

<b>Abschnitt 1</b>	<b>Produktbeschreibung</b>
	1.1 Sicherheitshinweise ..... 2
	1.2 Angaben zu Literatur ..... 3
	1.3 Prinzip des VLT 3500 HVAC ..... 4
<b>Abschnitt 2</b>	<b>Mechanische und elektrische Installation</b>
	2.1 Installationsbezogene Produktdaten ..... 5
	2.2 Gehäusegrößen des VLT 3500 HVAC ..... 8
	2.3 Mechanische Installation ..... 10
	2.4 Elektrische Installation ..... 13
	2.5 CE-Zeichen ..... 17
	2.6 EMV-gemäße Installation ..... 19
	2.7 Installationsbeispiele ..... 24
<b>Abschnitt 3</b>	<b>Bedienung und Programmierung</b>
	3.1 Display und Bedienfeld ..... 33
	3.2 Installation, Rückkehr zur Werkseinstellung ... 38
	3.3 Parameterübersicht ..... 39
	3.4 Parametergruppe 0, Bedienung und Display ... 40
	3.5 Parametergruppe 1, Motoranpassung ..... 44
	3.5.1 PID-Regler ..... 47
	3.6 Parametergruppe 2, Grenz- und Sollwerte ..... 51
	3.7 Parametergruppe 3, Zusatzfunktionen ..... 56
	3.8 Parametergruppe 4, Signalein- und Ausgänge . 60
	3.9 Parametergruppe 6, Service und Diagnose ..... 71
<b>Abschnitt 4</b>	<b>Diagnose und Service</b>
	4.1 Zustandsmeldungen ..... 75
	4.2 Warnungen ..... 76
	4.3 Alarmmeldungen ..... 77
	4.4 Fehlermeldungen ..... 78
	4.5 Besondere Bedingungen ..... 80
	4.6 EMV-Testergebnisse ..... 82
	4.7 Werkseinstellungen ..... 85
	4.8 Kundenseitige Parametereinstellung ..... 88
	<b>Index</b> ..... 89

**Abschnitt 1****Abschnitt 2****Abschnitt 3****Abschnitt 4**

## ■ Produktbeschreibung



Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluß unter lebensgefährlicher Spannung. Durch unsachgemäße Installation des Motors oder des Frequenzumrichters können ein Ausfall des Gerätes und ernsthafte oder sogar tödliche Verletzungen verursacht werden.

Das Berühren spannungsführender Teile nach der Trennung vom Netz kann ernsthafte und sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben. Warten Sie deshalb mindestens 4 Minuten nach der Trennung vom Netz, ehe Sie ein solches Teil berühren.

### ■ 1. Allgemein

Während des Betriebs können Frequenzumrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden. Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC Report 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

### ■ 2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Frequenzumrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Frequenzumrichter (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) so lange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) erlaubt.

Die Frequenzumrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/231/EWG. Die harmonisierten Normen der Reihe prEN 50178/DIN 0160 in Verbindung mit EN 60146/DIN VDE 0558 werden für die Frequenzumrichter angewendet.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlußbedingungen sind dem Leistungsschild und der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

### ■ 3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

Klimatische Bedingungen sind entsprechend prEN 50178 einzuhalten.

### ■ 4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muß entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Frequenzumrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Frequenzumrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung).

### ■ 5. Elektrischer Anschluß

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Frequenzumrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüber hinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Hinweise für die EMV-gemäße Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen - befinden sich in der Dokumentation der Frequenzumrichter. Diese Hinweise sind auch bei CE-gekennzeichneten Frequenzumrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

### ■ 6. Betrieb

Anlagen, in die Frequenzumrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Veränderungen von Funktionen der Frequenzumrichter mit der Bediensoftware oder Steuertafel sind gestattet.

Nach dem Trennen der Frequenzumrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Frequenzumrichter zu beachten. Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

### ■ 7. Wartung und Instandhaltung

Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten, insbesondere auch hinsichtlich der Wartung und Instandhaltung.

### ■ Einleitung zum Produkthandbuch für den VLT 3500 HVAC

Das vorliegende Produkthandbuch ist als Werkzeug für diejenigen gedacht, der den Frequenzumrichter VLT 3500 HVAC zu installieren oder zu programmieren hat. HVAC steht für Heating Ventilation Air Conditioning (Heizung, Lüftung, Klimatisierung). Diese Produkthandbuch ist für alle VLT 3500 HVAC Geräte mit Software-Version 3.0 und 3.11 gültig. Gerätegröße und Spannung werden bei der Inbetriebnahme des VLT 3500 HVAC automatisch ermittelt. Folgende Gerätegrößen des VLT 3500 HVAC werden in diese Produkthandbuch beschrieben:

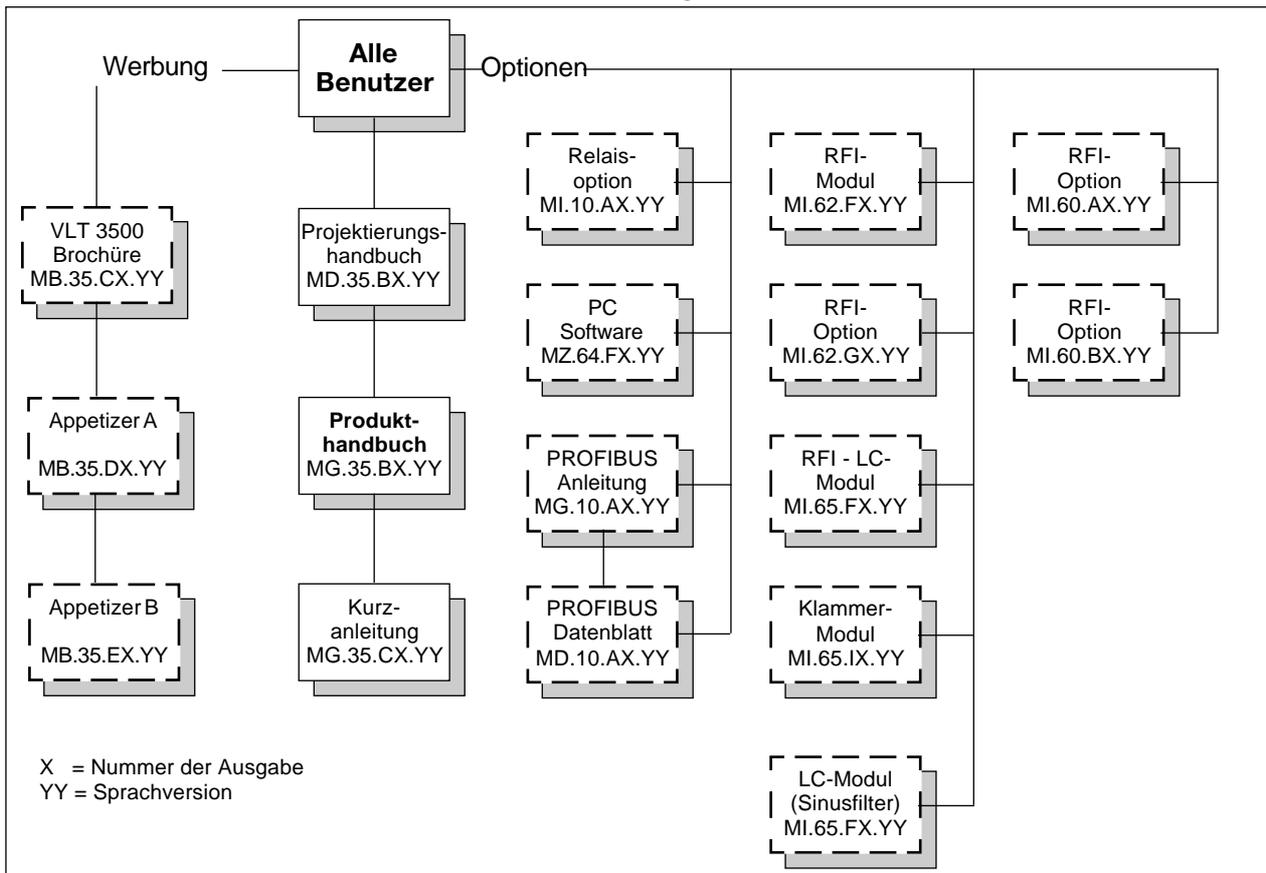
VLT 3502-3562 und VLT 3575-3800 HVAC

Das Produkthandbuch führt Schritt für Schritt durch die verschiedenen Routinen für das Installieren und Programmieren eines VLT 3500 HVAC. Das Produkthandbuch ist Bestandteil des mit dem VLT 3500 HVAC gelieferten Literaturwerks. Mit jedem VLT 3500 HVAC werden zwei Handbücher geliefert, und zwar eine Kurzanleitung und das Produkthandbuch.

**Kurzanleitung:** Ein Installationsleitfaden, der es den weitaus meisten Benutzern ermöglicht, ihren VLT 3500 HVAC schnell zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

**Die ausführliche Anleitung:** Dient den Benutzern, die auch die vielen Sonderfunktionen nutzen möchten, die der VLT 3500 HVAC bietet. Diese ausführliche Anleitung hat ungefähr den gleichen Inhalt wie das Projektierungshandbuch. Sie ist jedoch als Betriebsanleitung aufgemacht, die bei Inbetriebnahme, Betrieb und Installation eines VLT 3500 HVAC Frequenzumrichters in komplizierteren Anlagen benutzt wird.

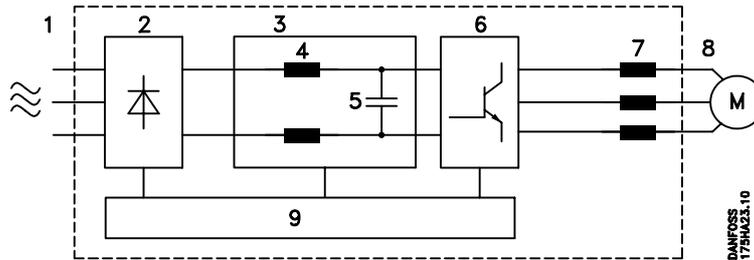
**Projektierungshandbuch:** Ein Werkzeug, das die Auslegung von Systemen erleichtert, in denen VLT 3500 HVAC Frequenzumrichter eingesetzt werden.



**Prinzip des VLT 3500 HVAC**

Ein Frequenzumrichter wandelt eine Netzwechselspannung in Gleichspannung um und diese Gleichspannung dann in eine Wechselspannung mit variabler Amplitude und Frequenz.

Spannung und Frequenz des Motors sind somit variabel, was eine stufenlose Drehzahlsteuerung asynchroner Drehstrom-Standardmotoren ermöglicht.


**1. Netzspannung**

- 3 × 200 / 220 / 230 V A.C., 50 / 60 Hz
- 3 × 380 / 400 / 415 V A.C., 50 / 60 Hz
- 3 × 440 / 460 / 500 V A.C., 50 / 60 Hz

**2. Gleichrichter**

Dreiphasen-Gleichrichterbrücke, die die Wechselspannung in Gleichspannung umwandelt.

**3. Zwischenkreis**

Gleichspannung ist =  $\sqrt{2}$  x Netzspannung [V].

**4. Zwischenkreisdrosseln**

Diese glätten die Gleichspannung und reduzieren die Netzurückwirkungen.

**5. Zwischenkreiskondensatoren**

Diese glätten die Gleichspannung.

**6. Wechselrichter**

Wandeln die Gleichspannung in variable Wechselspannung mit variabler Frequenz um.

**7. Motorspulen**

Vorteile von Motorspulen:

- Es können lange Motorkabel verwendet werden
- 100% kurzschluß- und erdschlußsicher
- Unbegrenzt Schalten am Ausgang des Frequenzumrichters

**8. Motorspannung**

Variable Wechselspannung, 10-100% der Versorgungsspannung.

Variable Frequenz: 0,5-120 Hz.

Durch Regelung der Spannung und der Frequenz (U/f-Kennlinie) in einem bestimmten Verhältnis wird erreicht, daß der angeschlossene Motor das gewünschte variable Drehmoment (VT) für die Pumpe oder den Lüfter liefert.

**9. Steuerkarte**

Hier ist der Computer, der den Wechselgleichrichter steuert, der das Impulsmuster erzeugt, mit dem die Gleichspannung in variable Wechselspannung mit variabler Frequenz umgewandelt wird.

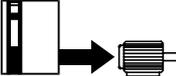
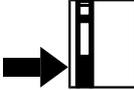
**Auswahl von Sonderausstattungen und Zubehör**

Danfoss bietet für den VLT 3500 HVAC eine große Auswahl an Sonderausstattungen und Zubehör an. Fragen Sie Danfoss nach weiteren Einzelheiten.


**Achtung!**

Die richtige Nutzung der notwendigen Options- und Zubehörmöglichkeiten ist für einen einwandfreien Betrieb des Frequenzumrichters sehr wichtig.

**■ Mechanische und elektrische Installation**
**■ Installationsbezogene Produktdaten**
**■ Netzversorgung 3 x 200/220/230 V bzw. 3 x 220/230/240 V**

Laut internationalen VDE- und UL/CSA-Anforderungen		VLT-Typ	3502	3504	3508	3511	3516	3522	3532	3542	3552	3562		
	Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A]	5,4	10,6	24,8	32,0	46,0	61,2	88,0	104,0	130,0	154,0		
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	5,9	11,7	27,3	35,2	50,6	67,3	96,8	114,4	143,0	169,0		
	Leistung (bei 230 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	2,2	4,0	9,8	12,7	18,3	24,4	35,1	41,4	51,8	61,3		
	Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [kW]	1,1	2,2	5,5	7,5	11,0	15,0	22,0	30,0	37,0	45,0		
	Max. Kabelquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	2,5	2,5	16,0	16,0	16,0	35,0	50,0	70,0	70,0	70,0		
	Klemmenmoment	[Nm]	-	-	-	-	-	-	-	6	6	6		
	Max. Motorkabellänge	[m]	300, mit abgeschirmten Kabeln: 150 m $f_{sw} \leq 4,5$ kHz											
	Motor-Nennspannung	$U_{M,N}$ [V]	200/220/230											
	Motor-Nennfrequenz	$f_{M,N}$ [Hz]	50/60/87/100											
		Max. Eingangsstrom	$I_{L,N}$ [A]	5,4	10,6	23,1	29,6	42,0	56,8	72,3	102,0	128,0	152,0	
	Max. Kabelquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	2,5	2,5	16,0	16,0	16,0	35,0	50,0	120,0	120,0	120,0		
	Klemmenmoment	[Nm]	-	-	-	-	-	-	-	31,1	31,1	31,1		
	Max. Vorsicherungen	[A]	16,0	25,0	40,0	50,0	60,0	80,0	125,0 <sup>1)</sup>	150,0 <sup>3)</sup>	150,0 <sup>3)</sup>	150,0 <sup>3)</sup>		
	Netzschütz <sup>4)</sup>	[Danfoss-Typ]	CI 6	CI 12	CI 9	CI 16	CI 32	CI 32	CI 37	CI 85	CI 85	CI 85		
		[AC-Wert]	AC-3	AC-3	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1		
	Versorgungsspannung (VDE 0160)	[V]	3 x 200/220/230 ±10%							3 x 220/230/240 V <sup>-15%</sup> / <sub>+10%</sub>				
	Versorgungsfrequenz	[Hz]	50/60											
	Leistungsfaktor/Cos $\phi_1$		0,9/1,0											
	Wirkungsgrad		0,96 bei 100% Belastung											
	Schaltung am Eingang	Anz./Min.	2											
		Leistungsverlust bei max. Belastung	Front	-	-	-	-	-	-	-	357	394	409	
			Kühlrippe	-	-	-	-	-	-	-	588	712	884	
		Gesamt [W]	60	130	425	580	651	929	1350	945	1106	1293		
Umgebungstemperatur		[°C]	-10 → +40, Betrieb bei Vollast <sup>2)</sup>											

- 1) Nur Halbleitersicherungen
- 2) Im Bereich -10 - 0°C ist das Gerät betriebsfähig, allerdings werden die Display-Anzeige und gewisse Betriebseigenschaften nicht die Spezifikationen erfüllen.
- 3) Bussmann rapid type JJS eingebaut
- 4) Bei Einsatz von Netzschützen empfehlen sich die angegebenen Danfoss-Typen:  
Max. Umgebungstemperatur +40°C

**■ Netzversorgung 3 x 380/400/415 V**

 Laut internationalen VDE- und  
UL/CSA-Anforderungen

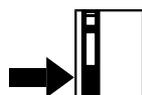
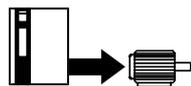
	VLT-Typ	3502	3504	3505	3508	3511	3516	3522	3532	3542	3552	3562
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A]	2,8	5,6	7,3	13,0	16,0	24,0	31,9	44,2	61,2	73,2	88,3
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	3,1	6,2	8,0	14,3	17,6	26,4	35,2	48,4	67,1	80,3	96,8
Leistung (bei 415 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	2,0	4,0	5,2	9,3	11,5	17,2	22,9	31,8	44,0	52,6	63,5
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [kW]	1,1	2,2	3,0	5,5	7,5	11,0	15,0	22,0	30,0	37,0	45,0
Max. Kabelquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	16,0	16,0	16,0	35,0	35,0	50,0
Max. Motorkabellänge	[m]	300, mit abgeschirmten Kabeln: 150 m $f_{sw} \leq 4,5$ kHz										
Motor-Nennspannung	$U_{M,N}$ [V]	380/400/415										
Motor-Nennfrequenz	$f_{M,N}$ [Hz]	50/60/87/100										
Max. Eingangsstrom	$I_{L,N}$ [A]	2,8	5,6	7,3	13,0	17,0	22,0	31,0	41,5	57,5	66,5	80,0
Max. Kabelquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	16,0	16,0	16,0	35,0	35,0	50,0
Max. Vorsicherungen	[A]	16	16	16	25	25	50	63	63	80	100 <sup>1)</sup>	125 <sup>1)</sup>
Netzschütz <sup>4)</sup>	[Danfoss-Typ]	CI 6	CI 6	CI 9	CI 5	CI 6	CI 9	CI 16	CI 32	CI 32	CI 37	CI 45
	[AC-Wert]	AC-3	AC-3	AC-3	AC-3	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1
Versorgungsspannung	[V]	3 x 380/400/415 ±10% (VDE 0160)										
Versorgungsfrequenz	[Hz]	50/60 Hz										
Leistungsfaktor/Cos $\phi_1$		0,9/1,0										
Schaltung am Eingang	Anz./Min.	2										
Leistungsverlust bei max. Belastung	[W]	60	100	130	280	300	425	580	880	1390	1875	2155
Umgebungstemperatur	[°C]	-10 → +40, bei Vollast <sup>2)</sup>										

	VLT-Typ	3575	3600	3625	3650	3700	3750	3800
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A]	105	139	168	205	243	302	368
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	116	153	185	226	267	332	405
Leistung (bei 415 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	75,5	99,9	121	147	175	217	265
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [kW]	55	75	90	110	132	160	200
Max. Kabelquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	70	70	150	150	150	2 x 120	2 x 120
Klemmenmoment	[Nm]	6	6	10	10	10	6	6
Max. Motorkabellänge	[m]	300						
Motor-Nennspannung	$U_{M,N}$ [V]	380/400/415/440/460/500						
Motor-Nennfrequenz	$f_{M,N}$ [Hz]	50/60/87/100						
Max. Eingangsstrom	$I_{L,N}$ [A]	103,3	138,4	167,2	201,7	241,9	293,3	366,3
	$I_{L,MAX}$ (60 s) [A]	116	153	185	226	267	332	405
Max. Kabelquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	120	120	2 x 120	2 x 120	2 x 120	2 x 240	2 x 240
Klemmenmoment	[Nm]	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	42	42
Vorsicherungen <sup>3)</sup>	[A]	150	150	250	250	300	450	500
Netzschütz <sup>4)</sup>	[Danfoss-Typ]	CI 85	CI 85	CI 140	CI 140	CI 140	-	-
	[AC-Wert]	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	-	-
Versorgungsspannung (VDE 0160)	[V]	3 x 380/400/415/440/460/500 ±10%						
Versorgungsfrequenz	[Hz]	50/60						
Leistungsfaktor/Cos $\phi_1$		0,9/1,0						
Wirkungsgrad		0,96 bei 100% Belastung						
Schaltung am Eingang	Anz./Min.	1						
Leistungsverlust bei max. Belastung	Front	529	713	910	1091	1503	1812	2209
Belastung [W]	Kühlrippe	1074	1447	1847	2216	3051	3679	4485
Umgebungstemperatur	[°C]	-10 → +40, bei Vollast <sup>2)</sup>						

- 1) Nur Halbleitersicherungen
- 2) Im Bereich -10 - 0°C ist das Gerät betriebsfähig, allerdings werden die Display-Anzeige und gewisse Betriebseigenschaften nicht die Spezifikationen erfüllen.
- 3) Bussmann rapid type JJS eingebaut
- 4) Bei Einsatz von Netzschützen empfehlen sich die angegebenen Danfoss-Typen:  
Max. Umgebungstemperatur +40°C

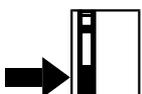
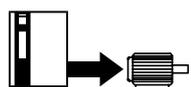
#### ■ Netzversorgung 3 x 440/460/500 V

Laut internationalen VDE- und UL/CSA-Anforderungen	VLT-Typ	3502	3504	3506	3508	3511	3516	3522	3532	3542	3552	3562
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A]	2,6	4,8	8,2	12,6	14,4	21,8	27,9	41,6	54,2	65,0	78,0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	2,9	5,3	9,0	13,9	15,9	24,0	30,7	45,8	59,6	71,5	85,8
Leistung (bei 500 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	2,3	4,1	7,1	10,9	12,4	18,9	24,2	36,0	46,9	56,3	67,5
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [kW]	1,1	2,2	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0	22,0	30,0	37,0	45,0
Max. Kabelquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	16,0	16,0	16,0	35,0	35,0	50,0
Max. Motorkabellänge	[m]	300, mit abgeschirmten Kabeln: 150 m $f_{sw} \leq 4,5$ kHz										
Motor-Nennspannung	$U_{M,N}$ [V]	440/460/500										
Motor-Nennfrequenz	$f_{M,N}$ [Hz]	50/60/87/100										
Max. Eingangsstrom	$I_{L,N}$ [A]	2,6	4,8	8,2	12,6	14,4	19,6	26,0	34,8	48,6	53,0	72,0
Max. Kabelquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	16,0	16,0	16,0	35,0	35,0	50,0
Max. Vorsicherungen	[A]	16	16	25	25	25	30	40	50	60	100 <sup>1)</sup>	125 <sup>1)</sup>
Netzschütz <sup>4)</sup>	[Danfoss-Typ]	CI 6	CI 6	CI 9	CI 12	CI 15	CI 6	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32	CI 37
	[AC-Wert]	AC-3	AC-3	AC-3	AC-3	AC-3	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1
Versorgungsspannung	[V]	3 x 440/460/500 ±10% (VDE 0160)										
Versorgungsfrequenz	[Hz]	50/60										
Leistungsfaktor/Cos $\phi_1$		0,9/1,0										
Schaltung am Eingang	Anz./Min.	2										
Leistungsverlust bei max. Belastung	VT [W]	60	130	160	200	393	281	369	880	1133	1440	1888
Umgebungstemperatur	[°C]	-10 → +40, bei Vollast <sup>2)</sup>										



#### VLT-Typ 3575 3600 3625 3650 3700 3750 3800

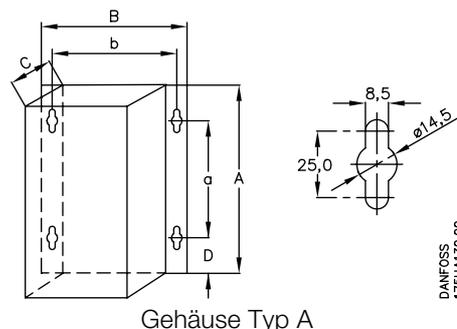
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A]	96	124	156	180	240	302	361
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	106	136	172	198	264	332	397
Leistung (bei 500 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	83,1	107	135	156	208	262	313
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [kW]	75	90	110	132	160	200	250
Max. Kabelquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	70	70	150	150	150	2 x 120	2 x 120
Klemmenmoment	[Nm]	6	6	10	10	10	6	6
Max. Motorkabellänge	[m]	300						
Motor-Nennspannung	$U_{M,N}$ [V]	380/400/415/440/460/500						
Motor-Nennfrequenz	$f_{M,N}$ [Hz]	50/60/87/100						
Max. Eingangsstrom	$I_{L,N}$ [A]	94,4	123,4	155,3	177,1	238,9	307,6	359,3
	$I_{L,MAX}$ (60 s) [A]	106	136	172	198	264	332	397
Max. Kabelquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	120	120	2x120	2x120	2x120	2x240	2x240
Klemmenmoment	[Nm]	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	42	42
Vorsicherungen <sup>3)</sup>	[A]	150	150	250	250	300	450	500
Netzschütz <sup>4)</sup>	[Danfoss-Typ]	CI 85	CI 85	CI 85	CI 140	CI 140	-	-
	[AC-Wert]	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1	-	-
Versorgungsspannung (VDE 0160)	[V]	3 x 380/400/415/440/460/500 ±10%						
Versorgungsfrequenz	[Hz]	50/60						
Leistungsfaktor/Cos $\phi_1$		0,9/1,0						
Schaltung am Eingang	Anz./Min.	1						
Leistungsverlust bei max. Belastung	Front	529	713	910	1091	1503	1812	2209
Belastung [W]	Kühlrippe	1074	1447	1847	2216	3051	3679	4485
Umgebungstemperatur	[°C]	-10 → +40, bei Vollast <sup>2)</sup>						



- 1) Halbleitersicherungen
- 2) Im Bereich -10 - 0°C ist das Gerät betriebsfähig, allerdings werden die Display-Anzeige und gewisse Betriebseigenschaften nicht die Spezifikationen erfüllen.
- 3) Busmann rapid type JJS eingebaut
- 4) Bei Einsatz von Netzschützen empfehlen sich die angegebenen Danfoss-Typen:  
Max. Umgebungstemperatur +40°C

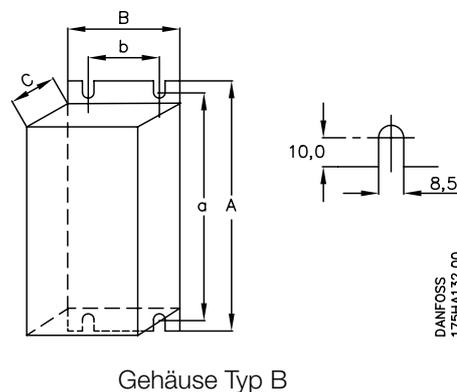
**■ Gehäusegrößen des VLT 3500 HVAC**
**■ VLT 3502-3532 200 - 230 V**

VLT Frequenzumrichter-typ	Schutzart	A mm	B mm	C mm	D mm	a mm	b mm	Gehäuse-typ
3502	IP 00	300	281	178	55	191	258	A
	IP 21	360	281	178	85	191	258	A
	IP 54	530	281	178	85	330	258	A
3504	IP 00	300	281	178	55	191	258	A
	IP 21	390	281	178	85	191	258	A
	IP 54	530	281	178	85	330	258	A
3508	IP 20	660	242	260	-	640	200	B
	IP 54	810	355	280	70	560	330	A
3511	IP 20	660	242	260	-	640	200	B
	IP 54	810	355	280	70	560	330	A
3516	IP 20	780	242	260	-	760	200	B
	IP 54	810	355	280	70	560	330	A
3522	IP 20	950	308	296	-	930	270	B
	IP 54	940	400	280	70	690	375	A
3532	IP 20	950	308	296	-	930	270	B
	IP 54	940	400	280	70	690	375	A


 DANFOSS  
175HA130.00

**■ VLT 3502-3562 380 - 415/ 440 - 500 V**

VLT Frequenzumrichter-typ	Schutzart	A mm	B mm	C mm	D mm	a mm	b mm	Gehäuse-typ
3502	IP 00	300	281	178	55	191	258	A
	IP 00 m. RFI*	440	281	178	55	330	258	A
	IP 21	360	281	178	85	191	258	A
	IP 21 m. RFI*	500	281	178	85	330	258	A
3504	IP 54	530	281	178	85	330	258	A
	IP 00	300	281	178	55	191	258	A
	IP 00 m. RFI*	440	281	178	55	330	258	A
	IP 21	360	281	178	85	191	258	A
3505*	IP 21 m. RFI*	500	281	178	85	330	258	A
	IP 54	530	281	178	85	330	258	A
	IP 00	300	281	178	55	191	258	A
	IP 00 m. RFI*	440	281	178	55	330	258	A
3506**	IP 21	390	281	178	85	191	258	A
	IP 21 m. RFI*	530	281	178	85	330	258	A
	IP 54	530	281	178	85	330	258	A
3508	IP 00	440	281	178	55	330	258	A
	IP 21	500	281	178	85	330	258	A
	IP 54	530	281	178	70	330	258	A
3511*	IP 00	440	281	178	55	330	258	A
	IP 21	530	281	178	85	330	258	A
	IP 54	530	281	178	70	330	258	A
3516	IP 20	660	242	260	-	640	200	B
	IP 54	810	355	280	70	560	330	A
3522	IP 20	660	242	260	-	640	200	B
	IP 54	810	355	280	70	560	330	A
3532	IP 20	780	242	260	-	760	200	B
	IP 54	810	355	280	70	560	330	A
3542	IP 20	950	308	296	-	930	270	B
	IP 54	940	400	280	70	690	375	A
3552	IP 20	950	308	296	-	930	270	B
	IP 54	940	400	280	70	690	375	A
3562	IP 20	950	308	296	-	930	270	B
	IP 54	940	400	280	70	690	375	A


 DANFOSS  
175HA132.00

\* Nur für 380-415 V

\*\* Nur für 440-500 V

**■ VLT 3542-3562 230 V, 3575-3800 380 / 500 V**

VLT Frequenz- umrichter- typ	Schutzart	A mm	B mm	C mm	a mm	b mm	D mm	Boden- montage auf Sockel (über mm)	Wand- montage über/unter (mm)	Bodenmontage auf Sockel links/rechts (mm)	Wand- montage links/rechts (mm)	Gehäuse- typ
3542-3562 (230 V)	IP 21	954 <sup>1</sup>	506 <sup>3</sup>	353	851	446	25	-	170	-	25 <sup>5</sup>	C
	IP 54	954 <sup>1</sup>	506 <sup>3</sup>	376	851	446	25	-	170	-	25 <sup>5</sup>	C
3575-3600	IP 21	954 <sup>1</sup>	506 <sup>3</sup>	353	851	446	25	-	170	-	25 <sup>5</sup>	C
	IP 54	954 <sup>1</sup>	506 <sup>3</sup>	376	851	446	25	-	170	-	25 <sup>5</sup>	C
3625-3700	IP 21	1569 <sup>1</sup>	513 <sup>3</sup>	394	1453	432	31	230	230	130	25 <sup>5</sup>	C
	IP 54	1696 <sup>2</sup>	513 <sup>3</sup>	417	1453	432	31	230	230	130	25 <sup>5</sup>	C
3750-3800	IP 21	1877	513 <sup>3</sup>	508	4	4	4	260	-	130	25 <sup>5</sup>	C
	IP 54	1877	513 <sup>3</sup>	531	4	4	4	260	-	130	25 <sup>5</sup>	C

<sup>1</sup> mit Transportösen

<sup>2</sup> mit Transportösen und optionalem Sockel

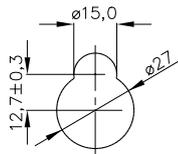
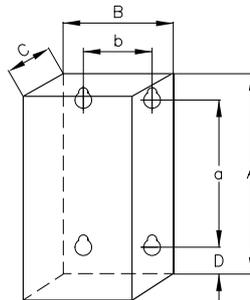
<sup>3</sup> mit Scharnieren

<sup>4</sup> Anordnung auf Sockel

<sup>5</sup> Nur durch die seitlichen Scharniere begrenzt.

Beachten Sie auch, daß die Tür nach links und die Optionstür nach rechts öffnet.

Gehäuse Typ C


 DANFOSS  
175HA291.10

**■ Mechanische Installation**

**Achtung!**

Der VLT 3500 HVAC muß vor Durchführung weiterer Installationen stets fest an einer Wand oder im Boden montiert sein, um ernsthafte Personen- oder Sachschäden zu vermeiden. Diese Vorschrift ist insbesondere bei größeren, kopflastigen Frequenzumrichtern unbedingt einzuhalten.

**■ EMV-gemäße Installation**

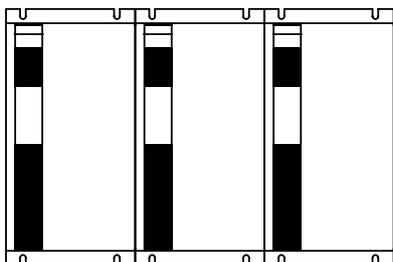
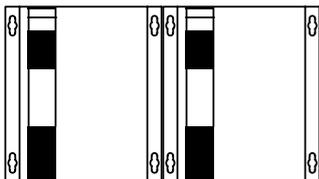
Was die mechanische Montage anbelangt, so wird auch auf den Abschnitt "EMV-gemäße Installation" in Kapitel 2.6 verwiesen.

**■ Allgemein**

Der VLT 3500 HVAC wird durch Luftzirkulation gekühlt. Dementsprechend muß sich die Luft über und unter dem Frequenzumrichter frei bewegen können.

**■ LT 3502-3562 HVAC**

Diese Serie ist auf einer ebenen Oberfläche zu montieren, damit der Luftstrom den Kühlrippen vom Boden des Umrichters aus folgen kann. Beim VLT 3500 HVAC mit Befestigungsöffnungen in den Seitenflanschen kann eine Montage Flansch gegen Flansch erfolgen. Frequenzumrichter ohne Seitenflansche mit Befestigungsöffnungen oben und unten (IP 20) können ohne seitlichen Abstand montiert werden.



VLT 3500 HVAC Frequenzumrichter können ohne Zwischenabstand Seite an Seite montiert werden.



Das Schutzgehäuse des Frequenzumrichters ist aus Stahl gefertigt. Um zu vermeiden, daß Metallspäne in die Elektronik geraten, darf die Bohrung von Löchern für Kabel erst dann vorgenommen werden, nachdem das Gerät in senkrechter Position montiert worden ist.

**■ VLT 3575-3700 und 3542-3562 HVAC**

Die VLT 3575-3700, 380/500 V und 3542-3562, 230 V werden mit einer Montagekonsole geliefert, die sich an der Rückseite des Umrichters befindet. Die Montagekonsole dient außerdem als Luftkanal für die Kühlrippen und muß vor dem Betrieb am Frequenzumrichter montiert sein. Die Konsole braucht aus Installationsgründen nicht abmontiert zu werden, kann jedoch durch Lösen der Verbindungsschrauben von der Innenseite des Umrichters vorübergehend abgenommen werden.

Vergessen Sie nicht, die Konsole wieder anzubringen, weil ansonsten eine erhebliche Gefahr eines Ausschaltens aufgrund von Überhitzung besteht.

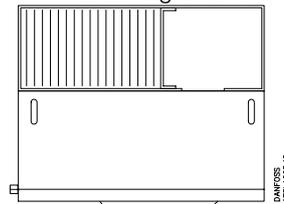
Die 4 tropfenförmigen Öffnungen in der Montagekonsole ermöglichen die Anbringung der Befestigungsschrauben an der Wand oder in der Tafelung, bevor das Gerät aufgehängt wird.

Die Befestigungsschrauben sind durch das Ober- und Unterteil der Konsole hindurch zugänglich, um nachgespannt werden zu können.

VLT 3575-3600 HVAC, 380/500 V und VLT 3542-3562 HVAC, 230 V sind nur für Wandmontage vorgesehen.

Der VLT 3625-3700 HVAC wird serienmäßig für Wandmontage geliefert, kann jedoch auch auf einem Sockel montiert werden.

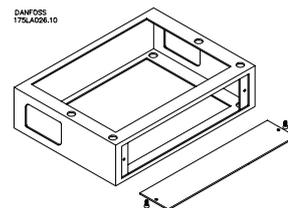
Der VLT 3750-3800 ist nur für Bodenmontage vorgesehen, weshalb der Sockel als Teil des Frequenzumrichters mitgeliefert wird.



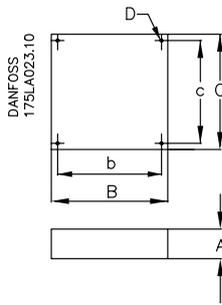
Draufsicht auf den Frequenzumrichter

**■ Sockel VLT 3625-3800 HVAC**

Als Zusatzausstattung für den VLT 3625-3700 ist ein Sockel für Bodenmontage lieferbar (Bestellnummer 175L3047). Der VLT 3750-3800 ist nur für die Bodenmontage vorgesehen, weshalb der Sockel als Teil des Frequenzumrichters geliefert wird. Der Sockel ist vor Installation des Frequenzumrichters mit Hilfe von 4 Schrauben im Boden zu befestigen. Die Frontplatte des Sockels ist abzuschrauben, um anschließend den Umrichter durch die 4 oberen Öffnungen im Sockel befestigen zu können. Sehen Sie bitte auch den Abschnitt über Kühlung.



Die Zeichnung zeigt den Sockel und dessen Maße.



VLT-Typ	3625-3700	3750-3800
A [mm]	127	127
B [mm]	495	495
C [mm]	361	495
D [mm]	4 x 12,7	4 x 12,7
b [mm]	445	445
c [mm]	310	445

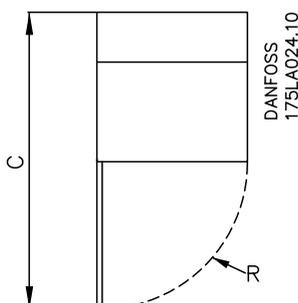
Die Sockel für den VLT 3500 HVAC nebst Sonderausstattungen sind zwecks Anpassung an den VLT 3625-3800 mit abnehmbarer Bodenplatte aktualisiert worden. Beachten Sie bitte, daß die Lüftungsschlitze durch zwei seitliche Öffnungen ersetzt wurden. Wenn für Schaltschrank und RFI im IP 54-Schutzgehäuse ebenfalls Sockel eingesetzt werden, ist darauf zu achten, daß die Lüftungsöffnungen zusammenpassen. Die neue Sockelkonstruktion ist mit früheren Ausführungen des VLT 3625-3800 HVAC einsetzbar. Setzen Sie jedoch niemals die frühere Sockelkonstruktion für Frequenzumrichter mit abnehmbarer Bodenplatte ein.

### Fronttür VLT 3542-3562, 230 V, 3575-3800 HVAC

Die Fronttür für den VLT 3542-3562 (230 V) und 3575-3800 HVAC ist links angeschlagen. Die untenstehende Tabelle zeigt den Türradius sowie den zur ungehinderten Öffnung der Tür erforderlichen Abstand von der Montagefläche:

VLT-Typ	3575*	3600	3625	3650	3700	3750	3800
C [mm]	846	846	894	894	894	1008	1008
R [mm]	505	505	513	513	513	513	513

\* Die Maße des VLT 3575 gelten auch für den VLT 3542-3562, 230 Volt.



### Wärmeabgabe eines VLT 3500 HVAC

In der Tabelle Seite 5-7 ist der Leistungsverlust  $P_{\phi}(W)$  des VLT 3500 HVAC angegeben. Die maximale Kühllufttemperatur  $t_{EIN,MAX}$  beträgt bei 100% Belastung (des Nennwertes) 40°C.

### Belüftung bei Schaltschrank einbau des VLT 3500 HVAC

Die zur Kühlung von Frequenzumrichtern benötigte Luftmenge kann wie folgt berechnet werden:

- Die Werte  $P_{\phi}$  aller Frequenzumrichter, die in einem Aufbau zusammengestellt werden sollen, addieren. Die höchste vorkommende Kühllufttemperatur ( $t_{EIN}$ ) muß niedriger sein als  $t_{EIN,MAX}$  (40°C).

Die Durchschnittstemperatur für 24 Stunden hat um 5°C niedriger zu sein (VDE 0160).

Die Temperatur der Kühlluft beim Austritt darf  $t_{AUS,MAX}$  (45°C) nicht übersteigen.

- Berechnung der zulässigen Differenz zwischen Kühllufttemperatur ( $t_{EIN}$ ) und der Austrittstemperatur ( $t_{AUS}$ ):

$$\Delta t = 45^{\circ}C - t_{EIN}$$

- Berechnung der erforderlichen

$$\text{Luftmenge} = \frac{\Sigma P_{\phi} \times 3,1}{\Delta t} \text{ m}^3/\text{h}$$

$\Delta t$  in Kelvin einsetzen

Die Austrittsöffnung für die Kühlluft muß sich über dem am höchsten montierten Frequenzumrichter befinden.

Außerdem ist der Druckabfall über den Filtern sowie die Tatsache, daß mit zunehmender Verstopfung der Filter der Druck nach und nach abfallen wird, zu berücksichtigen.

### Beispiel

Der gesamte Leistungsverlust und der Luftbedarf bei 100% Belastung wird für acht Einheiten des Typs VLT 3508 HVAC (380 V), die in ein und denselben Schaltschrank eingebaut sind, wie folgt berechnet:

- Kühllufttemperatur ( $t_{EIN}$ ) = 40°C, max. Kühlluft-Austrittstemperatur ( $t_{AUS,MAX}$ ) = 45°C.  
 $P_{\phi} = 280 \text{ W}$  und  $t_{EIN,MAX} = 40^{\circ}C$ .

$$1. \Sigma P_{\phi} = 8 \times P_{\phi}(W) = t_{EIN,MAX} = 2240 \text{ W}$$

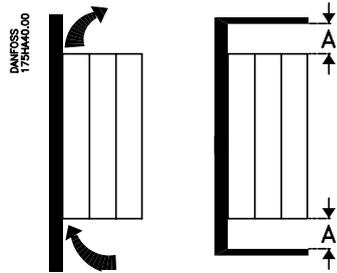
$$2. \Delta t = 45^{\circ}C - t_{EIN} = 45^{\circ}C - 40^{\circ}C = 5^{\circ}K$$

$$3. \text{Luftmenge (bei } 40^{\circ}C) = \frac{2240 \times 3,1}{5} = 1388 \text{ m}^3/\text{h}$$

### ■ Kühlung

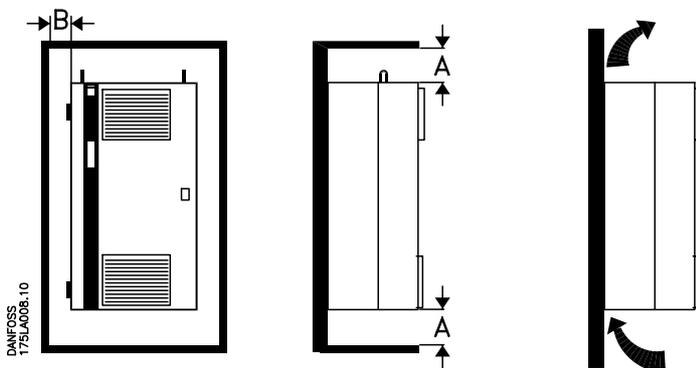
Damit die Kühlluft aus dem Frequenzumrichter abgeleitet werden kann, muß über und unter dem Gerät ein Mindestabstand eingehalten werden. Die Größe des Mindestabstands ist vom Modell und Schutzgehäuse des Frequenzumrichters abhängig.

