD33D11A1400	–
MCD5-0927C	4500000	6.6URD33D11A1400	6.6URD33D11A1400	–
MCD5-1200C	4500000	6URD233PLAF2200	6URD233PLAF2200	–
MCD5-1410C	6480000	6URD233PLAF2200	6URD233PLAF2200	–
MCD5-1600C	12500000	6URD233PLAF2800	6URD233PLAF2800	–

Tabelle 4.11 Europäische Ausführung (PSC 690)

#### 4.10.4 UL-Sicherungsauswahl und Kurzschlusspezifikationen

Für UL-konforme Anwendungen sind zwei Nenn-Kurzschlussströme wählbar.

##### Standard-Fehlerströme (in 600-V-AC-Schaltungen)

Die Standard-Fehlerströme werden anhand von UL 508, Abschnitt 1, Tabelle 51.2 bestimmt. Diese Norm legt den Kurzschlussstrom fest, den der Softstarter basierend auf der Nennleistung (oder je nach Modell dem Voll-Laststrom bzw. der Stromstärke bei blockiertem Rotor) aushalten muss.

Bei Verwendung des Standard-Nennfehlerstroms muss die Sicherung den Informationen in *Tabelle 4.12* entsprechen (dies ist modell- und herstellerspezifisch).

##### Hohe verfügbare Fehlerströme (in 480-V-AC-Schaltungen)

Sie können Nenn-Kurzschlussströme festlegen, die die durch die Standardfehlerströme festgelegten Mindestnennwerte überschreiten, wenn der Softstarter dem hohen verfügbaren Kurzschlussstrom gemäß der UL 508-Prüfung standhalten kann.

Wählen Sie bei Verwendung der hohen verfügbaren Nenn-Fehlerströme eine hinsichtlich Stromstärke und Sicherungsklasse geeignete Sicherung (J oder L).



Modell	Nennwert [A]	Nenn-Kurzschlussströme					600 V Nenn- Kurzschlussstrom [kA] 3 Zyklen <sup>1)</sup>
		Hoch verfügbarer		Standardfehlerstrom			
		bei maximal 480 V AC [kA]	Maximale Sicherungs- nennwerte [A] (Sicherungs- klasse)	bei 600 V AC [kA]	Ferraz/Mersen- Sicherung, gelistet J, L oder Sicherung der Klasse RK5	Ferraz/Mersen- Sicherung, R/C- Halbleitersicher- ungen	
MCD5-0021B	23	65	25 (J)	10	AJT25	A070URD30XXX 0063	k. A.
MCD5-0037B	43	65	50 (J)	10	AJT50	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0043B	50	65	50 (J)	10	AJT50	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0053B	53	65	60 (J)	10	AJT60	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0068B	76	65	80 (J)	10	AJT80	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0084B	97	65	100 (J)	10	AJT100	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0089B	100	65	100 (J)	10	AJT100	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0105B	105	65	125 (J)	10	AJT125	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0131B	145	65	150 (J)	18	AJT150/RK5 200	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0141B	170	65	175 (J)	18	AJT175/RK5 200	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0195B	200	65	200 (J)	18	AJT200/RK5 300	A070URD30XXX 0450	
MCD5-0215B	220	65	250 (J)	18	AJT250/RK5 300	A070URD30XXX 0450	
MCD5-0245B	255	65	350 (RK1/J)	18	1)	–	18
MCD5-0331B	350	65	400 (J)	18	1)	–	3 Zyklen
MCD5-0396B	425	65	450 (J)	30	1)	A070URD33XXX 0630	30 3 Zyklen
MCD5-0469B	500	65	600 (J)	30	600, Klasse J	A070URD33XXX 0700	
MCD5-0525B	580	65	800 (L)	30	800, Klasse L	–	
MCD5-0632B	700	65	800 (L)	42	800, Klasse L	–	42 3 Zyklen
MCD5-0744B	820	65	1200 (L)	42	1200, Klasse L	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0826B	920	65	1200 (L)	85	1200, Klasse L	A070URD33XXX 1400	
MCD5-0961B	1000	65	1200 (L)	85	1200, Klasse L	A070URD33XXX 1400	

Tabelle 4.12 Nenn-Kurzschlussströme, Modelle mit internem Bypass

XXX = Flachsicherung: Siehe Ferraz/Mersen-Katalog für Details.

1) Beim Schutz mit UL-gelisteten Sicherungen oder Trennschaltern mit einer Größenbemessung gemäß NEC sind Modelle mit Dreiperiodenspezifikation zur Verwendung in einer Schaltung mit unbeeinflusstem Strom geeignet.

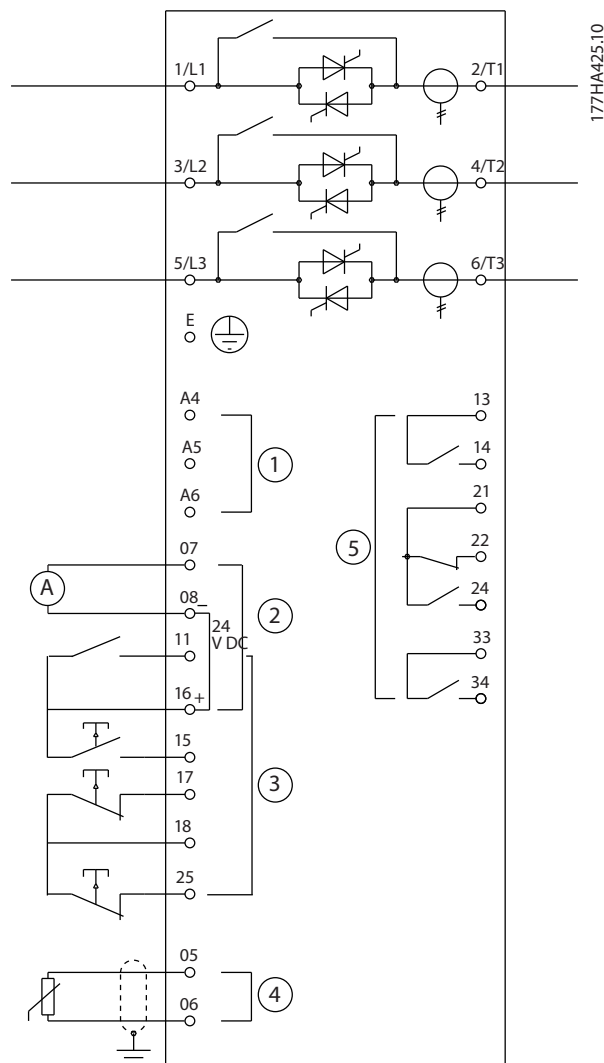
Modell	Nennwert [A]	Nenn-Kurzschlussströme					600 V Nenn- Kurzschlussstrom [kA] 3 Zyklen <sup>1)</sup>
		Hoch verfügbarer		Standardfehlerstrom			
		bei maximal 480 V AC [kA]	Maximale Sicherungs- nennwerte [A] (Sicherungs- klasse)	bei 600 V AC [kA]	Ferraz/Mersen- Sicherung, gelistet J, L oder Sicherung der Klasse RK5	Ferraz/Mersen- Sicherung, R/C- Halbleitersicher- ungen	
MCD5-0245C	255	65	350 (RK1/J)	18	AJT300	A070URD30XXX 0450	k. A.
MCD5-0360C	360	65	400 (J)	18	AJT400/RK5 500	A070URD33XXX 0630	
MCD5-0380C	380	65	450 (J)	18	AJT450/RK5 500	A070URD33XXX 0700	
MCD5-0428C	430	65	450 (J)	30	AJT450	A070URD33XXX 0700	
MCD5-0595C	620	65	800 (L)	42	A4BQ800	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0619C	650	65	800 (L)	42	A4BQ800	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0790C	790	65	1200 (L)	42	A4BQ1200	070URD33XXX1 400	
MCD5-0927C	930	65	1200 (L)	42	A4BQ1200	A070URD33XXX 1400	
MCD5-1200C	1200	65	1600 (L)	85	A4BQ1600	A065URD33XXX 1800	
MCD5-1410C	1410	65	2000 (L)	85	A4BQ2000	A055URD33XXX 2250	
MCD5-1600C	1600	65	2000 (L)	85	A4BQ2500	A055URD33XXX 2500	

**Tabelle 4.13 Nenn-Kurzschlussströme, Modelle ohne internen Bypass**

XXX = Flachsicherung: Siehe Ferraz/Mersen-Katalog für Details.

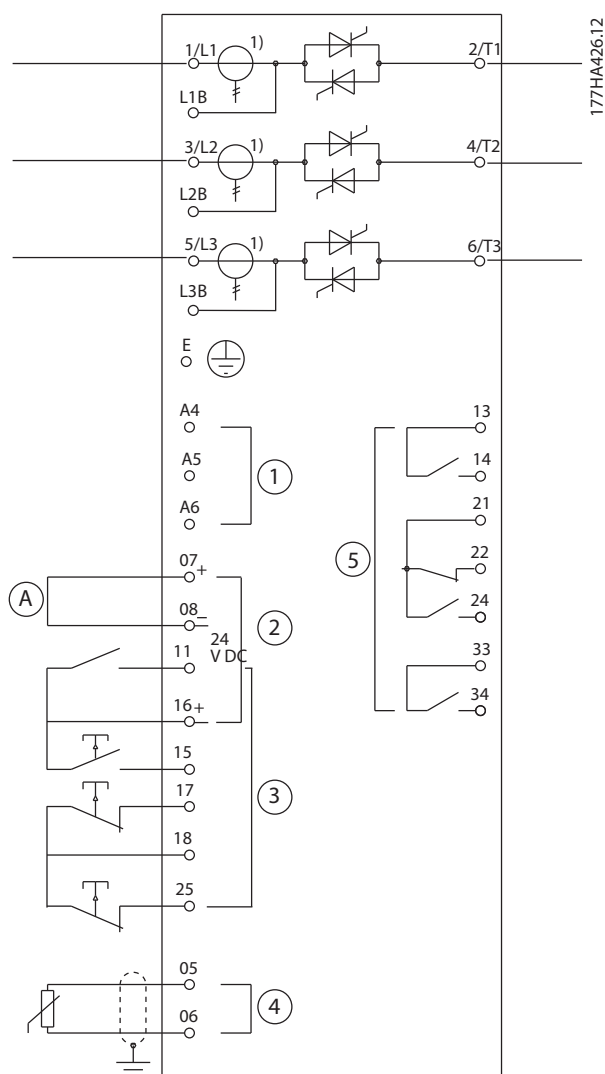
1) Beim Schutz mit UL-gelisteten Sicherungen oder Trennschaltern mit einer Größenbemessung gemäß NEC sind Modelle mit Dreiperiodenspezifikation zur Verwendung in einer Schaltung mit unbeeinflusstem Strom geeignet.

## 4.11 Schematische Schaltpläne



1	Steuerversorgung (modellabhängig)	11, 16	Programmierbarer Eingang
2	Ausgänge	15, 16	Start
3	Fern-Betrieb-Eingänge	17, 18	Stopp
4	Motorthermistoreingang (nur PTC)	25, 18	Zurücksetzen
5	Relaisausgang	13, 14	Relaisausgang A
07, 08	Programmierbarer Analogausgang	21, 22, 24	Relaisausgang B
16, 08	24 V DC-Ausgang	33, 34	Relaisausgang C

Abbildung 4.21 Intern überbrückte Modelle



1	Steuerversorgung (modellabhängig)	11, 16	Programmierbarer Eingang
2	Ausgänge	15, 16	Start
3	Fern-Betrieb-Eingänge	17, 18	Stopp
4	Motorthermistoreingang (nur PTC)	25, 18	Reset
5	Relaisausgang	13, 14	Relaisausgang A
07, 08	Programmierbarer Analogausgang	21, 22, 24	Relaisausgang B
16, 08	24-V-DC-Ausgang	33, 34	Relaisausgang C

Abbildung 4.22 Modelle ohne Überbrückung

1) Die Transformatoren des MCD5-0245C befinden sich am Ausgang. Die Bypass-Klemmen sind mit T1B, T2B und T3B gekennzeichnet.

## 5 Produktfunktionen

### 5.1 Motorüberlastschutz

Das für die Motorüberlastung im Softstarter verwendete thermische Modell verfügt über 2 Komponenten:

- Motorwicklungen: Die Motorwicklungen haben eine geringe thermische Kapazität und beeinflussen das kurzfristige Verhalten des Motors. An den Motorwicklungen erzeugt der Strom Wärme.
- Motorgehäuse: Das Motorgehäuse hat eine große thermische Kapazität und beeinflusst das langfristige Verhalten des Motors. Das thermische Modell berücksichtigt folgende Aspekte:
  - Motorstrom.
  - Eisenverluste.
  - Wicklungswiderstandsverluste.
  - Thermische Kapazitäten von Motorgehäuse und Motorwicklungen.
  - Kühlung während des Betriebs und Kühlung bei Stillstand.
  - Die Motornennkapazität in Prozent. Hiermit wird der angezeigte Wert für das Wicklungsmodell eingestellt; dieser wird unter anderem durch die Voll-Laststrom-Einstellung des Motors beeinflusst.

#### HINWEIS

Stellen Sie **Parameter 1-1 Motor FLC (Motor-Voll-Laststrom)** auf den Volllast-Nennstrom des Motors ein. Addieren Sie nicht den Überlastnennwert, da der Softstarter diesen berechnet.

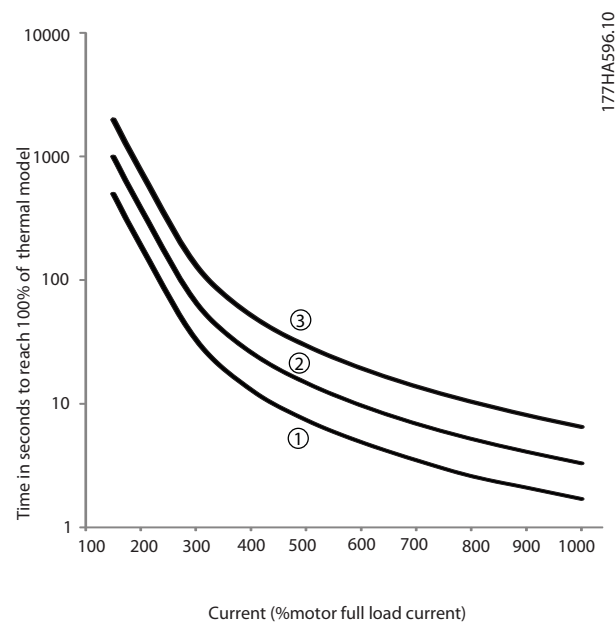
Der im Softstarter verwendete thermische Überlastschutz bietet mehrere Vorteile gegenüber thermischen Relais.

- Der Effekt der Lüfterkühlung ergibt sich bei laufendem Motor.
- Der tatsächliche Voll-Laststrom und die Erkennungszeit blockierter Rotor können zur genauen Justierung des Modells verwendet werden. Die thermischen Eigenschaften der Wicklungen werden separat vom Rest des Motors behandelt (d. h. das Modell registriert, dass die Wicklungen eine geringe thermische Masse und einen hohen thermischen Widerstand aufweisen).
- Der Wicklungsabschnitt des thermischen Modells reagiert im Vergleich zum Gehäuseabschnitt schnell. Daher können Sie den Motor näher an seiner sicheren maximalen Betriebstemperatur

betreiben, wobei der Schutz vor thermischen Schäden weiterhin besteht.

- Der bei jedem Anlauf verwendete Prozentwert der thermischen Kapazität des Motors wird im Speicher hinterlegt. Sie können den Softstarter so konfigurieren, dass er eine automatische Bestimmung durchführt, ob der Motor über eine ausreichende verbleibende thermische Kapazität verfügt, um einen weiteren Anlauf erfolgreich durchzuführen.
- Die Speicherfunktion des Modells ermöglicht, dass der Motor bei warmen Anlaufbedingungen vollständig geschützt ist. Das Modell verwendet Daten der Echtzeituhr zur Berücksichtigung der verstrichenen Kühlzeit, selbst wenn die Steuerleistung getrennt wurde.

Die in diesem Modell integrierte Überlastschutzfunktion ist mit einer NEMA 10-Kurve konform, bietet jedoch aufgrund der Trennung des thermischen Wicklungsmodells einen erhöhten Schutz bei geringerer Überlast.



1	MSTC <sup>1)</sup> =5
2	MSTC <sup>1)</sup> =10
3	MSTC <sup>1)</sup> =20
1) MSTC ist die Motorstartzeitkonstante. Sie wird als die Erkennungszeit blockierter Rotor definiert (in Parameter 1-2 Locked Rotor Time (Erkennungszeit blockierter Rotor)), wenn der Strom des blockierten Rotors 600 % des Voll-Laststroms entspricht.	

Abbildung 5.1 Schutzgrad im Vergleich zur Überlast

## 5.2 Adaptive Regelung

Bei der adaptiven Regelung handelt es sich um eine Motorsteuerung basierend auf den Leistungseigenschaften des Motors. Wählen Sie mit der adaptiven Regelung das Start- oder Stoppprofil, das am besten zum Lasttyp passt. Der Softstarter regelt zur Anpassung an das Profil automatisch den Motor. Der VLT® Softstarter MCD 500 bietet 3 Profile:

- Frühe Beschleunigung und Verzögerung.
- Konstante Beschleunigung und Verzögerung.
- Späte Beschleunigung und Verzögerung.

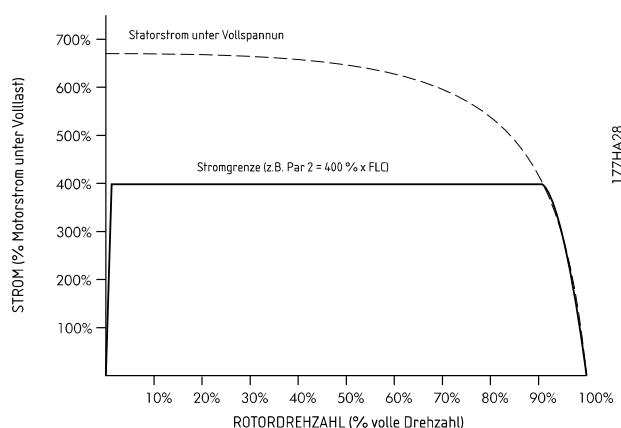
Die adaptive Regelung verwendet 2 Algorithmen: einen zum Messen der Motoreigenschaften und einen zum Regeln des Motors. Der Softstarter verwendet den ersten Start zur Bestimmung der Motoreigenschaften im Stillstand und bei maximaler Drehzahl. Während jedem folgenden Start- und Stoppvorgang passt der Softstarter dynamisch seine Regelung an, um sicherzustellen, dass die tatsächliche Motorleistung während des gesamten Anlaufs dem ausgewählten Profil entspricht. Wenn die tatsächliche Drehzahl für das Profil zu niedrig ist, erhöht der Softstarter die Stromzufuhr zum Motor. Wenn die Drehzahl zu hoch ist, reduziert der Softstarter die Leistung.

## 5.3 Startmodi

### 5.3.1 Konstantstrom

Konstantstrom ist die konventionelle Form des Sanftanlaufs. Bei diesem Verfahren wird der Strom von Null auf ein festgelegtes Niveau erhöht und auf diesem Niveau konstant gehalten, bis der Motor beschleunigt hat.

Der Anlauf mit Konstantstrom eignet sich ideal für Anwendungen, bei denen der Anlaufstrom unter einem bestimmten Niveau gehalten werden muss.



1	Parameter 1-5 Initial current (Anlaufstrom)
2	Parameter 1-4 Current limit (Stromgrenze)
3	Strom bei voller Spannung

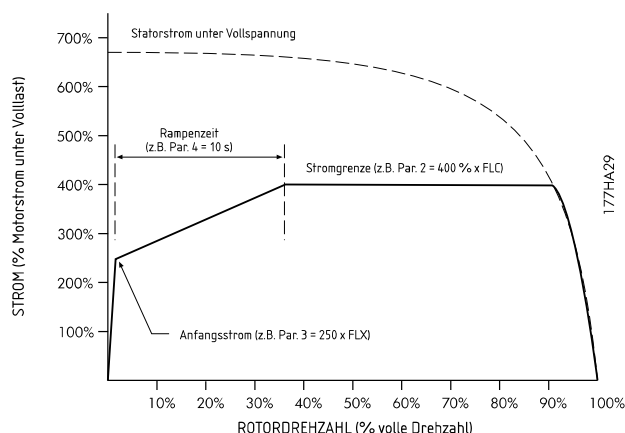
Abbildung 5.2 Beispiel für Konstantstrom

### 5.3.2 Stromrampe

Der Sanftanlauf mittels Stromrampe erhöht den Strom von einem festgelegten Startniveau (1) über einen längeren Zeitraum (2) auf eine maximale Grenze (3), siehe Abbildung 5.3.

Der Anlauf mit Stromrampe ist hilfreich bei Anwendungen mit:

- Die Last kann zwischen Anläufen variieren (zum Beispiel bei einem Förderband, das mit und ohne Last starten kann).
  - Stellen Sie *Parameter 1-5 Initial Current (Anlaufstrom)* auf ein Niveau ein, mit dem der Motor bei geringer Last startet.
  - Stellen Sie *Parameter 1-4 Current Limit (Stromgrenze)* auf ein Niveau ein, mit dem der Motor bei hoher Last startet.
- Das Losbrechen der Last ist einfach, die Anlaufzeit muss jedoch verlängert werden (zum Beispiel bei einer Kreispumpe, bei der sich der Leitungsdruck langsam aufbauen muss).
- Die Stromversorgung wird begrenzt (zum Beispiel ein Generatorsatz), und eine langsamere Belastung ermöglicht, dass die Stromversorgung mehr Zeit zur Reaktion hat.



1	Parameter 1-5 Initial current (Anlaufstrom)
2	Parameter 1-6 Start ramp time (Anlausrampenzeit)
3	Parameter 1-4 Current limit (Stromgrenze)
4	Strom bei voller Spannung

Abbildung 5.3 Beispiel für eine Stromrampenzeit von 10 s

### 5.3.3 Adaptive Regelung

Bei einem Sanftanlauf mit adaptiver Regelung regelt der Softstarter den Strom so, dass der Motor innerhalb eines festgelegten Zeitraums und unter Verwendung eines ausgewählten Beschleunigungsprofils startet.

#### HINWEIS

Die adaptive Regelung kann den Motor nicht schneller starten, als bei einem direkten Einschalten (Direct On-Line, DOL). Wenn die in *Parameter 1-6 Start ramp time (Anlausrampenzeit)* eingestellte Zeit kürzer als die Motor-DOL-Startzeit ist, erreicht der Startstrom unter Umständen DOL-Niveau.

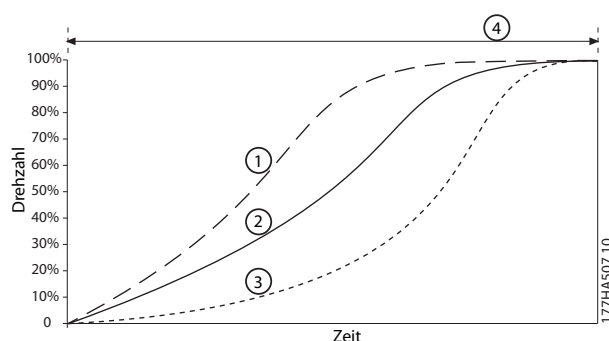
Jede Anwendung verfügt über ein bestimmtes Anlaufprofil, das auf Kennwerten zu Last und Motor basiert. Zur Anpassung an die Anforderungen verschiedener Anwendungen bietet die adaptive Regelung 3 verschiedene Anlaufprofile. Die Auswahl eines Profils, das mit dem systemeigenen Profil der Anwendung übereinstimmt, kann eine reibungslosere Beschleunigung über die gesamte Anlaufzeit ermöglichen. Durch die Auswahl eines völlig anderen adaptiven Steuerprofils kann das systemeigene Profil in gewissem Umfang neutralisiert werden.

Verwendung der adaptiven Regelung zur Regelung des Starts:

1. Wählen Sie *Adaptive Regelung* in *Parameter 1-3 Start Mode (Anlaufmodus)*.
2. Stellen Sie *Parameter 1-6 Start Ramp Time (Anlausrampenzeit)* ein.

3. Wählen Sie das gewünschte Profil in *Parameter 1-13 Adaptive Start Profile (Adaptives Anlaufprofil)*.
4. Stellen Sie *Parameter 1-4 Current Limit (Stromgrenze)* auf ein ausreichend hohes Niveau ein, damit ein erfolgreicher Anlauf erfolgt.

Der erste Anlauf mit adaptiver Regelung ist ein Konstantstromanlauf. Dieser Starttyp ermöglicht dem Softstarter, die Merkmale des angeschlossenen Motors zu registrieren. Der Softstarter verwendet diese Motordaten bei künftigen Starts mit adaptiver Regelung.



1	Frühe Beschleunigung
2	Konstante Beschleunigung
3	Späte Beschleunigung
4	Parameter 1-16 Start Ramp Time (Anlausrampenzeit)

Abbildung 5.4 Parameter 1-13 Adaptive Start Profile (Adaptives Anlaufprofil)

#### HINWEIS

Die adaptive Regelung regelt die Last entsprechend dem programmierten Profil. Der Startstrom variiert entsprechend dem gewählten Beschleunigungsprofil und der programmierten Anlaufzeit.

Der Softstarter muss die Merkmale eines neuen Motors registrieren:

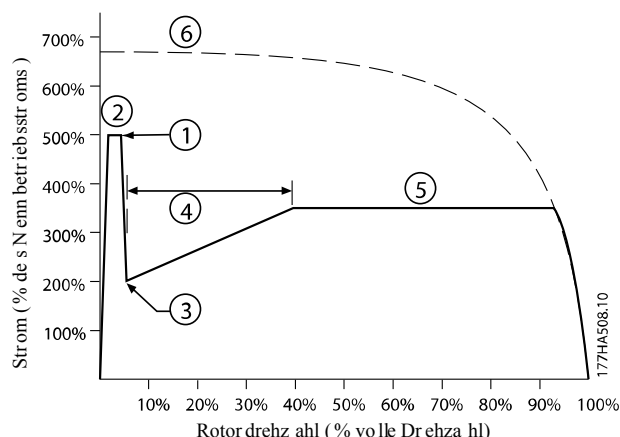
- Beim Austausch eines Motors, der an einen Softstarter mit Programmierung für Anlauf oder Stoppen mit adaptiver Regelung angeschlossen ist.
- Wenn Sie den Softstarter vor der eigentlichen Installation an einem anderen Motor getestet haben.

Wenn *Parameter 1-1 Motor Full Load Current (Motor-Voll-Laststrom)* oder *Parameter 1-12 Adaptive Control Gain (Verstärkung adaptive Regelung)* geändert wird, lernt der Softstarter automatisch erneut die Motoreigenschaften.

### 5.3.4 Kickstart

Der Kickstart bewirkt eine kurzzeitige Erhöhung des Drehmoments zu Beginn eines Anlaufs und kann in Kombination mit einem Anlauf mit Stromrampe oder Konstantstrom verwendet werden.

Der Kickstart ist zum Anlauf von Lasten hilfreich, bei denen ein hohes Losbrechmoment erforderlich ist, die anschließend jedoch leicht beschleunigen (zum Beispiel schwer anlaufende Maschinen wie Pressen).



1	Parameter 1-7 Kick Start Level (Kickstart-Niveau)
2	Parameter 1-8 Kick Start Time (Kickstart-Zeit)
3	Parameter 1-5 Initial Current (Anlaufstrom)
4	Parameter 1-6 Start Ramp Time (Anlaufzeit)
5	Parameter 1-4 Current Limit (Stromgrenze)
6	Strom bei voller Spannung

Abbildung 5.5 Beispiel für Rotordrehzahl bei der Verwendung des Kickstarts

## 5.4 Stoppmodi

### 5.4.1 Freilaufstopp

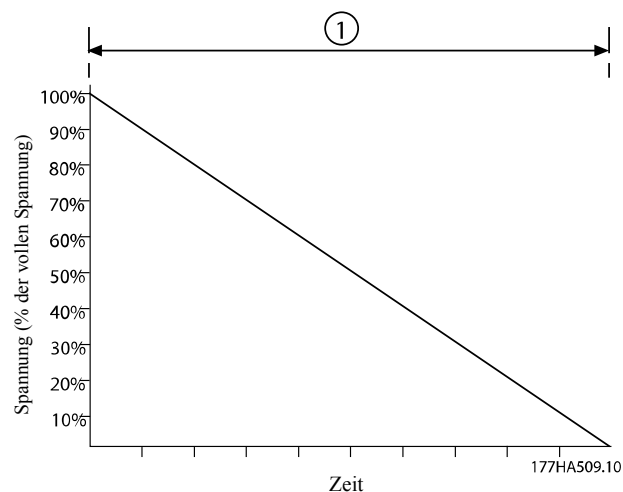
Der Freilaufstopp lässt den Motor ohne Regelung vom Softstarter auslaufen. Die zum Stoppen erforderliche Zeit hängt vom Lasttyp ab.

### 5.4.2 TVR-Softstopp

Die zeitgesteuerte Rampe reduziert über einen definierten Zeitraum nach und nach die Spannung zum Motor. Die Last kann nach Ende der Stopprampe ggf. noch weiterlaufen.

Das Stoppen per zeitgesteuerter Spannungsrampe kann bei Anwendungen hilfreich sein, bei denen die Stoppzeit

erweitert werden muss, oder wenn Transienten an Generatoraggregaten vermieden werden sollen.



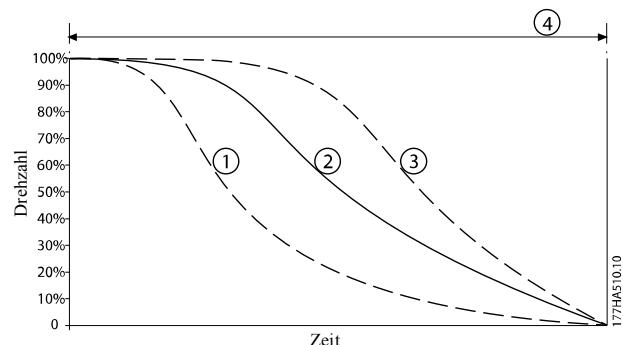
1	Parameter 1-11 Stop Time (Stoppzeit)
---	--------------------------------------

Abbildung 5.6 TVR-Softstopp

### 5.4.3 Adaptive Regelung

Verwendung der adaptiven Regelung zur Regelung des Stopps:

1. Wählen Sie *Adaptive Regelung* im Menü *Stoppmodus*.
2. Stellen Sie *Parameter 1-11 Stop Time (Stoppzeit)* ein.
3. Wählen Sie das erforderliche Profil in *Parameter 1-14 Adaptive Stop Profile (Adaptives Stopprofil)*.



