

**■ Inhaltsverzeichnis**

<b>Einleitung zu HVAC</b> .....	4
Software version .....	4
Sicherheitsbestimmungen .....	5
Warnung vor unbeabsichtigtem Anlaufen .....	5
Einführung in das Projektierungshandbuch .....	7
Weitere Literatur .....	9
Wozu Einsatz eines Frequenzumrichters zur Steuerung von Lüftern und Pumpen? ..	9
Der klare Vorteil: Energieeinsparung .....	9
Beispiel mit variablem Durchfluß über ein Jahr .....	11
Notfallbetrieb .....	12
Bessere Regelung .....	14
Frequenzumrichter vereinfachen die Installation .....	14
Keine Keilriemen .....	14
Regeldrosseln und -ventile entfallen .....	14
Netz- Leistungsfaktor $\cos \varphi$ .....	14
Stern/Dreieck-Anlasser oder Soft-Anlasser nicht erforderlich .....	14
Keine höheren Kosten bei Einsatz von Frequenzumrichtern .....	14
Regelprinzip .....	17
CE-Zeichen .....	18
Anwendungsbeispiele .....	18
Variables Luftvolumen .....	19
Der neue Standard .....	19
Konstantes Luftvolumen .....	20
Der neue Standard .....	20
Kühlturmventilator .....	21
Der neue Standard .....	21
Kondensatpumpen .....	22
Der neue Standard .....	22
Primärpumpen .....	23
Der neue Standard .....	23
Sekundärpumpen .....	24
Der neue Standard .....	24
Wahl des Frequenzwandlers .....	25
Einen VLT-Frequenzumrichter auspacken und bestellen .....	29
Typencode-zusammengesetzte Bestellnummer .....	29
Bestellformular .....	32
PC-Software und serielle Kommunikation .....	33
PC-Softwaretools .....	33
Feldbusoptionen .....	33
Profibus .....	33
LON - Local Operating Network .....	34
DeviceNet .....	34
Modbus RTU .....	34
<b>Installation</b> .....	44
Allgemeine technische Daten .....	44
Technische Daten, mains supply 3 x 200-240V .....	49
Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380 - 460 V .....	51
Technische Daten, Netzversorgung 3 x 525-600 V .....	56
Sicherungen .....	60
Abmessungen .....	62

Mechanische Installation .....	66
IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V .....	68
Allgemeine Informationen zur elektrischen Installation .....	69
Hochspannungswarnung .....	69
Erdung .....	69
Kabel .....	69
Abgeschirmte Kabel .....	70
Zusätzlicher Schutz vor indirektem Kontakt .....	70
EMV-Schalter .....	70
Hochspannungstest .....	73
Wärmeabgabe vom VLT 600 HVAC .....	73
Belüftung des eingebauten VLT 6000 HVAC .....	73
EMV-gerechte elektrische Installation .....	74
Anwendung EMV-gemäßer Kabel .....	77
Elektrische Installation - Erdung Steuerkabel .....	78
Elektrische Installation - Gehäuse/Schutzarten .....	79
Anzugsmoment und Schraubengrößen .....	87
Netzanschluss .....	87
Motoranschluß .....	88
Drehrichtung des Motors .....	88
Motorkabel .....	89
Thermischer Motorschutz .....	89
Erdungsanschluß .....	89
Installation der externen 24-Volt-Gleichstromversorgung .....	89
DC-Busverbindung .....	90
Hochspannungsrelais .....	90
Steuerkarte .....	90
Elektrische Installation, Steuerkabel .....	91
Schalter 1 - 4 .....	92
Busanschluß .....	92
Anschlußbeispiel, VLT 6000 HVAC .....	93
<b>Programmierung .....</b>	<b>95</b>
Steuereinheit LCP .....	95
Bedientasten für Parametereinstellung .....	95
Leuchtanzeigen .....	96
Vor-Ort-Steuerung .....	96
Anzeigemodus .....	97
Wechseln zwischen den Displaymodi .....	98
Ändern von Daten .....	100
Manuelle Initialisierung .....	100
Schnellmenü .....	101
Betrieb und Display 001-017 .....	103
Die Parametersatzkonfiguration .....	103
Parametersatz der benutzerdefinierten Anzeige .....	104
Last und Motor 100 - 117 .....	110
Konfiguration .....	110
Motorleistungsfaktor (Cos $\phi$ ) .....	116
Sollwertverarbeitung .....	117
Sollwerttyp .....	121
Ein- und Ausgänge 300-365 .....	126
Analogeingänge .....	130
Analog-/Digitalausgänge .....	134
Relaisausgänge .....	138

Anwendungsfunktionen 400-427 .....	141
Energiesparmodus .....	142
PID für Prozeßregelung .....	148
Übersicht über Regler .....	150
Istwertverarbeitung .....	150
Serielle Kommunikation mit Danfoss FC-Protokoll .....	157
Protokolle .....	157
Telegrammübermittlung .....	157
Telegrammaufbau unter FC-Protokoll .....	158
Datenbytes .....	159
Prozesswort .....	163
Steuerwort gemäß FC-Protokoll .....	164
Zustandswort gemäß FC-Protokoll .....	165
Serieller Kommunikationssollwert .....	166
Aktuelle Ausgangsfrequenz .....	167
Serielle Kommunikation 500 - 536 .....	168
Erweitertes Zustandswort, Warnwort und Alarmwort .....	176
Wartungsfunktionen 600-631 .....	178
Elektrische Installation der Relaiskarte .....	183
Beschreibung der Echtzeituhr .....	184
<b>Alles über den VLT 6000 HVAC .....</b>	<b>187</b>
Zustandsmeldungen .....	187
Liste der Warnungen und Alarmer .....	188
Aggressive Umgebungen .....	195
Berechnung des resultierenden Sollwerts .....	195
Galvanische Isolation (PELV) .....	197
Ableitströme .....	197
Extreme Betriebsbedingungen .....	198
Spitzenspannung am Motor .....	199
Schalten am Eingang .....	199
Störgeräusche .....	200
Leistungsreduzierung wegen erhöhter Umgebungstemperatur .....	200
Leistungsreduzierung wegen Luftdruck .....	201
Leistungsreduzierung wegen Betriebs mit niedriger Drehzahl .....	201
Leistungsreduzierung wegen langer Motorkabel oder wegen Kabeln mit größerem Querschnitt .....	201
Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz .....	201
Schwingungen und Stöße .....	202
Luftfeuchtigkeit .....	202
Wirkungsgrad .....	203
Störungen/Oberwellen in der Netzversorgung .....	204
Leistungsfaktor .....	204
EMV-Prüfergebnisse (Störaussendung, Störfestigkeit) .....	206
EMV / Immunität .....	207
Begriffsdefinitionen .....	209
Parameterübersicht und Werkseinstellungen .....	211
<b>Index .....</b>	<b>219</b>

**■ Software version**

# **VLT 6000 HVAC**

---

**Projektierungshandbuch  
Software-Version: 3.0x**



Dieses Projektierungshandbuch ist auf die VLT 6000 HVAC Frequenzumrichter mit Software-Versionsnummer 3.0x anwendbar. Software-Versionsnummer: siehe Parameter 624.

175ZA692.13



Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluß unter lebensgefährlicher Spannung. Durch unsachgemäße Installation des Motors oder des Frequenzumrichters können ein Ausfall des Gerätes, schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursacht werden. Befolgen Sie daher stets die Anweisungen in diesem Handbuch sowie die jeweils gültigen nationalen bzw. internationalen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen.

### ■ Sicherheitsbestimmungen

1. Bei Reparaturen muss die Stromversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet werden. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit verstrichen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker entfernen.
2. Die Taste [OFF/STOP] auf dem Bedienfeld des Frequenzumrichters unterbricht nicht die Netzspannung und darf deshalb nicht als Sicherheitsschalter benutzt werden.
3. Es ist dafür zu sorgen, dass gemäß den örtlichen und nationalen Vorschriften eine ordnungsgemäße Erdung des Gerätes erfolgt, der Benutzer gegen Leitungsspannung geschützt und der Motor gegen Überlastung abgesichert ist.
4. Der Ableitstrom gegen Erde ist höher als 3,5 mA.
5. Ein Überlastungsschutz des Motors ist in der Werkseinstellung enthalten. Der Standardwert für Parameter 117, *Thermischer Motorschutz* ist ETR Abschaltung 1.  
Hinweis: Die Funktion wird bei 1,0 x Motornennstrom und Motornennfrequenz initialisiert (siehe Parameter 117, *Thermischer Motorschutz*).

6. Die Stecker für die Motor- und Netzversorgung dürfen nicht entfernt werden, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit verstrichen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker entfernen.
7. Wenn sich der Funkentstörswitcher in Position OFF (Aus) befindet, ist keine sichere galvanische Trennung (PELV) gegeben. Das bedeutet, dass alle Steuerein- und -ausgänge lediglich als Niederspannungsklemmen mit grundlegender galvanischer Trennung zu betrachten sind.
8. Beachten Sie bitte, dass der Frequenzumrichter außer den Spannungseingängen L1, L2 und L3 noch weitere Spannungseingänge hat, wenn die DC-Busklemmen benutzt werden. Kontrollieren Sie, dass vor Beginn der Reparaturarbeiten alle Spannungseingänge abgeschaltet sind und die erforderliche Zeit verstrichen ist.

### ■ Warnung vor unbeabsichtigtem Anlaufen

1. Der Motor kann mit einem digitalen Befehl, einem Busbefehl, einem Sollwert oder "Ort-Stop" angehalten werden, während der Frequenzumrichter weiter unter Netzspannung steht. Ist ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors gemäß den Bestimmungen zur Personalsicherheit jedoch unzulässig, so sind die oben genannten Stopfunktionen nicht ausreichend.
2. Während der Änderung von Parametern kann der Motor ohne Vorwarnung anlaufen. Daher immer die Stop-Taste [OFF/STOP] betätigen, bevor Datenwerte geändert werden.
3. A motor that has been stopped may start if faults occur in the electronics of the frequency converter, or if a temporary overload or a fault in the supply mains or the motor connection ceases.



### Warnung:

Das Berühren spannungsführender Teile - auch nach der Trennung vom Netz - ist lebensgefährlich.

Bei VLT 6002 - 6005, 200-240 V:	mindestens 4 Minuten warten
Bei VLT 6006 - 6062, 200-240 V:	mindestens 15 Minuten warten
Bei VLT 6002 - 6005, 380-460 V:	mindestens 4 Minuten warten
Bei VLT 6006 - 6072, 380-460 V:	mindestens 15 Minuten warten
Bei VLT 6102 - 6352, 380-460 V:	mindestens 20 Minuten warten
Bei VLT 6400 - 6550, 380-460 V:	mindestens 15 Minuten warten
Bei VLT 6002 - 6006, 525-600 V:	mindestens 4 Minuten warten
Bei VLT 6008 - 6027, 525-600 V:	mindestens 15 Minuten warten
Bei VLT 6032 - 6072, 525-600 V:	mindestens 30 Minuten warten
Bei VLT 6102 - 6402, 525-600 V:	mindestens 20 Minuten warten

175HA490.13

## ■ Einführung in das Projektierungshandbuch

Das vorliegende Projektierungshandbuch ist als Hilfe für die Auslegung von Anlagen gedacht, die mit VLT 6000 HVAC-Frequenzumrichtern geregelt werden.

HVAC steht für Heating, Ventilation and Air-Conditioning (Heizung, Lüftung und Klimatisierung, HLK).

Das Projektierungshandbuch ist so aufgebaut, daß die verschiedenen Abläufe beschrieben werden, die für Auswahl, Installation und Programmierung eines VLT 6000 HVAC erforderlich sind.

Das Projektierungshandbuch ist Bestandteil des VLT 6000 HVAC-Literaturkonzepts und die umfangreichste Broschüre, die zur Verfügung steht.

Einem VLT 6000 HVAC sind bei Lieferung eine *Betriebsanleitung* und eine *Kurzanleitung beigelegt*, .siehe Seite 8 *Weitere Literatur*.

**Betriebsanleitung:** Die *Betriebsanleitung* beinhaltet alle Informationen für die optimale mechanische und elektrische Installation sowie die Inbetriebnahme und Wartung. Zusätzlich enthält diese eine Beschreibung der Softwareparameter und ermöglicht somit eine einfache Anpassung des VLT 6000 HVAC an die gewünschte Anwendung.

**Quick Setup Guide:** Die Kurzanleitung beinhaltet nur die Informationen, die für eine schnelle Installation und Inbetriebnahme notwendig sind.

**Kurzanleitung:** Das *Projektierungshandbuch* ist für die Anlagenprojektierung anzuwenden und beinhaltet alle nützlichen Informationen über den VLT 6000 HVAC und HLK-Anlagen. Es enthält eine Auswahlhilfe, mit der Sie den richtigen VLT 6000 HVAC und die entsprechenden Optionen auswählen können. Das *Projektierungshandbuch* enthält Anwendungsbeispiele für übliche HLK-Anwendungen. Darüber hinaus enthält das *Projektierungshandbuch* alle Angaben zur seriellen Kommunikation.

Das vorliegende Projektierungshandbuch ist in vier Abschnitte unterteilt.

**Einführung HLK:** Dieser Abschnitt enthält Hinweise über die beim Einsatz von Frequenzumrichtern in HLK-Anlagen erzielbaren Vorteile, Angaben zum Aufbau eines Frequenzumrichters und Informationen über die Vorzüge des VLT 6000 HVAC, wie z.B. die automatische Energieoptimierung AEO, Funkentstörfilter und andere HLK-relevante Funktionen.

Außerdem finden sich einige Anwendungsbeispiele und Erklärungen über Danfoss und das CE-Kennzeichen.

Der Teil Spezifikationen behandelt die für Lieferung und Installation von Frequenzumrichtern wichtigen Normen und Anforderungen. Der Abschnitt ist auch für Bauauftragsdokumente im Zuge der Festlegung sämtlicher frequenzumrichterbezogener Anforderungen anwendbar.

Der Abschnitt schließt mit einem Leitfaden für das Bestellwesen ab, der Ihnen die Auswahl und Bestellung eines VLT 6000 HVAC erleichtert.

### ■ Einführung in das Projektierungshandbuch

- Installation:** Dieser Abschnitt beinhaltet alle Informationen zur richtigen mechanischen Installation des VLT 6000 HVAC. Außerdem enthält er eine Beschreibung über die einwandfreie EMV-gemäße Installation des VLT 6000 HVAC und eine Übersicht über die Netz-, Motor- und Steuerklemmenanschlüsse.
- Programmierung:** Dieser Abschnitt enthält Angaben zur Bedienungseinheit, allen Softwareparametern des VLT 6000 HVAC und eine Beschreibung des Schnellinbetriebnahmemenüs.
- Alles über den VLT 6000:** Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Zustands-, Warn- und Fehlermeldungen des VLT 6000 HVAC. Darüber hinaus finden sich hier Angaben zur Werkseinstellung und einige Hinweise über besondere Betriebsbedingungen.



**ACHTUNG!:**

Bezeichnet einen wichtigen Hinweis.



Bezeichnet eine allgemeine Warnung.



Bezeichnet eine Warnung vor Hochspannung.



**■ Weitere Literatur**

Nachstehend eine Übersicht der für den VLT 6000 HVAC erhältlichen Literatur. Bitte beachten Sie, dass sich von Land zu Land Abweichungen ergeben können.

Informationen zu neuer Literatur finden Sie auch auf unserer Website <http://drives.danfoss.com>.

**Lieferumfang des VLT:**

Produkthandbuch .....	MG.61.AX.YY
Kurzanleitung .....	MG.60.CX.YY

**Kommunikation mit dem VLT 6000 HVAC:**

Profibus-Handbuch .....	MG.90.DX.YY
Metasys N2-Handbuch .....	MG.60.FX.YY
LonWorks-Handbuch .....	MG.60.EX.YY
Landis/Staefa Apogee FLN-Handbuch .....	MG.60.GX.YY
Modbus RTU-Handbuch .....	MG.10.SX.YY
DeviceNet-Handbuch .....	MG.50.HX.YY

**Anleitungen für den VLT 6000 HVAC:**

LCP-Einbausatz IP20 .....	MI.56.AX.51
LCP-Einbausatz IP54 .....	MI.56.GX.52
LC-Filter .....	MI.56.DX.51
IP 20-Klemmenabdeckung .....	MI.56.CX.51

**Diverse Literatur für VLT 6000 HVAC:**

Produkthandbuch .....	MG.60.AX.YY
Datenblatt .....	MD.60.AX.YY
Installationsanleitung .....	MG.56.AX.YY
VLT 6000 HVAC Kaskadenregler .....	MG.60.IX.YY

X = Nummer der Ausgabe

YY = Sprache

**Einleitung zu HVAC**
**■ Wozu Einsatz eines Frequenzumrichters zur Steuerung von Lüftern und Pumpen?**

Bei einem Frequenzumrichter wird die Tatsache ausgenutzt, daß Zentrifugallüfter und Pumpen den Proportionalitätsgesetzen für Zentrifugallüfter und Pumpen folgen.

Die Proportionalitätsgesetze sind im untenstehenden Kurvendiagramm dargestellt. Daraus geht hervor, daß Durchfluß und Druck durch Ändern der Drehzahl geregelt werden können.

**■ Der klare Vorteil: Energieeinsparung**

Der eindeutige Vorteil bei Einsatz eines Frequenzumrichters zur Drehzahlregelung von Lüftern oder Pumpen ist die elektrische Energieeinsparung, die dieses Verfahren ermöglicht. Im Vergleich zu alternativen Regelsystemen und Technologien ist ein Frequenzumrichter das energieoptimale Steuersystem zur Regelung von Lüftungs- und Pumpenanlagen.

**■ Beispiel für Energieeinsparung**

Wie in der Darstellung zu sehen (Proportionalitätsgesetze), wird der Durchfluß durch Änderung der Drehzahl geregelt. Durch eine Senkung der Drehzahl um lediglich 20%, bezogen auf die Nenndrehzahl, wird der Durchfluß entsprechend um 20% reduziert. Dies rührt daher, daß der Durchfluß direkt proportional

zur Drehzahl ist. Der Verbrauch an elektrischer Energie indessen reduziert sich um 50%.  
Soll die betreffende Anlage an nur sehr wenigen Tagen im Jahr einen Durchfluß erzeugen, der 100% entspricht,

im übrigen Teil des Jahres jedoch im Durchschnitt unter 80% des Nenndurchflußwertes, so erreicht man eine Energieeinsparung von mehr als 50%.

### Die Proportionalitätsgesetze

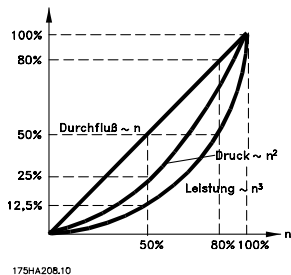
Die Abbildung beschreibt die Abhängigkeit des Durchflusses, des Drucks und der Leistungsaufnahme von der Drehzahl.

Q = Durchfluß  
Q<sub>1</sub> = Nenndurchfluß  
Q<sub>2</sub> = reduzierender Durchfluß

H = Druck  
H<sub>1</sub> = Nenndruck  
H<sub>2</sub> = reduzierender Druck

P = Leistung  
P<sub>1</sub> = Nennleistung  
P<sub>2</sub> = reduzierende Leistung

n = Drehzahlregelung  
n<sub>1</sub> = Nenndrehzahl  
n<sub>2</sub> = reduzierende Drehzahl



$$Flow : \frac{Q^1}{Q^2} = \frac{n^1}{n^2}$$

$$Pressure \frac{H_1}{H_2} = \left( \frac{n_1}{n_2} \right)^2$$

$$Power : \frac{P_1}{P_2} = \left( \frac{n_1}{n_2} \right)^3$$

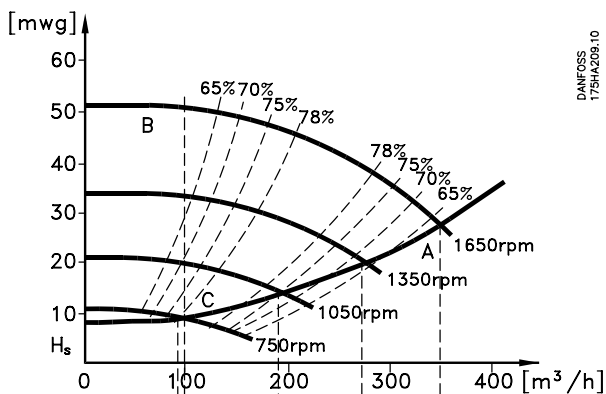
### ■ Beispiel mit variablem Durchfluß über ein Jahr

Das nachstehende Beispiel wurde aufgrund von Pumpenkennlinien errechnet, die von einem Pumpendatenblatt stammen (45 kW). Das gleiche Rechenbeispiel läßt sich auf Lüfterkennlinien anwenden.

Bei der betreffenden Durchflußverteilung ergibt sich über's Jahr gesehen eine Einsparung von mehr als 50%. Das entspricht 8.760 Stunden.

In der Regel wird sich aus dem nachstehenden Berechnungsbeispiel ergeben, daß sich das System innerhalb eines Jahres rechnet - je nach Preis pro kWh sowie dem Preis des Frequenzumrichters.

### Pumpenkennlinien

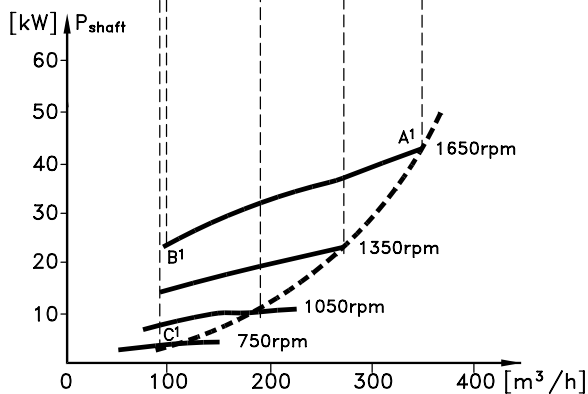


DANFOSS 175HA209,10

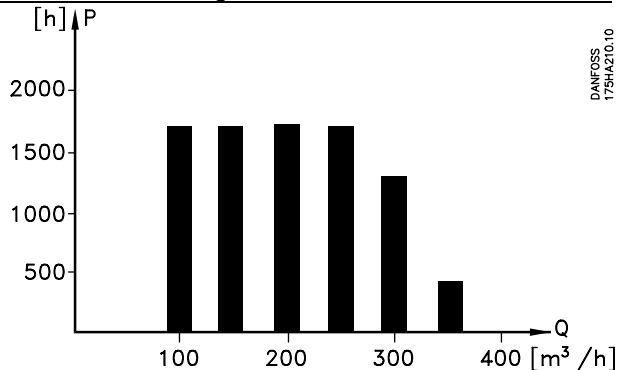
### Energieeinsparung

Die Abbildung zeigt einen Vergleich der Durchflußregelung über Ventilregelung ohne Drehzahlsteuerung mit der Durchflußregelung über einen Frequenzumrichter.

$$P_{\text{SHAFT}} = P_{\text{WELLENLEISTUNG}}$$



### Durchflußverteilung über ein Jahr



DANFOSS 175HA210,10

m³/h	Verteilung		Ventilregelung		Steuerung über Frequenzumrichter	
	%	Stunden	Leistung	Verbrauch	Leistung	Verbrauch
			A1 - B1	kWh	A1 - C1	kWh
350	5	438	42,5	18.615	42,5	18.615
300	15	1314	38,5	50.589	29,0	38.106
250	20	1752	35,0	61.320	18,5	32.412
200	20	1752	31,5	55.188	10,0	17.520
150	20	1752	28,0	49.056	6,5	11.388
100	20	1752	23,0	40.296	3,5	6.132
<b>Σ</b>	<b>100</b>	<b>8760</b>		<b>275.064</b>		<b>124.173</b>

### ■ Notfallbetrieb



#### **ACHTUNG!**

Sie sollten sich bewusst sein, dass der Frequenzumrichter nur eine Komponente der HLK-Anlage ist. Die richtige Funktion des Notfallbetriebs hängt von der richtigen Auslegung und Auswahl der Systemkomponenten ab. Lüftungsanlagen, die in lebenswichtigen Anwendungen arbeiten, müssen von den örtlichen Fachbehörden für Brandschutz geprüft werden. **Eine Nichtunterbrechung des Frequenzumrichters aufgrund seines Notfallbetriebs kann zu Überdruck führen und Beschädigungen an der HLK-Anlage und ihren Komponenten, darunter Regelklappen und Luftkanäle, verursachen. Der Frequenzumrichter an sich kann beschädigt werden und Schäden oder Feuer verursachen. Danfoss A/S übernimmt keine Verantwortung für Fehler, Fehlfunktionen, Personenschäden oder andere Schäden am Frequenzumrichter selbst oder an den enthaltenen Bauteilen, HLK-Anlagen und darin enthaltenen Bauteilen oder anderen Sachgegenständen, wenn der Frequenzumrichter für Notfallbetrieb programmiert wurde. Unter keinen Umständen ist Danfoss dem Endanwender oder einer anderen Partei gegenüber für mittelbare oder unmittelbare Schäden, Sonder- oder Folgeschäden oder Verluste dieser Partei infolge der Programmierung und des Betriebs des Frequenzumrichters im Notfallbetrieb haftbar.**

Die Funktion zum Notfallbetrieb dient dazu sicherzustellen, dass der VLT 6000 ohne Unterbrechung betrieben werden kann. Dies heißt, dass die meisten Alarmer und Warnungen nicht zu einer Abschaltung führen und die Abschaltblockierung deaktiviert ist. Dies ist bei Bränden oder anderen Notfällen nützlich. Bis die Motordrähte oder der Frequenzumrichter selbst zerstört sind, wird jeder nur mögliche Versuch zum fortgesetzten Betrieb unternommen. Bei Überschreitung dieser Grenzwerte blinkt eine Warnung auf. Blinkt die Warnung auch noch nach Aus- und Wiedereinschalten des Frequenzumrichters blinkt, wenden Sie sich bitte an Ihre Danfoss-Vertretung. Die nachstehende Tabelle zeigt die Alarmer sowie die Umstände, unter denen der Frequenzumrichter je nach Auswahl in Parameter 430 seinen Zustand ändert. Abschaltblockierung ([0] in Parameter 430) ist in der normalen Betriebsart gültig. Notfallbetrieb Abschaltung+Quittieren ([1] oder [2] in Parameter 430) bedeutet, dass ein automatisches Reset ohne manuelles Quittieren stattfindet. Gehe zu Notfallbetrieb überbrückt ([3] in Parameter 430) gilt für den Fall, dass einer der genannten Alarmer zur

Abschaltung führt. Nach Ablauf der in Parameter 432 gewählten Zeitverzögerung wird ein Ausgang gesetzt. Dieser Ausgang wird in Parameter 319, 321, 323 oder 326 programmiert. Bei Installation einer Relaisoption kann er auch in Parameter 700, 703, 706 oder 709 ausgewählt werden. In Parameter 300 und 301 kann gewählt werden, ob die Logik zur Aktivierung des Notfallbetriebs aktiv hoch oder aktiv niedrig sein soll. Bitte beachten Sie, dass Parameter 430 ungleich [0] sein muss, damit der Notfallbetrieb aktiviert wird. Um den Notfallbetrieb benutzen zu können, muss auch Eingang 27 "hoch" sein und es darf kein Freilaufbit per Feldbus vorliegen. Um sicherzustellen, dass kein Freilauf den Notfallbetrieb unterbrechen kann, wählen Sie bitte Digitaleingang [0] in Par. 503. In diesem Fall wird der Freilauf per Feldbus deaktiviert.

Nr.	Beschreibung	ABSCHAL- TUNG [0]	BLOCKIERUNG [0]	NOTFALLBETRIEB Abschaltung + Quittieren [1], [2]	Gehe zu NOTFALLBETRIEB ÜBERBRÜCKT [3]
2	Signalfehler (SIGNALFEHLER)	X			
4	Netzphasenfehler (NETZPHASENFEHLER)	x	x		x
7	Überspannung (DC ÜBERSpannung)	x			
8	Unterspannung (DC UNTERSpannung)	x			
9	Wechselrichter überlastet (WECHSELRICHTER ZEIT)	x			
10	Motor überlastet (MOTOR ZEIT)	x			
11	Motorthermistor (MOTORTHERMISTOR)	x			
12	Stromgrenze (STROMGRENZE)	x			
13	Überstrom (ÜBERSTROM)	x	x	x	x
14	Erdschluss (ERDSCHLUSS)	x	x	x	x
15	Schaltmodus-Fehler (SCHALTMODUSFEHLER)	x	x	x	x
16	Kurzschluss (KURZSCHLUSS)	x	x	x	x
17	Serielle Kommunikation Timeout (STD BUSTIMEOUT)	x			
18	HPFB-Bus-Timeout (HPFB TIMEOUT)	x			
22	Fehler Automatische Motoranpassung (AMA NICHT OK)	x			
29	Kühlkörpertemperatur zu hoch (KÜHLKÖRPER ÜBERTEMP)	x	x		x
30	Motorphase U fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE U)	x			
31	Motorphase V fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE V)	x			
32	Motorphase W fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE W)	x			
34	HPFB-Kommunikationsfehler (HPFB TIMEOUT)	x			
37	Wechselrichterfehler (FU GATE-FEHLER)	x	x	x	x
60	Sicherheitsstopp (SICHERHEITS STOP)	x			
63	Ausgangsstrom niedrig<newline/>(UNTER MIN.WARNSTROM)	x			
80	Notfallbetrieb war aktiv (NOTFALLBETRIEB WAR AKTIV)	x			
99	Unbekannter Fehler (FEHLER UNBEKANNT)	x	x		

### ■ Bessere Regelung

Durch den Einsatz eines Frequenzumrichters zur Volumenstrom- oder Druckregelung ergibt sich ein Regelsystem, das sich sehr genau einregulieren läßt. Mit Hilfe eines Frequenzumrichters kann die Drehzahl eines Lüfters oder einer Pumpe stufenlos geändert werden, so daß sich auch eine stufenlose Steuerung des Durchflusses oder des Drucks ergibt. Darüber hinaus verändert ein Frequenzumrichter schnell die Lüfter- oder Pumpendrehzahl, so daß sich auch eine schnelle Veränderung des Volumenstroms oder des Drucks in der Anlage ergibt. Herkömmliche mechanische Regelsysteme neigen dazu, im Vergleich zu Frequenzumrichtern eher langsam oder ungenau zu arbeiten

### ■ Frequenzumrichter vereinfachen die Installation

Ein Frequenzumrichter kann ein herkömmliches Regelsystem ersetzen, bei dem mechanische Drosseln und Ventile zur Regelung des Durchflusses oder des Drucks eingesetzt werden. Der große Vorteil eines Frequenzumrichters besteht in einer Vereinfachung der Anlage, da ein Großteil der mechanischen und elektrischen Bauteile entfallen kann.

### ■ Keine Keilriemen

Bei mechanischen Regelsystemen, bei denen der Ventilator von einem Keilriemen angetrieben wird, ist es zur Anpassung der Ventilatorzahl erforderlich, die Riemenscheiben auszutauschen. Mit einem Frequenzumrichter können statt der Keilriemen direkt angetriebene Motoren eingesetzt werden, deren maximale Drehzahl einfach mit Hilfe des Frequenzumrichters eingestellt wird. Dadurch entfallen die Keilriemenverluste und die Verschmutzung durch den Keilriemenantrieb. Der Platzbedarf der Anlage und der Wartungsaufwand sind geringer.

### ■ Regeldrosseln und -ventile entfallen

Da Durchfluß und Druck mit Hilfe des Frequenzumrichters geregelt werden können, kann auf Regeldrosseln und -ventile in der Anlage verzichtet werden.

### ■ Netz- Leistungsfaktor $\cos \varphi$

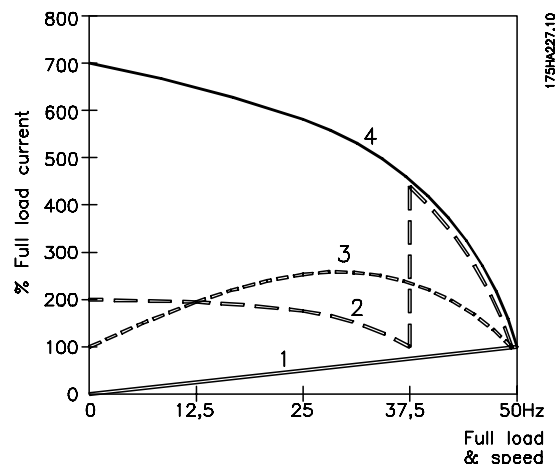
Durch den Einsatz von ungesteuerten Gleichrichtern zur Erzeugung der Zwischenkreisspannung beträgt der Netz-Leistungsfaktor  $\cos \varphi$  ca.1. Die

Blindleistungsaufnahme bleibt so gering, daß für diese Anlagenteile auf eine Kompensationsanlage verzichtet werden kann.

### ■ Stern/Dreieck-Anlasser oder Soft-Anlasser nicht erforderlich

Wenn relativ große Motoren angelassen werden, ist in vielen Ländern der Einsatz einer Vorrichtung erforderlich, die den Anlaufstrom begrenzt. Bei herkömmlichen Anlagen werden häufig Stern/Dreieck-Anlasser oder Soft-Starter eingesetzt. Diese Art von Motoranlassern ist nicht erforderlich, wenn ein Frequenzumrichter eingesetzt wird.

Wie in der untenstehenden Abbildung dargestellt, nimmt ein Frequenzumrichter keinen höheren Strom als den Nennstrom auf.



- 1 = VLT 6000 HVAC
- 2 = Stern/Dreieck-Anlasser
- 3 = Soft-Starter
- 4 = Start direkt im Netzbetrieb

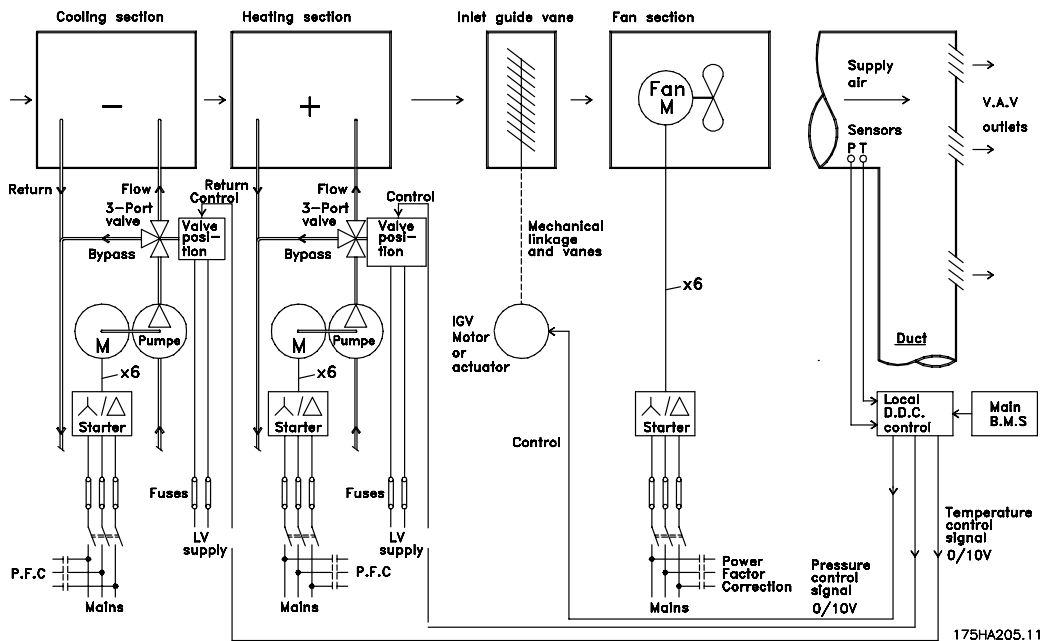
### ■ Keine höheren Kosten bei Einsatz von Frequenzumrichtern

Das Beispiel auf der nächsten Seite zeigt, daß bei Einsatz von Frequenzumrichtern auf viele Bauteile verzichtet werden kann. Die Höhe der Kosten für die Aufstellung der beiden Anlagen läßt sich berechnen. Im Beispiel auf der folgenden Seite lassen sich die beiden Anlagen zu ungefähr dem gleichen Preis realisieren.

### ■ Ohne Frequenzrichter

Die Abbildung zeigt eine in herkömmlicher Bauweise erstellte Lüftungsanlage.

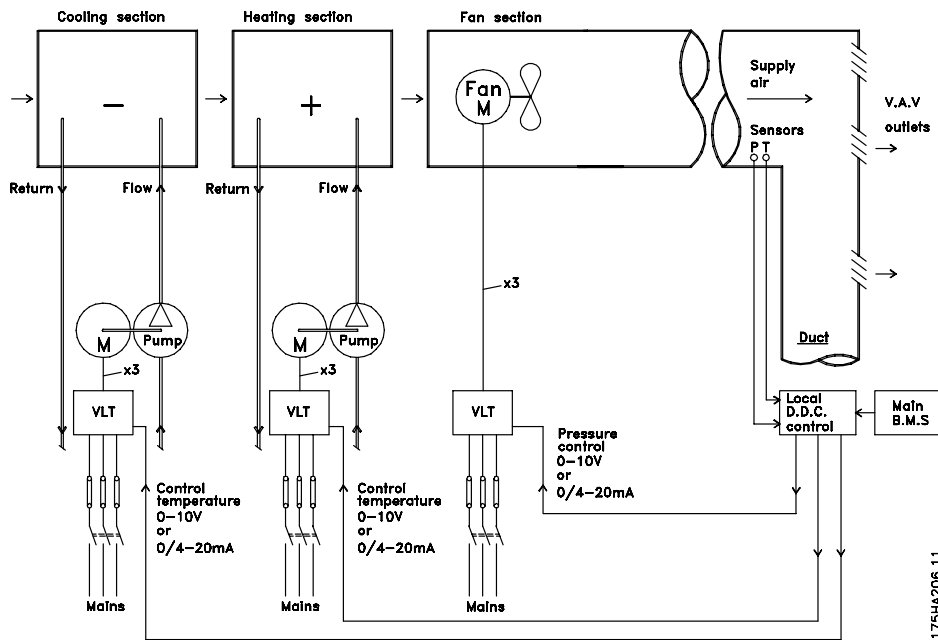
D.D.C.	=	Direct Digital Control (Direkte digitale Steuerung)
C.T.S	=	Zentrale Zustandsteuerung
V.A.V.	=	Variable Air Volume (Variable Strömungsmenge)
Fühler P	=	Druck
Fühler T	=	Temperatur



Einleitung zu HVAC

### ■ Mit Frequenzumrichter

Die Abbildung zeigt eine Lüftungsanlage, die über einen VLT 6000 HVAC-Frequenzumrichter gesteuert wird.

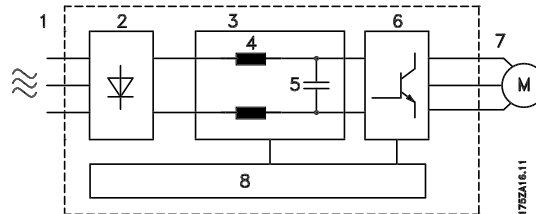




### ■ Regelprinzip

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

Spannung und Frequenz des Motors sind somit variabel, was eine stufenlose Drehzahlregelung von Drehstrom-Standard-AC-Motoren ermöglicht.



#### 1. Netzspannung

3 x 200 - 240 V Wechselstrom, 50 / 60 Hz.  
3 x 380 - 460 V Wechselstrom, 50/60 Hz  
3 x 525 - 600 V Wechselstrom, 50/60 Hz

#### 2. Gleichrichter

Dreiphasen-Gleichrichterbrücke, die die Wechselspannung in Gleichspannung umwandelt.

#### 3. Zwischenkreis

Gleichspannung ist =  $1,35 \times$  Netzspannung [V].

#### 4. Zwischenkreisspulen

Glättung der Zwischenkreisspannung und Reduzierung des Istwerts für Netzoberwellen zum Netzanschluss.

#### 5. Zwischenkreiskondensatoren

Glättung der Zwischenkreisspannung.

#### 6. Wechselrichter

Wandelt Gleichspannung in variable Wechselspannung mit variabler Frequenz um.

#### 7. Motorspannung

Variable Wechselspannung, 0 -100 % der Versorgungsspannung.

#### 8. Steuerkarte

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

**■ CE-Zeichen****Was ist das CE-Zeichen?**

Sinn und Zweck des CE-Zeichens ist ein Abbau von technischen Handelsbarrieren innerhalb der EFTA und der EU. Die EU hat das CE-Zeichen als einfache Kennzeichnung für die Übereinstimmung eines Produkts mit den entsprechenden EU-Richtlinien eingeführt. Über die technischen Daten oder die Qualität eines Produktes sagt das CE-Zeichen nichts aus. Frequenzumrichter fallen unter drei EU-Richtlinien:

**Maschinenrichtlinie (98/37/EWG)**

Alle Maschinen mit kritischen beweglichen Teilen werden von der Maschinen-Richtlinie erfasst, die seit 1. Januar 1995 in Kraft ist. Da ein Frequenzumrichter aber weitgehend ein elektrisches Gerät ist, fällt er nicht unter die Maschinenrichtlinie. Wird ein Frequenzwandler jedoch für den Einsatz in einer Maschine geliefert, so stellen wir Informationen zu Sicherheitsaspekten des Frequenzwandlers zur Verfügung. Wir bieten dies in Form einer Herstellererklärung.