Für den VLT-Typ 3502-3562 HVAC gilt folgendes:



Schutzart	A
IP 00	150 mm
IP 21	150 mm
IP 20	200 mm
IP 54	150 mm

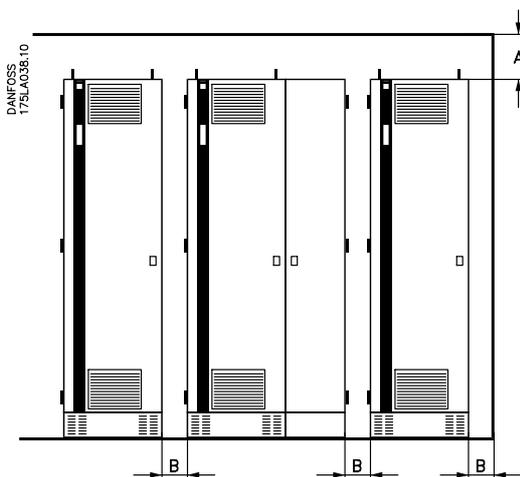
Für die Typen VLT 3575-3700 HVAC, 380/500 V und VLT 3542-3562, 230 V, die für Wandmontage vorgesehen sind, gilt folgendes:



Bitte beachten Sie, daß die Frequenzumrichter ohne seitlichen Abstand montiert werden können. Allerdings müssen die Scharniere frei beweglich sein - (Abstand B).

Modell	B	(A) oben	A (unten)
3542-3562	25	170	170
3575-3600	25	170	170
3625-3700	25	230	230

Für den für Bodenmontage vorgesehenen Typ VLT 3625-3800 HVAC gilt folgendes:



Modell	A	B
3625-3700	230	130
3750-3800	260	130

Der seitliche Abstand zum nächsten VLT 3500 HVAC muß aus Gründen des seitlichen Lufteinlasses zum Sockel 130 mm betragen. Der VLT-Typ 3575-3800 HVAC hat in der Fronttür einen Lüfter zur Kühlung der internen Bauteile. Vor dem Frequenzumrichter ist ein Abstand, der ein freies Öffnen der Tür erlaubt, ausreichend.

Siehe Abschnitt: Türradius VLT 3575-3800 HVAC.

### ■ Elektrische Installation



#### Achtung!

Die Spannung des Frequenzumrichters ist während dessen Anschluß an die Netzversorgung und noch weitere 14 Minuten nach dem Ausschalten des Gerätes gefährlich. Die Elektroinstallation sollte daher nur von einem autorisierten Installateur ausgeführt werden. Unsachgemäße Montage des Motors oder des Frequenzumrichters kann zu Sach- und Körperschäden oder sogar zum Tode führen. Die Hinweise dieses Produkthandbuchs sowie die nationalen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen sind daher unbedingt einzuhalten.



#### Achtung!

Benutzer und Installateur sind für ordnungsgemäße Erdung und Schutzmaßnahmen entsprechend den nationalen und örtlichen Richtlinien verantwortlich.

### ■ Vorsicherungen

Beim VLT-Typ 3502-3562 sind in der Stromversorgung zum Frequenzumrichter externe Vorsicherungen zu installieren.

Korrekte Größe und Bemessung sind dem Abschnitt über die technischen Daten, Seite 5-7, zu entnehmen. Bei den Typen VLT-3575-3800 HVAC, 380/500 V und VLT 3542-3562 HVAC, 230 V sind Vorsicherungen im Netzanschluß des Frequenzumrichters enthalten.

### ■ Zusätzliche Schutzmaßnahmen

Erdungsfehlerschutzschalter, Nullung oder Erdung sind geeignete zusätzliche Schutzmaßnahmen. Bei solchen Installationen ist stets darauf zu achten, daß sie den vörtlichen Sicherheitsnormen entsprechen. Bei Erdungsfehlern können im Ableitstrom Gleichströme entstehen. Bei Einsatz von FI-Schutzschaltern sind die örtlichen Bestimmungen zu beachten. Die Schutzschalter müssen zum Schutz von Drehstromgeräten mit Brückengleichrichter sowie zum kurzzeitigen Ableiten im Einschaltmoment geeignet sein.

### ■ Allgemeines

Die Klemmen für die Drehstrom-Netzversorgung und den Motor befinden sich in der unteren Hälfte des Schutzgehäuses des Frequenzumrichters.

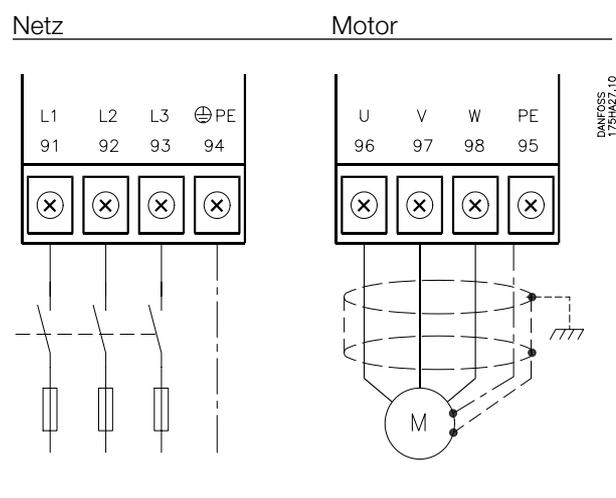
Die Abschirmung der Motorleitung ist sowohl mit dem Frequenzumrichter als auch mit dem Motor verbunden. Der Frequenzumrichter wurde mit einer vorgegebenen Länge abgeschirmten Kabels und einem bestimmten Querschnitt erprobt. Wird der Querschnitt erhöht, so erhöht sich auch die Ableitkapazität der Leitung und damit der Ableitstrom. Die Länge ist in dem Fall entsprechend zu reduzieren.

Das elektronische Thermorelais (ETR) ist bei parallelgeschalteten Motoren nicht einsetzbar. Für ETR liegt eine UL-Genehmigung für Einzelmotorbetrieb vor, wenn Parameter 315 auf Abschalten (Trip) eingestellt, Parameter 311 auf 0 Sek. gesetzt und Parameter 107 auf Nennstrom des Motors programmiert ist (Abzulesen am Datenschild des Motors).

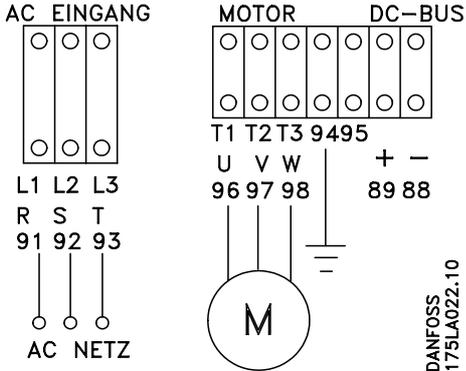
### ■ Netz- und Motoranschluß bei VLT 3502-3562 HVAC, 200/380/500 V (nicht bei 3542-3562, 230 V)

Der max. Leitungsquerschnitt und die entsprechende max. Länge sowie die Klemmengröße ergeben sich aus dem Abschnitt mit den technischen Daten, Seite 5-7.

Anschluß von Netzversorgung und Motor gemäß nachstehender Zeichnung.

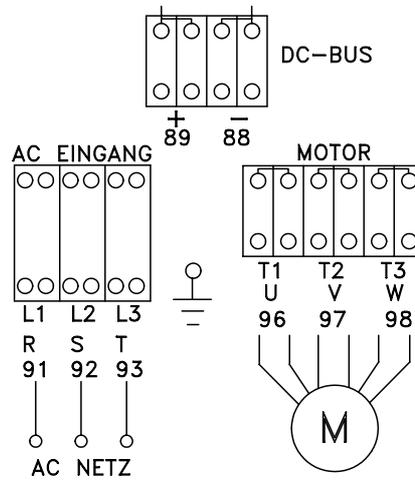


### Netz- und Motoranschluß VLT 3575-3800 HVAC und VLT 3542-3562, 230 V HVAC



VLT 3575-3600,  
VLT 3625-3700  
VLT 3542-3562, 230 V

DANFOSS  
175LA022.10



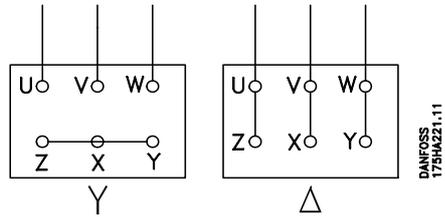
VLT 3750-3800

DANFOSS  
175LA021.10

#### Motoranschluß

Mit dem VLT 3500 HVAC können alle üblichen Drehstrom-Asynchronmotoren benutzt werden.

Normalerweise werden kleinere Motoren im Stern geschaltet (220/380 V,  $\Delta/Y$ ). Größere Motoren werden im Dreieck geschaltet (380/660 V,  $\Delta/Y$ ). Korrekte Schaltform und Spannung stehen auf dem Typenschild des Motors.



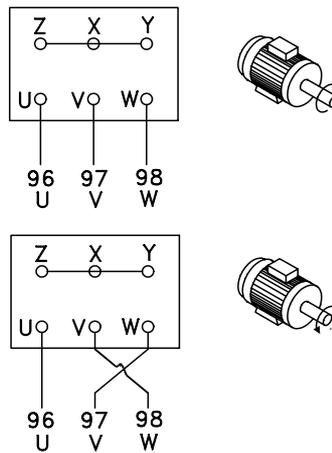
DANFOSS  
175HA221.11

#### Drehrichtung

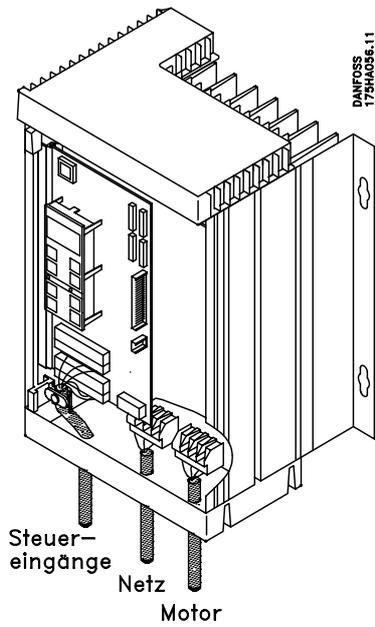
Die Werkseinstellung entspricht beim VLT 3500 HVAC einem Rechtsdrehfeld (Uhrzeigersinn), wenn der Ausgang wie folgt angeschlossen wird:

Klemme 96: an U  
Klemme 97: an V  
Klemme 98: an W

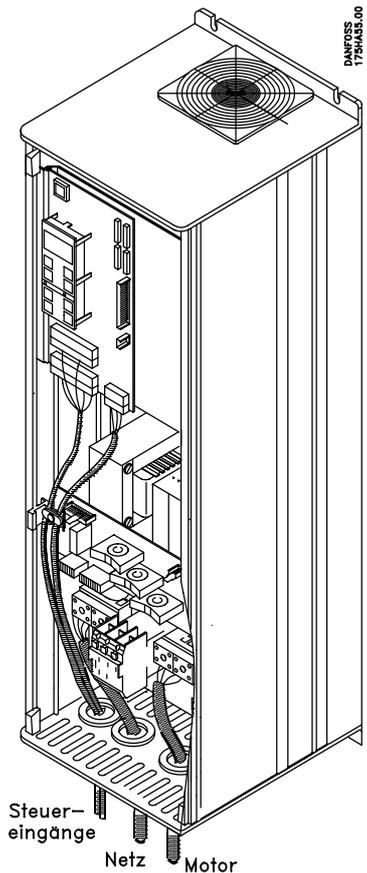
Die Drehrichtung kann durch Vertauschen zweier Phasen im Motorkabel geändert werden.



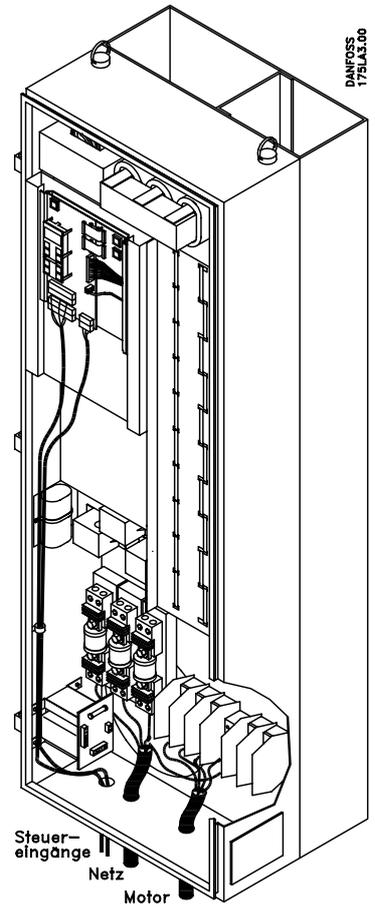
DANFOSS  
175HA222.10



VLT-Typ  
3502 - 3511 HVAC, 380 V  
3502 - 3504 HVAC, 200 V  
3502 - 3511 HVAC, 380/500 V



VLT-Typ  
3516 - 3562 HVAC, 380/500 V  
3508 - 3532 HVAC, 200 V



VLT-Typ  
3575 - 3800 HVAC, 380/500 V  
3542 - 3562 HVAC, 230 V

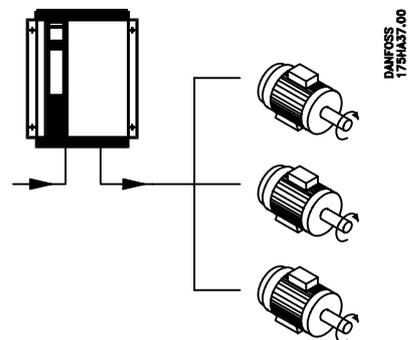
#### ■ Parallelanschluß von Motoren

Der VLT 3500 HVAC kann mehrere parallelgeschaltete Motoren steuern. Wenn die Motoren mit verschiedener Drehzahl laufen sollen, müssen Motoren mit unterschiedlichen Nenndrehzahlen eingesetzt werden. Die Änderung der Drehzahl der Motoren erfolgt gleichzeitig, wodurch das Verhältnis zwischen den Motor-Nenndrehzahlen im gesamten Bereich beibehalten wird.

Die gesamte Stromaufnahme der Motoren darf den maximalen Ausgangs-Nennstrom  $I_{VLT,N}$  eines VLT 3500 HVAC nicht übersteigen.

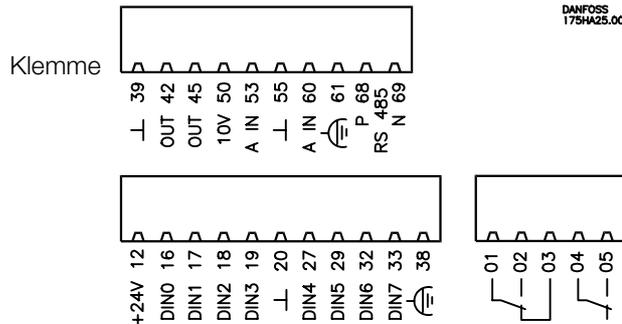
Sind die Motorleistungen sehr verschieden, so können beim Start und bei niedriger Drehzahl Probleme auftreten. Dies ist darauf zurückzuführen, daß kleine Motoren einen relativ großen ohmschen Widerstand im Stator aufweisen. Während des Starts und bei niedriger Drehzahl benötigen sie daher eine höhere Spannung als größere Motoren.

Bei Systemen mit parallelem Motorbetrieb kann der interne thermische Schutz für den einzelnen Motor nicht als Motorschutz eingesetzt werden, da der Ausgangsstrom auf den gesamten Motorstrom programmiert werden muß. Aus diesem Grund ist ein zusätzlicher Motorschutz erforderlich, z.B. Thermistoren in jedem Motor (oder einzelne thermische Schutzschalter).



**■ Anschluß der Steuerkartenklemmen**

Nachstehend eine Übersicht über die Steuerkartenklemmen, die im VLT 3500 HVAC vorhanden sind.



Klemme 39:  
Masse für analoge/digitale Ausgänge.

Klemme 68-69:  
RS 485-Schnittstelle. Serielle Buskommunikation.

Klemme 42-45:  
Analoge/digitale Ausgänge zur Anzeige z.B. von Frequenz, Sollwert, Strom und Drehmoment (0-20 mA oder 4-20 mA bei max. 470 Ohm)/Angabe des gewählten Status, Alarm oder Warnung (24 V DC bei min. 600 Ohm). Siehe Parameter 407 und 408, Seite 67-68.

Klemme 12:  
24 V DC, max. 140 mA. Versorgungsspannung für digitale Eingänge (DIN 0-DIN 7).

Klemme 50:  
10 V DC, max. 17 mA. Versorgungsspannung für Potentiometer und Thermistor.

Klemme 16-33:  
0/24 V,  $R_i = 2 \text{ k}\Omega$ .  $<5 \text{ V} = \text{logisch "0"}$ ,  $>10 \text{ V} = \text{logisch "1"}$ . Digitale Eingänge. Siehe Parameter 400-406, Seite 62-66.

Klemme 53:  
0-10 V DC,  $R_i = 10 \text{ k}\Omega$ . Analog-Sollwerteingang, Spannung.  
Siehe Parameter 412, Seite 69.

Klemme 20:  
Masse für digitale Eingänge.

Klemme 55:  
Masse für analoge Sollwerteingänge.

Klemme 38:  
Erdung für Abschirmung der Steuerkabel bei Geräten, die keine Klemmbügel für den Schirm haben.

Klemme 60:  
0/4-20 mA,  $R_i = 188 \text{ Ohm}$ . Analog-Sollwerteingang, Strom.  
Siehe Parameter 413, Seite 69.

Klemme 01-03\*):  
Relaisausgang. Max. 250 V AC, 2A. Min. 24 V DC, 10 mA oder 24 V AC, 100 mA.  
Siehe Parameter 409, Seite 68.

Klemme 61:  
Erdung, über Schalter 04, für Abschirmung des Kommunikationskabels.

Klemme 04-05\*):  
Relaisausgang. Max. 250 V AC, 2 A. Min. 24 V DC, 10 mA oder 24 V AC, 100 mA.  
Siehe Parameter 410, Seite 69.

\*) Bei UL-Ausführungen: Max. 240 V AC, 2 A.

**Achtung!** Bei Motorschutz mittels Thermistor ist dieser zwischen Klemme 50 und Klemme 16 zu schalten (siehe Beschreibung der Auswahl in Parameter 400).

**■ CE-Kennzeichnung - was ist das?**

Sinn und Zweck der CE-Kennzeichnung ist ein Abbau von Handelshindernissen innerhalb der EFTA und der EU. In der EU ist die CE-Kennzeichnung eingeführt worden, um auf einfache Weise anzugeben, ob ein Produkt die entsprechenden EU-Richtlinien erfüllt. Über die Spezifikationen oder Qualitäten eines Produktes sagt die CE Kennzeichnung nichts aus. Im Fall von Frequenzumrichtern kommen 3 EU-Richtlinien in Frage:

**• Maschinenrichtlinie (89/392/EEC)**

Unter diese ab dem 1. Januar 1995 geltende Richtlinie fallen alle Maschinen und Geräte mit kritischen beweglichen Teilen. Da ein Frequenzumrichter überwiegend ein elektrisches Gerät ist, fällt er nicht unter die Maschinenrichtlinie. Wird ein Frequenzumrichter jedoch zusammen mit einer Maschine geliefert, so macht man Angaben über die für den Frequenzumrichter geltenden Sicherheitsaspekte, und zwar durch eine sog. Herstellererklärung.

**• Niederspannungsrichtlinie (73/23/EEC)**

Gemäß der ab dem 1. Januar 1997 geltenden Niederspannungsrichtlinie müssen Frequenzumrichter mit einer CE-Kennzeichnung versehen sein. Dies gilt für sämtliche elektrischen Bauteile und Geräte, die im Spannungsbereich 50 - 1000 Volt AC und 75 -1500 Volt DC eingesetzt werden.

**• EMV-Richtlinie (89/336/EEC)**

EMV ist die Abkürzung für Elektromagnetische Verträglichkeit. Das Vorliegen elektromagnetischer Verträglichkeit bedeutet, daß die gegenseitigen Störungen zwischen verschiedenen Bauteilen bzw. Geräten so gering sind, daß sie die Funktion der Geräte nicht beeinträchtigen. Die EMV-Richtlinie gilt seit dem 1. Januar 1996. Es wird darin zwischen Bauteilen, Geräten, Systemen und Installationen unterschieden.

In den in der EU geltenden "Guidelines on the Application of Council Directive 89/336/EEC" wird auf vier typische Situationen eingegangen, in denen Frequenzumrichter eingesetzt werden. Für jede dieser Anwendungssituationen gibt es Hinweise, ob sie unter die EMV-Richtlinie fällt und der CE-Kennzeichnung bedarf:

1. Der Frequenzumrichter wird direkt an den Endverbraucher abgegeben, der ihn z.B. in einem Baumarkt kauft. Der Endverbraucher ist nicht sachkundig. Er installiert selbst den Frequenzumrichter, z.B. zur Steuerung eines Heimwerker- oder Haushaltsgerätes. Der Frequenzumrichter bedarf der CE-Kennzeichnung gemäß der EMV-Richtlinie.

2. Der Frequenzumrichter soll als Teil eines Gesamtproduktes eingesetzt werden. Er wird z.B. an einen professionellen Maschinenbauer verkauft, der über die für einen korrekten Einbau des Frequenzumrichters nötigen technischen Kenntnisse verfügt. Der Frequenzumrichter bedarf keiner CE-Kennzeichnung gemäß EMV-Richtlinie. Statt dessen muß der Hersteller des Frequenzumrichters ausführliche Hinweise dafür geben, wie eine EMV-gemäße Installation zu erfolgen hat.

3. Der Frequenzumrichter ist zur Installation in einer Anlage vorgesehen, die am Einsatzort von einem Profi gebaut wird. Es kann sich beispielsweise um eine komplette Produktionsanlage oder eine Heiz- oder Lüftungsanlage handeln, die sorgfältig geplant und von einem professionellen Anlagenbauer ausgeführt wird. Die gesamte Anlage bedarf keiner CE-Kennzeichnung gemäß EMV-Richtlinie. Die Anlage muß die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie erfüllen, was durch die Anwendung von Bauteilen, Geräten und Systemen erreicht wird, die über die CE-Kennzeichnung gemäß EMV-Richtlinie verfügen.

4. Der Frequenzumrichter wird als Teil eines kompletten Systems verkauft - z.B. einer Klimaanlage. Das gesamte System muß gemäß der EMV-Richtlinie CE-gekennzeichnet sein.

**■ Danfoss VLT**
**Frequenzumrichter und die CE-Kennzeichnung**

Die CE-Kennzeichnung ist etwas Positives, wenn sie ihrem eigentlichen Zweck entsprechend eingesetzt wird: der Vereinfachung des Handelsverkehrs innerhalb von EU und EFTA. Allerdings kann die CE-Kennzeichnung viele verschiedene Spezifikationen abdecken. Anders gesagt: Man muß genau prüfen, was die Kennzeichnung abdeckt. In der Tat kann es sich um sehr unterschiedliche Spezifikationen handeln. Aus diesem Grund kann eine CE-Kennzeichnung einen Installateur durchaus in falsche Sicherheit wiegen, wenn ein Frequenzumrichter als Bauteil eines Systems oder Gerätes eingesetzt wird.

Danfoss vergibt die CE-Kennzeichnung seiner Frequenzumrichter nach der Niederspannungsrichtlinie, d.h. solange der Frequenzumrichter einwandfrei installiert ist, wird garantiert, daß er die Bestimmungen der Niederspannungsrichtlinie einhält. Danfoss stellt eine sog. Konformitätserklärung aus, die das CE-Kennzeichen nach der Niederspannungsrichtlinie bestätigt.

Die CE-Kennzeichnung gilt auch für die EMV-Richtlinie unter der Voraussetzung, daß die Hinweise des Handbuchs zur EMV-gemäßen Installation und Filterung befolgt wurden. Auf dieser Grundlage wird eine Konformitätserklärung gemäß EMV-Richtlinie ausgestellt.

Für die EMV-gemäße Installation findet sich im Handbuch eine ausführliche Installationsanleitung. Außerdem ist angegeben, welche Normen mit Hilfe der verschiedenen Produkte eingehalten werden. Danfoss bietet die in den Spezifikationen aufgeführten Filter an und steht generell für Hilfestellungen zur Verfügung, damit EMV-mäßig das beste Ergebnis erzielt wird.

---

**■ Übereinstimmung mit der EMV-Richtlinie 89/336/EEC**

Zur Darstellung, daß der VLT Frequenzumrichter die Schutzanforderungen in bezug auf Emission und Immunität gemäß der EMV-Richtlinie 89/336/EEC erfüllt, wurde für die drei verschiedenen Modelle eine sog. Technical Construction File (TCF) erstellt, in der die EMV-Anforderungen definiert und Meßergebnisse nach harmonisierten EMV-Normen dargestellt sind, und zwar anhand eines Power Drive Systems (PDS) bestehend aus einem VLT Frequenzumrichter, Steuerkabel und Steuerung (Steuerbox), Motorkabel und Motor sowie etwaigen Extras (Optionen), falls relevant. Auf dieser Grundlage wurde die Technical Construction File in Zusammenarbeit mit einem autorisierten EMV-Labor (Competent Body) ausgearbeitet.

In den weitaus meisten Fällen wird der VLT Frequenzumrichter von professionellen Fachleuten eingesetzt, und zwar als ein komplexes Bauteil als Bestandteil eines größeren Gerätes, Systems oder einer Installation. Dazu der Hinweis, daß die endgültigen EMV-Eigenschaften des Gerätes, Systems oder der Installation im Zuständigkeitsbereich des Installateurs liegen.

Als Hilfe für den Installateur hat Danfoss EMV-Installationsanleitungen für das Power Drive System ausgearbeitet. Die Einhaltung der angegebenen Standards und Testniveaus für das Power Drive System ist unter der Voraussetzung gewährleistet, daß die Hinweise für eine EMV-gemäße Installation befolgt werden.

---

**■ Erdung**

Zur Erreichung elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) sind die folgenden grundsätzlichen Punkte bei der Installation zu beachten:

- **Sicherheitserdung:**  
Beachten Sie bitte, daß der Frequenzumrichter hohe Ableitströme aufweist und deshalb aus Sicherheitsgründen vorschriftsmäßig zu erden ist. Beachten Sie die örtlichen Sicherheitsvorschriften.
- **Hochfrequenzerdung:**  
Die Erdungsanschlüsse müssen stets so kurz wie möglich sein.

Verschiedene Erdungssysteme mit möglichst wenig Leiterimpedanz verbinden. Eine geringstmögliche Leiterimpedanz wird erzielt, indem der Leiter so kurz wie möglich gehalten und eine möglichst große Oberfläche benutzt wird. Z.B. hat ein flacher Leiter eine niedrigere HF-Impedanz als ein für das gleiche Leiterquadrat Cmess ausgelegter runder Leiter.

Bei Montage mehrerer Geräte in Schaltschränken sollte die Schrankrückwand, die aus Metall sein muß, als gemeinsame Erdungsbezugsplatte benutzt werden. Die Metallgehäuse der verschiedenen Geräte mit so niedriger HF-Impedanz wie möglich an der Schrankrückwand montieren. Auf diese Weise wird vermieden, daß zwischen den einzelnen Geräten untereinander unterschiedliche HF-Spannungen entstehen und Störströme in etwaigen Anschlußkabeln zwischen den Geräten verlaufen. Die Störabstrahlung wird verringert. Zur Erzielung einer möglichst niedrigen HF-Impedanz können die Aufspannbolzen der Geräte als HF-Verbindung zur Rückwand genutzt werden. An den Aufspannpunkten müssen isolierende Anstrichschichten u.ä. entfernt werden.

---

**■ Kabel**

Zur Vermeidung von Störungsüberlagerungen sollten das Steuerkabel und das gefilterte Netzkabel getrennt von den Motor- und Bremskabeln installiert werden. Im Regelfall ist ein Abstand von 20 cm ausreichend. Wenn möglich, empfiehlt sich jedoch ein größtmöglicher Abstand. Das gilt insbesondere dann, wenn Kabel über größere Entfernungen parallel verlegt werden.

Bei empfindlichen Signalkabeln, z.B. Telefon- und Datenkabel, empfiehlt sich ein größtmöglicher Abstand - mindestens 1 m je 5 m Powerkabel (Netz- und Motorkabel). Beachten Sie bitte, daß der erforderliche Abstand von der Installation und der Empfindlichkeit der Signalkabel abhängt, weshalb hier keine exakten Werte angegeben werden können.

Bei Verlegung in Kabelschächten ist darauf zu achten, daß empfindliche Signalkabel nicht im selben Kabelschacht verlegt werden wie das Motor- oder Bremskabel. Müssen Signalkabel Powerkabel kreuzen, so sollte dies in einem Winkel von 90 Grad erfolgen. Denken Sie bitte daran, daß alle störungsbehafteten Zu- oder Abgangskabel eines Gehäuses abgeschirmt oder gefiltert sein müssen.

---

**■ Abgeschirmte Kabel**

Die Abschirmung muß eine niedrige HF-Impedanz haben. Erzielt wird dies durch ein Schirmgeflecht aus Kupfer, Aluminium oder Eisen. Eine Schirmarmierung, etwa zum mechanischen Schutz, ist für eine EMV-gemäße Installation nicht zu empfehlen.

### ■ EMV-gemäße Installation

#### ■ Allgemeines zum Thema Funkstörung

Elektrische Störungen lassen sich generell in zwei Arten aufteilen: Leitungsstörungen und ausstrahlende Störungen. Leitungsstörungen kommen im Frequenzbereich 150 kHz-30 MHz vor. Ausstrahlende Störungen im Bereich 30 MHz-1 GHz werden durch das gesamte Frequenzumrichtersystem ausgestrahlt. Ausstrahlende elektrische Störungen unter 50 MHz werden insbesondere durch den Frequenzumrichter, den Motor und die Motorkabel erzeugt.

Wie in der untenstehenden Skizze dargestellt, werden aufgrund der Ableitkapazität im Motorkabel in Verbindung mit hohem  $du/dt$  von der Motorspannung Störungen erzeugt.

Der Einsatz abgeschirmter Motorkabel erhöht den Störstrom  $I_1$  (siehe Abbildung unten). Das rührt daher, daß abgeschirmte Kabel im Vergleich zu nicht-abgeschirmten Motorkabeln eine höhere Ableitfähigkeit haben. Wird der Störstrom nicht gefiltert, so wird dies im Funkstörbereich unter ca. 5 MHz zu erhöhten Störungen im Netz führen. Da der Störstrom  $I_1$  über die Abschirmung zu den Geräten zurückgeführt wird ( $I_2$ ), wird im Prinzip nur ein kleines elektromagnetisches Feld vom abgeschirmten Motorkabel erzeugt, siehe Abbildung unten.

Die Abschirmung verringert zwar die ausstrahlenden Störungen, erhöht jedoch die Niederfrequenzstörungen am Netz. Mit Hilfe eines RFI-Filters läßt sich der Störungspegel am Netz bei abgeschirmten Kabeln auf ungefähr das gleiche Niveau bringen wie bei nicht-abgeschirmten Kabeln.

Die Motorkabelabschirmung ist sowohl am Schutzgehäuse des Frequenzumrichters als auch an dem des Motors anzubringen. Das beste Verfahren

hierfür ist die Verwendung von Abschirmbügeln, um verschnürte Enden an der Abschirmung zu vermeiden. Diese erhöhen bei höheren Frequenzen die Abschirmimpedanz, was die Schirmwirkung verringert und den Störstrom erhöht.

Wenn abgeschirmte Kabel für PROFIBUS, Steuerkabel und Signalschnittstelle verwendet werden, ist die Abschirmung an beiden Enden des Schutzgehäuses zu montieren. In gewissen Fällen wird jedoch eine Unterbrechung der Abschirmung erforderlich sein, um Stromschleifen zu vermeiden.

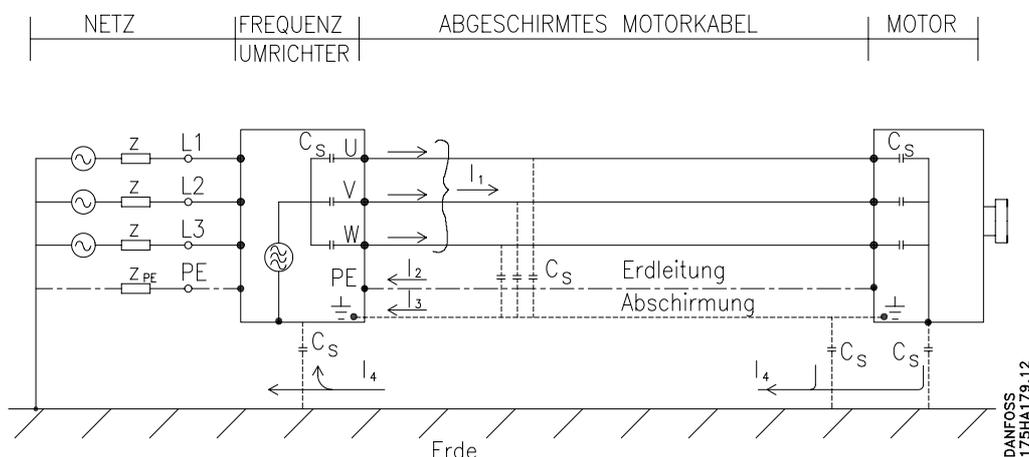
In den Fällen, in denen die Abschirmung an eine Montageplatte für den VLT 3500 HVAC angeschlossen werden soll, muß die Montageplatte aus Metall sein, da die Abschirmungsströme zum Gerät zurückgeführt werden müssen. Wichtig ist außerdem, durch die Montageschrauben für einen guten elektrischen Kontakt von der Montageplatte zum Gehäuse des VLT 3500 HVAC zu sorgen.

Bezüglich der Installation ist die Verwendung nicht-abgeschirmter Motorkabel generell weniger kompliziert als die Verwendung abgeschirmter Kabel. Bei Verwendung nicht-abgeschirmter Kabel sind die EMV-Anforderungen allerdings nicht erfüllt.

Um das Störungsniveau vom gesamten System (Frequenzumrichter + Installation) so weit wie möglich zu reduzieren, ist es wichtig, daß die Motorkabel so kurz wie möglich gehalten werden.

Kabel mit empfindlichem Signalniveau dürfen nicht mit Motorkabeln zusammengeführt werden.

Funkstörungen über 50 MHz (durch die Luft) werden insbesondere durch die Steuerelektronik erzeugt.



**■ Hinweise zur EMV-gemäßen Installation**
Filterung

Elektrische Störungen vom Leitungsnetz, ob leitungs- oder strahlungsgebunden, können durch den richtigen Einsatz von Filtern verhindert werden. Es müssen die im Produktprogramm vorgegebenen oder entsprechende Filter installiert sein; bei nachträglichem Einbau müssen die Installationshinweise für das Filter befolgt worden sein.

VLT 3502-3562

Alle Modelle sind mit oder ohne eingebautes Funkentstörfilter erhältlich.

Funkentstörfilter sind außerdem separat als Modulooption erhältlich, siehe Produktprogramm.

VLT 3575-3800 und 3542-3562, 230 V

Funkentstörfilter sind gesondert in einer IP54 oder IP20 Schutzart-Version für separate Installation erhältlich. In dem Fall sind besondere Installationsrichtlinien zu beachten.

**Mechanische Montage**

VLT 3502 3511, IP00/21 Schutzgehäuse ohne eingebautes Funkentstörfilter müssen immer an einer leitenden Rückwand montiert werden.

Das Metallgehäuse des VLT Frequenzumrichters an der Rückwand montieren. Die Rückwand muß elektrisch leitfähig sein und als gemeinsamer HF-Erdungsbezug für den VLT Frequenzumrichter und das Funkentstörmodul fungieren. VLT Frequenzumrichter und Funkentstörmodul sind mit möglichst niedriger HF-Impedanz an der Rückwand zu montieren. Dies erfolgt am besten durch die Aufspannbolzen des Gehäuses. Da das Aluminiumgehäuse der Geräte eloxiert und daher nicht leitfähig ist, müssen entweder Kratzscheiben verwendet werden, die den anodischen Überzug durchdringen, oder der Überzug muß abgekratzt werden. Auch eine etwaige Lack- oder Anstrichschicht an der Rückwand muß entfernt werden.

VLT 3502 3511, IP00/21 Schutzgehäuse mit Funkentstörfilter VLT 3502 3511, IP54 Schutzgehäuse und VLT 3616-62, IP20/IP54

Die Geräte können an einer leitfähigen oder nicht leitfähigen Rückwand montiert werden, da das Funkentstörfilter eingebaut ist und die Abschirmung der Steuerkabel sowie des Motorkabels in den Geräten abgeschlossen werden kann.

Wird eine leitfähige Rückwand benutzt, so muß der VLT Frequenzumrichter mit möglichst niedriger HF-Impedanz an der Rückwand montiert werden. Die Installationshinweise sind zu beachten.

Funkentstörfilter IP20 für VLT 3575-3800 und 3542-3562, 230 V

- Das Filter muß an derselben Tafel angebracht werden wie der Frequenzumrichter. Die Tafel muß leitfähig sein. Frequenzumrichter und Filter müssen beide eine gute Hochfrequenzverbindung zur Tafel haben.
- Das Filter möglichst nah am Eingang des Frequenzumrichters anschließen; Abstand maximal 1 Meter.
- Das Netzfilter an jedem Ende erden.
- Vor dem Anbringen des Filters an der Tafel müssen Oberflächenbehandlungen u.ä. entfernt werden.


**Achtung!**

Das Filter muß vor dem Anschluß an das Netz geerdet werden.

Funkentstörmodul IP54 für VLT 3575-3800 und 3542-3562, 230 V

1. Die zum Öffnen vorgesehene Platte und die Philips-Schrauben an der rechten Seite des VLT 3500 HVAC entfernen (die Schrauben der Öffnungsplatte für später aufheben).
2. Die IP54 Funkentstöroption an der rechten Seite des VLT 3500 HVAC anbringen.

**Motorkabel**

Zur Einhaltung der EMV-Normen bzgl. Emission und Immunität muß das Motorkabel abgeschirmt sein, es sei denn, für das betreffende Netzfilter gelten andere Angaben. Um Störpegel und Ableitströme auf ein Minimum zu reduzieren, ist es wichtig, das Motorkabel so kurz wie möglich zu halten.

Die Abschirmung des Motorkabels ist mit dem Metallgehäuse des Frequenzumrichters und dem des Motors zu verbinden. Die Abschirmungsverbindungen mit möglichst großer Oberfläche (Kabelbügel, Kabelverschraubung) vornehmen. Möglich ist dies durch die verschiedenen Montageanordnungen in den verschiedenen Frequenzumrichtern (siehe Installationshinweise Seite 21-22, Punkt D). Eine Montage mit zusammengewirbelten Abschirmungsenden (sog. Pigtails) ist zu vermeiden, da dies die Wirkung der Abschirmung bei höheren Frequenzen beeinträchtigt. Das Motorkabel der Abschirmung darf im Prinzip nicht unterbrochen und unterwegs nicht geerdet sein. Ist eine Unterbrechung der Abschirmung, etwa zur Montage eines Motorschutzes oder Motorrelais, erforderlich, so muß die Abschirmung anschließend mit möglichst niedriger HF-Impedanz weitergeführt werden.

### ■ Steuerkabel

Die Steuerkabel müssen abgeschirmt sein. Die Abschirmung ist mit einem Bügel mit dem Gehäuse des VLT Frequenzumrichters zu verbinden (siehe Installationshinweise Seite 21-22, Punkt C). Im Regelfall muß die Abschirmung auch mit dem Gehäuse des Steuergerätes verbunden werden (die Installationshinweise für das betreffende Gerät sind zu beachten).

Bei sehr langen Steuerkabeln und Analogsignalen können in seltenen Fällen - je nach Installation - aufgrund von Störungsüberlagerungen von den Netzversorgungskabeln 50-Hz-Brummschleifen auftreten. In solchen Fällen kann eine Unterbrechung der Abschirmung oder evt. das Zwischenschalten eines Kondensators von 100nF zwischen Abschirmung und Gehäuse erforderlich sein.

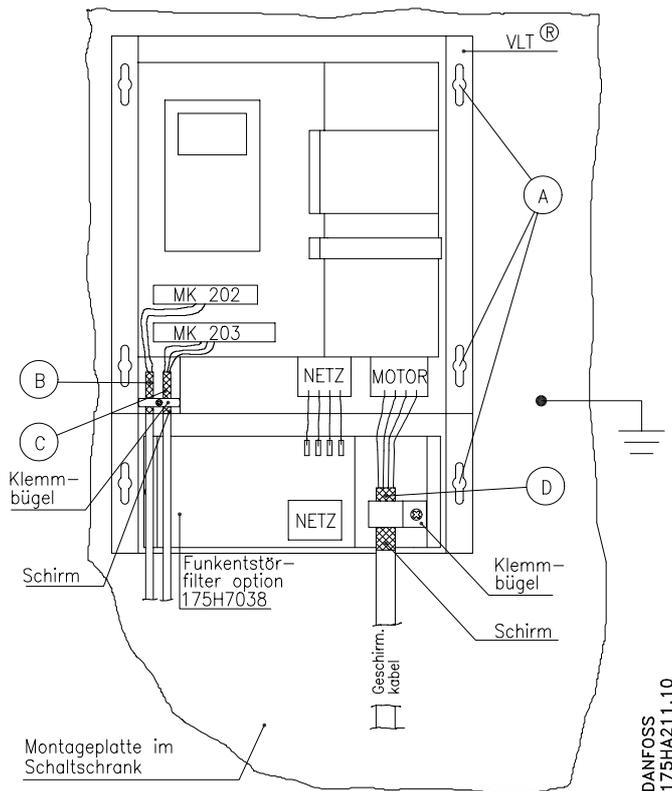
### ■ Kabel für die serielle Schnittstelle

Das Kabel für die serielle Schnittstelle muß abgeschirmt sein. Die Abschirmung ist mit einem Bügel am VLT Frequenzumrichter zu montieren (siehe Installationshinweise Seite 21-22, Punkt B). Die Kabelspezifikationen und übrigen Montagehinweise entnehmen Sie bitte dem PROFIBUS-Produkthandbuch.