1	Frühe Verzögerung
2	Konstante Verzögerung
3	Späte Verzögerung
4	Parameter 1-10 Stop Time (Stoppzeit)

Abbildung 5.7 Parameter 1-14 Adaptive Stop Profile (Adaptives Stopprofil)



## HINWEIS

Die adaptive Regelung verzögert den Motor nicht aktiv und stoppt ihn nicht schneller als bei einem Freilaufstopp. Verwenden Sie zur Verkürzung der Stoppzeit von Lasten mit hoher Trägheit eine Bremsfunktion, siehe *Kapitel 5.4.5 Bremse*.

Der erste adaptive Regelungsstopp ist ein normaler Sanftstopp. Dieser Stopptyp ermöglicht dem Softstarter, die Merkmale des angeschlossenen Motors zu registrieren. Der Softstarter verwendet diese Motordaten bei künftigen Stopps mit adaptiver Regelung.

## HINWEIS

Die adaptive Regelung regelt die Last entsprechend dem programmierten Profil. Der Stoppstrom variiert entsprechend dem gewählten Verzögerungsprofil und der Stoppzeit.

Der Softstarter muss die Merkmale eines neuen Motors registrieren:

- Beim Austausch eines Motors, der an einen Softstarter mit Programmierung für Anlauf oder Stoppen mit adaptiver Regelung angeschlossen ist.
- Wenn Sie den Softstarter vor der eigentlichen Installation an einem anderen Motor getestet haben.

Wenn Parameter 1-1 *Motor Full Load Current* (Motor-Voll-Laststrom) oder Parameter 1-12 *Adaptive Control Gain* (Verstärkung adaptive Regelung) geändert wird, lernt der Softstarter automatisch erneut die Motoreigenschaften.

### 5.4.4 Stoppen der Pumpe

Die Hydraulikeigenschaften von Pumpensystemen variieren erheblich. Diese Variation bedeutet, dass das ideale Verzögerungsprofil und die Stoppzeit von Anwendung zu Anwendung variieren. *Tabelle 5.1* enthält Richtlinien zur Auswahl des richtigen adaptiven Regelungsprofils. Testen Sie zur Bestimmung des besten Profils für die Anwendung alle 3 Profile.

Adaptives Stoppprofil	Anwendung
Späte Verzögerung	Systeme mit hohem Druck, bei denen bereits eine minimale Verringerung der Motor-/Pumpendrehzahl zu einem schnellen Übergang von Vorwärtsfluss zu Rückwärtsfluss führt.
Konstante Verzögerung	Anwendungen mit niedrigem bis mittlerem Druck und hohem Durchfluss, bei denen die Flüssigkeit ein hohes Moment hat.
Frühe Verzögerung	Offene Pumpensysteme, bei denen die Flüssigkeit durch die Pumpe zurückfließen muss, ohne dass die Pumpe rückwärts angetrieben wird.

Tabelle 5.1 Auswahl des adaptiven Regelungsprofils zur Verzögerung

### 5.4.5 Bremse

Eine Bremse verringert die Zeit, die der Motor zum Stoppen benötigt.

Während des Bremsens kann der Motor lauter sein. Die Geräusche sind bei der Motorbremse normal.

## ⚠ VORSICHT

### SACHSCHÄDEN

Wenn das Bremsmoment zu hoch eingestellt ist, stoppt der Motor vor dem Ende der Bremszeit. Der Motor wird unnötig erwärmt, was zu Schäden führen kann. Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs von Softstarter und Motor ist eine sorgfältige Konfiguration erforderlich. Eine hohe Einstellung des Bremsmoments kann dazu führen, dass während des Stoppens des Motors Stromspitzen bis zum Motor-DOL auftreten. Stellen Sie sicher, dass die Schutzsicherungen im Motorabzweigkreis korrekt gewählt werden.

## ⚠ VORSICHT

### GEFAHR VON ÜBERHITZUNG

Der Bremsbetrieb führt zu einer schnelleren Erwärmung des Motors als durch das thermische Motormodell berechnet. Installieren Sie bei Verwendung der Bremsfunktion einen Motorthermistor oder sorgen Sie für eine ausreichende Wiederanlaufverzögerung (*Parameter 2-11 Restart Delay (Wiederanlaufverzögerung)*).

Wenn Sie Bremse auswählen, verwendet der Softstarter die Gleichstrombremse zum Verzögern des Motors.

## Bremmung

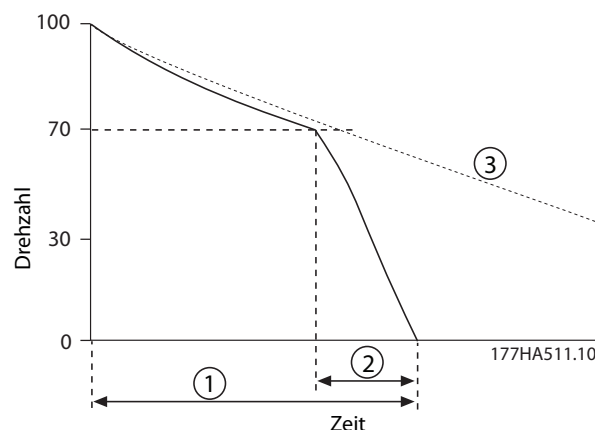
- Die Verwendung eines DC-Bremsschützes ist nicht erforderlich.
- Regelt alle 3 Phasen, sodass die Bremsströme und die damit verbundene Erwärmung gleichmäßig im Motor verteilt werden.

Die Bremsung erfolgt in 2 Phasen:

- Vorbremmung: Liefert eine Zwischenstufe der Bremsung zur Reduzierung der Motordrehzahl bis auf ein Niveau, bei dem die vollständige Bremsung erfolgreich durchgeführt werden kann (ca. 70 % der Drehzahl).
- Vollständige Bremsung: Liefert ein maximales Bremsmoment, wirkt jedoch bei Drehzahlen über ca. 70 % nicht.

So konfigurieren Sie den VLT® Soft Starter MCD 500 für den Bremsbetrieb:

- Stellen Sie Parameter 1-11 Stop Time (Stoppzeit) für die gewünschte Stoppzeitdauer (1) ein, siehe Abbildung 5.8. Die Stoppzeit ist die gesamte Bremszeit. Stellen Sie die Stoppzeit ausreichend länger ein als die Bremszeit (Parameter 1-16 Brake Time (Bremszeit)), damit die Vorbremmungsphase die Motordrehzahl auf ca. 70 % reduzieren kann. Wenn die Stoppzeit zu kurz ist, ist die Bremsung nicht erfolgreich und der Motor läuft im Freilauf aus.
- Stellen Sie Parameter 1-16 Brake Time (Bremszeit) auf ca. ein Viertel der programmierten Stoppzeit ein. Die Bremszeit dient zur Einstellung der Phase der vollständigen Bremse (2), siehe Abbildung 5.8.
- Stellen Sie Parameter 1-15 Brake Torque (Bremsmoment) so ein, dass die gewünschte Stoppleistung erreicht wird. Wenn Sie den Parameter zu niedrig einstellen, stoppt der Motor nicht vollständig und läuft zum Ende des Bremszeitraums im Freilauf aus.



1	Parameter 1-11 Stop Time (Stoppzeit)
2	Parameter 1-16 Brake Time (Bremszeit)
3	Freilaufstoppzeit

Abbildung 5.8 Bremszeit

## HINWEIS

Bei Verwendung einer DC-Bremse:

- Schließen Sie die Netzversorgung in positiver Phasenfolge an den Softstarter an (Eingangsklemmen L1, L2, L3).
- Stellen Sie Parameter 2-1 Phase Sequence (Phasenfolge) auf Nur positiv ein.

## HINWEIS

Installieren Sie bei zwischen den Bremszyklen variierenden Lasten eine Drehzahl=0-Erkennung, um sicherzustellen, dass der Softstarter die DC-Bremsung beim Stoppen des Motors beendet. Diese Installation verhindert eine unnötige Erwärmung des Motors.

Weitere Informationen zur Verwendung des MCD 500 mit einem externen Drehzahlsensor (zum Beispiel für Anwendungen mit variabler Last während des Bremszyklus) finden Sie unter Kapitel 5.12 DC-Bremse mit externem Drehzahl=0-Sensor.

## 5.5 JOG-Betrieb

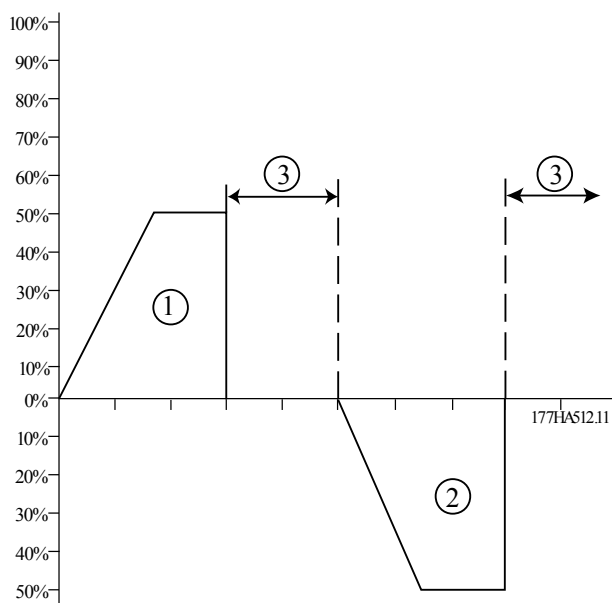
Mit der Festdrehzahl JOG wird der Motor bei reduzierter Drehzahl betrieben, um eine Ausrichtung der Last zu ermöglichen oder Wartungsarbeiten zu erleichtern. Der Motor kann im Vorwärts- oder Rückwärtslauf bei der Festdrehzahl JOG laufen.

Das maximale verfügbare Drehmoment für den Vorwärts-Jog beträgt je nach Motor ca. 50 bis 75 % des Vollast-Drehmoments (FLT) des Motors. Das Drehmoment bei Rückwärts-Jog des Motors beträgt ca. 25 bis 50 % des FLT. Parameter 15-8 Jog Torque (Drehmoment Festdrehzahl JOG)

regelt, welchen Teil des maximal verfügbaren Jog-Drehmoments der Softstarter auf den Motor anwendet.

## HINWEIS

Die Einstellung von *Parameter 15-8 Jog Torque (Drehmoment Festdrehzahl JOG)* über 50 % kann zu erhöhter Wellenvibration führen.



1	Jog vorwärts
2	Jog rückwärts
3	Normalbetrieb

Abbildung 5.9 Betrieb Festdrehzahl JOG

Verwenden Sie zur Aktivierung des Betriebs Festdrehzahl JOG einen programmierbaren Eingang (*Parameter 3-3 Input A Function (Eingang A Funktion)*).

Führen Sie zum Stoppen eines Jog-Vorgangs eine der folgenden Maßnahmen durch:

- Entfernen Sie den Befehl Festdrehzahl JOG.
- Drücken Sie auf [Off] am LCP.
- Aktivieren Sie über die LCP-programmierbaren Eingänge *Starter deaktivieren*.

Wenn der Jog-Befehl weiterhin vorhanden ist, wird die Festdrehzahl JOG am Ende der Wiederanlaufverzögerung fortgesetzt. Alle anderen Befehle mit Ausnahme der aufgelisteten werden während des Jog-Betriebs ignoriert.

## HINWEIS

Sanftanlauf und Sanftstopp sind während des Jog-Betriebs nicht verfügbar. Die Festdrehzahl JOG ist nur für den primären Motor verfügbar.

## VORSICHT

### REDUZIerte MOTORKÜHLUNG

Ein Betrieb bei niedriger Drehzahl ist aufgrund der reduzierten Motorkühlung nicht für einen Dauerbetrieb vorgesehen. Der Jog-Betrieb führt zu einer schnelleren Erwärmung des Motors als durch das thermische Motormodell berechnet.

- Installieren Sie bei Verwendung der Festdrehzahl JOG einen Motorthermistor oder sorgen Sie für eine ausreichende Wiederanlaufverzögerung (*Parameter 2-11 Restart Delay (Wiederanlaufverzögerung)*).

5

## 5.6 Betrieb der Wurzel-3-Schaltung

Adaptive Regelung, Festdrehzahl JOG und Bremsfunktionen werden nicht beim Betrieb mit Wurzel-3-Schaltung (6-adrig) unterstützt. Wenn diese Funktionen bei einem Anschluss des Softstarters in einer Wurzel-3-Schaltung programmiert werden, entspricht das Verhalten *Tabelle 5.2*:

Anlauf mit adaptiver Regelung	Der Softstarter führt einen Anlauf mit Konstantstrom durch.
Stopp mit adaptiver Regelung	Wenn die Stoppzeit >0 s ist, führt der Starter einen TVR-Softstopp durch. Wenn die Stoppzeit auf 9 s eingestellt ist, führt der Starter einen Freilaufstopp durch.
Festdrehzahl JOG	Der Softstarter gibt eine Warnung mit der Fehlermeldung <i>Nicht unterstützte Option</i> aus.
Bremse	Der Starter führt einen Freilaufstopp durch.

Tabelle 5.2 Verhalten der Wurzel-3-Schaltung bei adaptiver Regelung, Festdrehzahl JOG, und Bremse

## HINWEIS

Bei Anschluss in einer Wurzel-3-Schaltung ist die Stromasymmetrie der einzige Phasenfehlerschutz, der während des Betriebs aktiv ist. Deaktivieren Sie während des Wurzel-3-Betriebs nicht *Parameter 2-2 Current Imbalance (Stromasymmetrie)*.

## HINWEIS

Der Wurzel-3-Betrieb ist nur bei einer Netzspannung ≤600 V AC möglich.

## 5.7 Typische Startströme

Verwenden Sie diese Informationen zur Bestimmung des typischen Startstroms für eine Anwendung.

### HINWEIS

Diese Startstromanforderungen sind angemessen und typisch unter den meisten Bedingungen. Jedoch variieren die Leistungs- und Startmomentanforderungen von Motoren und Maschinen. Kontaktieren Sie für weitere Hilfe einen örtlichen Danfoss-Händler.

#### Allgemeine und Wasseranwendungen

Rührwerk	4,0 x Nennstrom
Kreiselpumpe	3,5 x Nennstrom
Kompressor (Schraube, lastfrei)	3,0 x Nennstrom
Kompressor (Kolben, lastfrei)	4,0 x Nennstrom
Förderband	4,0 x Nennstrom
Lüfter (gedämpft)	3,5 x Nennstrom
Lüfter (ungedämpft)	4,5 x Nennstrom
Mischer	4,5 x Nennstrom
Verdrängerpumpe	4,0 x Nennstrom
Tauchpumpe	3,0 x Nennstrom

Tabelle 5.3 Typische Startströme bei allgemeinen und Wasser-Anwendungen

#### Metallbearbeitung und Bergbau

Förderband	4,5 x Nennstrom
Staubabscheider	3,5 x Nennstrom
Schleifmaschine	3,0 x Nennstrom
Hammermühle	4,5 x Nennstrom
Steinbrecher	4,0 x Nennstrom
Rollenförderer	3,5 x Nennstrom
Walzenmühle	4,5 x Nennstrom
Zuhaltung	4,0 x Nennstrom
Drahtziehmaschine	5,0 x Nennstrom

Tabelle 5.4 Typische Startströme bei Metallbearbeitung und Bergbau Anwendungen

#### Lebensmittelverarbeitung

Flaschenreiniger	3,0 x Nennstrom
Zentrifuge	4,0 x Nennstrom
Trockner	4,5 x Nennstrom
Mühle	4,5 x Nennstrom
Palletierer	4,5 x Nennstrom
Abscheider	4,5 x Nennstrom
Schneidemaschine	3,0 x Nennstrom

Tabelle 5.5 Typische Startströme bei der Lebensmittelverarbeitung Anwendungen

#### Zellstoff und Papier

Trockner	4,5 x Nennstrom
Repulper	4,5 x Nennstrom
Brecher	4,5 x Nennstrom

Tabelle 5.6 Typische Startströme bei Zellstoff- und Papieranwendungen

#### Petrochemische Industrie

Kugelmühle	4,5 x Nennstrom
Zentrifuge	4,0 x Nennstrom
Strangpresse	5,0 x Nennstrom
Schneckenförderer	4,0 x Nennstrom

Tabelle 5.7 Typische Startströme bei petrochemischen Anwendungen

#### Transport und Werkzeugmaschinen

Kugelmühle	4,5 x Nennstrom
Schleifmaschine	3,5 x Nennstrom
Materialförderer	4,0 x Nennstrom
Palletierer	4,5 x Nennstrom
Drücken Sie	3,5 x Nennstrom
Walzenmühle	4,5 x Nennstrom
Drehtisch	4,0 x Nennstrom

Tabelle 5.8 Typische Startströme bei Transport und Werkzeugmaschinen-Anwendungen

#### Bau- und Nutzholzprodukte

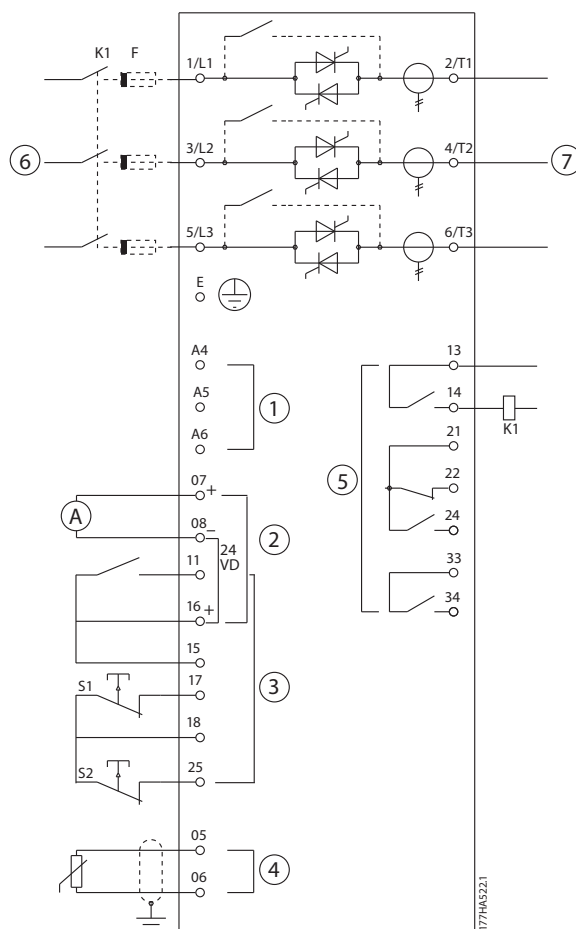
Bandsäge	4,5 x Nennstrom
Hackmaschine	4,5 x Nennstrom
Kreissäge	3,5 x Nennstrom
Entrindemaschine	3,5 x Nennstrom
Kantenhobel	3,5 x Nennstrom
Hydraulikaggregat	3,5 x Nennstrom
Hobelmaschine	3,5 x Nennstrom
Schleifmaschine	4,0 x Nennstrom

Tabelle 5.9 Typische Startströme bei Anwendungen für Bau- und Nutzholzprodukte

## 5.8 Installation mit Hauptschütz

Der VLT® Softstarter MCD 500 wird mit einem Hauptschütz installiert (ausgelegt gemäß AC3). Legen Sie an der Eingangsseite des Schützes die Steuerspannung an.

Der Hauptschützanschluss des Softstarters regelt das Hauptschütz. Der Hauptschützanschluss ist werkseitig Ausgangsrelais A zugewiesen (Klemmen 13, 14).



1	Steuerspannung (modellabhängig)	K1	Hauptschütz
2	24 V DC-Ausgang	F1	Halbleitersicherungen (optional)
3	Fern-Betrieb-Eingänge	S1	Start/Stopp
4	Motorthermistoreingang (nur PTC)	S2	Reset-Kontakt
5	Relaisausgang	13, 14	Relaisausgang A
6	Dreiphasen-Versorgung	21, 22, 24	Relaisausgang B
7	Motorklemmen	33, 34	Relaisausgang C

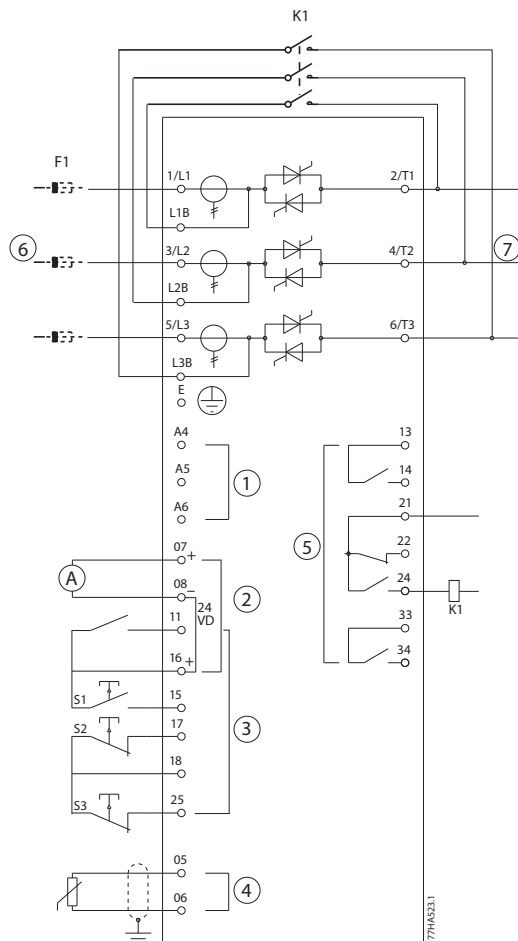
Abbildung 5.10 Installation mit Hauptschütz

### Parametereinstellungen:

- *Parameter 4-1 Relay A Function (Relais A Funktion)*
  - Wählen Sie Hauptschütz – weist die Hauptschützfunktion Relaisausgang A zu (Standardwert).

## 5.9 Installation mit -Bypass-Schütz

Der VLT® Softstarter MCD 500 wird mit einem Bypass-Schütz installiert (ausgelegt gemäß AC1). Der Betriebsausgang des Softstarters regelt das Bypass-Schütz. Der Betriebsausgang ist werkseitig Ausgangsrelais B zugewiesen (Klemmen 21, 22, 24).



1	Steuerspannung (modellabhängig)	K1	Bypass-Schütz
2	24 V DC-Ausgang	F1	Halbleitersicherungen (optional)
3	Fern-Betrieb-Eingänge	S1	Startkontakt
4	Motorthermistoreingang (nur PTC)	S2	Stopkontakt
5	Relaisausgang	S3	Reset-Kontakt
6	Dreiphasen-Versorgung	13, 14	Relaisausgang A
7	Motorklemmen	21, 22, 24	Relaisausgang B
		33, 34	Relaisausgang C

Abbildung 5.11 Installation mit -Bypass-Schütz

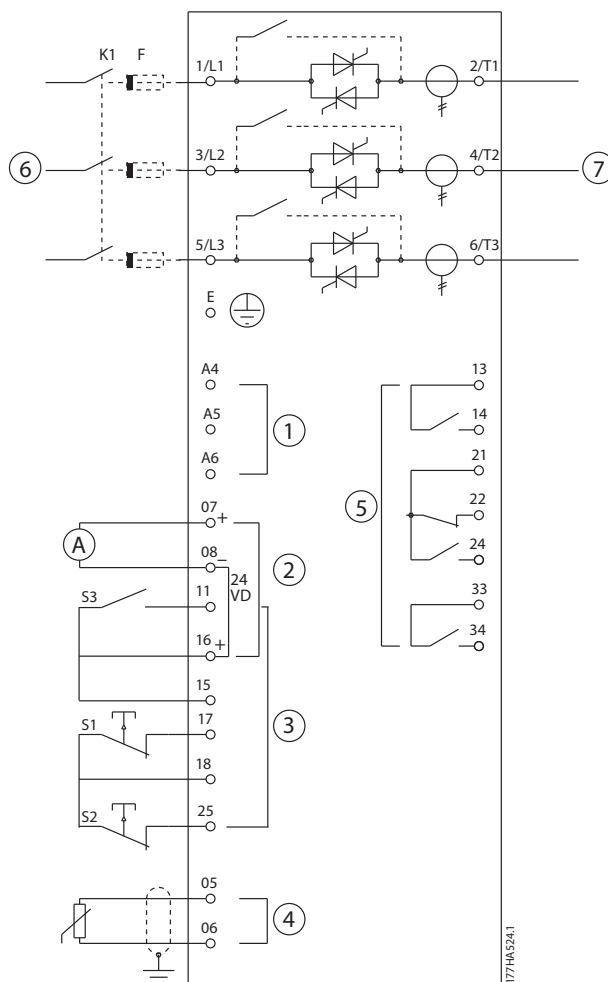
### Parametereinstellungen:

- Parameter 4-4 *Relay B Function* (Relais B Funktion).
  - Wählen Sie *Run (Betrieb)* - weist die Betriebsausgangsfunktion Relaisausgang B zu (Standardwert).

## 5.10 Notbetrieb

Im Normalbetrieb wird der VLT® Soft Starter MCD 500 über ein Zweileiter-Fernsignal (Klemmen 17, 18) geregelt.

Ein an Eingang A angeschlossener Zweileiter-Kreis (Klemmen 11, 16) regelt den Notlauf. Durch das Schließen von Eingang A betreibt der Softstarter den Motor und ignoriert alle Abschaltbedingungen.



1	Steuerspannung (modellabhängig)	S1	Start-/Stopkontakt
2	24-V-DC-Ausgang	S2	Reset-Kontakt
3	Fern-Betrieb-Eingänge	S3	Notlaufkontakt
4	Motorthermistoreingang (nur PTC)	13, 14	Relaisausgang A
5	Relaisausgang	21, 22, 24	Relaisausgang B
6	Dreiphasen-Versorgung	33, 34	Relaisausgang C
7	Motorklemmen		

Abbildung 5.12 Notlaufbetrieb

### Parametereinstellungen:

- Parameter 3-3 Input A Function (Eingang A Funktion).
  - Wählen Sie Emergency Run (Notlauf) – weist Eingang A zur Notlauffunktion zu.
- Parameter 15-3 Notlauf.

- Wählen Sie *Enable* (Aktivieren) – Aktiviert den Notlaufbetrieb.

## HINWEIS

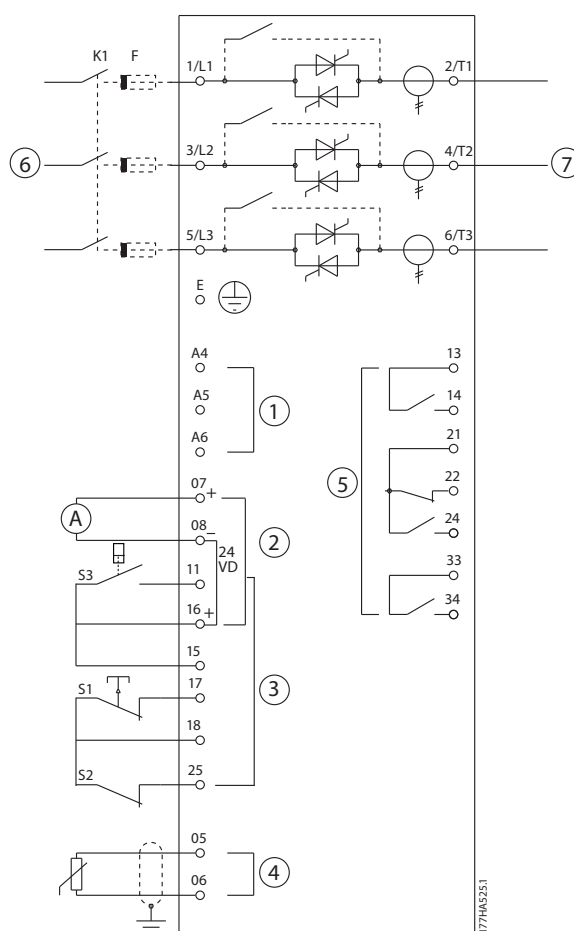
Obwohl *Notlauf* die Funktionsanforderungen des Notfallbetriebs erfüllt, empfiehlt Danfoss nicht die Verwendung dieser Funktion in Situationen, in denen eine Prüfung bzw. Übereinstimmung mit bestimmten Normen erforderlich ist, da die Funktion nicht zertifiziert ist.

### 5.11 Abschalthilfskreis

Im Normalbetrieb wird der VLT® Softstarter MCD 500 über ein Zweileiter-Fernsignal (Klemmen 17, 18) geregelt.

5

Eingang A (Klemmen 11, 16) ist an einen externen Abschaltkreis angeschlossen (ähnlich einem Niederdruck-Alarmschalter für ein Pumpensystem). Wenn der externe Stromkreis aktiviert wird, schaltet der Softstarter ab und stoppt den Motor.



1	Steuerspannung (modellabhängig)	S1	Start-/Stopkontakt
2	24 V DC-Ausgang	S2	Reset-Kontakt
3	Fern-Betrieb-Eingänge	S3	Zusatz-Abschaltkontakt
4	Motorthermistoreingang (nur PTC)	13, 14	Relaisausgang A
5	Relaisausgang	21, 22, 24	Relaisausgang B
6	Dreiphasen-Versorgung	33, 34	Relaisausgang C
7	Motorklemmen		

Abbildung 5.13 Abschalthilfskreis



**Parametereinstellungen:**

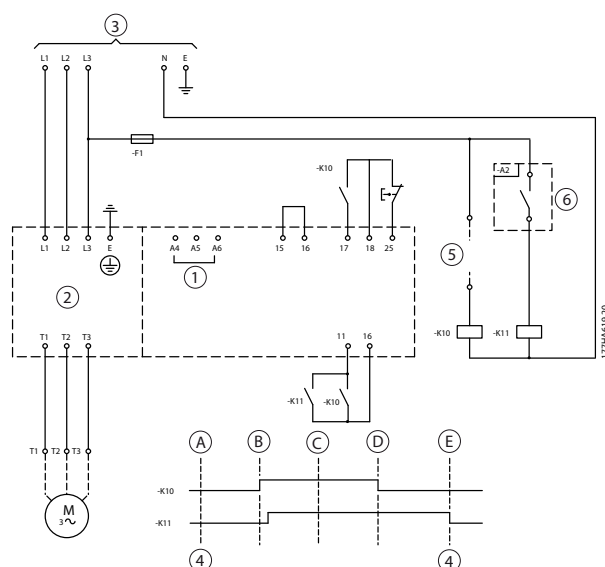
- *Parameter 3-3 Input A Function (Eingang A Funktion).*
  - Durch Auswahl von Eingang Abschaltung (Schließer) wird Eingang A der Funktion Zusatz-Abschaltung (Schließer) zugewiesen.
- *Parameter 3-4 Input A Name (Eingang A Name).*
  - Wählen Sie einen Namen, zum Beispiel „Niedriger Druck“ – weist Eingang A einen Name zu.
- *Parameter 3-8 Remote Reset Logic (Fern-Reset Logic).*
  - Wählen Sie die erforderliche Option, zum Beispiel „Öffner“ – der Eingang fungiert in diesem Fall als Öffnerkontakt.