**Die Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG)**

Frequenzumrichter müssen gemäß der Niederspannungsrichtlinie, die seit 1. Januar 1997 in Kraft ist, das CE-Zeichen tragen. Die Richtlinie gilt für alle elektrischen Geräte und Ausrüstungen, die mit 50 - 1000 Volt Wechselspannung und 75 - 1500 Volt Gleichspannung betrieben werden. Danfoss

nimmt die CE-Kennzeichnung gemäß der Richtlinie vor und liefert auf Wunsch eine Konformitätserklärung.

**EMV-Richtlinie (89/336/EWG)**

EMV ist die Abkürzung für Elektromagnetische Verträglichkeit. Elektromagnetische Verträglichkeit bedeutet, dass die gegenseitigen elektronischen Störungen zwischen verschiedenen Bauteilen bzw. Geräten so gering sind, dass sie die Funktion der Geräte nicht beeinflussen.

Die EMV-Richtlinie ist seit 1. Januar 1996 in Kraft. Danfoss nimmt die CE-Kennzeichnung gemäß der Richtlinie vor und liefert auf Wunsch eine Konformitätserklärung. Dieses Handbuch enthält detaillierte Hinweise für eine EMV-gerechte Installation. Wir spezifizieren außerdem die Normen, denen unsere diversen Produkte entsprechen. Wir bieten die in den Spezifikationen angegebenen Filter und weitere Unterstützung zum Erzielen einer optimalen EMV an.

In der großen Mehrzahl der Anwendungsfälle werden Frequenzumrichter von Fachleuten als komplexes Bauteil eingesetzt, das Teil eines größeren Geräts, Systems bzw. einer Installation ist. Es sei darauf hingewiesen, dass der Installierende die Verantwortung für die endgültigen EMV-Eigenschaften des Geräts, Systems bzw. der Installation trägt.

HINWEIS: 525-600 V-Geräte haben keine CE-Kennzeichnung.

**■ Anwendungsbeispiele**

Auf den folgenden Seiten finden sich einige typische Anwendungsbeispiele aus dem Bereich HLK.

Möchten Sie weitere Informationen zu einer Anwendung, so können Sie bei Ihrem Danfoss-Lieferanten einen Schriftsatz bestellen, in dem die Anwendung komplett beschrieben ist.

*Bestellen Sie The Drive to...Improving Variable Air Volume Ventilation systems MN.60.A1.02*

*Bestellen Sie The Drive to...Improving Constant Air Volume Ventilation systems MN.60.B1.02*

*Bestellen Sie The Drive to...Improving fan control on cooling towers MN.60.C1.02*

*Bestellen Sie The Drive to...Improving condenser water pumping systems MN.60.F1.02*

*Bestellen Sie The Drive to...Improve your primary pumping in primary/secondary pumping systems MN.60.D1.02*

*Bestellen Sie The Drive to...Improve your secondary pumping in primary/secondary pumping systems MN.60.E1.02*

### ■ Variables Luftvolumen

Systeme für variables Luftvolumen (VVS) dienen zur Steuerung der Lüftungs- und Temperaturverhältnisse in Gebäuden. Zentrale VVS-Systeme gelten dabei als die energiesparendste Methode zur Gebäudeklimatisierung. Durch den Einbau zentraler Anlagen läßt sich ein höherer Energienutzungsgrad erzielen als bei verzweigten Systemen.

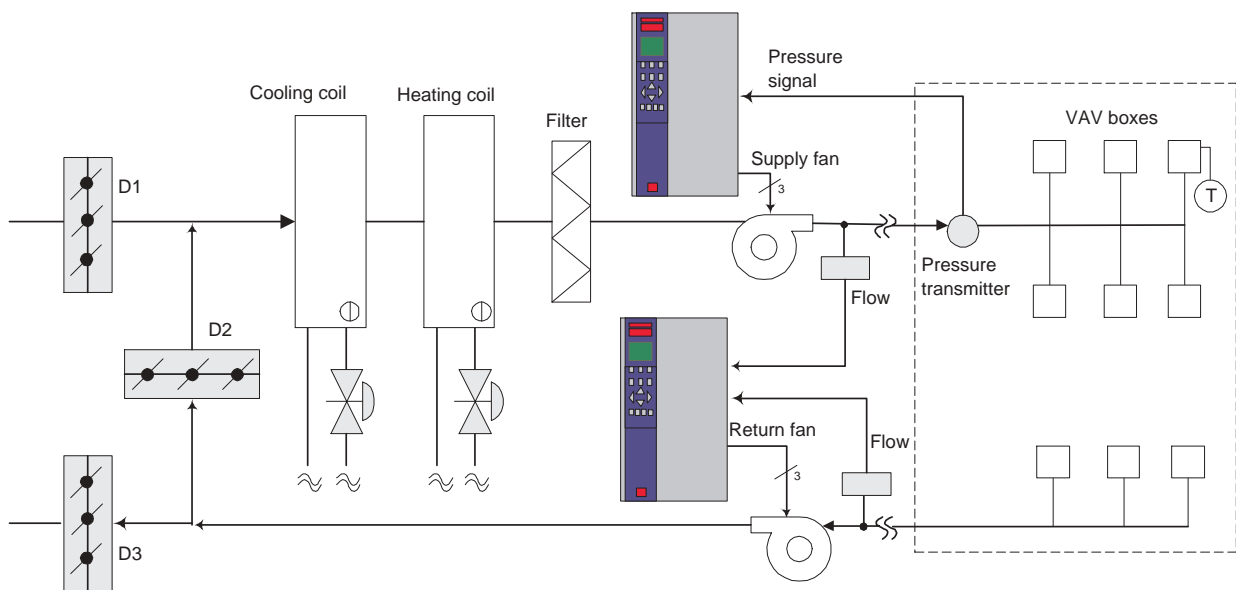
Die höhere Effizienz ergibt sich aus der Nutzung größerer Ventilatoren und Kühler, die einen sehr viel höheren Wirkungsgrad haben als kleine Motoren und verzweigte luftgekühlte Kühler. Außerdem trägt der geringere Wartungsaufwand zur Kostensenkung bei.

### ■ Der neue Standard

Gegenüber einer Druckregelung mittels Drosselklappe oder Dralldrossel ist eine Lösung mit einem VLT-Frequenzumrichter wesentlich energiesparender und vermindert überdies die Komplexität der

Installation. Statt einen künstlichen Druckabfall zu erzeugen oder eine künstliche Verringerung des Ventilatorwirkungsgrades herbeizuführen, senkt der VLT-Frequenzumrichter die Ventilatorzahl, um die vom System benötigten Strömungs- und Druckverhältnisse zu schaffen.

Zentrifugalgeräte, wie z.B. Ventilatoren, entsprechen in ihrem Verhalten den Gesetzen der Fliehkraft. Bei Ventilatoren bedeutet dies, daß der von ihnen erzeugte Druck und Luftstrom sich mit abnehmender Lüfterdrehzahl verringert. Dies führt auch zu einer wesentlichen Verringerung des Stromverbrauchs. Der Abluftventilator wird laufend überwacht bzw. geregelt, um eine gleichbleibende Strömungsdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf aufrechtzuerhalten. Bei Einsatz des hochmodernen PID-Reglers des VLT 6000 HVAC kann auf zusätzliche Regler verzichtet werden.



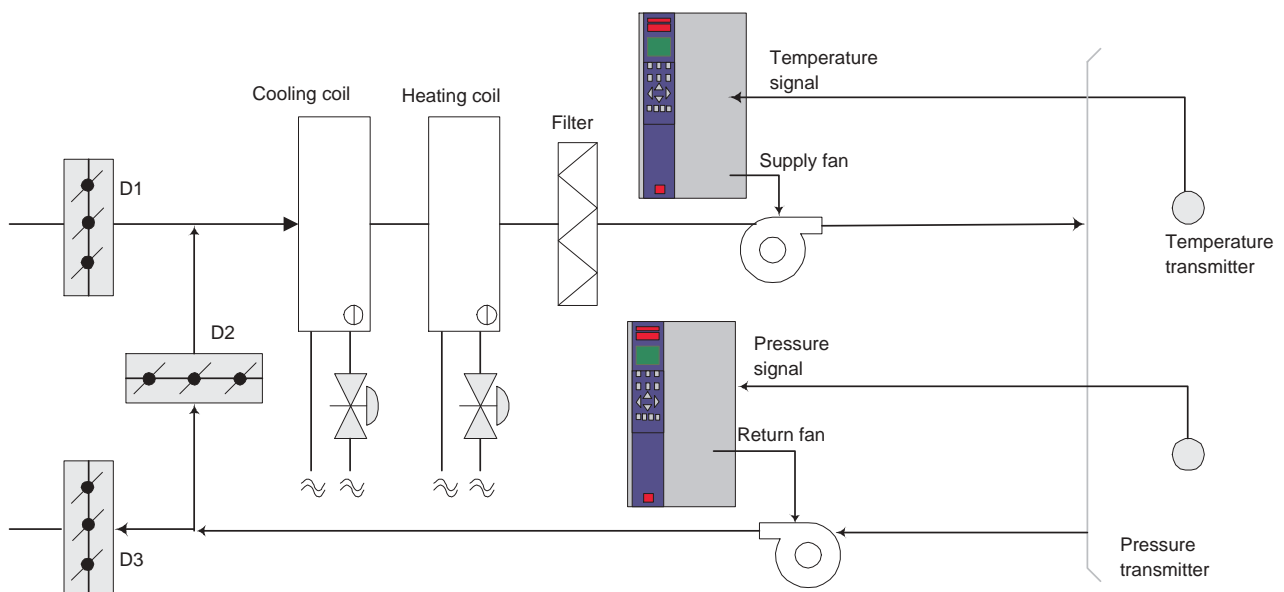
### ■ Konstantes Luftvolumen

Systeme für konstantes Luftvolumen (KVS) sind zentrale Lüftungsanlagen, die in der Regel zur Belüftung großer Gemeinschaftsbereiche mit geringen Mengen temperierter Frischluft eingesetzt werden. Sie waren die Vorläufer der variablen Luftsysteme und sind dementsprechend auch in älteren Mehrzonengebäuden wie z.B. Einkaufszentren u.ä. zu finden. Bei diesen Anlagen wird die Luft mit Hilfe von Klimageräten mit eingebautem Heizregister vorgeheizt. Viele dieser Anlagen werden auch zur Gebäudeklimatisierung eingesetzt und haben dementsprechend ein Kühlregister.

### ■ Der neue Standard

Mit einem VLT-Frequenzumrichter sind erhebliche Energieeinsparungen bei guter Anlagenregelung möglich. Temperatur- oder CO<sub>2</sub>-Sensoren können dabei als Istwertgeber für den VLT-Frequenzumrichter eingesetzt werden. Egal ob die Temperatur, die Luftqualität oder beides gesteuert werden soll - bei einem konstanten Volumenstromsystem kann der Regelbetrieb den jeweiligen Verhältnissen im Gebäude angepaßt werden. Mit Abnahme der Personenzahl in dem zu regelnden Bereich reduziert sich auch der Frischluftbedarf. Der CO<sub>2</sub>-Sensor registriert niedrigere Werte und sorgt entsprechend für eine Senkung der Drehzahl der Zuluftventilatoren. Der Abluftventilator regelt ebenfalls, um einen stabilen Druck oder eine gleichbleibende Differenz zwischen Zu- und Abluft aufrechtzuerhalten. Bei Temperaturregelungen, wie sie insbesondere in Klimatisierungsanlagen

vorkommen, ergeben sich aufgrund von Außentemperaturschwankungen und unterschiedlicher Personenzahlen in dem zu regelnden Bereich unterschiedliche Anforderungen an die Kühlung. Mit Abnahme der Temperatur, vielleicht sogar unter den Sollwert, kann auch der Zuluftventilator seine Drehzahl verringern. Der Abluftventilator paßt sich an, um den gewünschten Druck stabil zu halten. Durch den verminderten Luftstrom reduziert sich auch der Energieaufwand zur Heizung oder Kühlung der Frischluft, was wiederum eine Kostensenkung bedeutet. Aufgrund der vielen Merkmale der Danfoss VLT Frequenzumrichter kann der VLT 6000 HVAC zur Leistungsverbesserung bereits bestehender KVSanlagen eingesetzt werden. Ein besonderes Problem bei der Steuerung von Belüftungsanlagen ist die unzureichende Luftqualität. Die programmierbare Mindestfrequenz kann so eingestellt werden, daß unabhängig vom Ist- oder Sollwertsignal eine Mindest- Frischluftzufuhr aufrechterhalten wird. Der VLT Frequenzumrichter beinhaltet auch einen 2-Zonen- und 2-Sollwert-PID-Regler, was eine Überwachung sowohl der Temperatur als auch der Luftqualität ermöglicht. Der Antrieb wird auch dann, wenn die Temperaturanforderungen erfüllt sind, für eine ausreichende Luftzufuhr sorgen, um auch die Anforderungen an die Luftqualität zu erfüllen. Der Regler ist in der Lage, zwei Istwertsignale zu überwachen und zu vergleichen. Dadurch kann mittels Steuerung des Abluftventilators eine konstante Differenz zwischen Zu- und Abluft aufrechterhalten werden.



### ■ Kühlturmventilator

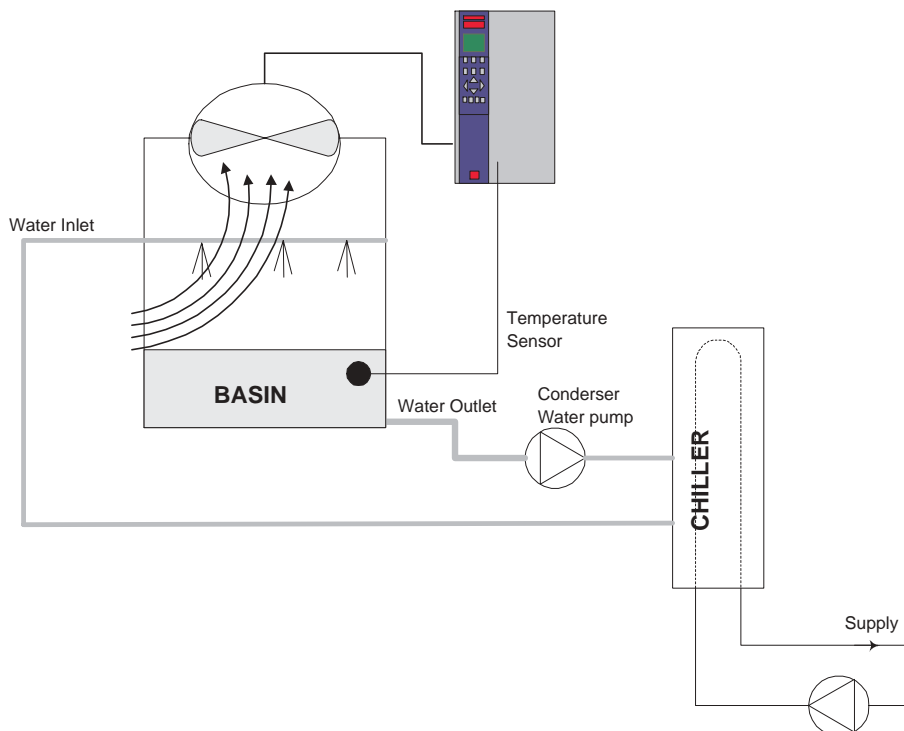
Kühlturmventilatoren dienen zur Kühlung von Kondensatorwasser in wassergekühlten Kühlsystemen. Diese sind am effizientesten, wenn es um die Kaltwasserbereitung geht - sie sind bis zu 20% effizienter als luftgekühlte Anlagen. Je nach den klimatischen Verhältnissen sind Kühltürme häufig die energiesparendste Methode zur Kühlung des Kondensatorwassers wassergekühlter Kühlanlagen. Die Kühlung erfolgt durch Verdampfung. Um die Oberfläche des Kondensatorwassers zu vergrößern, wird dieses in den "Füllbereich" des Kühlturms eingesprüht. Der Kühlturmventilator führt Luft durch den Füllbereich und unterstützt damit die Verdampfung des Wassers. Durch die Verdampfung wird dem Wasser Energie entzogen, was eine Temperatursenkung bewirkt. Das gekühlte Wasser wird im Kühlturmbecken aufgefangen, von wo aus es wieder in den Kondensator der Kühlanlage zurückgepumpt wird.

### ■ Der neue Standard

Mit einem VLT-Frequenzumrichter können Kühlturmventilatoren zwecks Aufrechterhaltung der Kondensatorwassertemperatur auf die erforderliche Drehzahl geregelt werden. VLT-Frequenzumrichter können außerdem je nach Bedarf zum Ein- und Ausschalten des Ventilators eingesetzt werden.

Aufgrund der zahlreichen Merkmale der Danfoss VLT-Frequenzumrichter kann der VLT 6000 HVAC zur Leistungsverbesserung bestehender Kühlturmventilatoranwendungen eingesetzt werden. Mit Abnahme der Drehzahl der Kühlturmventilatoren unter einen bestimmten Wert verringert sich der Kühleffekt, den der Ventilator auf das Wasser hat. Bei Einsatz eines Getriebemotors ist allerdings u.U. eine Mindestdrehzahl von 40-50% erforderlich. Die kundenseitig programmierbare Mindestfrequenz des VLT ermöglicht die Aufrechterhaltung der Mindestdrehzahl auch dann, wenn der Istwert oder der Drehzahl Sollwert eigentlich niedrigere Drehzahlen bewirken sollten.

In einer weiteren serienmäßig verfügbaren Funktion kann der VLT-Frequenzumrichter in einen "Sleep"-Modus versetzt werden, in dem der Ventilator angehalten wird, bis wieder eine höhere Drehzahl erforderlich ist. Darüber hinaus treten bei einigen Kühltürmen unerwünschte Frequenzen auf, die zu Vibrationen führen können. Diese Frequenzen lassen sich durch Frequenzabblendung im VLT-Frequenzumrichter leicht vermeiden.



### ■ Kondensatpumpen

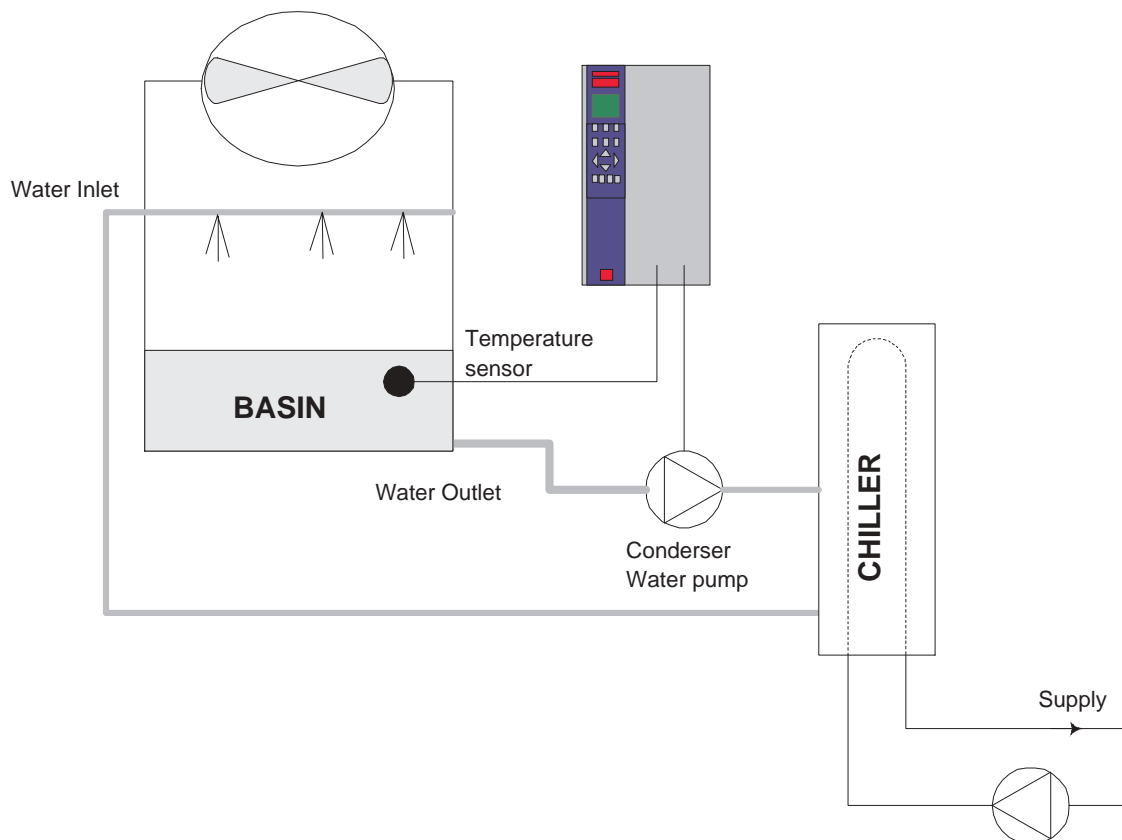
Kondensatpumpen werden hauptsächlich zur Wasserzirkulation durch die Kondensatorsektion wassergekühlter Kühlanlagen und den dazugehörigen Kühlturm eingesetzt. Das Kondensatwasser nimmt die Wärme aus dem Kondensator in sich auf und gibt sie im Kühlturm wieder ab. Solche Systeme stellen die energiesparendste Lösung zur Kaltwasserbereitung dar - sie sind bis zu 20% effizienter als luftgekühlte Anlagen.

### ■ Der neue Standard

VLT-Frequenzumrichter können anstatt Drosselventilen, die den Volumenstrom des Kondensatorwassers regeln; oder zur Regelung der Wassertemperatur anstelle von bzw. auch im Zusammenwirken mit Turmventilatoren eingesetzt werden.

Durch den Einsatz eines VLT-Frequenzumrichters anstelle eines Drosselventils wird die Energie eingespart, die ansonsten durch das Ventil aufgenommen worden wäre. Das Einsparpotential kann dabei bis zu 15-20% ausmachen.

VLT-Frequenzumrichter werden zur Regelung der Wassertemperatur statt einer Regelung der Kühlturmventilatoren eingesetzt, sofern das Regeln der Pumpen sinnvoller als das Regeln der Turmventilatoren ist. Pumpenregelung wird in Verbindung mit Ventilatorregelung zur Steuerung der Wassertemperatur in freien Kühlanwendungen bzw. im Fall einer deutlichen Überbemessung von Kühltürmen eingesetzt. Unter bestimmten Umständen bewirkt die Umgebung von sich aus ein zu starkes Abkühlen des Wassers - selbst dann, wenn der Ventilator abgeschaltet ist. Eine frequenzumrichter-gesteuerte Pumpe sorgt über eine Erhöhung oder Senkung des Drucks und des Volumenstroms für die Aufrechterhaltung der richtigen Temperatur. Ein verringerter Druck an den Auslaßdüsen im Kühlturm mindert die Oberflächengröße des der Luft ausgesetzten Wassers. Die Kühlwirkung nimmt ab, und die Bemessungstemperatur kann somit in geringlastigen Zeiträumen aufrechterhalten werden.



### ■ Primärpumpen

Primärpumpen in einem Primär-/Sekundärpumpensystem können zur Aufrechterhaltung einer konstanten Strömung durch Geräte eingesetzt werden, bei denen sich Betrieb und Steuerung im Falle schwankender Strömungen schwierig gestalten. Die Primär-/Sekundärpumpentechnik koppelt den primären Produktionskreislauf vom sekundären Versorgungskreislauf ab. Dies ermöglicht, daß die Bemessungsströmung z.B. in Kühlern konstant bleibt und die Geräte ordnungsgemäß arbeiten, während die Strömung im restlichen System variiert.

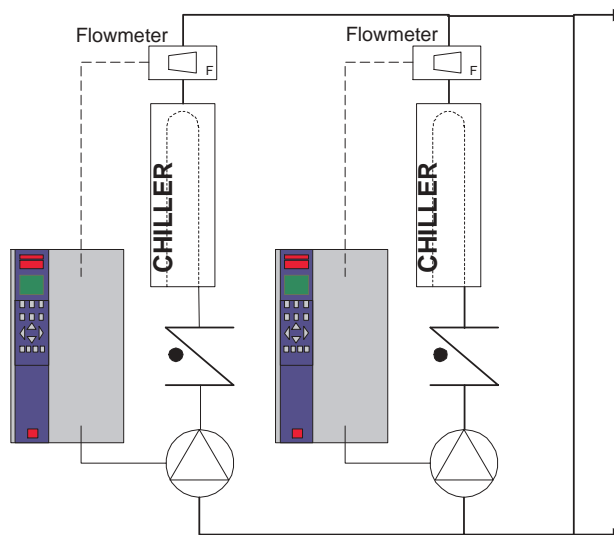
Wenn die Verdampfer-Strömungsgeschwindigkeit in einem Kühler abnimmt, tritt bei dem zu kühlenden Wasser eine Überkühlung ein. In Zuge dessen versucht der Kühler, seine Kühlleistung zu verringern. Wenn die Strömungsgeschwindigkeit weit genug oder zu schnell absinkt, kann der Kühler seine Last nicht schnell genug abgeben, so daß die bei zu niedriger Verdampfer-temperatur ansprechende Sicherheitsvorrichtung den Kühler abschaltet, woraufhin dieser dann durch ein Reset wieder aktiviert werden muß. Dieser Fall tritt häufiger in großen Installationen ein, besonders dann, wenn zwei oder mehr Kühler parallel geschaltet sind und eine Primär-/Sekundärpumpenfunktion nicht eingesetzt wird.

### ■ Der neue Standard

Je nach Größe des Systems und des Primärkreislaufs kann der Energieverbrauch des Primärkreislaufs beträchtlich werden. Ein VLT-Frequenzumrichter kann als Ergänzung zum Primärsystem eingesetzt werden, um das Drosselventil und/oder eine Trimmung der Pumpenlaufräder zu ersetzen und auf diese Weise die Betriebskosten zu senken. Zwei Regelverfahren sind dabei gebräuchlich:

Beim ersten Verfahren wird ein Strömungsmesser eingesetzt. Da die gewünschte Strömungsgeschwindigkeit bekannt und konstant ist, kann am Auslaß jedes Kühlers ein Strömungsmesser installiert und zur direkten Steuerung der Pumpe eingesetzt werden. Mit Hilfe des eingebauten PID-Reglers wird der VLT-Frequenzumrichter stets die passende Strömungsgeschwindigkeit aufrechterhalten und sogar den sich ändernden Widerstand im Primärrohrkreislauf ausgleichen, wenn Kühler und ihre Pumpen zu- und abgeschaltet werden.

Die andere Methode ist die örtliche Drehzahlbestimmung, bei der der Bediener einfach die Ausgangsfrequenz herabsetzt, bis die bemessene Strömungsgeschwindigkeit erreicht ist. Das Benutzen eines VLT-Frequenzumrichters zur Senkung der Pumpendrehzahl ähnelt sehr dem Trimmen der Pumpenlaufräder, außer daß damit keine Arbeit verbunden ist und der Pumpenwirkungsgrad höher bleibt. Man verringert einfach die Pumpendrehzahl, bis die richtige Strömungsgeschwindigkeit erreicht ist und hält danach die entsprechende Drehzahl. Bei jedem Einschalten des Kühlers wird die Pumpe mit dieser Drehzahl arbeiten. Da der Primärkreislauf keine Steuerventile oder sonstigen Vorrichtungen hat, die die Systemkurve beeinflussen könnten, und die durch Ein- und Ausschalten von Kühlern hervorgerufenen Schwankungen im Regelfall geringfügig sind, ist eine solche feste Drehzahl in Ordnung. Für den Fall, daß die Strömungsgeschwindigkeit im System später erhöht werden muß, kann der VLT-Frequenzumrichter einfach die Pumpendrehzahl erhöhen, so daß kein neues Pumpenlaufrad erforderlich ist.



### ■ Sekundärpumpen

Sekundärpumpen in einem gekühlten Primär-/Sekundär- Wasserpumpensystem dienen zur Verteilung des gekühlten Wassers aus dem Primärproduktionskreislauf in die Lastbereiche. Das Primär-/Sekundärpumpensystem dient zur hydraulischen Abkoppelung eines Rohrkreislaufs vom anderen. In diesem Fall dient die Primärpumpe zur Aufrechterhaltung einer konstanten Strömung durch die Kühler und erlaubt gleichzeitig variierende Strömungswerte in den Sekundärpumpen und somit eine bessere Steuerung und einen niedrigeren Energieverbrauch.

Wenn kein Primär-/Sekundärkonzept eingesetzt und ein System mit variablem Volumen konstruiert wird, kann der Kühler für den Fall, daß die Strömungsgeschwindigkeit weit genug oder zu schnell absinkt, seine Last nicht schnell genug abgeben, so daß die bei zu niedriger Verdampfertemperatur ansprechende Sicherheitsvorrichtung den Kühler abschaltet, woraufhin dieser durch ein Reset wieder aktiviert werden muß. Dieser Fall tritt häufiger in großen Installationen ein, besonders dann, wenn zwei oder mehr Kühler parallel geschaltet sind.

### ■ Der neue Standard

Zwar hilft ein Primär-/Sekundärsystem mit Zwei-Wege- Ventilen Energie zu sparen und Systemsteuerungsprobleme leichter zu bewältigen, aber eine regelrechte Vollnutzung des Einspar- und Steuerungspotentials ist erst durch die Ergänzung mit VLT-Frequenzumrichtern möglich.

Wenn die Sensoren an den richtigen Punkten angebracht werden, sind die Pumpen mit Hilfe von VLT-Frequenzumrichtern in der Lage, ihre Drehzahl zu variieren und sie der Systemkurve statt der Pumpenkurve folgen zu lassen.

Auf diese Weise wird weniger Energie vergeudet.

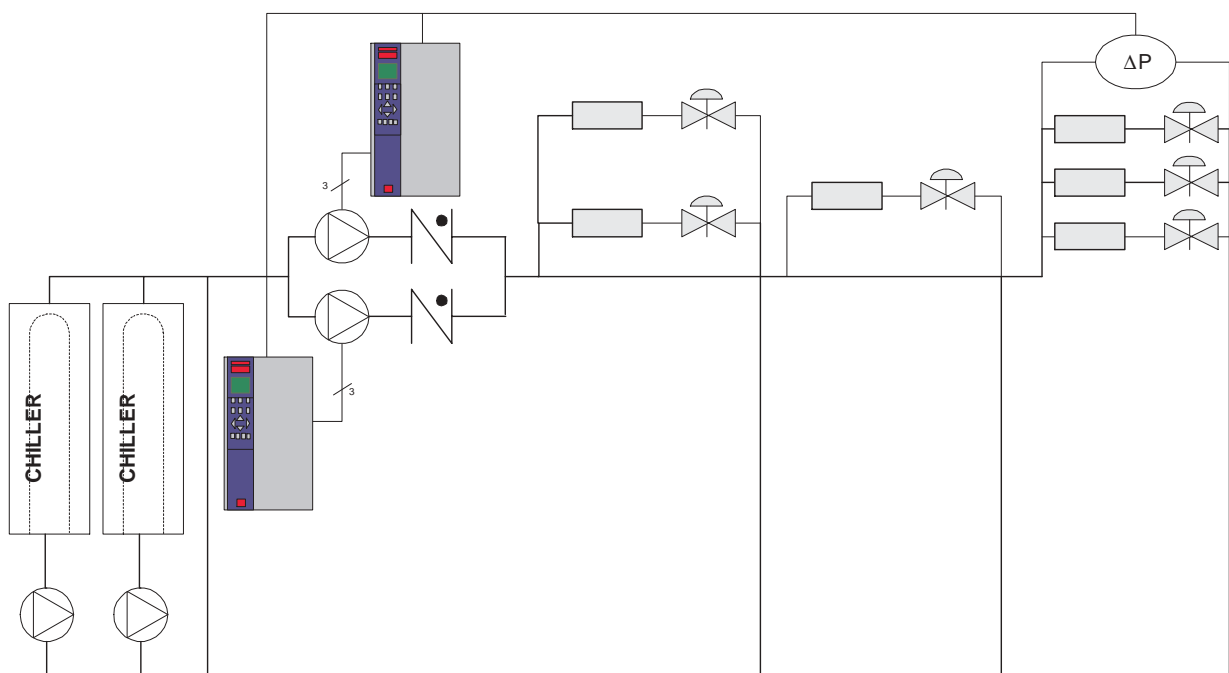
Darüber hinaus werden die meisten Fälle von Überdruck, dem die Zwei-Wege-Ventile u.U. ausgesetzt sind, vermieden.

Mit Erreichen der vorgegebenen Last schalten die lastseitigen Zwei-Wege-Ventile ab. Dadurch erhöht sich der quer über die Last und das Zwei-Wege-Ventil gemessene Differenzdruck. Mit Ansteigen dieses Drucks verlangsamt sich die Pumpe, um den Sollwert zu halten. Die Sollwertgröße wird durch Summieren des Druckabfalls der Last und des Zwei-Wege-Ventils unter Bemessungsbedingungen errechnet.



### ACHTUNG!

Bitte beachten Sie, daß beim Parallelbetrieb mehrerer Pumpen letztere mit gleicher Drehzahl laufen müssen, um die Energieeinsparung zu optimieren; entweder mit individuell zugeordneten Antrieben oder nur einem Antrieb, der die Pumpen parallel antreibt.





**■ Wahl des Frequenzwandlers**

Die Wahl des richtigen Frequenzwandlers muss aufgrund des jeweiligen Motorstroms bei höchster Belastung des Systems erfolgen. Der Ausgangsnennstrom  $I_{VLT,N}$  muss gleich dem oder höher als der erforderliche Motorstrom sein.

Wählen Sie eine Netzspannung für 50/60 Hz:

- 200-240 V Dreiphasen-Wechselspannung
- 380-460 V Dreiphasen-Wechselspannung
- 525-600 V Dreiphasen-Wechselspannung

VLT 6000 HVAC ist für drei Netzspannungsbereiche lieferbar: 200-240 V, 380-460 V und 525-600 V.

Netzspannung 200 - 240 V

VLT-Typ	Typische Leistung an der Welle		Max. konstanter Ausgangsstrom $I_{VLT,N}$ [A]	Max. konstante Ausgangsleistung bei 240 V $S_{VLT,N}$ [kVA]
	$P_{VLT,N}$ [kW]	[HP]		
6002	1.1	1.5	6.6	2.7
6003	1.5	2.0	7.5	3.1
6004	2.2	3.0	10.6	4.4
6005	3.0	4.0	12.5	5.2
6006	4.0	5.0	16.7	6.9
6008	5.5	7.5	24.2	10.1
6011	7.5	10	30.8	12.8
6016	11	15	46.2	19.1
6022	15	20	59.4	24.7
6027	18.5	25	74.8	31.1
6032	22	30	88.0	36.6
6042	30	40	115/104*	43.2
6052	37	50	143/130*	54.0
6062	45	60	170/154*	64.0

\*Der erste Wert ist für eine Motorspannung von 200-230 V.

Der nächste Wert ist für eine Motorspannung von 231-240 V.

Netzspannung 380 - 415 V

VLT-Typ	<b>Typische Wellenleistung</b>	<b>Max. Dauer-Ausgangsstrom</b>	<b>Max. Dauer-Ausgangsleistung</b>
	<b>P<sub>VLT.N</sub></b> [kW]	<b>I<sub>VLT.N</sub></b> [A]	<b>bei 400 V S<sub>VLT.N</sub></b> [kVA]
6002	1.1	3.0	2.2
6003	1.5	4.1	2.9
6004	2.2	5.6	4.0
6005	3.0	7.2	5.2
6006	4.0	10.0	7.2
6008	5.5	13.0	9.3
6011	7.5	16.0	11.5
6016	11	24.0	17.3
6022	15	32.0	23.0
6027	18.5	37.5	27.0
6032	22	44.0	31.6
6042	30	61.0	43.8
6052	37	73.0	52.5
6062	45	90.0	64.7
6072	55	106	73.4
6102	75	147	102
6122	90	177	123
6152	110	212	147
6172	132	260	180
6222	160	315	218
6272	200	395	274
6352	250	480	333
6400	315	600	416
6500	355	658	456
6550	400	745	516

Netzspannung 440-460 V

VLT-Typ	Typische Leistung an der Welle	Max. konstanter Ausgangsstrom	Max. konstante Ausgangsleistung
	P <sub>VLT.N</sub> [kW]	I <sub>VLT.N</sub> [A]	bei 460 V S <sub>VLT.N</sub> [kVA]
6002	1.5	3.0	2.4
6003	2.0	3.4	2.7
6004	3.0	4.8	3.8
6005	-	6.3	5.0
6006	5.0	8.2	6.5
6008	7.5	11.0	8.8
6011	10	14.0	11.2
6016	15	21.0	16.7
6022	20	27.0	21.5
6027	25	34.0	27.1
6032	30	40.0	31.9
6042	40	52.0	41.4
6052	50	65.0	51.8
6062	60	77.0	61.3
6072	75	106	84.5
6102	100	130	104
6122	125	160	127
6152	150	190	151
6172	200	240	191
6222	250	302	241
6272	300	361	288
6352	350	443	353
6400	450	540	430
6500	500	590	470
6550	600	678	540

Einleitung zu  
HVAC

Netzspannung 525 V

VLT-Typ	Typische Leistung an der Welle	Max. konstanter Ausgangsstrom, 500 V	Max. konstante Ausgangsleistung
	P <sub>VLT.N</sub> [kW]	I <sub>VLT.N</sub> [A]	bei 500 V S <sub>VLT.N</sub> [kVA]
6002	1.1	2.6	2.5
6003	1.5	2.9	2.8
6004	2.2	4.1	3.9
6005	3.0	5.2	5.0
6006	4.0	6.4	6.1
6008	5.5	9.5	9.0
6011	7.5	11.5	11.0
6016	11	18	17.1
6022	15	23	22
6027	18.5	28	27
6032	22	34	32
6042	30	43	41
6052	37	54	51
6062	45	65	62
6072	55	81	77
6100	75	104	99
6125	90	131	125
6150	110	151	144
6175	132	201	191
6225	160	253	241
6275	200	289	275

Netzspannung 575 - 600 V

VLT Typ	Typische Wellenleistung	Max. konstanter Ausgangs- strom, 575 V	Max. konstante Ausgangs- leistung bei
	P <sub>VLT.N</sub> [kW]	I <sub>VLT.N</sub> [ A]	575 S <sub>VLT.N</sub> [kVA]
6002	1.1	2.4	2.4
6003	1.5	2.7	2.7
6004	2.2	3.9	3.9
6005	3.0	4.9	4.9
6006	4.0	6.1	6.1
6008	5.5	9	9.0
6011	7.5	11	11.0
6016	11	17	16.9
6022	15	22	22
6027	18.5	27	27
6032	22	32	32
6042	30	41	41
6052	37	52	52
6062	45	62	62
6072	55	77	77
6100	75	99	99
6125	90	125	124
6150	110	144	143
6175	132	192	191
6225	160	242	241
6275	200	289	288

### ■ Einen VLT-Frequenzumrichter auspacken und bestellen

Wenn Sie nicht sicher sind, welcher Frequenzumrichter geliefert wurde und welche Optionen er enthält, können Sie dies folgendermaßen herausfinden.

### ■ Typencode-zusammengesetzte Bestellnummer

Gemäß Ihrer Bestellung erhält der Frequenzumrichter eine Bestellnummer, die auch auf dem Typenschild des Gerätes erscheint. Sie könnte z.B. so aussehen:

#### **VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A00-C0**

In diesem Fall wäre der bestellte Frequenzwandler ein VLT 6008 für Dreiphasen-Netzspannung von 380-460 V (**T4**) in Buchformat-Gehäuse IP 20 (**B20**). Die Hardwarevariante ist mit integriertem Funkentstörfilter, Klassen A und B (**R3**). Der Frequenzumrichter ist mit einer Bedieneinheit (**DL**) mit Profibus-Optionskarte ausgestattet (**F10**). Keine Optionskarte (A00) und keine konforme Beschichtung (C0) Zeichen Nr. 8 (**H**) gibt den Anwendungsbereich des Geräts an: **H** = HVAC.

IP 00: Dieses Gehäuse ist nur für Geräte der Baureihe VLT 6000 HVAC mit höherer Leistung verfügbar. Installation in Standardschaltschränken wird hierfür empfohlen.

IP 20 Buchformat: Dieses Gehäuse ist für Schrankinstallation konzipiert. Es hat einen minimalen Platzbedarf und lässt sich nebeneinander ohne zusätzliche Kühllausrüstung installieren.

IP 20/NEMA 1: Dies ist das Standardgehäuse für VLT 6000 HVAC. Es ist ideal für Schrankinstallation in Bereichen, wo ein höherer Schutzgrad gefordert ist. Auch dieses Gehäuse eignet sich für Nebeneinanderinstallation.

IP 54: Dieses Gehäuse kann direkt an die Wand montiert werden. Schränke sind nicht erforderlich. IP 54-Geräte können ebenfalls nebeneinander installiert werden.

#### Hardwareausführung

Die Geräte in dieser Baureihe sind in folgenden Hardwareausführungen lieferbar:

- ST: Standardgerät mit/ohne Steuereinheit..  
Ohne Gleichstromklemmen, außer für  
VLT 6042-6062, 200-240 V  
VLT 6016-6275, 525-600 V
- SL: Standardgerät mit Gleichstromklemmen.
- EX: Erweitertes Gerät für VLT Typ  
6152-6550 mit Steuereinheit,  
Gleichstromklemmen, Anschluss von  
externer 24 V-Gleichstromversorgung  
als Backup für Steuerkarte.