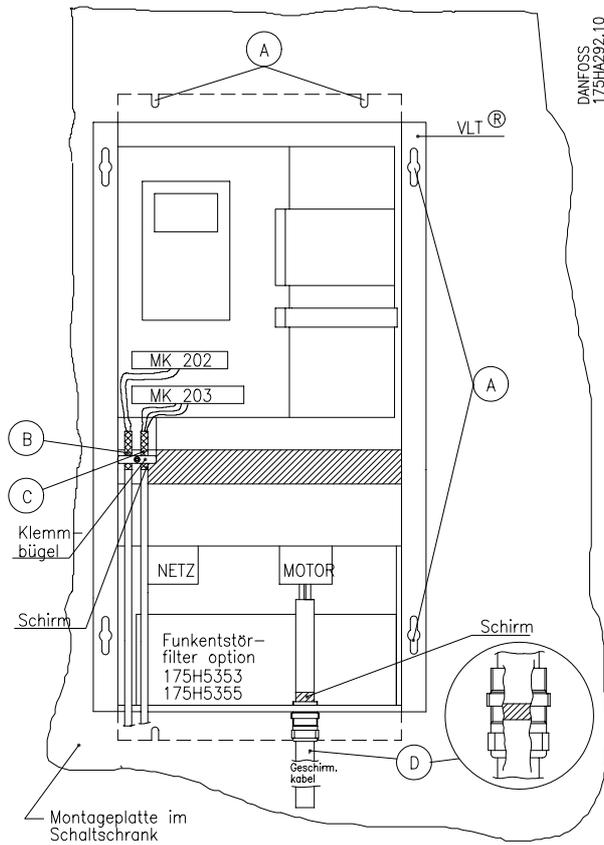
### ■ Ausgleichsströme

Es müssen Überlegungen angestellt werden, um etwaige Ausgleichsströme zu vermeiden, die dann auftreten können, wenn die Abschirmung des Steuerkabels an beiden Enden mit dem Gehäuse verbunden (geerdet) ist. Die Ausgleichsströme entstehen aufgrund von Spannungsunterschieden zwischen dem Gehäuse des VLT Frequenzumrichters und dem Gehäuse des Steuergerätes. Sie lassen sich vermeiden, indem auf einen sorgfältigen Zusammenbau mit der Rückwand des Schrankgestells geachtet wird, so daß etwaige Ausgleichsströme über die Gestellrückwände und deren Verbindungsteile verlaufen, und nicht über die Kabelabschirmungen.

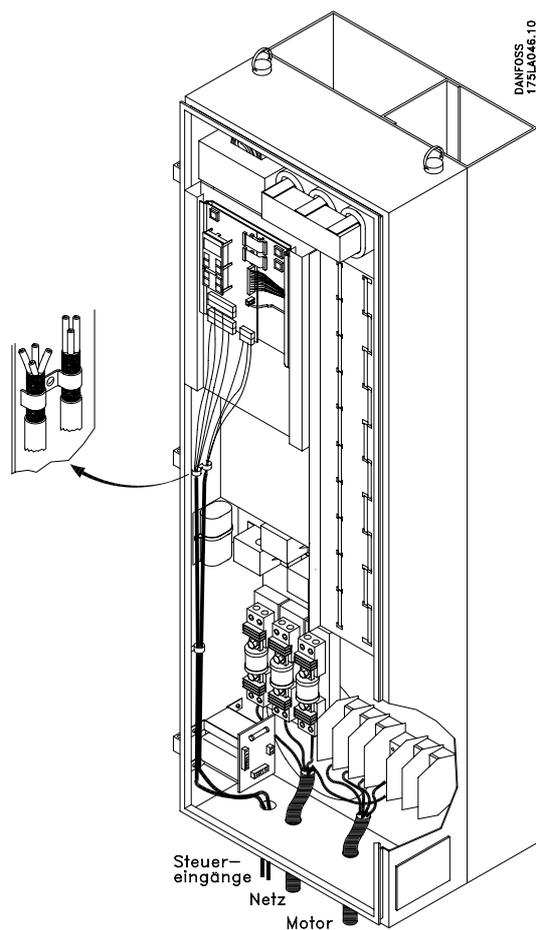
### VLT 3502-3511



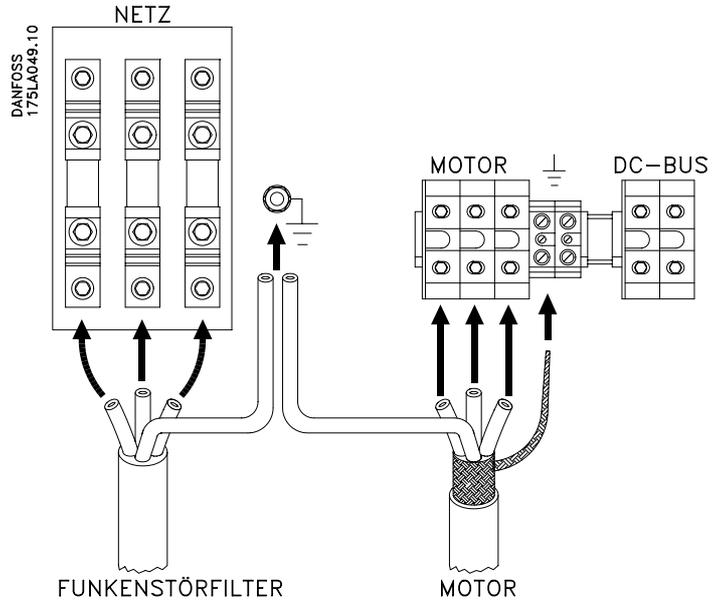
### VLT 3516-3562



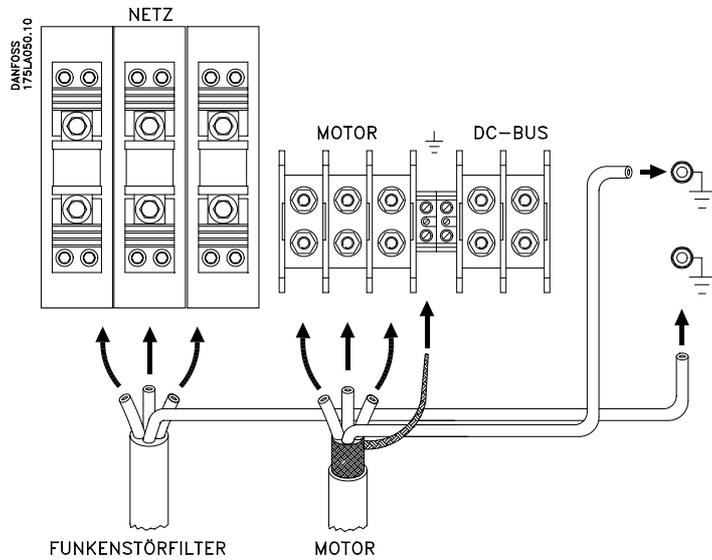
### VLT 3575-3800 und VLT 3542-3562, 230 V.



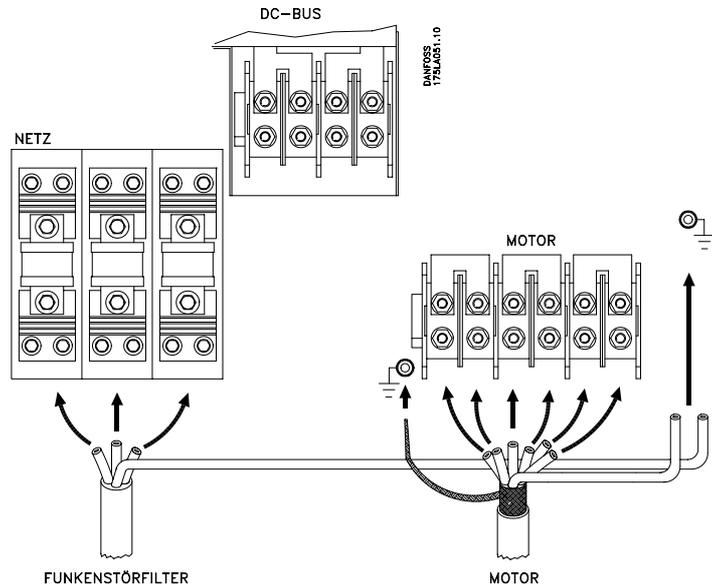
VLT 3542-3562, 230 V  
VLT 3575-3600, 400/500 V



VLT 3625-3700



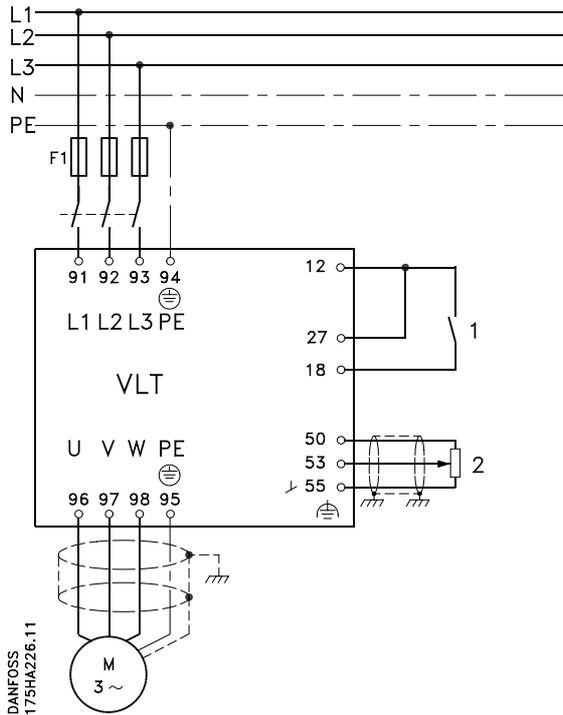
VLT 3750-3800



### ■ Installationsbeispiele

#### ■ Beispiel 1:

Für einen Lüfter soll zwischen 0 und 50 Hz eine Drehzahlregelung erfolgen. Als Steuersignal dient ein Potentiometer 0 bis 10 V.



#### Achtung!

Die Abschirmungen der Steuerleitungen sind gemäß Beschreibung im Kapitel "EMV-gemäße Installation" zu installieren.

Alle Einstellungen basieren auf Werkseinstellungen. Allerdings sind die Motordaten (Parameter 104, 105 und 107) (oder Schnellkonfigurationsmenü Punkt 1, 2 und 3) je nach dem angeschlossenen Motor einzustellen.

1 = Start/Stop

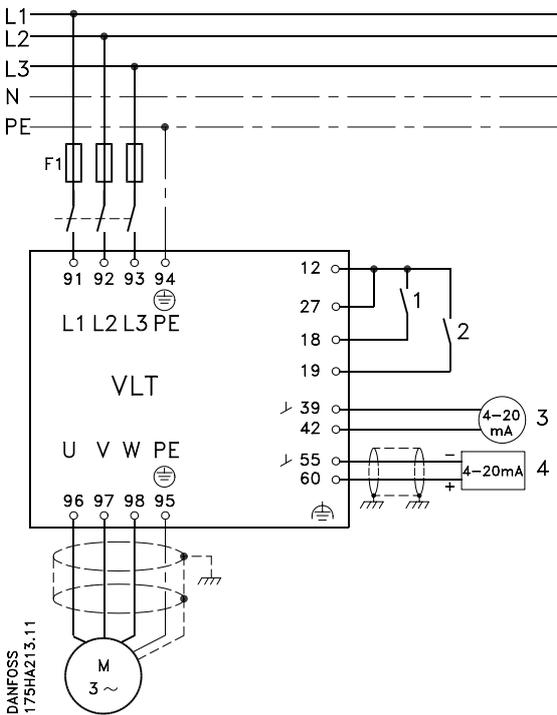
2 = 1 K $\Omega$  Potentiometer

### ■ Beispiel 2:

In einer Lüftungsanlage soll die Möglichkeit eines Drehrichtungswechsels geschaffen werden, so daß bei Feuer die Rauchgase abgesaugt bzw. Frischluft eingeblasen werden kann.

Als Steuersignal dienen 4-20 mA, was einer Motordrehzahl von 0-100% entspricht, typisch 0-50 Hz.

Es sollen Informationen über die Ausgangsfrequenz ausgegeben, sprich: die Motordrehzahl ausgedrückt werden. Benutzt wird der Analogausgang 4-20 mA. 4 mA entsprechen 0 Hz, und 20 mA entsprechen der max. Ausgangsfrequenz, im Regelfall 50 Hz.



### Achtung!

Die Abschirmungen der Steuerleitungen sind gemäß Beschreibung im Kapitel "EMV-gemäße Installation" zu installieren.

Alle Einstellungen basieren auf Werkseinstellungen. Allerdings sind die Motordaten (Parameter 104, 105 und 107) (oder Schnellkonfigurationsmenü Punkt 1, 2 und 3) je nach dem angeschlossenen Motor einzustellen.

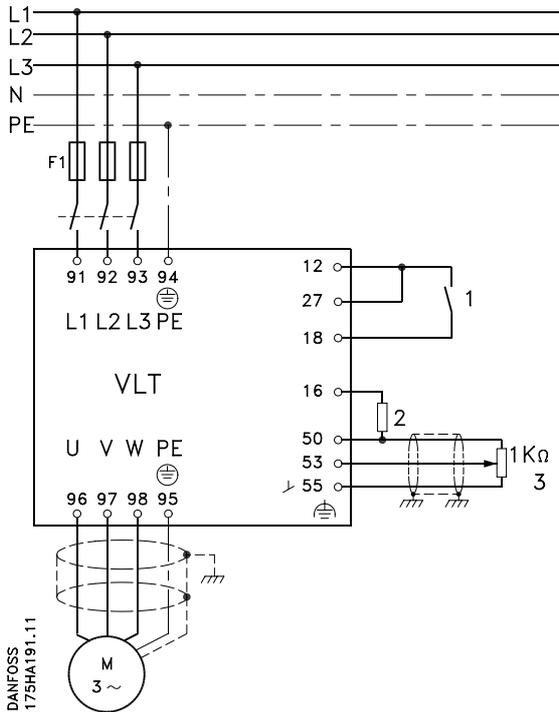
- 1 = Start/Stop
- 2 = Drehrichtungsumkehr (Reversierung)
- 3 = 4-20 mA
- 4 = 4-20 mA

Folgendes ist zu programmieren:

Funktion	Parameter-Nr.	Parameterwert	Datenwert-Nr.
0-f <sub>MAX</sub>	407	f <sub>MAX</sub> = 4-20 mA	[20]
Sollwert	413	4-20 mA	[2]

■ **Beispiel 3:**

Ein Lüfter soll manuell mittels Potentiometer 0-10 V geregelt werden, das entspricht 0-50 Hz.  
Für optimalen Motorschutz wird in den Motor ein Thermistor eingebaut. Er wird an den VLT 3500 HVAC angeschlossen.



**Achtung!**

Die Abschirmungen der Steuerleitungen sind gemäß Beschreibung im Kapitel "EMV-gemäße Installation" zu installieren.

Alle Einstellungen basieren auf Werkseinstellungen. Allerdings sind die Motordaten (Parameter 104, 105 und 107) (oder Schnellkonfigurationsmenü Punkt 1, 2 und 3) je nach dem angeschlossenen Motor einzustellen.

- 1 = Start/Stop
- 2 = Thermistor
- 3 = 1 kΩ Potentiometer

Folgendes ist zu programmieren:

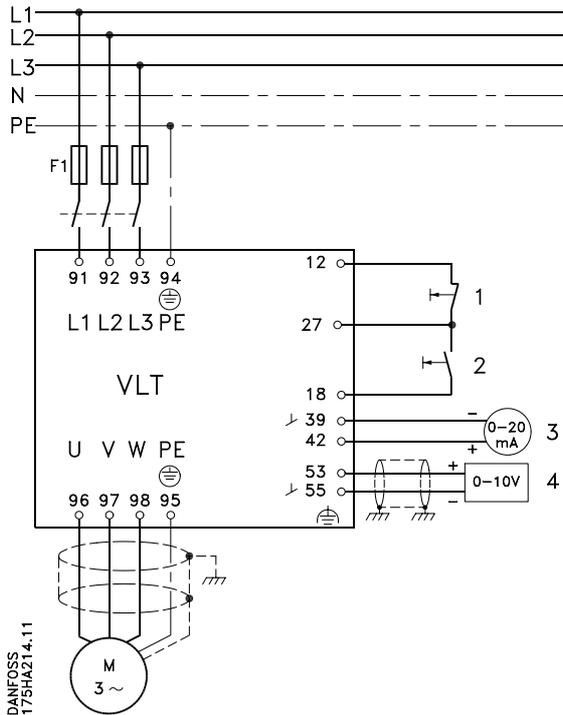
Funktion	Parameter-Nr.	Parameterwert	Datenwert-Nr.
Thermistor an Klemme 16	400	THERMISTOR	[4]

### ■ Beispiel 4:

Eine Pumpe soll mit einem Steuersignal 0-10 V, das entspricht 0-50 Hz, gesteuert werden.

"Start"/"Stop" ist im Dreileiter-Verfahren zu realisieren "Start"/"Stop".

Es muß möglich sein, Informationen über den Ausgangsstrom mit Hilfe des Analogausgangs zu erhalten. 0-20 mA entsprechen 0 bis max. Ausgangsstrom.



### Achtung!

Die Abschirmungen der Steuerleitungen sind gemäß Beschreibung im Kapitel "EMV-gemäße Installation" zu installieren.

Alle Einstellungen basieren auf Werkseinstellungen. Allerdings sind die Motordaten (Parameter 104, 105 und 107) (oder Schnellkonfigurationsmenü Punkt 1, 2 und 3) je nach dem angeschlossenen Motor einzustellen.

- 1 = Stop
- 2 = Start
- 3 = 0-20 mA Ausgangssignal (0- $I_{MAX}$ )
- 4 = 0-10 V Steuersignal (0-100% Drehzahl)

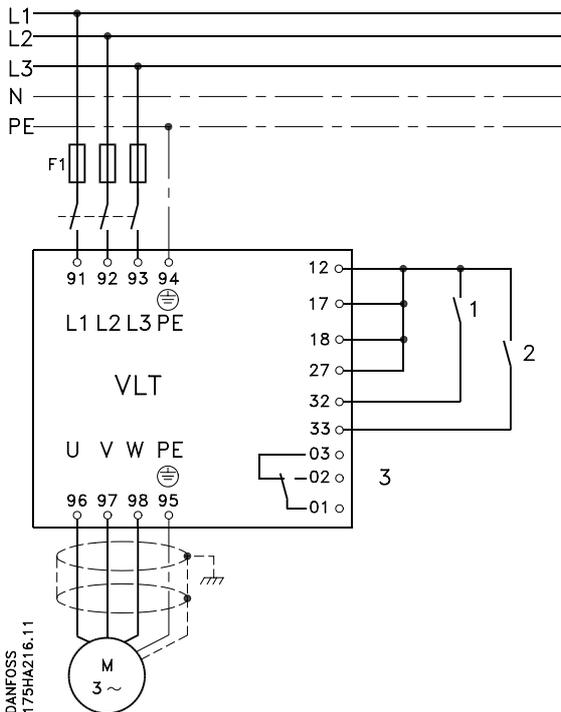
Folgendes ist zu programmieren:

Funktion	Parameter-Nr.	Parameterwert	Datenwert-Nr.
STOP	404	STOP	[4]
START	402	IMPULS-START	[1]
0- $I_{MAX}$	407	$I_{MAX}$ 0-20 mA	[25]
Sollwert	412	0-10 V	[1]

**Beispiel 5:**

Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters und damit die Drehzahl des Motors sollen mit Digitalsignalen gesteuert werden, z.B. über SPS oder mittels Drucktasten.

Liegt die Ausgangsfrequenz außerhalb des Bereiches 10-45 Hz, so muß der Relaisausgang aktiviert werden.


**Achtung!**

Die Abschirmungen der Steuerleitungen sind gemäß Beschreibung im Kapitel "EMV-gemäße Installation" zu installieren.

Alle Einstellungen basieren auf Werkseinstellungen. Allerdings sind die Motordaten (Parameter 104, 105 und 107) (oder Schnellkonfigurationsmenü Punkt 1, 2 und 3) je nach dem angeschlossenen Motor einzustellen.

- 1 = Schneller
- 2 = Langsamer
- 3 = Aktivierung des Relais, falls die Ausgangsfrequenz außerhalb des Bereiches 10-45 Hz liegt - d.h. Verbindung 02-01.

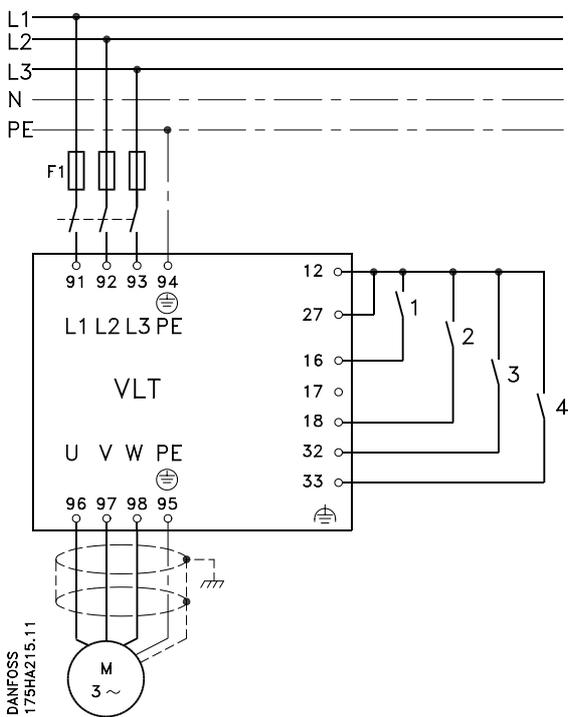
Folgendes ist zu programmieren:

Funktion	Parameter-Nr.	Parameterwert	Datenwert-Nr.
Drehzahl schneller oder langsamer	401	A/D-UMSCHALT	[2]
Drehzahl schneller oder langsamer	406	DREHZ. AUF/AB	[1]
Frequenzwarnung am Relais	409	AUSSERHALB DES FREQUENZBEREICHES	[11]
Frequenz zu niedrig	210	10 Hz	
Frequenz zu hoch	211	45 Hz	

### ■ Beispiel 6:

Eine Lüftungsanlage soll in Abhängigkeit von der Tageszeit mit 6 festen Drehzahlen betrieben werden.  
Max. Drehzahl: 60 Hz.

1. Drehzahl 6 Hz (10%)
2. Drehzahl 12 Hz (20%)
3. Drehzahl 18 Hz (30%)
4. Drehzahl 24 Hz (40%)
5. Drehzahl 42 Hz (70%)
6. Drehzahl 60 Hz (100%)



### Achtung!

Die Abschirmungen der Steuerleitungen sind gemäß Beschreibung im Kapitel "EMV-gemäße Installation" zu installieren.

Alle Einstellungen basieren auf Werkseinstellungen. Allerdings sind die Motordaten (Parameter 104, 105 und 107) (oder Schnellkonfigurationsmenü Punkt 1, 2 und 3) je nach dem angeschlossenen Motor einzustellen.

- 1 = Auswahl Parametersatz
- 2 = Start/Stop
- 3 = Auswahl digitaler Sollwert
- 4 = Auswahl digitaler Sollwert

Folgendes ist zu programmieren:

Aktivierung der verschiedenen Drehzahlen

Funktion	Parameter-Nr.	Parameterwert	Datenwert-Nr.
Parametersatz-anwahl	001	EXTERNE ANWAHL	[5]
Parametersatz-anwahl	400	PARAM.-SATZW.	[3]
Auswahl		DREHZ.	
Digital-Sollwert	406	ANWAHL	[0]
Parametersatz 1			
Max. Frequenz	202	60 Hz	
Digital-Sollwert 1	205	10%	
Digital-Sollwert 2	206	20%	
Digital-Sollwert 3	207	30%	
Digital-Sollwert 4	208	40%	
Parametersatz 2			
Max. Frequenz	202	60 Hz	
Digital-Sollwert 1	205	70%	
Digital-Sollwert 2	205	100%	

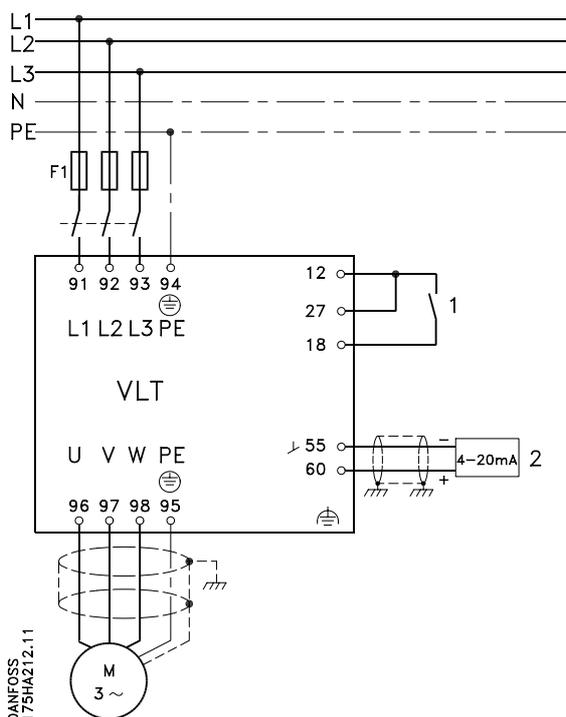
Klemme			Konfiguration		Digital-Sollwert			
33	32	16	1	2	1	2	3	4
0	0	0	X	0	10%	0	0	0
0	1	0	X	0	0	20%	0	0
1	0	0	X	0	0	0	30%	0
1	1	0	X	0	0	0	0	40%
0	0	1	0	X	70%	0	0	0
0	1	1	0	X	0	100%	0	0

"1" bedeutet, daß 24 V DC an Klemme verbunden sind.

### ■ Beispiel 7:

In einer Pumpenanlage soll ein konstanter Druck von 5 bar gehalten werden. Der integrierte PID-Regler im VLT 3500 HVAC wird eingesetzt. Es soll eine normale Regelung erfolgen, bei der bei steigendem Druck die Drehzahl reduziert wird und umgekehrt, d.h. die Drehzahl steigt, wenn der Druck fällt.

Zur Übertragung dient ein 4-20 mA, 0-10 bar. Da ein Druck von 5 bar erzeugt werden soll, entspricht dies 50% des Arbeitsbereiches der Übertragungseinheit (Transmitter), was dem als internem Sollwert im VLT 3500 HVAC programmierten Sollwert entspricht (Digital-Sollwert = 50%). Die Mindestdrehzahl soll bei 10 Hz, die Höchstdrehzahl bei 50 Hz liegen.



### Achtung!

Die Abschirmungen der Steuerleitungen sind gemäß Beschreibung im Kapitel "EMV-gemäße Installation" zu installieren.

Alle Einstellungen basieren auf Werkseinstellungen. Allerdings sind die Motordaten (Parameter 104, 105 und 107) (oder Schnellkonfigurationsmenü Punkt 1, 2 und 3) je nach dem angeschlossenen Motor einzustellen.

1 = Start/Stop

2 = Rückführdruck-Transmitter 4-20 mA, 0-10 bar

Folgendes ist zu programmieren:

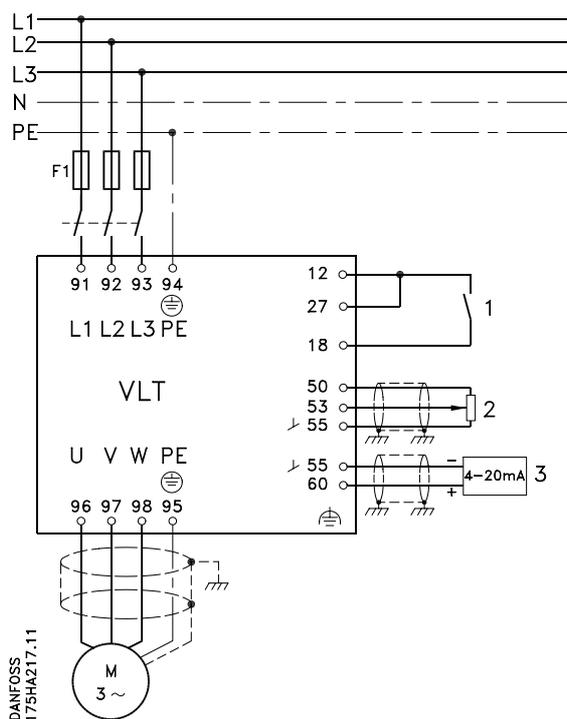
Funktion	Parameter-Nr.	Parameterwert	Datenwert-Nr.
Aktivierung		ISTWERT M.	
PID-Regler	101	RÜCKFÜHRUNG	[2]
Interner Sollwert	205	50%	
Rückführart	114	STROM	[1]
Stromsignal	413	4-20 mA	[2]
Minstdrehzahl	201	10 Hz	
Höchst-drehzahl	202	50 Hz	
Regelbandbreite	120	Applikations-abhängig	
Proportionale Verstärkung	121	Applikations-abhängig	
Integrationszeit	122	Applikations-abhängig	
Sollwert unabhängig von Minstdrehzahl	411	Prop m. Min.	[1]

### ■ Beispiel 8:

In einer Lüftungsanlage soll die Temperatur mittels Potentiometer 0-10 V eingestellt werden können. Bei Einsatz des internen PID-Reglers soll die eingestellte Temperatur konstant gehalten werden.

Es handelt sich hier um eine inverse (umgekehrte) Regelung, d.h. mit steigender Temperatur steigt zwecks Erreichung einer höheren Luftmenge auch die Drehzahl des Lüfters.

Bei fallender Temperatur sinkt auch die Drehzahl. Als Transmitter dient ein Temperaturfühler mit einem Arbeitsbereich von 0-50°C, 4-20 mA. Zur Realisierung der umgekehrten Regelung wird der VLT 3500 HVAC so programmiert, daß er das Temp.-Transmittersignal (4-20 mA) in 20-4 mA umwandelt. Min./max. Drehzahl: 10/50 Hz.



### Achtung!

Die Abschirmungen der Steuerleitungen sind gemäß Beschreibung im Kapitel "EMV-gemäße Installation" zu installieren.

Alle Einstellungen basieren auf Werkseinstellungen. Allerdings sind die Motordaten (Parameter 104, 105 und 107) (oder Schnellkonfigurationsmenü Punkt 1, 2 und 3) je nach dem angeschlossenen Motor einzustellen.

- 1 = Start/Stop
- 2 = Temperatur-Sollwert 0-50°C, 0-10 V
- 3 = Temperatur-Transmitter 0-50°C, 4-20 mA

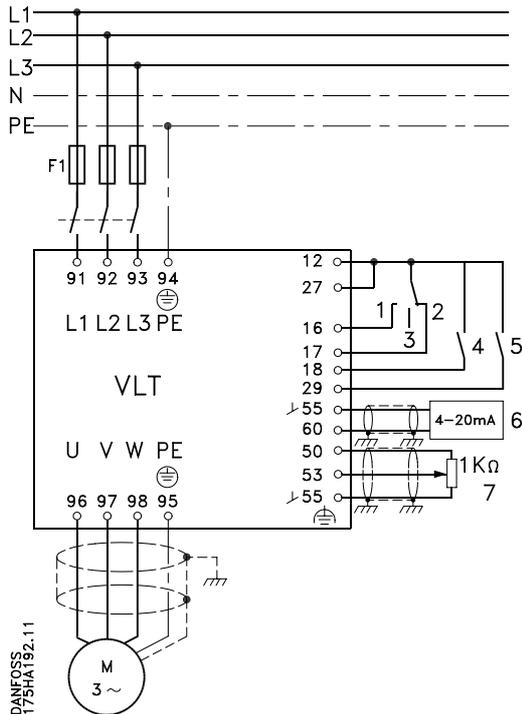
Folgendes ist zu programmieren:

Funktion:	Parameter-Nr.	Parameterwert	Datenwert-Nr.
Aktivierung		ISTWERT M.	
PID-Regler	101	RÜCKFÜHRUNG	[2]
Rückführart	114	STROM	[1]
Stromsignal	413	20-4 mA	[4]
Minstdrehzahl	201	10 Hz	
Höchst-drehzahl	202	50 Hz	
Regelbandbreite	120	Applikations-abhängig	
Proportionale Verstärkung	121	Applikations-abhängig	
Integrationszeit	122	Applikations-abhängig	
Sollwert unabhängig von Minstdrehzahl	411	Prop m. Min.	[1]

**■ Beispiel 9:**

Bei einer Lüftungsanlage, in der kein VLT 3500 HVAC zur Verfügung steht, soll die Möglichkeit geschaffen werden, extern zwischen manueller Bedienung "Hand" und Fernbedienung "Auto" des Frequenzumrichters zu wechseln.

Eingesetzt wird ein 3-Punktschalter, mit dem zwischen "Hand", "Off" und "Auto" gewechselt werden kann. Als "Hand"-Sollwert dient ein 0-10 V-Signal am Potentiometer. Bei Betrieb des VLT 3500 HVAC im Auto-Modus erfolgt die Steuerung des Frequenzumrichters mit einem Sollwert 4-20 mA.


**Achtung!**

Die Abschirmungen der Steuerleitungen sind gemäß Beschreibung im Kapitel "EMV-gemäße Installation" zu installieren.

Alle Einstellungen basieren auf Werkseinstellungen. Allerdings sind die Motordaten (Parameter 104, 105 und 107) (oder Schnellkonfigurationsmenü Punkt 1, 2 und 3) je nach dem angeschlossenen Motor einzustellen.

- 1 = Aktivierung Hand-Modus
- 2 = Aktivierung Auto-Modus
- 3 = Stop
- 4 = Start Auto-Modus
- 5 = Impuls Start Hand-Modus
- 6 = Sollwert Auto-Modus, 4-20 mA
- 7 = Sollwert Hand-Modus, 0-10 V/1 KΩ

Folgendes ist zu programmieren:

Funktion:	Parameter-Nr.	Parameterwert	Datenwert-Nr.
H-O-A-Betriebsart	003	H-O-A extern	[2]
Aktivierung Hand	400	H-O-A extern, Hand	[5]
Aktivierung Auto	401	H-O-A extern, Auto	[7]
Impuls-Start Hand	405	Puls-St. Hand	[4]
Sollwert Hand	420	Spannung	[0]
Sollwert Auto	413	4-20 mA	[2]

### ■ Bedienung und Programmierung

#### ■ Bedienfeld

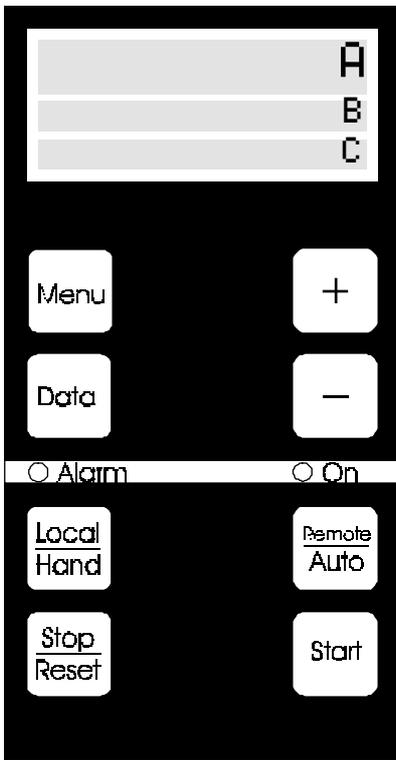
Zur Programmierung und Vor-Ort-Steuerung des Frequenzumrichters dient das Bedienfeld auf der Frontseite.

Das Bedienfeld dient zwei Zwecken:

- Vor-Ort-Bedienung
- Programmierung

Das Bedienfeld besteht aus:

- einem Display, das den Dialog zwischen dem Benutzer und dem Frequenzumrichter ermöglicht,
- verschiedenen Tasten, die jeweils eine oder mehrere Funktionen haben (die später in diesem Kapitel beschrieben werden),
- zwei Leuchtdioden, die folgendes anzeigen:  
grün (Ein): Der VLT 3500 HVAC ist an die Versorgungsspannung angeschlossen.  
rot (Alarm): bei Alarm



#### ■ Beschreibung des Displays

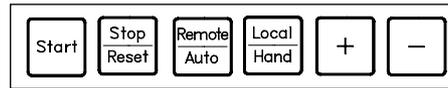
Das Display ist so eingerichtet, daß es stets beleuchtet ist, wenn der Frequenzumrichter an die Versorgungsspannung angeschlossen ist.

Das Display besteht aus 3 Linien:

- Linie A           Anzeige in Großbuchstaben, 7 Zeichen
- Linien B und C   Anzeige in Kleinbuchstaben, 14 Zeichen

#### ■ Tasten für Vor-Ort-Bedienung

Der Frequenzumrichter hat folgende Tasten für Vor-Ort-Bedienung:



**Start** Die Taste dient zum Einschalten des VLT 3500 HVAC.

**Local Hand** Diese Taste wird benutzt, wenn der Frequenzumrichter ausschließlich örtlich über das Bedienfeld gesteuert werden soll. Bei Betätigen der Taste erscheint im Display des Bedienfeldes ein Bild, das anzeigt, daß der Frequenzumrichter sich in vor-Ort-Bedienung befindet. Die Taste kann im Parameter 010 wieder ausgeschaltet werden, siehe Seite 42.

**+** Diese Tasten dienen zur Änderung der Motorfrequenz im Lokalmodus.



Abbildung Lokalmodus



**Stop Reset** Diese Taste dient zum Stoppen des angeschlossenen Motors. Bei Aktivierung der Stopfunktion beginnt die obere Zeile im Display zu blinken. Diese Taste im Bedienfeld des Frequenzumrichters unterbricht die Netzversorgung nicht und darf daher nicht als Sicherheitsschalter benutzt werden.

Die Taste dient außerdem zur Nullstellung des VLT 3500 HVAC, sofern dieser einmal ausgefallen ist (Störung).

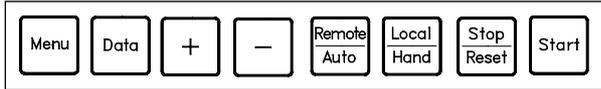
Außerdem ändert sich im Lokalmodus die Balkenanzeige für die Drehzahl insofern, als die ausgefüllten (satten) Vierecke, welche die Drehzahl anzeigen, in nicht-ausgefüllte Vierecke im Stopmodus umgewandelt werden, die den Sollwert anzeigen.

Der Lokal-Sollwert kann außerdem (auch im Stopmodus) in der untersten rechten Ecke des Displays abgelesen werden.

**Remote Auto** Diese Taste dient zum Umschalten (vom Vor-Ort-Betrieb) auf Fernbedienungsbetrieb (Remote Mode), in dem die Steuerung über die Steuerklemmen des Frequenzumrichters erfolgt.

**■ Tasten für die Programmierung und Steuerung**

Folgende Tasten stehen im Bedienfeld des Frequenzumrichters zur Programmierung und Steuerung zur Verfügung:



**Menu** Diese Taste dient zum Wechseln vom Display-Modus in das Schnellkonfigurationsmenü. Durch erneutes Betätigen der Taste "Menu" gelangt man in den Display-Modus zurück. Die Taste dient außerdem zum Wechseln von Data-Modus in Menü-Modus.

**Data** Diese Taste dient zum Wechseln vom Menü-Modus in den Data-Modus oder den Display-Modus. Die Taste dient außerdem zum Versetzen der Schreibmarke (Cursor) zwischen den Dezimalstellen der Datenwerte. Das Programm verläßt automatisch den Data-Modus nach 20 Sek., sofern keine Bedienung durch den Benutzer registriert wird. Durch einmaliges Betätigen der Taste "Data" gelangt man in den Data-Modus zurück und kann den Parameter programmieren, der nach 20 Sek. verlassen wurde.

**+** Diese Tasten dienen zum Durchlaufen der verschiedenen Menü-Modes und ihrer Parameter sowie zur Auswahl eines bestimmten Parameterwertes bzw. zum Durchlaufen der Parameterdaten.

**-**

**■ Kombinationen von Tasten des Bedienungsfeldes**

**Menu Data** Bei gleichzeitigem Betätigen dieser Tasten wird aus jedem anderen Modus jeweils in den Display-Modus gewechselt.

**Menu +** Bei gleichzeitigem Betätigen dieser Tasten wird aus einem beliebigen Modus in das erweiterte Menü gewechselt.

**Menu -** Bei gleichzeitigem Betätigen dieser Tasten wird aus einem beliebigen Modus in die Schnellkonfiguration gewechselt.

**Menu +** Die Kombination der Tasten "Menu" und "+" bzw. "-" muß gleichzeitig aktiviert werden, um unerwünschte Sprünge in andere Modes zu vermeiden.

**Menu -**

**■ H-O-A extern**

(Hand-Off-Auto)

**Local Hand** Die Funktionen "Local"/"Hand" und "Remote"/"Auto" können vom Bedienfeld des Frequenzumrichters abgemeldet werden und als externe Steuerungsmöglichkeit fungieren, wenn kein direkter physischer Zugang zum Frequenzumrichter besteht, siehe Beispiel 9, Seite 32.

**Remote Auto** Über die Steuerklemmen des Frequenzumrichters kann die Funktion "Hand" aktiviert werden, wodurch die Möglichkeit geschaffen wird, den Frequenzumrichter mittels Steuersignal manuell zu steuern.

Anschließend kann wieder auf "Auto" umgeschaltet werden, d.h. einen normalen Fernbedienungszustand, in dem ein übergeordnetes Steuersystem den Sollwert liefert.