## 5.12 DC-Bremse mit externem Drehzahl=0-Sensor

Bei zwischen Bremszyklen variierenden Lasten bietet die Verwendung eines externen Drehzahl=0-Sensors als Schnittstelle zum VLT® Soft Starter MCD 500 zwecks Bremsabschaltung. Dieses Regelverfahren gewährleistet, dass die Bremsfunktion des MCD 500 beim Erreichen eines Motorstillstands immer abschaltet, wodurch eine unnötige Motorerwärmung vermieden wird.

Abbildung 5.14 zeigt, wie Sie einen Drehzahl=0-Sensor in Kombination mit dem MCD 500 verwenden müssen, um die Bremsfunktion bei einem Motorstillstand abzuschalten. Der Drehzahl=0-Sensor (-A2) wird häufig als Unterdrehzahlerkennung bezeichnet. Sein interner Kontakt ist bei einer Drehzahl von Null geöffnet und bei jeder Drehzahl über Null geschlossen. Sobald der Motor zum Stillstand gekommen ist, öffnen sich die Kontakte 11 und 16, und der Softstarter wird deaktiviert. Wenn der nächste Startbefehl gegeben wird, d. h. bei der nächsten Anwendung von K10, schließen sich die Kontakte 11 und 16, und der Softstarter wird aktiviert.

Betreiben Sie den MCD 500 in der Betriebsart Auto und stellen Sie Parameter 3-3 *Input A Function* (Eingang A Funktion) auf *Starter deaktivieren* ein.



1	Steuerspannung	15, 16	Start
2	Motorklemmen	17, 18	Stopp
3	Dreiphasen-Versorgung	25, 18	Reset
4	Starter deaktivieren (angezeigt auf dem Display des Softstarters)	A	Aus (bereit)
5	Anlaufsignal (2-, 3- oder 4 Leiter)	B	Start
6	Drehzahl=0-Erkennung	C	Betrieb
7	Drehzahl=0-Sensor	D	Stopp
		E	Zero Speed

Abbildung 5.14 Ausschalten der Bremsfunktion im Stillstand mit Drehzahl=0-Sensor

Detaillierte Informationen zur Konfiguration der DC-Bremse finden Sie unter *Kapitel 5.4.5 Bremse*.

## HINWEIS

Schließen Sie die Netzversorgung bei Verwendung einer DC-Bremse in positiver Phasenfolge an den Softstarter an (Eingangsklemmen L1, L2, L3). Stellen Sie anschließend *Parameter 2-1 Phase Sequence (Phasenfolge)* auf *Positive only (Nur positiv)* ein.

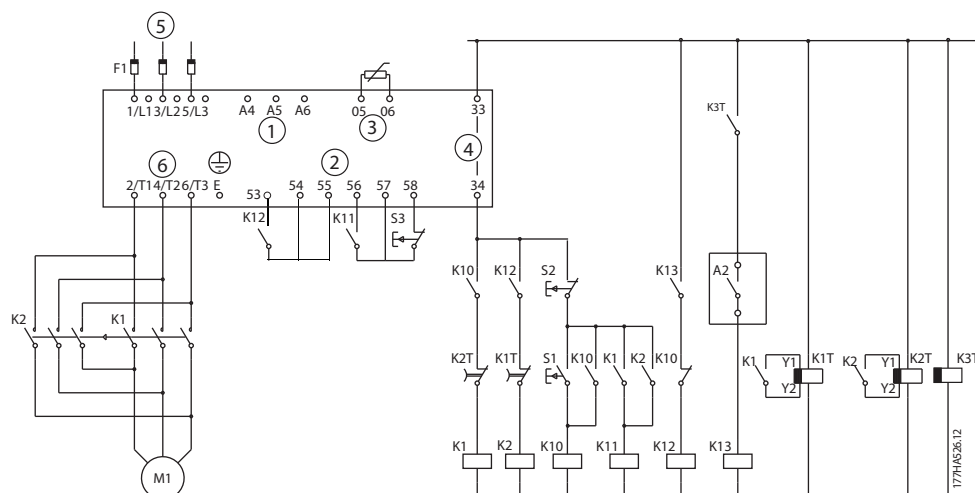
## 5.13 Sanftbremsung

Bei Lasten mit hohem Trägheitsmoment können Sie den VLT® Soft Starter MCD 500 für eine Sanftbremsung konfigurieren.

Bei dieser Anwendung wird der MCD 500 mit Vorwärtslauf- und Bremsschützen verwendet. Wenn der Softstarter ein Anlaufsignal erhält (Drucktaste S1), schließt er das Vorwärtslauf-Schütz (K1) und regelt den Motor entsprechend den programmierten Primärmotoreinstellungen.

Wenn der Softstarter ein Stoppsignal erhält (Drucktaste S2), öffnet er das Vorwärtslauf-Schütz (K1) und schließt das Bremsschütz (K2) nach einer Verzögerung von ca. zwei bis drei Sekunden (KT1). K12 wird zur Aktivierung der Sekundärmotoreinstellungen ebenfalls geschlossen, die für die gewünschten Stoppleistungseigenschaften vom Benutzer programmiert werden.

Wenn die Motordrehzahl null erreicht, stoppt der externe Drehzahl=0-Sensor (A2) den Softstarter und öffnet das Bremsschütz (K2).



5

1	Steuerspannung (modellabhängig)	K10	Betriebsrelais
2	Fern-Betrieb-Eingänge	K11	Startrelais
3	Motorthermistoreingang (nur PTC)	K12	Bremsrelais
4	Relaisausgang	K13	Drehzahl=0-Erkennungsrelais
5	Dreiphasen-Versorgung	K1	Netzschütz (Betrieb)
6	Motorklemmen	K2	Netzschütz (Brems)
A2	Drehzahl=0-Sensor	K1T	Betriebsverzögerungs-Timer
S1	Startkontakt	K2T	Bremsverzögerungs-Timer
S2	Stoppkontakt	K3T	Drehzahl=0-Erkennungsrelais-Timer
S3	Reset-Kontakt		

Abbildung 5.15 Sanftbremskonfiguration

#### Parametereinstellungen:

- *Parameter 3-3 Input A Function (Eingang A Funktion).*
  - Wählen Sie *Motor Set Select (Auswahl Motoreinstellung)* – weist Eingang A für die Auswahl einer Motoreinstellung zu.
  - Stellen Sie die Anlaufleistungseigenschaften mittels der Primärmotoreinstellung ein (Parametergruppe 1 *Primary Motor Settings* (Primärmotoreinstellungen)).
  - Stellen Sie die Bremsleistungseigenschaften mittels der Sekundärmotoreinstellungen ein (Parametergruppe 7 *Secondary Motor Set* (Sekundärmotoreinstellungen)).
- *Parameter 4-7 Relay C Function (Relais C Funktion).*
  - Wählen Sie *Trip (Abschaltung)* - weist Ausgangsrelais C die Abschaltfunktion zu.

#### HINWEIS

Wenn der Softstarter beim Öffnen des Bremsschützes K2 bei der Netzfrequenz (Parameter 16-5 *Frequency* (Frequenz)) abschaltet, ändern Sie die Einstellungen der Parameter 2-8 bis 2-10.

## 5.14 Zweifach drehzahlumschaltbarer Motor

Sie können den VLT® Soft Starter MCD 500 mittels eines Schnellschützes (K1), eines Langsamschützes (K2) und eines Sternschützes (K3) zur Regelung von zweifach drehzahlumschaltbaren Motoren vom Typ Dahlander konfigurieren.

### **HINWEIS**

Polamplituden-modulierte (PAM) Motoren ändern die Drehzahl durch eine effektive Änderung der Stator-Frequenz mittels externer Wicklungskonfiguration. Softstarter sind nicht für die Verwendung in Kombination mit diesem Typ von zweifach drehzahlumschaltbarem Motor geeignet.

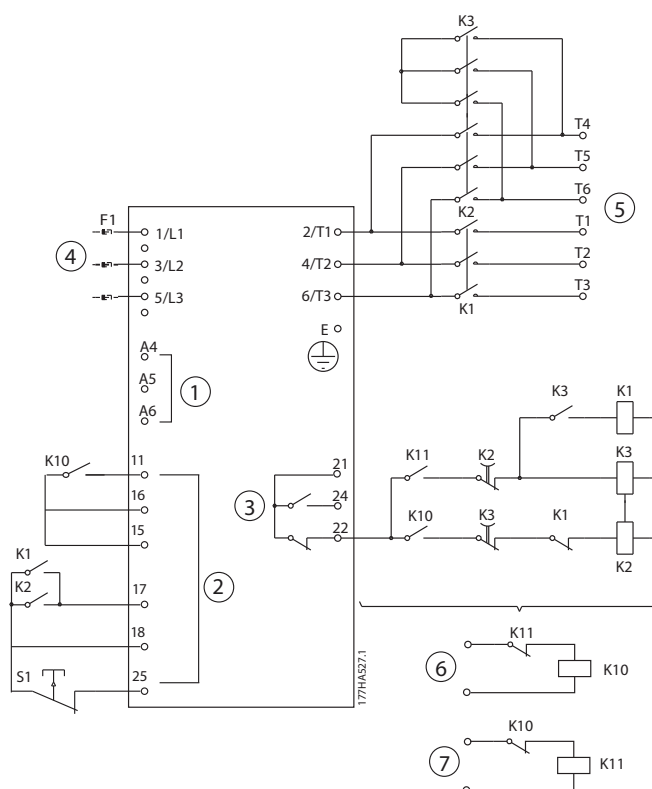
5

Wenn der Softstarter ein Schnellschalt-Anlaufsignal erhält, schließt er Schnellschütz (K1) und Sternschütz (K3). Anschließend regelt er den Motor entsprechend der Primärmotoreinstellungen (*Parameter 1-1 bis 1-16*).

Wenn der Softstarter ein Langsamschalt-Anlaufsignal erhält, schließt er das Langsamschütz (K2). Durch diesen Vorgang wird Eingang A geschlossen, und der Softstarter regelt den Motor entsprechend den Sekundärmotoreinstellungen (*Parameter 7-1 bis 7-16*).

### **HINWEIS**

Wenn der Softstarter bei einem Trennen des Schnellschaltsignals (7) bei der Netzfrequenz abschaltet (*16-5 Frequency (Frequenz)*), ändern Sie die Einstellung der *Parameter 2-8 bis 2-10*.



1	Steuerspannung	6	Eingang Fern-Langsamstart-Anlauf	K2	Netzschütz (langsam)
2	Fern-Betrieb-Eingänge	7	Eingang Fern-Schnellstart-Anlauf	K3	Sternschütz (schnell)
3	Relaisausgang	K10	Fern-Anlaufrelais (langsam)	S1	Reset-Kontakt
4	Dreiphasen-Versorgung	K11	Fern-Anlaufrelais (schnell)	21, 22, 24	Relaisausgang B
5	Motorklemmen	K1	Netzschütz (schnell)		

Abbildung 5.16 Konfiguration mit zweifach drehzahlumschaltbaren Motoren

## HINWEIS

Sie müssen die Schütze K2 und K3 mechanisch verriegeln.

### Parametereinstellungen:

- *Parameter 3-3 Input A Function (Eingang A Funktion).*
  - Wählen Sie *Motor Set Select (Auswahl Motoreinstellung)* – weist Eingang A für die Auswahl einer Motoreinstellung zu.
  - Stellen Sie die Schnellstart-Leistungseigenschaften mittels der *Parameter 1-1 bis 2-9* ein.
  - Stellen Sie die Langsamstart-Leistungseigenschaften mittels der *Parameter 7-1 bis 7-16* ein.
- *Parameter 4-4 Relay B Function (Relais B Funktion).*
  - Wählen Sie *Trip (Abschaltung)* – weist Ausgangsrelais B die Abschaltfunktion zu.

## HINWEIS

Wenn der Softstarter bei einem Trennen des Schnellstartsignals (7) bei der Netzfrequenz abschaltet (*Parameter 16-5 Frequency (Frequenz)*), ändern Sie die Einstellung der *Parameter 2-9 bis 2-10*.

## 6 Betrieb

### 6.1 Steuermöglichkeiten

Der VLT® Soft Starter MCD 500 kann folgendermaßen geregelt werden:

- Über die Steuertasten am LCP (Ort-Steuerung).
- Über die Fern-Eingänge (Fern-Betrieb).
- Über das serielle Kommunikationsnetz.

#### Regelungsfunktionen

- Die Ort-Steuerung ist nur im Hand-Betrieb verfügbar.
- Der Fern-Betrieb ist nur in der Betriebsart Auto verfügbar.
- Die Regelung über das serielle Kommunikationsnetz ist im Hand-Betrieb immer deaktiviert. Sie können im Auto-On-Modus Anlauf/Stop-Befehle über das serielle Netz aktivieren bzw. deaktivieren, indem Sie die Einstellung von *Parameter 3-2 Comms in Remote* (Kommunikation im Fernbetrieb) ändern.

Der MCD 500 kann auch für einen Auto-Start oder Auto-Stop konfiguriert werden. Der Auto-Start/-Stop-Betrieb ist nur in der Betriebsart Auto verfügbar. Im Hand-Betrieb ignoriert der Softstarter alle Auto-Start/-Stop-Einstellungen. Stellen Sie zur Konfiguration des Auto-Start/-Stop-Betriebs die *Parameter 5-1* bis *5-4* ein.

Drücken Sie zum Umschalten zwischen Hand- und Betriebsart Auto die Tasten am LCP.

- [Hand on]: Startet den Motor und wechselt in den Hand-Betrieb.
- [Off]: Startet den Motor und wechselt in den Hand-Betrieb.
- [Auto on]: Bringt den Softstarter in die Betriebsart Auto.
- [Reset]: Quittiert eine Abschaltung (nur Hand-Betrieb).

Der MCD 500 kann auch zur ausschließlichen Aktivierung der Ort-Steuerung bzw. des Fern-Betriebs über *Parameter 3-1 Local/Remote (Ort/Fern)*.

Wenn *Parameter 3-1 Local/Remote (Ort/Fern)* auf *Remote Control Only (Nur Fern-Betrieb)* eingestellt ist, ist die [Off]-Taste deaktiviert. Stoppen Sie den Motor über den Fern-Betrieb oder über das serielle Kommunikationsnetz.

	Hand-Betrieb	Betriebsart Auto
Zum sanften Anlaufen des Motors.	Drücken Sie die Taste [Hand On] am LCP.	Aktivieren Sie den Eingang <i>Anlauf Fern.</i>
Zum Stoppen des Motors.	Drücken Sie auf [Off] am LCP.	Aktivieren Sie den Eingang <i>Stopp Fern.</i>
Zum Quittieren einer Abschaltung am Softstarter.	Drücken Sie auf [Reset] am LCP.	Aktivieren Sie den Eingang <i>Reset Fern.</i>
Auto-Start/-Stop-Betrieb.	Deaktiviert.	Aktiviert.

Tabelle 6.1 Start, Stop und Reset im Hand-Betrieb und Betriebsart Auto

Drücken Sie zum Stoppen des Motors mit einem Freilaufstopp unabhängig von der Einstellung in *Parameter 1-10 Stop Time (Stoppzeit)* gleichzeitig die Tasten [Off] und [Reset]. Der Softstarter trennt die Stromversorgung vom Motor und öffnet das Hauptschütz, und der Motor läuft im Freilauf aus.

#### HINWEIS

Die Brems- und Jog-Funktionen funktionieren nur bei in Reihe geschalteten Motoren (siehe *Kapitel 5.6 Betrieb der Wurzel-3-Schaltung*).

## 6.2 Betrieb und LCP

## 6.2.2 Das LCP

### 6.2.1 Betriebsmodi

Im Hand-Betrieb:

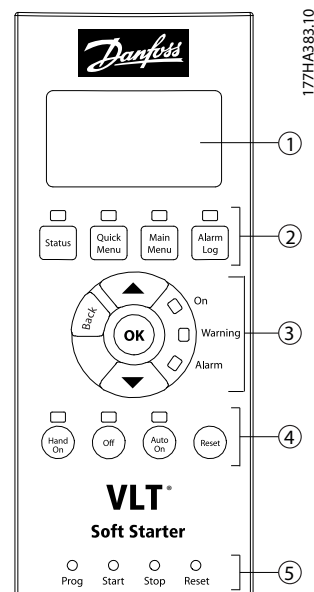
- Drücken Sie zum Starten des Motors die Taste [Hand On] am LCP.
- Drücken Sie zum Stoppen des Motors die Taste [Off] am LCP.
- Drücken Sie zum Quittieren einer Abschaltung am Softstarter die Taste [Reset] am LCP.
- Drücken Sie zum Stoppen des Motors mit einem Freilaufstopp unabhängig von der Einstellung in *Parameter 1-10 Stop Time (Stoppzeit)* gleichzeitig die Tasten [Off] und [Reset]. Der Softstarter trennt die Stromversorgung vom Motor und öffnet den Hauptschütz, und der Motor läuft im Freilauf aus.

Im Auto-Betrieb:

- Aktivieren Sie zum Sanftanlaufen des Motors den Eingang *Anlauf Fern*.
- Aktivieren Sie zum Stoppen des Motors den Eingang *Stopp Fern*.
- Aktivieren Sie zum Quittieren einer Abschaltung am Softstarter den Ferneingang *Reset*.

### HINWEIS

Die Brems- und Jog-Funktionen funktionieren nur bei in Reihe geschalteten Motoren (siehe Kapitel 4.3.3 *Installation in Wurzel-3-Schaltung*).



1	4-zeiliges Display für Statusanzeigen und die Programmierung von detaillierten Betriebsdaten.
2	Anzeigesteuerknöpfe: [Status]: Kehrt zu den Statusanzeigen zurück [Quick Menu]: Öffnet das Quick-Menü [Main Menu]: Öffnet das Hauptmenü [Alarm Log]: Öffnet den Alarm Log
3	Navigationstasten: [Back]: Zum Schließen des Menüs oder Parameters oder zum Abbrechen der Parameteränderung [OK]: Zum Öffnen eines Menüs oder Parameters oder zum Speichern einer Parameteränderung [▲]/[▼]: Blättern Sie zum nächsten oder vorherigen Menü oder Parameter. Ändern Sie die Einstellung des aktuellen Parameters. Blättern Sie durch die Statusbildschirme.
4	Tasten für die Hand-Steuerung des Softstarters: [Hand on]: Zum Starten des Motors und Wechseln in den Hand-Steuerbetrieb [Off]: Zum Stoppen des Motors (nur im Hand-Betrieb aktiv) [Auto on]: Bringt den Softstarter in den Auto-Betrieb [Reset]: Quittiert eine Abschaltung (nur Hand-Betrieb)
5	Fernsteuereingang-Statusanzeigen

Abbildung 6.1 Aufbau des LCP

## 6.3 Abgesetztes LCP

Sie können ein abgesetztes LCP in Kombination mit dem VLT® Softstarter MCD 500 installieren. Die Bedieneinheit LCP 501 kann zur Regelung und Überwachung in einem Abstand von maximal 3 m zum Softstarter installiert werden.

Der Softstarter kann über das Fern-LCP oder das lokale LCP am Softstarter geregelt und programmiert werden. Beide Displays zeigen dieselben Informationen an.

Das Fern-LCP ermöglicht auch das Kopieren von Parametereinstellungen zwischen verschiedenen Softstartern.

### 6.3.1 Synchronisieren des LCP und des Softstarters

Das DB9-Kabel kann während des Betriebs des Softstarters an das LCP angeschlossen bzw. von diesem getrennt werden.

Beim ersten Anschluss eines LCP an einen Softstarter kopiert der Softstarter seine Parametereinstellungen in das LCP.

Neues Display erkannt
-----------------------

Wenn das LCP bereits zuvor in Kombination mit einem VLT® Soft Starter MCD 500 verwendet wurde, wählen Sie aus, ob die Parameter vom LCP zum Softstarter oder vom Softstarter zum LCP kopiert werden.

Zur Auswahl der erforderlichen Option:

1. Drücken Sie die Tasten [▲] und [▼].

Eine Punktlinie umgibt die ausgewählte Option.

2. Drücken Sie [OK], um mit der Auswahl *Parameter kopieren* fortzufahren.
  - 2a Vom Display auf den Softstarter
  - 2b Vom Softstarter auf das Display

Parameter kopieren
Vom Display auf den Softstarter
Vom Softstarter auf das Display

## HINWEIS

Wenn die Parameter-Softwareversion im LCP von der Softwareversion des Softstarter abweicht, ist nur *Starter zu LCP* wählbar.

## HINWEIS

Während des Synchronisationsvorgangs des LCP sind nur die Tasten [▲], [▼], [OK] und [Off] aktiviert.

## HINWEIS

Das LCP kann während des Betriebs des Softstarters entfernt oder ausgetauscht werden. Die Netz- oder Regelspannung muss nicht getrennt werden.

## 6.4 Begrüßungsbildschirm

Wenn eine Steuerspannung angelegt wird, zeigt der Softstarter den Startbildschirm an.

Bereit	S1
Willkommen	
1.05/2.0/1.13	
MCD5-0053-T5-G1-	
CV2	

*Dritte Displayzeile: Softwareversionen für Fern-LCP, Steuerungssoftware, Modellsoftware.*

*Vierte Displayzeile: Produktmodellnummer.*

## HINWEIS

Die LCP-Version wird nur angezeigt, wenn ein Fern-LCP 501 bei angelegter Steuerspannung angeschlossen wird. Wenn kein Fern-LCP vorhanden ist, werden nur die Versionen von Steuerungssoftware und Modellsoftware angezeigt.

## 6.5 Tasten für die Hand-Steuerung

Wenn *Parameter 3-1 Local/Remote (Ort/Fern)* auf *LCL/RMT Anytime (LCL/RMT jederzeit)* oder *LCL/RMT When OFF (LCL/RMT wenn AUS)* eingestellt wird, sind die Tasten [Hand On] und [Auto On] immer aktiv. Wenn sich der Softstarter im Auto-Betrieb befindet, wechseln Sie durch Drücken der Taste [Hand On] in den Hand-Betrieb und starten den Motor.

Wenn *Parameter 3-1 Local/Remote (Ort/Fern)* auf *Remote Control Only (Nur Fern-Betrieb)* eingestellt ist, ist die [Off]-Taste deaktiviert. Stoppen Sie den Motor über den Fern-Betrieb oder über das serielle Kommunikationsnetz.



## 6.6 Anzeigen

Das LCP zeigt ein breites Spektrum von Leistungsinformationen zum Softstarter an. Drücken Sie [Status] zum Öffnen der Statusanzeigebildschirme, und drücken Sie anschließend [▲] und [▼] zur Auswahl der anzuzeigenden Informationen. Drücken Sie zum Zurückkehren zu den Statusbildschirmen innerhalb eines Menüs wiederholt die Taste [Back] oder drücken Sie [Status]. Verfügbare Zustand-sinformationen:

- Temperaturüberwachung.
- Programmierbarer Bildschirm (siehe *Parameter 8-2* bis 8-5).
- Strom.
- Frequenz.
- Motorleistung.
- Letzte Startinformationen.
- Datum und Uhrzeit.
- Balkendiagramm zur SCR-Leitfähigkeit (SCR = Silicon Controlled Rectifier)
- Leistungsdarstellungen.

### **HINWEIS**

Die hier gezeigten Bildschirme entsprechen den Werkseinstellungen.

### 6.6.1 Bildschirm Temperaturüberwachung (S1)

Die Temperaturanzeige zeigt die Temperatur des Motors als Prozentwert der gesamten thermischen Kapazität an. Zudem zeigt sie an, welcher Motordatensatz derzeit verwendet wird.

Der Temperaturüberwachungsbildschirm ist die werkseitige Statusanzeige.

Bereit	S1	
MS1	000.0A	000,0 kW
	Primärmotorein- stellung	
M1	000 %	

### 6.6.2 Programmierbarer Bildschirm (S2)

Die benutzerprogrammierbare Anzeige des Softstarters kann zur Anzeige der wichtigsten Informationen für die jeweilige Anwendung angezeigt werden. Verwenden Sie die *Parameter 8-2* bis 8-5 zur Auswahl der angezeigten Informationen.

Bereit	S2	
MS1	000.0A	000,0 kW
	--- pf	
00000 Std		

### 6.6.3 Durchschnittlicher Strom (S3)

Die Anzeige Durchschnittlicher Strom zeigt den durchschnittlichen Strom von allen 3 Phasen an.

Bereit	S3	
MS1	000.0A	000,0 kW
	0.0A	

### 6.6.4 Bildschirm Stromüberwachung (S4)

Die aktuelle Bildschirmanzeige zeigt den Netzstrom an jeder Phase in Echtzeit.

Bereit	S4	
MS1	000.0A	000,0 kW
	Phasenströme	
000.0A	000.0A	000.0A

### 6.6.5 Bildschirm Frequenzüberwachung (S5)

Der Bildschirm Frequenzüberwachung zeigt die vom Softstarter gemessene Netzfrequenz an.

Bereit	S5	
MS1	000.0A	000,0 kW
	00,0 Hz	

### 6.6.6 Bildschirm Motorleistung (S6)

Der Bildschirm Motorleistung zeigt die Motorleistung (kW, HP und kVA) und den Leistungsfaktor an.

Bereit	S6	
MS1	000.0A	000,0 kW
000,0 kW		0000HP
0000 kVA		-. - pf

### 6.6.7 Letzte Startinformationen (S7)

Der Bildschirm „Letzte Anlaufinformationen“ enthält Details zum letzten erfolgreichen Anlaufvorgang:

- Startdauer, (s).
- Maximaler aufgenommener Anlaufstrom (als Prozentwert des Motor-Voll-Laststroms).
- Berechneter Anstieg der Motortemperatur.

Bereit		S7
MS1	000.0A	000,0 kW
Letzter Start		000 s
000 % Nennstrom		ΔTemp 0 %

### HINWEIS

Der Softstarter erfasst keine Daten, wenn sich das Diagramm im Pausenzustand befindet. Wenn die Diagrammdatenerfassung fortgesetzt wird, wird zwischen den alten und den neuen Daten eine kleine Lücke angezeigt.

## 6.6.8 Datum und Uhrzeit (S8)

Der Bildschirm Datum/Uhrzeit zeigt das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit des Systems (24-Stunden-Format). Detaillierte Informationen zum Einstellen von Datum und Uhrzeit finden Sie unter *Kapitel 9.1 Einst. Dat. u. Uhrz..*

Bereit		S8
MS1	000.0A	000,0 kW
	JJJJ MMM TT	
	HH:MM:SS	

6

## 6.6.9 Balkendiagramm zur SCR-Leitfähigkeit

Das Balkendiagramm zur SCR-Leitfähigkeit zeigt das Leitfähigkeitsniveau der einzelnen Phasen.



Abbildung 6.2 Balkenanzeige

## 6.6.10 Leistungsdarstellungen

Der VLT® Soft Starter MCD 500 kann Echtzeit-Leistungsinformationen anzeigen für:

- Strom.
- Motortemperatur
- Motor kW.
- Motor kVA.
- Motorleistungsfaktor.

Die aktuellsten Informationen werden im rechten Bildschirmbereich angezeigt. Ältere Daten werden nicht gespeichert. Zur Analyse der vergangenen Leistung kann das Diagramm in den Pausenzustand versetzt werden. Halten Sie zur Aktivierung oder Deaktivierung des Pausenzustands die Taste [OK] länger als 0,5 Sekunden gedrückt.

## 7 Programmierung

Sie können die Programmiermenüs jederzeit aufrufen, auch während des Betriebs des Softstarters. Alle Änderungen werden sofort übernommen.

### 7.1 Zugangskontrolle

Ein 4-stelliger Sicherheits-Zugangscode schützt kritische Parameter (Parametergruppe 15 *Restricted Parameters* (Zugangsbeschränkte Parameter) und höher), wodurch verhindert wird, dass nicht autorisierte Benutzer Parameter-einstellungen anzeigen oder ändern können.

Bei dem Versuch, eine zugangsbeschränkte Parametergruppe zu öffnen, fordert das LCP zur Eingabe eines Zugangscode auf. Der Zugangscode wird jeweils einmal pro Programmierungssitzung angefordert, und die Autorisierung erfolgt bis zum Schließen des Menüs.

So geben Sie den Zugangscode ein:

1. Drücken Sie zur Auswahl einer Ziffer [Back] und [OK].
2. Drücken Sie [▲] und [▼] zum Ändern des Werts.
3. Wenn Sie alle 4 Ziffern des Zugangscode korrekt eingegeben haben, drücken Sie [OK].

Das LCP zeigt vor dem Fortsetzen des Vorgangs eine Bestätigungsmeldung an.

Eingabe des Zugangscode	
####	
	OK
Zugriff gewährt ÜBERWACHUNG	

Verwenden Sie zur Änderung des Zugangscode *Parameter 15-1 Access Code (Zugangscode)*.

#### **HINWEIS**

Der Sicherheits-Zugangscode schützt zudem die Schutzsimulation und die Ausgangssimulation. Sie können Zähler und den Reset des thermischen Modells ohne Eingabe eines Zugangscode anzeigen, zum Reset müssen Sie den Code jedoch eingeben.

Der werkseitig eingestellte Zugangscode ist 0000.

Sie können Menüs sperren, um die Änderung von Parametereinstellungen durch Benutzer zu unterbinden. Sie können die Einstellsperre in *Parameter 15-2 Adjustment Lock* (Einstellsperre) auf *Read & Write* (Lesen und schreiben), *Read Only* (Schreibschutz) oder *No Access* (Kein Zugriff) einstellen.

Bei dem Versuch bei aktiver Einstellsperre einen Parameterwert zu ändern oder das Hauptmenü zu öffnen, wird eine Fehlermeldung angezeigt:

Zugriff verweigert Einstellsperre ist aktiv
--

### 7.2 Quick-Menü

[Quick Menu] ermöglicht den Zugriff zu den Menüs, über die Sie den Softstarter für einfache Anwendungen einrichten können.