- DX: Erweitertes Gerät für VLT Typ  
6152-6550 mit Steuereinheit,  
Gleichstromklemmen, eingebauten  
Hauptsicherungen und Trennschalter,  
Anschluss von externer 24  
V-Gleichstromversorgung als Backup  
für Steuerkarte.
- PF: Standardgerät für VLT 6152-6352  
mit 24 V-Gleichstromversorgung  
als Backup für Steuerkarte und  
eingebaute Hauptsicherungen. Keine  
Gleichstromklemmen.
- PS: Standardgerät für VLT 6152-6352  
mit 24 V-Gleichstromversorgung  
als Backup für Steuerkarte. Keine  
Gleichstromklemmen.
- PD: Standardgerät für VLT 6152-6352  
mit 24 V-Gleichstromversorgung als  
Backup für Steuerkarte, eingebauten  
Hauptsicherungen und Trennschalter.  
Keine Gleichstromklemmen.

#### Funkentstörfilter

Buchformat-Geräte werden stets *mit* integriertem Funkentstörfilter gemäß EN 55011-B mit 20 m abgeschirmtem Motorkabel und EN 55011-A mit 150 m abgeschirmtem Motorkabel geliefert. Geräte für 240 Netzspannung und Motorleistungen bis einschl. 3,0 kW (VLT 6005) sowie Geräte für 380-460 V Netzspannung und Motorleistungen bis 7,5 kW (VLT 6011) werden immer mit eingebautem Klasse-A- und -B-Filter geliefert. Geräte für höhere Motorleistungen als diese (3,0 bzw. 7,5 kW) können mit oder ohne Funkentstörfilter bestellt werden. Funkentstörfilter sind für 525-600 V-Geräte nicht verfügbar.

#### Steuereinheit (Tastatur und Display)

Alle Gerätetypen dieser Baureihe, ausgenommen IP 54-Geräte, können mit oder ohne Steuereinheit bestellt werden. IP 54-Geräte werden stets *mit* einer Steuereinheit geliefert.

Alle Geräte dieser Baureihe sind mit eingebauten Anwendungsoptionen erhältlich, einschließlich Relaiskarte mit vier Relais oder Kaskadenreglerkarte.

#### Konforme Beschichtung

Alle Geräte dieser Baureihe sind mit oder ohne konforme Beschichtung der Leiterplatte lieferbar.

**200-240 V**

Typencode Position im Code	T2 9-10	C00 11-13	B20 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	SL 14-15	R0 16-17	R1 16-17	R3 16-17
1,1 kW/1,5 PS	6002		X	X		X	X				X
1,5 kW/2,0 PS	6003		X	X		X	X				X
2,2 kW/3,0 PS	6004		X	X		X	X				X
3,0 kW/4,0 PS	6005		X	X		X	X				X
4,0 kW/5,0 PS	6006			X		X	X	X	X		X
5,5 kW/7,5 PS	6008			X		X	X	X	X		X
7,5 kW/10 PS	6011			X		X	X	X	X		X
11 kW/15 PS	6016			X		X	X	X	X		X
15 kW/20 PS	6022			X		X	X	X	X		X
18,5 kW/25 PS	6027			X		X	X	X	X		X
22 kW/30 PS	6032			X		X	X	X	X		X
30 kW/40 PS	6042	X			X	X	X		X	X	
37 kW/50 PS	6052	X			X	X	X		X	X	
45 kW/60 PS	6062	X			X	X	X		X	X	

**380-460 V**

Typencode Position im Code	T4 9-10	C00 11-13	B20 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	SL 14-15	EX 14-15	DX 14-15	PS 14-15	PD 14-15	PF 14-15	R0 16-17	R1 16-17	R3 16-17
1,1 kW/1,5 PS	6002		X	X		X	X									X
1,5 kW/2,0 PS	6003		X	X		X	X									X
2,2 kW/3,0 PS	6004		X	X		X	X									X
3,0 kW/4,0 PS	6005		X	X		X	X									X
4,0 kW/5,0 PS	6006		X	X		X	X									X
5,5 kW/7,5 PS	6008		X	X		X	X									X
7,5 kW/10 PS	6011		X	X		X	X									X
11 kW/15 PS	6016			X		X	X	X						X		X
15 kW/20 PS	6022			X		X	X	X						X		X
18,5 kW/25 PS	6027			X		X	X	X						X		X
22 kW/30 PS	6032			X		X	X	X						X		X
30 kW/40 PS	6042			X		X	X	X						X		X
37 kW/50 PS	6052			X		X	X	X						X		X
45 kW/60 PS	6062			X		X	X	X						X		X
55 kW/75 PS	6072			X		X	X	X						X		X
75 kW/100 PS	6102			X		X	X	X						X		X
90 kW/125 PS	6122			X		X	X	X						X		X
110 kW/150 PS	6152	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 kW/200 PS	6172	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 kW/250 PS	6222	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 kW/300 PS	6272	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 kW/350 PS	6352	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 kW/450 PS	6400	(X)			X	X			X	(X)				X	X	
355 kW/500 PS	6500	(X)			X	X			X	(X)				X	X	
400 kW/600 PS	6550	(X)			X	X			X	(X)				X	X	

(X): IP 00-Gehäuse im Kompaktformat

für DX nicht lieferbar DX

**Spannung**

T2: 200-240 VAC

T4: 380-460 VAC

**Gehäuse**

C00: Kompaktformat IP 00

B20: Buchformat IP 20

C20: Kompaktformat IP 20

CN1: Kompaktformat NEMA 1

C54: Kompaktformat IP 54

**Hardwarevariante**

ST: Standard

SL: Standard mit DC-Klemmen

EX: Erweitert mit 24 V-Stromversorgung und

DC-Klemmen

DX: Erweitert mit 24 V-Stromversorgung,

DC-Klemmen, Trennschalter und Sicherung

PS: Standard mit 24 V-Stromversorgung

 PD: Standard mit 24 V-Stromversorgung, Sicherung  
und Trennschalter

 PF: Standard mit 24 V-Stromversorgung und  
Sicherung

**EMV-Filter**

R0: Ohne Filter

R1: Filter Klasse A1

R3: Filter Klasse A1 und B



### ACHTUNG!

NEMA 1 übertrifft IP 20

### 525-600 V

Typencode Position im Code	T6 9-10	C00 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	ST 14-15	R0 16-17
1,1 kW/1,5 PS	6002		X	X	X	X
1,5 kW/2,0 PS	6003		X	X	X	X
2,2 kW/3,0 PS	6004		X	X	X	X
3,0 kW/4,0 PS	6005		X	X	X	X
4,0 kW/5,0 PS	6006		X	X	X	X
5,5 kW/7,5 PS	6008		X	X	X	X
7,5 kW/10 PS	6011		X	X	X	X
11 kW/15 PS	6016			X	X	X
15 kW/20 PS	6022			X	X	X
18,5 kW/25 PS	6027			X	X	X
22 kW/30 PS	6032			X	X	X
30 kW/40 PS	6042			X	X	X
37 kW/50 PS	6052			X	X	X
45 kW/60 PS	6062			X	X	X
55 kW/75 PS	6072			X	X	X
75 kW/100 PS	6100	X		X	X	X
90 kW/125 PS	6125	X		X	X	X
110 kW/150 PS	6150	X		X	X	X
132 kW/200 PS	6175	X		X	X	X
160 kW/250 PS	6225	X		X	X	X
200 kW/300 PS	6275	X		X	X	X

Einleitung zu HVAC

T6: 525-600 VAC

CN1: Kompaktformat NEMA 1

1) Mit Gehäuse IP 54 im Kompaktformat nicht lieferbar

C00: Kompaktformat IP 00

ST: Standard

2) Mit Feldbus-Optionen (Fxx) nicht lieferbar

C20: Kompaktformat IP 20

R0: Ohne Filter

3) Für Leistungsgrößen von 6400 bis 6550 nicht lieferbar



### ACHTUNG!

NEMA 1 übertrifft IP 20

### Optionale Wahl, 200-600 V

<b>Display</b>	Position: 18-19
D0 <sup>1)</sup>	Ohne LCP
DL	Mit LCP
<b>Feldbus-Option</b>	Position: 20-22
F00	Keine Optionen
F10	Profibus DP V1
F13	Profibus FMS
F30	DeviceNet
F40	LonWorks, freie Topologie
F41	LonWorks 78 kBit/s
F42	LonWorks 1,25 MBit/s
<b>Anwendungsoption</b>	Position: 23-25
A00	Keine Optionen
A31 <sup>2)</sup>	Relaiskarte 4 Relais
A32	Kaskadenregler
A40	Echtzeituhr
<b>Beschichtung</b>	Position: 26-27
C0 <sup>3)</sup>	Keine Beschichtung
C1	Mit Beschichtung

### ■ Bestellformular

VLT
6
 
 
H
T
 
 
 
R
D
F
 
A
C

**Leistungsgrößen**  
z.B. 6008

6002  
6003  
6004  
6005  
6006  
6008  
6011  
6016  
6022  
6027  
6032  
6042  
6052  
6062  
6072  
6102  
6122  
6152  
6172  
6222  
6272  
6352  
6400  
6500  
6550

**Anwendungsbereich**  
H

**Netzspannung**  
T2  
T4  
T6

**Gehäuse**  
B20  
C00  
C20  
C54  
CN1

**Hardware-Variante**  
ST  
SL  
PS  
PD  
PF  
EX  
DX

**Funkentstörfilter**  
R0  
R1  
R3

**Displayeinheit (LCP)**  
D0  
DL

**Feldbus-Optionskarte**  
F00  
F10  
F13  
F30  
F40  
F41  
F42

**Anwendungs-Optionskarte**  
A00  
A31  
A32  
A40

**Konforme Beschichtung**  
C0  
C1

Anzahl Geräte dieses Typs

Gewünschter Liefertermin

Bestellt von:

Datum: \_\_\_\_\_

Kopieren Sie das Bestellformular. Füllen Sie es aus, und senden bzw. faxen Sie es an Ihre Danfoss-Vertriebsstelle.

175ZA895.14



### ■ PC-Software und serielle Kommunikation

Danfoss bietet verschiedene Optionen für die serielle Schnittstelle an. Über die serielle Schnittstelle ist es möglich, einen oder mehrere Frequenzumrichter von einem Zentralcomputer aus zu überwachen, zu programmieren und zu steuern.

Alle VLT 6000 HVAC-Geräte verfügen serienmäßig über einen RS 485-Anschluss mit einer Auswahl von drei Protokollen. Die drei in Parameter 500, *Protokolle*, wählbaren Protokolle sind:

- FC-Protokoll
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis/Staefa Apogee FLN
- Modbus RTU

Eine Bus-Optionskarte lässt eine höhere Übertragungsgeschwindigkeit als RS 485 zu. Außerdem können mehr Geräte an den Bus angeschlossen werden, und ein alternatives Übertragungsmedium kann benutzt werden.

Danfoss bietet folgende Optionskarten für die Kommunikation an:

- Profibus
- LonWorks
- DeviceNet

Informationen zur Installation der verschiedenen Optionen sind im vorliegenden Projektierungshandbuch nicht enthalten.

### ■ PC-Softwaretools

#### PC-Software - MCT 10

Alle Frequenzumrichter sind mit einer seriellen Schnittstelle ausgerüstet. Wir bieten ein PC-Tool für den Datenaustausch zwischen PC und Frequenzumrichter an, die VLT Motion Control Tool Setup-Software MCT.

#### MCT 10 Konfigurationssoftware

MCT 10 wurde als anwendungsfreundliches interaktives Tool zum Einrichten von Parametern in unseren Frequenzumrichtern entwickelt.

Die MCT 10 Konfigurationssoftware eignet sich für folgende Anwendungen:

- Offline-Planung eines Datenaustauschnetzwerks. MCT 10 enthält eine vollständige Frequenzumrichter-Datenbank
- Online-Inbetriebnahme von Frequenzumrichtern
- Speichern der Einstellungen aller Frequenzumrichter
- Austauschen eines Frequenzumrichters in einem Netzwerk
- Erweiterung bestehender Netzwerke
- Künftig entwickelte Frequenzumrichter werden unterstützt.

MCT 10 Konfigurationssoftwaresupport Profibus DP-V1 über eine Verbindung der Masterklasse 2. Gestattet das Lesen und Schreiben von Parametern in einem Frequenzumrichter online über das Profibus-Netzwerk. Damit entfällt die Notwendigkeit eines gesonderten Datennetzwerks.

#### Die Module der MCT 10 Konfigurationssoftware

Folgende Module sind im Softwarepaket enthalten:



#### MCT 10 Konfigurationssoftware

Parameter einstellen  
Kopieren zu/von Frequenzumrichtern  
Dokumentation und Ausdruck von Parametereinstellungen einschl. Diagramme

#### SyncPos

SyncPos-Programme erstellen

#### Bestellnummer:

Bestellen Sie Ihre CD mit der MCT 10-Konfigurationssoftware unter der Bestellnummer 130B1000.

#### MCT 31

Das MCT 31 PC-Tool zur Oberwellenberechnung ermöglicht leichtes Einschätzen der Oberwellenverzerrung in einer bestimmten Anwendung. Berechnet werden können sowohl die Oberwellenverzerrung von Danfoss-Frequenzumrichtern als auch von Frequenzumrichtern von Fremdherstellern mit anderen zusätzlichen Oberwellenreduzierungsmessungen, wie z.B. Danfoss AHF-Filter und 12-18-Pulsleichrichter.

#### Bestellnummer:

Bestellen Sie Ihre CD mit dem MCT 10 PC-Tool unter der Bestellnummer 130B1031.

### ■ Feldbusoptionen

Der zunehmende Informationsbedarf in der Gebäudeautomation erfordert die Erfassung und Visualisierung vieler verschiedener Arten von Prozessdaten.

Wichtige Prozessdaten können dem Systemtechniker bei der täglichen Überwachung des Systems helfen, sodass ungewollten Entwicklungen, wie zum Beispiel einem Anstieg des Energieverbrauchs, rechtzeitig entgegen gewirkt werden kann.

Die in großen Gebäuden verarbeiteten enormen Datenmengen machen eine höhere Datenübertragungsrate als 9600 Baud wünschenswert.

### ■ Profibus

Profibus ist ein Feldbussystem, das mit Hilfe eines Zweileiterkabels zur Koppelung von Automatisierungsgeräten, z.B. Sensoren und Stellgliedern, mit einer Steuervorrichtung eingesetzt werden kann.

Profibus mit **FMS**- Protokoll otokoll wird angewendet, wenn große Kommunikationsaufgaben auf Zellen- und Anlagenniveau mit Hilfe großer Datenmengen gelöst werden sollen.

Profibus mit **DP** -Protokoll otokoll ist ein sehr schnelles Kommunikationsprotokoll, das speziell auf Kommunikation zwischen Automatisierungssystem und diversen Geräten ausgelegt ist.

### ■ LON - Local Operating Network

LonWorks ist ein intelligentes Feldbussystem, das die Möglichkeiten dezentraler Steuerung verbessert, weil die Kommunikation direkt zwischen den einzelnen Geräten im selben System (Pier-to-Pier) erfolgen kann. Man benötigt somit keine große Hauptstation zur Verarbeitung aller Signale im System (Master-Slave). Die Signale werden über ein gemeinsames Netzmedium direkt an das Gerät übertragen, das sie benötigt. Dadurch wird die Kommunikation wesentlich flexibler, und die zentrale Zustandssteuerung und -überwachung kann in ein ausschließlich der Zustandsüberwachung dienendes System geändert werden, das lediglich dafür sorgt, daß alles bestimmungs- und ordnungsgemäß läuft. Wenn die Möglichkeiten von LonWorks voll ausgeschöpft werden, sind auch Sensoren mit dem Bus verbunden. Auf diese Weise läßt sich ein Sensorsignal schnell auf einen anderen Controller übertragen. Mobile Raumteiler sind als Leistungsmerkmal von besonderem Nutzen.

### ■ DeviceNet

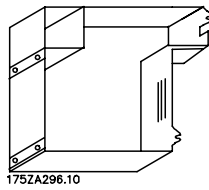
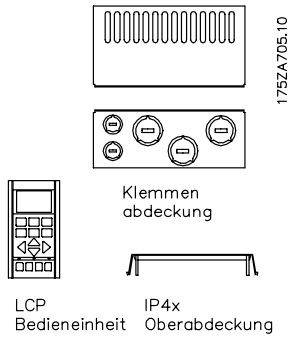
DeviceNet ist ein auf dem CAN-Protokoll basierendes digitales Multidrop-Netzwerk, das industrielle Regler und E/A-Geräte verbindet und als Kommunikationsnetzwerk zwischen diesen dient. Jedes Gerät und/oder jeder Regler ist ein Knoten im Netzwerk. DeviceNet ist ein so genanntes Producer/Consumer-Netzwerk, das mehrere Kommunikationshierarchien und Message Prioritization unterstützt. DeviceNet-Systeme können für den Betrieb in einer Master-Slave- oder einer verteilten Steuerungsarchitektur unter Verwendung von Peer-to-Peer-Kommunikation konfiguriert werden. Dieses System unterstützt E/A- und Explicit Messaging und bietet dadurch eine Single Point-Verbindung für Konfiguration und Steuerung.

Außerdem verfügt DeviceNet über die Funktion, Strom auf dem Netzwerk zu haben. So können Geräte mit begrenztem Strombedarf über das 5-Leiter-Kabel direkt über das Netzwerk gespeist werden.

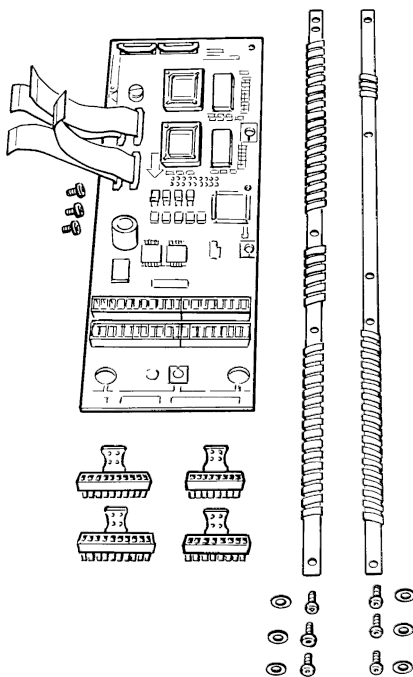
### ■ Modbus RTU

Das MODBUS RTU (Remote Terminal Unit)-Protokoll ist eine von Modicon in 1979 entwickelte Messagingstruktur, die benutzt wird, um die Master-Slave-/Client-Servier-Kommunikation zwischen intelligenten Geräten herzustellen. MODBUS wird zum Überwachen und Programmieren von Geräten, zur Kommunikation intelligenter Geräte mit Sensoren und Instrumenten und zur Überwachung von Feldgeräten über PCs und HMIs benutzt. MODBUS wird häufig in Gas- und Ölanwendungen eingesetzt, aber auch vorteilhaft in Gebäude-, Infrastruktur-, Transport- und Energieanwendungen.

### ■ Zubehör für den VLT 6000 HVAC



IP-20-Bodenabdeckung



Applikationsoption

Einleitung zu HVAC

**■ Bestellnummern, Versch.**

Typ	Beschreibung	Bestell-Nr.
IP 4x Abdeckung <sup>1)</sup>	Option, VLT-Typ 6002-6005 200-240 V kompakt	175Z0928
IP 4x Abdeckung IP <sup>1)</sup>	Option, VLT-Typ 6002-6011 380-460 V kompakt	175Z0928
IP 4 x Abdeckung <sup>1)</sup>	Option, VLT-Typ 6002-6011 525-600 V kompakt	175Z0928
NEMA 12-Verbindungsplatte <sup>2)</sup>	Option, VLT-Typ 6002-6005 200-240 V	175H4195
NEMA 12-Verbindungsplatte <sup>2)</sup>	Option, VLT-Typ 6002-6011 380-460 V	175H4195
IP 20-Klemmenabdeckung	Option, VLT-Typ 6006-6022 200-240 V	175Z4622
IP 20-Klemmenabdeckung	Option, VLT-Typ 6027-6032 200-240 V	175Z4623
IP 20-Klemmenabdeckung	Option, VLT-Typ 6016-6042 380-460 V	175Z4622
IP 20-Klemmenabdeckung	Option, VLT-Typ 6016-6042 525-600 V	175Z4622
IP 20-Klemmenabdeckung	Option, VLT-Typ 6052-6072 380-460 V	175Z4623
IP 20-Klemmenabdeckung	Option, VLT-Typ 6102-6122 380-460 V	175Z4280
IP 20-Klemmenabdeckung	Option, VLT-Typ 6052-6072 525-600 V	175Z4623
IP 20-Bodenabdeckung	Option, VLT-Typ 6042-6062 200-240 V	176F1800
IP 20-Bodenabdeckung	Option, VLT-Typ 6100-6150 525-600 V	176F1800
IP 20-Bodenabdeckung	Option, VLT-Typ 6175-6275 525-600 V	176F1801
Klemmenadaptersatz	VLT-Typ 6100-6150 525-600 V, IP 00/IP 20	176F1805
Klemmenadaptersatz	VLT-Typ 6042-6062 200-240 V, IP 54	176F1808
Klemmenadaptersatz	VLT-Typ 6042-6062 200-240 V, IP 20/NEMA 1	176F1805
Klemmenadaptersatz	VLT-Typ 6100-6150 525-600 V, IP 20/NEMA 1	176F1805
Klemmenadaptersatz	VLT-Typ 6175-6275 525-600 V, IP 00/NEMA 1	176F1811
Klemmenadaptersatz	VLT-Typ 6400-6550, 380-460 V, EX	176F1815
LCP-Bedieneinheit	Separates LCP	175Z7804
LCP-Einbausatz IP 00 & 20 <sup>3)</sup>	Fern-Einbausatz, einschl. 3 m Kabel	175Z0850
LCP-Einbausatz IP 54 <sup>4)</sup>	Fern-Einbausatz, einschl. 3 m Kabel	175Z7802
LCP-Blindabdeckung	für alle IP00/IP20 Frequenzrichter	175Z7806
Kabel für LCP	Separates Kabel, 3 m	175Z0929
Relaiskarte	Anwendungskarte mit vier Relaisausgängen	175Z7803
Kaskadenreglerkarte	Mit Umhüllung	175Z3100
Profibus-Option	Mit/ohne Umhüllung	175Z7800/175Z2905
LonWorks-Option, freie Topologie	Mit/ohne Umhüllung	176F1515/176F1521
LonWorks-Option, 78 kBit/s	Mit/ohne Umhüllung	176F1516/176F1522
LonWorks-Option, 1,25 MBit/s	Mit/ohne Umhüllung	176F1517/176F1523
Modbus RTU-Option	Ohne Umhüllung	175Z3362
DeviceNet-Option	Mit/ohne Umhüllung	176F1586/176F1587
MCT 10 Software	CD-ROM	130B1000
MCT 31 Oberwellenberechnung	CD-ROM	130B1031
Echtzeituhroption	ohne Umhüllung	175Z4852/175Z4853

**Rittal-Einbausatz**

Typ	Beschreibung	Bestell-Nr.
Rittal-TS8-Gehäuse für IP00 <sup>5)</sup>	Einbausatz für 1800 mm hohes Gehäuse, VLT6152-6172, 380-460 V	176F1824
Rittal-TS8-Gehäuse für IP00 <sup>5)</sup>	Einbausatz für 2000 mm hohes Gehäuse, VLT6152-6172, 380-460 V	176F1826
Rittal-TS8-Gehäuse für IP00 <sup>5)</sup>	Einbausatz für 1800 mm hohes Gehäuse, VLT6222-6532, 380-460 V	176F1823
Rittal-TS8-Gehäuse für IP00 <sup>5)</sup>	Einbausatz für 2000 mm hohes Gehäuse, VLT6222-6532, 380-460 V	176F1825
Bodenhalterung für IP21- und IP54-Gehäuse <sup>5)</sup>	Option, VLT6152-6352, 380-460 V	176F1827

- 1) Die IP 4x/NEMA 1 Abdeckung ist nur für IP 20-Geräte bestimmt, und ausschließlich horizontale Flächen erfüllen IP 4x. Der Bausatz enthält auch eine Verbindungsplatte (UL).
- 2) Die NEMA 12-Verbindungsplatte (UL) ist nur für IP 54-Geräte bestimmt.
- 3) Der Fern-Einbausatz ist nur für IP 00- und IP 20-Geräte bestimmt. Die Schutzart für den Fern-Einbausatz ist IP 65.
- 4) Der Fern-Einbausatz ist nur für IP 54-Geräte bestimmt. Die Schutzart des Fern-Einbausatz ist IP 65.
- 5) Einzelheiten: Siehe Montageanleitung VLT 5000 / 6000 HVAC / 8000 AQUA, MI.90.JX.YY.

VLT 6000 HVAC ist mit einer integrierten Feldbus-Option oder Anwendungsoption lieferbar. Bestellnummern für die verschiedenen VLT-Typen mit integrierten Optionen sind den jeweiligen Handbüchern oder Anleitungen zu entnehmen. Außerdem kann das Bestellnummernsystem zum Bestellen eines Frequenzumrichters mit einer Option benutzt werden.

### ■ LC-Filter für den VLT 6000 HVAC

Wenn ein Motor durch einen Frequenzumrichter gesteuert wird, treten hörbare Resonanzgeräusche vom Motor auf, die durch die Motorkonstruktion bedingt sind. Sie entstehen immer dann, wenn einer der Wechselrichterschalter im Frequenzumrichter schaltet. Die Frequenz der Resonanzgeräusche entspricht daher der Taktfrequenz des Frequenzumrichters.

Für den VLT 6000 HVAC kann Danfoss ein LC-Filter liefern, das die akustischen Motorgeräusche dämpft.

Das Filter reduziert die Anstiegsgeschwindigkeit der Spannung, die Spitzenspannung  $U_{PEAK}$  und den auf den Motor geleiteten Rippelstrom  $\Delta I$ , so daß Strom und Spannung nahezu sinusförmig werden. Das akustische Motorgeräusch wird so auf ein Minimum gesenkt.

Aufgrund des Rippelstroms in den Spulen erzeugen auch diese Geräusche. Dieses Problem läßt sich vollständig lösen, indem das Filter in einen Schrank o.ä. eingebaut wird.

### ■ Beispiele für die Verwendung von LC-Filtern

#### Tauchpumpen

Für kleine Motoren bis einschließlich 5,5 kW Motornennleistung benutzen Sie einen LC-Filter, es sei denn, der Motor ist mit Phasentrennungspapier ausgerüstet. Dies gilt z.B. für alle nass laufenden Motoren. Werden diese Motoren ohne LC-Filter in Verbindung mit einem Frequenzumrichter benutzt, kommt es zu einem Kurzschluss der Motorwicklungen. Fragen Sie im Zweifelsfall den Motorhersteller, ob der betreffende Motor mit einem Phasentrennungspapier ausgerüstet ist.



#### **ACHTUNG!:**

Wenn ein Frequenzumrichter mehrere Motoren parallel steuert, müssen die Motorkabel addiert werden, um die Gesamtkabellänge zu erhalten.

#### Brunnenpumpen

Wenn Tauchpumpen benutzt werden, z.B. untergetauchte Pumpen oder Brunnenpumpen, müssen die Anforderungen beim Hersteller erfragt werden. Es wird empfohlen, einen LC-Filter

zu benutzen, wenn ein Frequenzumrichter für Brunnenpumpenanwendungen benutzt wird.

**■ Bestellnummern, LC-Filtermodule**
**Netzspannung 3 x 200-240 V**

LC-Filter	LC-Filter	Nennstrom	Max. Ausgangs-Frequenz	leistung	
für VLT-Typ	Gehäuse	bei 200 V		Verlust	Bestellnr.
6002-6003	IP 20 Buchformat	7,8 A	120 Hz		175Z0825
6004-6005	IP 20 Buchformat	15,2 A	120 Hz		175Z0826
6002-6005	IP 20	15,2 A	120 Hz		175Z0832
6006-6008	IP 00	25,0 A	60 Hz	85 W	175Z4600
6011	IP 00	32 A	60 Hz	90 W	175Z4601
6016	IP 00	46 A	60 Hz	110 W	175Z4602
6022	IP 00	61 A	60 Hz	170 W	175Z4603
6027	IP 00	73 A	60 Hz	250 W	175Z4604
6032	IP 00	88 A	60 Hz	320 W	175Z4605
6042	IP 20	115 A	60 Hz	500 W	175Z4702
6052	IP 20	143 A	60 Hz	500 W	175Z4702
6062	IP 20	170 A	60 Hz	650 W	175Z4703

**Netzspannung 3 x 380 - 460**

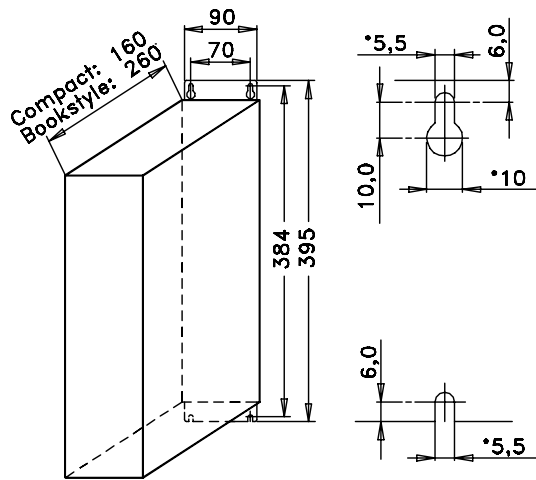
LC-Filter	LC-Filter	Nennstrom	Max. Ausgangs-Frequenz	Leistung	
für VLT-Typ	Gehäuse	bei 400/460 V		Verlust	Bestellnr.
6002-6005	IP 20 Buchformat	7,2 A / 6,3 A	120 Hz		175Z0825
6006-6011	IP 20 Buchformat	16 A / 16 A	120 Hz		175Z0826
6002-6011	IP 20	16 A / 16 A	120 Hz		175Z0832
6016	IP 00	24 A / 21,7 A	60 Hz	125 W	175Z4606
6022	IP 00	32 A / 27,9 A	60 Hz	130 W	175Z4607
6027	IP 00	37,5 A / 32 A	60 Hz	140 W	175Z4608
6032	IP 00	44 A / 41,4 A	60 Hz	170 W	175Z4609
6042	IP 00	61 A / 54 A	60 Hz	250 W	175Z4610
6052	IP 00	73 A / 65 A	60 Hz	360 W	175Z4611
6062	IP 00	90 A / 78 A	60 Hz	450 W	175Z4612
6072	IP 20	106 A / 106 A	60 Hz		175Z4701
6102	IP 20	147 A / 130 A	60 Hz		175Z4702
6122	IP 20	177 A / 160 A	60 Hz		175Z4703
6152	IP 20	212 A / 190 A	60 Hz		175Z4704
6172	IP 20	260 A / 240 A	60 Hz		175Z4705
6222	IP 20	315 A / 302 A	60 Hz		175Z4706
6272	IP 20	395 A / 361 A	60 Hz		175Z4707
6352	IP 20	480 A / 443 A	60 Hz		175Z3139
6400	IP 20	600 A / 540 A	60 Hz		175Z3140
6500	IP 20	658 A / 590 A	60 Hz		175Z3141
6550	IP 20	745 A / 678 A	60 Hz		175Z3142

Wenden Sie sich bezüglich LC-Filter für 525  
- 600 V bitte an Danfoss.


**ACHTUNG!:**

Bei Verwendung von LC-Filtern muss die Taktfrequenz 4,5 kHz betragen (siehe Parameter 407).

### ■ LC-Filter 6002-6005, 200-240 V / 6002-6011, 380-460 V



175ZA106.11

Die Zeichnung links zeigt die Maße der IP 20 LC-Filter für den o.g. Leistungsbereich. Min. freier Raum über und unter dem Schutzgehäuse: 100 mm.

Die IP 20 LC-Filter sind für die Montage Seite an Seite ohne Zwischenräume ausgelegt.

Max. Motorkabellänge:

- 150 m abgeschirmtes Kabel
- 300 m nicht-abgeschirmtes Kabel

Wenn die EMV-Normen eingehalten werden sollen:

EN 55011 1B: max. 50 m abgeschirmtes Kabel

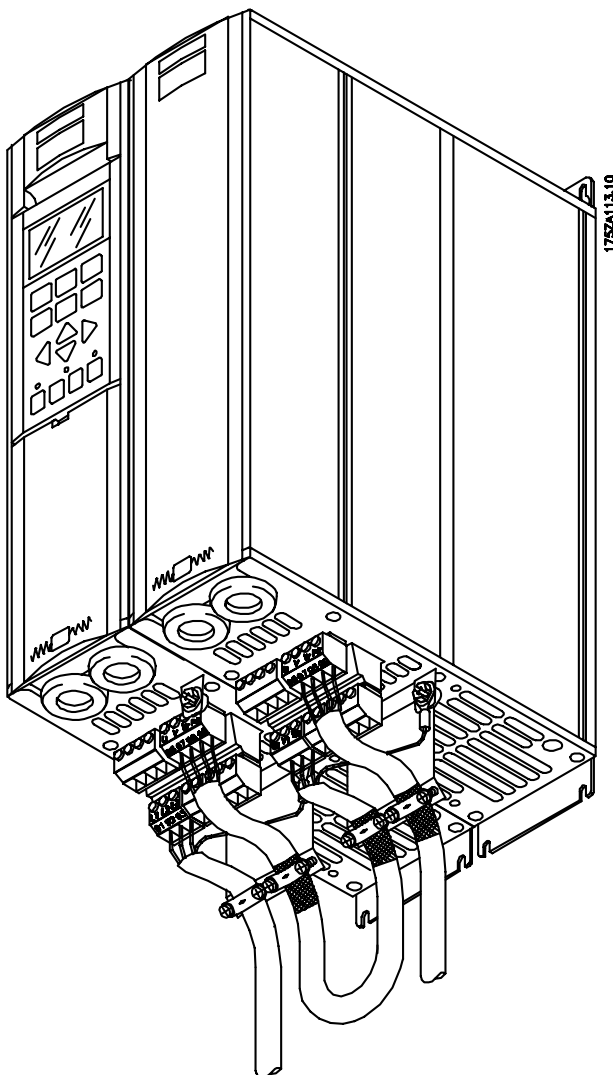
Buchformat: max. 20 m abgeschirmtes Kabel

EN 55011 1A: max. 150 m abgeschirmtes Kabel

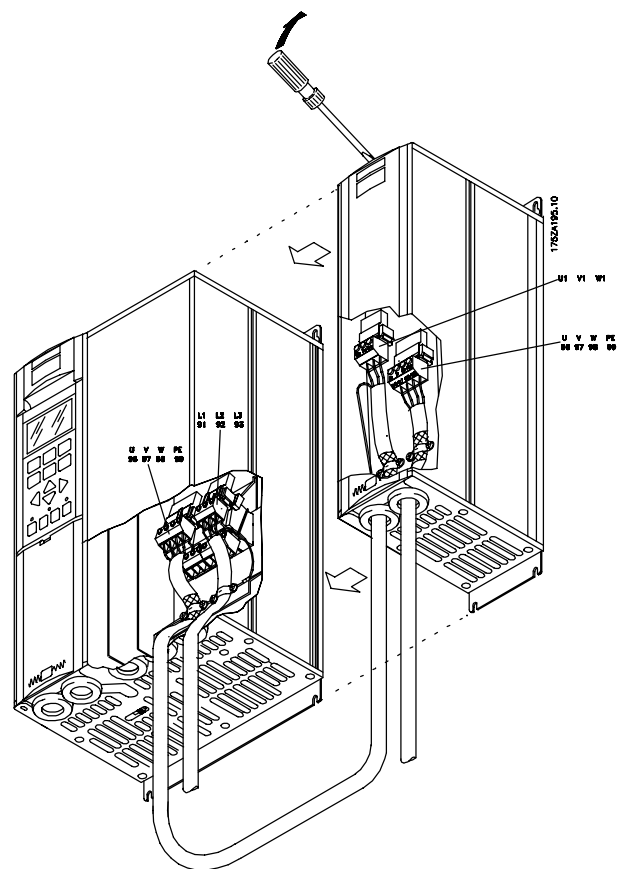
Gewicht:	175Z0825	7.5 kg
	175Z0826	9.5 kg
	175Z0832	9.5 kg

Einleitung zu HVAC

### ■ Installation LC-Filter IP 20 Buchformat



### ■ Installation LC-Filter IP 20 Kompaktformat



### ■ LC-Filter VLT 6006-6032, 200 - 240 V / 6016-6062 380 - 460 V

Die Tabelle und die Zeichnung geben die Maße der IP 00 LC-Filter für Kompaktgeräte an.

IP 00 LC-Filter müssen integriert und gegen Staub, Wasser und korrodierende Gase geschützt werden.

Max. Motorkabellänge:

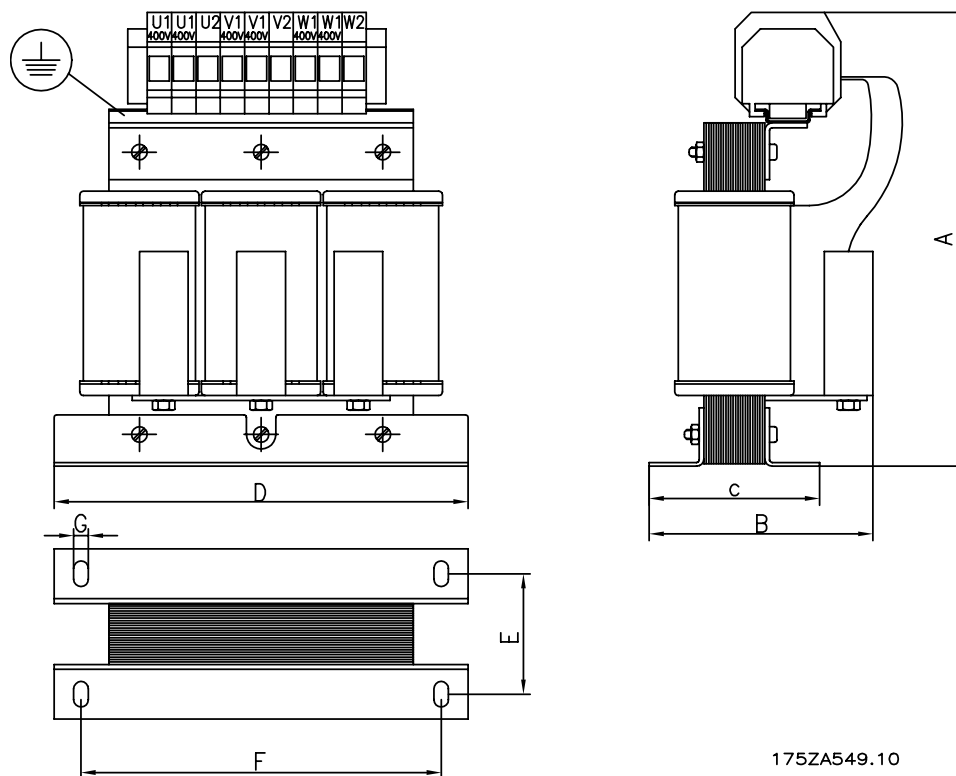
- 150 m abgeschirmtes Kabel
- 300 m nicht abgeschirmtes Kabel

Wenn EMV-Normen einzuhalten sind:

- EN 55011-1B: Max. 50 m abgeschirmtes Kabel  
Buchformat: Max. 20 m abgeschirmtes Kabel
- EN 55011-1A: Max. 150 m abgeschirmtes Kabel

#### LC-Filter IP 00

LC-Typ	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Gewicht [kg]
175Z4600	220	135	92	190	68	170	8	10
175Z4601	220	145	102	190	78	170	8	13
175Z4602	250	165	117	210	92	180	8	17
175Z4603	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4604	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4605	360	215	165	300	134	240	11	49
175Z4606	280	170	121	240	96	190	11	18
175Z4607	280	175	125	240	100	190	11	20
175Z4608	280	180	131	240	106	190	11	23
175Z4609	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4610	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4611	355	235	177	300	146	240	11	50
175Z4612	405	230	163	360	126	310	11	65





### ■ LC-Filter VLT 6042-6062 200-240 V / VLT 6072-6500 380-460 V

Die Tabelle und die Zeichnung geben die Maße der IP 20 LC-Filter an. IP 20 LC-Filter müssen integriert und gegen Staub, Wasser und aggressive Gase geschützt werden.

Max. Motorkabellänge:

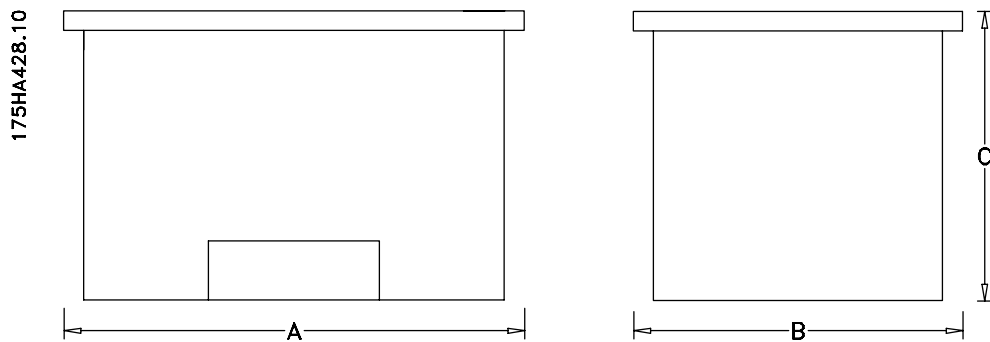
- 150 m abgeschirmtes Kabel
- 300 m nicht abgeschirmtes Kabel

Wenn EMV-Normen einzuhalten sind:

- EN 55011-1B: Max. 50 m abgeschirmtes Kabel
- Buchformat: Max. 20 m abgeschirmtes Kabel
- EN 55011-1A: Max. 150 m abgeschirmtes Kabel

#### LC-Filter IP 20

LC-Typ	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Gewicht [kg]
175Z4701	740	550	600					70
175Z4702	740	550	600					70
175Z4703	740	550	600					110
175Z4704	740	550	600					120
175Z4705	830	630	650					220
175Z4706	830	630	650					250
175Z4707	830	630	650					250
175Z3139	1350	800	1000					350
175Z3140	1350	800	1000					400
175Z3141	1350	800	1000					400
175Z3142	1350	800	1000					470



**■ Oberwellenfilter**

Oberwellen beeinflussen die Stromaufnahme nicht unmittelbar, haben aber folgende Auswirkungen:

Höherer von den Geräten zu bewältigender Gesamtstrom

- Erhöhte Last für den Umrichter (in einigen Fällen ist ein größerer Umrichter erforderlich, besonders bei Nachrüstungen)
- Erhöhung der Temperaturverluste im Umrichter und in den Geräten
- In einigen Fällen sind größere Kabel, Schalter und Sicherungen erforderlich.