Hand-Off-Auto

Die Funktion "Hand-Off-Auto" wurde aus dem amerikanischen Markt übernommen.

Hand

"Hand" ist eine Funktion, bei der die manuelle Bedienung im Vordergrund steht.

Off

"Off" bedeutet, daß der Wechselrichter des Frequenzumrichters gestoppt ist.

Auto

"Auto" ist eine Funktion, bei der die Bedienung normal über die Steuerklemmen des Frequenzumrichters erfolgt.


**Achtung!**

Bevor die Datenwerte bestimmter Parameter geändert werden können, muß der Motor durch Betätigen von "Stop/Reset" angehalten werden.

### ■ Display-Modus

Beim Start geht der VLT 3500 HVAC normalerweise in den Display-Modus, wo die Möglichkeit besteht, zwischen verschiedenen Ausgabemöglichkeiten (read out) zu wählen. Der VLT 3500 HVAC wird mit einem ab Werk eingestellten Display-Modus geliefert, in dem zwischen folgenden Display-Anzeigen gewählt werden kann, und zwar mit Hilfe der Tasten "+" und "-":

#### Standard-Display

1. Frequenz Hz
2. Istwert %
3. Strom
4. Leistung kW
5. Energie kWh
6. Motorspannung V
7. Sollwert %

Im Parameter 606, siehe Seite 137, kann zwischen 2 verschiedenen Ausgabemöglichkeiten gewählt werden: Standard-Display und erweitertes Display.

#### Erweitertes Display

1. Sollwert %
2. Frequenz Hz
3. Display/Istwert %
4. Strom A
5. Drehmoment %
6. Leistung kW
7. Leistung PS
8. Energie kWh
9. Motorspannung V
10. DC-Spannung V
11. Thermische Motorbelastung %
12. Thermische Wechselrichterbelastung %

In Parameter 605, siehe Seite 74, kann ein anderer Display-Aufbau programmiert werden, bei dem 2 verschiedene Ausgabemöglichkeiten gleichzeitig definiert werden können.

Z.B. können bei Einsatz des PID-Reglers der Sollwert (Setpoint) und das Rückführsignal gleichzeitig ausgegeben werden.

### ■ Übergeordnete Software-Struktur

Die Programmierung erfolgt durch Änderung der Datenwerte in den Parametern, die in einem Menü im Gruppenaufbau zusammengestellt sind, wobei die wichtigsten Parameter in das Schnellkonfigurationsmenü (Quick Setup) (übergeordnetes Menü) übertragen wurden.

Es gibt 2 verschiedene Menüs:

1. Schnellkonfigurationsmenü (Quick Setup)
2. Erweitertes Menü

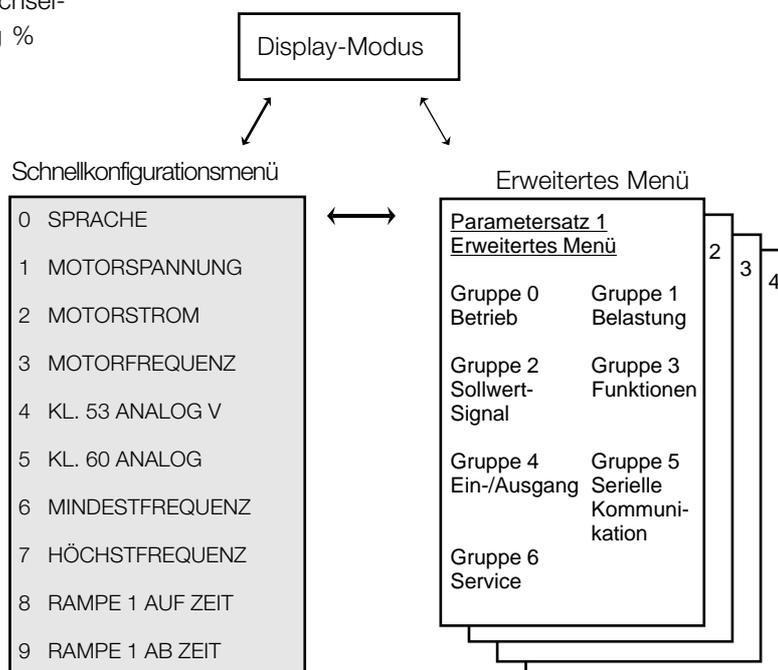
Parameter, die im Schnellkonfigurationsmenü vorhanden sind, finden sich auch im erweiterten Menü.

Wird ein Parameter im Schnellkonfigurationsmenü geändert, so wird die Änderung auch automatisch in das erweiterte Menü übernommen.

Gewisse Parameter lassen sich in mehreren Konfigurationen programmieren, d.h. eine anwendungsabhängige Programmierung ist möglich.

Über die Steuereingänge kann zwischen den verschiedenen Konfigurationen (Setups) gewechselt werden.

Z.B. kann eine Konfiguration ohne PID-Regelung arbeiten, eine andere Konfiguration die PID-Regelung jedoch einschließen.



■ Display-Modus

Beispiel einer Display-Anzeige, einschließlich Einheit

Beispiel einer Display-Anzeige (Name) Status, einschl. Angabe des Vor-Ort-Betriebs



Drehrichtung

Parametersatznummer (wird bei Parametersatzwechsel geändert)

■ Schnellkonfigurationsmenü

Eingestellter Datenwert

Parametername

Nummer des Schnellkonfigurationsmenüs



■ Datenmodus für Schnellkonfiguration

Blinkender eingestellter Datenwert

Parametername

Nummer des Schnellkonfigurationsmenüs



■ Erweitertes Menü

Beispiel einer Display-Anzeige, einschl. Einheit

Blinkende Gruppennummer



Datenwert

### ■ Erweiterter Parameter-Modus

Blinkende Parameter-  
nummer

▣ = blinkende Cursornummer

Eingestellter  
Datenwert

The display shows '0.0Hz' in the top line. The second line shows '▣▣▣ SPRACHAUSW.'. The third line shows 'DEUTSCH \*'. The first three characters of the second line are underlined, indicating they are the parameter number.

### ■ Erweiterter Daten-Modus

▣ = blinkender Cursor-  
Datenwert

The display shows '0.0Hz' in the top line. The second line shows 'SPRACHAUSWAHL'. The third line shows '▣ DEUTSCH \*'. The character '▣' in the third line is underlined, indicating it is the data value.

### ■ Local/Hand-Modus

Display-Anzeige der örtlichen  
Ausgangsfrequenz

Anzeige der Drehzahl

Ausgefüllt Start ■

Nicht ausgefüllt Stop □

The display shows '15.0Hz' in the top line. The second line shows '0000 -050'. The third line shows 'Drücke +/- 15'. The '050' in the second line is underlined, indicating it is the local output frequency.

Örtliche Ausgangsfrequenz  
Sollwert

### ■ Alarm-Modus

Rückstell-Modus

Alarmursache

The display shows 'ALARM' in the top line. The second line shows 'ABSCHALTUNG'. The third line shows 'MOTOR-FEHLER'.



#### Achtung!

Erscheint im Display das Wort TRIP, so hat sich der Frequenzrichter ausgeschaltet, und es muß die "Reset"-Taste betätigt werden, um den VLT 3500 HVAC erneut zu starten.

Erscheint im Display das Wort GESPERRT, so muß die Netzversorgung zum VLT 3500 HVAC kurz unterbrochen und danach wieder eingeschaltet werden.

Danach die Taste "Reset" betätigen, um den VLT 3500 HVAC erneut zu starten.

■ **Initialisierung**

Die Initialisierung wird angewendet, wenn man zu einem bestimmten Ausgangszustand (Werkseinstellung) zurückkehren möchte. Diese Notwendigkeit ist zum Beispiel bei einer neuen Software-Version gegeben, oder wenn in den Parametern so viele Änderungen vorgenommen wurden, daß der Ausgangspunkt nicht länger bekannt ist. Auch wenn das Gerät "merkwürdig" reagiert und sich nicht auf normale Weise zurückstellen läßt (Reset), kann man diese Möglichkeit nutzen.

Die Initialisierung erfolgt grundsätzlich auf zweierlei Art: manuelle Initialisierung oder Initialisierung über Parameter 604.

■ **Manuelle Initialisierung**

Unterbrechen Sie den Netzstrom und halten Sie danach die Tasten "Menu" + "Data" und "Local Hand" gedrückt und schalten Sie dabei gleichzeitig den Netzstrom wieder ein. Lassen Sie die Tasten wieder los, wenn in der 3. Zeile im Display INIT EEPROM erscheint. Nachdem INIT EEPROM nicht länger in der 3. Zeile zu sehen ist, ist die Werkseinstellung programmiert.

Dieses Verfahren wird in folgenden Fällen angewendet:

Einführung einer anderen Software-Version.  
Die manuelle Einstellung bewirkt folgendes:

- Erstkonfiguration der Kommunikationsparameter zur Sicherstellung der Werkseinstellung (diese Parameter werden über das Bedienungsfeld des Gerätes eingestellt):

Standard	
(RS 485)	500 Adresse
	501 Baud Rate
Profibus	820 Baud Rate
	821 FMS/DP Anwahl
	822 Minimale Stationsverzögerung
	904 Aktuelles PPO Write
	918 Teilnehmeradresse

- Rückstellen der Betriebsdaten (u.a. kWh und Gesamtanzahl Betriebsstunden (Parameter 600)) sowie Alarm-Memory (Parameter 602).
- Initialisierung aller sonstigen Parameter, wie im Abschnitt Initialisierung über Parameter 604 beschrieben.

■ **Initialisierung über Parameter 604**

Dieses Verfahren wird in folgenden Fällen angewandt:

- Initialisierung aller Parameter für die Werkseinstellung. Ausnahmen:

Kommunikationsparameter (Parameter 500 und 501) sowie die genannten Profibus-Parameter, sofern diese Option installiert ist.

Betriebsdaten (Parameter 600)

Alarm-Memory (Parameter 602)

Achtung! Wenn die Werkseinstellung der Daten nur in einer einzelnen Konfiguration gewünscht wird, kann in Parameter 001 das *Vorprogramm* ausgewählt werden.

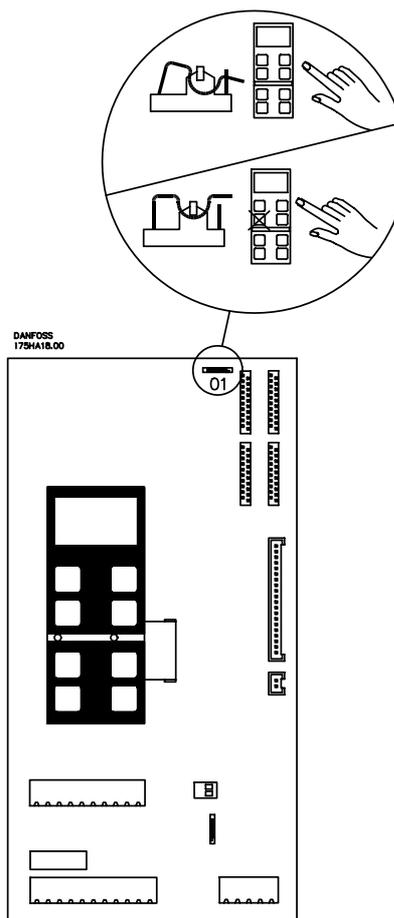
In Parameter 002 wird dann aus dieser Einstellung für die gewählte Konfiguration kopiert.

■ **Programmiersperre**

Eine unbeabsichtigte Programmierung kann durch Öffnen des Haarnadelschalters 01 auf der Steuerkarte verhindert werden.

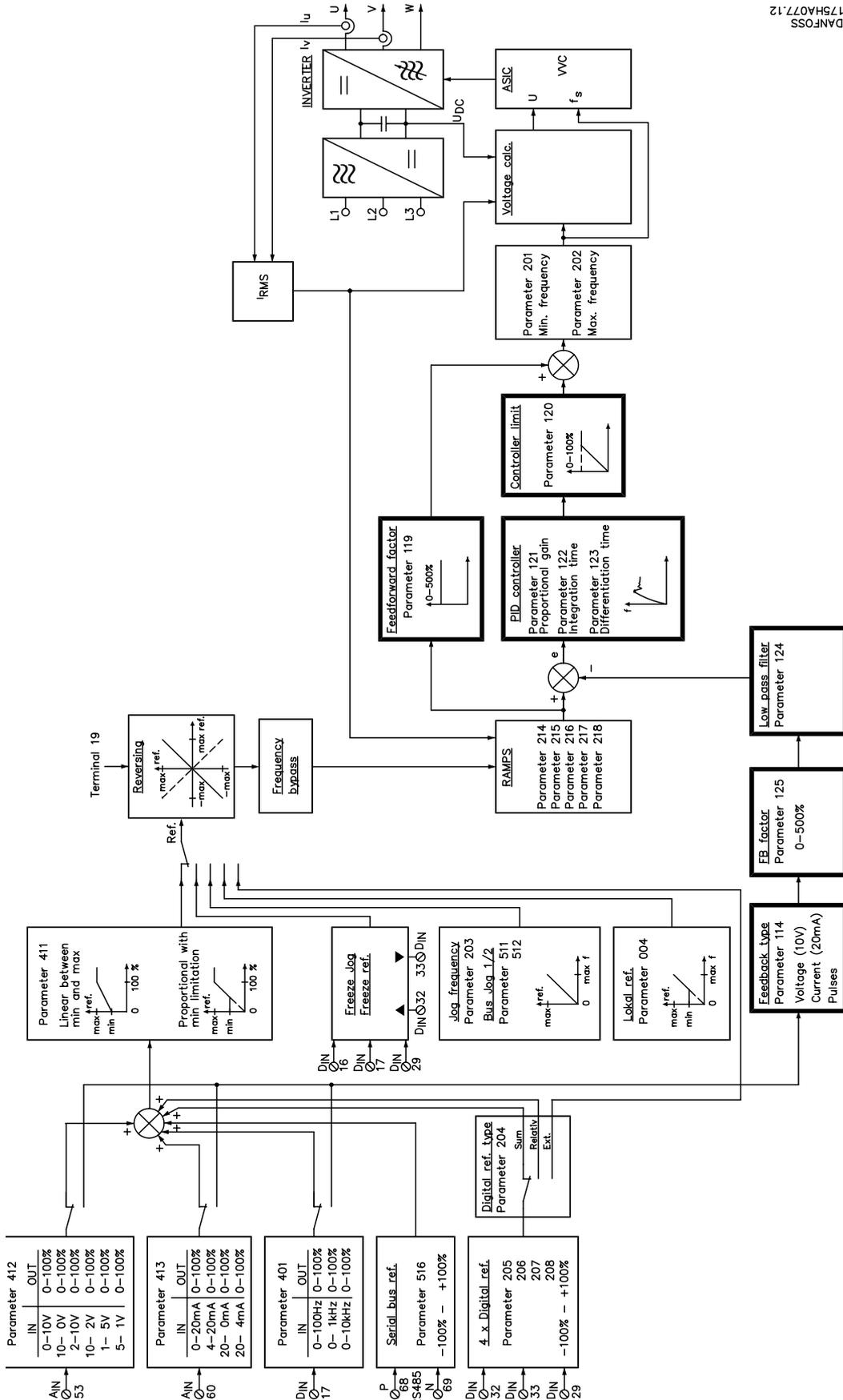
Durch Öffnen des Schalters wird das Programmieren über die Tastatur gesperrt.

Ist der Frequenzumrichter auf "Vor-Ort-Betrieb" eingestellt, so kann der Sollwert auch in diesem Betriebszustand weiter geändert werden.



■ Parameterübersicht

3.3 Parameterübersicht



DANFOSS  
175HA077.12

175HA077.12 / ENG

95.02.06

VLT3500 HV-AC

50%

### ■ Programmierung

#### ■ Bedienung vor Ort und Anzeige, Gruppe 0..

Diese Gruppe umfaßt Parameter, die Display-Anzeige, Vor-Ort-Betrieb und Handhabung der Konfiguration betreffen.

#### 000 Sprachauswahl (SPRACHAUSWAHL)

Wert:

- ★ Englisch (ENGLISH) [0]
- Deutsch (DEUTSCH) [1]
- Französisch (FRANCAIS) [2]
- Dänisch (DANSK) [3]
- Spanisch (ESPANOL) [4]
- Italienisch (ITALIANO) [5]

#### Funktion:

Mit der Auswahl dieses Parameters wird festgelegt, welche Sprache im Display erscheinen soll.

#### Beschreibung der Auswahl:

Zur Auswahl stehen die Sprachen *Englisch, Deutsch, Französisch, Dänisch, Spanisch* und *Italienisch*.

#### 001 Parametersatzanwahl, Betrieb

(PARAS. BETRIEB)

Wert:

- Werkseinstellung (WERKSEINST.) [0]
- ★ Parametersatz 1 (SATZ 1) [1]
- Parametersatz 2 (SATZ 2) [2]
- Parametersatz 3 (SATZ 3) [3]
- Parametersatz 4 (SATZ 4) [4]
- Externe Parametersatzanwahl (EXT. ANWAHLSATZ) [5]

Beispiel:

Parametersatz	Klemme 17	Klemme 16
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

#### Funktion:

Hier ist die Auswahl der Parametersatznummer möglich, die den VLT 3500 HVAC steuern soll. Die änderbaren Parameter sind auf Seite 85-86 angegeben. Sind mehrere Parametersätze erforderlich, so können bis zu vier gewählt werden. Soll die Wahl zwischen verschiedenen Parametersätzen über Fernbedienung erfolgen, so kann dies über die Klemmen 16/17 oder 32/33 sowie über den seriellen Port (RS 485) gesteuert werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die *Werkseinstellung* [0] enthält die ab Werk eingestellten Daten. Kann als Datenquelle angewendet werden, wenn die übrigen Parametersätze in einen bekannten Zustand zurückversetzt werden sollen. Die Sprache hier ist immer Englisch.

Wenn dieser Parametersatz gewählt wurde, sind Datenänderungen nicht möglich, aber der Benutzer kann über Parameter 002 in einen oder mehrere Parametersätze kopieren.

Die *Sätze 1-4* [1]-[4] sind vier individuelle Parametersätze, die nach Wunsch eingesetzt werden können. Der aktuelle, das heißt aktive Parametersatz kann geändert werden, wobei die Änderungen sich sofort auf die Funktion des Gerätes auswirken. Gewisse Parameter erfordern jedoch den Stop-Modus, bevor sie geändert werden können.

Der *Ext. Anwahlsatz* (Multi-Setup) [5] wird angewendet, wenn die Steuerung zwischen mehreren Parametersätzen über Fernbedienung erfolgen soll. Zum Wechseln zwischen Parametersätzen können Klemme 16/17 (Par. 400/401), Klemme 32/33 (Par. 406) oder der serielle Bus benutzt werden.

#### 002 Kopierfunktion (KOPIERFUNKTION)

Wert:

- ★ Keine Kopie (KEINE KOPIE) [0]
- Kopie auf 1 von # (SATZ 1 VON #) [1]
- Kopie auf 2 von # (SATZ 2 VON #) [2]
- Kopie auf 3 von # (SATZ 3 VON #) [3]
- Kopie auf 4 von # (SATZ 4 VON #) [4]
- Kopie auf ALLE von # (KOPIE ALLE) [5]

#### Funktion:

Ein Parametersatz kann auf einen anderen oder gleichzeitig auf alle Parametersätze, nicht jedoch auf Satz [0], kopiert werden.

Die Kopierfunktion ist nur im Stop-Modus möglich.

#### Beschreibung der Auswahl:

Der Kopiervorgang beginnt, nachdem die gewünschte Kopierfunktion eingegeben wurde. Der Daten-Modus wird durch Betätigen der "Menu"-Taste oder automatisch nach 20 Sekunden verlassen.

Während des Kopiervorgangs blinkt die Zeile 3 in der Anzeige. Der Satz, in den bzw. von dem kopiert wird, wird im Display angezeigt.

Das Kopieren erfolgt stets vom aktiven Parametersatz (gewählt in Parameter 001, oder Parametersatz über die Klemmen 16/17 oder 32/33). Nach Beendigung des Kopiervorgangs wechselt der Datenwert automatisch in *keine Kopie* [0].

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**003 Betriebsort (BETRIEBSORT)**

<b>Wert:</b>	
★ Tastatur (ORT H-O-A)	[0]
Tastatur m. ext. Stop (ORT H-O-A ST. EXT.)	[1]
Extern H-O-A (FERN H-O-A)	[2]

**Funktion:**

Zur Auswahl stehen drei verschiedene Vor-Ort- bzw. Fernbedienungsformen zur Steuerung des VLT 3500 HVAC: *Tastatur*, *Tastatur mit externem Stop* und *extern H-O-A*. *Extern H-O-A* wird in den Fällen angewendet, wo extern vom Frequenzumrichter eine Steuerung angewendet werden soll, bei der zwischen "Hand" (Handbedienung) und "Auto" (Steuerung über übergeordnetes Steuersystem) gewechselt werden kann. Wird *Extern H-O-A* gewählt, so kann die "Local/Hand"-Taste nicht direkt im Bedienungsfeld des Frequenzumrichters benutzt werden.

**Beschreibung der Auswahl:**

Bei Auswahl von *Tastatur* [0] kann die Drehzahl direkt vom Bedienungsfeld des Frequenzumrichters durch Aktivierung der "Local/Hand"-Taste gesteuert werden. Die Stop-Taste ist im Bedienungsfeld des Frequenzumrichters aktiv, wenn sie nicht mit Parameter 007 ausgeschaltet wurde. Wenn zwischen "Local/Hand" und "Remote/Auto" gewechselt wird, wird ein etwaiger Vor-Ort-Drehzahl-Sollwert nicht gespeichert. Bei Auswahl von *Tastatur mit ext. Stop* [1] kann der Frequenzumrichter durch Unterbrechen der Verbindung zwischen Klemme 12 (24 V DC) und Klemme 27 (Q-Stop) angehalten werden. Klemme 27 (Q-Stop) muß auf Motorfreilauf (0) oder *Quittierung* und *Motorfreilauf* [3] in Parameter 404 programmiert werden.

Bei Auswahl von *Extern H-O-A* [2] kann zwischen "Hand" (Handbedienung) und "Auto" (Steuerung über übergeordnetes Steuersystem) über die Steuerklemme des Frequenzumrichters gewechselt werden, die in Parameter 400-403 programmiert werden. "Impuls-Start Hand" wird in Parameter 403 oder 405 programmiert. Der Sollwert-Typ für "Hand"-Steuerung wird in Parameter 420 gewählt.

**004 Ort-Sollwert (ORT-SOLLWERT)**

<b>Wert:</b>	
0,00 - $f_{MAX}$	

**Funktion:**

In Parameter 004 kann ein Ort-Sollwert programmiert werden. Wenn der programmierte Ort-Sollwert aktiv

sein soll, muß die "Local/Hand"-Taste aktiviert sein. Bei Wechsel zwischen "Local/Hand" und "Remote/Auto" wird der Vor-Ort-Drehzahl-Sollwert beibehalten.

**Beschreibung der Auswahl:**

Die Drehzahl läßt sich direkt in Hz einstellen. Der eingestellte Wert wird nach 20 Sek. gespeichert. Die Einstellung wird auch bei Netzausfall gespeichert und bleibt aktiv.

In diesem Parameter wird der Datenmodus nicht automatisch verlassen. Der Ort-Sollwert kann nicht über RS 485 gesteuert werden. Datenänderungen in Parameter 004 sind gesperrt, wenn Parameter 010 auf BLOCKIERT programmiert wird.



Der Motor kann ohne Vorwarnung anlaufen, wenn Parameter 014 in Auto Restart [0] geändert wird.

**005 Anzeige bei  $f_{MAX}$  (ANZEIG.B. $f_{MAX}$ )**

<b>Wert:</b>	
1 - 9999	★ 100

**Funktion:**

Bei Auswahl der Funktion DISPLAY/FEED BACK im Display-Modus ergibt sich ein vom Benutzer abzulesender Wert, der eine Skalierung der Sollwert-Summe darstellt, wenn in Parameter 101 "Ohne Istwert-Rückführung" gewählt wurde. Die Einheit kann in Parameter 117 gewählt werden.

**Beschreibung der Auswahl:**

Der einprogrammierte Wert wird ausgegeben, wenn die Ausgangsfrequenz gleich  $f_{MAX}$  (Parameter 202) ist.

**006 Taster Reset (TASTER RESET)**

<b>Wert:</b>	
Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
★ Wirksam (WIRKSAM)	[1]

**007 Taster Stop (TASTER STOP)**

<b>Wert:</b>	
Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
★ Wirksam (WIRKSAM)	[1]

**008 Taster Hand (TASTER HAND.)**

<b>Wert:</b>	
Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
★ Wirksam (WIRKSAM)	[1]

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**009 Taster Fern (TASTER FERN)**
**Wert:**

- |                       |     |
|-----------------------|-----|
| Blockiert (BLOCKIERT) | [0] |
| ★ Wirksam (WIRKSAM)   | [1] |

**Funktion:**

In den Parametern 006, 007, 008 und 009 kann die betreffende Funktion auf der Tastatur ein- bzw. ausgeschaltet werden.

**Beschreibung der Auswahl:**

Wenn in den Parametern 006, 007, 008 oder 009 *Blockiert* [0] gewählt wird, kann die betreffende Funktion auf der Tastatur nicht benutzt werden.

**010 Sollwert-Ort (SOLLWERT-ORT)**
**Wert:**

- |                       |     |
|-----------------------|-----|
| Blockiert (BLOCKIERT) | [0] |
| ★ Wirksam (WIRKSAM)   | [1] |

**Funktion:**

Es kann die Möglichkeit gewählt bzw. abgewählt werden, daß der örtliche Drehzahl-Sollwert über Parameter 004 änderbar ist.

**Beschreibung der Auswahl:**

Wenn in Parameter 010 *Blockiert* [0] gewählt wird, kann der örtliche Drehzahl-Sollwert nicht über Parameter 004 geändert werden.

**011 kWh zurückstellen (kWh-ZAEHLER)**
**Wert:**

- ★ Kein Reset (NEIN)
- Reset (JA)

**Funktion:**

Rückstellung des kW-Stundenzählers auf Null.

**Beschreibung der Auswahl:**

Der Rückstellvorgang wird eingeleitet, wenn JA gewählt wurde und der Daten-Modus verlassen wird. Die Funktion ist über den seriellen Bus RS 485 nicht wählbar. ACHTUNG! Wenn JA gewählt wurde, ist die Rückstellung auf Null ausgeführt.

**012 Stundenzähler zurückstellen**
**(STUNDEN-ZAEHL.)**
**Wert:**

- ★ Kein Reset (NEIN)
- Reset (JA)

**Funktion:**

Rückstellung des Betriebsstundenzählers (siehe auch Parameter 600). Der Betriebsstundenzähler wird durch ein Startsignal an den VLT 3500 HVAC aktiviert.

**Beschreibung der Auswahl:**

Der Rückstellvorgang wird eingeleitet, wenn der Daten-Modus verlassen wird. Die Funktion ist nicht über den seriellen Bus RS 485 wählbar.

**014 Netz-Ein-Modus (NETZ-EIN-MODUS)**
**Wert:**

- |   |     |
|---|-----|
| Automatischer Neustart bei Vor-Ort-Betrieb, Anwendung gespeicherter Sollwerte (AUTO NEUSTART) | [0] |
| ★ Stop bei Vor-Ort-Betrieb, Anwendung gespeicherter Sollwerte (ORT=STOP)                      | [1] |
| Stop bei Vor-Ort-Betrieb, Sollwert auf 0 (ORT=STP+REF=0)                                      | [2] |

**Funktion:**

Wenn die "Local/Hand"-Taste aktiviert ist und der Frequenzrichter mit Vor-Ort-Drehzahl-Sollwert läuft oder die Funktion A/D-UMSCHALTUNG angewendet wird, kann programmiert werden, in welchem Zustand der Frequenzrichter bei Wiedereinschaltung der Netzversorgung starten soll.

**Beschreibung der Auswahl:**

*Automatischer Neustart bei Vor-Ort-Betrieb*, Anwendung gespeicherter Sollwerte [0] ist zu wählen, wenn das Gerät mit dem Vor-Ort-Drehzahl-Sollwert starten soll, der geltend war, als die Netzversorgung ausfiel. *Stop bei Vor-Ort-Betrieb, Anwendung gespeicherter Sollwerte* [1] ist zu wählen, wenn das Gerät nach erneuter Zuschaltung der Netzversorgung gestoppt verbleiben soll, bis die "Start"-Taste aktiviert wird. Nach dem Startbefehl erfolgt der Betrieb mit dem gespeicherten Vor-Ort-Drehzahl-Sollwert. *Stop bei Vor-Ort-Betrieb, Sollwert auf 0 setzen* [2] ist zu wählen, wenn das Gerät bei erneuter Zuschaltung der Netzversorgung gestoppt bleiben soll. Ort-Sollwert (Par. 004) und A/D-Umschaltung (Par. 400, 401 oder 405) werden auf 0 gestellt. Wenn bei der Trennung vom Netz die Fernbedienungsfunktion zusammen mit einer A/D-Umschaltfunktion benutzt wurde, wird die A/D-Umschaltfunktion bei Wiederschluß ans Netz auf 0 gestellt. Deshalb muß die Drehzahl mit der Funktion *Drehzahl schneller* (z.B. Par. 406) erneut gesetzt werden.


**Achtung!**

Bei Fernbedienungsbetrieb ist die Restart-Funktion immer "Auto Restart". Wenn das Gerät nach Wiederanschluß an das Netz gestoppt verbleiben soll, muß in Par. 402 Impuls-Start gewählt werden. Dabei ist es jedoch Voraussetzung, daß die Startfunktion nicht aktiviert wird.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**015 Parametersatzanwahl, Programmierung**
**(PARAS. PROGRAMG)**
**Wert:**

Werkseinstellung (WERKSEINST.)	[0]
Parametersatz 1 (SATZ 1)	[1]
Parametersatz 2 (SATZ 2)	[2]
Parametersatz 3 (SATZ 3)	[3]
Parametersatz 4 (SATZ 4)	[4]
★ Parametersatz = Menü 001 (SATZ=P001)	[5]

**Funktion**

Der Benutzer kann wählen, welchen Parametersatz er während des Betriebs programmieren möchte (Ändern von Daten).

Die 4 Parametersätze lassen sich unabhängig davon programmieren, mit welchem Parametersatz der VLT 3500 HVAC läuft (gewählt in Parameter 001). Dies betrifft Programmiervorgänge über die Tastatur und den seriellen Bus (RS 485).

**Beschreibung der Auswahl:**

*Die Werkseinstellung [0]* enthält die werkseitig eingestellten Daten und kann als Datenquelle benutzt werden. Die Sprache ist immer Englisch.

Wenn dieser Parametersatz geändert wurde, können Daten nicht geändert werden.

*Parametersatz 1-4 [1]-[4]* sind 4 individuelle Sätze, die nach Wunsch eingesetzt werden können. Sie können unabhängig davon, mit welchem Satz gerade gearbeitet wird, frei programmiert werden.

*Parametersatz = Menü 001 [5]* ist der vorgewählte Wert, der normalerweise angewendet wird. Die Funktion kann ausgeschaltet werden, wenn bei Betrieb die Möglichkeit einer Programmierung in anderen Sätzen als dem aktuellen gegeben sein soll.


**Achtung!**

Wenn Daten in dem Parametersatz geändert werden, in dem gerade gearbeitet wird, wirken sich die Änderungen sofort auf die Funktion des Gerätes aus. Dies gilt sowohl für Parameter 001 als auch für 015.

---

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**Motoranpassung, Gruppe 1..**

Diese Parametergruppe ist für diejenigen Einstellungen vorgesehen, die zur Anpassung eines VLT 3500 HVAC an die jeweilige Anwendung und den Motor erforderlich sind.

**100 Momentkennlinie (MOMENTKENNL.)**
**Wert:**

- Variables Drehmoment niedrig (QUADR.1) [0]
- Variables Drehmoment mittel (QUADR.2) [1]
- Variables Drehmoment hoch (QUADR.3) [2]
- Variables Drehmoment niedrig mit konstantem Momentstart (Q1ST.KONST.-M.) [3]
- Variables Drehmoment mittel mit konstantem Momentstart (Q2ST.KONST.-M.) [4]
- Variables Drehmoment hoch mit konstantem Momentstart (Q3ST.KONST.-M.) [5]
- Nicht wirksam (NICHT WIRKSAM) [6]
- Nicht wirksam (NICHT WIRKSAM) [7]
- Nicht wirksam (NICHT WIRKSAM) [8]
- Variables Drehmoment mit AEO-Funktion und konstantem Momentstart (ENERGIE KM ST.) [9]
- ★ Variables Drehmoment niedrig mit AEO (ENERGIE Q1 ST.) [10]
- Variables Drehmoment mittel mit AEO (ENERGIE Q2 ST.) [11]
- Variables Drehmoment hoch mit AEO (ENERGIE Q3 ST.) [12]

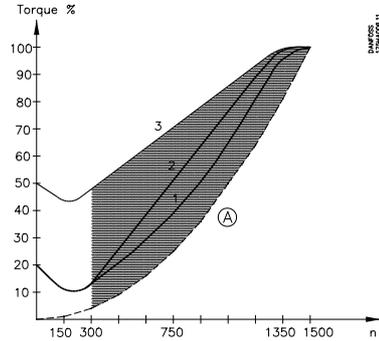
**Funktion:**

Anpassung der U/f-Kennlinie des VLT 3500 HVAC an die Drehmomentkennlinie von Zentrifugalpumpen oder Lüftern.

Bei Werkseinstellung [10] ist die AEO-Funktion (Automatische Energieoptimierung) aktiv. Das heißt, der Frequenzumrichter stellt automatisch seine Motorspannung entsprechend der aktuellen Belastung des Pumpen- oder Lüftermotors ein, wodurch ein optimaler Wirkungsgrad und geringstmögliches Motorgeräusch erzielt werden. Die AEO-Funktion ist ab 20% der maximalen Ausgangsfrequenz  $f_{MAX}$  (Parameter 202) aktiv.


**Achtung!**

Bei Installation parallelgeschalteter Motoren ist der Einsatz der AEO-Funktion nicht ratsam.



■ Bereich mit typischer aktiver AEO-Funktion

- 1. VT niedrig
- 2. VT mittel
- 3. VT hoch
- A. Theoretische quadratische Momentkurve für Zentrifugalpumpen/-Lüfter

**Beschreibung der Auswahl:**

Variables Drehmoment (VT) niedrig [0], mittel [1] oder hoch [2] ist zu wählen, wenn das Drehmoment quadratisch ist (Zentrifugalpumpen, Lüfter). Bei der Wahl der Drehmomentkennlinie sollten problemloser Betrieb, geringstmöglicher Energieverbrauch und geringstmöglicher Geräuschpegel berücksichtigt werden.

Variables Drehmoment (VT) niedrig [3], mittel [4] oder hoch [5] mit konstantem Drehmoment (CT) Start ist zu wählen, wenn ein höheres Losbrechmoment erforderlich ist, als mit den drei erstgenannten Kennlinien erreicht werden kann.

Der Kurve für konstantes Drehmoment wird gefolgt, bis der eingestellte Sollwert erreicht ist. Danach wird der gewählten Kennlinie für variables Drehmoment gefolgt.

Variables Drehmoment mit AEO-Funktion und konstantem Drehmomentstart [9] ist zu wählen, wenn die variable Drehmomentkennlinie nicht bekannt und ein höheres Losbrechmoment erforderlich ist.

Variables Drehmoment niedrig [10], mittel [11] und hoch [12] mit AEO ist zu wählen, wo in einer Startsituation einer Drehzahlkennlinie gefolgt werden muß, die dem variablen Drehmoment niedrig, mittel und hoch bis zu 20% von der maximalen Ausgangsfrequenz,  $f_{MAX}$  Parameter 202, entspricht.

Die AEO-Funktion ist danach aktiv und stellt die Spannung auf die optimale Drehzahlkennlinie ein, die einen optimalen Wirkungsgrad und ein optimal niedriges Motorgeräusch bewirkt.

Beim VLT 3575-3800 und 3542-3562, 230 V, steht nur eine AEO-Kurve zur Verfügung. Unabhängig davon, ob [10], [11] oder [12] einprogrammiert wurde, läuft die Einheit mit der AEO VT NIEDRIG-Kurve.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**101 Drehzahlsteuerung (DREHZAHLKONTR.)**
**Wert:**

- ★ Ohne Istwert-Rückführung (O.RUECKFUEH.) [0]
- Mit Istwert-Rückführung (M.RUECKFUEH.) [2]

**Funktion:**

Zwei Arten der Drehzahlsteuerung sind möglich: *ohne Istwert-Rückführung* und *mit Istwert-Rückführung*.

**Beschreibung der Auswahl:**

*Ohne Istwert-Rückführung* [0] ist zu wählen, wenn eine externe Steuerung ohne Prozeßrückführung gewünscht wird. *Mit Istwert-Rückführung* [2] ist zu wählen, wenn der eingebaute PID-Regler des VLT 3500 HVAC benutzt werden soll. Eine ausführliche Beschreibung findet sich auf Seite 47.

**102 Sollwert für Stromgrenze (STROMGR.EINST.)**
**Wert:**

- ★ Werkseinstellung (PROGRAM.WERT) [0]
- Spannungssignal (MIT 10 V-EING.) [1]
- Stromsignal (M.20 mA-EING.) [2]

**Funktion:**

Es besteht die Möglichkeit, die Drehzahl mit Hilfe der Stromgrenze zu steuern und dadurch eine indirekte Steuerung des Drehmoments zu erzielen. Die Stromgrenze kann in Parameter 209 und mit Hilfe eines Strom- oder Spannungssignals in Parameter 412 oder 413 eingestellt werden.

**Beschreibung der Auswahl:**

*Werkseinstellung* [0] ist zu wählen, wenn eine feste Grenze für den Strom eingestellt werden soll. Diese Stromgrenze wird in Parameter 209 eingestellt. *Spannungssignal* [1] ist zu wählen, wenn es während des Betriebes möglich sein soll, die Stromgrenze mit Hilfe eines Steuersignals, z.B. 0-10 V, am Analogeingang 53 (Parameter 412) zu ändern. Dabei entsprechen 0 V 0% Strom und 10 V dem Wert in Parameter 209. Das *Stromsignal* [2] wird am Analogeingang 60 (Parameter 413) z.B. auf 0 bis 20 mA eingestellt. Dabei entspricht 0 mA 0% Stromgrenze und 20 mA dem Wert in Parameter 209.


**Achtung!**

Damit die Stromgrenze als Steuerungsinstrument eingesetzt werden kann, müssen die Startbedingungen (Klemme 18 und 27) zusammen mit einem Drehzahl-Sollwert (evtl. Digital-Sollwert-Parameter 205-208) gegeben sein.



Wenn bei Einschalten des Gerätes die oben genannten Bedingungen gegeben sind, kann der Motor auch dann bis zu 5 Sek. lang rotieren, wenn die Stromgrenze auf 0 eingestellt ist.

**103 Motorleistung (MOTORLEISTUNG)**
**Wert:**

- Abhängig vom Gerät
- Untergröße 2 [0]
- Untergröße 1 [1]
- ★ Nenngröße [2]

**Funktion:**

Hier kann der kW-Wert gewählt werden, der auf dem Typenschild des Motors angegebenen Leistung am besten entspricht.

Werkseitig ist ein kW-Nennwert eingestellt. kW-Werte hängen immer vom Gerätetyp ab.

**Beschreibung der Auswahl:**

Lesen Sie die Motor-Nennleistung in kW auf dem Typenschild des Motors ab und wählen Sie die Einstellung, die der Motorgröße entspricht. Wenn dieser Wert wesentlich von den Einstellmöglichkeiten abweicht, ist der nächstniedrigere oder nächsthöhere Wert zu wählen.

**104 Motorspannung (U<sub>M,N</sub>) (MOTORSPANNUNG)**
**Wert:**

- Nur Geräte mit 200-230 V*
- ★ 200 V [0]
- 220 V [1]
- 230 V [2]
- Nur Geräte mit 380-415 V*
- ★ 380 V [3]
- 400 V [4]
- 415 V [5]
- Nur Geräte mit 440-500 V*
- 440 V [6]
- ★ 460 V [7]
- 500 V [8]

**Funktion:**

Hier kann die Nennspannung vorgewählt werden, die dem Motor am besten entspricht (Typenschild).

**Beschreibung der Auswahl:**

Parameter 107 und 109 werden automatisch geändert. Alle Werte können über den Bus angesprochen werden. Für ein 400-V-Gerät kann eine Motorspannung von 440 V gewählt werden. Dies kann dazu dienen, eine optimalere Motorspannung, z.B. bei Einsatz eines 440-V-Motors bei 415 V Netzspannung, zu erzielen. Wenn der VLT 3575-3800 werkseitig auf 500 V eingestellt ist, bedeutet dies, daß die kleinste wählbare Motorspannung 440 V ist. In Parameter 650 kann der gleiche VLT-Typ gewählt werden, allerdings für 400 V Netzspannung. Dann sind auch kleinere Motornennspannungen möglich.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**105 Motorfrequenz ( $f_N$ ) (MOTORFREQUENZ)**
**Wert:**

- |                 |     |
|-----------------|-----|
| 50 Hz (50 Hz)   | [0] |
| 60 Hz (60 Hz)   | [1] |
| 87 Hz (87 Hz)   | [2] |
| 100 Hz (100 Hz) | [3] |

★ Abhängig vom Gerät

**Funktion:**

Hier wird die Frequenz gewählt, die der Nennfrequenz des Motors entspricht (Typenschild).

**Beschreibung der Auswahl:**

Wenn ein Motor für 220/230 V an einen 380/415-V-Frequenzumrichter angeschlossen wird, muß der Standardwert (50 Hz) in 87 Hz geändert werden, um 220/230 V bei 50 Hz zu erzielen. Parameter 107 und 109 werden automatisch geändert.

**107 Motorstrom ( $I_{M,N}$ ) (MOTORSTROM)**
**Wert:**

$$I_{\Phi} - I_{VLT,MAX}$$

**Funktion:**

Der Motor-Nennstrom wird bei der von der VLT 3500 HVAC-Einheit vorgenommenen Berechnung des Drehmoments und des thermischen Motorschutzes berücksichtigt.

**Beschreibung der Auswahl:**

Der Motor-Nennstrom - abzulesen am Typenschild des Motors - ist in Ampere einzugeben.  $I_{\Phi}$  ist der Magnetisierungsstrom des Motors und hängt von der Motorgröße ab.