#### 7.2.1 Kurzinbetriebnahme

Die Kurzinbetriebnahme bietet den Zugriff auf häufig verwendete Parameter, mit denen Sie den Softstarter entsprechend der jeweiligen Anwendung konfigurieren können. Detaillierte Informationen zu den einzelnen Parametern finden Sie unter *Kapitel 8 Parameterbeschreibungen*.

<b>1</b>	<b>Primärmotoreinstellung</b>
1-1	Motornennstrom
1-3	Anlaufmodus
1-4	Stromgrenze
1-5	Anlaufstrom
1-6	Anlauframpenzeit
1-9	Maximal zulässige Anlaufzeit
1-10	Stoppmodus
1-11	Stoppzeit
<b>2</b>	<b>Schutzart</b>
2-1	Phasenfolge
2-4	Unterstrom
2-5	Unterstromverzög
2-6	Momnt Überstrom
2-7	Momnt Überstromverzög
<b>3</b>	<b>Eingänge</b>
3-3	Eingang A Funktion
3-4	Eingang A Name
3-5	Eingang A Abschaltung
3-6	Eingang A Abschaltverzög
3-7	Eingang A Ausgangsverzög
<b>4</b>	<b>Ausgänge</b>
4-1	Relais A Funktion
4-2	Relais A Ein Verzögerung
4-3	Relais A Aus Verzögerung
4-4	Relais B Funktion
4-5	Relais B Ein Verzögerung
4-6	Relais B Aus Verzögerung
4-7	Relais C Funktion

1	<b>Primärmotoreinstellung</b>
4-8	Relais C Einschaltverzögerung
4-9	Relais C Abschaltverzögerung
4-10	Flag Min. Strom
4-11	Flag Max. Strom
4-12	Motortemperatur Flag
5	<b>Start/Stop-Timer</b>
5-1	Typ Auto-Start
5-2	Zeit Auto-Start
5-3	Typ Auto-Stop
5-4	Zeit Auto-Stop
8	<b>Display</b>
8-1	Sprache
8-2	Benutzeranz Ob L
8-3	Benutzeranz Ob R
8-4	Benutzeranz Unt L
8-5	Benutzeranz Unt R

Tabelle 7.1 Parameter im Kurzinbetriebnahmemenü

## 7.2.2 Anwendungsbeispiele

Das Anwendungskonfigurationsmenü ermöglicht die einfache Konfiguration des Softstarters für gängige Anwendungen. Der Softstarter wählt die für die Anwendung relevanten Parameter aus und schlägt eine typische Einstellung vor. Jeder Parameter kann zur genauen Anpassung an die Anforderungen eingestellt werden.

Alle auf dem Display hervorgehobenen Werte sind vorgeschlagene Werte. Die durch ein ► gekennzeichneten Werte sind die geladenen Werte.

Passen Sie die Einstellung in Parameter 1-1 *Motor FLC* immer an den auf dem Motor-Typenschild angegebenen Voll-Laststrom an. Der empfohlene Wert für den Voll-Laststrom des Motors ist der minimale Voll-Laststrom des Softstarters.

### Kreiselpumpe

Voll-Laststrom des Motors	
Anlaufmodus	Adaptive Regelung
Adaptives Anlaufprofil	Frühe Beschleunigung
Startrampenzeit	10 s
Stopmodus	Adaptive Regelung
Adaptives Stoppprofil	Späte Verzögerung
Stoppzeit	15 s

Tabelle 7.2 Empfohlene Werte für Kreiselpumpenanwendungen

### Tauchpumpe

Voll-Laststrom des Motors	
Anlaufmodus	Adaptive Regelung
Adaptives Anlaufprofil	Frühe Beschleunigung
Startrampenzeit	5 s
Stopmodus	Adaptive Regelung
Adaptives Stoppprofil	Späte Verzögerung
Stoppzeit	5 s

Tabelle 7.3 Empfohlene Werte für Tauchpumpenanwendungen

### Lüfter gedämpft

Voll-Laststrom des Motors	
Anlaufmodus	Konstantstrom
Stromgrenze	350%

Tabelle 7.4 Empfohlene Werte für gedämpfte Lüfteranwendungen

### Lüfter ungedämpft

Voll-Laststrom des Motors	
Anlaufmodus	Adaptive Regelung
Adaptives Anlaufprofil	Konstante Beschleunigung
Startrampenzeit	20 s
Maximal zulässige Anlaufzeit	30 s
Zeit blockierter Rotor	20 s

Tabelle 7.5 Empfohlene Werte für ungedämpfte Lüfteranwendungen

### Schraubenkompressor

Voll-Laststrom des Motors	
Anlaufmodus	Konstantstrom
Startrampenzeit	5 s
Stromgrenze	400%

Tabelle 7.6 Empfohlene Werte für Schraubenkompressoranwendungen

### Kolbenkompressor

Voll-Laststrom des Motors	
Anlaufmodus	Konstantstrom
Startrampenzeit	10 s
Stromgrenze	450%

Tabelle 7.7 Empfohlene Werte für Kolbenkompressoranwendungen

## Förderband

Voll-Laststrom des Motors	
Anlaufmodus	Konstantstrom
Startrampenzeit	5 s
Stromgrenze	400%
Stoppmodus	Adaptive Regelung
Adaptives Stoppprofil	Konstante Verzögerung
Stoppzeit	10 s

Tabelle 7.8 Empfohlene Werte für Förderbandanwendungen

## Kreiselbrecher

Voll-Laststrom des Motors	
Anlaufmodus	Konstantstrom
Startrampenzeit	10 s
Stromgrenze	400%
Maximal zulässige Anlaufzeit	30 s
Zeit blockierter Rotor	20 s

Tabelle 7.9 Empfohlene Werte für Kreiselbrecheranwendungen

## Backenbrecher

Voll-Laststrom des Motors	
Anlaufmodus	Konstantstrom
Startrampenzeit	10 s
Stromgrenze	450%
Maximal zulässige Anlaufzeit	40 s
Zeit blockierter Rotor	30 s

Tabelle 7.10 Empfohlene Werte für Backenbrecheranwendungen

## 7.2.3 Protokolle

Öffnen Sie zur Anzeige der Leistungsinformationen in Echtzeitdiagrammen das Menü *Loggings (Protokollierung)*.

- Strom (% Nennstrom).
- Motortemperatur (%).
- Motor kW (%).
- Motor kVA (%).
- Motor pf.

Die aktuellsten Informationen werden im rechten Bildschirmbereich angezeigt. Das Diagramm kann zur Analyse der Daten durch Gedrückthalten der Taste [OK] in den Pausenzustand versetzt werden. Halten Sie zum erneuten Starten des Diagramms [OK] gedrückt.

## 7.3 Hauptmenü

[Main Menu] ermöglicht den Zugriff zu Menüs zur Konfiguration des Softstarters für aufwändigere Anwendungen sowie zur Überwachung der Leistung.

## 7.3.1 Parameter

Die Parameter ermöglichen die Anzeige und Änderung aller programmierbaren Parameter, die den Betrieb des Softstarters regeln.

Drücken Sie zum Öffnen der *Parameter* die Taste [Main Menu] und wählen Sie *Parameter*.

### Durchblättern der Parameter

- Drücken Sie zum Durchblättern der Parametergruppen die Tasten [▲] und [▼].
- Drücken Sie zur Anzeige der Parameter in einer Gruppe die Taste [OK].
- Drücken Sie zum Zurückkehren zu der vorherigen Ebene auf [Back].
- Drücken Sie zum Schließen der *Parameter* die Taste [Back].

### Ändern eines Parameterwerts

- Navigieren Sie zum entsprechenden Parameter und drücken Sie [OK], um den Bearbeitungsmodus aufzurufen.
- Drücken Sie zum Ändern der Parametereinstellungen die Tasten [▲] und [▼].
- Drücken Sie zum Speichern der Änderungen auf [OK]. Die auf dem Display angezeigte Einstellung wird gespeichert, und das LCP kehrt zu der Parameterliste zurück.
- Drücken Sie zum Verwerfen der Änderungen auf [Back]. Das LCP kehrt ohne Speichern der Änderungen zur Parameterliste zurück.

## 7.3.2 Parameter-Shortcut

Der VLT® Soft Starter MCD 500 verfügt auch über eine Parameter-Verknüpfung, über die Sie im Menü *Parameter* direkt auf einen Parameter zugreifen können.

- Halten Sie für einen Zugriff auf den Parameter-Shortcut 3 Sekunden lang die Taste [Main Menu] gedrückt.
- Drücken Sie zur Auswahl der Parametergruppe die Tasten [▲] und [▼].
- Drücken Sie [OK] oder [Back] zum Bewegen des Cursors.
- Drücken Sie [▲] oder [▼] zur Auswahl der Parameternummer.

Parameter-Shortcut
Geben Sie eine Parameternummer ein 01-01

### 7.3.3 Parameterliste

<b>1</b>	<b>Primärmotoreinstellung</b>	<b>4</b>	<b>Ausgänge</b>	7-12	Adaptv Strg-Verst-2
1-1	Motornennstrom	4-1	Relais A Funktion	7-13	Adaptv Start Prof-2
1-2	Erkennungszeit blockierter Rotor	4-2	Relais A Ein Verzögerung	7-14	Adaptv Stop Prof-2
1-3	Anlaufmodus	4-3	Relais A Aus Verzögerung	7-15	Bremsmoment-2
1-4	Stromgrenze	4-4	Relais B Funktion	7-16	Bremszeit-2
1-5	Anlaufstrom	4-5	Relais B Ein Verzögerung	<b>8</b>	<b>Display</b>
1-6	Anlauframpenzeit	4-6	Relais B Aus Verzögerung	8-1	Sprache
1-7	Kickstart-Niveau	4-7	Relais C Funktion	8-2	Benutzeranz Ob L
1-8	Kickstart-Zeit	4-8	Relais C Einschaltverzögerung	8-3	Benutzeranz Ob R
1-9	Maximal zulässige Anlaufzeit	4-9	Relais C Abschaltverzögerung	8-4	Benutzeranz Unt L
1-10	Stoppmodus	4-10	Flag Min. Strom	8-5	Benutzeranz Unt R
1-11	Stoppzeit	4-11	Flag Max. Strom	8-6	Zeitbasiertes Diagramm
1-12	Adaptv Steuerung Verstärkung	4-12	Motortemperatur Flag	8-7	Diagramm Max Einst
1-13	Adaptv Anlaufprofil	4-13	Analogausgang A	8-8	Diagramm Min Einst
1-14	Adaptv Stoppprofil	4-14	Analog A Skalierung	8-9	Netz Sollw Volt
1-15	Bremsmoment	4-15	Analog A Max Einst	<b>15</b>	<b>Paramtr beschrnk</b>
1-16	Bremszeit	4-16	Analog A Min Einst	15-1	Zugangscode
<b>2</b>	<b>Schutzart</b>	<b>5</b>	<b>Start/Stop-Timer</b>	15-2	Einstellsperre
2-1	Phasenfolge	5-1	Typ Auto-Start	15-3	Notlauf
2-2	Stromasymmetrie	5-2	Zeit Auto-Start	15-4	Strom Kalibrier
2-3	Stromasymm Verz	5-3	Typ Auto-Stopp	15-5	Hauptschtz Zeit
2-4	Unterstrom	5-4	Zeit Auto-Stopp	15-6	Bypass-Schtz Zeit
2-5	Unterstromverzög	<b>6</b>	<b>Automatisches Quittieren</b>	15-7	Motoranschluss
2-6	Momnt Überstrom	6-1	Aktion Automatisches Quittieren	15-8	JOG-Drehmoment
2-7	Mom Üstr Verz	6-2	Maximale Anzahl an Quittiervorgängen	<b>16</b>	<b>Schutzmaßnahmen</b>
2-8	Frequenzprüfung	6-3	Reset Verz Grp A & B	16-1	Motorüberlastung
2-9	Freqabweich	6-4	Reset Verzög Grp C	16-2	Stromasymmetrie
2-10	Verzögerung bei Frequenzstörungen	<b>7</b>	<b>Sekundärmtr Einst</b>	16-3	Unterstrom
2-11	Wiederanlaufverzögerung	7-1	Motor Voll-Laststrom-2	16-4	Momnt Überstrom
2-12	Motortemperaturprüfung	7-2	Erkenn.z block Rotor-2	16-5	Frequenz
<b>3</b>	<b>Eingänge</b>	7-3	Anlaufmodus-2	16-6	Kühlkörper-Übertemp.
3-1	Hand/Fern	7-4	Stromgrenze-2	16-7	Maximal zulässige Anlaufzeit
3-2	Befehle im Fern-Betrieb	7-5	Anlaufstrm-2	16-8	Eingang A Abschaltung
3-3	Eingang A Funktion	7-6	Anlauframpe 2	16-9	Motorthermistor
3-4	Eingang A Name	7-7	Kickstart-Niveau 2	16-10	Starterkomm.
3-5	Eingang A Abschaltung	7-8	Kickstart-Zeit 2	16-11	Netzwerkcomm.
3-6	Eingang A Abschaltverzög	7-9	Maximal zulässige Anlaufzeit-2	16-12	Batterie/Uhr
3-7	Eingang A Ausgangsverzög	7-10	Stoppmodus-2	16-13	Niedrige Steuerspannungen
3-8	Quittierlogik im Fern-Betrieb	7-11	Stoppzeit-2	–	–

## 8 Parameterbeschreibungen

### 8.1 Primärmotoreinstellungen

#### HINWEIS

Werkseinstellungen sind mit \* gekennzeichnet.

Mit den Parametern in *Primary Motors Settings* (Primärmotoreinstellungen) können Sie per Konfiguration den Softstarter an den angeschlossenen Motor anpassen. Diese Parameter beschreiben die Betriebskennwerte des Motors und ermöglichen dem Softstarter eine Modellierung der Motortemperatur.

#### HINWEIS

Parameter 1-2 *Locked Rotor Time (Erkennungszeit blockierter Rotor)* bestimmt den Abschaltstrom für den Motorüberlastschutz. Seine Werkseinstellung bietet einen Motorüberlastschutz:

- Klasse 10.
- Abschaltstrom 105 % des FLA oder entsprechend.

#### 1-1 Motornennstrom

Option: Funktion:

Modellabhängig	Passt die Konfiguration des Softstarters an den Voll-Laststrom des angeschlossenen Motors an. Der Voll-Laststromwert (FLC) auf dem Motor-Typenschild wird eingestellt.
----------------	--

**HINWEIS**  
Die Einstellung dieses Parameters bildet die Basis zur Berechnung aller strombasierten Schutzeinstellungen.

#### 1-2 Erkennungszeit blockierter Rotor

Range: Funktion:

10 s*	[0:01–2:00 (min:s)]	Zur Einstellung der maximalen Dauer, die der Motor den Strom zum Blockieren des Rotors aufrecht halten kann, bevor er aus dem kalten Zustand die Maximaltemperatur erreicht. Nehmen Sie die Einstellung entsprechend dem Motordatenblatt vor.
-------	---------------------	---

#### 1-3 Anlaufmodus

Option: Funktion:

	Zur Auswahl des Softstartmodus. Nähere Angaben finden Sie unter Kapitel 5.3 Startmodi.
Konstantstrom*	
Adaptive Regelung	

#### 1-4 Stromgrenze

Range: Funktion:

350%*	[100 bis 600 % Voll-Laststrom]	Zur Einstellung der Stromgrenze für Sanftanlaufen mit Konstantstrom und Stromrampe als Prozentwert des Voll-Laststroms des Motors. Nähere Angaben finden Sie unter Kapitel 5.3 Startmodi.
-------	--------------------------------	---

#### 1-5 Anlaufstrom

Range: Funktion:

350%*	[100 bis 600 % Voll-Laststrom]	Legt die Anlaufstromstärke für das Anlaufen mit Stromrampe als Prozentanteil des Voll-Laststroms des Motors fest. Zur Einstellung, dass der Motor sofort mit der Beschleunigung beginnt, nachdem ein Anlauf eingeleitet wurde. Wenn ein Anlauf per Stromrampe nicht erforderlich ist, stellen Sie den Anlaufstrom auf das Niveau der Stromgrenze ein. Nähere Angaben finden Sie unter Kapitel 5.3 Startmodi.
-------	--------------------------------	--

#### 1-6 Anlauframpenzeit

Range: Funktion:

10 s*	[1–180 s]	Zur Einstellung der gesamten Anlaufzeit für ein Anlaufen per adaptiver Regelung oder zur Einstellung der Rampenzeit für ein Anlaufen per Stromrampe (vom Anlaufstrom bis zur Stromgrenze). Nähere Angaben finden Sie unter Kapitel 5.3 Startmodi.
-------	-----------	---

### 1-7 Kickstart-Niveau

Range:	Funktion:
500%* [100 bis 700 % Voll-Laststrom]	<p><b>⚠ VORSICHT</b></p> <p><b>ERHÖHTER DREHMOMENTWERT</b></p> <p>Beim Kickstart sind die mechanischen Anlagen erhöhten Drehmomentwerten ausgesetzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vergewissern Sie sich vor der Verwendung dieser Funktion, dass Motor, Maschinen und Kupplungen für das erhöhte Drehmoment ausgelegt sind.</li> </ul> <p>Dient zur Einstellung des Kickstart-Stromniveaus.</p>

### 1-8 Kickstart-Zeit

Range:	Funktion:
0000 ms* [0–2000 ms]	<p><b>⚠ VORSICHT</b></p> <p><b>ERHÖHTER DREHMOMENTWERT</b></p> <p>Beim Kickstart sind die mechanischen Anlagen erhöhten Drehmomentwerten ausgesetzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vergewissern Sie sich vor der Verwendung dieser Funktion, dass Motor, Maschinen und Kupplungen für das erhöhte Drehmoment ausgelegt sind.</li> </ul> <p>Dient zur Einstellung der Kickstart-Dauer. Bei einer Einstellung von 0 wird der Kickstart deaktiviert. Nähere Angaben finden Sie unter Kapitel 5.3 Startmodi.</p>

### 1-9 Maximal zulässige Anlaufzeit

Range:	Funktion:
20 s*	<p>Die maximal zulässige Anlaufzeit ist die maximale Zeit, in der der Softstarter versucht, den Motor zu starten. Wenn der Motor seine volle Drehzahl innerhalb der programmierten Grenze nicht erreicht, schaltet der Softstarter ab. Dieser Parameter ist auf einen Zeitraum eingestellt, der geringfügig länger als ein Zeitraum für einen normalen und einwandfreien Start ist. Bei einer Einstellung von 0 wird die maximal zulässige Anlaufzeit deaktiviert.</p> <p>Nehmen Sie die Einstellung nach Bedarf vor.</p>

### 1-10 Stoppmodus

Option:	Funktion:
	Zur Auswahl des Stoppmodus. Nähere Angaben finden Sie unter Kapitel 5.4 Stoppmodi.
Freilaufstopp*	
TVR-Softstopp	
Adaptive Regelung	
Bremse	

### 1-11 Stoppzeit

Range:	Funktion:
0 s* [0:00–4:00 (min:s)]	Legt die Zeit für ein sanftes Stoppen des Motors über die zeitgesteuerte Spannungsrampe oder die adaptive Regelung fest. Falls ein Hauptschütz installiert ist, muss der Schütz bis Ende der Stoppzeit geschlossen bleiben. Verwenden Sie zur Steuerung des Hauptschützes einen programmierbaren Ausgang, der auf Betrieb konfiguriert wurde. Legt die Gesamtstoppzeit bei Verwendung der Bremse fest. Nähere Angaben finden Sie unter Kapitel 5.4 Stoppmodi.

### 1-12 Verstärkung adaptive Regelung

Range:	Funktion:
75%* [1–200%]	<p>Zur Einstellung der Leistung der adaptiven Regelung. Diese Einstellung beeinflusst die Anlauf- und Stoppregelung.</p> <p><b>HINWEIS</b></p> <p>Belassen Sie die Verstärkung in ihrer Standardeinstellung, es sei denn, die Leistung der adaptiven Regelung ist nicht ausreichend. Falls der Motor am Ende der Anlauf- bzw. Stoppzeit zu schnell beschleunigt, erhöhen Sie die Verstärkung um 5 bis 10 %. Falls es beim Anlaufen oder Stoppen zu einer Schwankung der Motordrehzahl kommt, verringern Sie die Verstärkung ein wenig.</p>

### 1-13 Adaptives Anlaufprofil

Option:	Funktion:
	Zur Auswahl des vom Softstarter zu verwendenden Profils für ein sanftes Anlaufen mit adaptiver Regelung. Nähere Angaben finden Sie unter Kapitel 5.4 Stoppmodi.
Frühe Beschleunigung	
Konstante Beschleunigung*	
Späte Beschleunigung	



### 1-14 Adaptives Stopprofil

#### Option: Funktion:

	Zur Auswahl des vom Softstarter zu verwendenden Profils für ein sanftes Stoppen mit adaptiver Regelung. Nähere Angaben finden Sie unter <i>Kapitel 5.4 Stoppmodi</i> .
Frühe Verzögerung	
Konstante Verzögerung*	
Späte Beschleunigung	

### 8.1.1 Bremse

Die Bremse nutzt eine Gleichstrominduktion, um den Motor aktiv abzubremesen. Nähere Angaben finden Sie unter *Kapitel 5.4 Stoppmodi*.

### 1-15 Bremsmoment

#### Range: Funktion:

20%*	[20–100%]	Zur Einstellung des Bremsmomentwerts, den der Softstarter zum Abbremsen des Motors nutzt.
------	-----------	---

### 1-16 Bremszeit

#### Range: Funktion:

1 s*	[1–30 s]	Legt die Dauer der Gleichstrominduktion während eines Bremsstopps fest. <b>HINWEIS</b> Dieser Parameter wird zusammen mit <i>Parameter 1-11 Stoppzeit</i> verwendet. Nähere Angaben finden Sie in <i>Kapitel 5.4 Stoppmodi</i> .
------	----------	--

## 8.2 Schutz

### 2-1 Phasenfolge

#### Option: Funktion:

	Zur Auswahl der beim Anlaufen möglichen Phasenfolgen des Softstarters. Bei den vor dem Anlaufen durchgeführten Prüfungen untersucht der Softstarter die Phasenfolge an den Eingangsklemmen. Falls die tatsächliche Folge nicht mit der gewählten Option übereinstimmt, schaltet der Softstarter ab.
Alle Phasenfolgen*	
Nur positive	
Nur negative	

## 8.2.1 Stromasymmetrie

Für den Fall, dass sich die Stromstärken an den drei Phasen um mehr als einen bestimmten Wert unterscheiden, können Sie eine Abschaltung des Softstarters konfigurieren. Die Asymmetrie wird als Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten Stromstärke an allen drei Phasen berechnet. Es handelt sich somit um einen Prozentanteil der höchsten Stromstärke.

Die Erkennung einer Stromasymmetrie wird beim Anlaufen und beim sanften Stoppen um 50 % desensibilisiert.

### 2-2 Stromasymmetrie

#### Range: Funktion:

30%*	[10–50%]	Legt den Abschaltzeitpunkt zum Schutz vor Stromasymmetrie fest.
------	----------	---

### 2-3 Verzögerung bei Stromasymmetrie

#### Range: Funktion:

3 s*	[0:00–4:00 (min:s)]	Verzögert die Reaktion des Softstarters auf Stromasymmetrie, wodurch Abschaltungen durch vorübergehende Schwankungen vermieden werden.
------	---------------------	--

## 8.2.2 Unterstrom

Für den Fall, dass die durchschnittliche Stromstärke aller drei Phasen bei laufendem Motor unter einen bestimmten Wert fällt, können Sie eine Abschaltung des Softstarters konfigurieren.

### 2-4 Unterstrom

#### Range: Funktion:

20%*	[0–100%]	Legt den Abschaltzeitpunkt zum Schutz vor Unterstrom als Prozentanteil des Motor-Volllaststroms fest. Legen Sie den Wert zwischen dem normalen Motorbetriebsbereich und dem Magnetisierungsstrom des Motors (keine Last) fest (in der Regel 25 bis 35 % des Voll-Laststroms) Wenn Sie den Wert 0 % einstellen, wird der Unterstromschutz deaktiviert.
------	----------	---

### 2-5 Verzögerung bei Unterstrom

#### Range: Funktion:

5 s*	[0:00–4:00 (min:s)]	Verzögert die Reaktion des Softstarters auf Unterstrom, wodurch Abschaltungen durch vorübergehende Schwankungen vermieden werden.
------	---------------------	---

## 8.2.3 Momentaner Überstrom

Für den Fall, dass die durchschnittliche Stromstärke aller 3 Phasen bei laufendem Motor einen bestimmten Wert überschreitet, können Sie eine Abschaltung des Softstarters konfigurieren.

### 2-6 Vorübergehender Überstrom

Range:	Funktion:
400%* [80 bis 600 % Voll-Laststrom]	Legt den Abschaltzeitpunkt zum Schutz vor vorübergehendem Überstrom als Prozentanteil des Motor-Voll-Laststroms fest.

### 2-7 Verzögerung bei vorübergehendem Überstrom

Range:	Funktion:
0 s* [0:00–1:00 (min:s)]	Verzögert die Reaktion des Softstarters auf Überstrom, wodurch Abschaltungen durch vorübergehenden Überstrom vermieden werden.

## 8.2.4 Frequenzabschaltung

Der Softstarter überwacht die Netzfrequenz während des Betriebs. Sie können eine Abschaltung des Softstarters für den Fall konfigurieren, dass die Frequenz aus einem festgelegten Bereich fällt.

### 2-8 Frequenzprüfung

Option:	Funktion:
	Bestimmt den Zeitpunkt, ab dem der Softstarter Frequenzabschaltungen überwacht.
Keine Prüfung	
Nur Anlaufen	
Anlaufen/Betrieb*	
Nur Betrieb	

### 2-9 Frequenzabweichung

Option:	Funktion:
	Zur Auswahl des Toleranzwerts des Softstarters bei Frequenzabweichungen.
±2 Hz	
±5 Hz*	
±10 Hz	
±15 Hz	

### 2-10 Verzögerung bei Frequenzstörungen

Range:	Funktion:
1 s* [0:01–4:00 (min:s)]	Verzögert die Reaktion des Softstarters auf Frequenzstörungen, was Abschaltungen durch vorübergehende Schwankungen vermeidet.

### 2-10 Verzögerung bei Frequenzstörungen

Range:	Funktion:
	<b>HINWEIS</b> Wenn die Netzfrequenz unter 35 Hz fällt oder über 75 Hz steigt, schaltet der Softstarter sofort ab.

### 2-11 Wiederanlaufverzögerung

Range:	Funktion:
10 s* [00:01–60:00 (min:s)]	Sie können den Softstarter so konfigurieren, dass zwischen dem Ende eines Stoppvorgangs und dem Beginn des nächsten Anlaufvorgangs zwangsweise eine Verzögerungszeit eingeleitet wird. Während der Wiederanlaufverzögerung wird auf der Anzeige die verbleibende Zeit angezeigt, nach deren Ablauf ein weiterer Anlaufvorgang versucht werden kann. <b>HINWEIS</b> Die Wiederanlaufverzögerung wird ab dem Ende jedes Stopps gemessen. Änderungen an der Wiederanlaufverzögerung werden nach dem nächsten Stopp wirksam.

### 2-12 Überprüfung der Motortemperatur

Option:	Funktion:
	Wählt aus, ob der Softstarter den Motor auf ausreichend thermische Kapazität für einen erfolgreichen Start überprüfen soll. Der Softstarter vergleicht die berechnete Motortemperatur mit dem Temperaturanstieg seit dem letzten Motorstart. Der Softstarter ist nur in Betrieb, wenn die Motortemperatur ausreichend niedrig ist, sodass ein erfolgreicher Start möglich ist.
Keine Prüfung*	
Prüfen Sie	

## 8.3 Eingänge

### 3-1 Hand/Fern

Option:	Funktion:
	Wählt aus, wann [Auto On] und [Hand On] zum Wechsel in den Hand- bzw. Auto-Betrieb verwendet werden können.
Hand/Fern zu jeder Zeit*	Sie können jederzeit zwischen Hand- und Fern-Betrieb wechseln.
Nur Ort-Steuerung	Alle Fern-Eingänge sind deaktiviert.
Nur Fern-Betrieb	[Hand on] und [Auto on] sind deaktiviert.