Höhere Spannungsverzerrung durch stärkeren Strom

- Erhöhte Gefahr der Störung von elektronischen Geräten, die am selben Netz angeschlossen sind

Ein hoher Prozentsatz der Gleichrichterlast von z.B. Frequenzumrichtern führt zur Zunahme der Oberwellen. Die Reduzierung derselben ist erforderlich, um die oben beschriebenen Konsequenzen zu vermeiden. Daher verfügt der Frequenzumrichter

standardmäßig über integrierte DC-Spulen, die den Gesamtstrom um ca. 40% auf 40-45%ThiD reduzieren (im Vergleich zu Anlagen ohne Vorrichtungen zur Oberwellenunterdrückung).

In einigen Fällen ist eine weitergehende Unterdrückung erforderlich (z.B. bei Nachrüstung von Frequenzumrichtern). Zu diesem Zweck bietet Danfoss die beiden Oberwellenfilter AHF05 und AHF10 an, mit denen Oberwellen auf ca. 5% bzw. 10% gedrückt werden können. Entnehmen Sie weitere Einzelheiten bitte der Anleitung MG.80.BX.YY.

**■ Bestellnummern, Oberwellenfilter**

Oberwellenfilter dienen zur Reduzierung von Netzoberwellen

- AHF 010: 10 % Stromverzerrung
- AHF 005: 5 % Stromverzerrung

**380-415 V, 50 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Typische Motorleistung [kW]	Danfoss-Bestellnummer		VLT 6000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5.5	175G6600	175G6622	6006, 6008
19 A	7.5	175G6601	175G6623	6011, 6016
26 A	11	175G6602	175G6624	6022
35 A	15, 18.5	175G6603	175G6625	6027
43 A	22	175G6604	175G6626	6032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	6042, 6052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	6062, 6072
144 A	75	175G6607	175G6629	6102
180 A	90	175G6608	175G6630	6122
217 A	110	175G6609	175G6631	6152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	6172, 6222
324 A		175G6611	175G6633	
Höhere Nennleistungen sind erreichbar, wenn die Filtereinheiten parallel geschaltet werden				
360 A	200	Zwei 180 A-Geräte		6272
434 A	250	Zwei 217-A-Geräte		6352
578 A	315	Zwei 289 A-Geräte		6400
613 A	355	289 A- und 324 A-Geräte		6500

**440-480 V, 60 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Typische Motorleistung [PS]	Danfoss-Bestellnummer		VLT 6000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	6011, 6016
26 A	20	175G6613	175G6635	6022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	6027, 6032
43 A	40	175G6615	175G6637	6042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	6052, 6062
101 A	75	175G6617	175G6639	6072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	6102, 6122
180 A	150	175G6619	175G6641	6152
217 A	200	175G6620	175G6642	6172
289 A	250	175G6621	175G6643	6222
Höhere Nennleistungen sind erreichbar, wenn die Filtereinheiten parallel geschaltet werden				
324 A	300	144 A- und 180 A-Geräte		6272
397 A	350	180 A und 217 A-Geräte		6352
506 A	450	217 A- und 289 A-Geräte		6400
578 A	500	Zwei 289 A-Geräte		6500

 Einleitung zu  
HVAC

Bitte beachten Sie, dass die Zuordnung von Danfoss-Frequenzumrichtern und Filtern auf der Basis von 400 V / 480 V vorberechnet ist und von einer typischen Motorlast (4-polig) und 110 % Drehmoment ausgeht. Entnehmen Sie Angaben zu anderen Kombinationen bitte MG.80.BX.YY.

**■ Allgemeine technische Daten**

 Netzversorgung (L1, L2, L3):
 

---

Versorgungsspannung 200-240-V-Geräte .....	3 x 200/208/220/230/240 V ±10 %
Versorgungsspannung 380-460 V-Geräte .....	3 x 380/400/415/440/460 V ±10 %
Versorgungsspannung 525-600 V-Geräte .....	3 x 525/550/575/600 V ±10 %
Netzfrequenz .....	48-62 Hz ± 1%
Max. Ungleichgewicht der Versorgungsspannung .....	± 3 %
VLT 6002-6011, 380-460 V und 525-600 V und VLT 6002-6005, 200-240 V .....	±2.0 % der Versorgungsnennspannung
VLT 6016-6072, 380-460 V und 525-600 V und VLT 6006-6032, 200-240 V .....	±1,5 % der Versorgungsnennspannung
VLT 6102-6550, 380-460 V und VLT 6042-6062, 200-240 V .....	±3.0 % der Versorgungsnennspannung
VLT 6100-6275, 525-600 V .....	±3 % der Versorgungsnennspannung
Leistungsfaktor ( $\lambda$ ) .....	0,90 bei Nennlast
Verschiebungsleistungsfaktor (Cos $\varphi$ ) .....	nahe Einheit (> 0,98)
Anzahl Schaltungen am Versorgungseingang L1, L2, L3 .....	ca. 1 x pro 2 Min.
Max. Kurzschlussstrom .....	100.000 A

 VLT-Ausgangsdaten (U, V, W):
 

---

Ausgangsspannung .....	0-100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz:	
Ausgangsfrequenz 6002-6032, 200-240 V .....	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Ausgangsfrequenz 6042-6062, 200-240 V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Ausgangsfrequenz 6002-6062, 380-460 V .....	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Ausgangsfrequenz 6072-6550, 380-460 V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Ausgangsfrequenz 6002-6016, 525-600 V .....	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Ausgangsfrequenz 6022-6062, 525-600 V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Ausgangsfrequenz 6072-6275, 525-600 V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Motornennspannung, 200-240 V-Geräte .....	200/208/220/230/240 V
Motornennspannung, 380-460 V-Geräte .....	380/400/415/440/460 V
Motornennspannung, 525-600 V-Geräte .....	525/550/575 V
Motornennfrequenz .....	50/60 Hz
Schalten am Ausgang .....	Unbegrenzt
Rampenzeiten .....	1 - 3600 s

 Drehmomentkennlinie:
 

---

Startmoment .....	130 % für 1 Min.
Startmoment (Parameter 110 <i>Hohes Startmoment</i> ) .....	Max. Moment: 160 % für 0,5 s
Acceleration torque .....	100%
Überlastmoment .....	110%

 Steuerkarte, Digitaleingänge:
 

---

Anzahl programmierbarer digitaler Eingänge .....	8
Klemmennummern .....	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Spannungsniveau .....	0-24 V DC (PNP positive Logik)
Spannungsniveau, logisch '0' .....	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch '1' .....	>10 V DC
Max. Spannung am Eingang .....	28 V DC
Eingangswiderstand $R_i$ .....	2 k $\Omega$
Abfragezeit je Eingang .....	3 ms

*Sichere galvanische Trennung: Alle digitalen Eingänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt. Die digitalen Eingänge können außerdem von den übrigen Klemmen der Steuerkarte getrennt werden, indem eine externe 24-V-DC-Versorgung angeschlossen und Schalter 4 geöffnet wird. Siehe Schalter 1-4.*

---

### Steuerkarte, Analogeingänge

Anzahl programmierbarer analoger Spannungs-/Thermistoreingänge .....	2
Klemmennummern .....	53, 54
Spannungsniveau .....	0–10 V DC (skalierbar)
Eingangswiderstand $R_i$ .....	ca. 10 k $\Omega$
Anzahl programmierbarer analoger Stromeingänge .....	1
Klemmennummer Masse .....	55
Strombereich .....	0/4–20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand $R_i$ .....	200 $\Omega$
Auflösung .....	10 Bits + Vorzeichen
Genauigkeit am Eingang .....	Max. Fehler 1% der Gesamtskala
Abfragezeit je Eingang .....	3 ms

*Sichere galvanische Trennung: Alle Analogeingänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) sowie von anderen spannungsführenden Klemmen galvanisch getrennt.*

### Steuerkarte, Puls-Eingang:

Anzahl programmierbarer Puls-Eingänge .....	3
Klemmennummern .....	17, 29, 33
Max. Frequenz an Klemme 17 .....	5 kHz
Max. Frequenz an den Klemmen 29, 33 .....	20 kHz (PNP offener Kollektor)
Max. Frequenz an den Klemmen 29, 33 .....	65 kHz (Gegentakt)
Spannungsniveau .....	0–24 V DC (PNP positive Logik)
Spannungsniveau, logisch '0' .....	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch '1' .....	>10 V DC
Max. Spannung am Eingang .....	28 V DC
Eingangswiderstand $R_i$ .....	2 k $\Omega$
Abfragezeit je Eingang .....	3 ms
Auflösung .....	10 Bit + Vorzeichen
Genauigkeit (100 Hz–1 kHz), Klemmen 17, 29, 33 .....	Max. Fehler 0,5% der Gesamtskala
Genauigkeit (1–5 kHz), Klemme 17 .....	Max. Fehler 0,1% der Gesamtskala
Genauigkeit (1–65 kHz), Klemmen 29, 33 .....	Max. Fehler 0,1% der Gesamtskala

*Sichere galvanische Trennung: Alle Puls-/Drehgeber-Eingänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt. Die Puls-/Drehgeber-Eingänge können außerdem von den übrigen Klemmen der Steuerkarte getrennt werden, indem eine externe 24-V-DC-Versorgung angeschlossen und Schalter 4 geöffnet wird. Siehe Schalter 1-4.*

### Steuerkarte, Digital-/Puls- und Analogausgänge:

Anzahl programmierbarer Digital- und Analogausgänge .....	2
Klemmennummern .....	42, 45
Spannungsniveau am Digital-/Puls-Ausgang .....	0 - 24 V DC
Min. Belastung gegen Masse (Klemme 39) am Digital-/Puls-Ausgang .....	600 $\Omega$
Frequenzbereiche (Digitalausgang dient als Pulsausgang) .....	0-32 kHz
Strombereich am Analogausgang .....	0/4 - 20 mA
Max. Belastung gegen Masse (Klemme 39) am Analogausgang .....	500 $\Omega$
Genauigkeit am Analogausgang .....	Max. Fehler 1,5% der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang .....	8 Bit

*Sichere galvanische Trennung: Alle Digital- und Analogausgänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) sowie von anderen spannungsführenden Klemmen galvanisch getrennt.*

### Steuerkarte, 24-V-DC-Versorgung:

Klemmennummern .....	12, 13
Max. Belastung .....	200 mA
Klemmennummern Masse .....	20, 39

Installation

*Sichere galvanische Trennung: Die 24-V-DC-Versorgung ist von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt, hat jedoch das gleiche Potential wie die Analogausgänge.*

Steuerkarte, RS 485 serielle Kommunikationsschnittstelle

Klemmennummern ..... 68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)  
*Sichere galvanische Trennung: Vollständige galvanische Trennung (PELV).*

Relaisausgänge:

Anzahl programmierbarer Relaisausgänge ..... 2  
 Klemmennummern, Steuerkarte ..... 4-5 (Schließer)  
 Max. Klemmenbelastung (AC) an 4-5, Steuerkarte ..... 50 V AC, 1 A, 60 VA  
 Max. Klemmenbelastung (DC-1 (IEC 947)) an 4-5, Steuerkarte ..... 75 V DC, 1 A, 30 W  
 Max. Klemmenbelastung (DC-1) an 4-5, Steuerkarte bei UL-/cUL-Anwendungen . 30 V AC, 1 A / 42.5 V DC, 1A  
 Klemmennummern, Stromkarte und Relaiskarte ..... 1-3 (Öffner), 1-2 (Schließer)  
 Max. Klemmenbelastung (AC) an 1-3, 1-2, Powerkarte ..... 240 V AC, 2 A, 60 VA  
 Max. Klemmenbelastung DC-1 (IEC 947) an 1-3, 1-2, Powerkarte und Relaiskarte ..... 50 V DC, 2 A  
 Min. Klemmenbelastung an 1-3, 1-2, Powerkarte ..... 24 V DC, 10 mA, 24 V AC, 100 mA

Externe 24 Volt DC-Versorgung (nur verfügbar mit VLT 6152-6550, 380-460 V):

Klemmennummern ..... 35, 36  
 Spannungsbereich ..... 24 V DC  $\pm$ 15 % (max. 37 V DC für 10 s)  
 Max. Brummspannung ..... 2 V DC  
 Leistungsaufnahme ..... 15 W (50 W beim Einschalten, 20 ms.)  
 Min. Vorsicherung ..... 6 Amp

*Zuverlässige galvanische Isolierung: Vollständige galvanische Isolierung der externen 24 V DC-Versorgung besitzt auch der Typ PELV.*

Kabellängen und -querschnitte:

Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel ..... 150 m  
 Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmtes Kabel ..... 300 m  
 Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel VLT 6011, 380-460 V ..... 100 m  
 Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel VLT 6011 525-600 V ..... 50 m  
 Max. DC-Bus-Kabellänge, abgeschirmtes Kabel ..... 25 m vom Frequenzumrichter zur DC-Leiste.  
*Max. Kabelquerschnitt zum Motor, siehe nächster Abschnitt*  
 Max. Querschnitt für externe 24 V DC-Versorgung ..... 2,5 mm<sup>2</sup> /12 AWG  
 Max. Querschnitt für Steuerkabel ..... 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG  
 Max. Querschnitt für serielle Schnittstelle ..... 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG

*Wenn UL/cUL eingehalten werden sollen, müssen Kabel der Temperaturklasse 60/75 °C verwendet werden (VLT 6002 - 6072 380 - 460 V, 525-600 V und VLT 6002 - 6032 200 - 240 V).*

*Wenn UL/cUL eingehalten werden sollen, müssen Kabel der Temperaturklasse 75 °C verwendet werden (VLT 6042 - 6062 200 - 240 V, VLT 6102 - 6550 380 - 460 V, VLT 6100 - 6275 525 - 600 V).*

*Sofern nicht anders angegeben, können die Stecker sowohl für Kupfer- als auch für Aluminiumkabel verwendet werden.*

Steuer- und Regelgenauigkeit:

Frequenzbereich ..... 0 - 1000 Hz  
 Auflösung der Ausgangsfrequenz .....  $\pm$ 0.003 Hz  
 Systemantwortzeit ..... 3 msec.  
 Drehzahl-Steuerbereich (ohne Istwertrückführung) ..... 1:100 der Synchrondrehzahl  
 Drehzahlgenauigkeit (ohne Istwertrückführung) ..... < 1500 U/Min.: max. Fehler  $\pm$ 7,5 U/Min.  
 > 1500 U/Min.: max. Fehler 0,5% der Istdrehzahl  
 Prozeßgenauigkeit (mit Istwertrückführung) ..... < 1500 U/Min.: max. Fehler  $\pm$ 1,5 U/Min.  
 > 1500 U/Min.: max. Fehler 0,1% der Istdrehzahl

*Alle Angaben basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.*

Genauigkeit der Displayanzeige (Parameter 009–012 *Displayanzeige*):

Motorstrom [5], 0–140% Belastung ..... Max. Fehler  $\pm 2,0\%$  des Ausgangsnennstroms  
 Leistung kW [6], Leistung PS [7], 0–90% Belastung ..... Max. Fehler  $\pm 5,0\%$  der Motorengröße

Extern:

Schutzart ..... IP 00, IP 20, IP 21/NEMA 1, IP 54  
 Schwingungstest ..... 0,7 g RMS 18-1000 Hz ungeordnet. 3 Richtungen für 2 Stunden (IEC 68-2-34/35/36)  
 Max. relative Feuchtigkeit ..... 93 % + 2 %, -3 % (IEC 68-2-3) bei Lagerung/Transport  
 Max. relative Feuchtigkeit ..... 95 % nicht kondensierend (IEC 721-3-3; Klasse 3K3) bei Betrieb  
 Aggressive Umgebung (IEC 721-3-3) ..... Unbeschichtet Klasse 3C2  
 Aggressive Umgebung (IEC 721-3-3) ..... Beschichtet Klasse 3C3  
 Umgebungstemperatur, VLT 6002-6005 200-240 V, 6002-6011 380-460 V, 6002-6011 525-600 V Buchformat, IP 20 ..... Max. 45°C (24-Std.-Durchschnitt max. 40°C)  
 Umgebungstemperatur, VLT 6006-6062 200-240 V, 6016-6550 380-460 V, 6016-6275 525-600 V IP 00, IP 20 ..... Max. 40 °C (24-Std.-Durchschnitt max. 35 °C)  
 Umgebungstemperatur, VLT 6002-6062 200-240 V, 6002-6550 380-460 V, IP 54 .....  
 Max. 40 °C (24-Std.-Durchschnitt max. 35 °C)  
 Min. Umgebungstemperatur bei Vollast ..... 0°C  
 Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung ..... -10°C  
 Temperatur bei Lagerung/Transport ..... -25 - +65/70°C  
 Max. Höhe ü. d. Meeresspiegel ..... 1000 m  
 Angewandte EMV-Normen, Emission ..... EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014  
 Angewandte EMV-Normen, Immunität ..... EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

Installation



**ACHTUNG!**

VLT 6002-6275, 525-600 V-Geräte entsprechen nicht den EMV-, Niederspannungs- oder PELV-Richtlinien.

VLT 6000 HVAC-Schutz

- Ein elektronischer thermischer Motorschutz schützt den Motor gegen Überlast.
- Temperaturüberwachung des Kühlkörpers sorgt dafür, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Temperatur 90 °C erreicht (für IP 00, IP 20 und NEMA 1). Für IP 54 wird bei 80 °C abgeschaltet. Eine Übertemperatur kann nur zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur des Kühlkörpers unter 60 °C gefallen ist.

Für die nachstehend aufgeführten Geräte sind die Grenzwerte wie folgt:

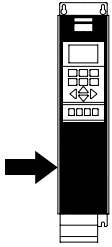
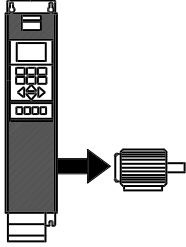
- VLT 6152, 380-460 V, schaltet bei 75 °C ab und kann zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 60 °C liegt.
- VLT 6172, 380-460 V, schaltet bei 80 °C ab und kann zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 60 °C gefallen ist.
- VLT 6222, 380-460 V, schaltet bei 95 °C ab und kann zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 65°C gefallen ist.
- VLT 6272, 380-460 V, schaltet bei 95 °C ab und kann zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 65 °C gefallen ist.
- VLT 6352, 380-460 V, schaltet bei 105 °C ab und kann zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 75 °C gefallen ist.

- Der Frequenzumrichter ist an den Motorklemmen U, V, W gegen Kurzschluss geschützt.
- Der Frequenzumrichter ist an den Motorklemmen U, V, W gegen Erdschluss geschützt.
- Eine Überwachung der Zwischenkreisspannung gewährleistet, dass der Frequenzumrichter bei zu niedriger und zu hoher Zwischenkreisspannung abschaltet.
- Bei einer fehlenden Motorphase schaltet der Frequenzumrichter ab.
- Bei Netzstörungen kann der Frequenzumrichter eine kontrollierte Verzögerung vornehmen.
- Bei fehlender Netzphase schaltet der Frequenzumrichter ab oder reduziert die Leistung automatisch, wenn der Motor belastet wird.



### ■ Technische Daten, mains supply 3 x 200-240V

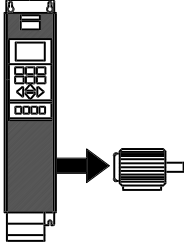
Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
Ausgangsstrom <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A]		6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]		7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.9
Ausgangsleistung (234 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]		2.7	3.1	4.4	5.2	6.9	10.1	12.8
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [kW]		1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [HP]		1.5	2	3	4	5	7.5	10
Max. Kabelquer- schnitt für Motor und DC-Bus	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG]		4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	16/6	16/6
Max. Eingangsstrom	(200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]		6.0	7.0	10.0	12.0	16.0	23.0	30.0
Max. Kabel- querschnitt Netz	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6
Max. Vorsicherun- gen	[-]/[UL <sup>1)</sup> ] [A]		16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	50	60
Netzschütz	[Danfoss-Typ]		CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 9	CI 16
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>			0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Gewicht IP 20	[kg]		7	7	9	9	23	23	23
Gewicht IP 54	[kg]		11.5	11.5	13.5	13.5	35	35	38
Verlustleistung bei max. Last. [W]	Gesamt		76	95	126	172	194	426	545
Schutzart	VLT-Typ		IP 20 / IP 54						



Installation

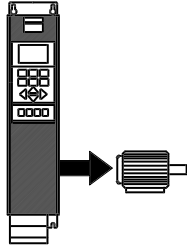
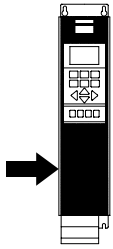
1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Nennströme erfüllen UL-Anforderungen für 208-240 V.

### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3x200-240 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
	Ausgangsstrom <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
		$I_{VLT,N}$ [A] (240 V)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (240 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	19.1	24.7	31.1	36.6	41.0	52.0	61.0	
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	50	60	
Max. Kabelquerschnitt zu Motor und DC-Bus [mm <sup>2</sup> ]	Kupfer	$I/[AWG]^{2) 5)}$	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
			Aluminium <sup>6)</sup>	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90/250 mcm <sup>5)</sup>
Min. Kabelquerschnitt zu Motor und DC-Bus [mm <sup>2</sup> ]	$I/[AWG]^{2)}$	10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8	
Max. Eingangsstrom (200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]		46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9	
Max. Kabelquerschnitt Netz [mm <sup>2</sup> ]	Kupfer	$I/[AWG]^{2) 5)}$	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
			Aluminium <sup>6)</sup>	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90/250 mcm <sup>5)</sup>
Max. Vorsicherungen	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	60	80	125	125	150	200	250	
Netzschütz	[Danfoss-Typ]	CI 32	CI 32	CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141	
	[AC-Wert]	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1				
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
Gewicht IP 00	[kg]	-	-	-	-	90	90	90	
Gewicht IP 20/NEMA 1	[kg]	23	30	30	48	101	101	101	
Gewicht IP 54	[kg]	38	49	50	55	104	104	104	
Verlustleistung bei max. Last.	[W]	545	783	1042	1243	1089	1361	1613	
Schutzart		IP 00/IP 20/NEMA 1/IP 54							

1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Nennströme erfüllen UL-Anforderungen für 208-240 V.
5. Anschlussstift 1 x M8 / 2 x M8.
6. Aluminiumkabel mit Querschnitt über 35 mm<sup>2</sup> müssen mit einem Al-Cu-Stecker angeschlossen werden.

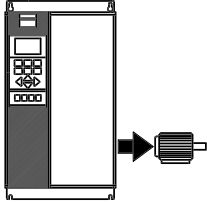
### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380 - 460 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
 Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		3.0	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)		3.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
 Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		2.2	2.9	4.0	5.2	7.2	9.3	11.5
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.2
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [kW]		1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [HP]		1.5	2	3	-	5	7.5	10
Max. Kabelquerschnitt für Motor	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2) 4)</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max. Eingangsstrom (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		2.8	3.8	5.3	7.0	9.1	12.2	15.0
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		2.5	3.4	4.8	6.0	8.3	10.6	14.0
Max. Kabelquerschnitt Netz	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2) 4)</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max. Vorsicherungen	[ - ] / UL <sup>1)</sup> [A]		16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
Netzschütz	[Danfoss-Typ]		CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>			0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Gewicht IP 20	[kg]		8	8	8.5	8.5	10.5	10.5	10.5
Gewicht IP 54	[kg]		11.5	11.5	12	12	14	14	14
Verlustleistung bei max. Last. [W]	Gesamt		67	92	110	139	198	250	295
Schutzart	VLT-Typ		IP 20/IP 54						

Installation

1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.
  2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
  3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
  4. Der max. Kabelquerschnitt ist der maximal zulässige Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann.
- Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.

### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3x380-460 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6016	6022	6027	6032	6042
	Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
	Ausgangsleistung	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
	Typische Leistung an der Welle	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	
	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
		Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 54	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
		Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8
Max. Eingangsstrom (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0	
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0	
Max. Kabelquerschnitt Netz, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
		Max. Kabelquerschnitt Netz, IP 54	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
Max. Versicherungen	[-/UL <sup>1)</sup> [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80	
Netzschütz	[Danfoss-Typ]	CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32	
Wirkungsgrad bei Nennfrequenz		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	
Gewicht IP 20	[kg]	21	21	22	27	28	
Gewicht IP 54	[kg]	41	41	42	42	54	
Verlustleistung bei max. Last.	[W]	419	559	655	768	1065	
Schutzart		IP 20/ IP 54					

1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.

2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.

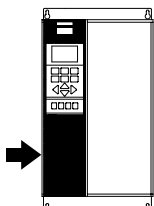
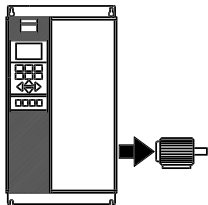
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.

4. Der minimale Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann. Der max. Kabelquerschnitt ist der maximal zulässige Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann.

Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.

### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380-460 V

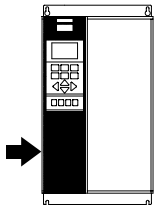
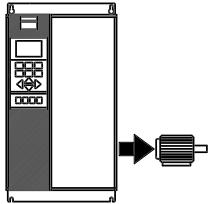
Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6052	6062	6072	6102	6122
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		73.0	90.0	106	147	177
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		80.3	99.0	117	162	195
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		65.0	77.0	106	130	160
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)		71.5	84.7	117	143	176
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		52.5	64.7	73.4	102	123
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		51.8	61.3	84.5	104	127
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [kW]		37	45	55	75	90
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [PS]		50	60	75	100	125
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 20			35/2	50/0	50/0	/ 250	/ 250
	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>					MCM <sup>5)</sup>	MCM <sup>5)</sup>
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 54			35/2	50/0	50/0	/ 300	/ 300
						MCM <sup>5)</sup>	MCM <sup>5)</sup>
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		10/8	16/6	16/6	25/4	25/4
Max. Eingangsstrom (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		72.0	89.0	104	145	174
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		64.0	77.0	104	128	158
Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss , IP 20			35/2	50/0	50/0	/ 250	/ 250
	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>					MCM	MCM
Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss , IP 54			35/2	50/0	50/0	/ 300	/ 300
						MCM	MCM
Max. Vorsicherungen	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]		100/100	125/125	150/150	225/225	250/250
Netzschütz	[Danfoss-Typ]		CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
Wirkungsgrad bei Nennfrequenz			0.96	0.96	0.96	0.98	0.98
Gewicht IP 20	[kg]		41	42	43	54	54
Gewicht IP 54	[kg]		56	56	60	77	77
Verlustleistung bei max. Last.	[W]		1275	1571	1322	1467	1766
Schutzart			IP 20/IP 54				



1. Der Abschnitt *Sicherungen* zeigt die entsprechenden Sicherungstypen
  2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß
  3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
  4. Der min. Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden darf. Der max. Kabelquerschnitt ist der größtmögliche Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann.
- Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.
5. DC-Anschluss 95 mm<sup>2</sup>/AWG 3/0.
  6. Aluminiumkabel mit Querschnitten über 35 mm<sup>2</sup> müssen mit einem Al-Cu-Stecker angeschlossen werden.

### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380-460 V

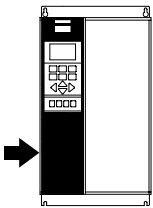
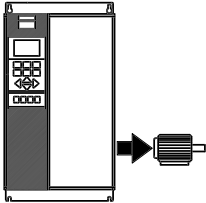
Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6152	6172	6222	6272	6352
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		212	260	315	395	480
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		233	286	347	435	528
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)		209	264	332	397	487
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
Typische Wellenleistung (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]			110	132	160	200	250
Typische Wellenleistung (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [PS]			150	200	250	300	350
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm <sup>2</sup> ] 2) 4) 5)			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [AWG] 2) 4) 5)			MCM	MCM	MCM	MCM	MCM
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm <sup>2</sup> /AWG] 2) 4) 5)			35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
Max. Eingangsstrom	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		208	256	317	385	467
	(RMS) $I_{L,N}$ [A] (460 V)		185	236	304	356	431
Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss [mm <sup>2</sup> ] 2) 4) 5)			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss [AWG] 2) 4) 5)			MCM	MCM	MCM	MCM	MCM
Max. Sicherungen	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]		300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Netzschütz	[Danfoss-Typ]		CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
Gewicht IP 00	[kg]		82	91	112	123	138
Gewicht IP 20	[kg]		96	104	125	136	151
Gewicht IP 54	[kg]		96	104	125	136	151
Wirkungsgrad bei Nennfrequenz			0.98				
Verlustleistung bei max. Last.	[W]		2619	3309	4163	4977	6107
Schutzart			IP 00/IP 21/NEMA 1/IP 54				



1. Der Abschnitt *Sicherungen* zeigt die entsprechenden Sicherungstypen
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Der min. Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden darf. Der max. Kabelquerschnitt ist der größtmögliche Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.
5. Verbindungsbolzen 1 x M10 / 2 x M10 (Netz und Motor), Verbindungsbolzen 1 x M8 / 2 x M8 (DC-Bus).

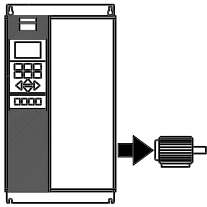
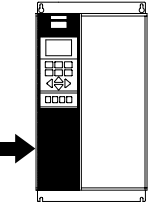
### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380-460 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6400	6500	6550
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		600	658	745
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		660	724	820
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		540	590	678
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)		594	649	746
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		416	456	516
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		430	470	540
Typische Leistung an der Welle (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]			315	355	400
Typische Leistung an der Welle (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HP]			450	500	600
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>			2 x 400	2 x 400	2 x 400
			3 x 150	3 x 150	3 x 150
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			2 x 750 mcm	2 x 750 mcm	2 x 750 mcm
			3 x 350 mcm	3 x 350 mcm	3 x 350 mcm
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>			70	70	70
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			3/0	3/0	3/0
Max. Eingangsstrom (RMS)		$I_{L,MAX}$ [A] (380 V)	584	648	734
		$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	526	581	668
Max. Kabelquerschnitt für Netz [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>			2 x 400	2 x 400	2 x 400
			3 x 150	3 x 150	3 x 150
Max. Kabelquerschnitt für Netz [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			2 x 750	2 x 750	2 x 750
			3 x 350	3 x 350	3 x 350
Min. Kabelquerschnitt für Netz [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>			70	70	70
Min. Kabelquerschnitt für Netz [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			3/0	3/0	3/0
Max. Sicherungen (Netz)		[-/]UL [A] <sup>1)</sup>	700/700	800/800	800/800
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>			0.97	0.97	0.97
Netzschütz [Danfoss-Typ]		CI 300EL	-	-	-
Gewicht IP 00		[kg]	515	560	585
Gewicht IP 20		[kg]	630	675	700
Gewicht IP 54		[kg]	640	685	710
Verlustleistung bei max. Last		[W]	9450	10650	12000
Schutzart			IP 00 / IP 20/NEMA 1 / IP 54		



1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Der minimale Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts. Der max. Kabelquerschnitt ist der maximal zulässige Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann.
5. Anschlussstift 2 x M12/3 x M12.

### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 525-600 V

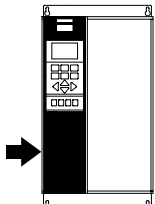
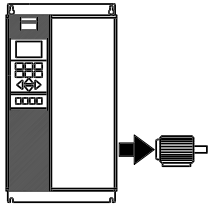
Gemäß internationalen Anforderungen	VLT-Typ	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011	
	Ausgangsstrom $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550V)	2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1	
	Ausgang $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	Typische Wellenleistung $P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	
	Typische Wellenleistung $P_{VLT,N}$ [PS]	1.5	2	3	4	5	7.5	10	
	Max. Querschnitt Kupferkabel für Motor und Zwischenkreiskopplung	[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4
		[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10
	Ein- gangsnennstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2,5	2,8	4,0	5,1	6,2	9,2	11,2
		$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	2,2	2,5	3,6	4,6	5,7	8,4	10,3
	Max. Querschnitt Kupferkabel für Netzanschluss	[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4
		[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10
	Max. Versicherungen (Netz) <sup>1)</sup> [ - ]/UL [A]		3	4	5	6	8	10	15
	Wirkungs- grad		0.96						
	Gewicht	[kg]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
	IP20 / NEMA 1	[lbs]	23	23	23	23	23	23	23
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Last (550 V) [W]		65	73	103	131	161	238	288
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Last (600 V) [W]		63	71	102	129	160	236	288
Schutzart		IP 20/NEMA 1							

1. Der Abschnitt *Sicherungen* zeigt die entsprechenden Sicherungstypen
  2. American Wire Gauge (AWG) = Amerikanisches Drahtmaß
  3. Der min. Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der gemäß IP 20 an den Klemmen angeschlossen werden darf.
- Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.



### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 525-600 V

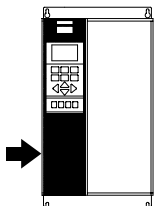
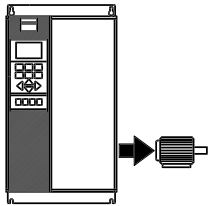
Gemäß internationalen Anforderungen		6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062	6072		
Ausgangsstrom $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81		
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)		20	25	31	37	47	59	72	89		
$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		17	22	27	32	41	52	62	77		
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		19	24	30	35	45	57	68	85		
Ausgang	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	17	22	27	32	41	51	62	77		
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	17	22	27	32	41	52	62	77		
Typische Wellenleistung $P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5	22	30	37	45	55		
Typische Wellenleistung $P_{VLT,N}$ [PS]		15	20	25	30	40	50	60	75		
Max. Querschnitt											
Kupferkabel für Motor und Zwischenkreiskopplung <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50	50		
	[AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0		
Min. Kabelquerschnitt für Motor und Zwischenkreiskopplung <sup>3)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	0.5	0.5	0.5	10	10	16	16	16		
	[AWG] <sup>2)</sup>	20	20	20	8	8	6	6	6		
Eingangsnennstrom											
$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	22	27	33	42	53	63	79		
$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)		16	21	25	30	38	49	38	72		
Max Querschnitt [mm <sup>2</sup> ]		16	16	16	35	35	50	50	50		
Kupferkabel für Netzanschluss <sup>4)</sup>		[AWG] <sup>2)</sup>		6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Max. Versicherungen (Netz) <sup>1)</sup> [-]/UL [A]		20	30	35	45	60	75	90	100		
Wirkungsgrad		0.96									
Gewicht IP20 / NEMA		[kg]	23	23	23	30	30	48	48	48	
1		[lbs]	51	51	51	66	66	106	106	106	
Geschätzte Verlustleistung bei max. Last (550 V)		[W]	451	576	702	852	1077	1353	1628	2029	
Geschätzte Verlustleistung bei max. Last (600 V)		[W]	446	576	707	838	1074	1362	1624	2016	
Schutzart		NEMA 1									



1. Der Abschnitt *Sicherungen* zeigt die entsprechenden Sicherungstypen
2. American Wire Gauge (AWG) = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Der min. Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der gemäß IP20/NEMA 1 an den Klemmen angeschlossen werden darf. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.
4. Aluminiumkabel mit Querschnitten über 35 mm<sup>2</sup> müssen mit einem Al-Cu-Stecker angeschlossen werden.

### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 525-600 V

Gemäß internationalen Anforderungen		6100	6125	6150	6175	6225	6275
Ausgangsstrom $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		104	131	151	201	253	289
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)		114	144	166	221	278	318
$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		99	125	144	192	242	289
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		109	138	158	211	266	318
Ausgang $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		99	125	144	191	241	275
$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		99	124	143	191	241	288
Typische Wellenleistung $P_{VLT,N}$ [kW]		75	90	110	132	160	200
Typische Wellenleistung $P_{VLT,N}$ [PS]		100	125	150	200	250	300
Max. Querschnitt Kupferkabel für Motor und Zwischenkreiskopplung <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	120	120	120	2x120	2x120	2x120
	[AWG] <sup>2)</sup>	4/0	4/0	4/0	2x4/0	2x4/0	2x4/0
Max. Querschnitt Aluminiumkabel für Motor und Zwischenkreiskopplung <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	185	185	185	2x185	2x185	2x185
	[AWG] <sup>2)</sup>	300 MCM	300 MCM	300 MCM	2x 300 MCM	2x 300 MCM	2x 300 MCM
Min. Kabelquerschnitt für Motor und Zwischenkreiskopplung <sup>3)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	6	6	6	2x6	2x6	2x6
	[AWG] <sup>2)</sup>	8	8	8	2x8	2x8	2x8
Ein-gangsnennstrom $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		101	128	147	196	246	281
$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)		92	117	134	179	226	270
Max Querschnitt Kupferkabel für Netzanschluss <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	120	120	120	2x120	2x120	2x120
	[AWG] <sup>2)</sup>	4/0	4/0	4/0	2x4/0	2x4/0	2x4/0
Max. Querschnitt Aluminiumkabel für Netzanschluss <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	185	185	185	2x185	2x185	2x185
	[AWG] <sup>2)</sup>	300 MCM	300 MCM	300 MCM	2x 300 MCM	2x 300 MCM	2x 300 MCM
Max. Versicherungen (Netz) <sup>1)</sup> [-/]UL [A]		125	175	200	250	350	400
Wirkungsgrad		0.96-0.97					
Gewicht IP00	[kg]	109	109	109	146	146	146
	[lbs]	240	240	240	322	322	322
Gewicht IP20 / NEMA 1	[kg]	121	121	121	161	161	161
	[lbs]	267	267	267	355	355	355
Geschätzte Verlustleistung bei max. Last	(550 V) [W]	2605	3285	3785	5035	6340	7240
	(600 V) [W]						
		2560	3275	3775	5030	6340	7570
Schutzart		IP 00 und NEMA 1					



1. Der Abschnitt *Sicherungen* zeigt die entsprechenden Sicherungstypen
2. American Wire Gauge (AWG) = Amerikanisches Drahtmaß
3. Der min. Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der gemäß IP 20 an den Klemmen angeschlossen werden darf. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts
4. Kontaktbolzen 1 x M8/2 x M8.

**■ Sicherungen**
**UL-Konformität**

Um den UL/cUL-Zulassungen zu entsprechen, müssen Vorsicherungen gemäß nachstehender Tabelle verwendet werden.

**200-240 V**

VLT	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 oder A2K-10R
6003	KTN-R15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 oder A2K-15R
6004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 oder A2K-20R
6005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 oder A2K-25R
6006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 oder A2K-30R
6008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
6011, 6016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
6022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
6027, 6032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
6042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
6052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
6062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

**380-460 V**

	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 oder A6K-6R
6003, 6004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 oder A6K-10R
6005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 oder A6K-16R
6006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 oder A6K-20R
6008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 oder A6K-25R
6011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 oder A6K-30R
6016, 6022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
6027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
6032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
6042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
6052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
6062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
6072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
6102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
6122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
6152*	FWH-300	2028220-315	L50S-300	A50-P300
6172*	FWH-350	2028220-315	L50S-350	A50-P350
6222*	FWH-400	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
6272*	FWH-500	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
6352*	FWH-600	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
6400	FWH-700	206xx32-700	L50S-700	A50-P700
6500	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800
6550	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800

\* Von General Electric hergestellte Trennschalter, Kat.-Nr. SKHA36AT0800, mit dem nachstehend aufgeführten Rating-Plug, können verwendet werden, um die UL-Anforderung zu erfüllen.

6152	Rating-Plug-Nr.	SRPK800 A 300
6172	Rating-Plug-Nr.	SRPK800 A 400
6222	Rating-Plug-Nr.	SRPK800 A 400
6272	Rating-Plug-Nr.	SRPK800 A 500
6352	Rating-Plug-Nr.	SRPK800 A 600

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
6003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
6004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
6005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
6006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
6008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
6011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
6016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
6022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
6027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
6032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
6042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
6052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
6062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
6072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R
6100	FWP-125A	2018920-125	L70S-125	A70QS-125
6125	FWP-175A	2018920-180	L70S-175	A70QS-175
6150	FWP-200A	2018920-200	L70S-200	A70QS-200
6175	FWP-250A	2018920-250	L70S-250	A70QS-250
6225	FWP-350A	206XX32-350	L70S-350	A70QS-350
6275	FWP-400A	206xx32-400	L70S-400	A70QS-400

**Installation**

KTS-Sicherungen von Bussmann können KTN-Sicherungen für 240-V-Antriebe ersetzen.  
 FWH-Sicherungen von Bussmann können FWX-Sicherungen für 240-V-Antriebe ersetzen.