**109 Startspannung (STARTSPANNUNG)**
**Wert:**

$$0,0 - (U_{M,N} + 10\%)$$

**Funktion:**

Wurde in Parameter 100 Start mit *konstantem Drehmoment (CT)* gewählt, so ist die Startspannung einstellbar. Durch Erhöhen der Startspannung läßt sich ein hohes Startdrehmoment erzielen. Kleinere Motoren (< als 1,0 kW) erfordern in der Regel eine hohe Startspannung. Bei Parallelschaltung von Motoren kann die Startspannung zur Erhöhung des Startdrehmoments dienen. Der einprogrammierte Wert ändert sich bei schwankender Belastung nicht.

**Beschreibung der Auswahl:**

Die Wahl des Wertes hat unter Berücksichtigung der Tatsache zu erfolgen, daß der Motor mit dem gewünschten Drehmoment starten können muß:

1. Wählen Sie einen Wert, der einen Start bei aktueller Belastung ermöglicht.
2. Verringern Sie den Wert, bis ein Start mit aktueller Belastung nur eben möglich ist.

$$U_{M,N} = \text{Motor-Nennspannung.}$$



Bei übertriebenem Einsatz der Startspannung kann es zu Übermagnetisierung und Überhitzung des Motors kommen, wobei der Frequenzumrichter unter Umständen abschaltet. Setzen Sie daher die Startspannung mit Umsicht ein.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

■ **Einsatz des PID Reglers**

Der VLT 3500 HVAC hat als Standard einen eingebauten PID-Regler mit einer Feedforward (Steuersollwert) Funktion. Der PID-Regler eignet sich für Regelungen wie z. Beispiel Volumenstrom, Druck oder Druckdifferenz, Temperatur oder andere bekannte Prozeßgrößen. Mit diesem Softwareregler lassen sich verschiedene Reglertypen P, PD, PI- und PID-Regler realisieren. Der Regler vergleicht die zu regelnde Größe (Istwert) fortlaufend mit einer anderen Größe (Sollwert). Der Regler ist abgeglichen, wenn zu allen Zeitpunkten Gleichgewicht zwischen dem Istwert und dem Sollwert besteht, zu diesem Zweck wird die Regeldifferenz gebildet.

Steuersollwert

In diesem Menü wird der Steuersollwert eingestellt, der am PID-Regler vorbeigeleitet wird und über die Rampe Auf 1 sofort als Drehzahlsollwert zur Verfügung steht. Nach Erreichen des Sollwertes ist der PID-Regler aktiviert und gleicht die Differenz zwischen dem Sollwert und dem Istwert aus. Wenn die Regeldifferenz "0" ist, ist er der tatsächliche Sollwert.

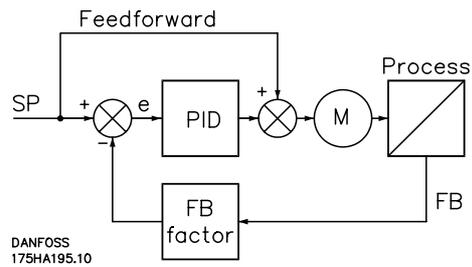
Beispiel: Wenn Menü 202 = 50Hz, Menü 201 = 0Hz, der Sollwert = 50%, der Steuersollwert = 50% und die Regeldifferenz = 0 ist, wird der tatsächliche Sollwert 12,5 Hz betragen.

Regeldifferenz

Die Regeldifferenz ist die Differenz zwischen Führungsgröße und Regelgröße. Der aktuelle Wert entspricht der Differenz zwischen Soll- und Istwert.

Reglerbandbreite

Die Reglerbandbreite legt den möglichen Arbeitsbereich in Prozent von der maximalen Ausgangsfrequenz fest. Sie befindet sich auf beiden Seiten des eingestellten Sollwertes. Bei einem Sollwert von 50%, Steuersollwert 100% und einer Bandbreite von 10% liegt der mögliche Arbeitsbereich bei + 5Hz um den Sollwert.



Normale und inverse (umgekehrte) Regelung:

Die Regelung wird als normal bezeichnet, wenn mit steigendem Rückführsignal die Motorfrequenz abnimmt. Ebenso, wenn die Motorfrequenz steigt, wenn das Rückführsignal fällt.

Die Regelung wird als invers bezeichnet, wenn mit steigendem Rückführsignal auch die Motorfrequenz ansteigt. Ebenso, wenn die Motorfrequenz abnimmt, wenn das Rückführsignal fällt.

**■ Programmieren des PID-Reglers**
Aktivieren des PID-Reglers

Parameter 101 auf MIT ISTWERTRÜCKFÜHRUNG setzen, um den PID-Regler zu wählen.

Der Geber

Welcher Anschluß des VLT Frequenzumrichters für den Geber zu benutzen ist, hängt von der Art des Gebers ab. Den Geber (Rückführsignal) anschließen und den Parameter gemäß den Signalen des Gebers einstellen.

Dann Parameter 114 Rückführsignal programmieren.

Sollwert

Wenn z.B. ein Stromgeber als Rückführsignal benutzt wird und ein externes Einstellen des Sollwertes (Referenz) erforderlich ist, muß Parameter 412 für 0 bis 10 VDC eingestellt und das Potentiometer an Klemme 53 angeschlossen werden.

Aus der Übersicht geht hervor, daß das Sollwertsignal nicht vom gleichen Typ sein kann wie das Rückführsignal.

Der Sollwert (Referenz) kann auch intern eingestellt werden, und zwar mittels Parameter 205-208, Digitaldrehzahl 1-4.

Par. 405 muß auf Digitalsollwert eingestellt und Klemme 29 an Klemme 12 angeschlossen werden.

Eine Auswahl zwischen den Digitalsollwerten kann an Klemme 32/33 erfolgen, sofern Parameter 406 auf Drehzahlwahl programmiert wurde.

Sollwert mit Mindestfrequenz

Um eine Frequenz unabhängig von der Einstellung der Mindestfrequenz wählen zu können, muß Parameter 411 auf PROPORTIONAL mit Untergrenze (PROP F=0-MAX) umgestellt werden. Ist die Mindestfrequenz in Prozent höher als der Sollwert, wird diese als Sollwert genommen. Damit ist eine Anpassung des Parameters 125 erforderlich.

Rampenzeiten

Die Rampenzeiten werden je nach Anwendung in Parameter 215-216 eingestellt, aber nur bei Start und Stop.

Rückföhrfaktor

Parameter 125 ermöglicht ein Skalieren des Rückführsignals zwecks Anpassung an den gewünschten Sollwert. Wenn eine Skalierung des Gebers ebenfalls erforderlich ist, müssen die nachstehenden Formeln modifiziert werden.

Eine Optimierung bezüglich der Mindestfrequenz ist wie folgt möglich:

$$100 \times \frac{\text{Min. Freq.}}{\text{Max. Freq.}} (\%) < \text{Sollwert} (\%)$$

$$\Rightarrow \text{Parameter 125} = 100\%$$

$$100 \times \frac{\text{Min. Freq.}}{\text{Max. Freq.}} (\%) > \text{Sollwert} (\%)$$

$$\Rightarrow \text{neuer Sollwert} = \frac{f_{\text{MAX}}(\%) - f_{\text{MIN}}(\%) + f_{\text{MIN}}(\%)}{2}$$

$$\Rightarrow \text{Parameter 125} = \frac{\text{neuer Sollwert} (\%)}{\text{alter Sollwert} (\%)} \times 100\%$$

**PID Optimierung**

Parameter 121, 122 und 123 auf Werkseinstellung, siehe Seite 86.

1. Frequenzumrichter einschalten.
2. Parameter 121 (Proportionalverstärkung) auf 0,3 einstellen und den Wert erhöhen, bis das Rückführsignal (RF) gleichmäßig schwingt. Den Wert verringern, bis die Schwingungen aufhören. Dann den Wert auf 40-60% des Wertes weiter verringern.
3. Parameter 122 (Integrationszeit) auf 20 Sek. einstellen und den Wert verringern, bis das Rückführsignal (RF) erneut schwingt. Den Wert erhöhen, bis die Schwingungen aufhören. Danach weiter erhöhen auf 115-150%.
4. Parameter 123 (Differentiationszeit) wird nur bei schnellreagierenden Systemen benutzt. Der typische Wert ist Integrationszeit geteilt durch 4. Bei HVAC-Anwendung nicht im Einsatz. Nur bei voll optimiertem Integrator einzusetzen.
5. Reglerbandbreite nötigenfalls verringern (Parameter 120), um ein Überspringen einzudämmen.

Allerdings muß eine Wechselwirkung, d.h. direkte Abhängigkeit, zwischen Rückführung und Motordrehzahl bestehen.


**Achtung!**

Falls nötig, Start/Stop mehrmals aktivieren, um Schwingungen zu erzeugen.

**■ Regelgenauigkeit**

PID (Istwert-Rückführung)	±0,1%	5-50 Hz: (-140 - +140% Belastungsänderung)
Ohne Istwert-Rückführung (digital)	±0,01%	0,5-120 Hz (Frequenzstabilität)
	±0,05%	Frequenzauflösung (digital)

**114 Regler-Istwert-Signal (REGL.-ISTW.-TYP)**

<b>Wert:</b>			
Spannungseingang (SPANNUNG)	[0]		
★ Stromeingang (STROM)	[1]		
Pulseingang (PULSE)	[2]		

**Funktion:**

In diesem Parameter kann mit Hilfe der Funktion *Istwert-Rückführung* die Prozeß-Rückführart gewählt werden, die in Parameter 101 gewählt wird.

**Beschreibung der Auswahl:**

Bei Einsatz eines PID-Reglers muß einer der Eingänge der Klemme 17 (Parameter 401), Klemme 53 (Parameter 412) oder Klemme 60 (Parameter 413) für das Rückführsignal benutzt werden. Der entsprechende Eingang steht dann nicht mehr für das Sollwert-Signal zur Verfügung.

**115 Display-Anzeigewert bei min. Istwert (FB) (DISPL. MIN-ISTW.)**

<b>Wert:</b>			
0 - 9999		★ 0	

**Funktion:**

Mit Parameter 115 und 116 wird die Display-Anzeige skaliert, die proportional mit dem Istwert-Transmitter-signal ist. Die Ausgabe des Wertes erfolgt, wenn im Display-Modus Istwert-Rückführung gewählt wurde.

**Beschreibung der Auswahl:**

Hat ein Transmitter z.B. einen Bereich von 6-10 bar, so kann 6 in Parameter 115 und 10 in Parameter 116 programmiert werden. In Parameter 117 kann die Einheit bar [4] gewählt werden.

**116 Display-Anzeigewert bei max. Istwert (FB) (DISPL. MAX-ISTW.)**

<b>Wert:</b>			
0 - 9999		★ 100	

**Funktion & Beschreibung der Auswahl:**

Siehe Funktion unter Parameter 115.

**117 Anzeigeeinheit (ANZEIGEEINHEIT)**

<b>Wert:</b>			
★ % (Standard)	[0]	°F	[21]
	[1]	PPM	[22]
	[2]	in wg	[23]
	[3]	bar	[24]

bar	[4]	RPM	[25]
1/min	[5]	gal/s	[26]
l/s.	[6]	ft³/s	[27]
m³/s	[7]	gal/min.	[28]
l/min	[8]	ft³/min.	[29]
m³/min.	[9]	gal/h	[30]
l/h	[10]	ft³/h	[31]
m³/h	[11]	lb/s	[32]
kg/s	[12]	lb/min.	[33]
kg/min.	[13]	lb/h	[34]
kg/h	[14]	t/min.	[35]
t/h	[15]	ft	[36]
m	[16]	lb ft	[37]
Nm	[17]	ft/s	[38]
m/s	[18]	ft/min.	[39]
m/min.	[19]	mVs	[40]
	[20]	lb/in²	[41]

**Funktion:**

Auswahl zwischen verschiedenen Einheiten, die zusammen mit dem Istwert-Rückführsignal im Display-Modus angezeigt werden sollen. Die Skalierung der Display-Anzeige erfolgt in Parameter 115 und 116.

**Beschreibung der Auswahl:**

Siehe Beschreibung der Auswahl unter Parameter 115.

**119 Steuersollwert bei Reglerbetrieb (STEUERSOLLWERT)**

<b>Wert:</b>			
0 - 500%		★ 100%	

**Funktion:**

Dieser Parameter ist in Verbindung mit dem PID-Regler anzuwenden. Die Sollwert-Funktion sendet unter Umgehung des PID-Reglers einen größeren oder kleineren Teil des Sollwert-Signals (Setpoint), so daß der PID-Regler nur einen Teil des Steuersignals beeinflusst. Jede Änderung des Sollwerts wirkt sich daher unmittelbar auf die Motordrehzahl aus. Der Sollwertfaktor erhöht die Dynamik bei Änderungen des Sollwerts und verringert die Übersteuerung.

**Beschreibung der Auswahl:**

Der Vorwärts-Faktor wird angewendet, wenn das gewünschte Sollwert-Signal (Setpoint) nicht zur richtigen Startfrequenz führt. Die Vorwärts-Funktion bestimmt die Startfrequenz proportional zum Sollwert.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**120 Reglerbandbreite (REGLERBEREICH)**
**Wert:**

0 - 100%                      ★ 100%

**Funktion:**

Die Bandbreite des Reglerbereichs begrenzt das Ausgangssignal des PID-Reglers in % von  $f_{MAX}$ .

**Beschreibung der Auswahl:**

Es kann ein gewünschter Wert für % von  $f_{MAX}$  gewählt werden. Bei Reduzierung der Reglerbandbreite werden die Drehzahlschwankungen beim Einregulieren geringer.

**121 Proportionalverstärkung**
**(P-VERSTÄRKUNG)**
**Wert:**

AUS - 10,00                      ★ 0,01

**Funktion:**

Die Proportionalverstärkung gibt an, um wieviel Mal der Fehler (Abweichung zwischen Istwert-Signal und Sollwert) verstärkt werden soll.

**Beschreibung der Auswahl:**

Eine schnelle Regelung wird bei hoher Verstärkung erreicht. Ist die Verstärkung jedoch zu hoch, so kann der Prozeß bei Übersteuerung instabil werden.

**122 Integrationszeit (INTEG.-ZEIT)**
**Wert:**

0,01 - 9999 Sek. (OFF)                      ★ OFF

**Funktion:**

Die Integrationszeit ist dafür maßgebend, wie lange der PID-Regler zum Ausgleichen des Fehlers braucht. Die Integrationszeit führt zu einer Verzögerung des Signals und somit zu einer Dämpfung.

**Beschreibung der Auswahl:**

Eine schnelle Regelung wäre bei kurzer Integrationszeit erreicht. Ist die Zeit jedoch zu kurz, so kann der Prozeß instabil werden. Bei langer Integrationszeit ergibt sich eine langsame Regelung. *Off* bedeutet, daß die Funktion inaktiv ist.

**123 Differentiationszeit (DIFF.-ZEIT)**
**Wert:**

OFF - 10,00 Sek.                      ★ OFF

**Funktion:**

Eine schnelle Steuerung wird bei kurzer Differentiationszeit erreicht. Ist die Zeit jedoch zu kurz, so kann der Prozeß instabil werden.

Beträgt die Differentiationszeit 0 Sek., so ist die D-Funktion nicht aktiv.

**Beschreibung der Auswahl:**

Bei typischen Pumpen- und Lüfteranlagen wird die Differentiationszeit nicht angewendet.

**124 Tiefpaßfilter (T.PASS FILTER)**
**Wert:**

0,0 - 10,00 Sek.                      ★ 0,0 Sek.

**Funktion:**

Das Istwert-Signal wird mit einem Tiefpaßfilter mit einer Zeitkonstante ( $\tau$ ) von 0-10 Sek. gedämpft. 0 Sek. bedeutet inaktiv.

**Beschreibung der Auswahl:**

Wird z.B. eine Zeitkonstante ( $\tau$ ) von 0,1 Sek. programmiert, so beträgt die Steigungsfrequenz des Tiefpaßfilters  $1/0,1 = 10$  Hz. Der PID-Regler regelt dadurch ein Istwert-Signal, das mit einer Frequenz von weniger als 10 Hz schwankt. Wenn das Istwert-Signal mit einer höheren Frequenz als 10 Hz schwankt, wird der PID-Regler nicht reagieren.

**125 Istwert-Anpassung (ISTWERTFAKTOR)**
**Wert:**

0 - 500%                      ★ 100%

**Funktion:**

Der Istwert-Faktor wird angewendet, wenn eine dem Skalbereich des Sollwerts optimal entsprechende Auswahl des Transmitters nicht möglich ist.

**Beschreibung der Auswahl:**

Es kann ein Wert programmiert werden, der das Istwert-Signal so skaliert, daß es dem gewünschten Sollwert angepaßt wird. Wird bei einem Sollwert-Signal von nur 25% ein Sollwert von 50% gewünscht, so kann in Parameter 125 auf 200% programmiert werden. Auf diese Weise wird das Istwert-Signal als 50% registriert ( $25\% \times 200\% = 50\%$ ).

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

### ■ Grenz- und Sollwerte, Gruppe 2..

Der VLT 3500 HVAC unterscheidet zwischen verschiedenen Sollwertarten.



### Achtung!

Der analoge Sollwert wird in Gruppe 4 programmiert. Nicht benötigte Sollwerte werden auf 0 gestellt bzw. ausgeschaltet (Parameter 205-208, 412-413).

#### 201 Minimale Frequenz ( $f_{MIN}$ ) (MIN-FREQUENZ)

Wert:

0,0 -  $f_{MAX}$  ★ 0,0 Hz

Funktion:

In diesem Parameter kann eine minimale Frequenzgrenze gewählt werden, die der geringsten Drehzahl entspricht, mit der der Motor laufen soll. Die minimale Frequenz kann niemals höher als die maximale Frequenz,  $f_{MAX}$ , sein.

**Beschreibung der Auswahl:**

Es kann ein Wert zwischen 0,0 Hz und dem in Parameter 202 gewählten max. Frequenzwert ( $f_{MAX}$ ) gewählt werden.

#### 202 Maximale Frequenz ( $f_{MAX}$ ) (MAX-FREQUENZ)

Wert:

$f_{MIN}$  - 120 Hz ★ abhängig vom Gerät

Funktion:

In diesem Parameter kann eine maximale Frequenz gewählt werden, die der höchsten Drehzahl entspricht, mit der der Motor laufen kann.

**Beschreibung der Auswahl:**

Es kann ein Wert von  $f_{MIN}$  bis 120 Hz gewählt werden.

#### 203 Festdrehzahl (JOG (FESTDREHZAHL))

Wert:

0,0 - 120 Hz ★ 10 Hz

Funktion:

Unter Festdrehzahl (Jog) ist die feste Ausgangsfrequenz zu verstehen, mit der der Frequenzumrichter bei aktivierter Jog-Funktion arbeitet.

Siehe auch die Beschreibung des Parameters 511.

**Beschreibung der Auswahl:**

Die Festdrehzahl kann niedriger als  $f_{MIN}$  (Parameter 201) und höher als  $f_{MAX}$  (Parameter 202) eingestellt werden. Allerdings ist die oberste Ausgangsfrequenz durch den eingestellten  $f_{MAX}$ -Wert (Parameter 202) begrenzt.

#### 204 Funktion Festdrehzahl (FUNKT.FESTDZH.)

Wert:

- ★ Addierend zum Sollwert (ADD.Z.SOLLW.) [0]
- Erhöhung des Sollwertes (ERH.SOLL.REL.) [1]
- Extern aktivierbar (EXT.AKTIVIERB.) [2]

Funktion:

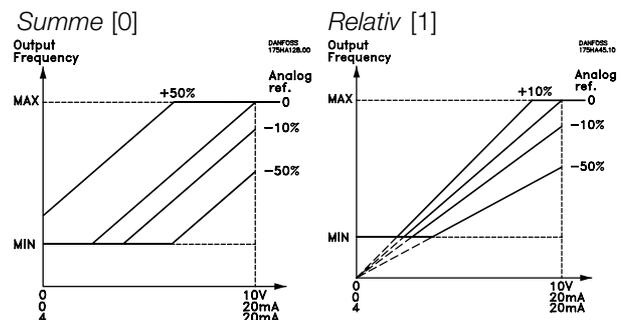
Es besteht die Möglichkeit zu definieren, wie die internen digitalen Sollwerte zu den übrigen Sollwerten hinzuaddiert werden sollen. Es kann zwischen *Addierend* und *Erhöhend* gewählt werden. Mit der Funktion *Extern aktivierbar* kann gewählt werden, ob zwischen Steuerung mit den übrigen Sollwerten oder den internen Digital-Sollwerten gewechselt werden soll.

**Beschreibung der Auswahl:**

Bei Wahl von *Addierend* [0] wird einer der digitalen Sollwerte (Parameter 205-208) als Prozentwert von  $f_{MAX}$  zu den übrigen Sollwerten hinzuaddiert.

Bei Wahl von *Erhöhend* [1] wird einer der digitalen Sollwerte (Parameter 205-208) als Prozentwert der übrigen Sollwerte hinzuaddiert.

Bei Wahl von *Extern aktivierbar* [2] kann über Klemme 29 (Parameter 405) zwischen den übrigen Sollwerten und einem der Digital-Sollwerte gewechselt werden.



### Achtung!

Wurde die Funktion Extern aktivierbar gewählt, so wird die Laufrichtung allein vom Vorzeichen bestimmt. Die Funktion Drehrichtungsumkehr über Klemme 19 hat keine Funktion.

Die übrigen Sollwerte sind die Summe der Analog-Sollwerte sowie der Impuls- und Bus-Sollwerte.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**205 Digital-Drehzahl 1 (1.FESTDREHZAHL)**

Wert:

 -100,00% - +100,00%      ★ 0 %  
 von  $f_{MAX}$ /Analog-Sollwert

**206 Digital-Drehzahl 2 (2.FESTDREHZAHL)**

Wert:

 -100,00% - +100,00%      ★ 0 %  
 von  $f_{MAX}$ /Analog-Sollwert

**207 Digital-Drehzahl 3 (3.FESTDREHZAHL)**

Wert:

 -100,00% - +100,00%      ★ 0 %  
 von  $f_{MAX}$ /Analog-Sollwert

**208 Digital-Drehzahl 4 (4.FESTDREHZAHL)**

Wert:

 -100,00% - +100,00%      ★ 0 %  
 von  $f_{MAX}$ /Analog-Sollwert

**Funktion (Parameter 205-208):**

Es können in den Parametern 205-208 vier verschiedene interne Digital-Sollwerte programmiert werden.

Die internen Digital-Sollwerte werden als Prozentwert des Wertes  $f_{MAX}$  angegeben (Parameter 202). Wurde ein  $f_{MIN}$  (Parameter 201) programmiert, so wird der interne Digital-Sollwert in Prozent aus der Differenz zwischen  $f_{MAX}$  und  $f_{MIN}$  berechnet und anschließend zu  $f_{MIN}$  addiert.

**Beschreibung der Auswahl (Parameter 205-208):**

Der gewünschte interne Digital-Sollwert wird in Prozent von  $f_{MAX}$  (Parameter 202) programmiert. Über die Klemmen 32 und 33 (Parameter 406) kann aus einer der vier internen Digital-Sollwerte ausgewählt werden, siehe nachstehende Tabelle.

Klemme 33	Klemme 32	
0	0	Digital-Sollwert 1
0	1	Digital-Sollwert 2
1	0	Digital-Sollwert 3
1	1	Digital-Sollwert 4


**Achtung!**

Das Zeichen zeigt die Drehrichtung an, sofern in Parameter 204 extern Ein/Aus gewählt wurde.

**209 Stromgrenze ( $I_{LIM}$ ) (STROMGRENZE)**

Wert:

 0,0 -  $I_{VLT,MAX}$       ★ abhängig vom Gerät

**Funktion:**

Hier kann der höchste zulässige Ausgangsstrom des VLT 3500 HVAC eingestellt werden.

Wird die Stromgrenze überschritten, so wird die Ausgangsfrequenz herabgeregelt, bis der Strom wieder unter die Stromgrenze fällt. Die Ausgangsfrequenz wird erst dann auf den eingestellten Sollwert heraufgeregelt, wenn der Strom unter die Stromgrenze abgefallen ist.

**Beschreibung der Auswahl:**

Der werkseitig eingestellte Wert entspricht dem Nenn-Ausgangsstrom. Soll die Stromgrenze als Motorschutz dienen, so muß der Motor-Nennstrom programmiert werden.

In Parameter 310 kann eingestellt werden, wie lange der VLT 3500 HVAC in der Stromgrenze laufen soll, bevor das Gerät abschaltet.

Der Belastungsbereich zwischen 100 und 110% ist programmierbar und nur für Kurzzeitbetrieb vorgesehen. Daher kann das Gerät auch nur 60 Sekunden lang 110% Leistung bringen.

Der Kurzzeitbetrieb verlängert sich, wenn die Belastung unter 110% abfällt und ist bei 100% unbegrenzt.

**210 Untere Warnfrequenz (F-MIN GRENZE)**

Wert:

0,0 - 120 Hz      ★ 0,0 Hz

**Funktion:**

In diesem Parameter kann die untere Warngrenze  $f_{MIN}$  der Ausgangsfrequenz für den normalen Betriebsbereich des VLT 3500 HVAC eingestellt werden.

**Beschreibung der Auswahl:**

Fällt die Ausgangsfrequenz unter die eingestellte Warngrenze  $f_{MIN}$  ab, so erscheint im Display F-MIN-GRENZE.

Die Signalausgänge können so programmiert werden, daß sie ein Warnsignal abgeben (siehe Parameter 407-410).

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**211 Obere Warnfrequenz (F-MAX-GRENZE)**
**Wert:**

0,0 - 120 Hz + 10%      ★ 132 Hz

**Funktion:**

In diesem Parameter kann die obere Warngrenze  $f_{MAX}$  der Ausgangsfrequenz für den normalen Betriebsbereich des VLT 3500 HVAC eingestellt werden.

**Beschreibung der Auswahl:**

Ist die Ausgangsfrequenz höher als  $f_{MAX}$ , so erscheint im Display F-MAX-GRENZE. Die Signalausgänge können so programmiert werden, daß sie ein Warnsignal abgeben (siehe Parameter 407-410).

**212 Unterer Warnstrom,  $I_{MIN}$  (I-MIN-GRENZE)**
**Wert:**

 0,0 -  $I_{VLT,MAX}$       ★ 0,0 A

**Funktion:**

Fällt der Motorstrom unter den programmierten Wert  $I_{LOW}$  ab, so erscheint im Display I-MIN-Grenze. Die Signalausgänge können so programmiert werden, daß sie ein Alarmsignal abgeben (siehe Parameter 407-410).

**Beschreibung der Auswahl:**

Die untere Motorstrom-Warngrenze  $I_{MIN}$  wird innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters programmiert.

**213 Oberer Warnstrom,  $I_{MAX}$  (I-MAX-GRENZE)**
**Wert:**

 0,0 -  $I_{VLT,MAX}$       ★  $I_{VLT,MAX}$ 
**Funktion:**

Übersteigt der Motorstrom den programmierten Wert | HOCH, so erscheint im Display | MAX GRENZE. Die Signalausgänge können so programmiert werden, daß sie ein Warnsignal abgeben (siehe Parameter 407-410)

**Beschreibung der Auswahl:**

Die obere Motorstrom-Warngrenze  $I_{MAX}$  wird innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters programmiert.

**214 Rampentyp (RAMPENVERLAUF)**
**Wert:**

- ★ Linear (LINEAR) [0]
- Sinusform (SINUS-FORM 1) [1]
- Sinus<sup>2</sup>-Form (SINUS-FORM 2) [2]
- Sinus<sup>3</sup>-Form (SINUS-FORM 3) [3]

**Funktion:**

Zur Auswahl stehen 4 Rampentypen. Die Sinusformen bewirken bei Beschleunigung und Verlangsamung ein "weicheres" Anlaufen bzw. Anhalten.

**Beschreibung der Auswahl:**

Auswahl des gewünschten Rampentyps je nachdem, wie Start/Stop gewünscht wird.

**215 Rampenzeit auf 1 (RAMPE AUF 1)**
**Wert:**

0,00 - 3600 Sek.      ★ abhängig vom Gerät

**Funktion:**

Bei der Rampenzeit auf handelt es sich um die Beschleunigungszeit von 0 Hz bis zur Motor-Nennfrequenz, vorausgesetzt, der Ausgangsstrom ist nicht höher als die Stromgrenze (Parameter 209).

**Beschreibung der Auswahl:**

Die gewünschte Rampenzeit auf 1 programmieren.

**216 Rampenzeit ab 1 (RAMPE AB 1)**
**Wert:**

0,00 - 3600 Sek.      ★ abhängig vom Gerät

**Funktion:**

Die Rampenzeit ab ist die Verlangsamungszeit von der Motor-Nennfrequenz bis 0 Hz, vorausgesetzt, daß im Wechselrichter keine Überspannung aufgrund von Rückkoppelungsbetrieb im Motor entsteht.

**Beschreibung der Auswahl:**

Die gewünschte Rampenzeit ab 1 programmieren.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

### 217 Rampenzeit auf 2 (RAMPE AUF 2)

Wert:

0,00 - 3600 Sek.

★ abhängig vom Gerät

Funktion:

Die alternative Rampenzeit wird aktiviert, wenn die Jog-Funktion (Festdrehzahl) über Klemme 29 (Parameter 405) oder RS 485 aktiviert wird.

Es darf *kein* Startsignal gegeben worden sein (z.B. Klemme 18, Parameter 402).

Beschreibung der Auswahl:

Die gewünschte Rampenzeit auf 2 programmieren.

### 218 Rampenzeit ab 2 (RAMPE AB 2)

Wert:

0,00 - 3600 Sek.

★ abhängig vom Gerät

Funktion:

Die alternative Rampenzeit wird aktiviert, wenn über Klemme 27, Parameter 404, oder den seriellen Bus (RS 485) die Funktion Schnell-Stop benutzt wird.

Beschreibung der Auswahl:

Die gewünschte Rampenzeit ab 2 programmieren.

### 219 Frequenz-Ausblendung 1

(F1-AUSBLENDUNG)

Wert:

0 - 120 Hz

★ 120 Hz

### 220 Frequenz-Ausblendung 2

(F2-AUSBLENDUNG)

Wert:

0 - 120 Hz

★ 120 Hz

### 221 Frequenz-Ausblendung 3

(F3-AUSBLENDUNG)

Wert:

0 - 120 Hz

★ 120 Hz

### 222 Frequenz-Ausblendung 4

(F4-AUSBLENDUNG)

Wert:

0 - 120 Hz

★ 120 Hz

Beschreibung der Parameter 219-222 siehe Parameter 223.

### 223 Frequenz-Ausblendungsbreite

(F-BREITE AUSBL)

Wert:

0 - 100%

★ 0 %

Funktion: (Parameter 219-223)

Bei einigen Systemen ist es erforderlich, bestimmte Ausgangsfrequenzen zu vermeiden, die zu Resonanzproblemen in der Anlage führen.

In den Parametern 219-222 kann programmiert werden, daß diese Ausgangsfrequenzen übersprungen werden (Frequenz-Ausblendung).

In Parameter 223 kann eine Bandbreite für jede Seite dieser Frequenz-Ausblendungen definiert werden.

Beschreibung der Auswahl: (Parameter 219-223)

Eingabe der auszublendenden Frequenzen sowie der Bandbreite als Prozentwert der eingegebenen Frequenzen. Die Ausblendungsbandbreite ist die Ausblendungsfrequenz "+" / "-" eingestellte Bandbreite.

### 224 Taktfrequenzbereich (TAKTFREQUENZ)

Wert:

2,0 - 14,0 kHz

★ 4,5 kHz

Funktion:

Der eingestellte Wert bestimmt die Taktfrequenz des Wechselrichters. Durch Änderung der Taktfrequenz können etwaige akustische Störgeräusche vom Motor minimiert werden. Einige Geräte können nicht mit einer höheren Taktfrequenz als 4,5 kHz arbeiten (VLT 3575-3800 und VLT 3542-3562 (230 V)).

Beschreibung der Auswahl:

Bei laufendem Motor ist die Taktfrequenz in Parameter 224 einzustellen, um die Taktfrequenz zu ermitteln, bei der der Motor am geräuschärmsten arbeitet.



**Achtung!**

Taktfrequenzen über 4,5 kHz führen automatisch zu einer Leistungsreduzierung.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**225 Ausgangsfrequenzabhängige Taktfrequenz (VAR.TAKTFREQU.)**
**Wert, VLT 3502-62 (Version 3.0)**

- ★ AUS (BLOCKIERT) [0]
- EIN (WIRKSAM) [1]

**Wert, VLT 3542-62 (230 V) und 3575-3800 (Ver. 3.11)**

- AUS (BLOCKIERT) [0]
- Hohe Taktfrequenz bei niedr. Drehz. (HOHE TKTFQNZ. NIED.) [1]
- Niedrige Taktfrequenz bei niedr. Drehz. ★ (NIED. TKTFQNZ. NIED.) [2]

**Funktion:**

Die ausgangsfrequenzabhängige Taktfrequenz bedeutet eine geänderte Taktfrequenz mit geänderter Ausgangsfrequenz. Die maximale Taktfrequenz wird jedoch durch Parameter 224 bestimmt.

**Beschreibung der Auswahl, Version 3.0:**

Für die ausgangsfrequenzabhängige Taktfrequenz kann Ein/On (WIRKSAM) oder Aus/Off (BLOCKIERT) gewählt werden.

Die Funktion bewirkt eine hohe Taktfrequenz bei niedriger Drehzahl. Im Bereich 0-50% der Ausgangsnennfrequenz gelten für die Taktfrequenz die Daten des Par. 224. Bei 50-100% der Ausgangsnennfrequenz wird die Taktfrequenz Linear auf 4,5 kHz reduziert. Diese Funktion trägt zu einem geringeren akustischen Motorgeräusch bei.

Wenn mit taktfrequenzabhängiger Ausgangsfrequenz (ASFM) gearbeitet wird, kommt in der Regel keine Leistungsreduzierung vor. Siehe kapitel "Optimal niedriges Motorgeräusch".

**Beschreibung der Auswahl, Version 3.11:**

VLT 3542-3562 (230 V) und 3575-3800:

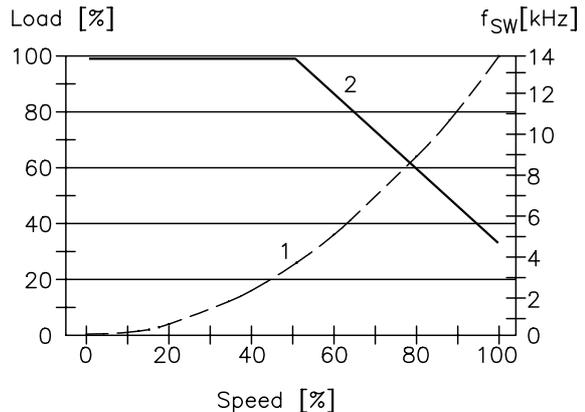
Bei der Auswahl Aus/Off (BLOCKIERT) arbeitet das Gerät mit einer festen Taktfrequenz, die in Parameter 224 eingegeben wird.

Die Wahl *Hohe Taktfrequenz* bei niedriger Drehzahl ist bei diesen Geräten nicht möglich (hat keine Funktion).

Bei der Auswahl *Niedrige Taktfrequenz* bei niedriger Drehzahl beginnt die Taktfrequenz mit 1,1 kHz bei niedriger Ausgangsfrequenz und niedrigem Strom. Ab 8 Hz Ausgangsfrequenz steigt die Taktfrequenz auf 4,5 kHz an. Diese Funktion erhöht die Motorstabilität.


**Achtung!**

Bei einem mit LC-Filter versehenen VLT muß die ausgangsfrequenzabhängige Taktfrequenz auf OFF [0] gesetzt und es müssen 4,5 kHz in Parameter 224 eingestellt werden.


DANFOSS 175HA025.10
**232 Leerlaufstrom (STROM MIN WERT)**
**Wert:**
 $0-I_{LIM}$ 

★ abhängig vom Gerät

**Funktion:**

Hier wird der Motor-Mindeststromwert (Leerlaufstrom) programmiert. Sobald der eingestellte Wert unterschritten und die maximale Ausgangsfrequenz erreicht wird, kann mit einem Relais eine Meldung aktiviert werden.

Die Funktion kann z.B. benutzt werden, um Unterlast zu überwachen, bzw. ob der Keilriemen gerissen ist.  $I_{LIM}$  ist die in Parameter 209 programmierte Stromgrenze.

**Beschreibung der Auswahl:**

Die Aktivierung des Relais (Parameter 409 [17] und Parameter 410 [17]) erfolgt, wenn der Motorstrom unter den eingestellten Wert für den Leerlaufstrom abfällt und die maximale Ausgangsfrequenz erreicht ist.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**■ Zusatzfunktionen, Gruppe 3..**

Zu dieser Gruppe gehören besondere Start/Stop-Funktionen, z.B. zum Abfangen eines drehenden Motors. Auch für die Relaisausgänge kann ein Timer programmiert werden.

**301 Startfrequenz (START FREQUENZ)**
**Wert:**

0,0 - 10 Hz                      ★ 0,0 Hz

**Funktion:**

Es kann eine Ausgangsfrequenz definiert werden, bei der der Motor anlaufen soll.

**Beschreibung der Auswahl:**

Programmieren Sie die Startfrequenz, bei der der Motor anlaufen soll.

**302 Startverzögerung (VERZ. RAMP.AUF)**
**Wert:**

0,0 - 1 Sek.                      ★ 0,0 Sek.

**Funktion:**

Der VLT 3500 HVAC läuft bei der Startfrequenz (Parameter 301) an und beginnt nach Ablauf der Startverzögerung mit der normalen Rampenfunktion.

**Beschreibung der Auswahl:**

Programmieren Sie die gewünschte Zeitverzögerung, die gelten soll, bevor der VLT 3500 HVAC mit der normalen Rampenfunktion beginnt.

**303 Erhöhtes Startmoment**
**(ERHOEHT.STARTM.)**
**Wert:**

0,0 - 1 Sek.                      ★ 0,0 Sek.

**Funktion:**

Erhöhtes Startmoment bedeutet, daß ein Strom zugelassen wird, der etwa dem Doppelten der Stromgrenze in Parameter 209 entspricht. Allerdings wird der Strom durch die Schutzgrenze des Wechselrichters begrenzt.

**Beschreibung der Auswahl:**

Geben Sie je nach gewünschter Höhe des Startmoments die entsprechende Zeit ein.

**304 Netzausfall (NETZAUSFALL)**
**Wert:**

- ★ Normaler Auslauf (NORM.AUSLAUF)                      [0]
- Rampe ab 1 (STOP RAMPE 1)                                      [1]
- Rampe ab 2 (STOP RAMPE 2)                                      [2]

**Funktion:**

Wählen Sie eine der 3 Rampe-ab-Funktionen zur Verlängerung der Auslaufzeit bei Netzausfall. Die Wirkung wird von der Belastung und der Netzspannung vor dem Ausfall abhängen.

**Beschreibung der Auswahl:**
*Normaler Auslauf [0]:*

Die gewählte Motordrehzahl wird bis zum Abschalten der Steuerung beibehalten.

*Rampe ab 1 [1]:*

Der Motor schaltet augenblicklich auf die eingestellte Verzögerungszeit (Parameter 216) um, bis die Steuerung abschaltet.

*Rampe ab 2 [2]:*

Der Motor schaltet augenblicklich auf die eingestellte Verzögerungszeit (Parameter 218) um. Ist die Verzögerungszeit kurz, so kann die DC-Spannung aufgrund einer Rückkoppelungswirkung hoch gehalten werden, so daß es länger dauert, bis die Steuerung abschaltet.

**305 Fangschaltung (FANGSCHALTUNG)**
**Wert:**

- ★ Nicht wirksam (UNWIRKSAM)                                      [0]
- WIRKSAM in einer Richtung (EINE RICHTG.)                      [1]
- WIRKSAM in beiden Richtungen (BEIDE RICHTG.)                      [2]
- Stop vor Start (ST.DC-BREMSE)                                      [3]

**Funktion:**

Der Parameter wird angewendet, wenn die Motorwelle beim Starten des VLT 3500 HVAC bereits dreht (z.B. nach einer Stromunterbrechung).

**Beschreibung der Auswahl:**
*Wirksam in eine Richtung [1]:*

Zu wählen, wenn der Motor beim Einschalten nur in der gleichen Richtung drehen kann.

*Wirksam in beiden Richtungen [2]:*

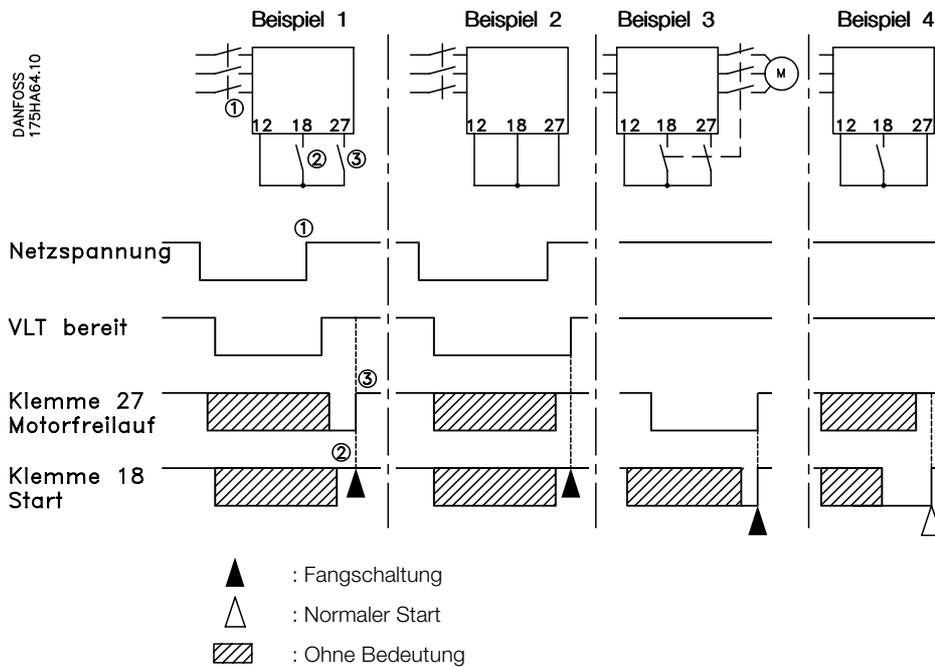
Zu wählen, wenn der Motor beim Einschalten in beiden Richtungen drehen kann.