### 3-2 Befehle im Fern-Betrieb

Option:	Funktion:
	Wählt aus, ob der Softstarter die Start- und Stoppbefehle aus dem seriellen Kommunikationsnetzwerk im <i>Fern-Betrieb</i> akzeptiert.  Stets aktivierte Befehle: <ul style="list-style-type: none"> <li>Abschaltsbefehl erzwingen</li> <li>Hand-/Fern-Betrieb</li> <li>Probeanlauf</li> <li>Quittieren.</li> </ul>
Steuerung im Fernbetrieb deaktivieren	
Steuerung im Fernbetrieb* aktivieren	

### 3-3 Eingang A Funktion

Option:	Funktion:
	Zur Auswahl der Funktion von Eingang A.
Motorsatz-Auswahl*	Sie können den Softstarter mit zwei separaten Motordatensätzen konfigurieren. Die primären Motordaten werden über die <i>Parameter 1-1 bis 1-16</i> programmiert. Die sekundären Motordaten werden über die <i>Parameter 7-1 bis 7-16</i> programmiert.  Zur Nutzung der sekundären Motordaten setzen Sie diesen Parameter auf <i>Motordatensatz auswählen</i> und schließen Sie den Stromkreis an den Klemmen 11 und 16 vor der Erteilung eines Anlaufbefehls. Der Softstarter überprüft, welche Motordaten beim Anlaufen verwendet werden sollen, und nutzt diese Daten für den gesamten Start/Stopp-Zyklus.
Eingangsalarm (N/O)	Sie können Eingang A zum Abschalten des Softstarters verwenden. Wenn dieser Parameter auf <i>Eingangsalarm (N/O)</i> gesetzt ist, wird der Softstarter durch einen geschlossenen Stromkreis an 11, 16 ( <i>Parameter 3-5 bis 3-7</i> ) abgeschaltet.
Eingangsalarm (N/C)	Wenn dieser Parameter auf <i>Eingangsalarm (N/O)</i> gesetzt ist, wird der Softstarter durch einen unterbrochenen Stromkreis an den Klemmen 11 und 16 ( <i>Parameter 3-5 bis 3-7</i> ) abgeschaltet.
Hand-/Fern-Betrieb	Anstelle der LCP-Tasten können Sie Eingang A zum Auswählen zwischen Hand- und Fern-Betrieb verwenden. Bei offenem Eingang befindet sich der Softstarter im Hand-Betrieb und Sie können ihn über die Bedieneinheit steuern. Bei geschlossenem Eingang befindet sich der Softstarter im Fern-Betrieb. Die Tasten [Hand On] und [Auto On] sind deaktiviert und

### 3-3 Eingang A Funktion

Option:	Funktion:
	der Softstarter ignoriert sämtliche Befehle zur Auswahl von Hand-/Fern-Betrieb aus dem seriellen Kommunikationsnetzwerk.  Um Eingang A zur Auswahl zwischen Hand- und Fern-Betrieb zu nutzen, stellen Sie Parameter 3-1 <i>Local/Remote (Hand/Fern)</i> auf <i>Hand/Fern zu jeder Zeit</i> .
Notlauf	Im Notlauf ist der Softstarter so lange in Betrieb, bis er gestoppt wird. Dabei werden sämtliche Abschaltungen und Warnungen ignoriert (Genauere Informationen finden Sie unter <i>Parameter 15-3 Emergency Run (Notlauf)</i> )  Sie aktivieren den Notlauf durch Schließen des Stromkreises an den Klemmen 11 und 16. Durch Unterbrechen des Stromkreises beenden Sie den Notlauf und der Softstarter stoppt den Motor.
Starter deaktivieren	Sie können den Softstarter über die Steuerungseingänge deaktivieren. Durch Unterbrechen des Stromkreises an den Klemmen 11 und 16 deaktivieren Sie den Softstarter. Der Softstarter reagiert nicht auf Startbefehle. Während des Softstarterbetriebs kann der Motor im Freilauf gestoppt werden. Dabei wird der in <i>Parameter 1-10 Stop Mode (Stoppmodus)</i> eingestellte Softstopp-Betrieb ignoriert.  Wenn der Stromkreis an den Klemmen 11 und 16 unterbrochen ist, lässt der Softstarter den Motor im Freilauf stoppen.
Jog vorwärts	Aktiviert den JOG-Betrieb in Vorwärtsrichtung (nur im Fern-Betrieb).
Jog rückwärts	Aktiviert den JOG-Betrieb in Rückwärtsrichtung (nur im Fern-Betrieb).

### 3-4 Eingang A Name

Option:	Funktion:
	Zur Auswahl einer auf dem LCP anzuzeigenden Meldung bei aktivem Eingang A
Eingangsalarm*	
Niedriger Druck	
Hoher Druck	
Pumpenstörung	
Niedriges Niveau	
Hoher Level	
Kein Durchfluss	
Starter deaktivieren	
Regler	
SPS	
Vibrationsalarm	

### 3-5 Eingang A Abschaltung

Option:	Funktion:
	Wählt aus, wann ein Eingangsalarm auftreten kann.

### 3-5 Eingang A Abschaltung

#### Option: Funktion:

Immer aktiv*	Eine Abschaltung kann jederzeit eintreten, wenn der Softstarter mit Strom versorgt wird.
Nur bei Betrieb	Eine Abschaltung kann dann eintreten, wenn der Softstarter in Betrieb ist, gestoppt oder gestartet wird.
Nur Betrieb	Eine Abschaltung kann nur dann eintreten, wenn der Softstarter in Betrieb ist.

### 3-6 Eingang A Abschaltverzögerung

#### Range: Funktion:

0 s*	[0:00–4:00 (min:s)]	Legt die Verzögerung zwischen der Aktivierung des Eingangs und der Abschaltung des Softstarters fest.
------	---------------------	---

### 3-7 Eingang A Anfangsverzögerung

#### Range: Funktion:

0 s*	[00:00–30:00 (min:s)]	Legt eine Verzögerungszeit fest, bevor ein Eingangsalarm auftreten kann. Die Anfangsverzögerung zählt ab dem Zeitpunkt, ab dem der Softstarter ein Anlaufsignal empfängt. Der Zustand des Eingangs wird so lange ignoriert, bis die Anfangsverzögerungszeit abgelaufen ist.
------	-----------------------	---

### 3-8 Quittierlogik im Fern-Betrieb

#### Option: Funktion:

	Wählt aus, ob der Eingang des Softstarters zum Quittieren im Fern-Betrieb (Klemmen 25 und 18) ein Schließer oder ein Öffner ist.
Öffner*	
Schließer	

## 8.4 Ausgänge

### 4-1 Relais A Funktion

#### Option: Funktion:

	Zur Auswahl der Funktion von Eingang A (Schließer)
Off	Relais A wird nicht verwendet
Hauptschütz*	Das Relais schließt, sobald der Softstarter einen Anlaufbefehl erhält, und bleibt geschlossen, solange am Motor Spannung anliegt.
Betrieb	Das Relais schließt, sobald der Starter in den Zustand „Betrieb“ wechselt.
Abschaltung	Das Relais schließt, sobald der Starter abschaltet.
Warnung	Das Relais schließt, sobald der Starter eine Warnung ausgibt.
Flag Min. Strom	Das Relais schließt, sobald Flag Min. Strom (Parameter 4-10 Low Current Flag (Flax Min. Strom)) aktiviert wird.
Flag Max. Strom	Das Relais schließt, sobald Flag Max. Strom (Parameter 4-11 High Current Flag (Flag Max. Strom)) aktiviert wird.

### 4-1 Relais A Funktion

#### Option: Funktion:

Motortemperatur Flag	Das Relais schließt, sobald das Flag Motortemperatur aktiviert wird (Parameter 4-12 Motor Temperature Flag (Motortemperatur Flag)).
----------------------	---

## 8.4.1 Relais A Verzögerungen

Sie können den Softstarter so konfigurieren, dass er vor dem Öffnen bzw. Schließen von Relais A wartet.

### 4-2 Relais A Ein Verzögerung

#### Range: Funktion:

0 s*	[0:00–5:00 (min:s)]	Legt die Verzögerung zum Schließen von Relais A fest.
------	---------------------	---

### 4-3 Relais A Aus Verzögerung

#### Range: Funktion:

0 s*	[0:00–5:00 (min:s)]	Legt die Verzögerung zum erneuten Öffnen von Relais A fest.
------	---------------------	---

## 8.4.2 Relais B und C

Der Betrieb von Relais B und C wird über Parameter 4-4 bis 4-9 auf dieselbe Weise konfiguriert wie der Betrieb von Relais A über Parameter 4-1 bis 4-3. Genauere Informationen siehe Parameter 4-2 Relay A On Delay und Parameter 4-3 Relay A Off Delay.

- Bei Relais B handelt es sich um ein Wechselkontakt-Relais.
- Bei Relais C handelt es sich um einen Schließer.

### 4-4 Relais B Funktion

#### Option: Funktion:

	Zur Auswahl der Funktion von Relais B (Umschaltung)
Off	Relais B wird nicht verwendet
Hauptschütz	Das Relais schließt, sobald der Softstarter einen Anlaufbefehl erhält, und bleibt geschlossen, solange am Motor Spannung anliegt.
Betrieb*	Das Relais schließt, sobald der Softstarter in den Betriebszustand wechselt.
Abschaltung	Das Relais schließt, sobald der Softstarter abschaltet.
Warnung	Das Relais schließt, sobald der Softstarter eine Warnung ausgibt.
Flag Min. Strom	Das Relais schließt, sobald Flag Min. Strom (Parameter 4-10 Low Current Flag (Flax Min. Strom)) aktiviert wird.
Flag Max. Strom	Das Relais schließt, sobald Flag Max. Strom (Parameter 4-11 High Current Flag (Flag Max. Strom)) aktiviert wird.

#### 4-4 Relais B Funktion

##### Option:      Funktion:

Motor-temperatur Flag	Das Relais schließt, sobald das Flag Motortemperatur aktiviert wird ( <i>Parameter 4-12 Motor Temperature Flag (Motortemperatur Flag)</i> ).
-----------------------	--

#### 4-5 Relais B Ein Verzögerung

##### Range:      Funktion:

0 s*	[0:00–5:00 (min:s)]	Legt die Verzögerung zum Schließen von Relais B fest.
------	---------------------	---

#### 4-6 Relais B Aus Verzögerung

##### Range:      Funktion:

0 s*	[0:00–5:00 (min:s)]	Legt die Verzögerung zum erneuten Öffnen von Relais B fest.
------	---------------------	---

#### 4-7 Relais C Funktion

##### Option:      Funktion:

	Zur Auswahl der Funktion von Eingang C (Schließer).
Off	Relais C wird nicht verwendet
Hauptschütz	Das Relais schließt, sobald der Softstarter einen Anlaufbefehl erhält, und bleibt geschlossen, solange am Motor Spannung anliegt.
Betrieb	Das Relais schließt, sobald der Softstarter in den Betriebszustand wechselt.
Abschaltung*	Das Relais schließt, sobald der Softstarter abschaltet.
Warnung	Das Relais schließt, sobald der Softstarter eine Warnung ausgibt.
Flag Min. Strom	Das Relais schließt, sobald Flag Min. Strom ( <i>Parameter 4-10 Low Current Flag (Flax Min. Strom)</i> ) aktiviert wird.
Flag Max. Strom	Das Relais schließt, sobald Flag Max. Strom ( <i>Parameter 4-11 High Current Flag (Flag Max. Strom)</i> ) aktiviert wird.
Motortemperatur Flag	Das Relais schließt, sobald das Flag Motortemperatur aktiviert wird ( <i>Parameter 4-12 Motor Temperature Flag (Motortemperatur Flag)</i> ).

#### 4-8 Relais C Einschaltverzögerung

##### Range:      Funktion:

0 s*	[0:00–5:00 (min:s)]	Legt die Verzögerung bis zum Schließen von Relais C fest.
------	---------------------	---

#### 4-9 Relais C Abschaltverzögerung

##### Range:      Funktion:

0 s*	[0:00–5:00 (min:s)]	Legt die Verzögerung bis zum erneuten Öffnen von Relais C fest.
------	---------------------	---

### 8.4.3 Flag Min. Strom und Flag Max. Strom

Der Softstarter verfügt über Flags für zu niedrige und zu hohe Stromstärke, die frühzeitig eine Warnmeldung bei abnormalem Betrieb ausgeben. Sie können die Strom-Flags so konfigurieren, dass sie während des Betriebs auf eine abnormale Stromstärke hinweisen, die zwischen dem Wert bei Normalbetrieb und dem Wert bei Abschaltung durch Unterstrom bzw. vorübergehendem Überstrom liegt. Die Flags können die Werte über den programmierbaren Ausgang 1 an externe Geräte weiterleiten. Erreicht die Stromstärke wieder eine Abweichung von 10 % des programmierten Flag-Werts rund um den Normalwert, werden die Flags zurückgesetzt.

#### 4-10 Flag Min. Strom

##### Range:      Funktion:

50%*	[1 bis 100 % Voll-Laststrom]	Legt den Wert, ab dem das Flag für zu niedrige Stromstärke anschlägt, als Prozentanteil des Motor-Voll-Laststroms fest.
------	------------------------------	---

#### 4-11 Flag Max. Strom

##### Range:      Funktion:

100%*	[50 bis 600 % Voll-Laststrom]	Legt den Wert als Prozentanteil des Motor-Voll-Laststroms fest, ab dem das Flag für zu hohe Stromstärke anschlägt.
-------	-------------------------------	--

### 8.4.4 Flag Motortemperatur

Der Softstarter verfügt über Flags für die Motortemperatur, die frühzeitig eine Warnmeldung bei abnormalem Betrieb ausgeben. Das Flag kann darauf hinweisen, dass der Motor oberhalb der normalen Betriebstemperatur läuft, die Motortemperatur jedoch unterhalb der Überlastgrenze liegt. Das Flag kann die Werte über den programmierbaren Ausgang 1 an externe Geräte weiterleiten.

#### 4-12 Flag Motortemperatur

##### Range:      Funktion:

80%*	[0–160%]	Legt den Wert als Prozentanteil der thermischen Kapazität des Motors fest, ab dem das Flag für die Motortemperatur anschlägt.
------	----------	---

### 8.4.5 Analogausgang A

Der Softstarter verfügt über einen Analogausgang, an den Sie entsprechende Geräte zur Überwachung der Motorleistung anschließen können.

#### 4-13 Analogausgang A

##### Option:      Funktion:

	Zur Auswahl der über Analogausgang A zu leitenden Informationen.
--	--

#### 4-13 Analogausgang A

**Option:** **Funktion:**

Stromstärke (%) des Voll- Laststroms)*	Stromstärke als Prozentanteil des Motor-Voll- Laststroms
Motortem- peratur (%)	Motortemperatur als Prozentanteil der thermischen Kapazität des Motors
Motorleistung in kW (%)	Gemessene Motorleistung in Kilowatt als Prozentanteil der maximalen Motorleistung in kW
Motorleistung in kVA (%)	Gemessene Scheinleistung des Motors in Kilovoltampere als Prozentanteil der maximalen Scheinleistung in kVA
Motor Pf	Vom Softstarter gemessener Leistungsfaktor des Motors <ul style="list-style-type: none"> <li>Gemessene Motorleistung in kW: <math>\sqrt{3}</math> x durchschnittliche Stromstärke x Netzspannung x gemessener Leistungsfaktor.</li> <li>Maximale Motorleistung in kW: <math>\sqrt{3}</math> x Voll-Laststrom x Netzspannung Als Leistungsfaktor gilt ein Wert von 1.</li> <li>Gemessene Scheinleistung des Motors in kVA: <math>\sqrt{3}</math> x durchschnittliche Stromstärke x Netzspannung</li> <li>Maximale Scheinleistung des Motors in kVA: <math>\sqrt{3}</math> x Voll-Laststrom x Netzspannung</li> </ul>

#### 4-14 Analog A Skalierung

**Option:** **Funktion:**

	Zur Auswahl des Stromstärkenbereich des Ausgangs.
0–20 mA	
4–20 mA*	

#### 4-15 Analog A Maximaleinstellung

**Range:** **Funktion:**

100%*	[0–600%]	Kalibriert die Obergrenze des Analogausgangs, sodass diese mit dem von einem externen Strommessgerät gemessenen Signal übereinstimmt.
-------	----------	--

#### 4-16 Analog A Mindesteinstellung

**Range:** **Funktion:**

0%*	[0–600%]	Kalibriert die Untergrenze des Analogausgangs, sodass diese mit dem von einem externen Strommessgerät gemessenen Signal überein- stimmt.
-----	----------	---

## 8.5 Start/Stop-Timer

### ⚠ VORSICHT

#### UNERWARTETER ANLAUF

Der Auto-Start-Timer setzt alle anderen Steuerarten außer Kraft. Der Motor kann unerwartet anlaufen.

#### 5-1 Typ Auto-Start

**Option:** **Funktion:**

		Wählt aus, ob der Softstarter nach Ablauf einer festge- legten Verzögerungszeit oder zu einer bestimmten Tageszeit automatisch anläuft.
Off*		Der Softstarter läuft nicht automatisch an.
Timer		Der Softstarter läuft nach einer Verzögerungszeit ab dem nächsten Stopp automatisch an, wie in Parameter 5-2 <i>Auto-start Time</i> (Zeit Auto-Start) festgelegt.
Uhr		Der Softstarter läuft zu der in Parameter 5-2 <i>Auto-start Time</i> (Zeit Auto-Start) programmierten Zeit automatisch an.

#### 5-2 Zeit Auto-Start

**Range:** **Funktion:**

1 min*	[00:01–24:00 (hrs:min)]	Legt die Zeit zum automatischen Anlaufen des Softstarters im 24- Stunden-Format fest.
--------	----------------------------	---

#### 5-3 Typ Auto-Stopp

**Option:** **Funktion:**

		Wählt aus, ob der Softstarter nach Ablauf einer festge- legten Verzögerungszeit oder zu einer bestimmten Tageszeit automatisch anläuft.
Off*		Der Softstarter stoppt nicht automatisch.
Zeit		Der Softstarter stoppt nach einer Verzögerungszeit ab dem nächsten Stopp automatisch, wie in Parameter 5-4 <i>Auto-stop Time</i> (Auto-Stopp-Zeit) festgelegt.
Uhr		Der Softstarter stoppt zu der in Parameter 5-4 <i>Auto-stop Time</i> (Auto-Stopp-Zeit) programmierten Zeit automatisch.

#### 5-4 Zeit Auto-Stopp

**Range:** **Funktion:**

1 min*	[00:01– 24:00 (hrs:min)]	Legt die Zeit zum automatischen Stoppen des Softstarters im 24-Stunden-Format fest.
--------	--------------------------------	--

5-4 Zeit Auto-Stopp		
Range:	Funktion:	
	<b>HINWEIS</b> Verwenden Sie diese Funktion nicht mit einer 2-Draht-Fernsteuerung. Der Softstarter akzeptiert weiterhin Start- und Stoppbefehle von den Fern-Eingängen bzw. aus dem seriellen Kommunikationsnetzwerk. Verwenden Sie zur Deaktivierung des Hand-/Fern-Betriebs <i>Parameter 3-1 Local/Remote (Hand/Fern)</i> Wenn die Auto-Start-Funktion aktiviert ist und sich der Benutzer im Menüsystem befindet, wird der automatische Anlaufvorgang aktiv, sobald die zeitliche Begrenzung des Menüs abläuft (wenn fünf Minuten lang keine Aktivität der Bedieneinheit registriert wird).	

6-1 Aktion Automatisches Quittieren		
Option:	Funktion:	
	Zur Auswahl der automatisch quittierbaren Abschaltungen.	
Führen Sie kein automatisches Quittieren durch*		
Quittieren von Gruppe A		
Quittieren von Gruppe A und B		
Quittieren von Gruppe A, B und C		

6-2 Maximale Anzahl an Quittiervorgängen		
Range:	Funktion:	
1* [1-5]	Legt die Anzahl der automatischen Quittiervorgänge des Softstarters fest, falls dieser weiterhin abschaltet. Der Quittierzähler wird nach jedem automatischen Quittiervorgang des Softstarters um 1 erhöht und nach jedem erfolgreichen Start/Stop-Zyklus um 1 gesenkt.	

## 8.6 Automatisches Quittieren

Sie können den Softstarter so programmieren, dass bestimmte Abschaltungen automatisch quittiert werden. Dies ermöglicht Ihnen die Reduzierung der Ausfallzeiten auf ein Minimum. Die zu quittierenden Abschaltungen sind je nach Risiko für den Softstarter in drei Kategorien eingeteilt:

Gruppe	
A	Stromasymmetrie
	Phasenfehler
	Verlustleistung
	Frequenz
B	Unterstrom
	Momentaner Überstrom
	Eingang A Abschaltung
C	Motorüberlastung
	Motorthermistor
	Wärme Übertemperatur

Tabelle 8.1 Kategorien zum automatischen Quittieren von Abschaltungen

Andere Abschaltungen können Sie nicht automatisch quittieren.

Diese Funktion ist ideal für Ferninstallationen mit einer 2-Draht-Steuerung im Auto-Betrieb. Wenn nach dem automatischen Quittieren das 2-Draht-Anlaufsignal vorhanden ist, läuft der Softstarter erneut an.

### HINWEIS

Wenn der Starter manuell quittiert wird, kehrt der Quittierzähler auf 0 zurück.

### 8.6.1 Verzögerung beim automatischen Quittieren

Sie können für den Softstarter eine Wartezeit bis zum automatischen Quittieren einer Abschaltung konfigurieren. Für die Abschaltungen der Gruppen A, B oder C können Sie separate Verzögerungen einstellen.

6-3 Verzögerung beim automatischen Quittieren – Gruppe A und B		
Range:	Funktion:	
5 s* [00:05–15:00 (min:s)]	Legt die Verzögerung vor dem Quittieren der Abschaltungen von Gruppe A und B fest.	

6-4 Verzögerung beim automatischen Quittieren – Gruppe C		
Range:	Funktion:	
5 Minuten* [5 bis 60 (Minuten)]	Legt die Verzögerung vor dem Quittieren der Abschaltungen von Gruppe C fest.	

## 8.7 Sekundärer Motorsatz

Nähere Angaben finden Sie unter den *Parametern 1-1 bis 1-16*.

7-1 Motor Voll-Laststrom-2		
Range:	Funktion:	
[Motorabhängig]	Legt den Voll-Laststrom des sekundären Motors fest.	

## 7-2 Erkennungszeit blockierter Rotor-2

**Range:** **Funktion:**

10 s*	[0:01–2:00 (min:s)]	Legt die maximale Zeitdauer fest, in welcher der Motor bei blockiertem Rotorstrom vom kalten Betriebszustand bis zum Erreichen der Maximaltemperatur laufen kann. Nehmen Sie die Einstellung entsprechend dem Motordatenblatt vor. Falls diese Information nicht verfügbar ist, stellen Sie den Wert auf <20 s ein.
-------	---------------------	--

## 7-3 Anlaufmodus-2

**Option:** **Funktion:**

		Zur Auswahl des Softstartmodus.
	Konstantstrom*	
	Adaptive Regelung	

## 7-4 Stromgrenze-2

**Range:** **Funktion:**

350%*	[100 bis 600 % Voll-Laststrom]	Legt die Stromgrenze für den Konstantstrom und das sanfte Anlaufen mit Stromrampe als Prozentanteil des Voll-Laststroms des Motors fest.
-------	--------------------------------	--

## 7-5 Anlaufstrom-2

**Range:** **Funktion:**

350%*	[100 bis 600 % Voll-Laststrom]	Legt die Anlaufstromstärke für das Anlaufen mit Stromrampe als Prozentanteil des Voll-Laststroms des Motors fest. Zur Einstellung, dass der Motor sofort mit der Beschleunigung beginnt, nachdem ein Anlauf eingeleitet wurde. Wenn ein Anlauf per Stromrampe nicht erforderlich ist, stellen Sie den Anlaufstrom auf das Niveau der Stromgrenze ein.
-------	--------------------------------	---

## 7-6 Anlauframpenzeit-2

**Range:** **Funktion:**

10 s*	[1–180 s]	Zur Einstellung der gesamten Anlaufzeit für ein Anlaufen per adaptiver Regelung oder zur Einstellung der Rampenzeit für ein Anlaufen per Stromrampe (vom Anlaufstrom bis zur Stromgrenze).
-------	-----------	--

## 7-7 Kickstart-Niveau 2

**Range:** **Funktion:**

500%*	[100 bis 700 % Voll-Laststrom]	Dient zur Einstellung des Kickstart-Stromniveaus.
-------	--------------------------------	---

## 7-8 Kickstart-Zeit 2

**Range:** **Funktion:**

0000 ms*	[0–2000 ms]	Dient zur Einstellung der Kickstart-Dauer. Bei einer Einstellung von 0 wird der Kickstart deaktiviert.
----------	-------------	--

## 7-9 Max. zulässige Anlaufzeit-2

**Range:** **Funktion:**

		Die maximal zulässige Anlaufzeit ist die maximale Zeit, in der der Softstarter versucht, den Motor zu starten. Wenn der Motor seine volle Drehzahl innerhalb der programmierten Grenze nicht erreicht, schaltet der Softstarter ab. Dieser Parameter ist auf einen Zeitraum eingestellt, der geringfügig länger als ein Zeitraum für einen normalen und einwandfreien Start ist. Bei einer Einstellung von 0 wird die maximal zulässige Anlaufzeit deaktiviert.
20 s*	[0:00–4:00 (min:s)]	Nehmen Sie die Einstellung nach Bedarf vor.

## 7-10 Stoppmodus-2

**Option:** **Funktion:**

		Zur Auswahl des Stoppmodus.
	Freilaufstopp*	
	TVR-Softstopp	
	Adaptive Regelung	
	Bremse	

## 7-11 Stoppzeit-2

**Range:** **Funktion:**

0 s*	[0:00–4:00 (min:s)]	Legt die Stoppzeit fest.
------	---------------------	--------------------------

## 7-12 Verstärkung adaptive Regelung-2

**Range:** **Funktion:**

75%*	[1–200%]	Zur Einstellung der Leistung der adaptiven Regelung. Die Einstellung beeinflusst die Anlauf- und Stoppregelung. <b>HINWEIS</b> Belassen Sie die Verstärkung in ihrer Standardeinstellung, es sei denn, die Leistung der adaptiven Regelung ist nicht ausreichend. Falls der Motor am Ende der Anlauf- bzw. Stoppzeit zu schnell beschleunigt, erhöhen Sie die Verstärkung um 5 bis 10 %. Falls es beim Anlaufen oder Stoppen zu einer Schwankung der Motordrehzahl kommt, verringern Sie die Verstärkung ein wenig.
------	----------	--

## 7-13 Adaptives Anlaufprofil-2

**Option:** **Funktion:**

		Zur Auswahl des vom Softstarter zu verwendenden Profils für ein sanftes Anlaufen mit adaptiver Regelung.
	Frühe Beschleunigung	
	Konstante Beschleunigung*	



### 7-13 Adaptives Anlaufprofil-2

Option:	Funktion:
Späte Beschleunigung	

### 7-14 Adaptives Stoppprofil-2

Option:	Funktion:
	Zur Auswahl des vom Softstarter zu verwendenden Profils für ein sanftes Stoppen mit adaptiver Regelung.
Frühe Verzögerung	
Konstante Verzögerung*	
Späte Beschleunigung	

### 7-15 Bremsmoment-2

Range:	Funktion:
20%* [20–100%]	Zur Einstellung des Bremsmomentwerts, den der Softstarter zum Abbremsen des Motors nutzt.

### 7-16 Bremszeit-2

Range:	Funktion:
1 s* [1–30 s]	<p><b>HINWEIS</b></p> <p>Dieser Parameter wird zusammen mit Parameter 7-11 Stop Time-2 (Stopzeit-2) verwendet.</p> <p>Legt die Dauer der Gleichstrominduktion während eines Bremsstopps fest.</p>

## 8.8 Anzeige

### 8-1 Sprache

Option:	Funktion:
	Zur Auswahl der Sprache, in der die Meldungen und das Feedback auf dem LCP-Display angezeigt wird.
Englisch (English)*	
Chinesisch (中文)	
Spanisch (Español)	
Deutsch	
Portugiesisch (Português)	
Französisch (Français)	
Italienisch (Italiano)	
Russisch (Русский)	

### 8.8.1 Vom Benutzer programmierbarer Bildschirm

Zur Auswahl der vier auf dem programmierbaren Überwachungsbildschirm anzuzeigenden Elemente.

### 8-2 Benutzerbildschirm – oben links

Option:	Funktion:
	Wählt das im oberen linken Teil des Bildschirms angezeigte Element aus.
Leer	Zeigt keine Daten im ausgewählten Bereich an, wodurch lange Meldungen ohne Überschneidung angezeigt werden können.
Zustand des Starters	Der Betriebszustand des Softstarters (Anlaufen, Betrieb, Stoppen oder Abschaltung). Nur für <i>oben links</i> und <i>unten links</i> verfügbar.
Motorstrom	An drei Phasen gemessene durchschnittliche Stromstärke
Motor P <sub>f</sub> *	Der vom Softstarter gemessene Leistungsfaktor des Motors
Netzfrequenz	An drei Phasen gemessene durchschnittliche Frequenz
Motorleistung in kW	Motorbetriebsleistung in kW.
Motor HP	Motorbetriebsleistung in HP
Motortemperatur	Vom thermischen Modell berechnete Motortemperatur
kWh	Anzahl der Kilowattstunden, die der Motor über den Softstarter in Betrieb war
Motorlaufstunden	Anzahl der Stunden, die der Motor über den Softstarter in Betrieb war

### 8-3 Benutzerbildschirm – oben rechts

Option:	Funktion:
	Wählt das im oberen rechten Teil des Bildschirms angezeigte Element aus.
Leer*	Zeigt keine Daten im ausgewählten Bereich an, wodurch lange Meldungen ohne Überschneidung angezeigt werden können.
Zustand des Starters	Der Betriebszustand des Softstarters (Anlaufen, Betrieb, Stoppen oder Abschaltung). Nur für <i>oben links</i> und <i>unten links</i> verfügbar.
Motorstrom	An drei Phasen gemessene durchschnittliche Stromstärke
Motor P <sub>f</sub>	Der vom Softstarter gemessene Leistungsfaktor des Motors
Netzfrequenz	An drei Phasen gemessene durchschnittliche Frequenz
Motorleistung in kW	Motorbetriebsleistung in kW.
Motor HP	Motorbetriebsleistung in HP
Motortemperatur	Vom thermischen Modell berechnete Motortemperatur
kWh	Anzahl der Kilowattstunden, die der Motor über den Softstarter in Betrieb war
Motorlaufstunden	Anzahl der Stunden, die der Motor über den Softstarter in Betrieb war

#### 8-4 Benutzerbildschirm – unten links

Option:	Funktion:
	Wählt das im oberen linken Teil des Bildschirms angezeigte Element aus.
Leer	Zeigt keine Daten im ausgewählten Bereich an, wodurch lange Meldungen ohne Überschneidung angezeigt werden können.
Zustand des Starters	Der Betriebszustand des Softstarters (Anlaufen, Betrieb, Stoppen oder Abschaltung). Nur für <i>oben links</i> und <i>unten links</i> verfügbar.
Motorstrom	An drei Phasen gemessene durchschnittliche Stromstärke
Motor Pf	Der vom Softstarter gemessene Leistungsfaktor des Motors
Netzfrequenz	An drei Phasen gemessene durchschnittliche Frequenz
Motorleistung in kW	Motorbetriebsleistung in kW.
Motor HP	Motorbetriebsleistung in HP
Motortemperatur	Vom thermischen Modell berechnete Motortemperatur
kWh	Anzahl der Kilowattstunden, die der Motor über den Softstarter in Betrieb war
Motorlaufstunden*	Anzahl der Stunden, die der Motor über den Softstarter in Betrieb war

#### 8-5 Benutzerbildschirm – unten rechts

Option:	Funktion:
	Wählt das im unteren rechten Teil des Bildschirms angezeigte Element aus.
Leer*	Zeigt keine Daten im ausgewählten Bereich an, wodurch lange Meldungen ohne Überschneidung angezeigt werden können.
Zustand des Starters	Der Betriebszustand des Softstarters (Anlaufen, Betrieb, Stoppen oder Abschaltung). Nur für <i>oben links</i> und <i>unten links</i> verfügbar.
Motorstrom	An drei Phasen gemessene durchschnittliche Stromstärke
Motor Pf	Der vom Softstarter gemessene Leistungsfaktor des Motors
Netzfrequenz	An drei Phasen gemessene durchschnittliche Frequenz
Motorleistung in kW	Motorbetriebsleistung in kW.
Motor HP	Motorbetriebsleistung in HP
Motortemperatur	Vom thermischen Modell berechnete Motortemperatur
kWh	Anzahl der Kilowattstunden, die der Motor über den Softstarter in Betrieb war
Motorlaufstunden	Anzahl der Stunden, die der Motor über den Softstarter in Betrieb war

## 8.8.2 Leistungsdarstellungen

Über das Protokollmenü können Sie die Leistungsdaten in Echtzeitgrafiken anzeigen.