KLSR-Sicherungen von LITTEL FUSE können KLNR-Sicherungen für 240-V-Antriebe ersetzen.  
 L50S-Sicherungen von LITTEL FUSE können L25S-Sicherungen für 240-V-Antriebe ersetzen.

A6KR-Sicherungen von FERRAZ SHAWMUT können A2KR-Sicherungen für 240-V-Antriebe ersetzen.  
 A50X-Sicherungen von FERRAZ SHAWMUT können A25X-Sicherungen für 240-V-Antriebe ersetzen.

**Keine UL-Konformität**

Wenn UL/cUL-Zulassung nicht gegeben sein muss, empfehlen wir die oben angegebenen Sicherungen oder:

VLT 6002-6032	200-240 V	Typ gG
VLT 6042-6062	200-240 V	Typ gR
VLT 6002-6072	380-460 V	Typ gG
VLT 6102-6122	380-460 V	Typ gR
VLT 6152-6352	380-460 V	Typ gG
v VLT 6400-6550	380-460 V	Typ gR
VLT 6002-6072	525-600 V	Typ gG
VLT 6100-6275	525-600 V	Typ gR

Bei Nichtbeachtung der Empfehlung kann eine Beschädigung des Frequenzumrichters im Falle einer Fehlfunktion die Folge sein. Die Sicherungen müssen zum Schutz in einer Schaltung ausgelegt sein, die maximal 100.000 A<sub>rms</sub> (symmetrisch), max. 500 V/600 V liefern kann.

**■ Abmessungen**

Alle nachstehenden Angaben in mm.

<b>VLT-Typ</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>aa/bb</b>	<b>Typ</b>	
<b>Buchformat IP 20 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	395	90	260	384	70	100	A	
6004 - 6005	395	130	260	384	70	100	A	
<b>Buchformat IP 20 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	395	90	260	384	70	100	A	
6006 - 6011	395	130	260	384	70	100	A	
<b>IP 00 200 - 240 V</b>								
6042 - 6062	800	370	335	780	270	225	B	
<b>IP 00 380 - 460 V</b>								
6152 - 6172	1046	408	373 <sup>1)</sup>	1001	304	225	J	
6222 - 6352	1327	408	373 <sup>1)</sup>	1282	304	225	J	
6400 - 6550	1896	1099	490	1847	1065	400 (aa)	I	
<b>IP 20 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	395	220	160	384	200	100	C	
6004 - 6005	395	220	200	384	200	100	C	
6006 - 6011	560	242	260	540	200	200	D	
6016 - 6022	700	242	260	680	200	200	D	
6027 - 6032	800	308	296	780	270	200	D	
6042 - 6062	954	370	335	780	270	225	E	
<b>IP 20 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	395	220	160	384	200	100	C	
6006 - 6011	395	220	200	384	200	100	C	
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D	
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D	
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D	
6102 - 6122	800	370	335	780	330	225	D	
6400 - 6550	2010	1200	600	-	-	400 (aa)	H	
<b>IP 21/NEMA 1 380-460 V</b>								
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	1154	304	225	J	
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	1535	304	225	J	
<b>IP 54 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	460	282	195	85	260	258	100	F
6004 - 6005	530	282	195	85	330	258	100	F
6006 - 6011	810	350	280	70	560	326	200	F
6016 - 6032	940	400	280	70	690	375	200	F
6042 - 6062	937	495	421	-	830	374	225	G
<b>IP 54 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	460	282	195	85	260	258	100	F
6006 - 6011	530	282	195	85	330	258	100	F
6016 - 6032	810	350	280	70	560	326	200	F
6042 - 6072	940	400	280	70	690	375	200	F
6102 - 6122	940	400	360	70	690	375	225	F
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	-	1154	304	225	J
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	-	1535	304	225	J
6400 - 6550	2010	1200	600	-	-	-	400 (aa)	H

1. Mit Trennschalter zusätzlich 44 mm.

aa: Mindestabstand über dem Gehäuse

bb: Mindestabstand unter dem Gehäuse

**■ Abmessungen**

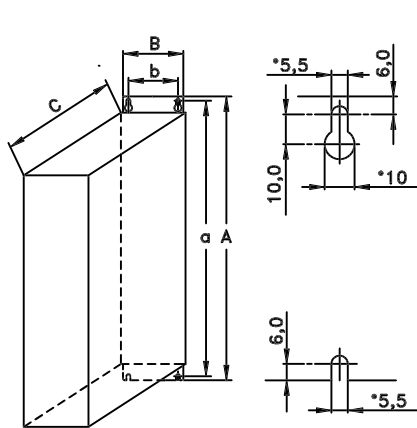
Alle nachstehenden Angaben in mm.

VLT-Typ	A	B	C	a	b	aa/bb	Typ
<b>IP 00 525 - 600 V</b>							
6100 - 6150	800	370	335	780	270	250	B
6175 - 6275	1400	420	400	1380	350	300	B
<b>IP 20/NEMA 1 525 - 600 V</b>							
6002 - 6011	395	220	200	384	200	100	C
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D
6100 - 6150	954	370	335	780	270	250	E
6175 - 6275	1554	420	400	1380	350	300	E
<b>Option für IP 00 VLT 6100 - 6275</b>							
<b>IP 20-Bodenabdeckung</b>	<b>A1</b>	<b>B1</b>	<b>C1</b>				
6100 - 6150	175	370	335				
6175 - 6275	175	420	400				

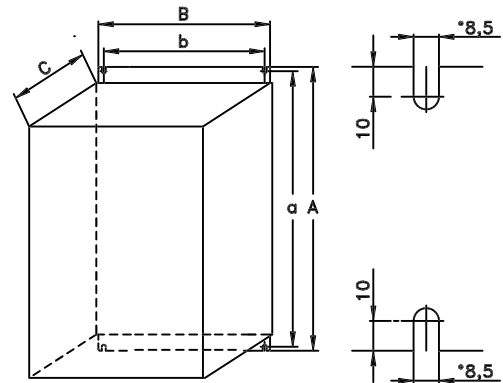
aa: Mindestabstand über dem Gehäuse

bb: Mindestabstand zwischen dem Gehäuse

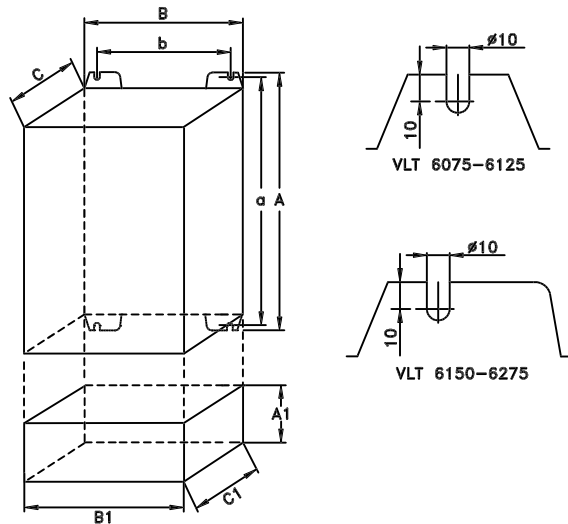
### ■ Mechanische Abmessungen



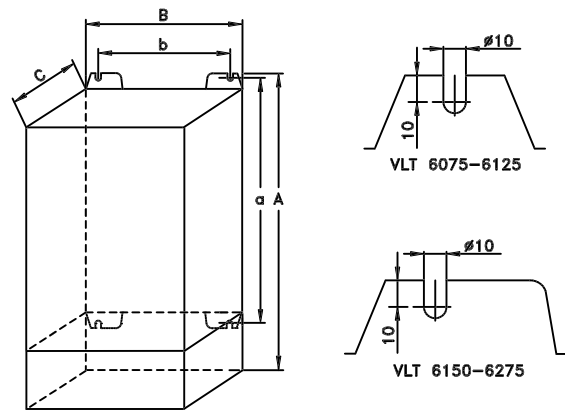
Typ A, IP20



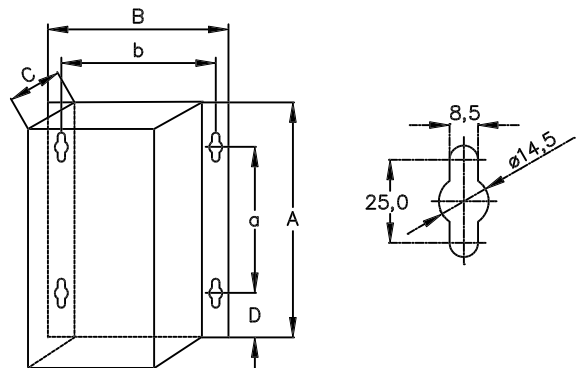
Typ D, IP20



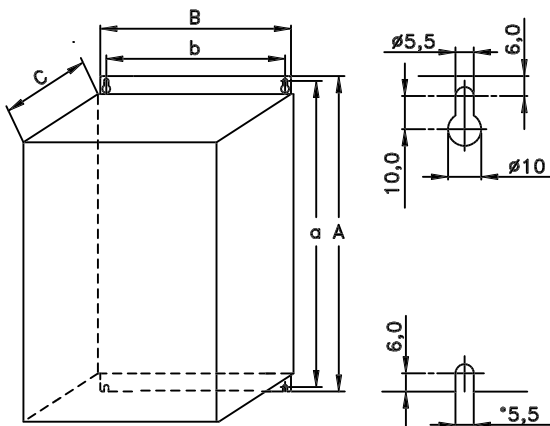
Typ B, IP00  
Mit Option und Schutzart IP20



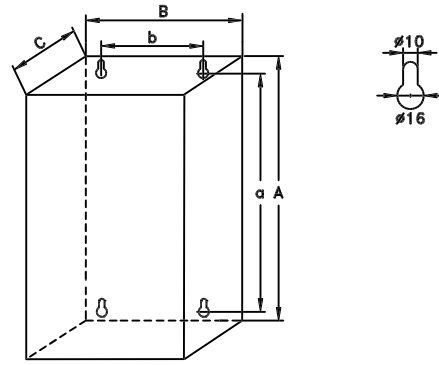
Typ E, IP20



Typ F, IP54



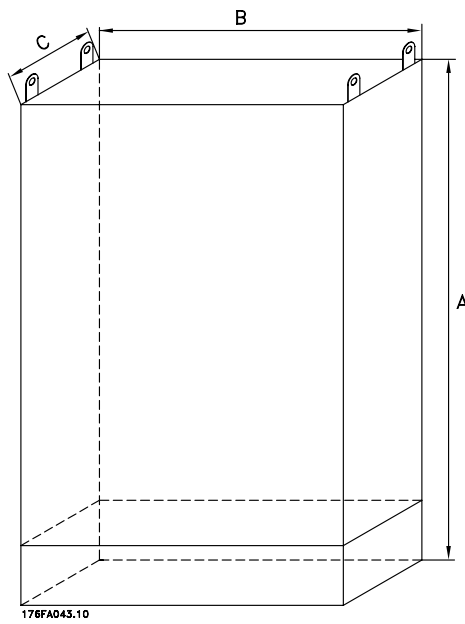
Typ C, IP20



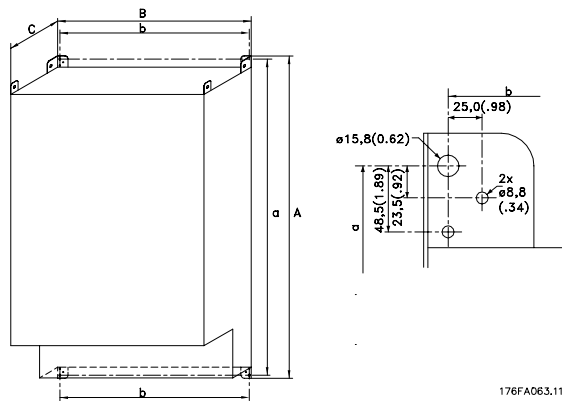
Typ G, IP54



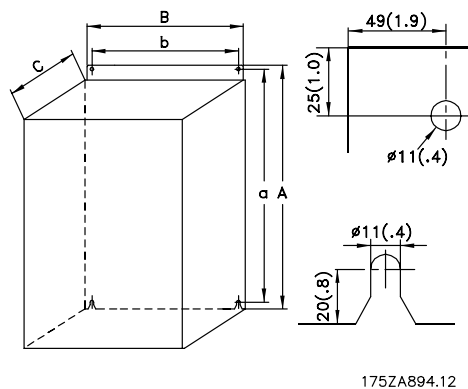
### ■ Abmessungen (Forts.)



Typ H, IP 20, IP 54



Typ I, IP 00



Typ J, IP 00, IP 21, IP 54

Installation

### ■ Mechanische Installation



Beachten Sie die für Einbau und Türeinbau geltenden Anforderungen (siehe nachstehende Übersicht). Diese sind zur Vermeidung von schweren Personen- und Sachschäden einzuhalten, insbesondere bei der Installation größerer Gerätetypen.

Der Frequenzumrichter *muß* senkrecht montiert werden.

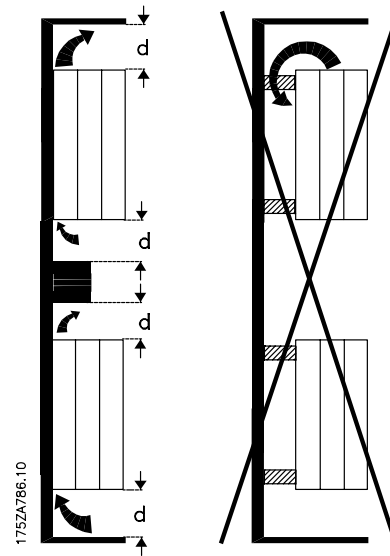
Der Frequenzumrichter wird durch Luftzirkulation gekühlt. Damit das Gerät seine Kühlluft abgeben kann, ist auf einen freien *Mindestabstand* sowohl über als auch unter dem Gerät gemäß Zeichnung unten zu achten.

Damit das Gerät nicht zu warm wird, ist zu gewährleisten, daß die Umgebungstemperatur *die für den Frequenzumrichter angegebene max. Temperatur nicht überschreitet, und daß auch der 24-Std.-Durchschnittstemperaturwert nicht überschritten wird.* Max. Temperatur und 24-Std.-Durchschnitt entnehmen Sie bitte den Allgemeinen technischen Daten.

Bei Installation des Frequenzumrichters auf unebenen Flächen, z.B. auf einem Rahmen, bitte Anleitung MN.50.XX.YY beachten.

Bei Umgebungstemperaturen im Bereich 45 °C – 55 °C ist die Leistung des Frequenzumrichters gemäß dem Leistungsreduktionsdiagramm im Projektierungshandbuch zu reduzieren, da ansonsten mit einer Verringerung der Lebensdauer des Frequenzumrichters gerechnet werden muß.

### Kühlung



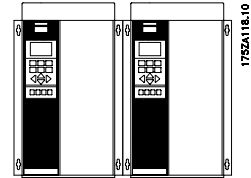
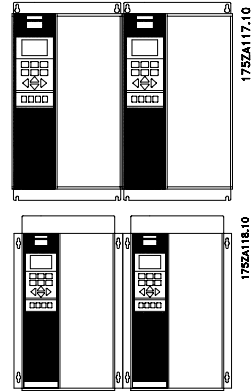
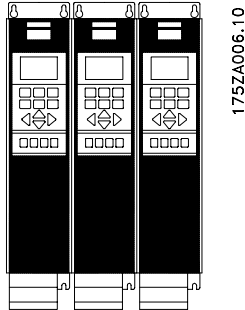
Alle Geräte im Buch- und Kompaktformat erfordern einen Mindestfreiraum über und unter dem Schutzgehäuse.

### ■ Installation des VLT 6002-6352

Alle Frequenzumrichter müssen so installiert werden, dass eine ausreichende Kühlung gewährleistet ist.

### Nebeneinander/Flansch-an-Flansch

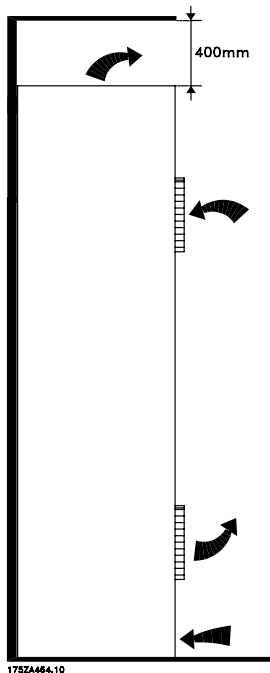
Alle Frequenzumrichter können nebeneinander/Flansch-an-Flansch montiert werden.



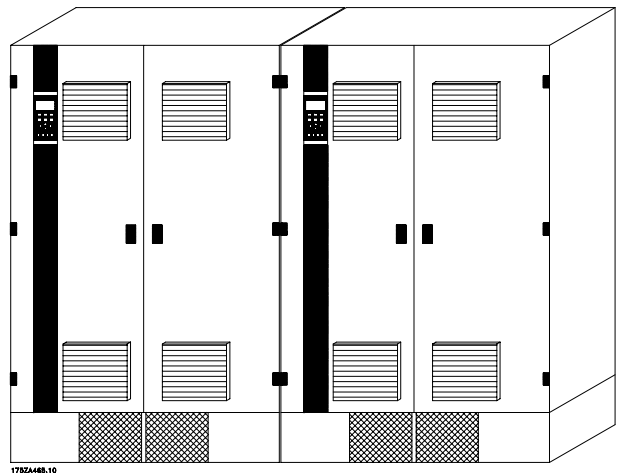
	d [mm]	Kommentare
<b>Buchformat</b>		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshalter)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
<b>Kompakt (alle Gehäusetypen)</b>		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshalter)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
VLT 6002-6011, 525-600 V	100	
VLT 6006-6032, 200-240 V	200	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshalter)
VLT 6016-6072, 380-460 V	200	
VLT 6102-6122, 380-460 V	225	
VLT 6016-6072, 525-600 V	200	
VLT 6042-6062, 200-240 V	225	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshalter) IP 54-Filtermatten müssen bei Verschmutzung ersetzt werden.
VLT 6100-6275, 525-600 V	225	
VLT 6152-6352, 380-460 V	225	Installation auf einer ebenen, senkrechten Oberfläche (Abstandsstücke können benutzt werden). IP 54-Filtermatten müssen bei Verschmutzung ersetzt werden.

■ Installation von VLT 6400-6550 380-460 V  
Kompakt IP 00, IP 20 und IP 54

Kühlung



Nebeneinander



Alle Kompaktgeräte der o.g. Baureihen erfordern mindestens 400 mm Freiraum über dem Schutzgehäuse und müssen auf einer ebenen Fläche montiert werden. Dies gilt für IP 00, IP 20 und IP 54 Geräte.

Für den Zugang zum VLT 6400-6550 ist mindestens ein Freiraum von 605 mm vor dem Frequenzumrichter erforderlich.

Alle IP-00-, IP-20- und IP-54-Geräte der o.g. Baureihen können ohne Zwischenräume seitlich nebeneinander installiert werden, da die Geräte keine seitliche Kühlung erfordern.

■ IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V

Das IP 00-Gerät ist für Installation in einem Schaltschrank gemäß den Anweisungen in der

VLT 6400-6550-Installationsanleitung MG.56.AX.YY auselegt. Bitte beachten Sie, dass die gleichen Bedingungen wie für Nema 1 / IP 20 und IP 54 gelten.

### ■ Allgemeine Informationen zur elektrischen Installation

#### ■ Hochspannungswarnung



Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluss unter lebensgefährlicher Spannung. Unsachgemäße Installation des Motors oder des Frequenzumrichters können Schäden am Gerät sowie schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursachen. Beachten Sie daher stets die Anleitungen im Projektierungshandbuch sowie die nationalen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen. Das Berühren elektrischer Teile kann lebensgefährlich sein - selbst nach Trennung vom Stromnetz: Bei VLT 6002-6005, 200-240 V mindestens 4 Minuten warten. Bei VLT 6006-6062, 200-240 V: mindestens 15 Minuten warten. Bei VLT 6002-6005, 380-460 V: mindestens 4 Minuten warten. Bei VLT 6006-6072, 380-460 V: mindestens 15 Minuten warten. Bei VLT 6102-6352, 380-460 V: mindestens 20 Minuten warten. Bei VLT 6400-6550, 380-460 V: mindestens 15 Minuten warten. Bei VLT 6002-6005, 525-600 V: mindestens 4 Minuten warten. Bei VLT 6008-6027, 525-600 V: mindestens 15 Minuten warten. Bei VLT 6032-6275, 525-600 V: mindestens 30 Minuten warten.



#### ACHTUNG!

Der Betreiber bzw. Elektroinstallateur ist für eine ordnungsgemäße Erdung und die Einhaltung der jeweils gültigen nationalen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen verantwortlich.

#### ■ Erdung

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu gewährleisten, sind bei Installation eines Frequenzumrichters die folgenden elementaren Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

- Schutzerdung: Beachten Sie bitte, daß der Frequenzumrichter einen hohen Ableitstrom aufweist und aus Sicherheitsgründen entsprechend geerdet werden muß. Die örtlichen Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.
- Hochfrequenz-Erdung: Die Erdungskabel sind so kurz wie möglich zu halten.

Die verschiedenen Erdungssysteme mit der niedrigstmöglichen Leiterimpedanz verbinden. Die niedrigstmögliche Leiterimpedanz läßt sich erreichen, indem der Leiter so kurz wie möglich gehalten und die größtmögliche Oberfläche angestrebt wird. Ein flacher Leiter beispielsweise besitzt eine niedrigere HF-Impedanz als ein runder Leiter mit demselben Leiterquerschnitt  $C_{V_{ESS}}$ . Werden mehrere Geräte in einem Schaltschrank installiert, dann muß die metallene Montageplatte des Schaltschranks als gemeinsame Bezugserde verwendet werden. Die Metallgehäuse der verschiedenen Geräte werden mit der niedrigstmöglichen HF-Impedanz auf die Schaltschrank-Montageplatte montiert. So wird einerseits vermieden, daß für die einzelnen Geräte unterschiedliche HF-Spannungen vorliegen, und andererseits, daß sich über die gegebenenfalls zwischen den Geräten verlaufenden Verbindungskabel Störstrahlungsströme ausbreiten. Die Störstrahlung wird auf diese Weise reduziert. Um eine niedrige HF-Impedanz zu erzielen, werden die Befestigungsschrauben der Geräte als HF-Verbindung zur Montageplatte verwendet. Isolierende Farbschichten o.ä. müssen daher an den Verbindungsstellen entfernt werden.

#### ■ Kabel

Die Steuerungskabel und das gefilterte Netzkabel sind separat von den Motorkabeln zu installieren, um das "Einkoppeln" von Störungen zu vermeiden. Im Normalfall reicht ein Abstand von 20 cm aus; es empfiehlt sich aber, überall wo möglich größtmöglichen Abstand halten, insbesondere dort, wo Kabel über eine längere Bei empfindlichen Signalkabeln wie Telefon- und Datenkabeln empfiehlt es sich, den größtmöglichen Abstand zu halten, mindestens 1 m je 5 m Starkstromkabel (Netz- und Motorkabel). Es ist hervorzuheben, daß der erforderliche Abstand von der Empfindlichkeit der Installation bzw. der Signalkabel abhängt und daß daher keine genauen Werte angegeben werden können. Bei Verwendung von Kabelkanälen dürfen empfindliche Signalkabel nicht in denselben Kanälen verlegt werden wie Motorkabel. Wenn Signalkabel Starkstromkabel kreuzen, sollte dies in einem Winkel von 90° erfolgen. Vergessen Sie nicht, daß alle Kabel, die Störungen enthalten und an einem Schaltschrank ankommen bzw. von ihm abgehen, abgeschirmt bzw. gefiltert werden müssen.

Siehe auch *EMV-gemäße elektrische Installation*.

### ■ Abgeschirmte Kabel

Die Abschirmung muß eine HF-Abschirmung niedriger Impedanz sein. Dies ist bei einem Schirmgeflecht aus Kupfer, Aluminium oder Eisen gewährleistet. Eine für mechanischen Schutz ausgelegte Abschirmung beispielsweise eignet sich nicht für eine EMV-gemäße Installation. Siehe auch *Anwendung EMV-gemäßer Kabel*.

### ■ Zusätzlicher Schutz vor indirektem Kontakt

Fehlerstromschutzschalter, Mehrfach-Schutzerdung oder -Nullung können als zusätzlicher Schutz dienen, sofern die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden.

Bei einem Erdschluß kann sich im Fehlerstrom ein Gleichstromanteil bilden. Niemals Fehlerstromschutzschalter des Typs A verwenden, da diese für gleichstromhaltige Fehlerströme nicht geeignet sind. Bei Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern ist darauf zu achten, daß die örtlich geltenden Vorschriften eingehalten werden. Bei Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern müssen diese sich eignen für:

- den Schutz von Geräten mit einem Gleichstromanteil im Fehlerstrom (Drei-Phasen- Brückengleichrichter),
- Netzeinschaltung mit Ladestromimpuls nach Erde,
- hohen Ableitstrom.

### ■ EMV-Schalter

#### Erdfreie Netzversorgung:

Wird der Frequenzumrichter von einer isolierten Netzstromquelle ( IT-Netz) oder einem TT/TN-S Netz mit geerdetem Zweig versorgt, so wird empfohlen, den EMV-Schalter auf OFF (AUS) zu stellen. Siehe dazu IEC 364-3. Falls optimale EMV-Leistung benötigt wird, parallele Motoren angeschlossen werden oder das Motorkabel länger als 25 m ist, wird empfohlen, den Schalter in die Stellung ON (EIN) zu stellen. In der AUS-Stellung sind die internen EMV-Kapazitäten (Filterkondensatoren) zwischen Chassis und Zwischenkreis abgeschaltet, um Schäden am Zwischenkreis zu vermeiden und die Erdkapazitätsströme (gemäß IEC 61800-3) zu verringern.

Bitte lesen Sie dazu auch den Anwendungshinweis *VLT am IT-Netz*, MN.90.CX.02. Es ist wichtig, Erdschluss-Überwachungsgeräte zu verwenden,

die zusammen mit Leistungselektronik (IEC 61557-8) einsetzbar sind.



#### **ACHTUNG!**

Den EMV-Schalter nicht bedienen, wenn das Gerät an das Netz angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich bitte, dass die Netzversorgung unterbrochen ist, bevor Sie den EMV-Schalter betätigen.



#### **ACHTUNG!**

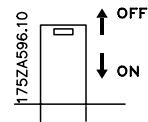
Ein Betrieb mit offenem EMV-Schalter ist nur bei werkseitig eingestellten Taktfrequenzen zulässig.



#### **ACHTUNG!**

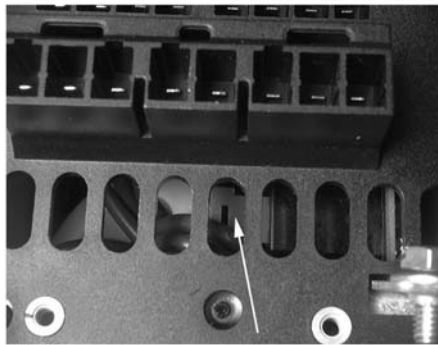
Der EMV-Schalter trennt die Kondensatoren galvanisch von der Erde.

Die roten Schalter werden z. B. mit einem Schraubendreher betätigt. In AUS-Stellung sind die Schalter herausgezogen, in EIN-Stellung sind die Schalter gedrückt. Die Werkseinstellung ist EIN.



#### Geerdete Netzversorgung:

Der EMV-Schalter muss in der Stellung ON (EIN) sein, damit der Frequenzumrichter die EMV-Norm erfüllt.



175ZA649.10

### Buchformat IP 20

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



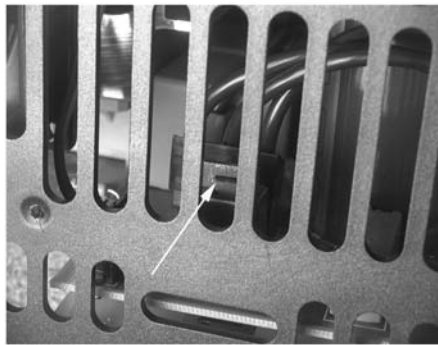
175ZA653.10

### Kompaktformat IP 20 und NEMA 1

VLT 6032 - 6042 380 - 460 V

VLT 6016 - 6022 200 - 240 V

VLT 6032 - 6042 525 - 600 V



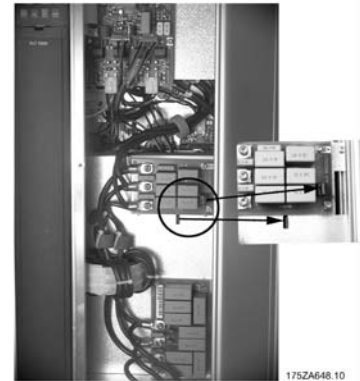
175ZA650.10

### Kompaktformat IP 20 und NEMA 1

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V

VLT 6002 - 6011 525 - 600 V



175ZA648.10

### Kompaktformat IP 20 und NEMA 1

VLT 6052 - 6122 380 - 460 V

VLT 6027 - 6032 200 - 240 V

VLT 6052 - 6072 525 - 600 V



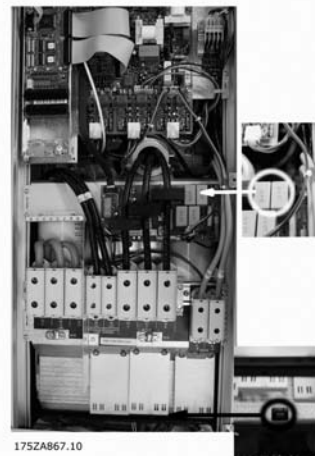
175ZA652.10

### Kompaktformat IP 20 und NEMA 1

VLT 6016 - 6027 380 - 460 V

VLT 6006 - 6011 200 - 240 V

VLT 6016 - 6027 525 - 600 V

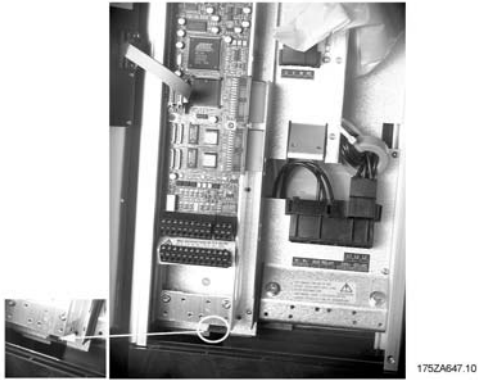


175ZA867.10

### Kompaktformat IP 54

VLT 6102 - 6122 380 - 460 V

Installation



**Kompaktformat IP 54**

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



**Kompaktformat IP 54**

VLT 6016 - 6032 380 - 460 V

VLT 6006 - 6011 200 - 240 V



**Kompaktformat IP 54**

VLT 6042 - 6072 380 - 460 V

VLT 6016 - 6032 200 - 240 V



### ■ Hochspannungstest

Ein Hochspannungstest kann durch Kurzschließen der Anschlüsse U, V, W, L1, L2, L3 und Anlegen von max. 2,5 kV DC für eine Sekunde zwischen diesem Kurzschluß und Masse erfolgen.



#### ACHTUNG!:

Der Funkentstörswitcher muß beim Hochspannungstest geschlossen sein (Stellung ON). Netz- und Motoranschluß müssen bei einem Hochspannungstest der gesamten Anlage abgeklemmt werden, wenn die Ableitströme zu hoch sind.

### ■ Wärmeabgabe vom VLT 6000 HVAC

Die Tabellen in *Allgemeine technische Daten* zeigen den Leistungsabfall  $P_{\Phi}(W)$  des VLT 6000 HVAC. Die maximale Temperatur der Kühlluft  $t_{IN, MAX}$  beträgt 40° bei 100 % Last (vom Nennwert).

### ■ Belüftung des eingebauten VLT 6000 HVAC

Die zur Kühlung des Frequenzumrichters erforderliche Luftmenge kann wie folgt berechnet werden:

1. Addieren Sie die Werte von  $P_{\Phi}$  für alle im selben Feld einzubauenden Frequenzumrichter. Die höchste Kühllufttemperatur ( $t_{IN}$ ) muss weniger als  $t_{IN, MAX}$  (40°C) betragen. Der Tages-/Nachtdurchschnitt muss 5°C niedriger sein (VDE 160). Die Auslasstemperatur der Kühlluft darf folgenden Wert nicht übersteigen:  $t_{OUT, MAX}$  (45° C).
2. Berechnen Sie den zulässigen Unterschied zwischen der Temperatur der Kühlluft ( $t_{IN}$ ) und der Auslasstemperatur ( $t_{OUT}$ ):  
 $\Delta t = 45^{\circ} C - t_{IN}$ .
3. Berechnen Sie die erforderliche Luftmenge =  $\frac{\sum P_{\Phi} \times 3.1}{\Delta t} m^3/h$   
 $\Delta t$  in Kelvin einfügen

Der Auslass der Belüftung muss über dem am höchsten montierten Frequenzumrichter positioniert werden. Einkalkuliert werden müssen der Druckverlust durch die Filter sowie die Tatsache, dass der Druck sinkt, wenn die Filter verstopft sind.

### ■ EMV-gerechte elektrische Installation

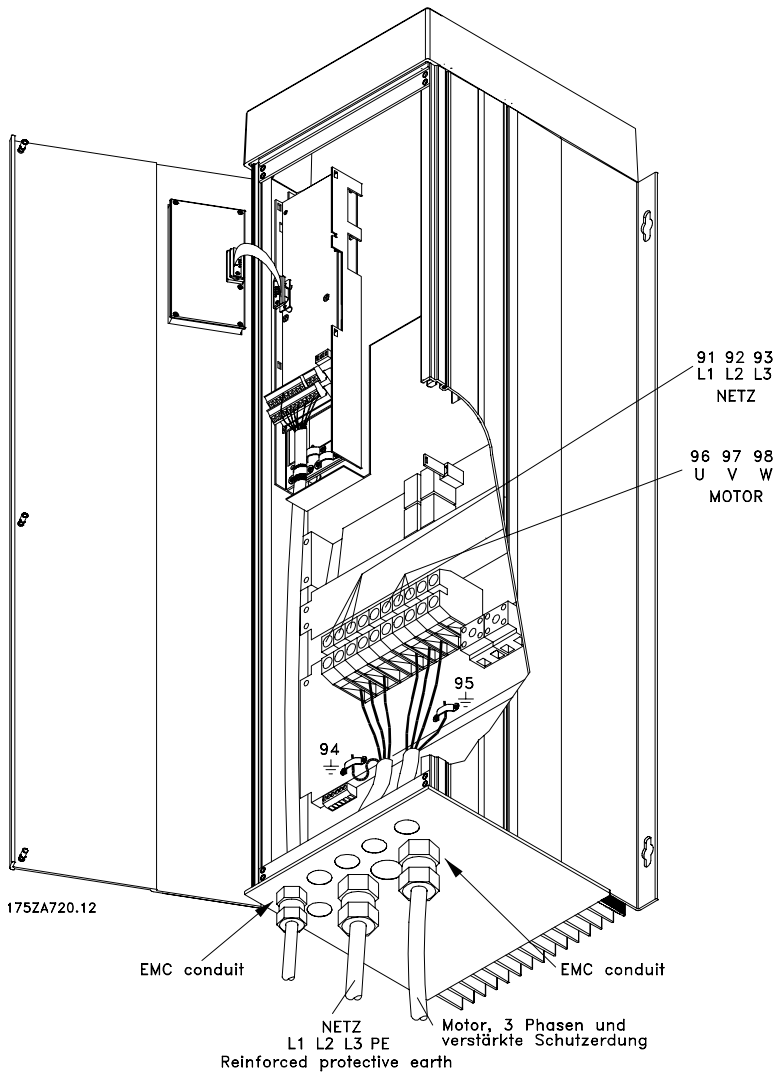
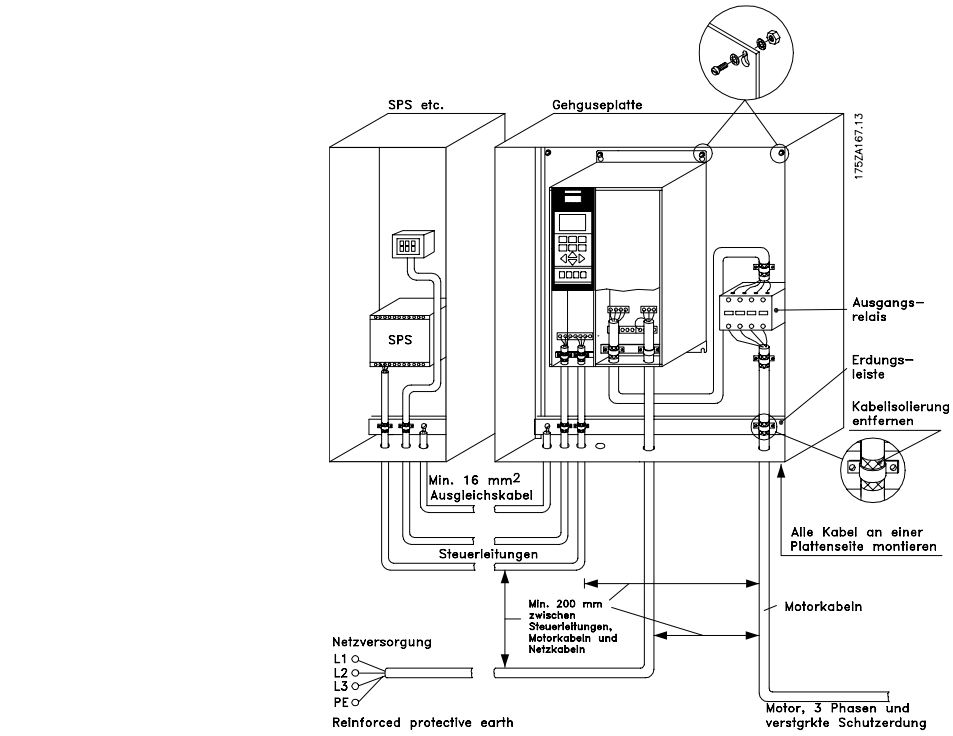
Wenn EN 61000-6-3/4, EN 55011 oder EN 61800-3 *Erste Umgebung* eingehalten werden müssen, wird die Beachtung dieser Hinweise empfohlen. Bei einer Installation im Rahmen von EN 61800-3 *Zweite Umgebung* sind Abweichungen von der dargestellten Vorgehensweise zulässig. Hiervon wird jedoch abgeraten. Nähere Einzelheiten siehe auch *CE-Kennzeichnung*, *Störaussendung* und *EMV-Prüfergebnisse* unter Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.

### Ordnungsgemäße EMV-gerechte elektrische Installation:

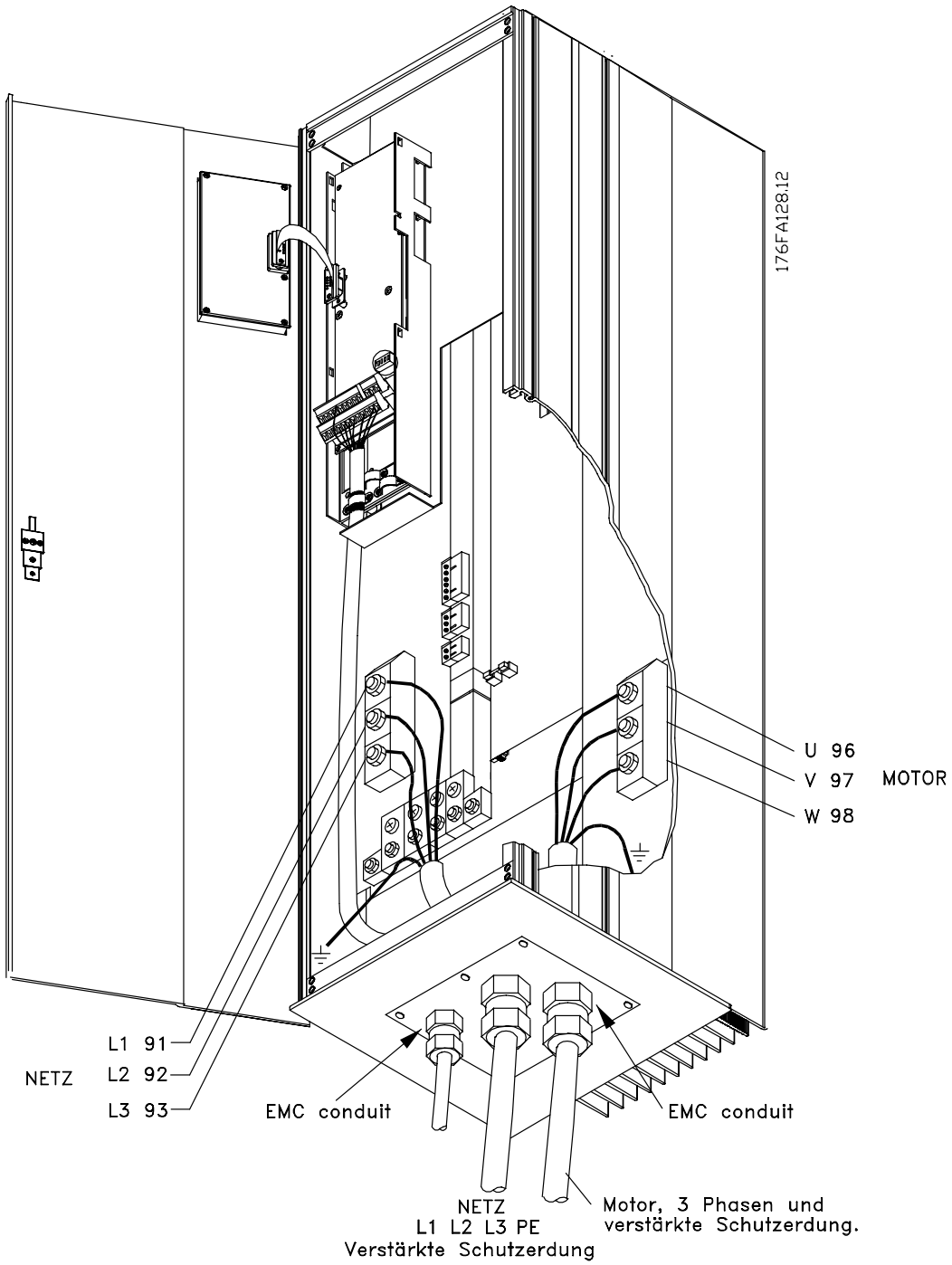
- Nur geflochtene abgeschirmte Motor- und Steuerkabel verwenden.  
Die Schirmabdeckung muss mindestens 80 % betragen. Das Abschirmungsmaterial muss aus Metall - in der Regel Kupfer, Aluminium, Stahl oder Blei - bestehen. Für das Netzkabel gelten keine speziellen Anforderungen.
- Bei Installationen mit starren Metallrohren sind keine abgeschirmten Kabel erforderlich; das Motorkabel muss jedoch in einem anderen Installationsrohr als die Steuer- und Netzkabel installiert werden. Das Installationsrohr muss vollständig an Frequenzumrichter und Motor angeschlossen sein. Die EMV-Leistungsfähigkeit flexibler Installationsrohre variiert sehr stark; hier sind entsprechende Herstellerangaben einzuholen.
- Erden Sie die Abschirmung bzw. das Installationsrohr der Motor- und Steuerkabel an beiden Enden. Siehe auch *Erdung geflochtener abgeschirmter Steuerkabel*.
- Verdrillte Abschirmlitzen (sog. Pigtails) vermeiden. Sie erhöhen die Hochfrequenzimpedanz der Abschirmung und beeinträchtigen so den Abschirmeffekt bei hohen Frequenzen. Stattdessen Kabelbügel oder Kabelstützen mit geringer Impedanz verwenden.
- Auf einwandfreien elektrischen Kontakt zwischen Montageplatte und Metallgehäuse des Frequenzumrichters achten. Dies gilt nicht für IP 54-Geräte, die zur Wandmontage bestimmt sind, und für VLT 6152-6550, 380-480 V, VLT 6042-6062, 200-240 VAC in einem IP20/NEMA1-Gehäuse.
- Verwenden Sie Zahnscheiben und galvanisch leitfähige Montageplatten, um einen einwandfreien elektrischen Anschluss für IP 00-, IP 20-, IP 21- und NEMA 1-Installationen herzustellen.
- In Schaltschränken, in denen Frequenzumrichter untergebracht sind, nach Möglichkeit nur abgeschirmte Motor- und Steuerkabel verwenden.