*Stop vor Start [3]:*

Zu wählen, wenn der Motor mit Hilfe der DC-Bremse angehalten werden soll, bevor der Motor auf die gewünschte Drehzahl gebracht wird. Die DC-Bremzeit ist in Parameter 306 einzustellen. Das Einschalten der Funktion erfolgt gemäß Diagramm auf der nächsten Seite.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

Funktion "Fangschaltung", falls gewählt



### 306 Gleichspannungsbremszeit

(DC-BREMSZEIT)

Wert:

0,0 - 3600 Sek. ★ 0,0 Sek.

### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie die Dauer der angelegten Gleichspannung (Parameter 306). Beachten Sie dabei die Verlustleistung im Motor.

Wählen Sie die Ausgangsfrequenz, bei der die Gleichspannungsbremung 18 bis zum Anhalten beginnen soll (Parameter 307).

### 307 Einschaltfrequenz für

Gleichspannungsbremung (F-FT.DC-BREMSE)

Wert:

0,0 - 120 Hz ★ 1,0 Hz.



Ein zu hoher Wert kann dazu führen, daß der Motor aufgrund von Überhitzung zerstört wird.

### 308 Spannung der Gleichspannungsbremung

(SPANNUNG DC-BR)

Wert:

0 - 50 V ★ abhängig vom Gerät

Die Parameter 306 und 307 müssen ungleich 0 sein, um die Gleichspannungsbremung zu aktivieren. Die Gleichspannungsbremung kann auch über Klemme 27 (Parameter 404) aktiviert werden.

### Funktion:

Wird der rotierende Stator eines asynchronen Motors mit einem Gleichstrom gespeist, so entsteht ein Bremsdrehmoment.

Dieses Drehmoment ist abhängig von der eingestellten Bremsgleichspannung (Parameter 308).



### Achtung!

Bei VLT 3575-3800 und 3542-3562, 230 V erfolgt unmittelbar nach Anschluß der Netzspannung keine Bremsung.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**309 Quittierungsart (QUITTIERUNGSA.)**
**Wert:**

- ★ Rückstellung manuell (TASTER OD.KL.) [0]
- Rückstellung automatisch (1 X AUTOMATISCH) [1]
- Rückstellung automatisch (2 X AUTOMATISCH) [2]
- Rückstellung automatisch (3 X AUTOMATISCH) [3]
- Rückstellung automatisch (4 X AUTOMATISCH) [4]
- Rückstellung automatisch (5 X AUTOMATISCH) [5]
- Rückstellung automatisch (6 X AUTOMATISCH) [6]
- Rückstellung automatisch (7 X AUTOMATISCH) [7]
- Rückstellung automatisch (8 X AUTOMATISCH) [8]
- Rückstellung automatisch (9 X AUTOMATISCH) [9]
- Rückstellung automatisch (10 X AUTOMATISCH) [10]
- Start nicht möglich (EINSCHALTSPER.) [11]

**Funktion:**

Der VLT 3500 HVAC kann auf automatisches Rückstellen programmiert werden. Es kann 1-10maliges automatisches Rückstellen innerhalb von 20 Min. gewählt werden. Die jeweilige Zeit zwischen zwei Rückstellungen wird in Parameter 312 eingestellt.

**Beschreibung der Auswahl:**

Die Funktion *Rückstellung manuell* [0] kann über RS 485, Klemme 16, oder am Bedienungsfeld ausgeschaltet werden. *Rückstellung automatisch* [1]: Die Häufigkeit der Rückstellungen kann gewählt werden - 1 bis 10 Mal. Gelingt die Rückstellung nicht, so geht der Frequenzumrichter in den Zustand Abschaltblockierung (TRIP LOCK), aus dem eine Rückstellung nur durch Trennen von der Netzversorgung möglich ist.

Bei *Start nicht möglich* [11] ist die Wiedereinschaltmöglichkeit nach einer Störung blockiert.

Die Funktion *Start nicht möglich* [11] funktioniert nur in Verbindung mit serieller Kommunikation, da ein erneuter Start nur über den Bus möglich ist.

*Start nicht möglich* [11] ermöglicht die Anwendung einer Zustandstabelle wie im Profibus, wenn das Steuerwort EIN1, EIN2 und EIN3 ist.

Die Zustandstabelle befindet sich in der Profibus-Literatur MG.10.AX.OX.



Der Motor kann ohne Vorwarnung anlaufen.

**310 Abschaltverzögerung bei Stromgrenzwert (ZEITV.STROMGR.)**
**Wert:**

0 - 60 Sek. (AUS) ★ AUS

**Funktion:**

Wenn der Frequenzumrichter registriert, daß der Ausgangsstrom die Stromgrenze  $I_{LIM}$  (Parameter 209) während der eingestellten Zeit überschritten hat, schaltet das Gerät bei Ablauf der Zeit aus.

**Beschreibung der Auswahl:**

Geben Sie ein, wie lange der Frequenzumrichter mit der Stromgrenze  $I_{LIM}$  laufen soll, bevor er abschaltet. 60 Sek. = AUS bedeutet unendliche Zeit.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**311 Abschaltverzögerung (TRIP VERZ.FEHL)**
**Wert:**

0 - 35 Sek. ★ abhängig vom Gerät

**Funktion:**

Wenn der Frequenzumrichter während der eingestellten Zeit eine Über- oder Unterspannung feststellt, so schaltet er nach Ablauf der Zeit aus.

**Beschreibung der Auswahl:**

Geben Sie ein, wie lange der Frequenzumrichter mit Über- oder Unterspannung laufen soll, bevor er abschaltet.


**Achtung!**

Wird dieser Wert im Verhältnis zur Werkseinstellung reduziert, so kann es vorkommen, daß das Gerät bei Anschluß der Netzversorgung eine Störung meldet (Unterspannung).

**312 Maximale Zeit für automatische Wiedereinschaltung (MAX.WIEDEREINZ)**
**Wert:**

0 - 10 Sek. ★ 5 Sek.

**Funktion:**

Die Zeit zwischen dem Abschalten und der automatischen Rückstellung kann eingestellt werden, sofern diese Wahl nicht in Parameter 309 bereits getroffen wurde.

**Beschreibung der Auswahl:**

Geben Sie die Zeit zwischen dem Abschalten und der automatischen Rückstellung ein.

**313 Motortest (MOTORTEST)**
**Wert:**

- ★ Aus (AUS) [0]
- Ein (EIN) [1]

**Funktion:**

Der VLT 3500 HVAC ist imstande zu kontrollieren, ob ein Motor zugeschaltet ist.

**Beschreibung der Auswahl:**

Wurde die Funktion *Ein* [1] gewählt, so wird kontrolliert, daß ein Motor angeschlossen ist, wenn 24 V an Klemme 27 anliegen und kein Startbefehl gegeben wurde (START, START + REV. oder FESTDREHZAHL). Wenn kein Motor angeschlossen ist, erscheint die Meldung KEIN MOTOR. Die Funktion ist im VLT 3575-3800 HVAC und VLT 3542-3562 HVAC, 230 V ab Software-Version 3.11 nicht enthalten. Die Meldung erlischt, wenn auf *aus* [0] gestellt wird oder ein Motor ausgeschlossen wurde.

### 314 Motorvorheizung (MOTOR-VORHEIZG)

Wert:

- ★ Aus (AUS) [0]
- Ein (EIN) [1]

Funktion:

Die Vorwärmfunktion kann aktiviert werden, um Feuchtigkeit im Motor vorzubeugen.

**Beschreibung der Auswahl:**

Wurde *Ein* [1] gewählt, so wird der Motor mit Gleichstrom (ca. halbe Startspannung) vorgeheizt, wenn 24 V an Klemme 27 anliegen und kein Startbefehl gegeben worden ist (START, START + REV. oder FESTDREHZAHL). Die Funktion ist im VLT 3575-3800 HVAC und VLT 3542-3562 HVAC (230 V) ab Software-Version 3.11 nicht enthalten.

### 315 Thermischer Motorschutz (TH.MOTORSCHUTZ)

Wert:

- Aus (AUS) [0]
- Warnung 1 (WARNUNG 1) [1]
- ★ Abschalt 1 (ABSCHALT 1) [2]
- Warnung 2 (WARNUNG 2) [3]
- Abschalt 2 (ABSCHALT 2) [4]
- Warnung 3 (WARNUNG 3) [5]
- Abschalt 3 (ABSCHALT 3) [6]
- Warnung 4 (WARNUNG 4) [7]
- Abschalt 4 (ABSCHALT 4) [8]

Funktion:

Der Frequenzumrichter berechnet, ob die Motortemperatur die zulässigen Grenzen übersteigen darf. Die Berechnung erfolgt aufgrund der Formel  $1,16 \times$  Motor-Nennstrom (einzustellen in Parameter 107). Es stehen vier separate Berechnungsmöglichkeiten zur Verfügung. Es kann für jeden Parametersatz jeweils eine Berechnung gewählt werden, oder die gleiche Berechnung kann in mehreren Sätzen angewendet werden.

Warnung 1 und Abschalt 1 beziehen sich auf Motoreinstellungen in Parametersatz 1. Ebenso besteht für Warnung 2-4 und Abschalt 2-4 ein Verweis auf die entsprechende Parametersatznummer. Auf die beschriebene Art und Weise ist es möglich, denselben Motor in mehreren Parametersätzen oder aber bis zu vier verschiedene Motoren zu überwachen.

**Beschreibung der Auswahl:**

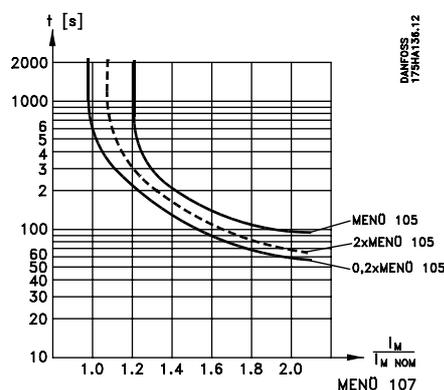
*Aus* (AUS) [0] ist zu wählen, wenn weder Warnung noch Abschaltung gewünscht wird.

Die Funktion *Warnung* nur auswählen, wenn bei Überlastung des Motors eine Warnung im Display erscheinen soll.

Der Frequenzumrichter kann auch so programmiert werden, daß er über die Signalausgänge (Parameter 407-410) ein Warnsignal abgibt.

Die Funktion *Abschalt* auswählen, wenn der Motor bei Überlastung abschalten soll.

Der Frequenzumrichter kann auch so programmiert werden, daß er über die Signalausgänge (Parameter 407-410) ein Alarmsignal abgibt.



### 316 Relais anzugsverzögert (RELAIS AN VERZ)

Wert:

- 0,00 - 10,00 Sek.      ★ 0,00 Sek.

Funktion:

Der mit den Klemmen 01-02-03 (Parameter 409) verbundene Relaisausgang 01 kann auf Ein- bzw. Abschaltverzögerung programmiert werden.

**Beschreibung der Auswahl:**

Die Einstellung in Parameter 316 und 317 beeinflusst die Ein- bzw. Abschaltverzögerung des Relaisausgangs 01, der mit den Klemmen 01-02-03 verbunden ist.

### 317 Relais abfallverzögert (RELAIS AUS VER)

Wert:

- 0,00 - 10,00 Sek.      ★ 0,00 Sek.

Funktion:

Siehe Funktion unter Parameter 316.

**Beschreibung der Auswahl:**

Siehe Beschreibung der Auswahl unter Parameter 316.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**Ein- und Ausgänge, Gruppe 4..**

In Gruppe 4 ist eine andere Konfiguration der Anschlußklemmen als die Standardkonfiguration programmierbar. Siehe auch nachstehend die Zuordnung der Digitaleingangssignale.

Die Analogausgangssignale und die Relais können für verschiedene Meldungen benutzt werden. Siehe Parameter 407- 410. Zuordnung der Digitaleingangssignale: siehe nachstehende Querverweise.

**Digitale Eingänge**

Verweis auf Klemmen / Parameterfunktion (siehe auch Seite 60-69)

Klemme 16/Par.400	★ Quittierung	Stop *)	A/D Umschaltung	Parametersatz-anwahl	Motorkalt-leiter **)	Extern H-O-A Hand		Extern H-O-A Auto
Klemme 17/Par.401	Quittierung	Stop *)	★ A/D Umschaltung		Impuls 100 Hz	Impuls 1kHz	Impuls 10 kHz	
Klemme 18/Par.402	★ Start	Pulsstart	Ohne Funktion	Extern H-O-A Auto				
Klemme 19/Par.403	★ Reversierung	Start Reversierung	Ohne Funktion	Extern H-O-A Hand	Puls Start Hand			
Klemme 27/Par.404	★ Motorfreilauf*)	Schnellstop *)	DC-Bremung *)	Quittierung/ Motorfreilauf *)	Stop *)			
Klemme 29/Par.405	★ Festsdrehzahl	Digitalstart mit Festsdrehzahl (Jog)	Analogswert speichern	Digitaldrehzahl	Rampenwahl	Puls Start Hand		
Klemme 32/Par.406	Drehzahl-anwahl	Drehzahl schneller langsamer	Parametersatz-anwahl	★ 4 erweiterte Anwahl				
Klemme 33/Par.406								

★ = Werkseinstellung.

\*) Muß über die Öffner-Hilfskontaktfunktion (NC) erfolgen, da diese Funktion bei 0 V am Eingang aktiviert wird.

\*\*) Anschluß an Klemme 50 (10 V DC) und Klemme 16 (Parameter 400, hier die Thermistorfunktion wählen).

**Hand-Off-Auto, H-O-A**

Im Abschnitt Vor-Ort-Bedienung des Frequenzumrichters kann der Benutzer über das Bedienfeld wählen, wo die H-O-A Funktion aktiv sein soll. Siehe Beispiel 9, Seite 32.

**Hand**

"Hand" ist eine Funktion, bei der die manuelle Steuerung erste Priorität hat.

**Off**

"Off" ist eine Funktion, in der der Wechselrichter des Frequenzumrichters gestoppt ist.

**Auto**

"Auto" ist eine Funktion, bei der die Bedienung normal über die Steuerklemmen des Frequenzumrichters oder die RS 485-Schnittstelle erfolgt.

**Wo soll die H-O-A-Funktion aktiv sein?**

Im Parameter 003 gibt es 3 verschiedene Möglichkeiten, die H-O-A-Funktion zu realisieren:

1. H-O-A über das Bedienfeld des Frequenzumrichters.
2. H-O-A über das Bedienfeld am Frequenzumrichter mit externer Stop-Funktion über Klemme 27.
3. H-O-A über ein externes Bedienfeld.

**H-O-A über ein externes Bedienfeld vom VLT 3500 HVAC**

Über die digitalen Eingänge kann der Benutzer zwischen "Hand"- oder "Auto"-Modus wählen.

Der Hand-Modus wird aktiviert, wenn eine der digitalen Eingangsklemmen 16 (Parameter 400) oder 19 (Parameter 403) auf H-O-A Hand extern programmiert und 24 V DC (Klemme 12) angeschlossen werden.

Der Auto-Modus wird aktiviert, wenn eine der digitalen Eingangsklemmen 17 (Parameter 401) oder 18 (Parameter 402) auf H-O-A Auto extern programmiert und 24 V DC (Klemme 12) angeschlossen werden.

Werden keine Klemmen mit 24 V DC (Klemme 12) aktiviert, so wird die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters über die Rampe bis 0 Hz folgen.

**H-O-A-Sollwert extern**

Im Parameter 420 kann gewählt werden, welcher Sollwert im Hand-Modus extern gelten soll. Es stehen 3 Möglichkeiten zur Auswahl:

1. Spannungssollwert V
2. Stromsollwert mA
3. Digitaldrehzahl höher/niedriger

**Startsignal Hand-Modus externes Bedienfeld**

Wird der "Hand"-Modus über Klemme 16 (Parameter 400) oder 19 (Parameter 403) aktiviert, so muß dem Frequenzumrichter ein Startsignal gegeben werden, damit der Wechselrichter einschaltet.

Klemme 29 oder 19 können auf Impuls Start Hand programmiert werden. Werden mindestens 20 Millisekunden lang 24 V DC an Klemme 29 oder 19 angelegt, so schaltet sich der Wechselrichter ein, und der Frequenzumrichter versorgt den Motor mit einer Frequenz, die vom Sollwert bestimmt wird.

Wenn der Klemme 16 oder 19 das 24-V-DC-Signal genommen wird, verbleibt der Frequenzumrichter weiterhin im "Hand"-Modus, der Wechselrichter jedoch schaltet sich aus.

**Auto-Modus**

Wird der Auto-Modus über Klemme 17 (Parameter 401) oder 18 (Parameter 402) aktiviert, so wird der Frequenzumrichter im normalen Fernbedienungsbetrieb gesteuert.

### 400 Digitaleingang 16 (EING.16 DIGIT.)

#### Wert:

★ Quittieren (QUITTIERUNG)	[0]
Stop (STOP)	[1]
Analogswert speichern (A/D UMSCHALT.)	[2]
Parametersatzwahl (PARAM-SATZW.)	[3]
Motor-Kaltleiter (MOTOR-KALTL.)	[4]
Extern H-O-A Hand (EXT. H-O-A HAND)	[5]

#### Funktion:

Dient zur Auswahl verschiedener Funktionsmöglichkeiten für Klemme 16.

#### Beschreibung der Auswahl:

##### Quittieren [0]:

Mit 24 V DC von Klemme 12, angeschlossen an Klemme 16, kann der Frequenzumrichter nach einem Fehler zurückgestellt werden. Hierzu wird auf den Abschnitt über Quittierungsmittelungen verwiesen.

##### Stop [1]:

Die Stop-Funktion wird durch Entfernen der 24 V DC von Klemme 12 an Klemme 16 aktiviert. D.h. Klemme 16 muß eingeschaltet sein, damit der Motor laufen kann. Der Stop erfolgt gemäß der in Parameter 216 gewählten Rampenzeit. Die Funktion wird normalerweise zusammen mit Pulsstart Klemme 18 (Parameter 402) angewendet. Ein Puls, der die Verbindung zwischen Klemme 12 und Klemme 16 mindestens 20 mSek. lang unterbricht, bewirkt eine Stop-Funktion.

##### Analogswert speichern [2]:

Zu wählen, wenn mit Hilfe der Klemmen 32/33 (Parameter 406) eine digitale Steuerung zur Beschleunigung bzw. Verlangsamung der Drehzahl (Motorpotentiometer) erfolgen soll. Bei 24 V DC von Klemme 12 an Klemme 16 wird der aktuelle Sollwert "eingefroren". Die Drehzahl ist mit Hilfe der Klemmen 32/33 (Parameter 406 = Drehzahl höher/niedriger) änderbar.

##### Parametersatzwahl [3]:

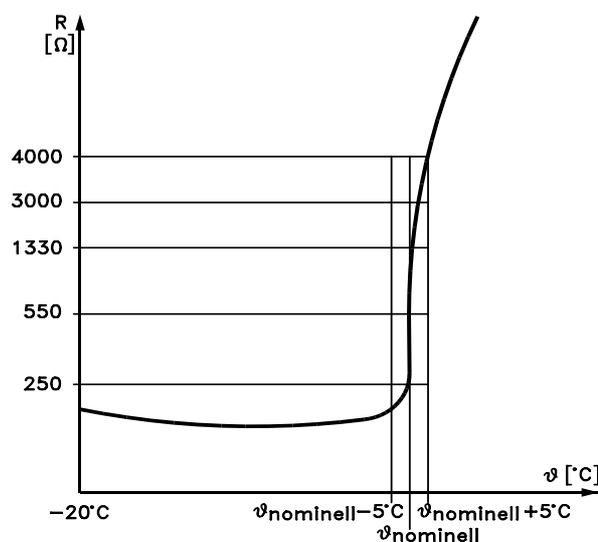
Wurde in Parameter 001 *Externe Auswahl* [5] gewählt, so kann mit Klemme 16 zwischen Parametersatz 1 ("0") und Parametersatz 2 ("1") gewählt werden. Wenn mehr als 2 Parametersätze erforderlich sind, müssen beide Klemmen 16 und 17 (Parameter 401) für die Parametersatzwahl benutzt werden.

Parametersatz	Klemme 17	Klemme 16
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

##### Motorkaltleiter [4]:

Zu wählen, wenn der etwaige im Motor eingebaute Thermistor den Frequenzumrichter bei zu starker Erwärmung des Motors abschalten soll. Der Abschaltwert ist  $\geq 3 \text{ k}\Omega$

#### Typische Kennlinie eines Thermistors



DANFOSS  
175HA183.10

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

### 400 Digitaleingang 16 (EING.16 DIGIT.) Forts.

Der Thermistor wird zwischen Klemme 50 (+ 10 V) und Klemme 16 angeschlossen. Übersteigt der Thermistorwiderstand 3 kΩ, so schaltet sich der Frequenzumrichter aus, und in der Anzeige erscheint folgendes:

**ALARM**

STÖRUNG  
MOTOR  
ABGESCHALTET

Ist der Motor statt eines Thermistors mit einem Klixon-Thermoschalter ausgestattet, so kann dieser ebenfalls an diesem Eingang angewendet werden. Bei Betrieb parallelgeschalteter Motoren können die Thermistoren in Serie geschaltet werden. Die Anzahl hängt vom Ohm-Wert des Thermistors in betriebswarmem Zustand ab.



#### Achtung!

Wird in Parameter 400 die Funktion Thermistor gewählt, ohne daß ein Thermistor angeschlossen ist, so geht der Frequenzumrichter in den Alarm-Modus. Um diesen Modus zu verlassen, die "Stop"/"Reset"-Taste gedrückt halten, während Sie gleichzeitig mit Hilfe der "+" / "-" -Tasten den Datenwert ändern.

#### Extern H-O-A Hand [5]:

Zu wählen, wenn mit Hilfe der H-O-A-Funktion vom Frequenzumrichter aus extern zwischen Handbedienung (Hand) und normaler Fernbedienung (Auto) gewechselt werden soll. Durch Anlegen von 24 V DC von Klemme 12 an Klemme 16 wird der Handbedienungszustand aktiviert. Damit ist es möglich, die Ausgangsfrequenz mit dem in Parameter 420 für den externen Handbedienungszustand gewählten Sollwert zu justieren.

Der Wechselrichter des Frequenzumrichters startet erst, wenn über Klemme 19 oder 29 ein Pulsstart Hand gegeben wird.

### 401 Digitaleingang 17 (EING.17 DIGIT.)

Wert:

Quittieren (QUITTIERUNG)	[0]
Stop (STOP)	[1]
★ Anlogsollwert speichern (A/D UMSCHALT.)	[2]
Parametersatzwahl (PARAM-SATZW.)	[3]
Pulseingang 100 Hz (100 HZ PULSE)	[4]
Pulseingang 1 kHz (1 KHZ PULSE)	[5]
Pulseingang 10 kHz (10 KHZ PULSE)	[6]
Extern H-O-A Auto (EXT. H-O-A AUTO)	[7]

#### Funktion:

Dient zur Auswahl zwischen verschiedenen Funktionsmöglichkeiten für Klemme 17.

#### Beschreibung der Auswahl:

Quittieren, Stop, A/D-Umschaltung und Parametersatzwahl wie bei Klemme 16.

#### Pulse:

Klemme 17 kann für Pulssignale in folgenden Bereichen angewendet werden: 0-100 Hz, 0-1 kHz und 0-10 kHz. Das Pulssignal kann bei Normalbetrieb als Drehzahlsollwert sowie bei Betrieb mit Istwert-Rückführung (PID-Regler) - siehe evt. Parameter 101 - entweder als Sollwert (Setpoint) oder Istwert-Signal benutzt werden. Zwischen Klemme 12 und 17 können Pulsgeber mit PNP-Signal angewendet werden.

Masseverbindung an Klemme 20.

#### Extern H-O-A Auto [7]:

Zu wählen, wenn mit Hilfe der H-O-A-Funktionen extern vom Frequenzumrichter aus zwischen Handbedienung (Hand) und normaler Fernbedienung (Auto) gewechselt werden soll. Durch Anlegen von 24 V DC von Klemme 12 an Klemme 17 wird der normale Fernbedienungszustand aktiviert. Damit ist eine normale Steuerung über die Steuerklemmen des Frequenzumrichters möglich.

### 402 Digitaleingang 18 Start (EING. 18 DIGIT)

Wert:

- ★ Start (START) [0]
- Pulsstart (PULS-START) [1]
- Ohne Funktion (OHNE FUNKT.) [2]
- Extern H-O-A Auto (EXT. H-O-A AUTO) [3]

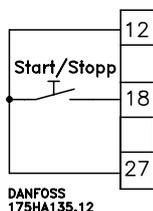
Funktion:

Dient zur Auswahl zwischen verschiedenen Funktionsmöglichkeiten für Klemme 18. Die Funktionen Start und Stop erfolgen gemäß den in Parameter 215 und 216 gewählten Rampenzeiten.

Beschreibung der Auswahl:

Start [0]:

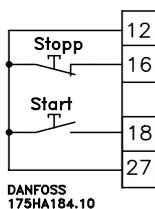
Zu wählen, wenn eine Start/Stop-Funktion gewünscht wird. Logisch "1" = Start, logisch "0" = Stop.



Pulsstart [1]:

Zu wählen, wenn an zwei verschiedenen Eingängen eine Start- und Stopfunktion gewünscht wird (kann zusammen mit Klemme 16, 17 oder 27 angewendet werden).

Durch einen 24-V-DC-Puls von Klemme 12 (min. 20 mSek. "1") an Klemme 18 wird der Motor anlaufen. Durch einen Puls, bei dem von der Klemme 12 angelegte 24 V DC von Klemme 16, 17 oder 27 getrennt werden (min. 20 mSek. lang "0"), wird der Motor abgeschaltet.



Ohne Funktion [2]:

Zu wählen, wenn der Frequenzumrichter auf Signale, die der Klemme 18 zugeführt werden, nicht reagieren soll.

Bei Einsatz serieller Kommunikation kann der Eingangsstatus vom Master gelesen und angewendet werden.

Extern H-O-A Auto [3]:

Zu wählen, wenn mit Hilfe der H-O-A-Funktion extern vom Frequenzumrichter aus zwischen Handbedienung (Hand) und normaler Fernbedienung (Auto) gewechselt werden soll. Durch Anlegen von 24 V DC von Klemme 12 an Klemme 17 wird der normale Fernbedienungszustand aktiviert. Damit ist eine normale Steuerung über die Steuerklemmen des Frequenzumrichters möglich.

### 403 Digitaleingang 19 Start Reversierung (EING. 19 DIGIT)

Wert:

- ★ Reversierung (REVERSIERUNG) [0]
- Start Reversierung (START+REVERS.) [1]
- Ohne Funktion (OHNE FUNKT.) [2]
- Extern H-O-A Hand (EXT.H-O-A HAND) [3]
- Pulsstart Hand (PULS-ST.HAND) [4]

Funktion:

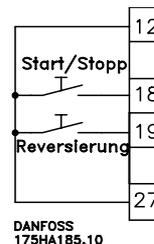
Dieser Parameter (Klemme 19) dient u.a. zur Änderung der Motordrehrichtung.

Beschreibung der Auswahl:

Reversierung [0]:

Zu wählen, wenn eine Änderung der Motordrehrichtung möglich sein soll. Wenn an Klemme 19 kein Signal anliegt, wird dies nicht zu einer Reversierung führen. 24 V DC von Klemme 12 an Klemme 19 bedeuten Reversierung.

Der Motor kann nur anlaufen, wenn gleichzeitig mit einem Signal an Klemme 19 ein Startbefehl - z.B. bei Klemme 18 - erfolgt.



Start mit Reversierung [1], Parameter 402, Start [0]:  
Zu wählen, wenn Start und Reversierung am selben Eingang aktiviert werden sollen.



★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**403 Digitaleingang 19 Start Reversierung**
**(EING. 19 DIGIT.) Forts.**

*Start mit Reversierung* [1] und Parameter 402 *Puls Start* [1]:

Wenn in Par. 402 Pulsstart gewählt wurde, wird Pulsstart mit Reversierung automatisch eingestellt.


**Achtung!**

Wenn 24 V DC von Klemme 12 zur Erzeugung eines Startbefehls (logisch "1") gleichzeitig an Klemme 18 und 19 angeschlossen werden, schaltet der Motor ab.

*Ohne Funktion* [2]:

Wie Parameter 402

*Extern H-O-A Hand* [3]:

Zu wählen, wenn mit Hilfe der H-O-A-Funktion extern vom Frequenzumrichter aus zwischen Handbedienung (Hand) und normaler Fernbedienung (Auto) gewechselt werden soll. Durch Anlegen von 24 V DC von Klemme 12 an Klemme 16 wird der Handbedienungszustand aktiviert. Damit ist es möglich, die Ausgangsfrequenz mit der in Parameter 420 für den externen Handbedienungszollwert gewählten Sollwert zu justieren.

*Pulsstart Hand* [4]:

Für den Start des Wechselrichters zu wählen, wenn der Frequenzumrichter im Handbedienungszustand "Hand" ist. Wenn mindestens 20 mSek. lang 24 V DC von Klemme 12 an Klemme 19 angeschlossen werden, wird der Startvorgang eingeleitet.

**404 Digitaleingang 27 Stop (EING. 27 DIGIT.)**
**Wert:**

- |   |   |     |
|---|---|-----|
| ★ | Motorfreilauf (MOTORFREIL.)               | [0] |
|   | Schnell-Stop (SCHNELL-STOP)               | [1] |
|   | DC-Bremmung (DC-BREMSUNG)                 | [2] |
|   | Quittierung/Motorfreilauf (QUIT+MOTORFR.) | [3] |
|   | Stop (STOP)                               | [4] |

**Funktion:**

Dient der Auswahl zwischen verschiedenen Funktionsmöglichkeiten für Klemme 27.


**Achtung!**

Der Motor kann nur laufen, wenn von Klemme 12 an Klemme 27 (logisch "1") 24 V DC geschaltet sind. Dies kann jedoch durch Einsatz serieller Kommunikation oder mit Hilfe von Vor-Ort-Modus abgewählt werden.

**Beschreibung der Auswahl:**

*Motorfreilauf* [0]:

Zu wählen, wenn der Frequenzumrichter den Motor "freigeben" soll, so daß dieser bis zum Anhalten frei ausläuft. Bei Unterbrechen der Verbindung von Klemme 12, 24 V DC, an Klemme 27 erfolgt ein Motorfreilauf.

*Schnell-Stop* [1]:

Zu wählen, wenn der Motor gemäß der in Parameter 218 eingestellten alternativen Rampenzeit gestoppt werden soll. Wenn die Verbindung von Klemme 12, 24 V DC, an Klemme 27 unterbrochen wird, führt dies zum Schnell-Stop.

*DC-Bremmung* [2]:

Zu wählen, wenn der Motor durch Anlegen einer DC-Spannung über eine gewisse Zeit gemäß Auswahl in Parameter 306 und 308 gestoppt werden soll. Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Wert in Parameter 306 und 308 ungleich 0 ist. Wenn die Verbindung von Klemme 12, 24 V DC, an Klemme 27 unterbrochen wird, führt dies zur DC-Bremmung.

*Quittierung und Motorfreilauf* [3]:

Zu wählen, wenn Motorfreilauf (siehe unter Motorfreilauf oben in der Beschreibung) und Quittierung (siehe Beschreibung von Quittierung in Parameter 400 und 401) gleichzeitig aktiviert werden sollen. Wenn die Verbindung von Klemme 12, 24 V DC, an Klemme 27 unterbrochen wird, führt dies zu Quittierung und Motorfreilauf.

*Stop* [4]:

Zu wählen, wenn der Frequenzumrichter gestoppt werden soll (siehe Beschreibung von Stop in Parameter 400, 401). Wenn die Verbindung von Klemme 12, 24 V DC, an Klemme 27 unterbrochen wird, führt dies zum Stop.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**405 Digitaleingang 29 (EING. 29 DIGIT.)**
**Wert:**

★ Festdrehzahl (FESTDREHZAHL)	[0]
Digitalstart mit Festdrehzahl (Jog)	
(A/D+JOG-STAR)	[1]
Analog Sollwert speichern (A/D-UMSCHALT)	[2]
Digitaldrehzahl (FREIG.FESTDR.)	[3]
Rampenwahl (RAMPENWAHL)	[4]
Pulsstart Hand (PULS-ST.HAND)	[5]

**Funktion:**

Dient der Auswahl zwischen den verschiedenen Funktionsmöglichkeiten für Klemme 29.

**Beschreibung der Auswahl:**
**Festdrehzahl [0]:**

Zu wählen, wenn die Ausgangsfrequenz auf den vorprogrammierten Wert in Parameter 203 eingestellt werden soll. Es ist kein gesonderter Startbefehl erforderlich, um die Festdrehzahl zu aktivieren.

**Speichern Sollwert-Festdrehzahl [1]:**

Zu wählen, wenn mit Hilfe der Klemmen 32/33 (Parameter 406) die Beschleunigung bzw. Verlangsamung der Drehzahl digital gesteuert werden soll, und zwar mit der Festdrehzahl als Ausgangspunkt. Durch 24 V DC von Klemme 12, angeschlossen an Klemme 29, wird der Festdrehzahl-Sollwert "eingefroren", d.h. gespeichert, und die Drehzahl läßt sich mit Hilfe der Klemmen 32/33 (Parameter 406 = Drehzahl höher/niedriger) ändern.

**Analog Sollwert speichern [2]:**

Zu wählen, wenn mit Hilfe der Klemmen 32/33 (Parameter 406) die Beschleunigung bzw. Verlangsamung der Drehzahl (Motorpotentiometer) digital gesteuert werden soll. Durch 24 V DC (von Klemme 12), angeschlossen an Klemme 29, wird der aktuelle Sollwert gespeichert, und die Drehzahl kann mit Hilfe der Klemmen 32/33 (Parameter 406 = Drehzahl höher/niedriger) geändert werden.

**Digitaldrehzahl [3]:**

Zu wählen, wenn entweder zwischen einem der digitalen Sollwerte (Parameter 205-208) oder den übrigen Sollwerten analog Spannung (Parameter 412), analog Strom (Parameter 413), Pulse (Parameter 401) und Bus-Sollwert (Parameter 516) gewählt werden soll. Digitalsollwert [3] funktioniert nur, wenn in Parameter 204 *Extern aktivierbar* ausgewählt wurde. Wenn der Digitalsollwert aktiviert ist, wird die Drehrichtung ausschließlich vom Vorzeichen des Sollwertes bestimmt.

**Rampenwahl [4]:**

Mit Hilfe der Klemme 29 können verschiedene Rampenzeiten gewählt werden:

24 V DC (von Klemme 12), angeschlossen an Klemme 29 (logisch 0), führt zur Aktivierung von *Rampe 1* (Par. 215/216).

24 V DC (von Klemme 12), angeschlossen an Klemme 29 (logisch 1), führt zur Aktivierung von *Rampe 2* (Par. 217/218). Die gewählten Rampenzeiten schneller/langsamer gelten bei Start/Stop über Klemme 18 (19, sofern programmiert), und auch wenn der Sollwert geändert wird.

Bei Wahl von *Schnell-Stop* [1] über Klemme 27 wird automatisch die *Rampe-ab-Zeit 2* (Parameter 218) aktiviert.

**Pulsstart Hand [5]:**

Für den Start des Wechselrichters zu wählen, wenn der Frequenzumrichter im Handbedienungszustand "Hand" ist. Wenn mindestens 20 mSek. lang 24 V DC von Klemme 12 an Klemme 29 angeschlossen werden, wird der Startvorgang eingeleitet.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**406 Digitaleingang 32/33 (EING.32/33 DIG)**
**Wert:**

Digitaldrehzahlwahl (DREHZ-ANWAHL)	[0]
Drehzahl höher/niedriger (DREHZ.AUF/AB)	[1]
Parametersatzwahl (PARAM.SATZAW.)	[2]
★ Erweiterte Anwahl (4 DATENS ERW.)	[3]

**Funktion:**

Dient zur Auswahl verschiedener Funktionsmöglichkeiten für Klemme 32/33.

**Beschreibung der Auswahl:**

*Digitaldrehzahlwahl* [0]:

Zu wählen, wenn der Benutzer zwischen 4 verschiedenen vorprogrammierten, digitalen Drehzahlsollwerten wählen möchte, und zwar mit Hilfe eines binären Codes gemäß nachstehender Tabelle:

Digitaldrehzahl	Klemme 33	Klemme 32
1 (Parameter 205)	0	0
2 (Parameter 206)	0	1
3 (Parameter 207)	1	0
4 (Parameter 208)	1	1

*Drehzahl höher/niedriger*[1]:

Zu wählen, wenn die Beschleunigung bzw. Verlangsamung der Drehzahl digital gesteuert werden soll (Motorpotentiometer). Die Funktion ist nur aktiv, wenn in Parameter 400, 401 oder 405 Sollwert speichern bzw. Festsollwert-Sollwert speichern gewählt wurde, und die entsprechende Klemme 16, 17 oder 29 an 24 V DC von Klemme 12 angeschlossen ist.

Solange Klemme 32 an 24 V DC von Klemme 12 angeschlossen ist, wird die Ausgangsfrequenz bis  $f_{MAX}$  (Parameter 202) steigen.

Solange Klemme 33 an 24 V DC von Klemme 12 angeschlossen ist, wird die Ausgangsfrequenz bis  $f_{MIN}$  (Parameter 201) fallen. Klemme 33 hat Vorrang.

	Klemme 33	Klemme 32
Keine Änderung des Sollwertes	0	0
Sollwert erhöhen	0	1
Sollwert verringern	1	0
Sollwert verringern	1	1

Ein Puls, bei dem 24 V DC von Klemme 12 an Klemme 32/33 angeschlossen werden (logisch "1" mit einer Dauer zwischen 20 mSek. und 500 mSek.), wird zu einer Drehzahlverringern von 0,1 Hz am Ausgang führen.

Logisch "1" während einer Dauer von über 500 mSek. wird dazu führen, daß sich die Ausgangsfrequenz gemäß den eingestellten Rampen ändert (Parameter 215 und 216).

Der digitale Drehzahlsollwert ist auch dann einstellbar, wenn das Gerät angehalten hat (gilt nicht für Motorfreilauf, Schnell-Stop oder DC-Bremse an Klemme 27). Der Drehzahlsollwert wird nach einer Trennung vom Netz gespeichert, wenn er mindestens 15 Sek. lang konstant war. (Siehe im übrigen Parameter 014).

*Parametersatzwahl* [2]:

Wurde in Parameter 001 *Externe Anwahl* gewählt, so kann gemäß nachstehender Tabelle zwischen *Satz 1*, *Satz 2*, *Satz 3* und *Satz 4* gewählt werden:

Parametersatz	Klemme 33	Klemme 32
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Achtung! Diese Funktion darf nicht zusammen mit einem dynamischen Regler benutzt werden.

*Erweiterte Anwahl* [3]:

Zu wählen, wenn an den Klemmen 32/33 die gleiche Funktion gewünscht wird wie bei der ersten Generation der Serie VLT 3000 mit erweiterter Steuerkarte und 4 Parametersatz-Funktionen. Wenn in Parameter 400, 401 und 405 nicht Sollwert speichern gewählt wird, ergeben sich folgende Parametersätze:

Parametersatz	Klemme 32	Klemme 33
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Wird dagegen in Parameter 400, 401 oder 405 Sollwert speichern gewählt, so werden mit Hilfe der Klemmen 16, 17 oder 29 zwei Funktionen zur Auswahl stehen. Klemme 16, 17 oder 29 keine Spannung angeschlossen (logisch "0").

Parametersatz	Klemme 32	Klemme 33
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Klemme 16, 17 oder 29 an 24 V DC von Klemme 12 angeschlossen (logisch "1").

	Klemme 33	Klemme 32
Sollwert speichern (Summe)	0	0
Sollwert erhöhen	0	1
Sollwert verringern	1	0
Sollwert verringern	1	1

Achtung! Diese Funktion darf nicht zusammen mit einem dynamischen Regler benutzt werden.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

### 407 Signalausgang 42 (AUSG.42 D OD.A)

#### Wert:

Steuerung bereit (STEUERUNG OK)	[0]
Bereitschaftssignal (VLT BEREIT)	[1]
Bereitschaft - Fernbedienung (VLT+ANST. OK)	[2]
Freigabe (FREIG.K.WARN.)	[3]
Motor dreht (MOT.DREHT(MD))	[4]
Motor dreht, keine Warnung (MD+K.WARNUNG)	[5]
Motor dreht innerhalb des Limits, keine Warnung (LIMIT OK)	[6]
Drehzahl = Sollwert, keine Warnung (SOLLW OK+K.W.)	[7]
Störung (STOERUNG)	[8]
Störung oder Warnung (STOERG.OD.W.)	[9]
Stromgrenze (STROMGRENZE)	[10]
Außerhalb des Frequenzbereiches (AUS F-GRENZE)	[11]
Warnung für F niedrig (F-MIN GRENZE)	[12]
Warnung für F hoch (F-MAX GRENZE)	[13]
Außerhalb des Strombereichs (AUS I-GRENZE)	[14]
Warnung für I niedrig (I-MIN GRENZE)	[15]
Warnung für I hoch (I-MAX GRENZE)	[16]
0 - 100 Hz    0-20 mA (100 Hz 0-20 mA)	[17]
0 - 100 Hz    4-20 mA (100 Hz 4-20 mA)	[18]
0 - $f_{MAX}$ 0-20 mA (Fmax 0-20 mA)	[19]
0 - $f_{MAX}$ 4-20 mA (Fmax 4-20 mA)	[20]
$REF_{MIN}$ - $REF_{MAX}$ 0-20 mA (SOLLW. 0-20 mA)	[21]
$REF_{MIN}$ - $REF_{MAX}$ 4-20 mA (SOLLW. 4-20 mA)	[22]
$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 0-20 mA (ISTW. 0-20 mA)	[23]
$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 4-20 mA (ISTW. 4-20 mA)	[24]
★ 0 - $I_{MAX}$ 0-20 mA (Imax 0-20 mA)	[25]
0 - $I_{MAX}$ 4-20 mA (Imax 4-20 mA)	[26]
0 - $I_{LIM}$ 0-20 mA (ILim 0-20 mA)	[27]
0 - $I_{LIM}$ 4-20 mA (ILim 4-20 mA)	[28]
0 - $kW_{MAX}$ 0-20 mA (Pmax 0-20 mA)	[29]
0 - $kW_{MAX}$ 4-20 mA (Pmax 4-20 mA)	[30]

#### Funktion:

Bei Signalausgang 42 und 45 kann zwischen drei Signalarten gewählt werden: 24 V (max. 40 mA), 0-20 mA oder 4-20 mA. Das Signal 24 V dient zur Angabe des gewählten Status bzw. der gewählten Warnungen, 0-20 mA und 4-20 mA dienen zur analogen Datenausgabe an Klemme 42.