Die aktuellsten Informationen werden im rechten Bildschirmbereich angezeigt. Wenn Sie [OK] gedrückt halten, können Sie die Grafik unterbrechen, um die Daten zu analysieren. Halten Sie zum erneuten Starten des Diagramms [OK] gedrückt.

#### 8-6 Zeitbasiertes Diagramm

Option:	Funktion:
	Legt den Zeitraum der Grafikaufzeichnung fest. In der Grafik werden schrittweise alte Daten mit neuen ersetzt.
10 s*	
30 s	
1 Minute	
5 Minuten	
10 Minuten	
30 Minuten	
1 Stunde	

#### 8-7 Maximaleinstellung der Grafik

Range:	Funktion:
400%*	[0–600%] Zur Einstellung der oberen Grenze des Leistungsdiagramms

#### 8-8 Mindesteinstellung der Grafik

Range:	Funktion:
0%*	[0–600%] Zur Einstellung der unteren Grenze des Leistungsdiagramms.

#### 8-9 Netzsollspannung

Range:	Funktion:
400 V*	[100–690 V] Legt die Nennspannung für die Überwachungsfunktionen der Bedieneinheit fest. Die Nennspannung wird zur Berechnung der Motorleistung (kW) sowie der Scheinleistung des Motors (kVA) genutzt, beeinträchtigt jedoch nicht den Motorsteuerschutz des Softstarters. Geben Sie die gemessene Netzspannung ein.

## 8.9 Eingeschr. Paramtr.

#### 15-1 Zugangscode

Range:	Funktion:
0000*	[0000–9999] Legt den Zugangscode fest, um auf die Simulationswerkzeuge und Zählerrücksetzungen im geschützten Abschnitt des Programmiermenüs zuzugreifen (Parametergruppe 15 <i>Restricted parameters</i> (Zugangsbeschränkte Parameter) und höher).

15-1 Zugangscode		
Range:	Funktion:	
		Drücken Sie auf [Back] und [OK], um die zu ändernde Ziffer auszuwählen, und verwenden Sie die Tasten [▲] und [▼] zur Änderung des Werts.
		<b>HINWEIS</b> Falls Sie den Zugangscode verloren haben, wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Händler vor Ort, um einen Master-Zugangscode zu erhalten, der Ihnen die Erstellung eines neuen Zugangscode ermöglicht.

15-2 Einstellsperre		
Option:	Funktion:	
		Wählt aus, ob die Bedieneinheit eine Änderung von Parametern über das Programmiermenü ermöglicht.
Lesen und Schreiben*		Ermöglicht Benutzern die Änderung von Parameterwerten im Programmiermenü.
Nur Lesen		Hindert Benutzer an der Änderung von Parameterwerten im Programmiermenü. Sie können die Parameterwerte jedoch weiterhin anzeigen.
Kein Zugriff		Hindert Benutzer an der Einstellung von Parametern im Programmiermenü, außer bei Eingabe eines Zugangscodes.
		<b>HINWEIS</b> Änderungen an der Einstellsperre werden erst nach Schließen des Programmiermenüs wirksam.

15-3 Notlauf		
Option:	Funktion:	
		<b>⚠ VORSICHT</b> <b>SACHSCHÄDEN</b> Ein Fortsetzen des Notlaufs wird nicht empfohlen. Der Notlauf beeinträchtigt möglicherweise die Lebensdauer des Softstarters, da sämtliche Schutz- und Abschaltvorrichtungen deaktiviert sind. Durch Verwendung des Softstarters im Notlaufmodus erlischt die Produktgarantie. Wählt aus, ob der Softstarter einen Betrieb im Notlauf ermöglicht. Im Notlauf läuft der Softstarter an (wenn er nicht bereits in Betrieb ist) und ist bis zum Ende des Notlaufs in Betrieb. Dabei werden Stoppbefehle und Abschaltungen ignoriert. Der Notlauf wird über einen programmierbaren Eingang gesteuert. Wenn der Notlauf bei Modellen mit internem Bypass aktiviert wird, die nicht in Betrieb sind, versucht der Softstarter einen normalen Anlaufvorgang und ignoriert dabei sämtliche Abschaltvorrichtungen. Falls ein

15-3 Notlauf		
Option:	Funktion:	
		normaler Anlaufvorgang nicht möglich ist, wird ein DOL-Anlaufvorgang über die internen Bypass-Schütze versucht. Bei Modellen ohne internen Bypass können Sie ein externes Notlauf-Bypass-Schütz verwenden.

15-4 Stromkalibrierung		
Range:	Funktion:	
100%*	[85–115%]	Die Motorstromkalibrierung kalibriert die Stromüberwachungskreise, sodass die Werte mit denen eines externen Strommessgeräts übereinstimmen. Verwenden Sie die folgende Formel zur Bestimmung der erforderlichen Einstellung: $\text{Kalibrierung (\%)} = \frac{\text{Strom angezeigt am MCD-Display}}{\text{Strom gemessen vom externen Gerät}} \cdot 100$ e. g. $102\% = \frac{66\text{ A}}{65\text{ A}}$ <b>HINWEIS</b> Diese Einstellung beeinflusst alle auf den Strom bezogenen Funktionen.

15-5 Hauptschützzeit		
Range:	Funktion:	
400 ms*	[100–2000 ms]	Legt die Verzögerungszeit zwischen dem Umschalten des Hauptschützausgangs (Klemmen 13 und 14) durch den Softstarter und dem Beginn der vor dem Anlaufen durchgeführten Prüfungen bzw. dem Wechsel in den nicht betriebsbereiten Zustand (nach einem Stopp). Führen Sie die Einstellung gemäß den technischen Daten des verwendeten Hauptschützes durch.

15-6 Bypass-Schütz-Zeit		
Range:	Funktion:	
150 ms*	[100–2000 ms]	Legt die Softstarterzeit fest, sodass diese mit der Öffnungs-/Schließzeit des Bypass-Schützes übereinstimmt. Führen Sie die Einstellung gemäß den technischen Daten des verwendeten Bypass-Schützes durch. Wenn die Zeit zu kurz ist, schaltet der Softstarter ab.

15-7 Motoranschluss		
Option:	Funktion:	
		Wählt aus, dass der Softstarter automatisch den Anschlusstyp an den Motor erkennt.
Automatische Erkennung*		
In Reihe		
Wurzel-3-Schaltung		

### 15-8 JOG-Drehmoment

Range:	Funktion:
50%* [20–100%]	<p><b>HINWEIS</b></p> <p>Wenn Sie diesen Parameter auf mehr als 50 % einstellen, kann dies zu einer erhöhten Wellenschwingung führen.</p> <p>Legt den Drehmomentwert für den JOG-Betrieb fest. Nähere Angaben finden Sie unter Kapitel 5.5 JOG-Betrieb.</p>

## 8.10 Schutzmaßnahme

### 16-1 bis 16-13 Schutzmaßnahmen

Option:	Funktion:
	<p>Zur Auswahl der Reaktion des Softstarters auf jede einzelne Schutzmaßnahme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parameter 16-1 Motor Overload (Motorüberlastung).</li> <li>Parameter 16-2 Current Imbalance (Stromasymmetrie).</li> <li>Parameter 16-3 Undercurrent (Unterstrom)</li> <li>Parameter 16-4 Inst Overcurrent (Moment. Überstrom).</li> <li>Parameter 16-5 Frequency (Frequenz).</li> <li>Parameter 16-6 Heat sink Overtemp (Kühlkörper-Übertemp.).</li> <li>Parameter 16-7 Excess Start Time (Max. zulässige Anlaufzeit).</li> <li>Parameter 16-8 Input A Trip (Eingang A Abschaltung).</li> <li>Parameter 16-9 Motor Thermistor (Motorthermistor)</li> <li>Parameter 16-10 Starter/Comms (Starter/Befehle)</li> <li>Parameter 16-11 Network/Comms (Netzwerk/Befehle)</li> <li>Parameter 16-12 Battery Clock (Batterie Uhr)</li> <li>Parameter 16-13 Low Control Volts (Niedrige Steuerspannung).</li> </ul>
Schalten Sie den Starter* ab	
Warnen und speichern	
Nur speichern	

## 8.11 Werksparemeter

Diese Parameter sind nur für werkseitige Analysen vorgesehen und stehen dem Benutzer nicht zur Verfügung.

## 9 Werkzeuge

Zugriff auf *Extras*:

1. Öffnen Sie das Hauptmenü.
2. Navigieren Sie zu *Extras*.
3. Drücken Sie [OK].

### HINWEIS

Der Sicherheitszugriffscod schützt auch Simulationstools und Zähler-Resets. Der werkseitig eingestellte Zugangscode ist 0000.

### 9.1 Einst. Dat. u. Uhrz.

Zur Einstellung von Datum und Uhrzeit:

1. Öffnen Sie das Menü *Extras*.
2. Navigieren Sie zu *Datum und Zeit einstellen*.
3. Drücken Sie [OK], um den Bearbeitungsmodus zu aktivieren.
4. Drücken Sie [OK], um den Teil von Datum oder Zeit auszuwählen, den Sie bearbeiten möchten.
5. Mit den Tasten [▲] und [▼] können Sie den Wert ändern.

Drücken Sie zum Speichern der Änderungen mehrmals auf [OK]. Der Softstarter bestätigt die Änderungen. Drücken Sie mehrmals auf [Back], um die Änderungen zu verwerfen.

### 9.2 Einst. lad./speich.

Der VLT® Soft Starter MCD 500 umfasst folgende Optionen:

- Laden von Standardwerten: Laden Sie die Softstarterparameter mit Standardwerten.
- Laden von Benutzereinst. 1: Laden Sie zuvor gespeicherte Parametereinstellungen aus einer internen Datei.
- Speichern von Benutzereinst. 1: Speichern Sie die aktuellen Parametereinstellungen in einer internen Datei.

Neben der Datei mit den Werkseinstellungen kann der Softstarter auch benutzerdefinierte Parameterdateien speichern. Diese Datei enthält Standardwerte, bis eine Benutzerdatei gespeichert wird.

Zum Laden oder Speichern der Parametereinstellungen:

1. Öffnen Sie das Menü *Extras*.
2. Wählen Sie mit [▼] die gewünschte Funktion aus und klicken Sie anschließend auf [OK].
3. Wählen Sie bei der Sicherheitsabfrage zur Bestätigung *Ja* und zum Abbrechen *Nein* aus.

4. Drücken Sie anschließend auf [OK], um die Auswahl zu laden/speichern oder den Bildschirm zu verlassen.

Werkzeuge
Standardwerte laden
Benutzereinst. 1 laden
Benutzereinst. 1 speichern

Tabelle 9.1 Menü *Extras*

Standardwerte laden
Nein
Ja

Tabelle 9.2 Menü „Standardwerte laden“

Sobald Sie die Aktion abgeschlossen haben, erscheint kurz eine Bestätigungsmeldung auf dem Bildschirm, bevor die Statusanzeigen wieder erscheinen.

### 9.3 Reset therm. Modell

#### HINWEIS

Der Sicherheitszugriffscod schützt das Zurücksetzen des thermischen Modells.

Die erweiterte thermische Modellierungssoftware im Softstarter überwacht konstant die Motorleistung. Diese Überwachung ermöglicht es dem Softstarter, die Motortemperatur zu berechnen und jederzeit erfolgreich anzulaufen.

Das thermische Modell bei Bedarf zurücksetzen.

#### HINWEIS

Das Zurücksetzen des thermischen Modells des Motors beeinträchtigt möglicherweise die Motorlebensdauer. Führen Sie es daher nur im Notfall durch.

1. Öffnen Sie die *Extras*.
2. Navigieren Sie zu *Thermisches Modell quittieren* und drücken Sie auf [OK].
3. Drücken Sie bei der Sicherheitsabfrage zur Bestätigung auf [OK] und geben Sie den Zugriffscode ein; drücken Sie alternativ auf [Back], um die Aktion abzubrechen.
4. Wählen Sie *Quittieren* oder *Nicht quittieren* aus und drücken Sie anschließend auf [OK]. Sobald das Quittieren des thermischen Modells abgeschlossen ist, kehrt der Softstarter zum vorherigen Bildschirm zurück.

Zurücksetzen des thermischen Modells
M1 X%
OK zum Zurücksetzen

Tabelle 9.3 Akzeptieren, um das thermische Modell zurückzusetzen.

Zurücksetzen des thermischen Modells
Nicht zurücksetzen
Reset

Tabelle 9.4 Menü zum Zurücksetzen des thermischen Modells

## 9.4 Schutzsimulation

### HINWEIS

Die Schutzsimulation ist durch den Sicherheitszugriffscod geschützt.

Nutzen Sie die Softwaresimulationsfunktionen, um den Betrieb und die Steuerkreise des Softstarters zu überprüfen, ohne ihn an die Netzspannung anzuschließen.

Mithilfe der Schutzsimulationsfunktion kann sichergestellt werden, dass der Softstarter richtig reagiert und die auf dem Display angezeigte Situation über das Kommunikationsnetzwerk meldet.

Nutzung der Schutzsimulation:

1. Öffnen Sie das Hauptmenü.
2. Navigieren Sie zu *Schutzsim.* und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie mit [▲] und [▼] den Schutz aus, der simuliert werden soll.
4. Drücken Sie zur Simulation des ausgewählten Schutzes auf [OK].
5. Während [OK] gedrückt wird, wird der Bildschirm angezeigt. Die Reaktion des Softstarters hängt von den Einstellungen der Schutzaktion ab (Parametergruppe 16 *Protection Actions* (Schutzaktionen)).
6. Drücken Sie [Back], um zur Simulationsliste zurückzukehren.
7. Drücken Sie [▲] oder [▼], um eine andere Simulation auszuwählen, oder drücken Sie [Back], um zum Hauptmenü zurückzukehren.

MS1	000.0A	0000,0 kW
Abgeschaltet		
Ausgewählter Schutz		

Tabelle 9.5 Schutzsimulations-Menü

### HINWEIS

Wenn der Schutz zu einer Abschaltung des Softstarters führt, sollten Sie diesen quittieren, bevor ein weiterer Schutz simuliert wird. Wenn die Schutzaktion auf *Warnung* oder *Protokoll* eingestellt ist, ist kein Quittieren erforderlich.

Wenn der Schutz auf *Warnung & Protokoll* eingestellt ist, können Sie die Warnmeldung nur sehen, wenn Sie [OK] drücken.

Wenn der Schutz auf Nur Protokoll eingestellt ist, wird auf dem Bildschirm nichts angezeigt, aber es erscheint ein Eintrag im Protokoll.

## 9.5 Ausgangssignalsimulation

### HINWEIS

Der Sicherheitszugriffscod schützt die Ausgangssignalsimulation.

Das LCP ermöglicht die Simulation der Ausgangssignale. Dadurch wird sichergestellt, dass die Ausgangsrelais einwandfrei arbeiten.

### HINWEIS

Stellen Sie ein Ausgangsrelais auf die geeignete Funktion ein und überwachen Sie das Relaisverhalten, um den Betrieb der Flags (Motortemperatur und hoher/niedriger Strom) zu überprüfen.

Nutzung der Ausgangssignalsimulation:

1. Öffnen Sie das Hauptmenü.
2. Navigieren Sie zu *Ausgangssignalsim.* und drücken Sie [OK]; geben Sie anschließend den Zugriffscode ein.
3. Drücken Sie zur Auswahl einer Simulation [▲] und [▼] und anschließend auf [OK].
4. Drücken Sie [▲] und [▼], um das Signal ein- und auszuschalten. Zur Sicherstellung des einwandfreien Betriebs sollten Sie den Zustand des Ausgangs überwachen.
5. Drücken Sie [Back], um zur Simulationsliste zurückzukehren.

Prog. Relais A
Off
On

Tabelle 9.6 Menü Ausgangssignalsimulation

## 9.6 Zustand Digital E/A

Auf diesem Bildschirm sehen Sie den Zustand der digitalen Ein-/Ausgänge in der entsprechenden Reihenfolge.

Die obere Bildschirmzeile zeigt Folgendes:

- Anlaufen.
- Stoppen.
- Quittieren.
- Programmierbarer Eingang.

Die untere Bildschirmzeile zeigt die programmierbaren Ausgänge A, B und C an.

Zustand der digitalen Ein-/Ausgabe
Eingänge: 0100
Ausgänge: 100

Tabelle 9.7 Statusanzeige digitale Ein-/Ausgabe

## 9.7 Zustand Tempsens.

Diese Anzeige zeigt den Zustand des Motorthermistors. Der Screenshot zeigt den Thermistorzustand als O (offen) an.

Zustand des Temperatursensors
Thermistor: O
S = krz H=heiß C=klt O=ofn

Tabelle 9.8 Zustandsanzeige des Motorthermistors

## 9.8 Fehlerspeicher

Die Taste [Alarm Log] öffnet die Alarm Logs, die Folgendes enthalten:

- Abschaltprotokoll.
- Ereignisprotokoll.
- Zähler, die Informationen zur Betriebshistorie des Softstarters speichern.

### 9.8.1 Abschaltprotokoll

Das Abschaltprotokoll speichert Informationen zu den letzten 8 Abschaltungen, einschließlich Datum und Uhrzeit der Abschaltung. Abschaltung 1 ist die aktuellste und Abschaltung 8 die älteste Abschaltung.

So öffnen Sie das Abschaltungsprotokoll:

1. Drücken Sie [Alarm Log].
2. Navigieren Sie zu *Abschaltungsprotokoll* und drücken Sie [OK].
3. Wählen Sie über [▲] und [▼], die Abschaltung, die angezeigt werden soll, und drücken Sie auf [OK], um die Informationen zu sehen.

Drücken Sie [Back], um das Protokoll zu schließen und zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

### 9.8.2 Ereignisprotokoll

Das Ereignisprotokoll speichert mit Zeitstempel versehene Informationen zu den letzten 99 Ereignissen (Aktionen, Warnungen und Abschaltungen), einschließlich Datum und Zeit des Ereignisses. Ereignis 1 ist das aktuellste und Ereignis 99 das älteste gespeicherte Ereignis.

Öffnen des Ereignisprotokolls:

1. Drücken Sie [Alarm Log].
2. Navigieren Sie zu *Ereignisprotokoll* und drücken Sie [OK].
3. Wählen Sie über [▲] und [▼] ein Ereignis, das angezeigt werden soll, und drücken Sie auf [OK], um die Informationen zu sehen.

Drücken Sie [Back], um das Protokoll zu schließen und zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

### 9.8.3 Zähler

#### **HINWEIS**

Der Sicherheitszugriffscode schützt die Zählerfunktion.

Die Leistungszähler speichern Statistiken zum Betrieb des Softstarters:

- Betriebsstunden (Lebensdauer und seit letzter Zählerquittierung)
- Anzahl Starts (Lebensdauer und seit letzter Zählerquittierung)
- Motor kWh (Lebensdauer und seit letzter Zählerquittierung)
- Anzahl der Quittierungen des thermischen Modells.

Die quittierbaren Zähler (Betriebsstunden, Anläufe und Motor kWh) können nur nach Eingabe des richtigen Zugriffscode quittiert werden.

Anzeige der Zähler:

1. Drücken Sie [Alarm Log].
2. Navigieren Sie zu *Zähler* und drücken Sie [OK].
3. Drücken Sie [▲] und [▼], um durch die Zähler zu navigieren. Drücken Sie [OK], um die Informationen zu sehen.
4. Drücken Sie auf [OK], um den Zähler zurückzusetzen und geben Sie den Zugriffscode ein. Wählen Sie Quittieren und bestätigen Sie mit [OK].

Drücken Sie [Back], um den Zähler zu schließen und zu den Alarm Logs zurückzukehren.

## 10 Fehlersuche und -behebung

Wenn ein Schutzzustand festgestellt wird, erfasst der VLT® Softstarter MCD 500 diesen Zustand im Ereignisprotokoll und kann auch eine Abschaltung veranlassen oder eine Warnung anzeigen. Die Reaktion des Softstarters hängt von den Einstellungen der Schutzaktion ab (Parametergruppe 16 *Protection Actions* (Schutzaktionen)).

Einige Schutzmaßnahmen lassen sich nicht anpassen. In der Regel lösen externe Ereignissen (zum Beispiel Phasenfehlern) oder Störungen des Softstarters solche Abschaltungen aus. Diese Abschaltungen besitzen keine zugehörigen Parameter und lassen sich nicht auf *Warnung* oder *Protokoll* einstellen.

Wenn der Softstarter abschaltet:

1. Erkennen und beheben Sie den Grund für die Abschaltung.
2. Quittieren Sie den Softstarter.
3. Starten Sie den Softstarter neu.

Drücken Sie [Reset], um den Softstarter zu quittieren, oder aktivieren Sie den Eingang *Fern quittieren*.

Wenn der Softstarter eine Warnung ausgegeben hat, quittiert er sich selbst, sobald Sie die Ursache der Warnung behoben haben.

### 10.1 Abschaltmeldungen

Tabelle 10.1 listet die Schutzmechanismen im Softstarter und die mögliche Ursache der Abschaltung auf. Sie können einige Schutzmechanismen mit der Parametergruppe 2 *Protection* (Schutz) und mit Parametergruppe 16 *Protection Action* (Schutzaktion) einstellen. Bei anderen Einstellungen handelt es sich um integrierte Systemschutzfunktionen, die Sie nicht einstellen oder anpassen können.

Display	Mögliche Ursache/Lösungsvorschlag
Warten auf Daten	Die Bedieneinheit empfängt keine Daten von der Steuerplatine. Überprüfen Sie die Kabelverbindung und den Anschluss des Displays am Softstarter.
Batterie/Uhr	Bei der Echtzeituhr ist ein Verifizierungsfehler aufgetreten oder die Spannung der externen Batterie ist niedrig. Wenn der Batterieladestand niedrig ist und die Stromversorgung ausgeschaltet ist, gehen Datums-/Zeiteinstellungen verloren. Führen Sie eine Neuprogrammierung von Datum und Zeit durch. Zugehöriger Parameter: <ul style="list-style-type: none"> <li>Parameter 16-12 <i>Battery Clock</i> (Batterie Uhr).</li> </ul>
Regler	Dieser Name steht für einen programmierbaren Eingang. Siehe <i>Eingang A Abschaltung</i> .
Stromasymmetrie	Störungen des Motors, der Umgebungsbedingungen oder der Installation können zu einer Stromasymmetrie führen, zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Asymmetrie der eingehenden Netzspannung.</li> <li>Ein Problem mit den Motorwicklungen.</li> <li>Eine leichte Belastung des Motors.</li> <li>Ein Phasenfehler an den Netzklemmen L1, L2 oder L3 im Betriebsmodus.</li> </ul> Ein SCR (Silicon Controlled Rectifier) hat einen fehlerhaften offenen Kreislauf. Der Defekt eines SCR lässt sich nur einwandfrei feststellen, indem Sie den SCR austauschen (lassen) und anschließend die Leistung des Softstarters prüfen. Zugehörige Parameter: <ul style="list-style-type: none"> <li>Parameter 2-2 <i>Current Imbalance</i> (Stromasymmetrie).</li> <li>Parameter 2-3 <i>Current Imbalance Delay</i> (Verzögerung bei Stromasymmetrie).</li> <li>Parameter 16-2 <i>Current Imbalance</i> (Stromasymmetrie).</li> </ul>



Display	Mögliche Ursache/Lösungsvorschlag
Auslesefehler Strom Ix	<p>Wobei X 1, 2 oder 3 ist.</p> <p>Interner Fehler (Platinenfehler). Die Ausgabe des Transformatorkreises ist nicht nahe genug an Null, wenn die SCRs ausgeschaltet werden. Kontaktieren Sie für weitere Informationen den örtlichen Danfoss Zulieferer.</p> <p>Die Abschaltung ist nicht einstellbar.</p> <p>Zugehörige Parameter: Keine</p>
Maximal zulässige Anlaufzeit	<p>Eine Abschaltung aufgrund der maximal zulässigen Anlaufzeit kann unter folgenden Bedingungen auftreten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter 1-1 <i>Motor FLC</i> (Motor-Voll-Laststrom) ist für den Motor nicht geeignet.</li> <li>• <i>Parameter 1-4 Current Limit</i> (Stromgrenze) wurde zu niedrig eingestellt.</li> <li>• Parameter 1-6 <i>Start Ramp Time</i> (Anlauframpenzeit) wurde höher als die Einstellung für Parameter 1-9 <i>Excess Start Time Setting</i> (Einstellung der maximal zulässigen Anlaufzeit) eingestellt.</li> <li>• <i>Parameter 1-6 Start Ramp Time</i> (Anlauframpenzeit) ist bei Verwendung der adaptiven Regelung bei einer hohen Trägheitslast zu kurz eingestellt.</li> </ul> <p>Zugehörige Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 1-1 Motor FLC</i> (Motor-Voll-Laststrom).</li> <li>• <i>Parameter 1-4 Current Limit</i> (Stromgrenze).</li> <li>• <i>Parameter 1-6 Start Ramp Time</i> (Anlauframpenzeit).</li> <li>• <i>Parameter 1-9 Excess Start Time</i> (Max. zulässige Anlaufzeit).</li> <li>• <i>Parameter 7-1 Motor FLC-2</i> (Motor-Voll-Laststrom-2).</li> <li>• <i>Parameter 7-4 Current Limit-2</i> (Stromgrenze-2).</li> <li>• <i>Parameter 7-6 Start Ramp-2</i> (Anlauframpe-2).</li> <li>• <i>Parameter 7-9 Excess Strt Time-2</i> (Max. zulässige Anlaufzeit-2).</li> <li>• <i>Parameter 16-7 Excess Start Time</i> (Max. zulässige Anlaufzeit).</li> </ul>
Schaltfehler px	<p>X ist die Phase 1, 2 oder 3.</p> <p>Der SCR (Silicon Controlled Rectifier) schaltete nicht wie erwartet. Überprüfen Sie, ob defekte SCRs und interne Verdrahtungsfehler vorliegen.</p> <p>Die Abschaltung ist nicht einstellbar.</p> <p>Zugehörige Parameter: Keine</p>
Voll-Laststrom zu hoch	<p>Der Softstarter kann höhere Voll-Laststromwerte des Motor-Voll-Laststroms unterstützen, wenn er in der Wurzel-3-Schaltung und nicht in Inline-Schaltung an den Motor angeschlossen ist. Wenn Sie den Softstarter inline angeschlossen haben, die programmierte Einstellung für <i>Parameter 1-1 Motor Full Load Current</i> (Motor-Voll-Laststrom) jedoch den Maximalwert für den Inline-Anschluss überschreitet, schaltet der Softstarter beim Anlaufen ab (siehe <i>Kapitel 4.5 Minimale und maximale Stromeinstellungen</i>).</p> <p>Wenn der Softstarter über die Wurzel-3-Schaltung an den Motor angeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass der Softstarter den Anschluss korrekt erkennt. Kontaktieren Sie für weitere Informationen den örtlichen Danfoss Zulieferer.</p> <p>Zugehörige Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 1-1 Motor FLC</i> (Motor-Voll-Laststrom).</li> <li>• <i>Parameter 7-1 Motor FLC-2</i> (Motor-Voll-Laststrom-2).</li> </ul>

Display	Mögliche Ursache/Lösungsvorschlag
Frequenz	<p>Die Netzfrequenz liegt außerhalb des vorgegebenen Spannungsbereichs.</p> <p>Überprüfen Sie, ob andere Geräte in der Umgebung die Netzversorgung, insbesondere Frequenzumrichter, und das Schaltnetzteil SMPS möglicherweise beeinflussen.</p> <p>Wenn der Softstarter an eine Netzversorgung durch Generatoren angeschlossen ist, ist der Generator möglicherweise zu klein oder es tritt eine Drehzahlregelungsstörung auf.</p> <p>Zugehörige Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 2-8 Frequency Check (Frequenzprüfung).</i></li> <li>• <i>Parameter 2-9 Frequency Variation (Frequenzabweichung).</i></li> <li>• <i>Parameter 2-10 Frequency Delay (Frequenzverzögerung).</i></li> <li>• <i>Parameter 16-5 Frequency (Frequenz).</i></li> </ul>
Übertemp. des Kühlkörpers	<p>Prüfen Sie die Funktion der Lüfter. Prüfen Sie, ob die Lüftung bei Einbau in ein Gehäuse ausreichend ist.</p> <p>Die Lüfter arbeiten während Anlaufen, Betrieb sowie weitere 10 Minuten, nachdem der Softstarter den Stopp-Zustand verlässt.</p> <p><b>HINWEIS</b></p> <p>Die Modelle MCD5-0021B ~ MCD4-0053B und MCD5-0141B sind nicht mit einem Kühllüfter ausgestattet. Modelle mit Lüftern betreiben die Kühllüfter vom Anlaufen bis 10 Minuten nach dem Stopp.</p> <p>Zugehöriger Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 16-6 Heat sink Overtemp (Kühlkörper-Übertemp.).</i></li> </ul>
Hoher Level	Dieser Name steht für einen programmierbaren Eingang. Siehe <i>Eingang A Abschaltung</i> .
Hoher Druck	Dieser Name steht für einen programmierbaren Eingang. Siehe <i>Eingang A Abschaltung</i> .
Eingang A Abschaltung	<p>Dieser programmierbare Eingang ist auf eine Abschaltfunktion eingestellt und wurde aktiviert. Den Auslösungszustand beheben.</p> <p>Zugehörige Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 3-3 Input A Function (Eingang A Funktion).</i></li> <li>• <i>Parameter 3-4 Input A Name (Eingang A Name).</i></li> <li>• <i>Parameter 3-5 Input A Trip (Eingang A Abschaltung).</i></li> <li>• <i>Parameter 3-6 Input A Trip Delay (Eingang A Abschaltverzögerung).</i></li> <li>• <i>Parameter 3-7 Input A Initial Delay (Eingang A Anfangsverzögerung).</i></li> <li>• <i>Parameter 16-8 Input A Trip (Eingang A Abschaltung).</i></li> </ul>
Vorübergehender Überstrom	<p>Es gab einen starken Anstieg des Motorstroms, vermutlich durch eine blockierte Rotorbedingung (Scherbolzen) während des Betriebs verursacht. Prüfen Sie, ob eine blockierte Last vorhanden ist.</p> <p>Zugehörige Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 2-6 Instantaneous Overcurrent (Momentaner Überstrom).</i></li> <li>• <i>Parameter 2-7 Instantaneous Overcurrent Delay (Momentane Überstromverzögerung).</i></li> <li>• <i>Parameter 16-4 Inst Overcurrent (Moment. Überstrom).</i></li> </ul>
Interner Fehler X	<p>Der Softstarter hat einen internen Fehler ausgelöst. Wenden Sie sich mit dem Fehlercode (X) an den örtlichen Danfoss-Zulieferer.</p> <p>Zugehörige Parameter: Keine</p>