- Bei IP 54-Geräten ist eine unterbrechungsfreie Hochfrequenzverbindung zwischen dem Frequenzumrichter und der Motoreinheit erforderlich.

Die Abbildung zeigt ein Beispiel für eine EMV-gerechte elektrische Installation eines IP 20- oder NEMA 1-Frequenzumrichters. Der Frequenzumrichter wurde in einem Schrank mit Ausgangsschutz untergebracht und an eine SPS angeschlossen, die in diesem Beispiel in einem separaten Schrank installiert ist. Mit anderen Vorgehensweisen kann ggf. eine ebenso gute EMV-Leistung erzielt werden, sofern die vorstehenden Hinweise für eine ordnungsgemäße Installation befolgt werden. Bei Verwendung nicht abgeschirmter Kabel ist zu beachten, dass bestimmte Voraussetzungen für die Störaussendung nicht erfüllt sind, wenngleich die Störfestigkeitsvoraussetzungen erfüllt sind. Näheres siehe Abschnitt *EMV-Prüfergebnisse*.



Installation

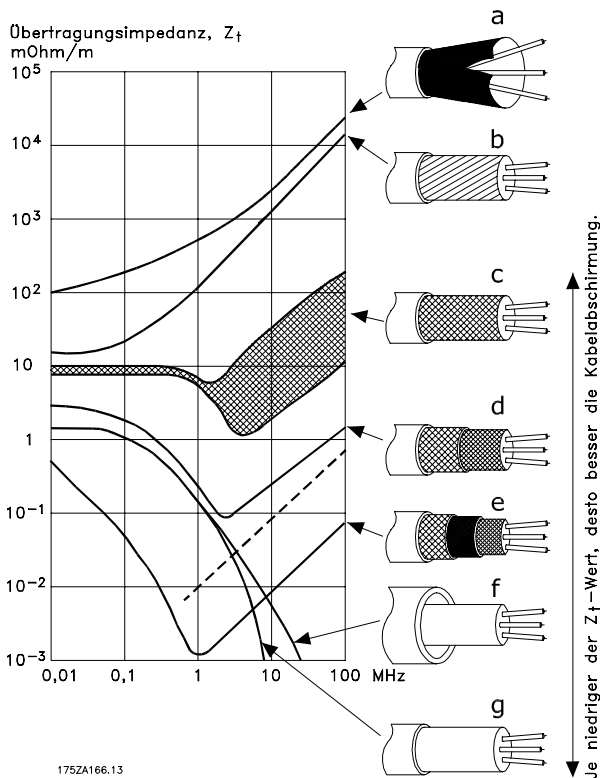


### ■ Anwendung EMV-gemäßer Kabel

Abgeschirmte Kabel werden zur Optimierung der EMV-Immunität der Steuerkabel und der EMV-Emission der Motorkabel empfohlen.

Die Fähigkeit eines Kabels, ein- und ausgestrahltes elektrisches Rauschen zu verringern, richtet sich nach der Schaltimpedanz ( $Z_T$ ). Die Abschirmung von Kabeln ist normalerweise dafür ausgelegt, die Übertragung elektrischen Rauschens zu mindern, wobei allerdings Abschirmungen mit niedrigerem  $Z_T$  value is more effective than a screen with a higher  $Z_T$  -Wert wirksamer sind als solche mit höherem.

Der  $Z_T$  -Wert wird von den Kabelherstellern nur selten angegeben, aber er lässt sich durch Betrachtung des physischen Kabelaufbaus abschätzen.



$Z_T$  kann aufgrund folgender Faktoren beurteilt werden:

- Kontaktwiderstand zwischen den einzelnen Schirmleitern,
- Schirmabdeckung, d.h. die physische Fläche des Kabels, die durch den Schirm abgedeckt wird, häufig in Prozent angegeben (sollte min. 85% betragen),
- Art der Abschirmung, d.h. geflochten oder gewunden (es empfiehlt sich ein Geflecht oder ein geschlossenes Rohr).

Aluminium-Ummantelung mit Kupferdraht.

Gewundener Kupferdraht oder bewehrtes Stahldrahtkabel.

Einlagiges Kupferdrahtgeflecht mit schwankender prozentualer Schirmabdeckung.

Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht.

Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht mit magnetischer, abgeschirmter Zwischenlage.

In Kupfer- oder Stahlrohr geführtes Kabel.

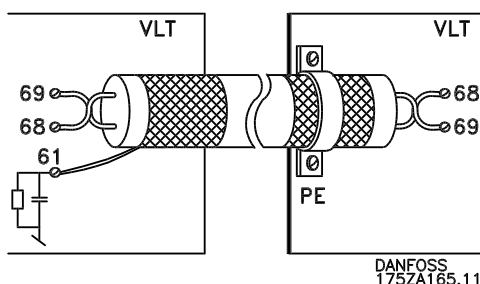
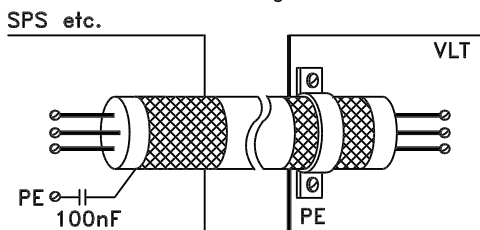
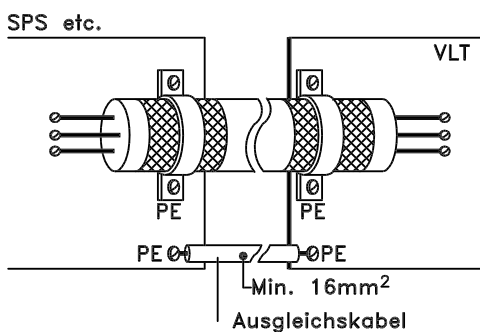
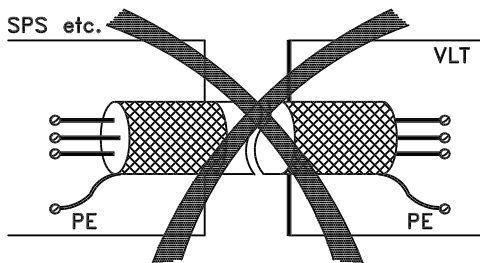
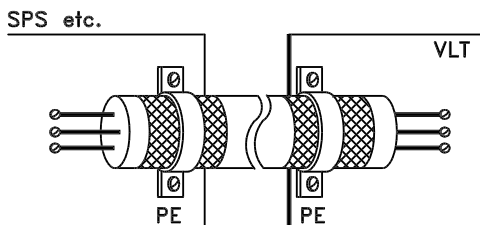
Bleikabel mit 1,1 mm Wandstärke, Vollschutz.

Installation

### ■ Elektrische Installation - Erdung Steuerkabel

Generell müssen Steuerkabel abgeschirmt und die Abschirmung beidseitig mittels Kabelbügel mit dem Metallgehäuse des Gerätes verbunden sein.

Die Zeichnung unten zeigt, wie eine korrekte Erdung durchzuführen ist, und was in Zweifelsfällen getan werden kann.



DANFOSS  
175ZA165.11

### Richtiges Erden

Steuerkabel und Kabel der seriellen Kommunikationsschnittstelle beidseitig mit Kabelbügeln montieren, um bestmöglichen elektrischen Kontakt zu gewährleisten.

### Falsches Erden

Verwirbelte Abschirmflitzen (sog. Pigtails) vermeiden, da diese die Schirmimpedanz bei höheren Frequenzen vergrößern.

### Sicherung des Erdpotentials zwischen SPS und VLT

Besteht zwischen dem Frequenzrichter und der SPS (etc.) ein unterschiedliches Erdpotential, so können elektrische Störgeräusche auftreten, die das gesamte System stören können. Das Problem kann durch Anbringen eines Ausgleichskabels gelöst werden, das neben das Steuerkabel gelegt wird. Kabelquerschnitt mindestens 16 mm<sup>2</sup>

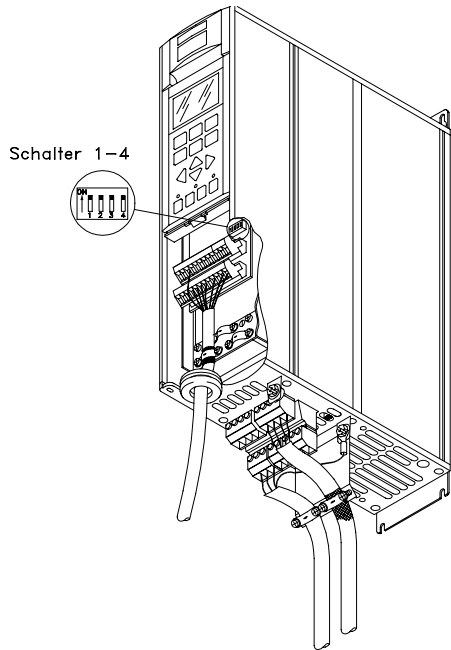
### Bei 50/60-Hz-Erdfehlerschleifen

Bei Verwendung sehr langer Steuerkabel können 50/60-Hz-Erdfehlerschleifen auftreten. Diesem Problem kann durch Verbinden des einen Schirmendes an Erde über einen 100-nF-Kondensator (bei möglichst kurzen Leitungen) abgeholfen werden.

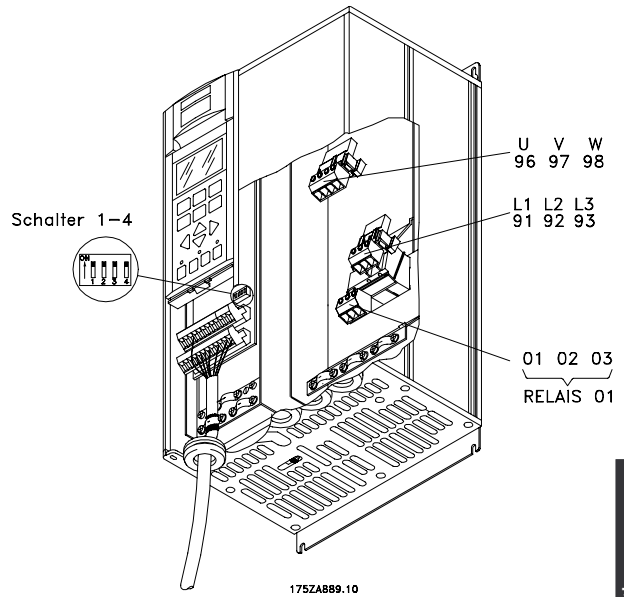
### Kabel für die serielle Kommunikationsschnittstelle

Niederfrequente Störströme zwischen zwei Frequenzrichtern können eliminiert werden, indem das eine Ende der Abschirmung mit Klemme 61 verbunden wird. Dieser Eingang ist über ein internes RC-Glied mit Erde verbunden. Es empfiehlt sich die Verwendung eines paarweise gewundenen (twisted pair) Kabels, um die Differentialsignalinterferenz zwischen den Leitern zu reduzieren.

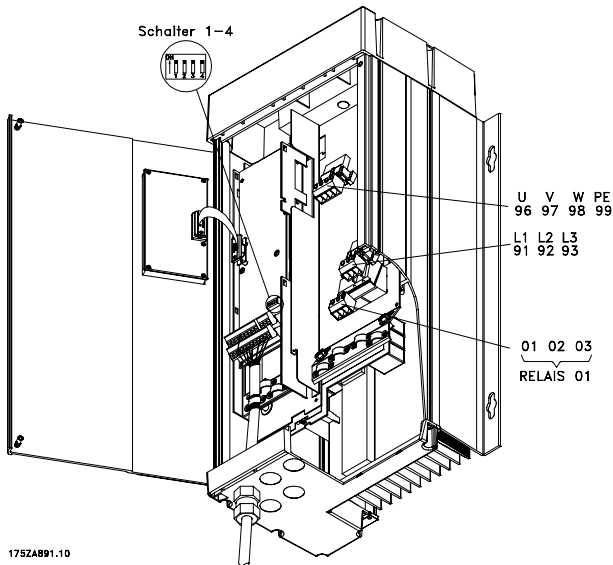
### ■ Elektrische Installation - Gehäuse/Schutzarten



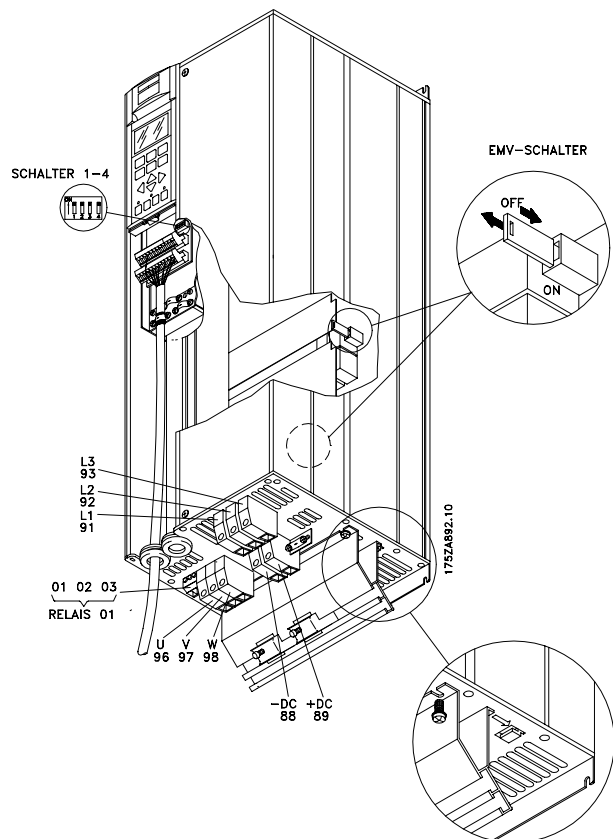
**Buchformat IP 20**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



**Kompaktformat IP 20 und NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**  
**VLT 6002-6011, 525-600 V**

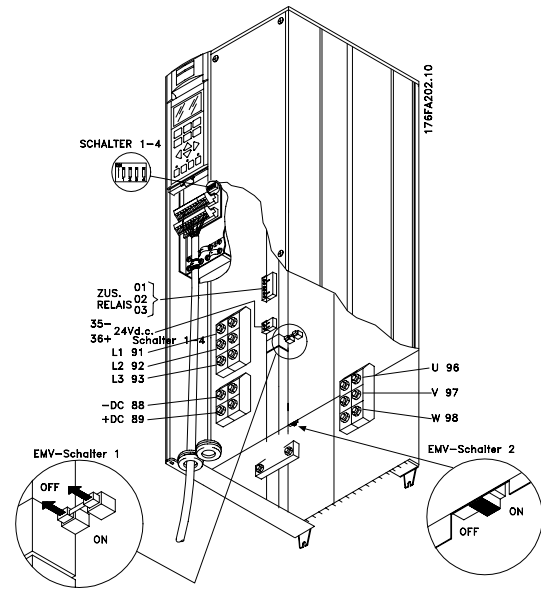
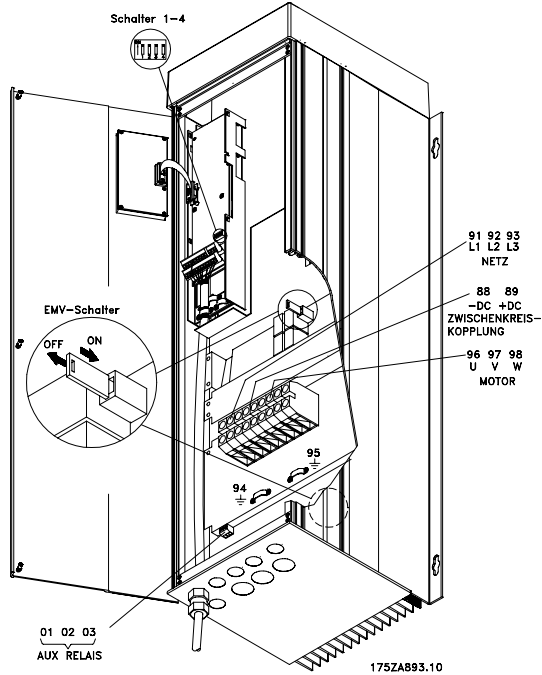


**Kompaktformat IP 54**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



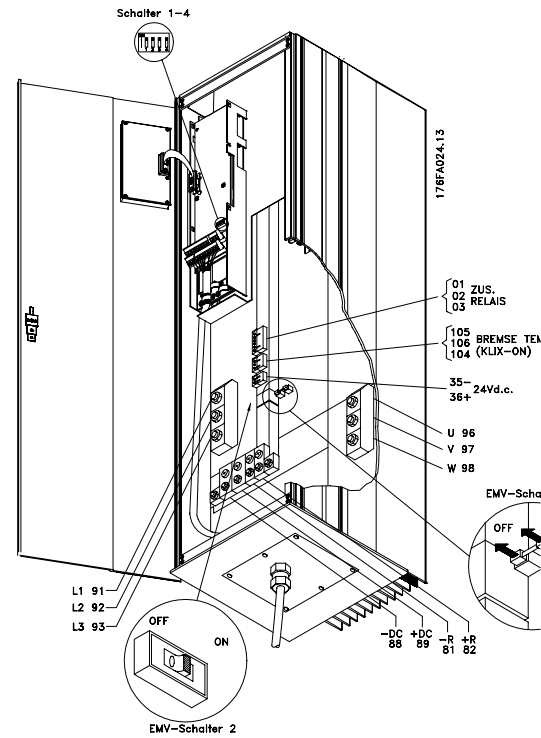
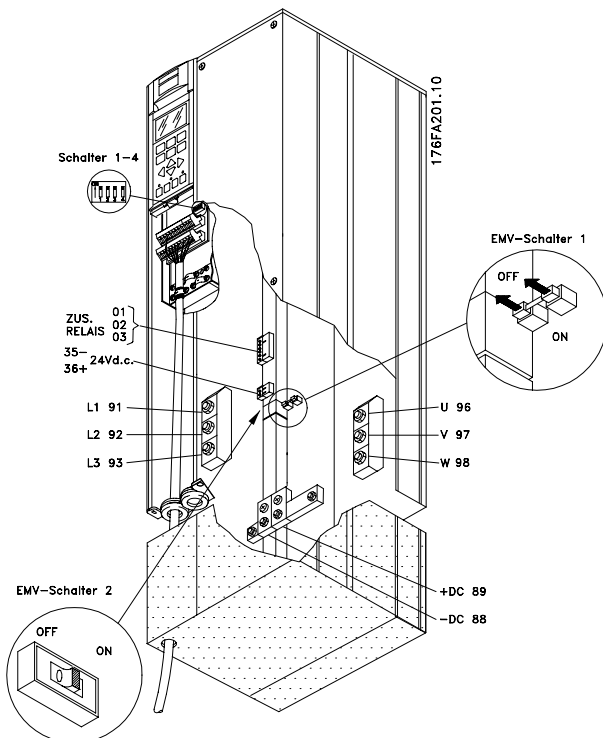
**Compact IP 20 und NEMA 1**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**  
**VLT 6016-6072, 525-600 V**

Installation



**Kompaktformat IP 00**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**

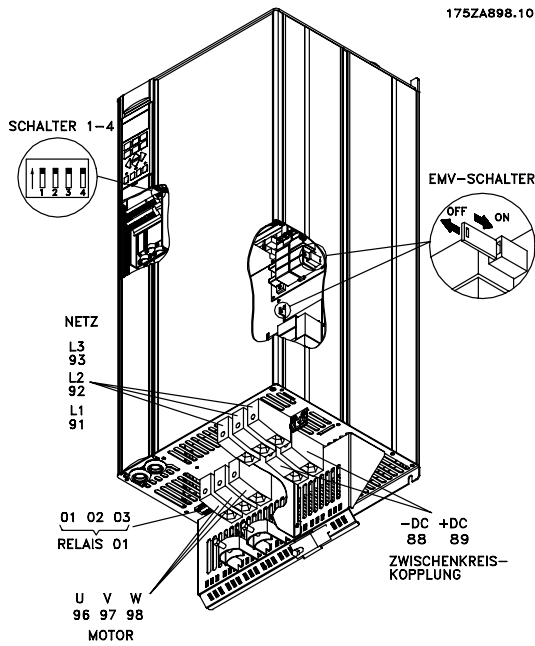
**Kompaktformat IP 54**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**



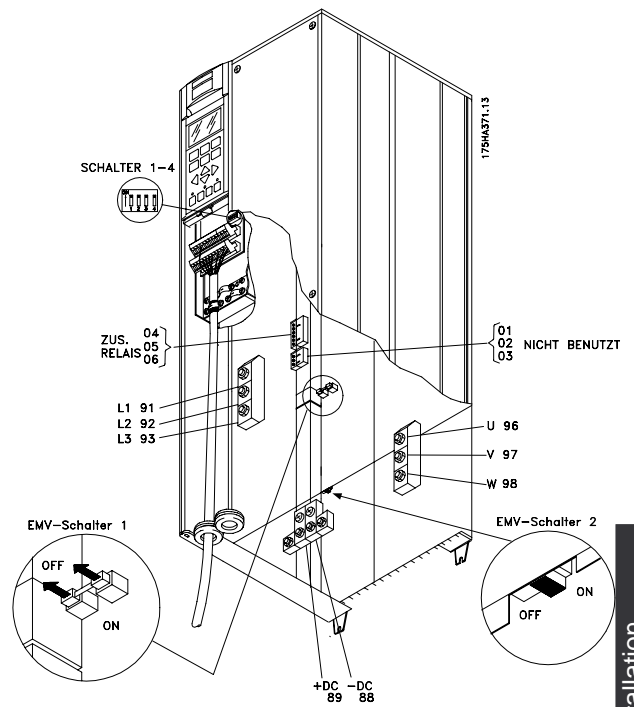
**Kompaktformat IP 54**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**

**Kompaktformat NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**

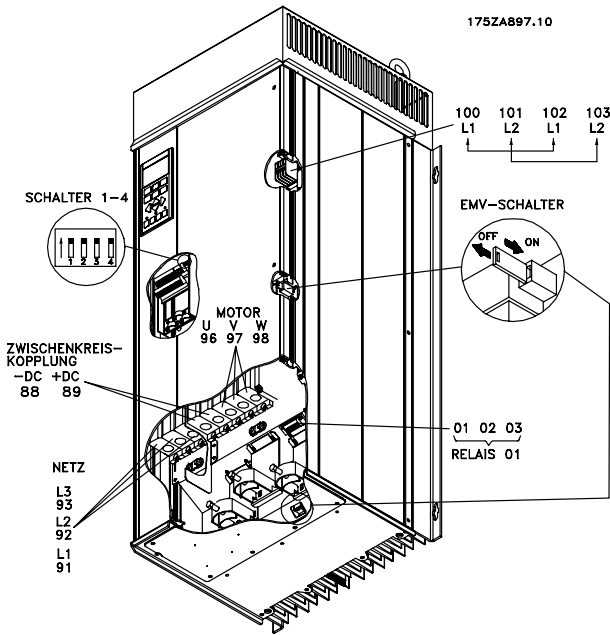




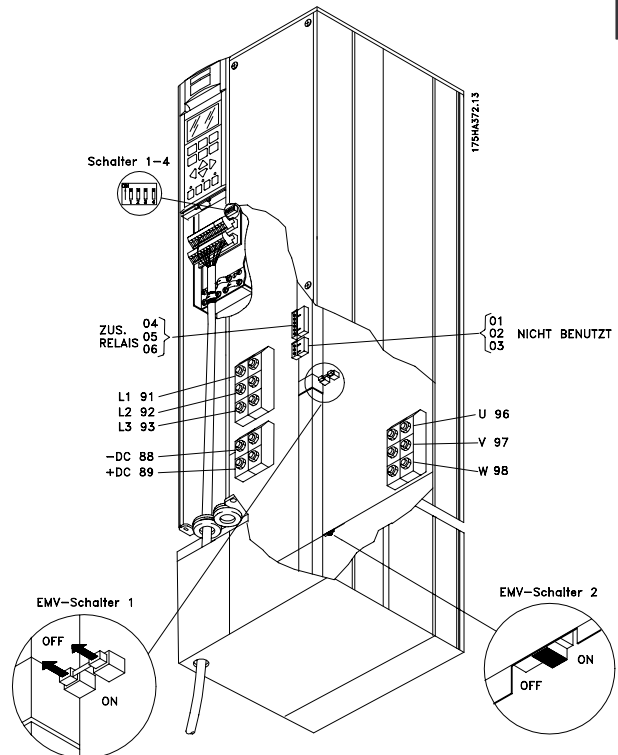
**Kompaktformat IP 20**  
VLT 6102-6122, 380-460 V



**IP 00**  
VLT 6175-6275, 525-600 V

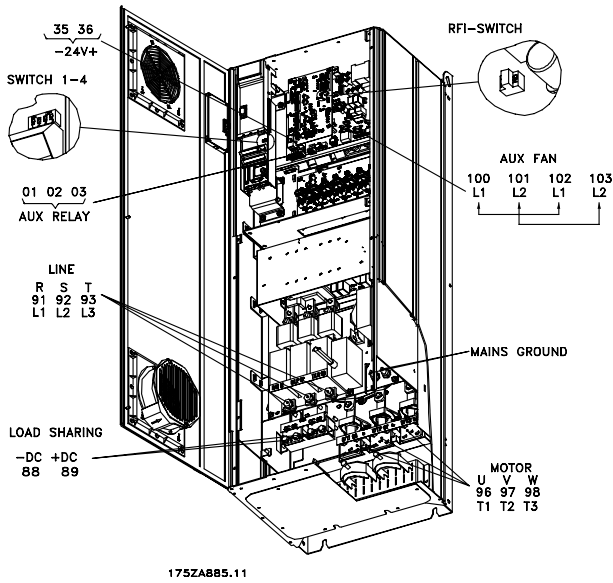


**Kompaktformat IP 54**  
VLT 6102-6122, 380-460 V



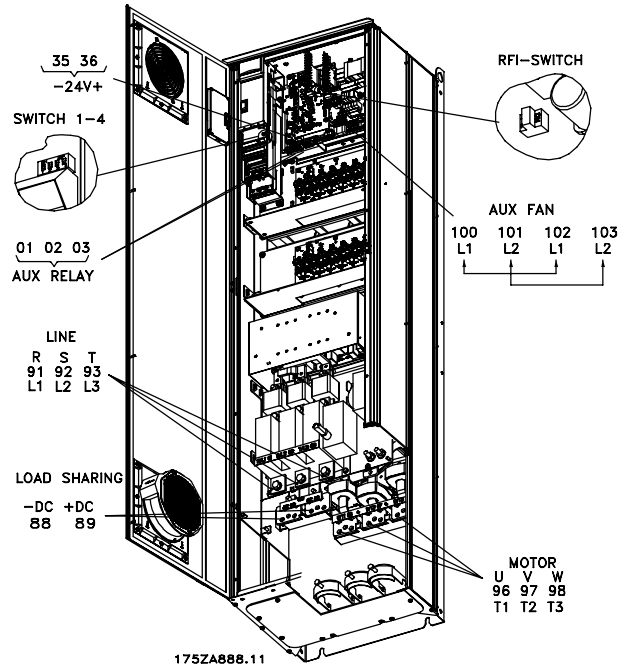
**Kompaktformat NEMA 1 (IP 20)**  
VLT 6175-6275, 525-600 V

Installation



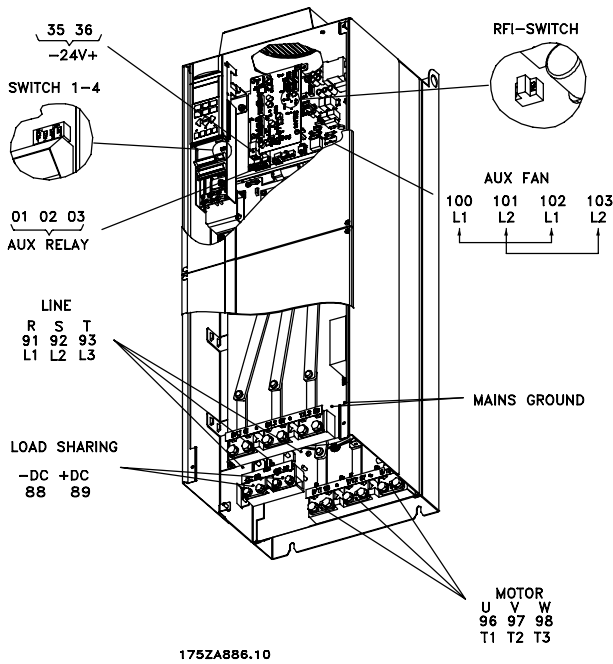
175ZA885.11

**IP 54, IP 21/NEMA 1**  
**VLT 6152-6352, 380-460 V**



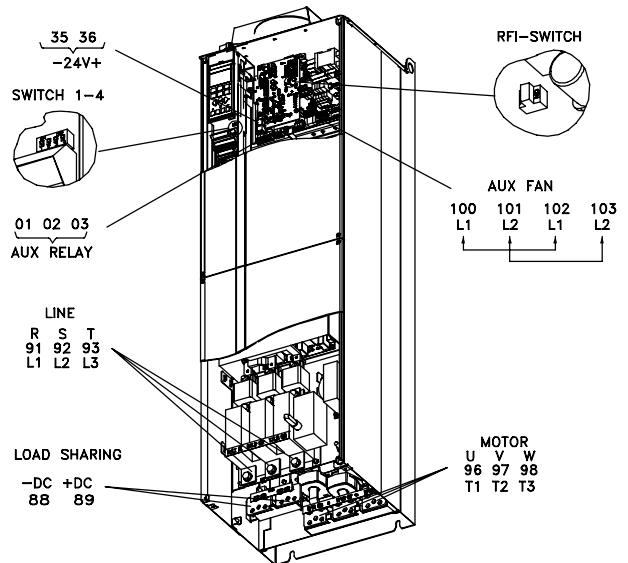
175ZA888.11

**IP 54, IP 21/NEMA 1 mit Trennschalter**  
**und Netzsicherung**  
**VLT 6152-6352, 380-460 V**



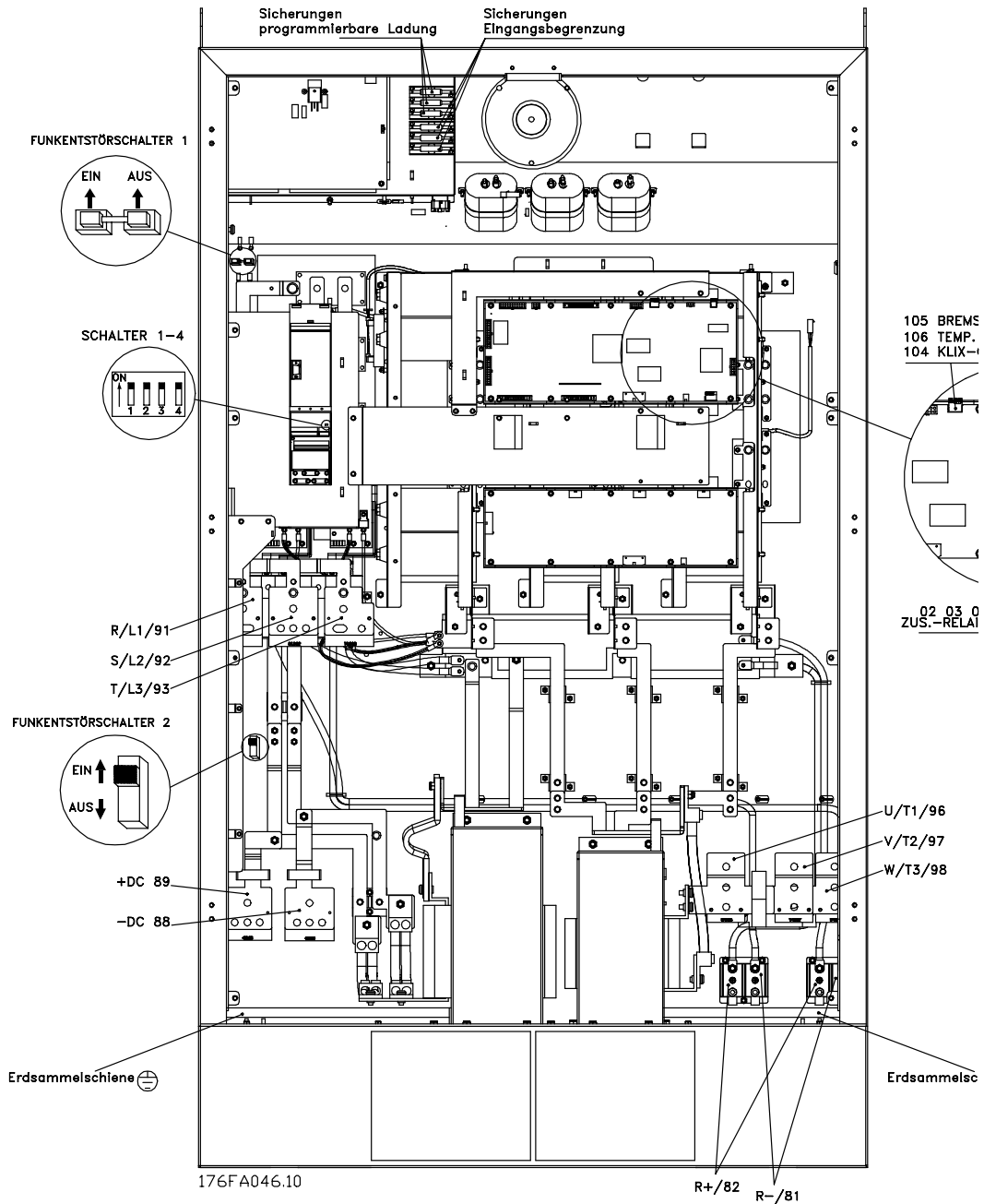
175ZA886.10

**IP 00**  
**VLT 6152-6352, 380-460 V**



175ZA887.11

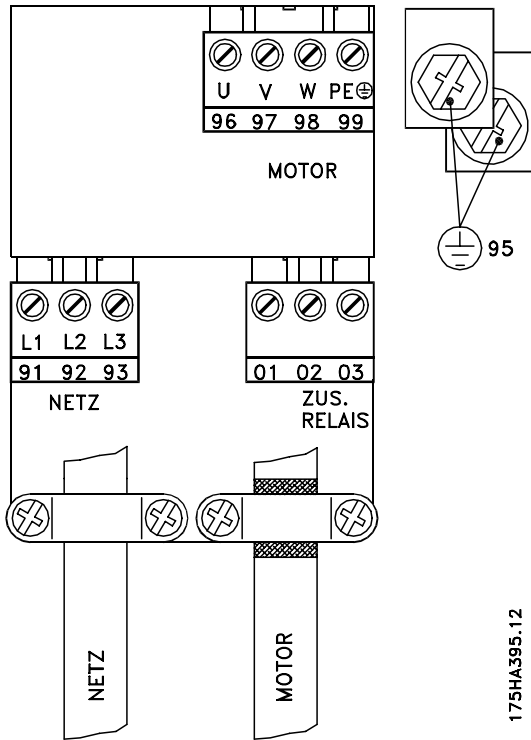
**IP 00 mit Trennschalter und Sicherung**  
**VLT 6152-6352, 380-460 V**



Installation

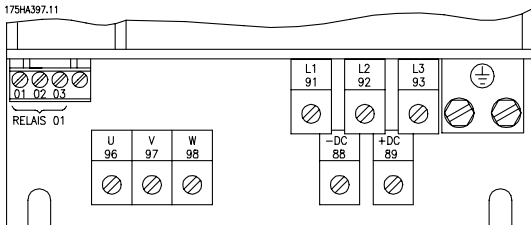
**Kompaktformat IP 00, NEMA 1 (IP 20) und IP 54  
VLT 6400-6550, 380-460 V**

### ■ Elektrische Installation, Stromkabel



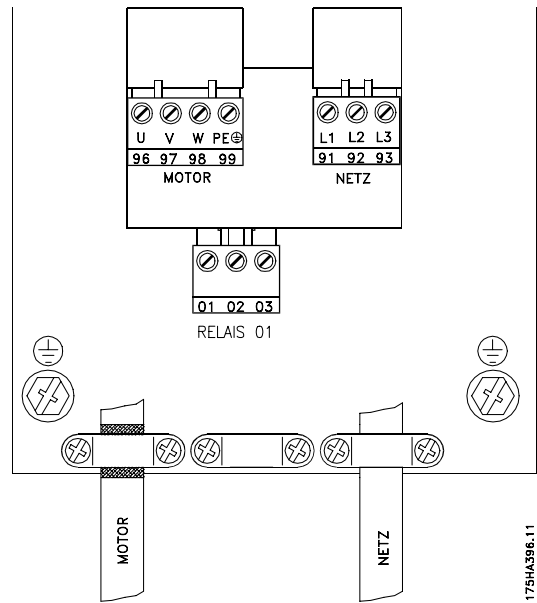
#### Buchformat IP 20

VLT 6002-6005, 200-240 V  
VLT 6002-6011, 380-460 V



#### IP 20 und NEMA 1

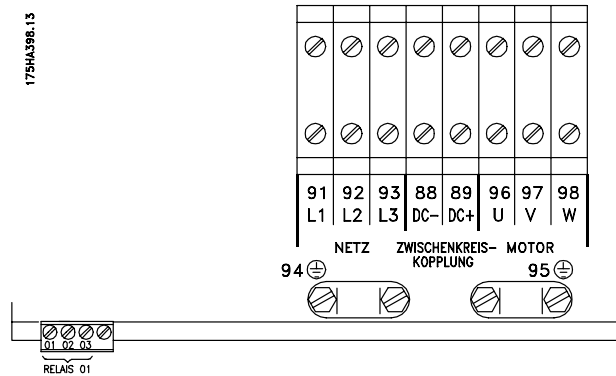
VLT 6006-6032, 200-240 V  
VLT 6016-6122, 380-460 V  
VLT 6016-6072, 525-600 V