#### Beschreibung der Auswahl:

[0] Der VLT ist betriebsbereit.
[1] Der VLT ist betriebsbereit.
[2] Der VLT ist auf Fernbedienung eingestellt und betriebsbereit.
[3] Der VLT ist betriebsbereit, ein Warnzustand liegt nicht vor.

[4] Der VLT läuft (Ausgangsfrequenz > 0,5 Hz oder Startsignal).
[5] Der VLT läuft (Ausgangsfrequenz > 0,5 Hz oder Startsignal), ein Warnzustand liegt nicht vor.
[6] Der VLT arbeitet innerhalb des programmierten Warnfrequenz- und/oder Strombereichs, ein Warnzustand liegt nicht vor.
[7] Die Ausgangsfrequenz des VLT entspricht dem Sollwert, ein Warnzustand liegt nicht vor.
[8] Am Ausgang wird eine Störmeldung festgestellt.
[9] Am Ausgang wird eine Stör- oder Warnmeldung festgestellt.
[10] Der Stromgrenzwert in Parameter 209 ist überschritten.
[11] Die in Parameter 210 und 211 eingestellten Frequenzgrenzwerte für den Betriebsbereich des Frequenzumrichters sind über- bzw. unterschritten.
[12] Die in Parameter 210 programmierte Frequenz ist unterschritten.
[13] Die in Parameter 211 programmierte Frequenz ist überschritten.
[14] Der Motor dreht außerhalb des in Parameter 212 und 213 programmierten Strombereichs.
[15] Der in Parameter 212 programmierte Motorstrom ist unterschritten.
[16] Der in Parameter 213 programmierte Motorstrom ist überschritten.
[17] 0-100 Hz dient zur Ausgabe der aktuellen
[18] Ausgangsfrequenz, und zwar ungeachtet der Frequenz in Parameter 202 ( $f_{MAX}$ ).
[19] 0- $f_{MAX}$ dient zur Ausgabe der aktuellen
[20] Ausgangsfrequenz (Angabe von $f_{MAX}$ in Parameter 202).
[21] $REF_{MIN}$ - $REF_{MAX}$ gibt den Ausgangssignalebereich
[22] entsprechend der Summe der Analoogsollwerte und der Pulssignale in den Parametern 401, 412 und 413 sowie den Bus-Sollwert (Parameter 516) an.
[23] $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ gibt den Ausgangssignalebereich
[24] entsprechend dem in Parameter 401, 412 oder 413 gewählten Bereich für das Istwert-Signal an.
[25] 0- $I_{MAX}$ gibt den Ausgangssignalebereich von
[26] 0 bis $I_N \times 1,1$ an.
[27] 0- $I_{LIM}$ gibt den Ausgangssignalebereich von
[28] 0 bis zur in Parameter 209 programmierten Stromgrenze $I_{LIM}$ an.
[29] 0- $kW_{MAX}$ gibt den Ausgangssignalebereich von
[30] 0 bis $P_{VLT,N}$ an. $P_{VLT,N}$ ist die in Parameter 103 programmierte Motorgröße.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**408 Signalausgang 45 (AUSG.45 D OD.A)**

Wert:	
Steuerung bereit (STEUERUNG OK)	[0]
Bereitschaftssignal (VLT BEREIT)	[1]
Bereitschaft - Fernbedienung (VLT+ANST. OK)	[2]
Freigabe (FREIG.K.WARN.)	[3]
Motor dreht (MOT.DREHT(MD))	[4]
Motor dreht, keine Warnung (MD+K.WARNUNG)	[5]
Motor dreht innerhalb des Limits, keine Warnung (LIMIT OK)	[6]
Drehzahl = Sollwert, keine Warnung (SOLLW OK+K.W.)	[7]
Störung (STOERUNG)	[8]
Störung oder Warnung (STOERG.OD.W.)	[9]
Stromgrenze (STROMGRENZE)	[10]
Außerhalb des Frequenzbereiches (AUS F-GRENZE)	[11]
Warnung für F niedrig (F-MIN GRENZE)	[12]
Warnung für F hoch (F-MAX GRENZE)	[13]
Außerhalb des Strombereiches (AUS I-GRENZE)	[14]
Warnung für I niedrig (I-MIN GRENZE)	[15]
Warnung für I hoch (I-MAX GRENZE)	[16]
0 - 100 Hz 0-20 mA (100 Hz 0-20 mA)	[17]
0 - 100 Hz 4-20 mA (100 Hz 4-20 mA)	[18]
★ 0 - f <sub>MAX</sub> 0-20 mA (Fmax 0-20 mA)	[19]
0 - f <sub>MAX</sub> 4-20 mA (Fmax 4-20 mA)	[20]
REF <sub>MIN</sub> - REF <sub>MAX</sub> 0-20 mA (SOLLW. 0-20 mA)	[21]
REF <sub>MIN</sub> - REF <sub>MAX</sub> 4-20 mA (SOLLW. 4-20 mA)	[22]
FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub> 0-20 mA (ISTW. 0-20 mA)	[23]
FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub> 4-20 mA (ISTW. 4-20 mA)	[24]
0 - I <sub>MAX</sub> 0-20 mA (Imax 0-20 mA)	[25]
0 - I <sub>MAX</sub> 4-20 mA (Imax 4-20 mA)	[26]
0 - I <sub>LIM</sub> 0-20 mA (ILim 0-20 mA)	[27]
0 - I <sub>LIM</sub> 4-20 mA (ILim 4-20 mA)	[28]
0 - kW <sub>MAX</sub> 0-20 mA (Pmax 0-20 mA)	[29]
0 - kW <sub>MAX</sub> 4-20 mA (Pmax 4-20 mA)	[30]

**Funktion:**

Siehe Funktion unter Parameter 407.

**Beschreibung der Auswahl:**

Siehe Beschreibung der Auswahl unter Parameter 407.

**409 Relaisausgang 01 (AUSG.01 RELAIS)**

Wert:	
Steuerung bereit (STEUERUNG OK)	[0]
Bereitschaftssignal (VLT BEREIT)	[1]
Bereitschaft-Fernbedienung (VLT+ANST. OK)	[2]
Freigabe (FREIG.K.WARN.)	[3]
Motor dreht (MOT.DREHT(MD))	[4]
Motor dreht, keine Warnung (MD+K.WARNUNG)	[5]

Motor dreht innerhalb des Limits, keine Warnung (LIMIT OK)	[6]
Drehzahl = Sollwert, keine Warnung (SOLLW OK+K.W.)	[7]
★ Störung (STOERUNG)	[8]
Störung oder Warnung (STOERG.OD.W.)	[9]
Stromgrenze (STROMGRENZE)	[10]
Außerhalb des Frequenzbereiches (AUS F-GRENZE)	[11]
Warnung für F niedrig (F-MIN GRENZE)	[12]
Warnung für F hoch (F-MAX GRENZE)	[13]
Außerhalb des Strombereiches (AUS I-GRENZE)	[14]
Warnung für I niedrig (I-MIN GRENZE)	[15]
Warnung für I hoch (I-MAX GRENZE)	[16]
Motor thermisch überlastet (MOT.THERM.WARN)	[17]
Bereit, Motor nicht thermisch überlastet (BEREIT+MOTOR)	[18]
Bereit, einschließlich Fernbedienung (BER+MOT+FERN)	[19]
Bereit, keine Über- bzw. Unterspannung (BER+DC.SP.OK)	[20]
Leerlaufstrom (LEERLAUF STR.)	[21]

**Funktion:**

Die Relaisausgänge 01 und 04 können zur Anzeige des Zustands und der Warnungen benutzt werden. Das Relais wird aktiviert, wenn die Bedingungen der gewählten Datenwerte erfüllt sind. Das Zu- und Abschalten des Relais kann mit Hilfe von Parameter 316 und 317 verzögert werden. Wenn Relaisausgang 01 nicht aktiv ist, besteht eine Verbindung zwischen Klemme 01 und 03, nicht jedoch zwischen Klemme 01/03 und Klemme 02 (Wechselschalter).

**Beschreibung der Auswahl:**

- [0]-[16] Siehe die Erklärungen zu Parameter 407.
- [17] Motor thermisch überlastet: Der elektronische thermische Motorschutz zeigt an, daß der Motor überhitzt ist.
- [18] Bereit, Motor nicht thermisch überlastet: Der VLT ist betriebsbereit. Der elektronische Motorschutz zeigt keine thermische Überlastung an.
- [19] Bereit einschließlich Fernbedienung: Der VLT ist im Fernbedienungsmodus (Auto) betriebsbereit.
- [20] Bereit, keine Unter- bzw. Überspannung: Der VLT ist bereit. Die Zwischenkreisspannung ist OK.
- [21] Leerlaufstrom ist zu wählen (par. 332), damit das Relais zur Anzeige benutzt werden kann, ob z.B. der Keilriemen gerissen ist.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

### 410 Relaisausgang 04 (AUSG.04 RELAIS)

#### Wert:

Steuerung bereit (STEUERUNG OK)	[0]
Bereitschaftssignal (VLT BEREIT)	[1]
Bereitschaft - Fernbedienung (VLT+ANST. OK)	[2]
Freigabe (FREIG.K.WARN.)	[3]
★ Motor dreht (MOT.DREHT(MD))	[4]
Motor dreht, keine Warnung (MD+K.WARNUNG)	[5]
Motor dreht innerhalb des Limits, keine Warnung (LIMIT OK)	[6]
Drehzahl = Sollwert, keine Warnung (SOLLW OK+K.W.)	[7]
Störung (STOERUNG)	[8]
Störung oder Warnung (STOERG.OD.W.)	[9]
Stromgrenze (STROMGRENZE)	[10]
Außerhalb des Frequenzbereiches (AUS F-GRENZE)	[11]
Warnung für F niedrig (F-MIN GRENZE)	[12]
Warnung für F hoch (F-MAX GRENZE)	[13]
Außerhalb des Strombereichs (AUS I-GRENZE)	[14]
Warnung für I niedrig (I-MIN GRENZE)	[15]
Warnung für I hoch (I-MAX GRENZE)	[16]
Motor thermisch überlastet (MOT.THERM.WARN)	[17]
Bereit, Motor nicht thermisch überlastet (BEREIT+MOTOR)	[18]
Bereit, einschließlich Fernbedienung (BER+MOT+FERN)	[19]
Bereit, keine Über- bzw. Unterspannung (BER+DC.SP.OK)	[20]
Leerlaufstrom (LEERLAUF STR.)	[21]

#### Funktion:

Die Relaisausgänge 01 und 04 können zur Anzeige des Zustands und der Warnungen benutzt werden. Das Relais wird aktiviert, wenn die Bedingungen der gewählten Datenwerte erfüllt sind. Wenn Relais 04 aktiv ist, besteht Verbindung zwischen Klemme 4 und 5 (Schließ-Hilfskontakt).

#### Beschreibung der Auswahl:

[0]-[16]: Siehe Erklärung zu Parameter 407.

[17]-[21]: Siehe Erklärung zu Parameter 409.

### 411 Analogsollwert (ANALOGSOLLWERT)

#### Wert:

- ★ Linear zwischen  $f_{MIN}$  und  $f_{MAX}$  (PROP MIN-MAX) [0]
- Proportional mit Untergrenze (PROP F=0-MAX) [1]

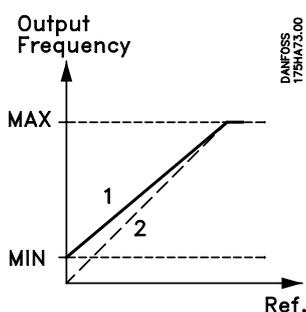
#### Funktion:

Es kann gewählt werden, wie die Ausgangsfrequenz vom Analog-Sollwertsignal abhängen soll.

#### Beschreibung der Auswahl:

Dient zur Festlegung des Verhaltens des Frequenzumrichters im Falle eines Analog-Sollwertsignals, siehe Kurve Seite 93.

Analog-Sollwertart  
(Parameter 411)



1. Linear zwischen min. und max. Daten [0]
2. Proportional mit Sollwert mit min. und max. Grenzen. Daten [1]

### 412 Analogeingang 53 (EING.53 ANALOG)

#### Wert:

Ohne Funktion (OHNE FUNKT.)	[0]
★ 0-10 V (0-10 VOLT)	[1]
10-0 V (10- 0 VOLT)	[2]
2-10 V (2-10 VOLT)	[3]
10-2 V (10- 2 VOLT)	[4]
1-5 V ( 1-5 VOLT)	[5]
5-1 V ( 5-1 VOLT)	[6]

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**413 Analogeingang 60 (EING.60 ANALOG)**
**Wert:**

- |                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Ohne Funktion (OHNE FUNKT.) | [0] |
| ★ 0-20 mA (0-20 mA)         | [1] |
| 4-20 mA (4-20 mA)           | [2] |
| 20-0 mA (20-0 mA)           | [3] |
| 20-4 mA (20-4 mA)           | [4] |

**Funktion (Parameter 412 und 413):**

Es kann zwischen verschiedenen Sollwertarten gewählt werden.

**Beschreibung der Auswahl (Parameter 412 und 413):**

Stellen Sie für die Klemmen 53 und 60 den Analogeingangssignaltyp ein. Es kann zwischen Spannung, Strom und normalem oder invertiertem Signal gewählt werden. Falls beide Eingänge für Sollwertsignale benutzt werden, ist das Gesamtsollwertsignal eine Summe aus beidem. Wird ein PID-Regler ohne Einstellung von Pulseingang, Klemme 17 (Parameter 401), benutzt, so muß einer der Eingänge für das Istwertsignal benutzt werden. Wird die Stromregelung (Parameter 102) benutzt, so muß einer der Eingänge zum Einstellen einer Stromgrenze benutzt werden. Die Wahl dieser Möglichkeiten verhindert, daß Sollwertsignale gleicher Art benutzt werden.


**Achtung!**

Werden Klemme 53 und/oder 60 nicht benutzt, so sollte in Parameter 412 und 413 "Ohne Funktion" gewählt werden, damit kein Sollwertfehler auftritt.

**414 Zeit nach Sollwertfehler (ZEIT N. SOLLWF)**
**Wert:**

0 -99 Sek.      ★100 = AUS

**Funktion:**

Siehe Parameter 415

**415 Funktion nach Sollwertfehler**
**(SOLLWERTFEHLER)**
**Wert:**

- |  |     |
|--|-----|
| ★ Aktuellen Sollwert speichern (AKTUEL.SOLLW.) | [0] |
| Stop (STOP)                                    | [1] |
| Festdrehzahl (FESTDREHZAHN)                    | [2] |
| Max. Drehzahl (MAX-FREQUENZ)                   | [3] |

**Funktion (Parameter 414 und 415) :**

Wurde eines der Signale für "stromführenden Nullpunkt" (z.B. 4-20 mA) gewählt, und ist der Sollwert kleiner als 2 mA, so wird eine Warnung (Sollw.fehler) im Display angezeigt, und ein gewünschter Betriebszustand tritt nach Ablauf des in Parameter 414 gewählten Zeitintervalls ein.

**Beschreibung der Auswahl (Parameter 414 und 415):**

Der gewünschte Betriebszustand ist in Parameter 415 zu wählen. Der Sollwert des Frequenzumrichters kann auf dem aktuellen Wert "eingefroren" werden (Speicherfunktion) oder aber bis zum Anhalten, bis zu der in Parameter 203 gesetzten Festdrehzahlfrequenz oder bis zur Maximalfrequenz in Parameter 202 regeln.

Bei Vor-Ort-Sollwertdrehzahl (Par. 004), oder wenn Istwertrückführung (Par. 101) gewählt wurde, ist die Funktion nicht aktiv.

**420 Sollwertart bei H-O-A (H-O-A SOLLW. ORT)**
**Wert:**

- |  |     |
|--|-----|
| ★ Spannung                               | [0] |
| Strom 60                                 | [1] |
| Drehzahl höher/niedriger (DREHZ. AUF/AB) | [2] |

**Funktion:**

Wird in Parameter 003 extern H-O-A gewählt, so muß für Handbetrieb (Hand) ein Sollwert gewählt werden. Dabei kann es sich nicht um die gleiche Art Sollwert handeln, die für Fernbedienung (Auto) benutzt wird, siehe Beispiel 9, Seite 32.

**Beschreibung der Auswahl:**

Bei Auswahl von *Spannung* [0] wird der Analogspannungssollwert benutzt, der in Parameter 412 (Klemme 53) programmiert wird.

Bei Auswahl von *Strom 60* [1] wird der Analogstromsollwert benutzt, der in Parameter 413 (Klemme 60) programmiert wird.

Bei Auswahl von *Drehzahl höher/niedriger* [2] wird die Digitaldrehzahl auf/ab benutzt, die in Parameter 406 programmiert wird.

**500-517 Eingang Standard RS 485**

**Achtung!**

Die gesamten Angaben zur Benutzung der seriellen Schnittstelle RS 485 sind in diesem Handbuch nicht enthalten. Bitte fordern Sie hierzu bei Danfoss ein Projektierungshandbuch an.

### ■ Service und Diagnose, Gruppe 6..

Gruppe 6.. meldet verschiedene Betriebsdaten, die im Zusammenhang mit Service und Diagnostizierung eingesetzt werden können. Außerdem erfolgen Angaben zur Identität des Gerätes sowie zur Softwareversion.

#### 600 Betriebsdaten (BETRIEBSDATEN)

Wert:

- ★ Gesamte Anzahl Betriebsstunden (GES.STD.XXXX) \*
- 1 Betriebsstunden (BETR.ST.XXXX) \*
- 2 kWh (ENERGIE)
- 3 Anzahl der Einschaltvorgänge (NETZ.XXXX)
- 4 Anzahl der Übertemperaturen (UEBERTE.XXXX)
- 5 Anzahl der Überspannungen (UEBERSP.XXXX)

#### Funktion:

[Index 000,00-005,00]

Anzeige der wichtigsten Betriebsdaten.

#### Beschreibung der Auswahl:

Anzeigebereich:

Anzahl der gesamten Betriebsstunden/Motorlaufstunden/kWh-Stunden ist 0,0-99999 (unter 10000, mit 1 Dez.).

Anzahl Einschaltvorgänge/Anzahl Überhitzung/Anzahl Überspannungen ist 0-99999.

Serielle Kommunikation:

Gesamte Anzahl Betriebsstunden/Motorlaufstunden/kWh werden als fließende Kommawerte erfaßt.

Anzahl Einschaltvorgänge/Anzahl Überhitzungen/Anzahl Überspannungen werden als ganze Zahlen erfaßt.

Gesamte Anzahl Betriebsstunden/Motorlaufstunden/kWh werden nach manueller Initialisierung automatisch zurückgestellt.



#### Achtung!

Die angegebenen Daten werden alle 8 Stunden gespeichert. kWh kann über Parameter 011 zurückgestellt werden.

Motorlaufstunden können über Parameter 012 zurückgestellt werden.

Anzahl Einschaltvorgänge:

Anzahl Überhitzungen/Anzahl Überspannungen werden nach und nach (je nachdem, wie sie auftreten) gespeichert.

#### 601 Datenspeicher (ZUSTAND ANTRIEB)

Wert:

	0	1	2	3	4	-	-	19
Digitaler Eingang (DIG-EIN)	[0]							
Steuerwort (STEUER)	[1]							
Statuswort (ZUSTAND)	[2]							
Sollwert % (SOLLWRT)	[3]							
Istwert (ISTWERT)	[4]							
Phasenstrom (STROM)	[5]							
Gleichspannung (DC-SPAN)	[6]							

#### Funktion:

[Index 000,00-019,06]

Funktion zum Speichern von Daten während der letzten paar Betriebssekunden vor einem Stop oder einer Störung.

#### Beschreibung der Auswahl:

*Digitale Eingänge* werden im Hex-Code (0-FF) angegeben.

*Steuerworte* werden als Hex-Code (0-FFFF) für Busbetrieb RS 485 angegeben.

*Statusworte* werden als Hex-Code (0-FFFF) für Busbetrieb RS 485 angegeben.

*Sollwert* gibt das Steuersignal in Prozent an (0-100%). *Istwert* gibt die Ausgangsfrequenz des Geräts in Hz an (0,0-999,9).

*Phasenstrom* ist der Ausgangsstrom in Ampere (0,0-999,9).

*Die Gleichspannung* gibt die Spannung des Zwischenkreises in [V DC] (0-999) an.

Es werden 20 Speicherwerte angegeben (0-19).

Die niedrigste Nummer (0) enthält den neuesten/zuletzt gespeicherten Datenwert. Die höchste Speichernummer (19) enthält den ältesten Datenwert. Die Datenwerte werden alle 160 mSek. protokolliert, solange das Startsignal aktiv ist.

Die Datenspeicherfunktion enthält die letzten 20 Speicherwerte (ca. 3,2 Sek.), bevor ein Stopsignal erfolgt ist (Start nicht aktiv) oder eine Störung eingetragen ist.

Es kann in den Speicherwerten hin- und hergeblättert werden. Der Datenspeicher wird bei Inbetriebnahme (bei Wiederherstellung des Netzanschlusses) zurückgestellt.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**602 Fehlerspeicher (FEHLERSPEICHER)**

	0	1	2	3	4	-	-	7
Störmeldung	[0]							
Zeit	[1]							
Wert	[2]							

**Funktion:**

[Index 000,00 - 007,02] Speicherung von Daten bei Störungen.

**Beschreibung der Auswahl:**

Die Störmeldung gibt die Ursache für eine Störung an, und zwar durch einen Zahlencode zwischen 1 und 15:

Störmeldung	Alarm
1	Alarm
2	Überspannung
3	Unterspannung
4	Überstrom
5	Erdschluß
6	Übertemperatur
7	Umrichter überlastet
8	Motor überlastet
9	Stromgrenze
10	Abschaltung und Stopp
11	Fehler an Steuerkarte oder Optionskarte
13	Auto-Optimierungsfehler
14	Fehler in der Gleichspannungsversorgung
15	Thermistoreingang aktiv, siehe Parameter 400/Klemme 16

*Der Zeitpunkt* gibt den Wert für eine gesamte Anzahl Betriebsstunden bei Störung an. Anzeigebereich 0,0-999,9.

*Der Wert* gibt z.B. an, bei welcher Spannung bzw. welchem Strom eine Störung eingetreten ist. Anzeigebereich 0,0-999,9.

Serielle Kommunikation, die Störmeldung wird als ganze Zahl ausgegeben. Zeitpunkt und Wert werden als fließende Kommawerte erfaßt.

Es werden 8 Speicherwerte angegeben (0-7). Die niedrigste Speichernummer (0) enthält den neuesten bzw. zuletzt gespeicherten Datenwert, die höchste Speichernummer (7) enthält den frühesten Datenwert.

Ein Alarm kann nur einmal vertreten sein. Nach manueller Initialisierung wird der Fehlerspeicher zurückgestellt. Ganz gleich, in welchem Speichersatz man sich gerade befindet, wird im Display automatisch auf Speichernummer 0 gewechselt, wenn eine neue Störung eintritt.

**603 Typenschild (TYPENSCHILD)**
**Wert:**

- ★ 0 Typ (VLT3xxx)
- 1 Gerätespannung (xxx V)
- 2 Software-Typ
  - Prozeß [1]
  - HVAC [2]
  - Profibus Proc [3]
  - Profibus HVAC [4]
  - Synchron Opt [5]
  - Modbus+Proc [6]
  - Modbus HVAC [7]
- 3 Software-Version (vx.x)

**Funktion:**

Die Hauptdaten des Geräts können über das Display oder den Bus (RS 485) ausgegeben werden.

**Beschreibung der Auswahl:**

*Der Typ* gibt an, um welche Gerätegröße und Grundfunktion es sich handelt.

*Die Gerätespannung* gibt die Spannung an, auf die das Gerät ausgelegt bzw. eingestellt ist (Par. 650).

*Der Software-Typ* gibt an, ob es sich um Standard- oder eine spezielle Software handelt.

*Die Software-Version* gibt die Versionsnummer an.

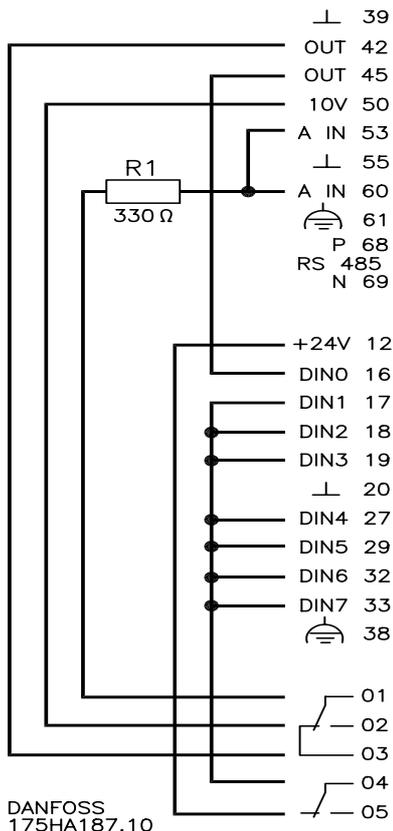
★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

### 604 Betriebsart (TEST-MODUS)

Wert:

- ★ Normalbetrieb (BETRIEB NORM) [0]
- Funktion mit ausgeschaltetem Umrichter (INV.BLOCK.) [1]
- Steuerkartenprüfung (STUEK.TEST.) [2]
- Initialisierung (INITIALIS.) [3]

Testanschlußteil



#### Funktion:

Der Parameter kann außer der normalen Funktion für 2 verschiedene Tests benutzt werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, eine manuelle Initialisierung aller Parameter vorzunehmen (ausgenommen Par. 501, Par. 600 und 602).

#### Beschreibung der Auswahl:

*Der Normalbetrieb* [0] wird bei normalem Betrieb mit dem Motor in der gewählten Applikation benutzt. *Funktion mit ausgeschaltetem Umrichter* [1] ist zu wählen, wenn der Benutzer den Einfluß des Steuerungssignals auf die Steuerkarte und deren Funktionen kontrollieren können möchte, ohne daß der Umrichter den Motor antreibt.

Die *Steuerkartenprüfung* [2] ist zu wählen, wenn die analogen und digitalen Eingänge, die analogen, digitalen und Relaisausgänge sowie die Steuerspannung von +10 V der Steuerkarte kontrolliert werden sollen. Dieser Test erfordert den Anschluß eines Test-Anschlußteils mit internen Anschlüssen.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1) Betätigen Sie die Stop-Taste.
- 2) Verbinden Sie das Test-Anschlußteil mit dem Stecker.
- 3) Wählen Sie Steuerkartenprüfung in Parameter 604.
- 4) Unterbrechen Sie die Netzspannung und warten Sie, bis das Licht im Display erlischt.
- 5) Schließen Sie die Netzspannung an.
- 6) Betätigen Sie die Start-Taste.

Der Test läuft nun in drei Stufen ab. Je nach Ergebnis erscheint die Meldung OK oder Fehler. Bei der Meldung Fehler muß die Steuerkarte ausgetauscht werden.

*Initialisierung* [3] ist zu wählen, wenn das Gerät ohne Rückstellen von Par. 500, 501, 600 und 602 auf Werkseinstellung gebracht werden soll.

Vorgehensweise:

- 1) Wählen Sie Initialisierung.
- 2) Betätigen Sie die "Menu"-Taste.
- 3) Unterbrechen Sie die Netzspannung und warten Sie, bis das Licht im Display erlischt.
- 4) Schließen Sie die Netzspannung an.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**605 Eigene Display-Anzeige wählen  
(ANZEIG.DISPLAY)**
**Wert:**

★ Standardanzeige (STAND. AUSG.)	[0]
Sollwert % (SOLLWERT%)	[1]
Frequenz Hz (FREQUENZ HZ)	[2]
Istwert-Einheit (ISTWERT EINH.)	[3]
Strom A (STROM A)	[4]
Drehmoment % (MOMENT %)	[5]
Leistung kW (LEISTUNG KW)	[6]
Leistung PS (LEISTUNG PS)	[7]
Leistung kWh (ENERGIE kWh)	[8]
Ausgangsspannung V (MOT-SPANNUNG V)	[9]
Gleichspannung V (DC-SPANNUNG V)	[10]
VLT-thermische Belastung % (WECHS.R.BEL.%)	[11]
Motorthermische Belastung % (MOT-BELASTG.%)	[12]
Betriebsstunden (BETRIEBS-STD)	[13]
Eingangszustand "Binär-Code" (BIN-EINGAENGE)	[14]

**Funktion:**

Das Display kann gleichzeitig zwei verschiedene Ausgaben (Readouts) anzeigen. Die zweite Anzeige erscheint in Zeile 2 des Displays.

**Beschreibung der Auswahl:**

*Standard-Display* [0] ist zu wählen, wenn eine normale Anzeige z.B. der Frequenz in Hz in Zeile 1, Angabe von "Frequenz" in Zeile 2 sowie die Angabe des Betriebszustands in Zeile 3 angezeigt werden sollen.

*Auswahl eigenes Display:* Die übrigen Datenwerte sind zu wählen, wenn in Zeile 2 ein anderer Betriebswert angezeigt werden soll, so daß beispielsweise die zuvor genannte Frequenz in Zeile 1 und der Strom in Zeile 2 gleichzeitig erscheinen. Es stehen 14 verschiedene Datenwerte zur Auswahl.


**Achtung!**

Damit beide Zeilen gleichzeitig angezeigt werden können, muß das Display im Anzeige-Modus sein.

**606 Anzeige-Modus (ANZEIGE MODUS)**
**Wert:**

★ Standardanzeige (KURZ ANZEIGE)	[0]
Erweiterte Anzeige (ERWT.ANZEIGE)	[1]

**Funktion:**

Es kann zwischen zwei Arten von Anzeige-Modi gewählt werden, siehe Seite 34.

**650 VLT-Typ (VLT TYPE)**
**Funktion:**

Dient zur Angabe, in welchem Gerät sich die Steuerkarte befindet, und zwar in den Fällen, in denen die Steuerkarte dies nicht selbst entscheiden kann. Oder zur Auswahl des Spannungsbereiches in Geräten mit Mehrfachspannung, wenn die Werkseinstellung von dem Gewünschten abweicht.

**Beschreibung der Auswahl:**

Dieser Parameter dient zur korrekten Auswahl von VLT-Typ/-Größe/-Spannung bei VLT 3575-3800, der ein Gerät mit Mehrfachspannung ist. Wenn die ab Werk eingestellte Spannung nicht der Spannung der Applikation entspricht, in der das Gerät eingesetzt werden soll, ist folgendermaßen vorzugehen:

- 1) VLT-Typ/-Größe/-Spannung wie gewünscht auswählen.
- 2) Parameter 604 wählen, Datenwert Initialisierung.
- 3) Netzspannung unterbrechen und abwarten, bis das Licht im Display erlischt.
- 4) Netzspannung anschließen.


**Achtung!**

Während des Anlaufvorgangs kontrollieren, daß das Display die gewählten neuen Daten anzeigt.

★ = Werkseinstellung. Text in ( ) = Displaytext. Zahlen in [ ] werden bei Kommunikation mit Bus angewendet.

**■ Diagnose und Service**
**■ Zustandsmitteilungen**

Zustandsmitteilungen erscheinen in der 3. Zeile im Display, siehe nachstehendes Beispiel:


**Ort Stop (ORT STOP):**

In Parameter 003 wurde "Ort" oder "Ort plus externer Stop" gewählt. Im Bedienungsfeld des Frequenzumrichters ist die "Local/Hand"-Taste aktiviert, auf der Tastatur ist die Funktion "Stop" aktiviert.

**VLT bereit, Ort (BEREIT):**

In Parameter 003 wurde "Ort" oder "Ort plus externer Stop" gewählt. Im Bedienungsfeld des Frequenzumrichters ist die "Local/Hand"-Taste zusammen mit der Funktion "Freilaufstop" in Parameter 404 aktiviert. An Klemme 27 liegen 0 V an.

**Betrieb Ort OK (ORT BETRIEB):**

In Parameter 003 wurde "Ort" oder "Ort plus externer Stop" gewählt. Im Bedienungsfeld des Frequenzumrichters ist die "Local/Hand"-Taste aktiviert, der Frequenzumrichter arbeitet mit dem eingestellten Drehzahlsollwert (Parameter 004).

**Rampenbetrieb Ort (ORT RAMPE):**

In Parameter 003 wurde "Ort" oder "Ort plus externer Stop" gewählt. Im Bedienungsfeld des Frequenzumrichters ist die "Local/Hand"-Taste aktiviert, und die Ausgangsfrequenz ändert sich gemäß den eingestellten Rampenzeiten.

**Stop (STOP):**

Der Fernbedienungs-Modus ("Remote/Auto") ist aktiv, und der Frequenzumrichter ist über die Tastatur oder die Systemklemmen gestoppt worden.

**VLT bereit (BEREIT):**

Der Fernbedienungs-Modus ("Remote/Auto") ist aktiv, und in Parameter 404 wurde "Freilaufstop" gewählt. An Klemme 27 liegen 0 V an.

**Betrieb OK (BETRIEB):**

Der Fernbedienungs-Modus ("Remote/Auto") ist aktiv, und der Frequenzumrichter arbeitet mit Drehzahlsollwert.

**Festdrehzahl (FESTDREHZAHL):**

Der Fernbedienungs-Modus ("Remote/Auto") ist aktiv, und in Parameter 405 wurde "Festdrehzahl" gewählt. Gleichzeitig liegen 24 V an Klemme 29 an.

**Rampenbetrieb (RAMPE):**

Der Fernbedienungs-Modus ("Remote/Auto") ist aktiv, und die Ausgangsfrequenz ändert sich gemäß den eingestellten Rampenzeiten.

**Sollwert speichern (SOLLW.GESP):**

Der Fernbedienungs-Modus ("Remote/Auto") ist aktiv, und es wurde in Parameter 400, 401 oder 405 die Funktion Sollwert speichern gewählt. Gleichzeitig ist der entsprechende Eingang 16, 17 oder 29 aktiviert.

**Aus 2 (AUS 2):**

Bit 01 im Steuerwort ist "0".

**Aus 3 (AUS 3):**

Bit 02 im Steuerwort ist "0".

**Einschaltsperr (EINSCH.SPERRE):**

Bit 06 im Statuswort ist "1".

**Sollwert gesperrt (SOLLW.GESPERRT):**

Bit 05 im Steuerwort ist "0".

**■ Warnmeldungen**

Warnmeldungen erscheinen in der 3. Zeile im Display, siehe nachstehendes Beispiel:


**Spannung niedrig (SPANUNG TIEF):**

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt unter der Warngrenze der Steuerkarte, siehe Tabelle Seite 77. Der Umrichter ist weiterhin aktiv.

**Spannung hoch (SPANUNG HOCH):**

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt über der Warngrenze der Steuerkarte, siehe Tabelle Seite 77. Der Umrichter ist weiterhin aktiv.

**Stromgrenze (STROMGRENZE):**

Der Motorstrom liegt über dem Wert in Parameter 209.

**Sollwertfehler (SOLLW-FEHLER):**

Fehler am Analog-Eingangssignal (Klemme 53 oder 60), wenn ein Signaltyp mit stromführendem "Nullpunkt" (4-20 mA, 1-5 V oder 2-10 V) gewählt wurde. Die Warnung wird aktiviert, wenn das Signalniveau unter die Hälfte des Nullniveaus (4 mA, 1 V oder 2 V) abfällt.

**Kein Motor (KEIN MOTOR):**

Die Motorprüffunktion (Par. 313) hat festgestellt, daß kein Motor am Ausgang des Frequenzumrichters angeschlossen ist.

**Frequenz niedrig (FMIN WARNUNG):**

Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Wert in Parameter 210.

**Frequenz hoch (FMAX WARNUNG):**

Die Ausgangsfrequenz ist höher als der Wert in Parameter 211.

**Strom niedrig (IMIN WARNUNG):**

Die Ausgangsstrom ist niedriger als der Wert in Parameter 212.

---

**Strom hoch (IMAX WARNUNG):**

Die Ausgangsstrom ist höher als der Wert in Parameter 213.

**Motor überlastet (UEBERL.MOTOR):**

Die elektronische thermische Motorschutzfunktion hat festgestellt, daß der Motor zu warm ist. Die Warnung erscheint nur, wenn in Parameter 315 die Funktion "Warnung" gewählt wurde.

**Wechselrichter überlastet (WECHSELR-FEHL.):**

Die elektronische thermische Umrichterschutzfunktion meldet, daß der Frequenzumrichter aufgrund von Überlastung (zu hoher Strom über zu lange Zeit) in Kürze abschalten wird. Das Zählwerk der elektronischen thermischen Umrichterschutzfunktion hat 98% erreicht (bei 100% tritt eine Störung ein).

**Fehler 24 V (24 V DC FEHLT):**

Die 24 V-Spannungsversorgung vom Leistungsteil zur Steuerkarte ist nicht angeschlossen.

**EEPROM-Fehler (EEPROM-FEHLER):**

EEPROM-Fehler. Bei Unterbrechen der Netzspannung werden Datenänderungen nicht gespeichert.

**Motor verloren (MOT.VERLOREN):**

Wechselrichter läuft im Leerlauf - Ursache unbekannt.

---

**■ Quittiermeldungen**

Quittiermeldungen erscheinen in der 2., Störmeldungen in der 3. Zeile des Displays, siehe nachstehendes Beispiel:


**Automatischer Neu-Start (NEU-START):**

Wenn als Quittierfunktion "Reset automatisch" gewählt wurde, zeigt diese Meldung an, daß der VLT 3500 HVAC nach einem Abschaltvorgang auto-

matisch neu anzulaufen versucht. Die Zeitverzögerung vor dem Neu-Start hängt von Parameter 312 ab.

**Abschaltung (ABSCHALTUNG):**

Der VLT 3500 HVAC hat abgeschaltet. Eine manuelle Quittierung ist erforderlich. Manuelle Quittierung kann die Stop/Reset-Taste auf der Tastatur, ein digitaler Eingang (Klemme 16, 17 oder 27) oder Bit 07 im Steuerwort (RS 485) sein.

**Abschaltstop (ABSCHALT+STOP):**

Der VLT 3500 HVAC hat abgeschaltet. Ein Reset ist nur durch Unterbrechen der Netzspannung möglich. Nach Wiedereinschalten der Netzspannung ist ein manuelles Reset erforderlich.

**■ Störmeldungen**
**Unterspannung (UNTERSPIANNUNG):**
**Störmeldung 3**

Die Spannung im Zwischenkreis liegt unter der unteren Spannungsgrenze des Umrichters.

**Überspannung (UEBERSPIANNUNG):**
**Störmeldung 2**

Die Spannung im Zwischenkreis liegt über der oberen Spannungsgrenze des Umrichters.

**Stromgrenze (STROMGRENZE):**
**Störmeldung 9**

Der Motorstrom hat länger als in Parameter 310 gestattet den Wert in Parameter 209 überschritten.

**Überstrom (UEBERSTROM):**
**Störmeldung 4**

Die Spitzenstromgrenze des Umrichters (ca. 250% des Nennstroms) wurde länger als 7-11 Sek. überschritten (Abschaltstop).

**Erdschluß (ERDSCHLUSS):**
**Störmeldung 5**

Ableitstrom von den Ausgangsphasen an Erde, entweder im Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor oder im Motor selbst (Abschaltstop).

**Übertemperatur (UEBERTEMP):**
**Störmeldung 6**

Es wurde intern im VLT 3500 HVAC eine zu hohe Temperatur gemessen. Eine Abkühlphase ist nötig, bevor eine Quittierung möglich ist (Abschaltstop).

**Umrichter überlastet (UEBERLAST):**
**Störmeldung 7**

Die elektronische thermische Umrichterschutzfunktion meldet, daß der VLT 3500 HVAC aufgrund von Überlastung (zu hoher Strom über zu lange Zeit) abgeschaltet hat. Das Zählwerk des elektronischen thermischen Umrichterschutzes hat 100% erreicht.

**Motor überlastet (MOTOR-FEHLER):**
**Störmeldung 8 und 15**

Die elektronische thermische Motorschutzfunktion hat festgestellt, daß der Motor zu warm ist. Der Alarm erscheint nur, wenn in Parameter 315 "thermischer Motorschutz" gewählt wurde. Siehe auch Parameter 400.

**Fehler im Wechselrichter (WECHSELR-FEHL):**
**Störmeldung 1**

Störung im Leistungsteil des VLT 3500 HVAC. Bitte wenden Sie sich an DANFOSS.

**Spannungsgrenzen:**

VLT-Serie 3500	3x200/230 V	3x380/415 V	3x440/500 V	VLT 3575-3800
	[VDC]	[VDC]	[VDC]	[VDC]
Unterspannung	210	400	460	470
Spannung niedrig	235	440	510	480
Spannung hoch	370	665	800	790
Überspannung	410	730	880	850

Die angegebenen Spannungen stellen die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters dar. Die entsprechende Netzspannung ist die Zwischenkreisspannung geteilt durch  $\sqrt{2}$ .

**■ Fehlermeldungen**

- Falls eine inaktive Taste gedrückt wird:  
**TASTE BLOCKIERT**  
Hierdurch wird angezeigt, daß eine der Werkeinstellungen gewählt wurde. (Parameter 001). Parameter 001 ist in Parametersatz 1-4 zu ändern.  
Oder die betreffende Taste ist gesperrt (Parameter 006-009).
- Falls eine Datenänderung versucht wird, die nur bei gestopptem Frequenzumrichter zulässig ist:  
**IN STOPPBETR.**
- Falls eine Datenänderung bei offenem LOCK-Schalter versucht wird:  
**BLOCKIERT PROG.**
- Falls eine Datenänderung außerhalb des zulässigen Bereichs versucht wird: **WARNGRENZE.**

**■ Starttest:**

Der VLT 3500 HVAC führt bei Einschalten der Netzspannung einen Selbsttest der Steuerkarte durch. Dabei kann folgende Meldung erscheinen:



Ursache der Fehlermeldung ist ein Fehler an der Steuerkarte oder an einer etwaigen Optionskarte. Bitte wenden Sie sich an DANFOSS.