Display	Mögliche Ursache/Lösungsvorschlag
L1-Phasenfehler L2-Phasenfehler L3-Phasenfehler	<p>Prüfen Sie vor dem Anlaufen, ob der Softstarter wie angezeigt einen Phasenfehler erkannt hat. Der Softstarter hat im Betriebszustand erkannt, dass der Strom in der betroffenen Phase mehr als 1 s unter 3,3 % des programmierten Motor-Voll-Laststroms gefallen ist. Der Stromabfall zeigt an, dass entweder die eingehende Phase oder der Anschluss zum Motor unterbrochen wurden. Prüfen Sie am Softstarter und am Motor Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Netzversorgungsanschlüsse.</li> <li>• Die Eingangsklemmen.</li> <li>• Die Ausgangsklemmen.</li> </ul> <p>Ein defekter SCR (Silicon Controlled Rectifier) kann auch zu einem Phasenfehler führen, insbesondere dann, wenn am SCR ein fehlerhafter offener Schaltkreis vorliegt. Der Defekt eines SCR lässt sich nur einwandfrei feststellen, indem Sie den SCR austauschen (lassen) und anschließend die Leistung des Softstarters prüfen.</p> <p>Zugehörige Parameter: Keine</p>
L1-T1 kurzgeschlossen L2-T2 kurzgeschlossen L3-T3 kurzgeschlossen	<p>Im Rahmen der Prüfungen vor dem Anlaufen hat der Softstarter einen kurzgeschlossenen SCR oder einen Kurzschluss innerhalb eines Bypass-Schütz erkannt.</p> <p>Zugehörige Parameter: Keine</p>
Niedrige Steuerspannung	<p>Der Softstarter hat einen Abfall der Steuerspannung erkannt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die externe Steuerspannung (Klemmen A4, A5, A6) und quittieren Sie den Softstarter.</li> </ul> <p>Wenn die externe Steuerspannung stabil ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob die 24-V-Stromversorgung an der Hauptsteuerplatine defekt ist; oder</li> <li>• ob die Steuerplatine für die interne Bypass-Schaltung defekt ist (gilt nur für Modelle mit integriertem Bypass).</li> </ul> <p>Dieser Schutzmechanismus ist im betriebsbereiten Zustand nicht aktiv.</p> <p>Zugehöriger Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 16-13 Low Control Volts (Niedrige Steuerspannung).</i></li> </ul>
Niedriges Niveau	Dieser Name steht für einen programmierbaren Eingang. Siehe <i>Eingang A Abschaltung</i> .
Niedriger Druck	Dieser Name steht für einen programmierbaren Eingang. Siehe <i>Eingang A Abschaltung</i> .
Motorüberlast Motor 2 Überlast	<p>Der Motor hat die maximale Wärmekapazität erreicht. Folgendes kann zu Überlast führen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schutzeinstellungen des Softstarters stimmen nicht mit der Wärmekapazität des Motors überein.</li> <li>• Zu viele Anläufe pro Stunde.</li> <li>• Zu hoher Durchsatz.</li> <li>• Schäden an den Motorwicklungen.</li> </ul> <p>Beseitigen Sie die Ursache der Überlast und lassen Sie den Motor abkühlen.</p> <p>Zugehörige Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 1-1 Motor FLC (Motor-Voll-Laststrom).</i></li> <li>• <i>Parameter 1-2 Locked Rotor Time (Erkennungszeit blockierter Rotor).</i></li> <li>• <i>Parameter 1-3 Anlaufmodus.</i></li> <li>• <i>Parameter 1-4 Current Limit (Stromgrenze).</i></li> <li>• <i>Parameter 7-1 Motor FLC-2 (Motor-Voll-Laststrom-2).</i></li> <li>• <i>Parameter 7-2 Locked Rotor Time (Erkennungszeit blockierter Rotor-2).</i></li> <li>• <i>Parameter 7-3 Start Mode-2 (Anlaufmodus-2).</i></li> <li>• <i>Parameter 7-4 Current Limit-2 (Stromgrenze-2).</i></li> <li>• <i>Parameter 16-1 Motor Overload (Motorüberlastung).</i></li> </ul>

Display	Mögliche Ursache/Lösungsvorschlag
Motoranschluss tx	<p>Wobei X 1, 2 oder 3 ist.</p> <p>Der Motor ist nicht richtig in Reihe oder Wurzel-3-Schaltung an den Softstarter angeschlossen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die einzelnen Motoranschlüsse am Softstarter auf Stromdurchgang.</li> <li>• Prüfen Sie die Anschlüssen am Klemmengehäuse des Motors.</li> </ul> <p>Die Abschaltung ist nicht einstellbar.</p> <p>Zugehöriger Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 15-7 Motor Connection (Motoranschluss).</i></li> </ul>
Motorthermistor	<p>Der Motorthermistoreingang wurde aktiviert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Widerstand am Thermistoreingang lag mehr als 1 Sekunde lang über 3600 Ω.</li> <li>• Die Motorwicklung wurde überhitzt. Machen Sie die Ursache für die Überhitzung ausfindig und lassen Sie den Motor vor einem Wiederanlauf abkühlen.</li> <li>• Der Motorthermistoreingang wurde geöffnet.</li> </ul> <p><b>HINWEIS</b></p> <p>Wenn Sie einen zulässigen Motorthermistor nicht mehr verwenden, bringen Sie an den Klemmen 05 und 06 einen Widerstand von 1200Ω an.</p> <p>Zugehöriger Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 16-9 Motor Thermistor (Motorthermistor)</i></li> </ul>
Netzwerkcommunication (zwischen Modul und Netzwerk)	<p>Der Netzwerkmaster hat einen Abschaltbefehl an den Softstarter gesendet oder es besteht möglicherweise ein Problem mit der Kommunikation im Netzwerk.</p> <p>Suchen Sie die Ursachen für das Kommunikationsproblem im Netzwerk.</p> <p>Zugehöriger Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 16-11 Network/Comms (Netzwerk/Befehle)</i></li> </ul>
Kein Durchfluss	Dieser Name steht für einen programmierbaren Eingang. Siehe <i>Eingang A Abschaltung</i> .
Nicht bereit	Prüfen Sie, ob die Abschaltfunktion für den Softstarter aktiv ist. Wenn der Parameter 3-3 <i>Input A Function</i> (Eingang A Funktion) auf Starter deaktivieren gesetzt ist und an den Klemmen 11 und 16 ein unterbrochener Stromkreis besteht, läuft der Softstarter nicht an.
Parameter außerhalb des Bereichs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Parameter liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.</li> </ul> <p>Der Softstarter leitet den Standardwert für alle betroffenen Parameter weiter. Drücken Sie auf [Main Menu], um zum ersten ungültigen Parameter zu gelangen und die Einstellung anzupassen.</p> <p>Zugehörige Parameter: Keine</p>
Phasenfolgen	<p>Die Phasenfolge der Netzanschlussklemmen des Softstarters (L1, L2, L3) ist nicht zulässig. Überprüfen Sie die Phasenfolge an L1, L2 und L3. Stellen Sie sicher, dass die Einstellung in Parameter 2-1 <i>Phase Sequence</i> (Phasenfolge) für die Installation geeignet ist.</p> <p>Zugehöriger Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parameter 2-1 Phase Sequence (Phasenfolge)</i></li> </ul>
SPS	Dieser Name steht für einen programmierbaren Eingang. Siehe <i>Eingang A Abschaltung</i> .
Verlustleistung	<p>Bei einem Anlaufbefehl empfängt der Softstarter an mindestens einer Phase keinen Strom über die Netzversorgung.</p> <p>Prüfen Sie, ob das Hauptschütz bei einem Anlaufbefehl schließt und bis zum Ende eines sanften Stopps geschlossen bleibt.</p> <p>Wenn Sie den Softstarter mit einem kleinen Motor prüfen, muss dieser mindestens 2 % des minimalen Voll-Laststroms an jeder Phase aufnehmen.</p> <p>Zugehörige Parameter: Keine</p>
Pumpenstörung	Dieser Name steht für einen programmierbaren Eingang. Siehe <i>Eingang A Abschaltung</i> .

Display	Mögliche Ursache/Lösungsvorschlag
Starter/Kommunikation (zwischen Kommunikationsmodul und Softstarter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es liegt ein Problem mit der Verbindung zwischen dem Softstarter und dem optionalen Kommunikationsmodul vor. Entfernen Sie das Modul und bauen Sie es erneut ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Ihren Händler vor Ort.</li> <li>Es besteht ein interner Kommunikationsfehler mit dem Softstarter. Wenden Sie sich an Ihren Händler vor Ort.</li> </ul> <p>Zugehöriger Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Parameter 16-10 Starter/Comms (Starter/Befehle)</i></li> </ul>
Starter deaktivieren	Dieser Name steht für einen programmierbaren Eingang. Siehe <i>Eingang A Abschaltung</i> .
Thermistorstromkreis	<p>Der Thermistoreingang wurde aktiviert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Widerstand am Eingang ist auf unter 20 <math>\Omega</math> gefallen (der Kaltwiderstand der meisten Thermistoren liegt über diesem Wert)</li> <li>Es liegt ein Kurzschluss vor. Prüfen und beheben Sie diesen Fehler.</li> </ul> <p>Prüfen Sie, ob ein PT100 (RTD) nicht an die Klemmen 05 und 06 angeschlossen ist.</p> <p>Zugehörige Parameter: Keine</p>
Zeit – Überstrom	<p>Der Softstarter wird intern überbrückt und hat während des Betriebs eine hohe Stromstärke aufgenommen. (Die 10-A-Schutzabschaltung wurde erreicht bzw. der Motorstrom ist auf 600 % des Motor-Voll-Laststroms angestiegen.)</p> <p>Zugehörige Parameter: Keine</p>
Unterstrom	<p>Beim Motor trat ein starker Abfall der Stromstärke auf, der durch einen Lastverlust verursacht wurde. Die Ursachen können unter anderem gebrochene Komponenten (Wellen, Riemen oder Kupplungen) oder eine trockenlaufende Pumpe sein.</p> <p>Zugehörige Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Parameter 2-4 Undercurrent (Unterstrom)</i></li> <li><i>Parameter 2-5 Undercurrent Delay (Verzögerung bei Unterstrom)</i></li> <li><i>Parameter 16-3 Undercurrent (Unterstrom)</i></li> </ul>
Nicht unterstützte Option (Funktion im Innendreieck nicht verfügbar)	<p>Die ausgewählte Funktion ist nicht verfügbar (beispielsweise unterstützt die Wurzel-3-Schaltung nicht die Festdrehzahl JOG).</p> <p>Zugehörige Parameter: Keine</p>
Vibrationen	Dieser Name steht für einen programmierbaren Eingang. Siehe <i>Eingang A Abschaltung</i> .
VZC-Fehler px	<p>Wobei X 1, 2 oder 3 ist.</p> <p>Interner Fehler (Platinenfehler). Kontaktieren Sie für weitere Informationen den örtlichen Danfoss Zulieferer.</p> <p>Die Abschaltung ist nicht einstellbar.</p> <p>Zugehörige Parameter: Keine</p>

Tabelle 10.1 Abschaltmeldungen

## 10.2 Allgemeine Fehlermeldungen

Tabelle 10.2 beschreibt Fälle, in denen der Softstarter nicht wie erwartet funktioniert, jedoch nicht abschaltet bzw. eine Warnmeldung ausgibt.

Symptom	Mögliche Ursache
Der Softstarter ist nicht betriebsbereit.	Prüfen Sie Eingang A (11, 16). Prüfen Sie, ob ein programmierbarer Eingang den Softstarter deaktiviert. Wenn der <i>Parameter 3-3 Input A Function (Eingang A Funktion)</i> auf <i>Starter deaktivieren</i> gesetzt ist und am entsprechenden Eingang ein unterbrochener Stromkreis besteht, läuft der Softstarter nicht an.
Der Softstarter reagiert nicht auf die Tasten [Hand On] und [Reset].	Prüfen Sie, ob der Softstarter in der Betriebsart Auto läuft. Wenn der Softstarter in der Betriebsart Auto läuft, ist die LED Hand On am Softstarter aus. Drücken Sie [Auto On] einmal, um zum Hand-Betrieb zu wechseln.

Symptom	Mögliche Ursache
Der Softstarter reagiert nicht auf Befehle von den Steuereingängen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Softstarter wartet, bis die Wiederanlaufverzögerung abgelaufen ist. Der <i>Parameter 2-11 Restart delay (Wiederanlaufverzögerung)</i> steuert die Länge der Wiederanlaufverzögerung.</li> <li>Der Motor ist möglicherweise zu heiß, um einen Anlaufvorgang zu ermöglichen. Wenn der <i>Parameter 2-12 Motor temperature check (Überprüfung der Motortemperatur)</i> auf Prüfen gesetzt ist, ermöglicht der Starter nur dann einen Anlaufvorgang, wenn er eine ausreichende thermische Kapazität für einen erfolgreichen Anlaufvorgang errechnet. Warten Sie vor einem erneuten Anlaufvorgang, bis der Motor abgekühlt ist.</li> <li>Prüfen Sie, ob ein programmierbarer Eingang den Softstarter deaktiviert. Wenn der <i>Parameter 3-3 Input A Function (Eingang A Funktion)</i> auf <i>Starter deaktivieren</i> gesetzt ist und an den Klemmen 11 und 16 ein unterbrochener Stromkreis besteht, läuft der Softstarter nicht an. Wenn keine weitere Deaktivierung des Softstarters mehr erforderlich ist, schließen Sie den Stromkreis am Eingang.</li> </ul> <p><b>HINWEIS</b> Wenn die Taste [Auto On] aktiviert ist, übernimmt der Parameter 3-1 <i>Local/remote (Hand/Fern)</i> die Steuerung.</p>
Der Softstarter reagiert nicht auf einen Anlaufbefehl durch den Hand- oder Fern-Betrieb.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Softstarter wartet möglicherweise, bis die Wiederanlaufverzögerung abgelaufen ist. Der <i>Parameter 2-11 Restart delay (Wiederanlaufverzögerung)</i> steuert die Länge der Wiederanlaufverzögerung.</li> <li>Der Motor ist möglicherweise zu heiß, um einen Anlaufvorgang zu ermöglichen. Wenn der <i>Parameter 2-12 Motor temperature check (Überprüfung der Motortemperatur)</i> auf Prüfen gesetzt ist, ermöglicht der Starter nur dann einen Anlaufvorgang, wenn er eine ausreichende thermische Kapazität für einen erfolgreichen Anlaufvorgang errechnet.</li> <li>Prüfen Sie, ob ein programmierbarer Eingang den Softstarter deaktiviert. Wenn der <i>Parameter 3-3 Input A Function (Eingang A Funktion)</i> auf <i>Starter deaktivieren</i> gesetzt ist und an den Klemmen 11 und 16 ein unterbrochener Stromkreis besteht, läuft der Softstarter nicht an. Wenn keine weitere Deaktivierung des Softstarters mehr erforderlich ist, schließen Sie den Stromkreis am Eingang.</li> </ul> <p><b>HINWEIS</b> Wenn [Auto On] aktiviert ist, übernimmt der Parameter 3-1 <i>Local/remote (Hand/Fern)</i> die Steuerung.</p>
Während des Anlaufens steuert der Softstarter den Motor nicht ordnungsgemäß.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Verwendung eines niedrigen Voll-Laststroms (<i>Parameter 1-1 Motor FLC (Motor-Voll-Laststrom)</i>) ist die Anlaufleistung möglicherweise instabil. Dies kann Auswirkungen auf die Verwendung eines kleinen Testmotors mit einer Voll-Laststromstärke von 5 bis 50 A haben.</li> <li>Installieren Sie Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur an der Versorgungsseite des Softstarters. Schließen Sie zur Steuerung eines vorgesehenen PFC-Kondensatorschützes das Schütz für den Betrieb an den Relaisklemmen an.</li> </ul>

Symptom	Mögliche Ursache
Der Motor erreicht nicht die volle Drehzahl.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn der Anlaufstrom zu niedrig ist, erzeugt der Motor kein ausreichendes Drehmoment, um auf die volle Drehzahl zu beschleunigen. Bei Überschreitung der maximal zulässigen Anlaufzeit kommt es möglicherweise zu einer Abschaltung des Softstarters.</li> </ul> <p><b>HINWEIS</b></p> <p>Stellen Sie sicher, dass die Motoranlaufparameter für die Anwendung geeignet sind und Sie das vorgesehene Motoranlaufprofil verwenden. Wenn der <i>Parameter 3-3 Input A Function (Eingang A Funktion)</i> auf <i>Motordatensatz auswählen</i> gesetzt ist, überprüfen Sie, ob sich der entsprechende Eingang im erwarteten Zustand befindet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob die Last blockiert ist. Überprüfen Sie die Last auf übermäßige Überlastung oder einen blockierten Rotor.</li> </ul>
Fehlerhafter Motorbetrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zur Verriegelung der SCR im Softstarter ist eine Stromstärke von mindestens 5 A erforderlich. Wenn der Softstarter an einem Motor mit einer Voll-Laststromstärke von weniger als 5 A geprüft wird, werden die SCR möglicherweise nicht ordnungsgemäß verriegelt.</li> </ul>
Fehlerhafter und geräuschvoller Motorbetrieb	<p>Wenn der Softstarter über eine Wurzel-3-Schaltung an den Motor angeschlossen ist, kann der Softstarter möglicherweise den Anschluss nicht ordnungsgemäß erfassen. Kontaktieren Sie für weitere Informationen den örtlichen Danfoss Zulieferer.</p>
Der sanfte Stopp endet zu schnell.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Einstellung des sanften Stopps ist möglicherweise nicht für den Motor und die Last geeignet. Überprüfen Sie folgende Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Parameter 1-10 Stop Mode (Stoppmodus)</i></li> <li><i>Parameter 1-11 Stop Time (Stoppzeit)</i></li> <li><i>Parameter 7-10 Stop Mode-2 (Stoppmodus-2)</i></li> <li><i>Parameter 7-11 Stop Time-2 (Stoppzeit-2)</i></li> </ul> </li> <li>Wenn der Motor nur leicht belastet ist, hat ein sanfter Stopp nur geringe Auswirkungen.</li> </ul>
Die adaptive Regelung, die DC-Bremse und die JOG-Funktionen funktionieren nicht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diese Funktionen stehen nur bei einer Reiheninstallation zur Verfügung. Wenn der Softstarter über eine Wurzel-3-Schaltung installiert ist, sind diese Funktionen außer Kraft.</li> </ul>
Bei Verwendung einer 2-Draht-Fernbedienung tritt nach einem automatischen Quittvorgang keine Quittierung auf.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entfernen Sie das 2-Draht-Fernanlaufsignal und wenden Sie es erneut für einen Wiederanlauf an.</li> </ul>
Bei Verwendung der 2-Draht-Fernsteuerung setzt ein Start/Stopp-Fernbefehl die Auto-Start/Stopp-Einstellungen außer Kraft.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verwenden Sie die Auto-Start/Stopp-Funktion in der Betriebsart Auto nur mit einer 3- oder 4-Draht-Steuerung.</li> </ul>
Nach Auswahl der adaptiven Regelung ist der Motor normal angelaufen bzw. der zweite Anlaufvorgang unterscheidet sich vom ersten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der erste Anlaufvorgang mit adaptiver Regelung ist die <i>Stromgrenze</i>. Dann liest der Softstarter die Motorkenndaten ein. Bei den nachfolgenden Anlaufvorgängen verwendet der Softstarter nun die adaptive Regelung.</li> </ul>
Nicht quittierbare Abschaltung <i>Thermistorstromkreis</i> , wenn zwischen Thermistoreingang 05 und 06 eine Verbindung besteht oder wenn der zwischen 05 und 06 angeschlossene Motorthermistor dauerhaft entfernt wurde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Thermistoreingang wird aktiviert, sobald eine Verbindung integriert und ein Kurzschlusschutz aktiviert wurde.</li> </ul> <p>Entfernen Sie die Verbindung und laden Sie anschließend den Standard-Parametersatz. Dies deaktiviert den Thermistoreingang und löscht die Abschaltung. Bringen Sie am Thermistoreingang einen Widerstand von 1200 <math>\Omega</math> an. Stellen Sie den Thermistorschutz auf <i>Nur speichern (Parameter 16-9 Motor Thermistor (Motorthermistor))</i>.</p>

Symptom	Mögliche Ursache
Die Parametereinstellungen lassen sich nicht speichern.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achten Sie darauf, den neuen Wert nach Anpassen einer Parametereinstellung durch Drücken auf [OK] zu speichern. Wenn Sie auf [BACK] drücken, wird die Änderung nicht gespeichert.</li> <li>• Überprüfen Sie, ob Sie die Einstellsperre (<i>Parameter 15-2 Adjustment Lock (Einstellsperre)</i>) auf <i>Lesen/Schreiben</i> gesetzt haben. Wenn die Einstellsperre aktiviert ist, können Sie die Einstellungen anzeigen, jedoch nicht ändern. Um Änderungen an der Einstellsperre vornehmen zu können, müssen Sie den Sicherheitszugangscode kennen.</li> <li>• Möglicherweise liegt eine Störung des EEPROM an der Hauptsteuerplatine vor. Eine Störung des EEPROM führt auch zu einer Abschaltung des Softstarters und die Bedieneinheit zeigt die Meldung <i>Par. außerhalb des zulässigen Bereichs</i> an. Kontaktieren Sie für weitere Informationen den örtlichen Danfoss Zulieferer.</li> </ul>
Auf der Bedieneinheit wird die Meldung <i>Warten auf Daten</i> angezeigt.	Die Bedieneinheit empfängt keine Daten von der Steuerplatine. Überprüfen Sie die Kabelverbindung.

Tabelle 10.2 Allgemeine Fehlermeldungen



## 11 Technische Daten

### Versorgung

Netzspannung (L1, L2, L3)	
MCD5-xxxx-T5	200–525 V AC ( $\pm 10\%$ )
MCD5-xxxx-T7	380–690 V AC ( $\pm 10\%$ ) (Inline-Schaltung)
MCD5-xxxx-T7	380–690 V AC ( $\pm 10\%$ ) (Wurzel-3-Schaltung)
Steuerspannung (A4, A5, A6)	
CV1 (A5, A6)	24 V AC/V DC ( $\pm 20\%$ )
CV2 (A5, A6)	110 bis 120 V AC (+10 %/-15 %)
CV2 (A4, A6)	220 bis 240 V AC (+10 %/-15 %)
Stromaufnahme (maximal)	
CV1	2,8 A
CV2 (110 bis 120 V AC)	1 A
CV2 (220 bis 240 V AC)	500 mA
Netzfrequenz	45 bis 66 Hz
Bemessungsisolationsspannung zu Masse	690 V AC
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit	4 kV
Formbezeichnung	Überbrückt oder Dauerbetrieb, Halbleiter-Motorstarter Form 1

### Kurzschlussfestigkeit (IEC)

Gleichschaltung mit Halbleitersicherungen	Typ 2
Gleichschaltung mit Hochleistungssicherungen	NEMA 1
MCD5-0021B bis MCD5-0215B	Vorgesehene Stromstärke 65 kA
MCD5-0245B bis MCD5-0961B	Vorgesehene Stromstärke 85 kA
MCD5-0245C bis MCD5-0927B	Vorgesehene Stromstärke 85 kA
MCD5-1200C bis MCD5-1600C	Vorgesehene Stromstärke 100 kA

Die UL-Nenn-Kurzschlussströme finden Sie in Tabelle 4.12.

### Elektromagnetische Verträglichkeit (konform mit EU-Richtlinie 2014/30/EU)

EMV-Emissionen	Technische Daten nach IEC 60947-4-2 Klasse B und Lloyds Marine Nr. 1
EMV-Immunität	IEC 60947-4-2

### Eingänge

Eingangsnennwerte	Aktiv 24 V DC, ca. 8 mA
Anlaufen (15, 16)	Schließer
Stopp (17, 18)	Öffner
Quittieren (25, 18)	Öffner
Programmierbarer Eingang (11, 16)	Schließer
Motorthermistor (05, 06)	Abschaltung >3,6 k $\Omega$ , Reset <1,6 k $\Omega$

### Ausgänge

Relaisausgang	10 A bei 250 V AC ohmsche Last, 5 A bei 250 V AC AC15 pf 0,3
Programmierbare Ausgänge	
Relais A (13, 14)	Schließer
Relais B (21, 22, 24)	Kreuzungspunkt
Relais C (33, 34)	Schließer
Analogausgang (07, 08)	0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA (auswählbar)
Maximale Last	600 $\Omega$ (12 V DC bei 20 mA)
Genauigkeit	$\pm 5\%$
24-V-DC-Ausgang (16, 08) maximale Last	200 mA
Genauigkeit	$\pm 10\%$

## Umgebungsbedingungen

### Schutzart

MCD5-0021B bis MCD5-0105B IP20 und NEMA, UL Innenräume Typ 1

MCD5-0131B bis MCD5-1600C IP00, UL Innenräume offen Typ

Betriebstemperatur -10 °C (14 °F) bis +60 °C (140 °F), über 40 °C (104 °F) mit Leistungsreduzierung

Lagertemperatur -25 °C (-13 °F) bis +60 °C

Betriebshöhe (mit MCD PC-Software) 0–1000 m (0–3281 ft), über 1000 m (3281 ft) mit Leistungsreduzierung

Luftfeuchtigkeit 5 bis 95 % Luftfeuchtigkeit

Verschmutzungsgrad Verschmutzungsgrad 3

Vibrationen IEC 60068-2-6

### Wärmeabgabe

Während des Anlaufens 4,5 W pro Ampere

### Während des Betriebs

MCD5-0021B bis MCD5-0053B ca. ≤39 W

MCD5-0068B bis MCD5-0105B ca. ≤51 W

MCD5-0131B bis MCD5-0215B ca. ≤120 W

MCD5-0245B bis MCD5-0469B ca. ≤140 W

MCD5-0525B bis MCD5-0961B ca. ≤357 W

MCD5-0245C bis MCD5-0927C ca. 4,5 W pro Ampere

MCD5-1200C bis MCD5-1600C ca. 4,5 W pro Ampere

### Zertifizierung

C✓ IEC 60947-4-2

### UL/C-UL

MCD5-0021B bis MCD5-0396B, MCD5-0245C bis MCD5-1600C UL 508<sup>1)</sup>

MCD5-0469B bis MCD5-0961B UL-gelistet

MCD5-0021B bis MCD5-105B UL erkannt

MCD5-0131B bis MCD5-1600C IP20 wenn mit optionalem Fingerschutz

CE IEC 60947-4-2

CCC (Capacitive Clamp Coupling) GB 14048-6

### Marine

(MCD5-0021B bis MCD5-0961B) Technische Daten nach Lloyds Marine Nr. 1

RoHS Konform mit EU-Richtlinie 2002/95/EG

1) Bei der UL-Zertifizierung gelten je nach Modell möglicherweise zusätzliche Anforderungen. Nähere Angaben finden Sie in Kapitel 11.1 UL-konforme Installation.

## 11.1 UL-konforme Installation

Dieser Abschnitt erläutert weitere Anforderungen an die UL-Konformität des VLT® Softstarters MCD 500 sowie Konfigurationseinstellungen. Nähere Angaben finden Sie auch in *Tabelle 4.12*.

### 11.1.1 Modelle MCD5-0021B bis MCD5-0105B

Für diese Modelle bestehen keine zusätzlichen Anforderungen.

### 11.1.2 Modelle MCD5-0131B bis MCD5-0215B

- Verwendung mit Fingerschutz, Bestellnummer 175G5662
- Verwenden Sie den empfohlenen Pressklemmen/-verbinder-Satz. Nähere Informationen finden Sie unter *Tabelle 11.1*.

### 11.1.3 Modelle MCD5-0245B bis MCD5-0396B

- Verwendung mit Fingerschutz, Bestellnummer 175G5730
- Verwenden Sie den empfohlenen Pressklemmen/-verbinder-Satz. Nähere Informationen finden Sie unter *Tabelle 11.1*.

### 11.1.4 Modelle MCD5-0245C

- Verwenden Sie den empfohlenen Pressklemmen/-verbinder-Satz Nähere Informationen finden Sie unter *Tabelle 11.1*.

### 11.1.5 Modelle MCD5-0360C bis MCD5-1600C

- Konfigurieren Sie die Stromschienen für die Leitungs-/Lastklemme an den gegenüberliegenden Enden des Softstarters (d. h. *oben ein / unten aus* oder *oben aus / unten ein*).
- Verwenden Sie den empfohlenen Pressklemmen/-verbinder-Satz Nähere Informationen finden Sie unter *Tabelle 11.1*.

### 11.1.6 Modelle MCD5-0469B bis MCD5-0961B

Diese Modelle verfügen über eine UL-Zulassung. Wenn die Abmessungen der Kabelenden den Vorschriften des National Electrical Code (NEC) entsprechen, sind möglicherweise im Schaltschrank separate Kabelstromschienen erforderlich.

### 11.1.7 Pressklemmen/-verbinder-Sätze

Verwenden Sie für die UL-Konformität der Modelle MCD50131B bis MCD5-0396B und MCD5-0245C bis MCD5-1600C den/die empfohlene(n) Pressklemme/-verbinder gemäß den Angaben in *Tabelle 11.1*.