#### Kompaktformat IP 20, NEMA 1 und IP 54

VLT 6002-6005, 200-240 V  
VLT 6002-6011, 380-460 V  
VLT 6002-6011, 525-600 V

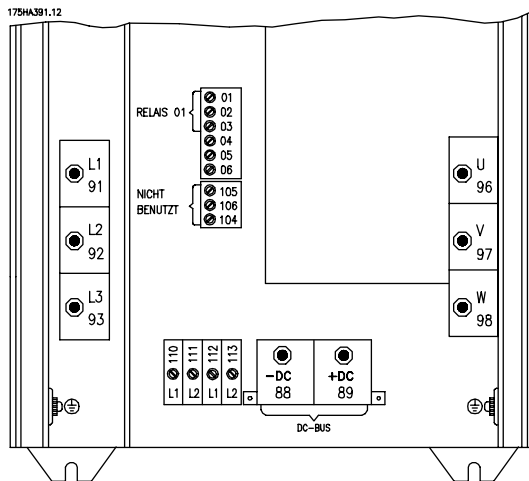
175HA396.13



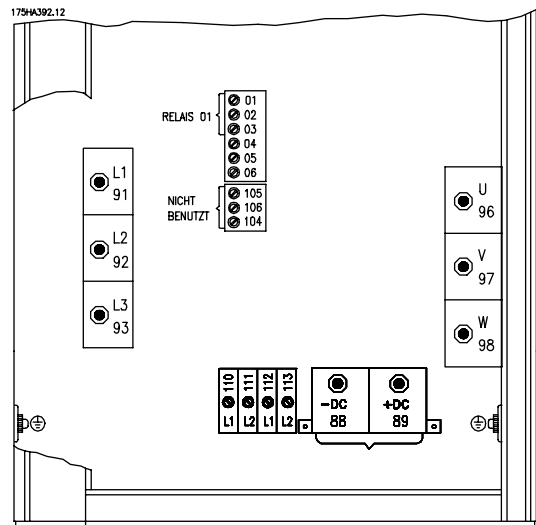
#### IP 54

VLT 6006-6032, 200-240 V  
VLT 6016-6072, 380-460 V

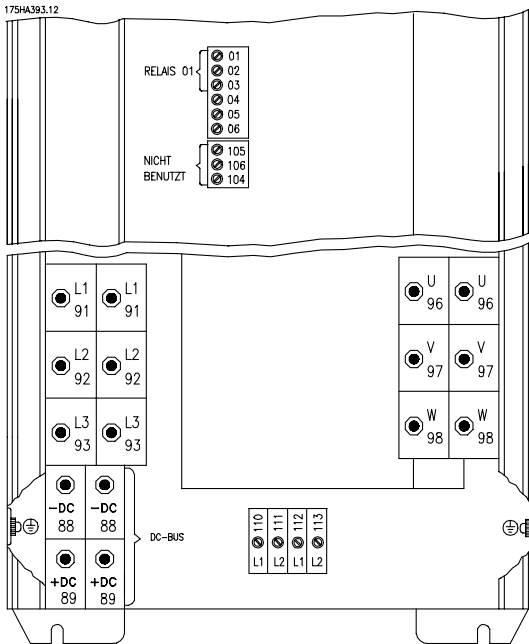
### ■ Elektrische Installation, Stromkabel



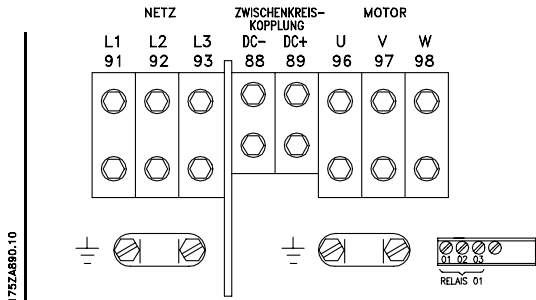
**IP 00 und NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**



**IP 54**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**



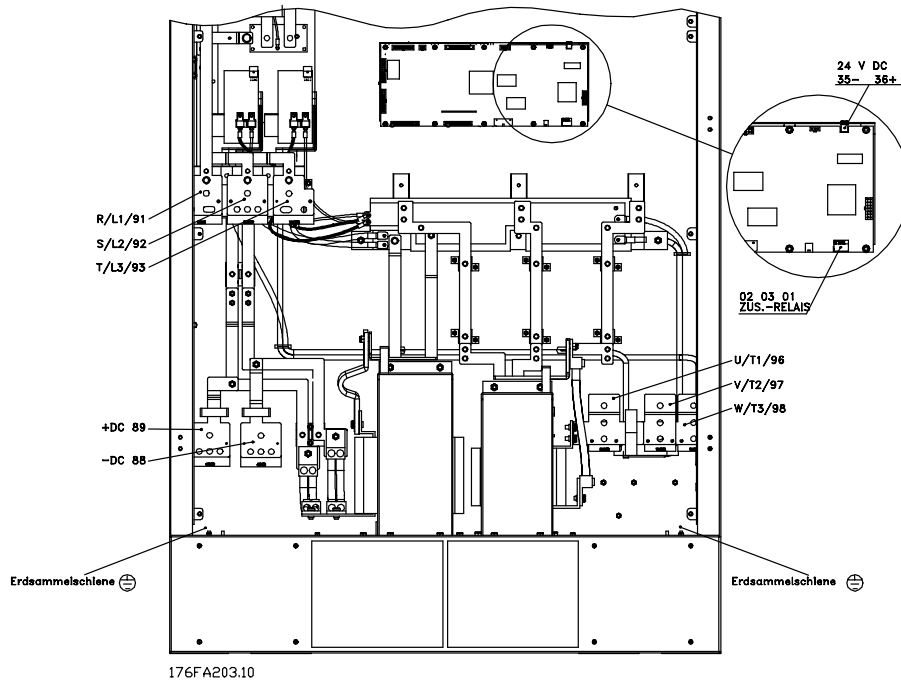
**IP 00 und NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6175-6275, 525-600 V**



**Kompaktformat IP 54**  
**VLT 6102-6122, 380-460 V**

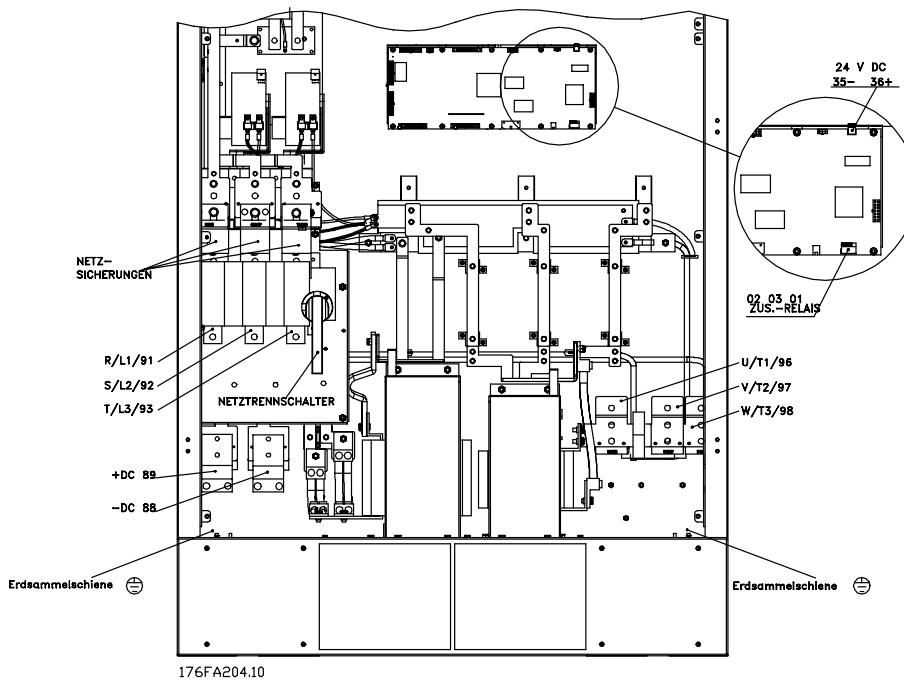
Installation

### ■ Elektrische Installation, Stromkabel



Kompaktformat IP 00, NEMA 1 (IP 20) und IP 54  
VLT 6400-6550 380-460 V

ohne Trennschalter und Netzsicherungen



Kompaktformat IP 00, NEMA 1 (IP 20) und IP 54  
VLT 6400-6550 380-460 V  
mit Trennschaltern und Netzsicherungen

### ■ Anzugsmoment und Schraubengrößen

Die Tabelle zeigt, mit welchem Moment die Klemmen des Frequenzumrichters montiert werden müssen. Bei VLT 6002-6032, 200-240 V, VLT 6002-6122, 380-460 und 525-600 V werden die Kabel mit Schrauben befestigt. Bei VLT 6042-6062, 200-240 V und VLT 6152-6550, 380-460 V werden die Kabel mit Bolzen befestigt.

Diese Werte gelten für folgende Klemmen:

Netzklemmen (Nr.)	91, 92, 93 L1, L2, L3
Motorklemmen (Nr.)	96, 97, 98 U, V, W
Erdungsklemmen (Nr.)	94, 95, 99

VLT-Typ	Anzugs- moment	Schraube/BolzenIm- Größe	buss- chlüs- sel
---------	-------------------	-----------------------------	------------------------

VLT 6002-6005	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6006-6011	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6006-6016	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6016-6027	3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6022-6027	3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6032	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6042-6062	11,3 Nm	M8 (Bolzen)	

VLT-Typ	Anzugs- moment	Schraube/BolzenIm- Größe	buss- chlüs- sel
---------	-------------------	-----------------------------	------------------------

VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6016-6032	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6032-6052	3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6042-6052	3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6062-6072	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6102-6122	15 Nm (IP 20)	M8 <sup>3)</sup>	6 mm
	24 Nm (IP 54) <sup>1)</sup>	<sup>3)</sup>	8 mm
VLT 6152-6352	19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (Bolzen)	
vVLT 6400-6550	42 Nm	M12 (Bolzen)	

VLT-Typ	Anzugs- moment	Schraube/BolzenIm- Größe	buss- chlüs- sel
---------	-------------------	-----------------------------	------------------------

VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm	M4	
VLT 6032-6042	3,0 Nm <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6052-6072	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6100-6150	11,3 Nm	M8	
VLT 6175-6275	11,3 Nm	M8	

1. Klemmen für Zwischenkreiskopplung 14 Nm/M6, 5 mm Imbusschlüssel
2. IP 54-Geräte mit Funkentstörfilter-Leitungsklemmen 6 Nm
3. Imbusschrauben (Hex)
4. Klemmen für Zwischenkreiskopplung 9,5 Nm/M8 (Bolzen)

### ■ Netzanschluss

Die Leitung muss an den Klemmen 91, 92, 93 angeschlossen sein.

91, 92, 93	Netzspannung 3 x 200-240 V
L1, L2, L3	Netzspannung 3 x 380-460 V
	Netzspannung 3 x 525-600 V

Installation



### ACHTUNG!

Bitte prüfen, ob die Netzspannung der auf dem Typenschild angegebenen Netzspannung des Frequenzumrichters entspricht.

Korrekte Kabelquerschnitte sind den *technischen Daten* zu entnehmen.

### Motoranschluß

Der Motor ist an die Klemmen 96, 97, 98, Erde an Klemme 94/95/99 anzuschließen.

Nr.	96. 97. 98	94/95/99
	U, V, W	
		Erdanschluß.

Zur richtigen Bemessung der Kabelquerschnitte siehe *Technische Daten*.

Mit einem VLT 6000 HVAC-Frequenzumrichter können alle dreiphasigen Standard- Asynchronmotoren eingesetzt werden.

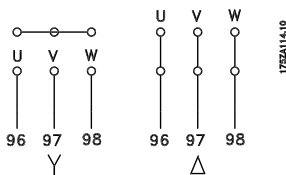
Kleinere Motoren werden üblicherweise in Sternschaltung (220/380 V, D/Y), größere Motoren in Dreieckschaltung (380/660 V, D/Y) geschaltet. Die richtige Anschlußart und Spannung gehen aus dem Typenschild des Motors hervor.



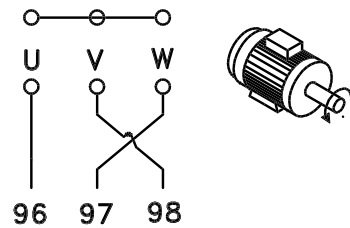
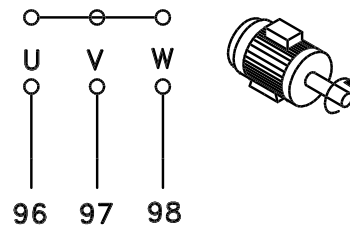
### ACHTUNG!

Bei Verwendung älterer Motoren ohne Phasenisoliation ist ein LC-Filter im Ausgang des Frequenzumrichters zu installieren. Lesen

Sie bitte im Projektierungshandbuch nach, oder wenden Sie sich an den Hersteller.



### Drehrichtung des Motors

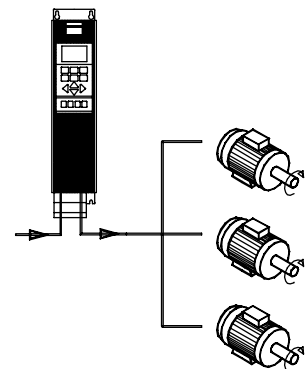


Aus der Werkseinstellung ergibt sich eine Rechtsdrehung, wenn der Ausgang des Frequenzumrichters wie folgt angeschlossen wurde:

Klemme 96 an U-Phase  
Klemme 97 an V-Phase  
Klemme 98 an W-Phase

Die Drehrichtung kann durch Vertauschen zweier Phasen des Motorkabels umgekehrt werden.

### Parallelschaltung von Motoren



VLT 6000 HVAC-Frequenzumrichter können mehrere parallelgeschaltete Motoren steuern. Wenn die Motoren verschiedene Drehzahlen haben sollen, dann müssen Motoren mit unterschiedlichen Nenndrehzahlen eingesetzt werden. Da sich die Drehzahlen der Motoren gleichzeitig ändern, bleibt das Verhältnis zwischen den Nenndrehzahlen über den gesamten Bereich hinweg erhalten. Die Gesamtstromaufnahme der Motoren darf den maximalen Nenn-Ausgangsstrom  $I_{VLT,N}$  des Frequenzumrichters nicht übersteigen.

Bei sehr unterschiedlichen Motorgrößen können beim Anlaufen und bei niedrigen Drehzahlen



Probleme auftreten. Dies rührt daher, daß der relativ hohe ohmsche Widerstand kleiner Motoren beim Anlaufen und bei niedrigen Drehzahlen eine höhere Spannung erfordert. Bei Systemen mit parallelgeschalteten Motoren kann der elektronische Motorschutzschalter (ETR) des Frequenzumrichters nicht als Motorschutz für einzelne Motoren eingesetzt werden. Deshalb ist ein zusätzlicher Motorschutz, beispielsweise in jedem Motor ein Thermistor oder ein thermischer Schutzschalter, erforderlich.



### ACHTUNG!

Bei parallelgeschalteten Motoren ist die Verwendung von Parameter 107 *Automatische Motoranpassung*, *AMA* und *Automatische Energie-Optimierung*, *AEO* in Parameter 101, *Drehmoment-kennlinie* nicht möglich. Parameter 101 auf "Parallel-Motoren" einstellen.

### ■ Motorkabel

Zur richtigen Bemessung der Motorkabelquerschnitte und -längen siehe *Technische Daten*. Nationale und örtliche Vorschriften zu Kabelquerschnitten sind stets einzuhalten.



### ACHTUNG!

Bei Verwendung von nicht-abgeschirmtm Kabel werden bestimmte EMV-Anforderungen nicht eingehalten; siehe Abschnitt "*Besondere Bedingungen*" im Projektierungshandbuch.

Zur Einhaltung der EMV-Spezifikationen bezüglich Emission muß das Motorkabel abgeschirmt sein, soweit für den betreffenden Funkentstörfilter nicht anders angegeben. 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 mit dem Metallgehäuse des Motors zu verbinden. Die Verbindungen sind so großflächig wie möglich herzustellen (Kabelschellen). Dies wird durch die verschiedenen Montagevorrichtungen in den verschiedenen Frequenzumrichtern ermöglicht. Abschirmungslitzen (sog. Pigtaills) sind bei der Installation zu vermeiden, da sie den Abschirmeffekt bei höheren Frequenzen beeinträchtigen. Ist eine Unterbrechung der Abschirmung erforderlich, etwa zur Montage eines Reparaturschalters oder Motorschützes, so muß die Abschirmung anschließend mit möglichst niedriger HF-Impedanz weitergeführt werden.

### ■ Thermischer Motorschutz

Das elektronische Thermorelais in UL-zugelassenen VLT-Frequenzumrichtern ist für Einzelmotorschutz UL-zugelassen, wenn Parameter 117 *Thermischer Motorschutz* auf ETR Abschaltung gesetzt und Parameter 105 *Motorstrom*  $I_{VLT,N}$  auf den Nennstrom des Motors programmiert wurde (dieser ist dem Typenschild des Motors zu entnehmen).

### ■ Erdungsanschluß

Da der Erdableitstrom über 3,5 mA betragen kann, ist der Frequenzumrichter grundsätzlich gemäß den jeweiligen nationalen und örtlichen Vorschriften zu erden. Um eine gute mechanische Befestigung des Erdungskabels gewährleisten zu können, muß dessen Querschnitt mindestens 10 mm<sup>2</sup> betragen. Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit kann eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung installiert werden. Diese stellt sicher, daß der Frequenzumrichter bei zu hohen Ableitströmen abgeschaltet wird. Siehe Anleitung zu Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen MI.66.AX.02.

### ■ Installation der externen 24-Volt-Gleichstromversorgung

Drehmoment: 0,5 - 0,6 Nm  
Schrauben-  
größe: M3

Nr.	Funktion
35(-), 36 (+)	Externe 24 V-Gleichstromversorgung (nur verfügbar für VLT 6152-6550 380-460 V)

Die externe 24-Volt-Gleichstromversorgung dient als Niederspannungsversorgung der Steuerkarte sowie etwaiger eingebauter Optionskarten. Dies ermöglicht den vollen Betrieb des LCP (einschl. Parametrierung) ohne Anschluss der Netzstromversorgung. Beachten Sie, dass eine Spannungswarnung gegeben wird, wenn 24 V DC angeschlossen wurde; es erfolgt jedoch keine Abschaltung. Wenn die externe 24-V-Gleichspannung gleichzeitig mit der Netzversorgung angeschlossen bzw. eingeschaltet wird, muss in Parameter 111, *Startverzögerung*, eine Zeit von mindestens 200 ms eingestellt werden. Zum Schutz der externen 24-V-Gleichstromversorgung kann eine träge Vorsicherung von mind. 6 A montiert werden. Die Leistungsaufnahme von 15-50 W hängt von der Belastung der Steuerkarte ab.

Installation



### ACHTUNG!:

Zur ordnungsgemäßen galvanischen Trennung (gemäß PELV) an den Steuerklemmen des Frequenzumrichters ist eine 24 V-DC-Versorgung vom Typ PELV zu verwenden.

### ■ DC-Busverbindung

Die DC-Busklemme wird zur Sicherung der Gleichstromversorgung verwendet. Dabei wird der Zwischenkreis von einer externen Gleichstromquelle versorgt.

Klemmennummern 88, 89

Weitere Informationen erhalten Sie bei Danfoss.

### ■ Hochspannungsrelais

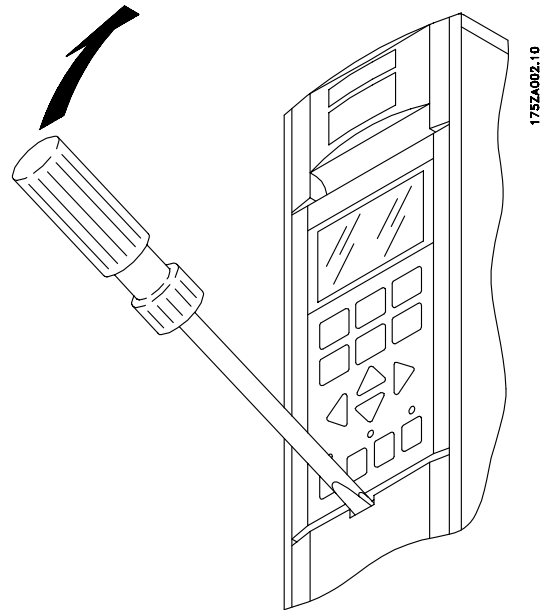
Das Kabel für das Hochspannungsrelais ist an die Klemmen 01, 02, 03 anzuschließen. Das Hochspannungsrelais wird in Parameter 323 *Relais 1, Ausgangsfunktion* programmiert.

Nr. 1	Relais-01 1-3 Öffner, 1-2 Schließer Max 240 V AC, 2 Amp Min. 24 V DC, 10 mA oder 24 V AC, 100 mA
-------	--

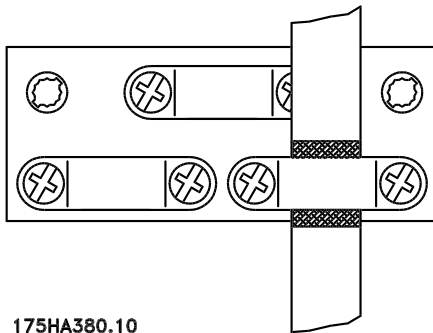
Max. Querschnitt:	4 mm <sup>2</sup> /10 AWG
Anzugsmoment:	0.5-0.6 Nm
Schraubengröße:	M3

### ■ Steuerkarte

Alle Steuerleitungsklemmen befinden sich unter der Abdeckplatte des Frequenzumrichters. Die Abdeckplatte (siehe nachfolgende Zeichnung) kann mit Hilfe eines Schraubendrehers o.ä. entfernt werden.



### ■ Elektrische Installation, Steuerkabel



175HA380.10

Drehmoment: 0,5-0,6 Nm  
Schraubengröße: M3

Generell müssen Steuerkabel abgeschirmt und die Abschirmung beidseitig mittels Kabelbügel mit dem Metallgehäuse des Gerätes verbunden sein (siehe *Erdung abgeschirmter Steuerkabel*). Normalerweise muss die Abschirmung auch am Gehäuse des Steuergeräts angeschlossen werden (Installationsanweisungen für das betreffende Gerät befolgen).

Bei Verwendung sehr langer Steuerkabel können 50/60-Hz-Erdfehlerschleifen auftreten, die das gesamte System beeinträchtigen. Diesem Problem kann durch Verbinden des einen Schirmendes an Erde über einen 100-nF-Kondensator (bei möglichst kurzen Leitungen) abgeholfen werden.

### ■ Elektrische Installation, Steuerkabel

Max. Querschnitt Steuerkabel: 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG

Drehmoment: 0,5-0,6 Nm

Schraubengröße: M3

Zur richtigen Terminierung der Steuerkabel siehe *Erdung abgeschirmter Steuerkabel* im Projektierungshandbuch.

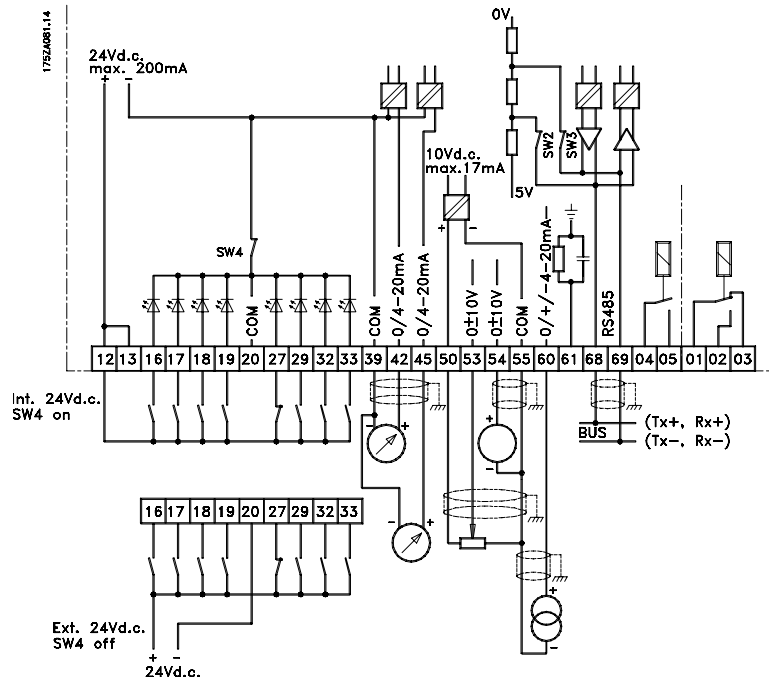
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
16	17	18	19	20	27	29	32	33				61	68	69
□	□	□	□	□	□	□	□	□				□	□	□
D IN	D IN	D IN	D IN	COM D IN	D IN	D IN	D IN	D IN				COM RS485	P RS485	N RS485

⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
04	05	12	13	39	42	45	50	53	54	55	60
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
RELAY		+24V OUT		COM A OUT	A OUT	A OUT	+10V OUT	A IN	A IN	COM A IN	A IN

175HA379.10

Nr.	Funktion
04, 05	Der Relaisausgang 2 kann für Zustandsangaben und Warnungen verwendet werden.
12, 13	Spannungsversorgung für digitale Eingänge. Damit 24 V Gleichstrom für Digitaleingänge verwendet wird, muss Schalter 4 auf der Steuerkarte geschlossen werden, Position "On".
16-33	Digitaleingänge. Siehe Parameter 300-307, <i>Digitaleingänge</i> .
20	Erde für Digitaleingänge.
39	Erde für Analog-/Digitalausgänge. Müssen mittels eines Dreileitertransmitters an Klemme 55 angeschlossen werden. Siehe <i>Anschlussbeispiele</i> .
42, 45	Analog-/Digitalausgänge zur Anzeige von Frequenz, Sollwert, Strom und Drehmoment. Siehe Parameter 319-322, <i>Analog-/Digitalausgänge</i> .
50	Versorgungsspannung für Potenziometer und Thermistor 10 V DC.
53, 54	Analogspannungseingang, 0 - 10 V DC.
55	Erde für Analogspannungseingänge.
60	Analogstromeingang 0/4-20 mA. Siehe Parameter 314-316, <i>Klemme 60</i> .
61	Abschluss der seriellen Kommunikation. Siehe <i>Erdung abgeschirmter Steuerkabel</i> . Diese Klemme wird normalerweise nicht benutzt.
68, 69	RS 485-Schnittstelle, serielle Kommunikation. Wird der Frequenzumrichter an einen Bus angeschlossen, so müssen am ersten und letzten Frequenzumrichter die Schalter 2 und 3 (Schalter 1- 4, siehe nächste Seite) geschlossen sein. Bei den übrigen Frequenzumrichtern müssen die Schalter 2 und 3 offen sein. Die Werkseinstellung ist die geschlossene Position (ON).

Installation



### ■ Schalter 1 - 4

Der DIP-Schalter befindet sich auf der Steuerkarte. Er wird im Zusammenhang mit der seriellen Kommunikation und der externen Gleichstromversorgung benutzt. Die gezeigte Schalterstellung entspricht der Werkseinstellung.



Schalter 1 hat keine Funktion.

Schalter 2 und 3 dienen zum Abschluß einer RS 485-Schnittstelle am seriellen Bus.

**ACHTUNG!**  
 Wenn der Frequenzumrichter das erste oder letzte Gerät am seriellen Bus ist, müssen die Schalter 2 und 3 in diesem Frequenzumrichter EINGeschaltet sein. Bei allen anderen Frequenzumrichtern am seriellen Bus müssen die Schalter 2 und 3 AUSgeschaltet sein.

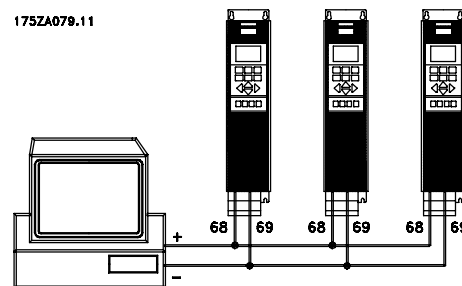
**ACHTUNG!**  
 Beachten Sie bitte, daß in Stellung "OFF" des Schalters 4 die externe 24-V-DC-Versorgung galvanisch vom VLT-Frequenzumrichter getrennt ist.

### ■ Busanschluß

Der serielle Busanschluß gemäß der RS 485-Norm (2-Leiter) erfolgt an den Klemmen 68/69 des Frequenzumrichters (Signale P und N). Signal P

ist das positive Potential (TX+, RX+) und Signal N das negative Potential (TX-, RX-).

Soll mehr als ein Frequenzumrichter an einen gegebenen Master angeschlossen werden, Parallelanschlüsse verwenden.

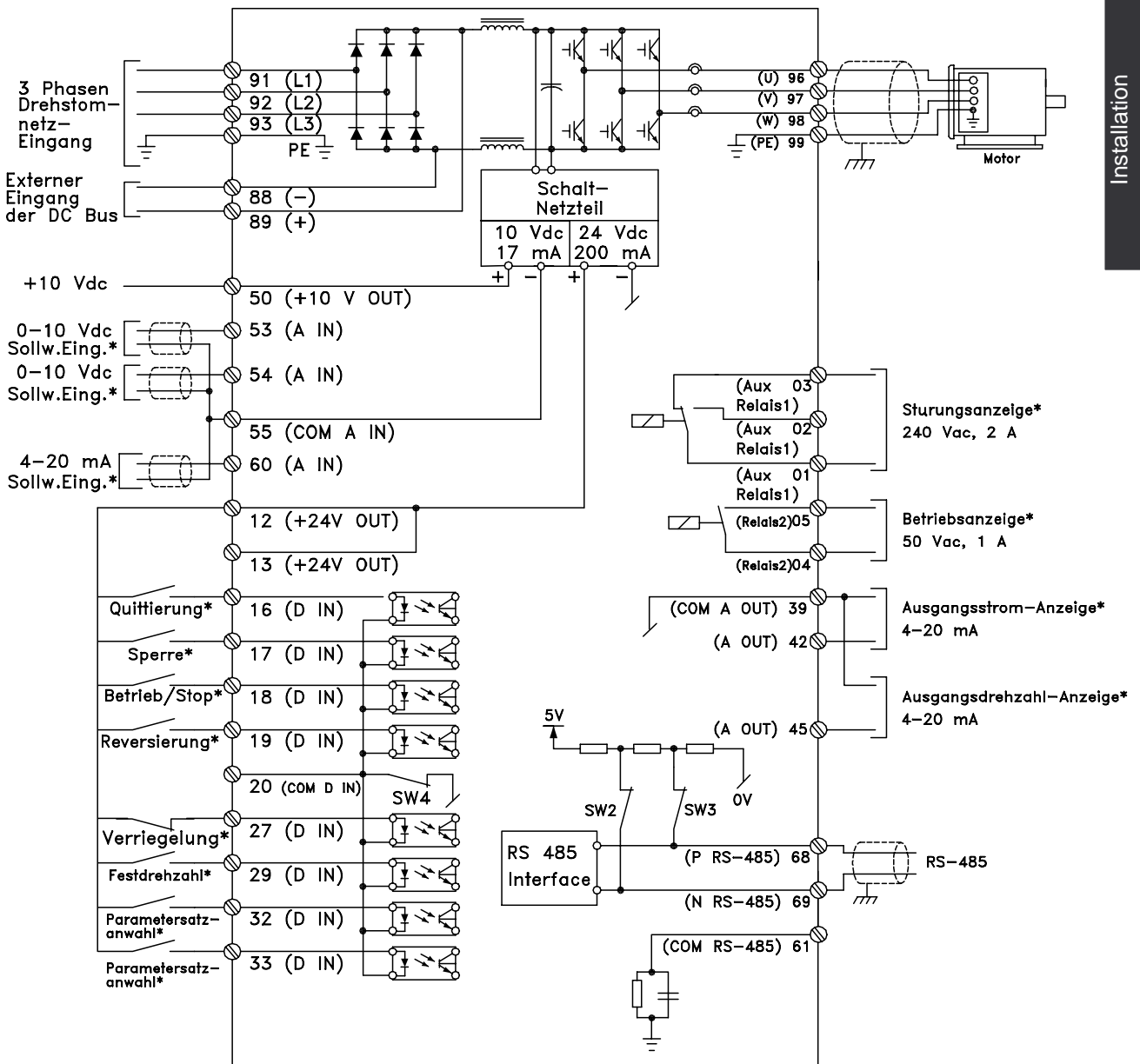


Um potentielle Ausgleichsströme in der Abschirmung zu verhindern, kann die Kabelabschirmung über Klemme 61, die über ein RC-Glied mit dem Rahmen verbunden wird, geerdet werden.

### ■ Anschlußbeispiel, VLT 6000 HVAC

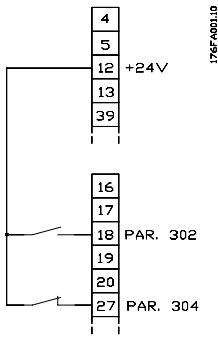
Das folgende Schaltbild ist ein Beispiel für eine typische VLT 6000 HVAC-Installation. Die Netzversorgung ist an die Klemmen 91 (L1), 92 (L2) und 93 (L3) angeschlossen, der Motor an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W). Diese Zahlen stehen auch an den Klemmen des VLT-Frequenzumrichters. Eine externe Gleichstromversorgung oder eine 12-Puls-Option kann an die Klemmen 88 und 89 angeschlossen werden. Analogeingänge können an die Klemmen 53 [V], 54 [V] und 60 [mA] angeschlossen werden. Diese Eingänge lassen sich auf Sollwert, Istwert oder Thermistor programmieren. Siehe *Analogeingänge* in Parametergruppe 300.

Es gibt acht Digitaleingänge, die an die Klemmen 16–19, 27, 29, 32, 33 angeschlossen werden können. Diese Eingänge lassen sich entsprechend der Tabelle auf Seite 69 programmieren. Es gibt zwei Analog-/Digitalausgänge (Klemmen 42 und 45), die sich so programmieren lassen, daß sie den aktuellen Zustand eines Prozeßwerts wie  $0-f_{MAX}$  zeigen. Die Relaisausgänge 1 und 2 können zur Ausgabe des aktuellen Zustands oder einer Warnmeldung verwendet werden. Über die Klemmen der RS-485-Schnittstelle, 68 (P+) und 69 (N-), kann der VLT-Frequenzumrichter durch serielle Kommunikation gesteuert und überwacht werden.



Installation

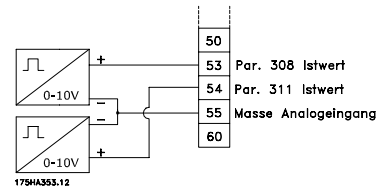
### Einpoliger Start/Stopp



- Start/Stopp mit Klemme 18.  
Parameter 302 = *Start* [1]
- Schnellstopp mit Klemme 27.  
Parameter 304 = *Freilaufstopp, invers* [0]

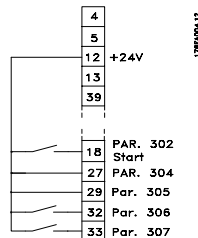
- Start mit Klemme 16 freigegeben.  
Parameter 300 = *Lauf zulässig* [8]
- Start/Stopp mit Klemme 18.  
Parameter 302 = *Start* [1]
- Schnellstopp mit Klemme 27.  
Parameter 304 = *Motorfreilaufstopp, invers* [0].
- Aktivierter Dämpfer (Motor)  
Parameter 323 = *Startbefehl aktiv* [13].

### Zweizonenregelung



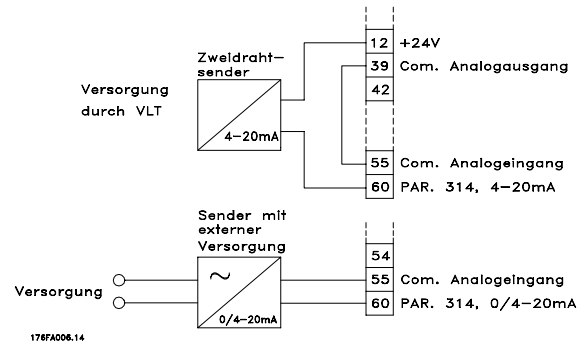
- Parameter 308 = *Istwert* [2].
- Parameter 311 = *Istwert* [2].

### Digitaldrehzahl auf/ab



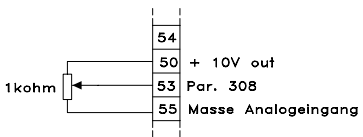
- Frequenzkorrektur auf und ab mit Klemme 32 und 33.  
Parameter 306 = *Drehzahl auf* [7]  
Parameter 307 = *Drehzahl ab* [7]  
Parameter 305 = *Sollwert speichern* [2]

### Transmitterverbindung



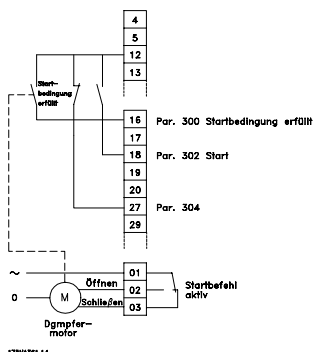
- Parameter 314 = *Sollwert* [1]
- Parameter 315 = *Klemme 60, min. Skalierung*
- Parameter 316 = *Klemme 60, max. Skalierung*

### Potentiometer Sollwert



- Parameter 308 = *Sollwert* [1]
- Parameter 309 = *Klemme 53, min. Skalierung*
- Parameter 310 = *Klemme 53, max. Skalierung*

### Startfreigabe



■ **Steuereinheit LCP**

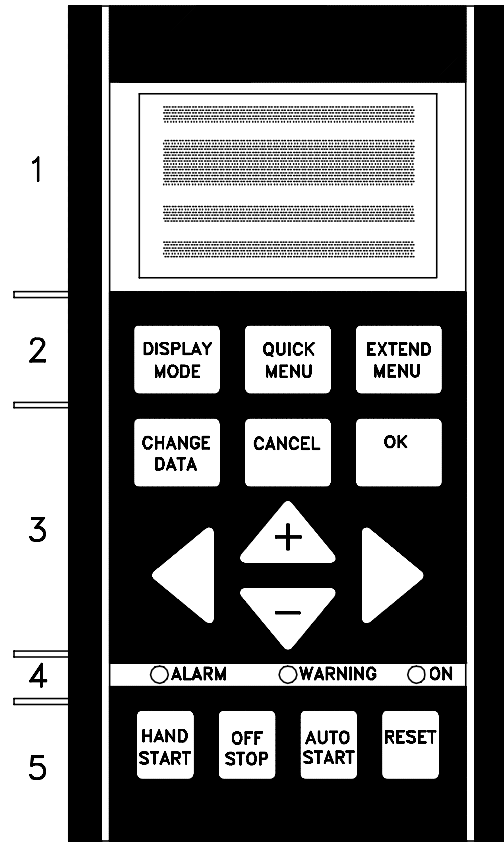
Vorne am Frequenzumrichter befindet sich ein Bedienfeld - LCP (LCP (Local Control Panel)). Es handelt sich dabei um eine komplette Schnittstelle für Betrieb und Programmierung des Frequenzumrichters. Das Bedienfeld ist abnehmbar und kann mit Hilfe eines zugehörigen Montagebausatzes alternativ auch bis zu 3 m vom Frequenzumrichter entfernt montiert werden, z.B. in einer Schaltschranktür.

Die Funktionen des Bedienfeldes lassen sich in fünf Gruppen gliedern:

1. Display
2. Tasten zum Ändern des Displaymodus
3. Tasten zum Ändern der Programmparameter
4. Leuchtanzeigen
5. Bedientasten für Ortsteuerung

Alle Datenanzeigen erfolgen über ein vierzeiliges alphanumerisches Display, das im Normalbetrieb ständig vier Betriebsdatenwerte und drei Betriebszustandswerte anzeigen kann. Während des Programmiervorgangs werden alle Informationen angezeigt, die für eine schnelle und effektive Einstellung des Frequenzumrichters erforderlich sind. Als Ergänzung zum Display gibt es drei Leuchtanzeigen für Spannung (ON), Warnung (WARNING) bzw. Alarm (ALARM).

Alle Parametersätze des Frequenzumrichters können direkt über das Bedienfeld geändert werden, es sei denn, diese Funktion wurde über Parameter 016, *Eingabesperre*, oder über einen Digitaleingang, Parameter 300-307, *Eingabesperre* als *Gesperrt* [1] programmiert .



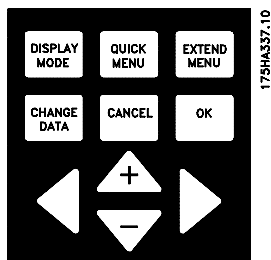
Programmierung

■ **Bedientasten für Parametereinstellung**

Die Bedientasten sind nach Funktionen gruppiert. Das bedeutet, dass die Tasten zwischen dem Display und den Leuchtanzeigen für alle Parametereinstellungen benutzt werden, einschließlich der Auswahl der Displayanzeige im Normalbetrieb.



[DISPLAYMODUS] dient zur Auswahl des Anzeigemodus des Displays oder bei Rückkehr zum Displaymodus, entweder aus dem Modus Schnellmenü oder Erweitertes Menü.





[QUICK MENU] ermöglicht den Zugang zu den Parametern des Modus Schnellmenü. Es kann zwischen dem Modus Schnellmenü und dem Modus Erweitertes Menü gewechselt werden.



[ERWEITERTES MENÜ] ermöglicht den Zugriff auf sämtliche Parameter. Es kann zwischen den Menümodi Erweitertes Menü und Schnellmenü gewechselt werden.



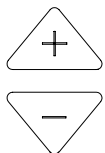
[DATEN ÄNDERN] dient zum Ändern einer in den Menümodi Erweitertes Menü oder Schnellmenü gewählten Einstellung.



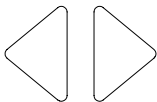
[CANCEL] wird benutzt, wenn eine Änderung des gewählten Parameters nicht ausgeführt werden soll.



[OK] dient zum Bestätigen der Änderung eines gewählten Parameters.



[+/-] dienen zur Parameterauswahl und Änderung eines gewählten Parameterwerts. Diese Tasten werden auch zum Ändern des Ort-Sollwerts verwendet. Des Weiteren dienen die Tasten im Displaymodus zum Wechsel zwischen den je nach Betriebsart unterschiedlichen Anzeigen.