# Achtung!

Das Berühren spannungsführender Teile - auch nach Trennung des Gerätes vom Netz - kann lebensgefährlich sein.  
 Bei VLT-Typ 3502-3562 HVAC: 4 Minuten warten.  
 Bei VLT-Typ 3542-3562, 230 V HVAC: 14 Minuten warten.  
 Bei VLT-Typ 3575-3800 HVAC: 14 Minuten warten.

## ■ Störmeldungen

### Wechselrichterfehler

Das Leistungsteil des VLT 3500 HVAC ist defekt.

### Überspannung

Die Spannung im Zwischenkreis (Gleichspannung) ist zu hoch. Mögliche Ursachen: Netzspannung zu hoch, Transienten an der Netzspannung oder generatorischer Motorbetrieb.

Bitte beachten: Wenn der VLT 3500 HVAC über Rampen abschaltet, so wird Energie vom Motor zurück zum Frequenzumrichter geführt (generatorischer Betrieb), die den Zwischenkreis auflädt.

- Wird die Störmeldung angezeigt, wenn die Drehzahl reduziert wird, so kann die Rampe-Ab-Zeit erhöht werden.

Wird die Störmeldung in anderen Situationen angezeigt, so ist das Problem wahrscheinlich auf die Netzversorgung zurückzuführen.

### Unterspannung

Die Spannung im Zwischenkreis des Frequenzumrichters (Gleichstrom) ist zu niedrig. Mögliche Ursachen: Netzspannung zu niedrig oder ein Fehler im Aufladekreis/Gleichrichter des Frequenzumrichters.

- Überprüfen Sie, ob die Netzspannung in Ordnung ist.

### Überstrom

Die obere Spitzenstromgrenze des Wechselrichters wurde erreicht, was auf einen Kurzschluß am Ausgang des Frequenzumrichters zurückzuführen sein kann.

- Motor und Motorkabel auf Kurzschluß überprüfen.

### Erdschluß

Erdschluß am Ausgang des VLT 3500 HVAC. Eine andere Möglichkeit: Motorkabel zu lang.

- Die zulässige Kabellänge überprüfen (siehe technische Daten). Motor- und Motorkabel auf Erdschluß überprüfen.

### Kritische Temperatur

Die Temperatur im VLT 3500 HVAC ist zu hoch. Mögliche Ursachen: Umgebungstemperatur zu hoch (max. 40/45°C), Kühlrippen des Frequenzumrichters verdeckt oder Gebläse nicht in Ordnung.

- Reduzieren Sie die Umgebungstemperatur durch Erhöhen der Belüftung. Kühlrippen freilegen bzw. säubern. Gebläse ggf. erneuern.

### Überlastung

Die elektronische Schutzvorrichtung des VLT 3500 HVAC wurde aktiviert. Das bedeutet, daß der Motor über zu lange Zeit mit mehr als 110% des Nennstroms des Frequenzumrichters betrieben wurde.

- Reduzieren Sie die Belastung. Falls dies nicht möglich ist, ist für die Anwendung möglicherweise ein größerer Frequenzumrichter erforderlich.

### Ausfall des Motors

Die elektronische Motorschutzvorrichtung wurde aktiviert. Das bedeutet, daß der vom Motor bei niedriger Drehzahl aufgenommene Strom über zu lange Zeit zu hoch gewesen ist.

- Der Motor ist bei niedriger Drehzahl überlastet worden. Läßt sich die Belastung nicht ändern, so muß der Motor durch einen größeren ersetzt werden, oder dem jetzigen Motor muß zusätzliche Kühlung zugeführt werden. Danach kann der elektronische Motorschutz in Parameter 315 abgeschaltet werden.



### **Achtung!**

### **Elektrostatische Entladungen**

Wichtig! Viele elektronische Bauteile sind gegenüber statischer Elektrizität empfindlich. Selbst Spannungen, die so niedrig sind, daß sie weder fühl-, sicht- noch hörbar sind, können Bauteile beschädigen oder sie vollständig zerstören.

Elektrostatische Entladungen können sich insofern nachteilig auswirken, als sie unter Umständen die Lebensdauer der Bauteile verkürzen.

**■ Ableitstrom**

Der Ableitstrom wird hauptsächlich durch den kapazitiven Widerstand zwischen Leiter und Abschirmung des Motorkabels verursacht. Bei Verwendung eines Funkentstörfilters ergibt sich ein zusätzlicher Ableitstrom, da der Filterkreis durch Kondensatoren mit Erde verbunden ist. Die Größe des Ableitstroms ist von den folgenden Faktoren abhängig:

- Länge des Motorkabels
- Taktfrequenz
- Funkentstörfilter ja oder nein
- Motor am Standort geerdet oder nicht
- Motorkabel abgeschirmt oder nicht

Der Ableitstrom ist im Hinblick auf die Sicherheit bei Handhabung und Betrieb des Frequenzumrichters wichtig, wenn dieser nicht mit Erde verbunden ist.


**Achtung!**

Der Frequenzumrichter darf niemals ohne wirksame Erdungsverbindung gemäß den örtlichen Vorschriften für hohen Ableitstrom (> 3,5 mA) betrieben werden. Niemals FI-Relais (Fehlerstrom-Schutzschalter) benutzen. Diese sind aufgrund einer möglichen Gleichrichterbelastung nicht zulässig.

Gegebenenfalls installierte FI-Schalter müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Eignung zum Schutz von Geräten mit Gleichstromanteil im Ableitstrom (3-phasige Gleichrichterbrücke)
- Eignung bei Einschaltung mit pulsformigen, kurzzeitigen Ableitströmen
- Eignung bei hohen Ableitströmen

**■ Extreme Betriebsbedingungen**
Kurzschluß

Der VLT 3500 HVAC ist durch eine Strommessung in jeder der drei Motorphasen gegen Kurzschluß geschützt. Ein Kurzschluß zwischen zwei Ausgangsphasen bewirkt einen Überstrom im Wechselrichter. Jedes Schaltelement des Wechselrichters wird jedoch einzeln abgeschaltet, wenn der Kurzschlußstrom den zulässigen Wert überschreitet.

Nach 5-10 Sekunden schaltet die Treiberkarte den Wechselrichter aus, und der Frequenzumrichter zeigt einen Fehlercode an.

Erdschluß

Im Falle eines Erdschlusses einer Motorphase wird der Wechselrichter innerhalb von 5-10 mSek. ausgeschaltet.

Schalten am Ausgang

Schalten am Ausgang zwischen Motor und Frequenzumrichter ist unbegrenzt möglich. Eine Beschädigung des VLT 3500 HVAC durch Schalten am Ausgang ist keinesfalls möglich. Es können allerdings Störmeldungen vorkommen.

Motorerzeugte Überspannung

Die Spannung im Zwischenkreis erhöht sich, wenn der Motor als Generator arbeitet. Dies geschieht in zwei Fällen:

1. Die Belastung treibt den Motor an (bei konstanter Ausgangsfrequenz vom Frequenzumrichter), d.h. die Energie wird durch die Belastung erzeugt.

2. Bei Verzögerung ("Rampe ab"), wenn das Trägheitsmoment hoch, die Belastung niedrig und/oder die Rampenzeit kurz ist.

Der Regler versucht, die Rampe, wenn möglich, zu korrigieren. Der Wechselrichter wird nach Erreichen eines bestimmten Spannungspegels abgeschaltet, um die Transistoren und die Zwischenkreiskondensatoren zu schützen.

Netzausfall

Während eines Netzausfalls arbeitet der VLT 3500 HVAC weiter, bis die Spannung des Zwischenkreises unter den minimalen Stoppegel abfällt. Normalerweise 15% unter der Versorgungs-Nennspannung des VLT 3500 HVAC.

Die Zeit vor dem Wechselrichterstop hängt von der Netzspannung vor dem Ausfall sowie von der Motorbelastung ab. Übersteuerung oder Fangschaltung können programmiert werden.

Statische Überlastung

Wird der VLT 3500 HVAC überlastet (Stromgrenze  $I_{LM}$  ist erreicht), reduziert der Regler die Ausgangsfrequenz, um so die Belastung möglicherweise reduzieren zu können. Wird die Belastung durch die Reduzierung der Ausgangsfrequenz nicht verringert, so kommt es zur Abschaltung, wenn die Ausgangsfrequenz 0,5 Hz unterschritten hat.

Der Betrieb innerhalb der Stromgrenze kann durch Einstellung des Parameters 310 zeitlich begrenzt werden (0-60 Sek.).

**■ du/dt und Spitzenspannung am Motor**

Wird im Wechselrichter ein Transistor eingeschaltet, so steigt die an den Motor angelegte Spannung mit dem Verhältnis  $du/dt$  an, das bestimmt wird durch:

- Motorkabel (Typ, Querschnitt, Länge, mit/ohne Abschirmung)
- Induktivität

Die Selbstinduktivität verursacht ein Überschwingen  $U_{PEAK}$  der Motorspannung, bevor sie sich auf einem von der Spannung im Zwischenkreis bestimmten Pegel stabilisiert. Die Lebensdauer des Motors wird sowohl durch das Verhältnis  $du/dt$  als auch durch die Spitzenspannung  $U_{PEAK}$  beeinflusst. Zu hohe Werte beeinflussen vor allem Motoren ohne Phasentrennung in den Wicklungen. Bei kurzen Motorkabeln (wenige Meter) ist das Verhältnis  $du/dt$  relativ hoch, die Spitzenspannung jedoch recht niedrig. Bei langem Motorkabel (100 m) nimmt  $du/dt$  ab und  $U_{PEAK}$  zu. Um eine möglichst lange Lebensdauer des Motors sicherzustellen, besitzt der VLT 3500 HVAC

serienmäßig eingebaute Motorspulen, die selbst bei sehr kurzen Motorkabeln einen niedrigen Wert für das Verhältnis  $du/dt$  gewährleisten.

Werden sehr kleine Motoren ohne Phasentrennung verwendet, so wird empfohlen, dem Frequenzumrichter einen Klemmfilter oder einen LC-Filter nachzuschalten.

Klemmfilter, Best.-Nr. 175H5147 (passend für alle Einheiten des VLT-Typs 3502-3562). Typische Werte für das Verhältnis  $du/dt$  und die Spitzenspannung  $U_{PEAK}$ , gemessen an den Klemmen des Frequenzumrichters zwischen zwei Phasen (30 m abgeschirmtes Motorkabel):

VLT-Typ 3502-3562:

- $du/dt \sim 200 - 300 \text{ V}/\mu\text{s}$
- $U_{PEAK} \sim 800 - 1100 \text{ V}$

VLT-Typ 3575-3800:

- $du/dt \sim 2000 - 2100 \text{ V}/\mu\text{s}$
- $U_{PEAK} \sim 900 - 950 \text{ V}$ , gemessen mit einem 20 m langen Kabel ohne Abschirmung

- **Leistungsreduzierung wegen Umgebungstemperatur**

Die Umgebungstemperatur ( $T_{AMB,MAX}$ ) ist die maximal zulässige Temperatur. Der Durchschnittswert ( $T_{AMB,AVG}$ ), gemessen über 24 Stunden, muß gemäß VDE 0160 5.2.1.1 mindestens  $5^\circ\text{C}$  niedriger sein. Wird der VLT 3500 HVAC bei Temperaturen über  $40^\circ\text{C}$  betrieben, so ist eine Leistungsreduzierung des kontinuierlichen Ausgangsstroms notwendig.

- **Leistungsreduzierung wegen Luftdrucks Unterhalb einer Höhe von 1000 m über dem Meeresspiegel ist keine Leistungsreduzierung erforderlich.**

Oberhalb einer Höhe von 1000 m muß die Umgebungstemperatur ( $T_{AMB}$ ) oder der maximale Ausgangsstrom ( $I_{VLT,MAX}$ ) reduziert werden:

- 1) Reduzierung des Ausgangsstroms in Abhängigkeit von der Höhe bei  $T_{AMB} = \text{max. } 40^\circ\text{C}$
- 2) Reduzierung der max.  $t_{AMB}$ , abhängig von der Höhe bei 100% Ausgangsstrom

- **Leistungsreduzierung wegen Betriebs mit niedriger Drehzahl**

Wird eine Zentrifugalpumpe oder ein Lüfter von einem VLT 3500 HVAC gesteuert, so braucht der Ausgangsstrom bei niedriger Drehzahl aufgrund der Lastkennlinie für Zentrifugalpumpen/Lüfter nicht reduziert zu werden.

- **Leistungsreduzierung wegen Installation langer Motorkabel oder von Kabeln mit größerem Querschnitt**

Der VLT 3502-3800 HVAC ist mit 300 m nicht-abgeschirmtem und 150 m abgeschirmtem Kabel geprüft (beim Typ 3502-3504 gilt dies nur für  $f_{TAKT} \leq 4,5 \text{ kHz}$ . Bei  $f_{TAKT} > 4,5 \text{ kHz}$  max. 40 m).

Der VLT 3500 HVAC ist für den Betrieb mit einem Motorkabel mit Nennquerschnitt ausgelegt. Soll ein Kabel mit größerem Querschnitt eingesetzt werden, so empfiehlt sich eine Reduzierung des Ausgangsstroms um 5% für jede Stufe, um die der Kabelquerschnitt erhöht wird.

(Ein höherer Kabelquerschnitt bedeutet erhöhte Leistung an Erde und damit einen erhöhten Ableitstrom).

- **Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz**

Gilt nur für VLT 3502-62, da bei VLT 3575-3800 die maximale Taktfrequenz  $4,5 \text{ kHz}$  beträgt. Eine höhere Taktfrequenz (Par. 224) führt zu erhöhtem Verlust und stärkerer Wärmebildung in den Transistoren und Motorspulen des Frequenzumrichters.

Der Frequenzumrichter reduziert daher automatisch den maximal zulässigen, kontinuierlichen Ausgangsstrom  $I_{VLT,N}$ , wenn die Schaltfrequenz  $4,5 \text{ kHz}$  übersteigt. Die Reduzierung erfolgt linear bis auf 60% bei  $14 \text{ kHz}$ . Bei Einsatz der ASFM-Funktion (Parameter 225) (Adjustable Switching Frequency Modulation = einstellbare Schaltfrequenzmodulation), ist eine Reduzierung nicht erforderlich, da die variable Momentenkennlinie automatisch zu einer Reduzierung führt.

**■ Immunität**

Um die Immunität gegenüber Störungen durch andere zugeschaltete elektrische Phänomene zu dokumentieren, wurde der nachfolgende Immunitätstest durchgeführt, und zwar auf einem System bestehend aus VLT-Frequenzumrichter (mit Optionen, falls relevant), abgeschirmtem Steuerkabel und Steuerbox mit Potentiometer, Motorkabel und Motor.

Fehlerkriterien und Test gemäß **EN 50082-2** und **IEC 22G/21/CDV**.

Die Prüfungen wurden nach folgenden Standards vorgenommen.

- **IEC 1000-4-2 (IEC 801-2/1991): Elektrostatische Entladung (ESD)**  
Simulation des Einflusses elektrostatisch aufgeladener Personen.
- **IEC 1000-4-3 (IEC 801-3): Elektromagnetisches Einstrahlungsfeld**  
Simulation des Einflusses von Radar- und Rundfunkgeräten sowie mobiler Kommunikationsgeräte.
- **IEC 1000-4-4 (IEC 801-4): Impulsartiges Rauschen (Burst)**  
Simulation von Störungen, die durch Ein- und Ausschalten von Schützen, Relais oder ähnlichen Vorrichtungen hervorgebracht werden.
- **IEC 1000-4-5: Überspannungsstoß (Surge)**  
Simulation von Transienten z.B. durch Blitzeinschlag in nahegelegenen Installationen.
- **ENV50141: Leitungsgebundene Hochfrequenz**  
Simulation des Einflusses von Rundfunksendern, die über Anschlußkabel eingeschaltet werden.
- **VDE0160 Klasse W2 Testimpuls: Netztransienten**  
Simulation von Hochenergietransienten, die z.B. durch durchgebrannte Hauptsicherungen und das Ein-/Ausschalten von Phasenausgleichsbatterien u.ä. erzeugt werden.

VLT 3502 - 3511 380-500 V, VLT 3502- 3504 200 V

Grundnorm	Impulsart. Rauschen IEC 1000-4-4	Überspann.stoß IEC 1000-4-5	ESD IEC 1000-4-2	Elektromagn. Einstrahlungsfeld IEC 1000-4-3	Netztran- sienten VDE 0160	Leitgs.geb.HF ENV 50141
Akzeptanzkriterium	B	B	B	A		A
Eingang Anschluß	CM	DM	CM		DM	DM
Leitung	OK	OK	OK	-	OK	OK
Motor	OK	-	-	-	-	-
Steuerleitungen	OK	-	OK	-	-	OK
PROFIBUS-Option	OK	-	-	-	-	-
Signalschnittstelle < 3 m	OK	-	-	-	-	-
Gehäuse	-	-	-	OK	OK	-

DM: Differentialtakt

A: Keine Störung

CM: Gleichtakt

B: Kurzzeitige Beeinflussung der Funktion

**Grundspezifikation:**

Leitung	2kV/5Hz/DCN	2kV/2Ω	4kV/12Ω	-	-	**2,3 x $\hat{U}_N$	3V
Motor	2kV/5Hz/CCC	-	-	-	-	-	-
Steuerleitungen	2kV/5Hz/CCC	-	2kV/40Ω	-	-	-	3V
PROFIBUS-Option	2kV/5Hz/CCC	-	-	-	-	-	-
Signalschnittstelle < 3 m	1kV/5Hz/CCC	-	-	-	-	-	-
Gehäuse	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-

Akzeptanzkriterien gemäß: IEC 22G/21/CDV, EN50082-2, 175R0740

CCC: Kapazitive Klemmkupplung

DCN: Direktkupplung Netzwerk

\* Zuführung auf Kabelabschirmung

\*\* 2,3 x  $\hat{U}_N$ : max. Testimpuls z.B. 1350 V<sub>peak</sub> bei 415 V

VLT 3516-3562 380-500 V, VLT 3508-3532 200 V

Grundnorm	Impulsart.		ESD IEC 1000-4-2	Elektromagn. Einstrahlung IEC 1000-4-3	Netztran- sienten VDE 0160	Elektr.	
	Rauschen IEC 1000-4-4	Überspann.stoß IEC 1000-4-5				HF-Einstrahlung ENV50140	Leitgs.geb.HF ENV50141
Akzeptanzkriterium	B	B	B	A		A	A
Eingang Anschluß	CM	DM CM	-	-	DM	-	CM
Leitung	OK	OK OK	-	-	OK	-	OK
Motor	OK	- -	-	-	-	-	-
Steuerleitungen	OK	- OK	-	-	-	-	OK
PROFIBUS-Option	OK	- -	-	-	-	-	-
Signalschnittstelle < 3 m	OK	- -	-	-	-	-	-
Gehäuse	-	- -	OK	OK	-	OK	-

DM: Differentialtakt                      A: Keine Störung  
 CM: Gleichtakt                            B: Kurzzeitige Beeinflussung der Funktion

Grundspezifikation:

Leitung	2kV/5Hz/DCN	2kV/2Ω	4kV/12Ω	-	-	**2,3 x $\hat{U}_N$	-	3V
Motor	2kV/5Hz/CCC	-	-	-	-	-	-	-
Steuerleitungen	2kV/5Hz/CCC	-	2kV/40Ω*	-	-	-	-	3V
PROFIBUS-Option	2kV/5Hz/CCC	-	-	-	-	-	-	-
Signalschnittstelle < 3 m	1kV/5Hz/CCC	-	-	-	-	-	-	-
Gehäuse	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	10 V/m	-

Akzeptanzkriterien gemäß: IEC 22G/21/CDV, EN50082-2, 175R0740

CCC: Kapazitive Klemmkupplung

DCN: Direktkupplung Netzwerk

\* Zuführung auf Kabelabschirmung

 \*\* 2,3 x  $\hat{U}_N$ : max. Testimpuls z.B. 1350 V<sub>peak</sub> bei 415 V

VLT 3575-3800 380-500V, VLT 3542-3562, 230 V

Grundnorm	Impulsart.		ESD IEC 1000-4-2	Elektromagn. Einstrahlung IEC 1000-4-3	Netztran- sienten VDE 0160
	Rauschen IEC 1000-4-4	Überspann.stoß IEC 1000-4-5			
Akzeptanzkriterium	B	B	B	A	
Eingang Anschluß	CM	DM CM	-	-	DM
Leitung	OK	OK OK	-	-	OK
Motor	OK	- -	-	-	-
Steuerleitungen	OK	- OK	-	-	-
PROFIBUS-Option	OK	- -	-	-	-
Signalschnittstelle < 3 m	OK	- -	-	-	-
Gehäuse	-	- -	-	OK	OK

DM: Differentialtakt                      A: Keine Störung  
 CM: Gleichtakt                            B: Kurzzeitige Beeinflussung der Funktion

Grundspezifikation:

Leitung	2kV/5Hz/DCN	2kV/2Ω	4kV/12Ω	-	-	**2,3 x $\hat{U}_N$
Motor	2kV/5Hz/CCC	-	-	-	-	-
Steuerleitungen	2kV/5Hz/CCC	-	2kV/40Ω*	-	-	-
PROFIBUS-Option	2kV/5Hz/CCC	-	-	-	-	-
Signalschnittstelle < 3 m	1kV/5Hz/CCC	-	-	-	-	-
Gehäuse	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-

Akzeptanzkriterien gemäß: IEC 22G/21/CDV, EN50082-2, 175R0740

CCC: Kapazitive Klemmkupplung

DCN: Direktkupplung Netzwerk

\* Zuführung auf Kabelabschirmung

 \*\* 2,3 x  $\hat{U}_N$ : max. Testimpuls z.B. 1350 V<sub>peak</sub> bei 415 V

**■ Emission:**

Folgende Prüfergebnisse wurden mit einem System bestehend aus VLT Frequenzumrichter bei 4,5KHz Schaltfrequenz (mit Option RFI-Filter sofern nicht integriert), abgeschirmtem Steuerkabel und Steuerbox mit Potentiometer, Motorkabel geschirmt und Motor erzielt. Die Ergebnisse beziehen sich auf Funkstörungen nach EN55011 für leitungsgebundene Emission.

Standard	Schaltfrequenz	Typ: VLT 3502-3511 380 - 500 V VLT 3502-3504 200 V	Typ: VLT 3516-3562 380 - 500 V VLT 3508-3532 200 V	Typ: VLT 3575-3800 380-500 V 3542-3562 200 V
EN 55011 Klasse A Gr. 1	4,5 kHz 14 kHz	ja ja	ja ja	ja -
EN 55011 Klasse B Gr. 1	4,5 kHz 14 kHz	ja ja	ja ja	ja -

Zur Minimierung der leitungsgebundenen Störungen zur Netzversorgung und der strahlungsgebundenen Störungen vom Frequenzumrichtersystem müssen die Motorkabel so kurz wie möglich sein. Erfahrungen haben gezeigt, daß bei den meisten Installationen nur ein geringes Störungsrisiko durch strahlungsgebundene Störungen besteht.

Der Einsatz von Klasse A in Wohngebieten ist in Deutschland nicht zulässig.

**Achtung!**

Je nach verwendeter Filteroption sind unterschiedliche Kabellängen zwischen Frequenzumrichter und Motor zu beachten. Fragen Sie im Einzelfall bei Danfoss nach.

**Hinweis:**

Mit speziellen Funkenstörfiltern kann bei den Geräten VLT 3502-3508 auf die Abschirmung des Motorkabels verzichtet werden.

**200/220/230 V**

Parameter	3502	3504	3508	3511	3516	3522	3532	3542	3552	3562
103 Motorleistung	1,1	2,2	5,5	7,5	11	15	22	30	37	45
104 Motorspannung	200	200	200	200	200	200	200	230	230	230
105 Motorfrequenz	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60
107 Motorstrom	6,0	10,0	25,0	32,0	46,0	57,2	79,2	104,0	130	158,0
109 Startspannung	22,2	19,3	19,5	19,4	19,4	19,5	19,4	21,9	22,2	22,0
202 Max. Frequenz	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60
209 Stromgrenze	5,4	10,6	24,8	32,0	46,0	61,2	88,0	104,0	130,0	154,0
215 Rampe 1 auf Zeit	5	5	15	15	15	15	15	45	45	45
216 Rampe 1 ab Zeit	5	5	15	15	15	15	15	45	45	45
217 Rampe 2 auf Zeit	5	5	15	15	15	15	15	45	45	45
218 Rampe 2 ab Zeit	5	5	15	15	15	15	15	45	45	45
232 Leerlaufstrom	2,8	5,1	9,7	11,0	15,8	23,8	21,6	29,8	41,1	41,5
308 DC-Bremsspannung	18	19	14	11	10	10	8	0	0	0
311 Trip-Verzögerung Umrichter	2	2	6	6	6	6	6	0	0	0

**380/400/415 V**

Parameter	3502	3504	3505	3508	3511	3516	3522	3532	3542	3552	3562	3575	3600	3625	3650	3700	3750	3800
103 Motorleistung	1,1	2,2	3,0	5,5	7,5	11	15	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200
104 Motorspannung	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380
105 Motorfrequenz	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
107 Motorstrom	2,8	5,3	6,9	12,2	15,8	22,8	31,1	42,8	59,3	72,0	86,2	106,3	134,1	166,8	197,8	230,0	272,4	345,0
109 Startspannung	39,1	36,8	36,3	35,4	35,2	35,0	34,9	34,9	36,8	36,2	36,8	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
202 Max. Frequenz	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
209 Stromgrenze	2,8	5,6	7,3	13,0	16,0	24,0	31,9	44,2	61,2	73,2	88,3	105,0	139,0	168,0	205,0	243,0	302,0	368,0
215 Rampe 1 auf Zeit	5	5	5	5	15	15	15	30	30	30	30	45	45	45	45	45	45	45
216 Rampe 1 ab Zeit	5	5	5	5	15	15	15	30	30	30	30	45	45	45	45	45	45	45
217 Rampe 2 auf Zeit	5	5	5	5	15	15	15	30	30	30	30	45	45	45	45	45	45	45
218 Rampe 2 ab Zeit	5	5	5	5	15	15	15	30	30	30	30	45	45	45	45	45	45	45
232 Leerlaufstrom	1,8	2,6	3,7	5,1	5,9	9,5	11,2	14,5	22	22	30,8	38,1	44,2	59,0	66,4	74,6	85,4	105,2
308 DC-Bremsspannung	27	28	25	14	13	11	12	11	21	20	20	0	0	0	0	0	0	0
311 Trip-Verzögerung Umrichter	2	2	2	9	9	9	12	12	12	12	12	0	0	0	0	0	0	0

**440/460/500 V**

Parameter	3502	3504	3506	3508	3511	3516	3522	3532	3542	3552	3562	3575	3600	3625	3650	3700	3750	3800
103 Motorleistung	1,1	2,2	4	5,5	7,5	11	15	22	30	37	45	75	90	110	132	160	200	250
104 Motorspannung	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460
105 Motorfrequenz	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
107 Motorstrom	2,5	4,8	7,6	10	13,7	20,0	25,0	35,5	48,5	61,8	74,9	110,8	137,8	163,4	190,0	225,0	285,0	360,0
109 Startspannung	48,6	45,8	45,2	45	44,9	44,7	44,3	43,8	44,6	44,5	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0
202 Max. Frequenz	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
209 Stromgrenze	2,6	4,8	8,2	12,6	14,4	21,8	27,9	41,6	54,2	65,0	78,0	96,0	124,0	156,0	180,0	240,0	302,0	361,0
215 Rampe 1 auf Zeit	5	5	5	30	30	30	30	30	30	30	30	45	45	45	45	45	45	45
216 Rampe 1 ab Zeit	5	5	5	30	30	30	30	30	30	30	30	45	45	45	45	45	45	45
217 Rampe 2 auf Zeit	5	5	5	30	30	30	30	30	30	30	30	45	45	45	45	45	45	45
218 Rampe 2 ab Zeit	5	5	5	30	30	30	30	30	30	30	30	45	45	45	45	45	45	45
232 Leerlaufstrom	2,0	3,7	4,4	5,3	6,6	10,2	11,7	12,2	17,8	22,9	23,7	36,4	48,7	54,8	61,6	70,4	86,9	104,5
308 DC-Bremsspannung	24	23	16	11	11	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0
311 Trip-Verzögerung Umrichter	5	7	7	7	7	7	7	8	8	12	12	0	0	0	0	0	0	0

**■ Bedienung vor Ort und Anzeige**

000	SPRACHAUSWAHL Deutsch
001	PARAS.BETRIEB Satz 1
002	KOPIERFUNKTION #) Keine
003	BETRIEBSORT Ort H-O-A
004	ORT SOLLWERT
005	ANZEIG.B.F-MAX 100
006	TASTER RESET Wirksam
007	TASTER STOPP Wirksam
008	TASTER ORT Wirksam
009	TASTER FERN Wirksam
010	SOLLWERT ORT Wirksam
011	kWh-ZAEHLER Kein Reset
012	STUNDEN-ZAEHL. Kein Reset
014	NETZ-EIN-MODUS Ort=Stopp
015	PARAS. PROGRAMG. Satz=P001

**■ Motoranpassung**

100	MOMENTENKENNL. 4) Energie Q1 ST
101	DREHZAHLKONTR. 4) #) O. Schlupfk
102	STROMGR.EINST Program. Wert
103	MOTORLEISTUNG 4) #) Abhängig vom VLT-Typ
104	MOTORSPANNUNG 4) #) Abhängig vom VLT-Typ
105	MOTOREFREQUENZ 4) #) Abhängig vom VLT-Typ
107	MOTORSTROM 4) Abhängig vom VLT-Typ
109	STARTSPANNUNG 4) Abhängig vom VLT-Typ
114	REGL-ISTW.-TYP Pulse
115	DISPL. MIN-ISTW 0
116	DISPL. MAX-ISTW 100 %
117	ANZEIGEEINHEIT %
119	STEUERSOLLWERT 4) 100%
120	REGLERBEREICH 4) 100%
121	P-VERSTAERKUNG 4) 0,01
122	INTEG. -ZEIT 4) Aus
123	DIFF. -ZEIT 4) Aus
124	T.PASS FILTER 4) 0,0 Sek.
125	ISTWERT-FAKTOR 4) 100%

**■ Grenz- und Sollwerte**

201	MIN-FREQUENZ 4) 0,0
202	MAX-FREQUENZ 4) Abhängig vom VLT-Typ
203	FESTDREHZAHL 4) 10 Hz
204	FUNKT.FESTDZH. 4) Sum
205	1. FESTDREHZAHL 4) 0
206	2. FESTDREHZAHL 4) 0
207	3. FESTDREHZAHL 4) 0
208	4. FESTDREHZAHL 4) 0
209	STROMGRENZE 4) Abhängig vom VLT-Typ
210	F-MIN GRENZE 4) 0,0 Hz
211	F-MAX GRENZE 4) 132 Hz
212	I-MIN GRENZE 4) 0,0
213	I-MAX GRENZE 4) $I_{VLT,MAX}$
214	RAMPENVERLAUF 4) Linear
215	RAMPE AUF 1 4) Abhängig vom VLT-Typ
216	RAMPE AB 1 4) Abhängig vom VLT-Typ
217	RAMPE AUF 2 4) Abhängig vom VLT-Typ
218	RAMPE AB 2 4) Abhängig vom VLT-Typ
219	F1-AUSBLENDUNG 4) 120 Hz
220	F2-AUSBLENDUNG 4) 120 Hz
221	F3-AUSBLENDUNG 4) 120 Hz
222	F4-AUSBLENDUNG 4) 120 Hz
223	F-BREITE AUSBL 4) 0%
224	TAKTFREQUENZ 4) 4,5 kHz
225	VAR. TAKTFREQU. 4) Blockiert *)
232	LEERLAUF STR. 4) Abhängig vom VLT-Typ

4) In allen 4 Parametersätzen einstellbar.

# Nur im Stoppmodus

(bei angehaltenem Motor) änderbar

\* Bei VLT 3542-3562, 230 V und  
VLT 3575-3800

NIEDRIG SWFK.NIEDRIG

### ■ Zusatzfunktionen

301	START FREQUENZ <sup>4)</sup> 0,0
302	VERZ. RAMP.AUF <sup>4)</sup> 0,0
303	ERHOEHT. STARTM <sup>4)</sup> 0,0
304	NETZAUSFALL Auslauf
305	FANGSCHALTUNG <sup>4)</sup> Unwirksam
306	DC-BREMSZEIT <sup>4)</sup> 0 Sek.
307	F-ST. DC-BREMSE <sup>4)</sup> 1,0 Hz
308	SPANNUNG DC-BR <sup>4)</sup> Abhängig vom VLT-Typ
309	QUITTIERUNGSA. Taster od. Kl.
310	ZEITV. STROMGR. Aus
311	TRIP VERZ. FEHL Abhängig vom VLT-Typ
312	MAX. WIEDEREINZ 5 Sek.
313	MOTORTEST <sup>4)</sup> Aus
314	MOTOR-VORHEIZG <sup>4)</sup> Aus
315	TH. MOTORSCHUTZ <sup>4)</sup> Abschalt
316	RELAIS AN VERZ 0,00
317	RELAIS AUS VER 0,00

### ■ Signalein- und -ausgänge

400	EING. 16 DIGIT. Quittierung
401	EING. 17 DIGIT A/D-Umschalt
402	EING. 18 DIGIT Start
403	EING. 19 DIGIT Reversierung
404	EING. 27 DIGIT Motorfrei
405	EING. 29 DIGIT Festdrehzahl
406	EING. 32/33 DIG. 4 Datens Erw.
407	AUSG. 42 D OD.A <sup>4)</sup> 0-Imax 0-20 mA
408	AUSG. 45 D OD.A <sup>4)</sup> 0-fmax 0-20 mA
409	AUSG. 01 RELAIS <sup>4)</sup> Störung
410	AUSG. 04 RELAIS <sup>4)</sup> Mot.dreht
411	ANALOGSOLLWERT Prop min-max
412	EING. 53 ANALOG <sup>4)</sup> 0-10 V DC
413	EING. 60 ANALOG. <sup>4)</sup> 0-20 mA
414	ZEIT N.SOLLWF. Aus
415	SOLLWERTFEHLER Aktuel. Sollw
420H-O-A SOLLW. ORT	Spannung # 53

### ■ Eingang Standard RS 485

500ADRESSE <sup>#)</sup>	1
501	BAUD RATE <sup>#)</sup> 9600
502	PROZESSDATEN Sollwert %
503	MOTORFREILAUF Bus oder KI
504	SCHNELL-STOPP Bus oder KI
505	DC-BREMSUNG Bus oder KI
506	START Bus oder KI
507	DREHRICHTUNG Klemme
508	QUITTIERUNG Bus oder KI
509	PARAM.SATZ-ANW Bus oder KI
510	DREHZAHL-ANW Bus oder KI
511	BUS TIPP1 10
512	BUS TIPP2 10
513	F-KORREKTUR AB 0
514	BUS BIT 4 Schnellstopp
515	BUS BIT 11/12 F-Korrek. ↑/↓
516	BUS SOLLWERT 0
517	DOWNL. SPEICHER Aus

### ■ Service und Diagnose

600	BETRIEBSDATEN Ges. Std
601	ZUST. ANTRIEB
602	FEHLERSPEICHER
603	TYPENSCHILD Abhängig vom VLT-Typ
604	TEST-MODUS Betrieb norm.
605	ANZEIG. DISPLAY Stand. ausg.
606	ANZEIGE MODUS Kurzanzeige
650	VLT TYPE Abhängig vom VLT-Typ

<sup>4)</sup> In allen 4 Parametersätzen einstellbar.

# Nur im Stoppmodus  
(bei angehaltenem Motor) änderbar

**4.8 Kundenseitige Parametereinstellung**

Firma: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_ Daten: \_\_\_\_\_

VLT-Typ: \_\_\_\_\_ Anwendung: \_\_\_\_\_ Menü: \_\_\_\_\_

SW-Version: \_\_\_\_\_

Parameter- nummer	Eingest. Wert
000	
001	
002	
003	
004	
005	
006	
007	
008	
009	
010	
011	
012	
014	
015	
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	

Parameter- nummer	Eingest. Wert
111	
112	
113	
114	
115	
116	
117	
119	
120	
121	
122	
123	
124	
125	
201	
202	
203	
204	
205	
206	
207	
208	
209	
210	
211	
212	

Parameter- nummer	Eingest. Wert
213	
214	
215	
216	
217	
218	
219	
220	
221	
222	
223	
224	
225	
230	
231	
232	
233	
300	
301	
302	
303	
304	
305	
306	
307	
308	
309	

Parameter- nummer	Eingest. Wert
310	
311	
312	
313	
314	
315	
316	
317	
400	
401	
402	
403	
404	
405	
406	
407	
408	
409	
410	
411	
412	
413	
414	
415	
420	
605	
606	

<b>A</b>		<b>G</b>		<b>R</b>	
Ableitstrom .....	80	Gleichspannungsbremzeit .....	57	Rampentyp .....	53
Abschaltverzögerung bei		Grenz- und Sollwerte .....	51	Rampenzeit ab 1 .....	53
Stromgrenzwert .....	58	<b>H</b>		Regler-Istwert-Signal .....	49
Abschaltverzögerung .....	58	Hand-Off-Auto .....	60	Reglerbandbreite .....	50
AEO .....	44	<b>I</b>		Relais abfallverzögert .....	59
Allgemeines zum Thema Funkstörung	19	Immunität .....	82	Relais anzugsverzögert .....	59
Analogeingang 53 .....	69	Initialisierung .....	38	Relaisausgang 01 .....	68
Analogeingang 60 .....	70	Integrationszeit .....	50	Relaisausgang 04 .....	69
Analog Sollwert .....	69	Istwert-Anpassung .....	50	<b>S</b>	
Anschlußklemmen .....	60	<b>K</b>		Serielle Kommunikation .....	70
Anzeige bei $f_{MAX}$ .....	41	Kabel .....	18	Service und Diagnose .....	71
Anzeige-Modus .....	74	Kabel für die serielle Schnittstelle .....	21	Signalausgang 42 .....	67
Anzeigeeinheit .....	49	Kopierfunktion .....	40	Signalausgang 45 .....	68
Ausgangsfrequenzabhängige		Kühlung .....	12	Signalein- und -ausgänge .....	60
Taktfrequenz .....	55	kWh zurückstellen .....	42	Sockel .....	10
Ausgleichsströme .....	21	<b>L</b>		Sollwert für Stromgrenze .....	45
<b>B</b>		Leerlaufstrom .....	55	Sollwert-Ort .....	42
Bedienung vor Ort		<b>M</b>		Sollwerttyp bei H-O-A .....	70
und Anzeige .....	40	Manuelle Initialisierung .....	38	Spannung der	
Belastung und Motor .....	44	Maschinenrichtlinie .....	17	Gleichspannungsbremung .....	57
Belüftung .....	11	Maximale Frequenz .....	51	Spitzenspannung .....	81
Betrieb und Display .....	40	Maximale Zeit für automatische		Sprachauswahl .....	40
Betriebsart .....	73	Wiedereinschaltung .....	58	Standard-Display .....	35
Betriebsdaten .....	71	Minimale Frequenz .....	51	Startfrequenz .....	56
Betriebsort .....	41	Momentkennlinie .....	44	Startspannung .....	46
<b>D</b>		Motoranpassung .....	45	Startverzögerung .....	56
Datenspeicher .....	71	Motoranschluß .....	14	Steuerkabel .....	21
Differentiationszeit .....	50	Motorfrequenz .....	46	Steuersollwert bei Reglerbetrieb .....	49
Digitaldrehzahl .....	51	Motorkabel .....	20	Störmeldungen .....	79
Digitaleingang 16 .....	61	Motorleistung .....	45	Stromgrenze .....	52
Digitaleingang 17 .....	62	Motorspannung .....	45	Stundenzähler zurückstellen .....	42
Digitaleingang 18 Start .....	63	Motorstrom .....	46	<b>T</b>	
Digitaleingang 18 Start Reversierung ..	63	Motortest .....	58	Taktfrequenzbereich .....	54
Digitaleingang 27 Stop .....	64	Motorvorheizung .....	59	Taster Fern .....	42
Digitaleingang 29 .....	65	<b>N</b>		Taster Hand .....	41
Digitaleingang 32/33 .....	66	Netz-Ein-Modus .....	42	Taster Reset .....	41
Display-Anzeigewert bei max. Istwert	49	Netzausfall .....	56	Taster Stop .....	41
Display-Anzeigewert bei min. Istwert ..	49	Niederspannungsrichtlinie .....	17	Thermischer Motorschutz .....	59
Display-Modus .....	35	<b>O</b>		Tiefpaßfilter .....	50
Drehrichtung .....	14	Obere Warnfrequenz .....	53	Typenschild .....	72
Drehzahlsteuerung .....	45	Oberer Warnstrom .....	53	<b>U</b>	
<b>E</b>		Ort-Sollwert .....	41	Untere Warnfrequenz .....	52
Eigene Display-Anzeige wählen .....	74	<b>P</b>		Unterer Warnstrom .....	53
Eingang Standard RS 485 .....	70	Parallelanschluß .....	15	<b>V</b>	
Einschaltfrequenz für		Parallelanschluß von Motoren .....	15	VLT-Typ .....	74
Gleichspannungsbremung .....	57	Parametersatzanwahl, .....	40	Vorsicherungen .....	13
Elektrostatische Entladungen .....	79	Parametersatzanwahl, Betrieb .....	40	<b>W</b>	
EMV-gemäßen Installation .....	20	Parametersatzanwahl,		Wärmeabgabe .....	11
EMV-Richtlinie .....	17	Programmierung .....	43	Warnmeldungen .....	76
Erdung .....	18	Proportionalverstärkung .....	50	<b>Z</b>	
Erhöhtes Startmoment .....	56	Quittierungsart .....	58	Zeit nach Sollwertfehler .....	70
Erweitertes Display .....	35			Zusätzliche Schutzmaßnahmen .....	13
Extreme Betriebsbedingungen .....	80			Zusatzfunktionen .....	56
<b>F</b>					
Fangschaltung .....	56				
Fehlerspeicher .....	72				
Festdrehzahl .....	51				
Frequenz-Ausblendung .....	54				
Frequenz-Ausblendung 1 .....	54				
Frequenz-Ausblendungsbreite .....	54				
Funktion Festdrehzahl .....	51				
Funktion nach Sollwertfehler .....	70				