Modell	Voll-Laststrom (A)	Anzahl Adern	Bestellnummern der empfohlenen Kabelschuhe
MCD5-0131B	145	1	OPHD 95-16
MCD5-0141B	170	1	OPHD 120-16
MCD5-0195B	200	1	OPHD 150-16
MCD5-0215B	220	1	OPHD 185-16
MCD5-0245B	255	1	OPHD 240-20
MCD5-0331B	350	1	OPHD 400-16
MCD5-0396B	425	2	OPHD 185-16
MCD5-0245C	255	1	OPHD 240-20
MCD5-0360C	360	2	1 x 600T-2
MCD5-0380C	380		
MCD5-0428C	430		
MCD5-0595C	620		
MCD5-0619C	650		
MCD5-0790C	790	4	2 x 600T-2
MCD5-0927C	930	3	2 x 600T-2

Modell	Voll-Laststrom (A)	Anzahl Adern	Bestellnummern der empfohlenen Kabelschuhe
MCD5-1200C	1200	4	1 x 750T-4
MCD5-1410C	1410		
MCD5-1600C	1600	5	1 x 750T-4 und 1 x 600T-3

**Tabelle 11.1 Pressklemmen/-verbinder-Sätze**

## 11.2 Zubehör

### 11.2.1 LCP (Bedieneinheit) Fern-Einbausatz

Sie können die Bedieneinheit des VLT® Softstarters MCD 500 LCP bis zu 3 m vom Softstarter entfernt installieren. Somit wird eine Fern-Steuerung und -Überwachung ermöglicht. Das Fern-LCP ermöglicht auch das Kopieren von Parametereinstellungen zwischen verschiedenen Softstartern.

- 175G0096 LCP-Bedienteil 501.

### 11.2.2 Kommunikationsmodule

Der VLT® Softstarter MCD 500 unterstützt die Netzwerk-kommunikationen über einfach zu installierende Kommunikationsmodule. Jeder Softstarter kann jeweils ein Kommunikationsmodul unterstützen.

Verfügbare Netzwerkprotokolle:

- Ethernet (PROFINET, Modbus TCP, EtherNet/IP).
- PROFIBUS
- DeviceNet
- Modbus RTU
- USB

#### Bestellnummern für Kommunikationsmodule

- 175G9000 Modbusmodul
- 175G9001 PROFIBUS-Modul
- 175G9002 DeviceNet-Modul
- 175G9009 MCD USB-Modul
- 175G9904 Modbus TCP-Modul
- 175G9905 PROFINET-Modul
- 175G9906 Ethernet/IP-Modul

### 11.2.3 PC-Software

Die WinMaster PC-Software umfasst Folgendes:

- Überwachung
- Programmierung.
- Steuerung von bis zu 99 Softstartern

Zur Nutzung von WinMaster ist für jeden Softstarter ein Modbus- oder USB-Kommunikationsmodul erforderlich.

## 11.2.4 Fingerschutz

Zum Personenschutz sind eventuell Fingerschutzvorrichtungen vorgesehen. Die Fingerschutzvorrichtungen müssen Sie an den Softstarterklemmen anbringen, um unbeabsichtigten Kontakt mit stromführenden Klemmen zu vermeiden. Bei korrekter Anbringung entsprechen die Fingerschutzvorrichtungen der Schutzart IP20.

- MCD5-0131B bis MCD5-0215B: 175G5662
- MCD5-0245B bis MCD5-0396B: 175G5730
- MCD5-0469B bis MCD5-0961B: 175G5731
- MCD5-245C: 175G5663
- MCD5-0360C bis MCD5-0927C: 175G5664
- MCD5-1200C bis MCD5-1600C: 175G5665

### **HINWEIS**

Zwecks UL-Konformität sind bei den Modellen MCD5-0131B bis MCD5-0396B Fingerschutzvorrichtungen erforderlich.

## 11.2.5 Überspannungsschutz (Blitzschutz)

Standardmäßig ist die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit des VLT® Soft Starter MCD 500 auf 4 kV begrenzt. Der Überspannungsschutz schützt das System und macht den Softstarter unempfindlich gegenüber Hochspannungsimpulsen.

### 6 kV

- 175G0100 SPD-Überspannungsschutz für G1
- 175G0101 SPD-Überspannungsschutz für G2-G5

### 12 kV

- 175G0102 SPD-Überspannungsschutz für G1
- 175G0103 SPD-Überspannungsschutz für G1-G5

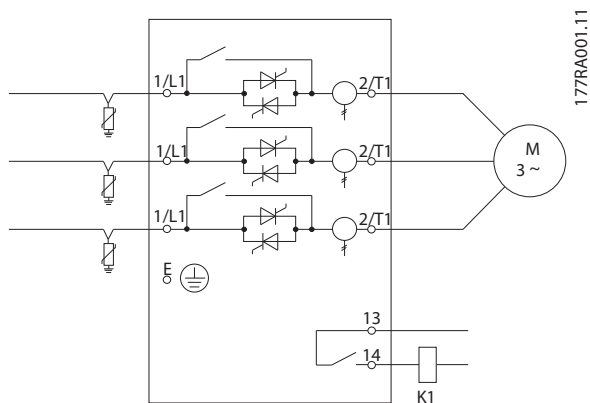


Abbildung 11.1 System mit Überspannungsschutz

## 12 Stromschienen-Einstellverfahren (MCD5-0360C bis MCD5-1600C)

Sie können bei Bedarf die Stromschienen an den nicht überbrückten Modellen MCD5-0360C bis MCD5-1600C für Ein- und Ausgänge an der Ober- oder Unterseite einstellen.

### **HINWEIS**

Viele elektronische Bauteile sind empfindlich gegenüber elektrostatischen Entladungen. Spannungen, die so gering sind, dass Sie sie nicht wahrnehmen können, können die Lebensdauer reduzieren, die Leistung beeinträchtigen oder empfindliche elektronische Bauteile völlig zerstören. Verwenden Sie bei der Durchführung von Wartungsarbeiten die entsprechenden ESD-Vorrichtungen, um mögliche Beschädigungen zu vermeiden.

Sämtliche Einheiten werden standardmäßig mit Eingangs- und Ausgangsschienen an der Unterseite der Einheit hergestellt. Bei Bedarf können die Eingangs- bzw. Ausgangsschienen auf die Oberseite der Einheit verschoben werden.

1. Entfernen Sie vor dem Zerlegen der Einheit sämtliche Kabel und Verbindungen des Softstarters.
2. Entfernen Sie die Abdeckung der Einheit (4 Schrauben).
3. Nehmen Sie die Frontplatte ab und entfernen Sie anschließend vorsichtig die Bedieneinheit (2 Schrauben).
4. Entfernen Sie die Steuerkarten-Klemmstecker.
5. Klappen Sie vorsichtig die große Kunststoffabdeckung des Softstarters um (12 Schrauben).
6. Ziehen Sie den Kabelbaum der Bedieneinheit von CON 1 ab (siehe *Hinweis*).
7. Beschriften Sie jeden einzelnen SCR-Kabelbaum mit der Nummer der entsprechenden Klemme an der Hauptsteuerplatine und ziehen Sie anschließend die Kabelbäume ab.
8. Ziehen Sie die Kabel des Thermistors, des Lüfters und des Transformators von der Hauptsteuerplatine ab.
9. Entfernen Sie die Kunststoffschale vom Softstarter (4 Schrauben).

### **HINWEIS**

Entfernen Sie die große Kunststoffabdeckung langsam, um eine Beschädigung des LCP-Kabelbaums zu vermeiden, der zwischen der großen Kunststoffabdeckung und der Rückwandplatine verläuft.

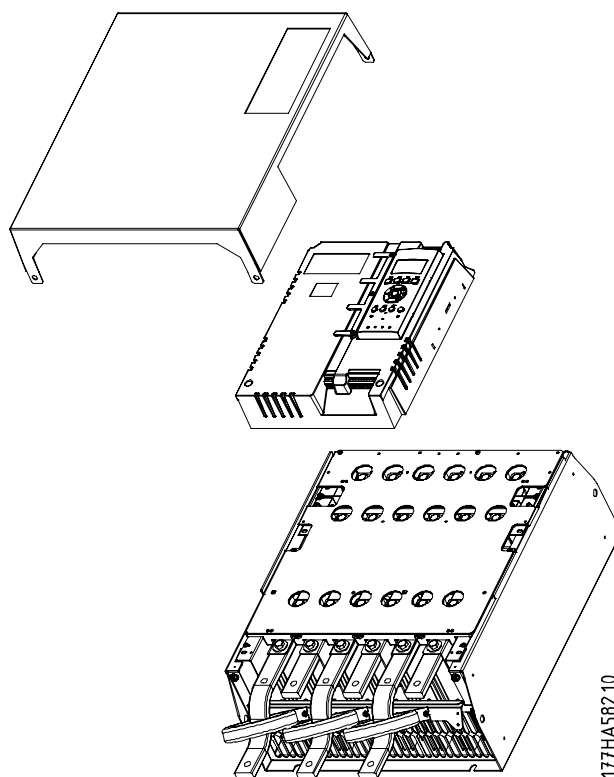


Abbildung 12.1 Entfernen der Frontabdeckung und des LCP

10. Lösen und entfernen Sie die magnetischen Bypassplatten (NUR Modelle MCD5-0620C bis MCD5-1600C).
11. Bauen Sie den Transformator aus (drei Schrauben).
12. Machen Sie die zu entfernenden Stromschienen ausfindig. Entfernen Sie die Schrauben zur Befestigung dieser Stromschienen und schieben Sie anschließend die Stromschienen aus der Unterseite des Starters heraus (4 Schrauben pro Stromschiene).

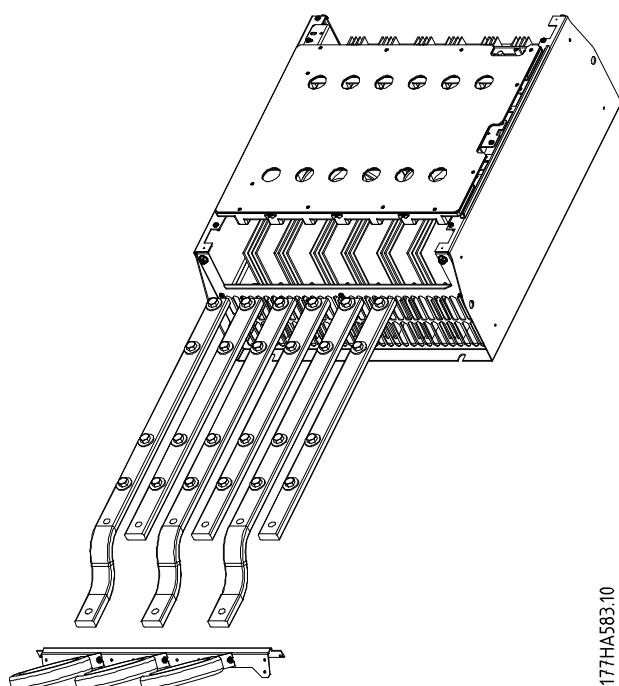


Abbildung 12.2 Sammelschienen

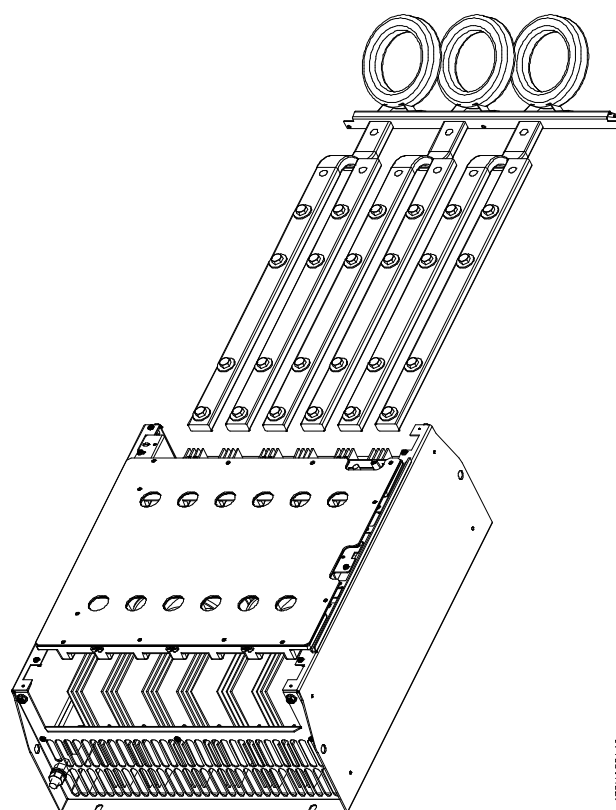


Abbildung 12.3 Sammelschiene mit Kabelbindern

13. Schieben Sie die Stromschienen durch die Oberseite des Starters hinein. Bringen Sie bei den Eingangsschienen die kurze gebogene Seite außerhalb des Softstarters an. Bringen Sie bei den Ausgangsschienen die gewindelose Bohrung außerhalb des Softstarters an.
14. Ersetzen Sie die Kuppelscheiben mit der flachen Seite in Richtung Busschiene.
15. Ziehen Sie die Halteschrauben der Sammelschienen auf 20 Nm (177 in-lb) fest.
16. Bringen Sie den Transformator über den Eingangsschienen an und schrauben Sie ihn an das Gehäuse des Starters (siehe *Hinweis*).
17. Verlegen Sie alle Kabel an der Seite des Softstarters entlang und befestigen Sie sie mit Kabelbindern.

### HINWEIS

Wenn Sie die Eingangsschienen verschieben, müssen Sie auch die Transformatoren neu konfigurieren.

1. Beschriften Sie die Transformatoren mit L1, L2 und L3 (Bei der Arbeit an der Vorderseite des Starters befindet sich L1 ganz links). Entfernen Sie die Kabelbinder und lösen Sie die Transformatoren von der Halterung.
2. Schieben Sie die Transformatorhalterung auf die Oberseite des Starters. Positionieren Sie die Transformatoren an den richtigen Phasen und schrauben Sie anschließend die Transformatoren an die Halterung. Platzieren Sie bei den Modellen MCD5-0360C bis MCD5-0930 die Transformatoren in einer Schrägstellung. Die linken Füße jedes einzelnen Transformators befinden sich an der oberen Bohrungsreihe und die rechten Füße an den unteren Ösen.

## 13 Anhang

### 13.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen

°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
AC	Wechselstrom
DC	Gleichstrom
DOL	Direct On-Line
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FLA (Full Load Amperage – Voll-Laststromstärke)	Voll-Laststrom
Voll-Laststrom	Voll-Laststrom
FLT (Full Load Torque – Vollast-Drehmoment)	Vollast-Drehmoment
IP	Schutzart
LCP	Local Control Panel (LCP-Bedien-einheit)
LRA	Ampere blockierter Rotor
MSTC	Motoranlaufzeit konstant
PAM	Polamplituden-moduliert
PCB	Leiterplatte
PELV	PELV (Schutzkleinspannung - Protective Extra Low Voltage)
PFC	Korrektur Leistungsfaktor
SCCR	Nenn-Kurzschlussstrom
SELV	Schutzkleinspannung
TVR	Zeitgesteuerte Spannungsrampe

Tabelle 13.1 Symbole und Abkürzungen

#### Konventionen

Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen.

Aufzählungslisten enthalten andere Informationen.

Kursivschrift bedeutet:

- Querverweise.
- Link.
- Parametername.

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

## Index

### A

Abkürzungen.....	99
Abschaltmeldungen.....	89
Abschaltprotokoll.....	83
Abschaltungskategorien.....	75
AC1-Nennwerte.....	31
AC3 Nennwerte.....	31
AC-53 Nennwerte.....	25, 26, 28, 29
Alarm Log.....	59, 83
Allgemeine Fehlermeldungen.....	92
Ampere blockierter Rotor.....	36, 99
Siehe auch <i>LRA</i>	
Anlaufmodi	
Adaptive Regelung.....	6, 31, 43, 45, 47, 64, 65, 67, 68, 76, 85, 91
Festdrehzahl JOG.....	6, 46, 47, 58, 59, 66, 71, 80, 89, 91
Kickstart.....	6, 44, 66, 68, 76
Konstantstrom.....	6, 42, 43, 44, 47, 64, 65, 67, 76
Stromrampe.....	6, 42, 44, 67, 76
Anlaufprofil.....	42, 43, 91
Anlaufstrom.....	76
Anschlüsse	
Inline-Anschluss.....	6, 20, 22, 24, 25, 58, 85, 88, 93
Integrierter Anschluss.....	30, 31
Interner Bypass.....	6
Motoranschluss.....	6, 20, 22, 66, 79, 88
Wurzel-3-Schaltung.....	6, 20, 27, 28, 30, 31, 47, 85, 88, 91, 93
Anwendungen	
UL-konforme.....	36
Ausgänge	
Analog programmierbarer Ausgang.....	6
Analogausgang.....	73
Ausgang A.....	73
Ausgangsrelais B.....	50, 57
Ausgangsrelais C.....	55
Programmierbarer Ausgang.....	21, 22, 68, 73, 83, 93
Relaisausgang.....	20, 39
Relaisausgang A.....	39, 40, 49, 50, 51, 52
Relaisausgang B.....	39, 40, 49, 50, 51, 52, 57
Relaisausgang C.....	39, 40, 49, 50, 51, 52
Relaisausgänge.....	6, 40
Spannungsversorgungsausgang.....	6
Stromversorgungsausgang.....	19
Auto-Betrieb.....	12, 59, 60, 70, 75
Auto-Start.....	58, 74, 75
Auto-Start-Timer.....	74
Auto-Stopp.....	58, 74

### B

Berechnete Motortemperatur.....	70
---------------------------------	----

### Bestellung

Bestellformular.....	8
Typencode.....	8

Betriebsart Auto.....	58, 91
-----------------------	--------

### Betriebsmodi

Notlauf.....	6, 51, 52, 66, 79
--------------	-------------------

### Bremse

Bremsen.....	45, 47, 58, 59, 69, 76, 77
Bremsmoment.....	45, 46, 66, 69, 77
DC-Bremse.....	6, 46, 53, 54, 91
Gleichstrominduktion.....	45, 69, 77
Softbremse.....	6
Starter deaktivieren.....	6, 47, 71, 88, 89, 90
Vollständige Bremsung.....	46
Vorbremmung.....	46

### D

Dauerbetrieb.....	26, 29, 47
-------------------	------------

Direct On-Line.....	43, 45, 79, 99
Siehe auch <i>DOL</i>	

DOL.....	43, 45, 79, 99
Siehe auch <i>Direct On-Line</i>	

Drehzahlprofil.....	31
---------------------	----

### E

#### Eigenschaften

Adaptive Regelung.....	6, 31, 42, 43, 44, 45, 47, 64, 65, 67, 68, 76, 85, 91
Adaptive Verzögerungsregelung.....	6
Ausgangssignalsimulation.....	6, 82
Ausgangssimulation.....	63
DC-Bremse.....	6, 46, 53, 54, 91
Festdrehzahl JOG.....	6, 46, 47, 58, 59, 66, 71, 80, 89, 91
Freilaufstopp.....	44, 45, 46, 47, 58, 59, 68, 71, 76
Inline-Anschluss.....	6, 20, 22, 24, 25, 58, 85, 88, 93
Installation in Reihe.....	21, 22, 91
Installation in Wurzel-3-Schaltung.....	22, 23, 91
Integrierter Anschluss.....	30, 31
Interner Bypass.....	6, 79
Kickstart.....	6, 44, 66, 68, 76
Notlauf.....	6, 51, 52, 66, 71, 79
Sanftbremskonfiguration.....	55
Schutzsimulation.....	6, 63, 82
Softbremse.....	6
Starter deaktivieren.....	6, 47, 53, 71, 88, 89, 90
Thermisches Modell.....	6, 41, 45, 47, 63, 77, 78, 81, 83
TVR.....	6, 44, 47, 68, 76, 99
Siehe auch <i>Zeitgesteuerte Spannungsrampe</i>	
Wurzel-3-Schaltung.....	6, 20, 27, 28, 30, 31, 47, 85, 88, 91, 93
Zeitgesteuerte Spannungsrampe.....	6, 44, 47, 68, 76, 99
Siehe auch <i>TVR</i>	

Eingang A Abschaltung.....	84, 86, 87, 88, 89
----------------------------	--------------------



## Eingänge

Eingang A.....	47, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 63, 66, 71, 72, 75, 80, 86, 88, 89, 91
Eingang der Ort-Steuerung.....	6
Eingangsstrom.....	19
Fern.....	12, 16, 58, 59, 70, 75, 84
Fern-Betriebseingang.....	6, 40, 51, 55, 57
Fernsteuereingang.....	39, 49, 50, 52
Programmierbarer Eingang.....	39, 40, 47, 79, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 93
Reset.....	72
Steuereingang.....	20
Zurücksetzen.....	16
Eingangsalarm.....	7, 53, 71, 72
Eingangsnennwerte.....	93
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	93
Empfohlene Werte.....	64, 65
Ereignisprotokoll.....	6, 83, 84
Externer Drehzahl=0-Sensor.....	53, 54

## F

Fern-Betrieb.....	16, 17, 53, 58, 60, 70, 71, 75, 89, 95
Fingerschutz.....	18
Flag Strom.....	64, 66, 72, 73
FLT (Full Load Torque – Vollast-Drehmoment).....	47, 99
Siehe auch <i>Vollast-Drehmoment</i>	
Frequenzabschaltung.....	70

## H

Hand-Betrieb.....	16, 58, 59, 60, 71
Hauptmenü.....	59, 63, 65, 81, 82, 88
Höhe.....	23, 25, 26, 28, 29, 31, 94

## I

### Installation

Abmessung.....	15
Abstand.....	13
Bypass-Schütz.....	50
Extern überbrückt.....	21, 22
Gewicht.....	15
Hauptschütz.....	49
in Reihe.....	21, 22, 91
in Wurzel-3-Schaltung.....	22, 23, 91
Intern überbrückt.....	21, 22
Leistungsreduzierungswerte.....	13
Ohne Bypass.....	21, 22
Seite-an-Seite.....	13
UL-konforme.....	18, 20, 94, 95, 96

## K

### Klemmen

A4.....	16, 87, 93
A5.....	16, 87, 93
A6.....	16, 87, 93
Bypass.....	19, 20
Bypass-Klemme.....	21, 22, 40
Klemme 05.....	89, 93
Klemme 06.....	89, 93
Klemme 07.....	93
Klemme 08.....	93
Klemme 11.....	51, 52, 53, 71, 88, 89, 90, 93
Klemme 13.....	49, 79, 93
Klemme 14.....	49, 79, 93
Klemme 15.....	93
Klemme 16.....	51, 52, 53, 71, 88, 89, 90, 93
Klemme 17.....	51, 52, 93
Klemme 18.....	51, 52, 72, 93
Klemme 21.....	50, 93
Klemme 22.....	50, 93
Klemme 24.....	50, 93
Klemme 25.....	72, 93
Klemme 33.....	93
Klemme 34.....	93
Leistung.....	17
Relaisklemme.....	16, 90
Steuereingang.....	17
Steuerklemme.....	16

### Kommunikationsmodule

DeviceNet.....	6, 95
Ethernet.....	6, 95
EtherNet/IP.....	95
Modbus.....	6
Modbus RTU.....	95
Modbus TCP.....	95
PROFIBUS.....	6, 95
PROFINET.....	95
USB.....	95

### Kondensatoren

Kondensator zur Leistungsfaktorkorrektur.....	11, 31, 90
---	------------

### Konventionen.....

### Korrektur Leistungsfaktor.....

### Kühlkörper.....

### Kühlkörpertemperatur.....

### Kurzinbetriebnahme.....

### Kurzschlussfestigkeit.....

## L

LCP.....	6, 16, 47, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 71, 75, 77, 78, 79, 82, 84, 92, 95, 97, 99
----------	---

Siehe auch *Local Control Panel (LCP-Bedieneinheit)*

### Leistungsfaktor.....

### Local Control Panel (LCP-Bedieneinheit)....

Siehe auch *LCP*

### LRA.....

Siehe auch *Ampere blockierter Rotor*

Lüfterkühlung..... 41

## M

Maximal zulässige Anlaufzeit..... 6, 63, 64, 66, 68, 76, 80, 85

### Modelle

Intern überbrückt..... 19, 20, 24, 27, 39, 87, 89

Ohne Bypass..... 20, 21, 22, 25, 31, 40, 79, 97

### Motor

Motoranschluss..... 6, 12, 20, 22, 66, 79, 88

Motorgehäuse..... 41

Motortemperatur..... 90

Motorwicklungen..... 41, 84, 87

Thermische Kapazität..... 41, 61, 70, 73, 74, 87, 90

Thermisches Verhalten..... 41

Thermistor..... 6, 16, 39, 40, 45, 47, 49, 50, 51, 52, 55, 66, 75, 80, 83, 88, 89, 91, 93, 97

Überlast..... 6, 41, 66, 67, 75, 80, 87

Motorabzweigschutz..... 31

Motortemperatur..... 61, 62, 67, 74, 77, 78, 81, 82

Motortemperatur Flag..... 72, 73

## N

Netzwerkkommunikation..... 88

### Normen

EU-Richtlinie 2002/95/EG..... 94

GB 14048-6..... 94

IEC 60947-4-2..... 31, 93, 94

IEC 61140..... 16

RoHS..... 94

Technische Daten nach Lloyds Marine Nr. 1..... 94

UL 508..... 36

UL 508C..... 94

## O

Ort-Steuerung..... 17, 58, 59, 70, 89

## P

PC-Software..... 95

Primärmotoreinstellungen..... 54, 55, 56, 67

Programmieren von Details..... 59

## Q

Qualifiziertes Personal..... 11

Quick-Menü..... 59, 63

## R

### Relais

Ausgangsrelais..... 82

Ausgangsrelais A..... 49

Ausgangsrelais B..... 50, 57

Ausgangsrelais C..... 55

A..... 63, 66, 72, 82, 93

B..... 63, 66, 72, 73, 93

C..... 63, 66, 73, 93

## S

Sammelschiene, Ausgang..... 19

Sammelschiene, Eingang..... 19, 20

### Schematische Schaltpläne

Intern überbrückt..... 39

Ohne Bypass..... 40

Schutz vor vorübergehendem Überstrom..... 70

### Schütze

Bypass-Schütz..... 11, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 31, 50, 79, 84, 87

Hauptschütz... 12, 21, 22, 23, 31, 49, 58, 59, 68, 72, 73, 79, 88

Interner Bypass..... 79

Langamschütz..... 56

Schnellschütz..... 56

Sternschütz..... 56

Überlast des Bypass-Schützes..... 7

Schutzeinstellungen..... 20, 67, 87

Sekundärmotoreinstellung..... 54, 55, 56, 75

Serielle Kommunikation..... 16, 17, 58, 60, 71, 75

### Sicherheit

Handbuch..... 11

### Sicherungen

Britische Ausführung (BS88)..... 33

Bussmann-Sicherung..... 32

Entsprechend der Motorleistung bemessene Netzsicherung..... 31

Europäische Ausführung (PSC 690)..... 36

Ferraz..... 34, 37, 38

Halbleitersicherungen..... 21, 22, 23, 31, 37, 38, 49, 50, 93

Hochleistungssicherung..... 31, 93

HSJ..... 34

Motorabzweigkreis..... 45

NEMA 1..... 31, 93

Nenn-Kurzschlussstrom..... 36, 37, 38

Nordamerikanischer Typ (PSC 690)..... 35

Quadratisches Gehäuse..... 32

Schutzsicherung..... 45

Sicherung..... 21, 23

Sicherungsempfehlung..... 31

Spannungsversorgungssicherung..... 31

Typ 2..... 31, 93

UL-Sicherungswahl..... 36

Startmomentanforderung..... 48

Startstromanforderung..... 48

Status..... 59, 83

Statusanzeige..... 61, 81, 83

Statusdetails..... 59

Steuerversorgung..... 39, 40

### Stoppmodi

Adaptive Regelung..... 44, 45, 68, 76

Adaptive Verzögerungsregelung..... 6

Bremse..... 45, 47, 58, 59, 68, 69, 71, 76, 77

DC-Bremse..... 6, 46, 53, 54, 91

Freilaufstopp..... 44, 45, 46, 47, 58, 59, 68, 71, 76

Softbremse..... 6

Starter deaktivieren..... 6, 47, 53, 71, 88, 89, 90

TVR..... 6, 44, 47, 68, 76, 99

Siehe auch *Zeitgesteuerte Spannungsrampe*  
 Zeitgesteuerte Spannungsrampe..... 6, 44, 47, 68, 76, 99  
 Siehe auch *TVR*  
 Stoppprofil..... 42  
 Stoppzeit..... 44, 45, 46, 47, 63, 64, 66, 68, 69, 74, 76, 77, 91  
 Strom in Wurzel-3-Schaltung..... 20, 22  
 Stromasymmetrie..... 6, 47, 66, 69, 75, 80, 84  
 Stromschiene..... 11, 17, 95, 97, 98  
 Symbole..... 99

## T

Tasten  
 LCP-Tasten..... 71  
 Navigationstasten..... 59  
 Steuertasten..... 58, 59, 60  
 Thermische Eigenschaften..... 41  
 Thermischer Überlastschutz..... 41  
 Trennschalter mit Arbeitsstromauslöser..... 31

## Ü

Überbrückter Betrieb..... 25, 28  
 Überstrom..... 6, 63, 66, 70, 73, 75, 80, 86, 89

## U

UL erkannt..... 94  
 UL-gelistet..... 94  
 Umgebungsbedingungen..... 94  
 Umgebungstemperatur..... 23, 25, 26, 28, 29, 31  
 Unerwarteter Anlauf..... 12  
 Unterstrom..... 6, 63, 66, 69, 73, 75, 80, 89  
 Unterstromschutz..... 69

## V

Verdrahtung  
 Konfiguration mit zweifacher Drehzahlumschaltung..... 57  
 Sanftbremskonfiguration..... 55  
 Verlustleistung..... 6, 75, 88  
 Versorgung.... 6, 11, 12, 16, 31, 42, 46, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56,  
 57, 86, 87, 88, 90, 93  
 Versorgungsspannung..... 32, 33, 34, 35  
 Verstärkungseinstellung..... 68, 76  
 Verzögerung..... 54, 63, 66, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 79, 90  
 Volllast-Drehmoment..... 47, 99  
 Siehe auch *FLT (Full Load Torque – Volllast-Drehmoment)*  
 Voll-Laststrom... 20, 22, 30, 31, 36, 41, 43, 45, 61, 64, 67, 69, 70,  
 73, 74, 75, 76, 85, 89, 90, 91, 99  
 Siehe auch *Voll-Laststrom*

## W

Wärmeabgabe..... 94

Wechselstromnetzversorgung..... 19  
 Wiederanlaufverzögerung..... 45, 47, 66, 70, 90  
 WinMaster..... 95

## Z

Zähler..... 6, 63, 75, 78, 81, 83  
 Zertifizierung..... 94  
 Zubehör  
 Fingerschutz..... 94, 96  
 Pressklemme..... 94, 95  
 Siehe auch *Verbindersatz*  
 Überspannungsschutz..... 96  
 Verbindersatz..... 94, 95  
 Siehe auch *Pressklemme*  
 Zugangscode..... 63, 66, 78, 79, 81, 82, 83, 92



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

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