[<>] wird bei der Auswahl der Parametergruppe sowie zum Bewegen des Cursors beim Ändern numerischer Werte verwendet.

### ■ Leuchtanzeigen

Ganz unten auf dem Bedienfeld befinden sich eine rote und eine gelbe Kontrollleuchte sowie eine grüne Leuchtdiode zur Anzeige der Spannung.



Beim Überschreiten bestimmter Grenzwerte werden die Kontrollleuchten aktiviert, während gleichzeitig eine Zustands- oder Alarmmeldung auf dem Display angezeigt wird.

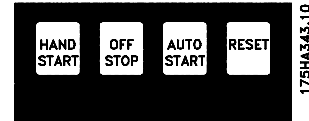


### ACHTUNG!

Die Spannungsanzeige leuchtet, wenn Spannung am Frequenzumrichter anliegt.

### ■ Vor-Ort-Steuerung

Unterhalb der Leuchtanzeige befinden sich Bedientasten für die Vor-Ort-Steuerung..



[HAND START] wird benutzt, wenn der Frequenzumrichter über die Steuereinheit gesteuert werden soll. Der Frequenzumrichter startet den Motor, da über [HAND START] ein Startbefehl erteilt wird.

An den Steuerkartenklemmen sind folgende Signale immer noch aktiv, wenn [HAND START] aktiviert ist:

- Hand Start - Off Stop - Auto Start
- Sicherheitsverriegelung
- Reset
- Motorfreilauf invers
- Reversierung
- Parametersatzwahl lsb - Parametersatzwahl msb
- Festdrehzahl Jog
- Startfreigabe
- Engabesperre
- Stoppbefehl über serielle Schnittstelle



### ACHTUNG!

Wenn Parameter 201, *Ausgangsfrequenz niedrig*  $f_{MIN}$  auf eine Ausgangsfrequenz über 0 Hz eingestellt wird, startet der Motor und geht auf diese Frequenz, wenn [HAND START] aktiviert ist.



[OFF/STOP] dient zum Anhalten des angeschlossenen Motors. Kann über Parameter 013 als Aktiviert [1] oder Deaktiviert [0] gewählt werden. Beim Aktivieren der Stoppfunktion blinkt Zeile 2.



[AUTO START] wird gewählt, wenn der Frequenzumrichter über die Steuerklemmen und/oder serielle Kommunikation gesteuert werden soll. Wenn ein Startsignal an den Steuerklemmen und/oder über den Bus aktiv ist, wird der Frequenzumrichter gestartet.



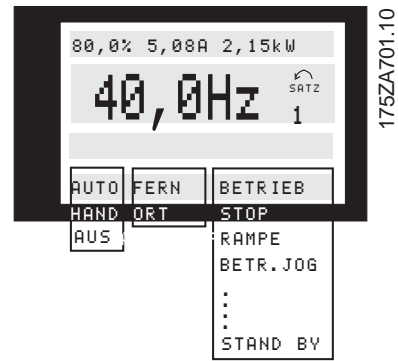


### ACHTUNG!

Ein aktives HAND-OFF-AUTO Signal über digitale Eingänge hat höhere Priorität als die Bedientasten [HAND START]-[AUTO START].



[Reset] dient zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einem Alarm (Abschaltung). Kann in Parameter 015, *Reset auf LCP*, als *Aktiviert* [1] oder *Deaktiviert* [0] eingestellt werden. Siehe auch *Liste der Warnungen und Alarme*.



### ■ Anzeigemodus

Im Normalbetrieb können bis zu 4 verschiedene Betriebsvariablen ständig angezeigt werden: 1.1 und 1.2 und 1.3 und 2. Der aktuelle Betriebszustand oder eventuell aufgetretene Alarme und Warnungen werden in Zeile 2 in numerischem Format angezeigt. In Alarmsituationen wird die jeweilige Alarmmeldung in den Zeilen 3 und 4 zusammen mit einem erläuternden Hinweis angezeigt. Warnungen blinken in Zeile 2 mit dem entsprechenden erläuternden Hinweis in Zeile 1. Das Display zeigt außerdem den aktiven Satz. Der Pfeil gibt die Drehrichtung an; hier hat der Frequenzumrichter ein aktives Reversierungssignal. Der Pfeil verschwindet, wenn ein Stoppbefehl gegeben wird oder die Ausgangsfrequenz unter 0,01 Hz fällt. In der unteren Zeile wird der Status des Frequenzumrichters angezeigt. Die Liste auf der folgenden Seite enthält die zur Datenanzeige von Variable 2 auswählbaren Betriebsdaten. Änderungen können mit den [+/-]-Tasten vorgenommen werden.

- 1. Zeile
- 2. Zeile
- 3. Zeile
- 4. Zeile



105NAT13:10

### ■ Displaymodus, Forts.

Drei Betriebsdatenwerte können in der ersten Displayzeile und eine Betriebsvariable in der zweiten Displayzeile angezeigt werden. Zu programmieren über Parameter 007, 008, 009 und 010 *Displayauslesung*.

- Zustandszeile (4. Zeile):

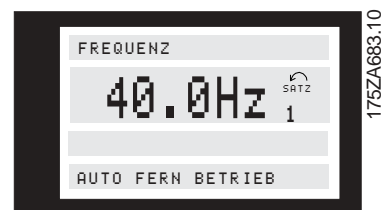
Im linken Teil der Zustandszeile wird das aktive Steuerelement des Frequenzumrichters angezeigt. AUTO bedeutet, dass die Steuerung über die Steuerklemmen erfolgt; HAND bedeutet, dass die Steuerung über die Bedienfeldtasten erfolgt. OFF bedeutet, dass der Frequenzumrichter alle Steuerbefehle ignoriert und den Motor stoppt. Im mittleren Teil der Zustandszeile wird das aktive Sollwertelement angezeigt. FERN bedeutet, dass der Sollwert der Steuerklemmen aktiv ist; ORT bedeutet, dass der Sollwert über die [+/-]-Tasten am Bedienfeld bestimmt wird.

Der letzte Teil der Statuszeile gibt den aktuellen Zustand an (z.B. "Läuft", "Stopp" oder "Alarm").

### ■ Displaymodus I:

Der VLT 6000 HVAC bietet je nach dem für den Frequenzumrichter gewählten Modus verschiedene Displaymodi. Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt, wie zwischen den verschiedenen Displaymodi gewechselt werden kann.

Das nachstehende Beispiel zeigt einen Displaymodus, in dem sich der Frequenzumrichter im Auto-Modus mit extern angewähltem Sollwert bei einer Ausgangsfrequenz von 40 Hz befindet. In diesem Displaymodus werden Sollwert und Steuerung über die Steuerklemmen bestimmt. Der Text in Zeile 1 beschreibt die in Zeile 2 angezeigte Betriebsvariable.

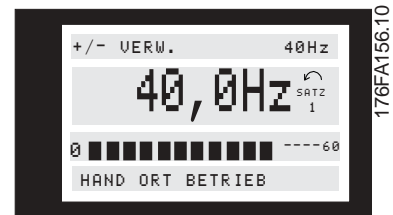


175ZA683:10

Zeile 2 zeigt die augenblickliche Ausgangsfrequenz und den aktiven Parametersatz (Setup) an.

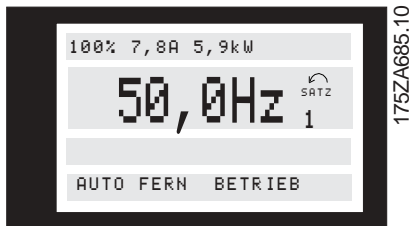
Programmierung

Aus Zeile 4 geht hervor, daß sich der Frequenzumrichter im Auto-Modus mit extern angewähltem Sollwert befindet, und daß der Motor läuft.



### ■ Displaymodus II:

In diesem Displaymodus können drei Betriebsvariable gleichzeitig in Zeile 1 angezeigt werden. Die Betriebsvariablen werden in Parametern 007-010 *Datenanzeige* bestimmt.



### ■ Anzeigemodus III:

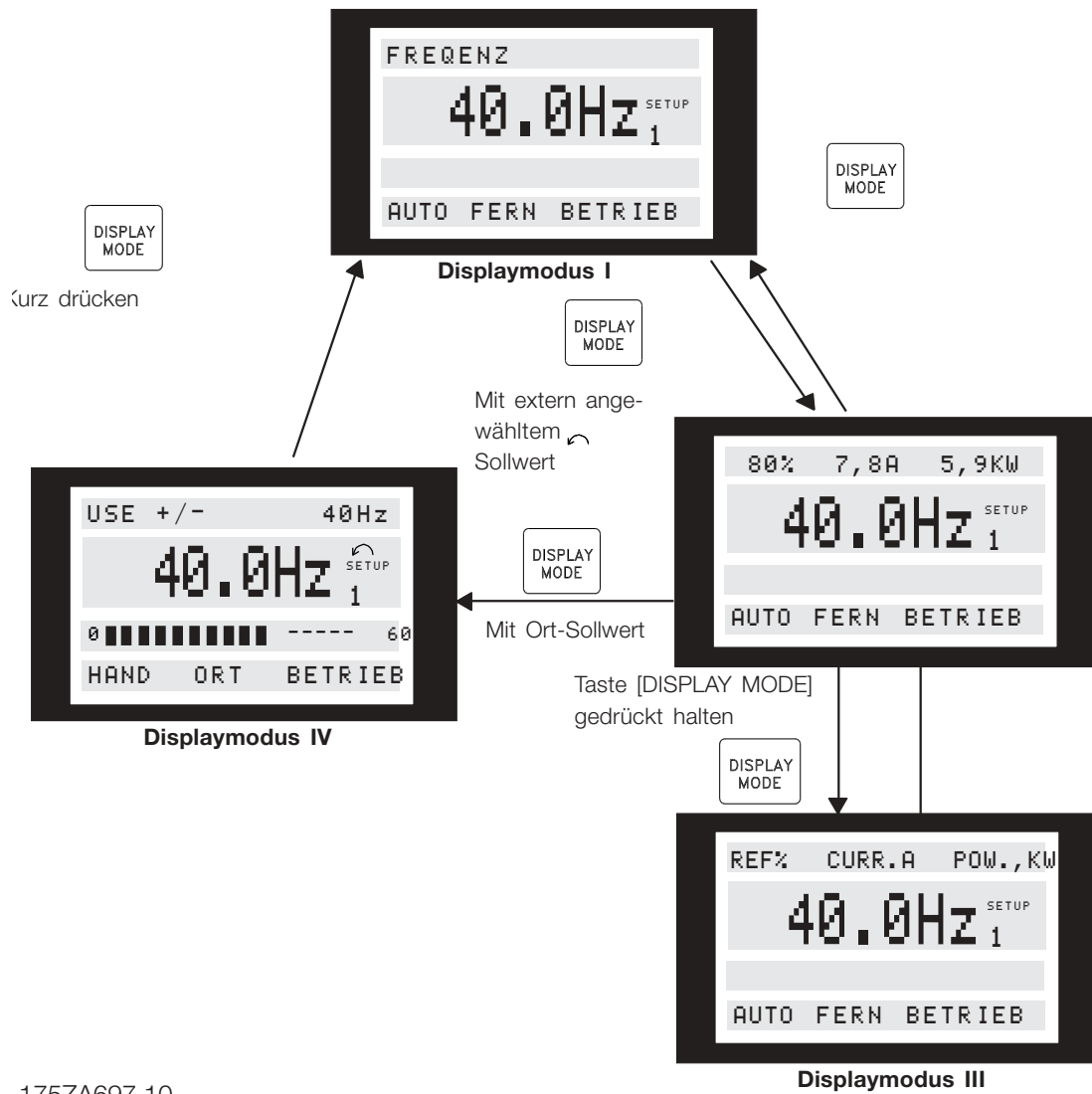
Dieser Anzeigemodus ist solange aktiv, wie die Taste [DISPLAY-MODUS] gedrückt wird. In der ersten Zeile werden Namen und Einheiten von Betriebsdaten angezeigt. In der zweiten Zeile bleiben die Betriebsdaten 2 unverändert. Wird die Taste losgelassen, werden die unterschiedlichen Betriebsdaten angezeigt.



### ■ Anzeigemodus IV:

Dieser Anzeigemodus ist nur im Zusammenhang mit Ortsollwerten aktiv, siehe auch *Sollwertverarbeitung*. In diesem Anzeigemodus wird der Sollwert über die [+/-]Tasten bestimmt, und die Steuerung erfolgt mit Hilfe der Tasten unterhalb der Kontrollleuchten. In der ersten Zeile wird der benötigte Sollwert angezeigt. In der dritten Zeile wird der relative Wert der aktuellen Ausgangsfrequenz bei beliebiger Zeitangabe im Verhältnis zur maximalen Frequenz angezeigt. Die Anzeige erfolgt in Form eines Balkendiagramms.

### ■ Wechseln zwischen den Displaymodi



Programmierung

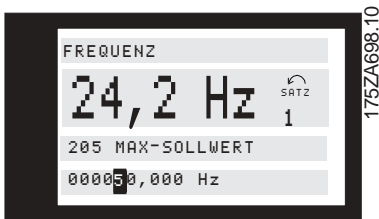
175ZA697.10

### ■ Ändern von Daten

Unabhängig davon, ob ein Parameter im Schnellmenü oder im erweiterten Menü aufgerufen wurde, ist die Vorgehensweise zum Ändern von Daten die gleiche. Durch Betätigen der Taste [CHANGE DATA] wird die Änderung des gewählten Parameters ermöglicht, wobei der Unterstrich in Zeile 4 blinkt.

Die Vorgehensweise bei der Datenänderung hängt davon ab, ob der gewählte Parameter einen numerischen Datenwert oder einen Funktionswert enthält.

Stellt der ausgewählte Parameter einen numerischen Datenwert dar, kann die erste Ziffer mit Hilfe der Tasten [+/-] geändert werden. Soll die zweite Ziffer geändert werden, wird der Cursor zuerst mit Hilfe der Tasten [←>] bewegt und dann der Datenwert mit den Tasten [+/-] geändert.



Die gewählte Ziffer wird durch einen blinkenden Cursor angezeigt. In der untersten Zeile des Displays wird der Datenwert angezeigt, der beim Quittieren durch Drücken von [OK] eingelesen (gespeichert) wird. Mit [CANCEL] kann das Ausführen der Änderung verhindert werden.

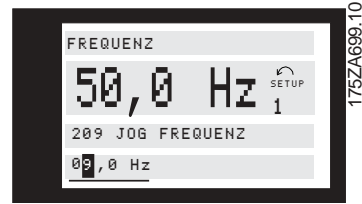
Handelt es sich bei dem gewählten Parameter um einen Funktionswert, so kann der gewählte Textwert mit den Tasten [+ / -] geändert werden.



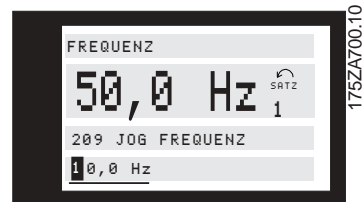
Der Funktionswert blinkt, bis er mit [OK] quittiert wird. Damit ist der Funktionswert ausgewählt. Mit [CANCEL] kann das Ausführen der Änderung verhindert werden.

### ■ Ändern einer Gruppe numerischer Datenwerte

Stellt der gewählte Parameter einen numerischen Datenwert dar, so ist zunächst eine Ziffer mit den Tasten [←>] zu wählen



Danach wird die gewählte Ziffer mit den Tasten [+ / -] geändert:



Die ausgewählte Ziffer blinkt. In der untersten Displayzeile wird der Datenwert angezeigt, der eingelesen (gespeichert) wird, wenn mit [OK] quittiert wird.

### ■ Stufenweises Ändern eines Datenwertes

Bestimmte Parameter lassen sich stufenweise und stufenlos ändern. Das gilt für *Motorleistung* (Parameter 102), *Motorspannung* (Parameter 103) und *Motorfrequenz* (Parameter 104).

Anders ausgedrückt: Diese Parameter sind sowohl als Gruppe numerischer Datenwerte als auch als numerischer Datenwert stufenlos änderbar.

### ■ Manuelle Initialisierung

Unterbrechen Sie die Verbindung zum Netz, und halten Sie die Tasten [DISPLAY/STATUS] + [CHANGE DATA] + [OK] gedrückt, während Sie gleichzeitig die Netzverbindung wiederherstellen. Lassen Sie die Tasten los; der Frequenzumrichter ist nun in der Werkseinstellung programmiert.

Folgende Parameter werden bei der manuellen Initialisierung nicht auf Null zurückgesetzt:

Parameter	500, <i>Protokoll</i>
	600, <i>Betriebsstunden</i>
	601, <i>Motorlaufstunden</i>
	602, <i>kWh-Zähler</i>
	603, <i>Anzahl Netzeinschaltungen</i>
	604, <i>Anzahl Übertemperaturen</i>
	605, <i>Anzahl Überspannungen</i>

Eine Initialisierung über Parameter 620, *Betriebsmodus*, ist ebenfalls möglich.

### ■ Schnellmenü

Die Taste QUICK MENU bietet Zugriff auf 12 der wichtigsten Parametersätze des Antriebs. Nach der Programmierung ist der Antrieb in vielen Fällen betriebsbereit.

Die 12 Schnellmenü-Parameter sind nachfolgend aufgeführt. Eine vollständige Beschreibung befindet sich unter Beschreibung der Parameter in diesem Handbuch.

Schnellmenü Nr.	Parameter-name	Beschreibung
1	001 Sprachauswahl	Wahl der Sprache für alle Anzeigen.
2	102 Motorleistung	Anpassung des Antriebsausgangs an die Motorleistung.
3	103 Motorspannung	Anpassung des Antriebsausgangs an die Motorspannung.
4	104 Motorfrequenz	Anpassung des Antriebsausgangs an die Motorfrequenz. Sie entspricht typisch der Netzfrequenz.
5	105 Motorstrom	Anpassung des Antriebsausgangs an den Motornennstrom (in A).
6	106 Motornendrehzahl	Anpassung des Antriebsausgangs an die Motornendrehzahl bei Vollast.
7	201 Ausgangsfrequenzgrenze niedrig	Einstellung der Mindestfrequenz, bei der der Motor läuft.
8	202 Ausgangsfrequenzgrenze hoch	Einstellung der Maximalfrequenz, bei der der Motor läuft.
9	206 Rampenzeit Auf	Einstellung der Zeit für die Beschleunigung des Motors von 0 Hz zur unter 4 im Schnellmenü eingestellten Motornendrehzahl.
10	207 Rampenzeit Ab	Einstellung der Zeit für die Verzögerung des Motors von der unter 4 im Schnellmenü eingestellten Motornendrehzahl auf 0 Hz.
11	323 Relais 1 Ausgangsfunktion	Einstellung der Funktion des Hochvoltrelais (Form C).
12	326 Relais 2 Ausgangsfunktion	Einstellung der Funktion des Niedervoltrelais (Form A).

### ■ Parameterdaten

Parameterdaten bzw. -einstellungen nach folgendem Verfahren einstellen.

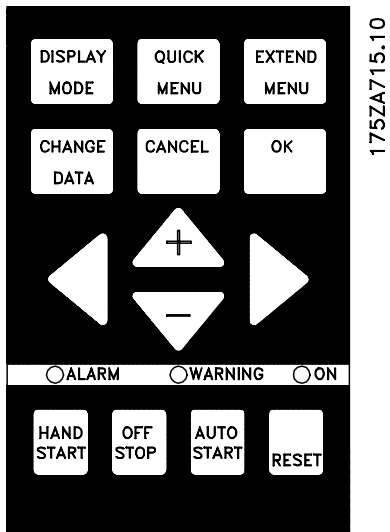
1. Taste Quick Menu drücken.
2. Mit + bzw. - Taste den Parameter zur Änderung wählen.
3. Taste Change Data drücken.
4. Mit + bzw. - Taste richtige Parametereinstellung wählen. Um zu einer anderen Stelle der Parameteranzeige zu wechseln, Tasten und verwenden. *Ein blinkender Cursor zeigt die zur Änderung gewählte Stelle an.*
5. Taste Cancel zum Abbruch der Änderung oder Taste OK zur Bestätigung der Änderung und des neuen Werts drücken.

### Beispiel für die Parameteränderung

Angenommen, Parameter 206 *Rampenzeit Auf* hat den Wert 60 s. Dieser Wert wird folgendermaßen auf 100 geändert.

1. Taste Quick Menu drücken.
2. + Taste drücken, bis Parameter 206 *Rampenzeit Auf* angezeigt wird.
3. Taste Change Data drücken.
4. Taste zweimal drücken. Es blinkt die Hunderterstelle.
5. + Taste einmal drücken, um den Hunderterwert auf 1 zu setzen.
6. Taste einmal drücken. Es blinkt die Zehnerstelle.

7. - Taste drücken, bis 6 in 0 geändert ist und die Einstellung für *Rampenzeit Auf* 100 s entspricht.
8. Taste OK drücken, um den neuen Wert in die Antriebssteuerung einzugeben.



### ACHTUNG!:

Die Programmierung der erweiterten Parameterfunktionen über die Taste Extended Menu erfolgt in gleicher Weise wie bei den Parametern im Schnellmenü.

### ■ Programmierung



Die [EXTEND MENU] Taste bietet Zugriff auf alle Parameter für den Frequenzumrichter.

### ■ Betrieb und Display 001-017

Diese Parametergruppe ermöglicht das Einstellen von Parametern wie Sprache und Displayanzeige und bietet die Möglichkeit, die Funktionstasten auf der Bedieneinheit zu deaktivieren.

001 Sprache	
(SPRACHAUSWAHL)	
Wert:	
★Englisch (ENGLISH)	[0]
Deutsch (DEUTSCH)	[1]
Französisch (FRANCAIS)	[2]
Dänisch (DANSK)	[3]
Spanisch (ESPAÑOL)	[4]
Italienisch (ITALIANO)	[5]
Schwedisch (SVENSKA)	[6]
Niederländisch (NEDERLANDS)	[7]
Portugiesisch (PORTUGUESA)	[8]
Finnisch (SUOMI)	[9]

Der Auslieferungszustand kann von der Werkseinstellung abweichen.

#### Funktion:

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

#### Beschreibung der Auswahl:

Wählbar sind die aufgeführten Sprachen.

### ■ Die Parametersatzkonfiguration

Der Frequenzumrichter verfügt über vier Sätze (Parametersätze), die unabhängig voneinander programmiert werden können. Der aktive Parametersatz wird in Parameter 002 *Par-Satz Betrieb* gewählt. Die Nummer des aktiven Parametersatzes wird im Display unter "Satz" angezeigt. Ebenso ist es möglich, den Frequenzumrichter auf "Externe Anwahl" einzustellen, um das Umschalten der Sätze mit Hilfe der digitalen Eingänge oder der seriellen Kommunikation zu ermöglichen.

Parametersatzwechsel kann in Systemen genutzt werden, in denen ein Satz am Tag und ein anderer in der Nacht verwendet wird.

Parameter 003, *Kopier Funktion*, ermöglicht das Kopieren eines Satzes in einen anderen.

Mit Hilfe von Parameter 004, *Bedienfeld Kopie*, können alle Parametersätze von einem Frequenzumrichter in einen anderen übertragen werden, indem die Bedieneinheit umgestellt wird. Dabei werden zunächst alle Parameterwerte in das Bedienfeld kopiert. Dies kann dann auf einen anderen Frequenzumrichter umgestellt werden, wo alle Parameterwerte von der Bedieneinheit in den Frequenzumrichter kopiert werden können.

002 Aktiver Parametersatz	
(PAR-SATZ BETRIEB)	
Wert:	
Werkseinstellung (WERKSEINSTELLUNG)	[0]
★Parametersatz 1 (SATZ 1)	[1]
Parametersatz 2 (SATZ 2)	[2]
Parametersatz 3 (SATZ 3)	[3]
Parametersatz 4 (SATZ 4)	[4]
Externe Anwahl (EXTERNE ANWAHL)	[5]

#### Funktion:

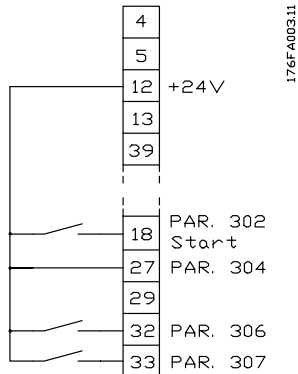
In diesem Parameter wird die Parametersatznummer, die nach Wunsch des Benutzers die Funktionen des Frequenzumrichters bestimmen soll, gewählt. Alle Parameter können in vier einzelnen Parametersätzen, (Satz 1 bis 4) programmiert werden. Zusätzlich ist ein vorprogrammierter Parametersatz, der als Werkseinstellung bezeichnet wird, vorhanden. So können nur bestimmte Parameter geändert werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

*Werkseinstellung* [0] enthält die ab Werk voreingestellten Parameterwerte. Sie kann als Datenquelle benutzt werden, um die Parametersätze auf einen allgemeinen Zustand zurückzusetzen. In diesem Fall wird die Werkseinstellung als aktiver Parametersatz ausgewählt. *Parametersatz 1-4* [1]-[4] sind vier einzelne Sätze, die nach Bedarf anwählbar sind. *MultiSetup* [5] wird verwendet, wenn eine Fernumschaltung zwischen verschiedenen Parametersätzen erforderlich ist. Der Wechsel zwischen den Parametersätzen kann über die Klemmen 16/17/29/32/33 sowie die serielle Kommunikationsschnittstelle erfolgen.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### Anschlussbeispiele Parametersatzwechsel



- Parametersatzwahl mit Klemme 32 und 33.  
Parameter 306 = *Parametersatzwahl*, lsb [4]  
Parameter 307 = *Parametersatzwahl*, msb [4]  
Parameter 004 = *MultiSetup* [5].

### 003 Kopieren von Parametersätzen (KOPIER FUNKTION)

#### Wert:

- ★Keine Kopie (KEINE KOPIE) [0]
- Kopieren von aktivem Parametersatz zu Satz 1 (KOPIE ZU SATZ 1) [1]
- Kopieren von aktivem Parametersatz zu Satz 2 (KOPIE ZU SATZ 2) [2]
- Kopieren von aktivem Parametersatz zu Satz 3 (KOPIE ZU SATZ 3) [3]
- Kopieren von aktivem Parametersatz zu Satz 4 (KOPIE ZU SATZ 4) [4]
- Kopieren von aktivem Parametersatz zu allen Sätzen (KOPIE ZU ALLEN) [5]

#### Funktion:

Es wird eine Kopie des aktiven Parametersatzes in Parameter 002, *Aktiver Satz*, zum Satz oder zu den Sätzen erstellt, die in Parameter 003, *Kopieren von Parametersätzen*, ausgewählt wurden.



#### ACHTUNG!:

Es kann nur im Stoppmodus kopiert werden (Der Motor wird durch einen Stoppbefehl angehalten).

#### Beschreibung der Auswahl:

Der Kopiervorgang beginnt, sobald die gewünschte Kopierfunktion ausgewählt und die Taste [OK] gedrückt wurde.  
Der Kopiervorgang wird im Display angezeigt.

### 004 LCP-Kopie

#### (LCP-KOPIE)

#### Wert:

- ★Keine Kopie (KEINE KOPIE) [0]  
Upload aller Parameter (UPLOAD ALLE PARAM.) [1]  
Download aller Parameter (DOWNLOAD ALLE PARAM.) [2]  
Download Funktions-Parameter. (DOWNLOAD FKT. PARAM.) [3]

#### Funktion:

Parameter 004, *LCP-Kopie*, wird verwendet, wenn die integrierte Kopierfunktion des Bedienfelds zu benutzen ist.  
Diese Funktion wird benutzt, wenn alle Parametersätze durch Umstellen des Bedienfelds von einem Frequenzumrichter zu einem anderen übertragen werden sollen.

#### Beschreibung der Auswahl:

*Upload alle Parameter* [1] ist zu wählen, wenn alle Parameterwerte auf das Bedienfeld übertragen werden sollen.  
*Download alle Parameter* [2] ist zu wählen, wenn alle übertragenen Parameterwerte zu dem Frequenzumrichter kopiert werden sollen, auf dem das Bedienfeld montiert ist.  
*Download Funktions-Parameter* [3] ist zu wählen, wenn nur ein Download der leistungsunabhängigen Parameter gewünscht wird. Diese Funktion wird benutzt, wenn ein Download zu einem Frequenzumrichter erfolgen soll, der eine andere Nennleistung hat als der, von dem der Parametersatz stammt.



#### ACHTUNG!:

Uploads/Downloads können nur im Stoppmodus vorgenommen werden.

### ■ Parametersatz der benutzerdefinierten Anzeige

Parameter 005, *Max. Wert der benutzerdefinierten Anzeige*, und 006, *Einheit für benutzerdefinierte Anzeige*, erlauben Benutzern, ihre eigene Anzeige zu erstellen, die zu sehen ist, wenn unter Displayanzeige die benutzerdefinierte Anzeige ausgewählt wurde.  
Der Bereich wird in Parameter 005, *Max. Wert der benutzerdefinierten Anzeige*, festgelegt, und die Einheit wird in Parameter 006, *Einheit für benutzerdefinierte Anzeige*, bestimmt. Die Auswahl der Einheit entscheidet darüber, ob das Verhältnis



zwischen Ausgangsfrequenz und Anzeige linear, quadratisch oder kubisch ist.

### 005 Max. Wert benutzerdefinierte Anzeige (DISPLAY-SKALIER.)

#### Wert:

0,01 - 999.999,99 ★ 100,00

#### Funktion:

Dieser Parameter erlaubt die Auswahl des maximalen Werts für die benutzerdefinierte Anzeige. Der Wert wird auf Grundlage der aktuellen Motorfrequenz berechnet und die Einheit in Parameter 006, *Einheit für benutzerdefinierte Anzeige*, ausgewählt. Der programmierte Wert ist erreicht, wenn die Ausgangsfrequenz in Parameter 202, *Ausgangsfrequenzgrenze*,  $f_{MAX}$ , erreicht ist. Die Einheit entscheidet auch darüber, ob das Verhältnis zwischen Ausgangsfrequenz und Anzeige linear, quadratisch oder kubisch ist.

#### Beschreibung der Auswahl:

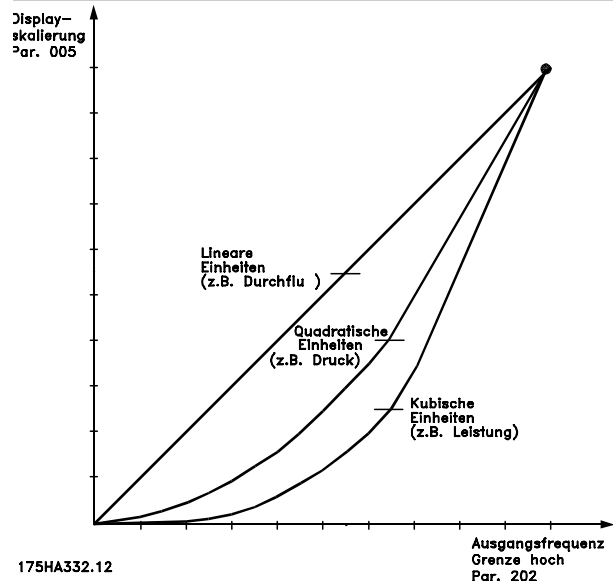
Erforderlichen Wert für max. Ausgangsfrequenz einstellen.

### 006 Einheit für benutzerdefinierte Anzeige (EINHEIT)

★Keine Einheit <sup>1</sup>	[0]	GPM <sup>1</sup>	[21]
% <sup>1</sup>	[1]	Gallonen/s <sup>1</sup>	[22]
1/min <sup>1</sup>	[2]	Gallonen/min <sup>1</sup>	[23]
ppm <sup>1</sup>	[3]	Gallonen/h <sup>1</sup>	[24]
Impulse/s <sup>1</sup>	[4]	lb/s <sup>1</sup>	[25]
l/s <sup>1</sup>	[5]	lb/min <sup>1</sup>	[26]
l/min <sup>1</sup>	[6]	lb/h <sup>1</sup>	[27]
l/s <sup>1</sup>	[7]	CFM <sup>1</sup>	[28]
kg/s <sup>1</sup>	[8]	Fuß <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[29]
kg/min <sup>1</sup>	[9]	Fuß <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[30]
kg/h <sup>1</sup>	[10]	Fuß <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[31]
m <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[11]	Fuß <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[32]
m <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[12]	Fuß <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[33]
m <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[13]	in wg <sup>2</sup>	[34]
m/s <sup>1</sup>	[14]	ft wg <sup>2</sup>	[35]
mbar <sup>2</sup>	[15]	PSI <sup>2</sup>	[36]
bar <sup>2</sup>	[16]	lb/in <sup>2</sup>	[37]
Pa <sup>2</sup>	[17]	HP <sup>3</sup>	[38]
kPa <sup>2</sup>	[18]		
MWG <sup>2</sup>	[19]		
kW <sup>3</sup>	[20]		

Durchfluss- und Drehzahleinheiten sind mit 1, Druckeinheiten mit 2 und Leistungseinheiten mit 3 gekennzeichnet. Siehe Abbildung in der nächsten Spalte.

#### Funktion:



Wählen Sie eine im Display darzustellende Einheit in Verbindung mit Parameter 005, *Max. Wert der benutzerdefinierten Anzeige*.

Werden Einheiten für Durchfluss oder Drehzahl ausgewählt, ist das Verhältnis zwischen Anzeige und Ausgangsfrequenz linear.

Werden Druckeinheiten ausgewählt (bar, Pa, MWG, PSI usw.), ist das Verhältnis quadratisch. Werden Leistungseinheiten (PS, kW) ausgewählt, ist das Verhältnis kubisch.

Wert und Einheit werden im Display-Modus angezeigt, wenn *Benutzerdefinierte Anzeige* [10] in einem der Parameter 007-010, *Displayanzeige*, ausgewählt wurde.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie die erforderliche Einheit für die *benutzerdefinierte Anzeige* aus.

### 007 Große Displayanzeige (DISPLAY ZEILE 2)

#### Wert:

Resultierender Sollwert [%] (SOLLWERT [%])	[1]
Resultierender Sollwert [Einheit] (EINHEIT SOLLWERT)	[2]
★Frequenz [Hz] (FREQUENZ [HZ])	[3]
% der maximalen Ausgangsfrequenz [%] (FREQUENZ [%])	[4]
Motorstrom [A] (MOTORSTROM [A])	[5]
Leistung [kW] (LEISTUNG [KW])	[6]
Leistung [PS] (LEISTUNG [PS])	[7]
Ausgangsenergie [kWh] (ENERGI [EINHEIT])	[8]
Motorlaufstunden [Stunden] (MOTORLAUFSTUNDEN [H])	[9]

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Benutzerdefinierte Anzeige [-] (FREIE ANZG.[EINHEIT]))	[10]
Sollwert 1 [Einheit] (SOLLWERT 1 [EINHEITEN])	[11]
Sollwert 2 [Einheit] (SOLLWERT 2 [EINHEITEN])	[12]
Istwert 1 (ISTWERT 1 [EINHEITEN])	[13]
Istwert 2 (ISTWERT 2 [EINHEITEN])	[14]
Istwert [Einheit] (ISTWERT [EINHEITEN])	[15]
Motorspannung [V] (MOTORSPANNUNG [V])	[16]
DC-Zwischenkreisspannung [V] (DC-SPANNUNG [V])	[17]
Therm. Belastung Motor [%] (TH. MOTORSCHUTZ [%])	[18]
Therm. Belastung VLT [%] (TH.FU SCHUTZ [%])	[19]
Digitaleingang [Binärcode] (DIGITALEINGÄNGE [BIN])	[20]
Analogeingang 53 [V] (ANALOGEING. 53 [V])	[21]
Analogeingang 54 [V] (ANALOGEING. 54 [V])	[22]
Analogeingang 60 [mA] (ANALOGEING. 60 [MA])	[23]
Relaisstatus [Binärcode] (RELAIS STATUS)	[24]
Pulssollwert [Hz] (PULS SOLLWERT [HZ])	[25]
Externer Sollwert [%] (EXT. SOLLWERT [%])	[26]
Kühlkörpertemperatur [°C] (TEMP KÜHLKÖRP. [°C])	[27]
Warnung Kommunikations-Optionskarte (COMM OPT WARN WORD [HEX])	[28]
LCP-Displaytext (FREI PROGRAMMIERBAR)	[29]
Zustandswort (STATUSWORD [HEX])	[30]
Steuerwort (STEUERWORT [HEX])	[31]
Alarmwort (ALARMWORT [HEX])	[32]
PID-Ausgang [Hz] (PID-AUSGANG [HZ])	[33]
PID-Ausgang [%] (PID-AUSGANG [%])	[34]
Echtzeituhr (ECHTZEITUHR)	[40]

### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht eine Auswahl des im Display, Zeile 2, anzuzeigenden Datenwerts, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist. Diese Datenwerte werden auch in die Bildlaufliste der Displayanzeige eingefügt. Parameter 008-010 *Displayzeile 1.1-1.3* ermöglichen die Auswahl von drei weiteren Datenwerten, die in Zeile 1 angezeigt werden. Siehe dazu die Beschreibung der *Bedieneinheit*.

### Beschreibung der Auswahl:

**Keine Datenanzeige** kann nur in den Parametern 008-010 *Displayzeile 1.1-1.3* gewählt werden.

**Resultierender Sollwert [%]** gibt einen prozentualen Wert für den resultierenden Sollwert im Bereich von *Minimaler Sollwert*,  $Ref_{MIN}$  bis *Maximaler Sollwert*,  $Ref_{MAX}$  an. Siehe dazu auch *Sollwertverarbeitung*.

**Resultierender Sollwert [Einheit]** gibt den Sollwert in Hz bei *Drehzahlsteuerung* an. Bei

*Prozessregelung* wird die Sollwert-Einheit in Parameter 415 *Einheiten Prozessregler* gewählt.

**Frequenz [Hz]** gibt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters an.

**% der maximalen Ausgangsfrequenz [%]** ist die aktuelle Ausgangsfrequenz als prozentualer Wert von Parameter 202 *Max. Frequenz*,  $f_{MAX}$ .

**Motorstrom [A]** gibt den Phasenstrom des Motors als gemessenen Effektivwert an.

**Leistung [kW]** gibt die aktuelle Leistungsaufnahme des Motors in kW an.

**Leistung [PS]** gibt die aktuelle Leistungsaufnahme des Motors in PS an.

**Ausgangsenergie [kWh]** gibt die Energie an, die der Motor seit dem letzten in Parameter 618 *Rücksetzung kWh-Zähler* vorgenommenen Reset aufgenommen hat.

**Motorlaufstunden [Stunden]** gibt die Anzahl der Stunden an, die der Motor seit dem letzten Reset in Parameter 619 *Rücksetzung Betriebsstundenzähler* gelaufen ist.

**Benutzerdefinierte Anzeige [-]** ist ein anwenderdefinierter Wert, der auf Grundlage der augenblicklichen Ausgangsfrequenz und Einheit sowie der Skalierung in Parameter 005 *Display-Skalier.* berechnet wird. Wählen Sie die Einheit in Parameter 006 *Einheit* aus.

**Sollwert 1 [Einheit]** ist der in Parameter 418 *Sollwert 1* programmierte Sollwert. Die Einheit wird in Parameter 415 *Einheiten Prozessregler* festgelegt. Siehe dazu auch *Istwertverarbeitung*.

**>Sollwert 2 [Einheit]** ist der in Parameter 419 *Sollwert 2* programmierte Sollwert. Die Einheit wird in Parameter 415 *Einheiten Prozessregler* gewählt.

**Istwert 1 [Einheit]** gibt den Signalwert des resultierenden Istwerts 1 (Klemme 53) an. Die Einheit wird in Parameter 415 *Einheiten Prozessregler* festgelegt. Siehe auch *Istwertverarbeitung*.

**Istwert 2 [Einheit]** gibt den Signalwert des resultierenden Istwerts 2 (Klemme 53) an. Die Einheit wird in Parameter 415 *Einheiten Prozessregler* festgelegt.

**Istwert [Einheit]** gibt den resultierenden Signalwert mit der in Parameter 413 *Minimaler Istwert*,  $FB_{MIN}$ , 414 *Maximaler Istwert*,  $FB_{MAX}$  und 415 *Einheiten Prozessregler* gewählten Einheit/Skalierung an.

**Motorspannung [V]** gibt die dem Motor zugeführte Spannung an.

**DC-Zwischenkreisspannung [V]** gibt die Zwischenkreisspannung im Frequenzumrichter an.

**Therm. Belastung Motor [%]** gibt die berechnete bzw. geschätzte thermische Belastung des Motors an. 100 % ist die Abschaltgrenze. Siehe auch Parameter 117 *Thermischer Motorschutz*.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

**Therm. Belastung VLT [%]** gibt die berechnete bzw. geschätzte thermische Belastung des Frequenzumrichters an. 100 % ist die Abschaltgrenze.

**Digitaleingang [Binärcode]** gibt den Signalstatus der acht digitalen Klemmen (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 und 33) an. Klemme 16 entspricht dem am weitesten links stehenden Bit. '0' = kein Signal '1' = angeschlossenes Signal.

**Analogeingang 53 [V]** gibt den Spannungswert von Klemme 53 an.

**Analogeingang 54 [V]** gibt den Spannungswert von Klemme 54 an.

**>Analogeingang 60 [V]** gibt den Spannungswert von Klemme 60 an.

**Relaisstatus [Binärcode]** zeigt den Status aller Relais an. Das linke (höchstwertige) Bit gibt Relais 1 gefolgt von 2 und 6 bis 9. Eine "1" gibt an, dass das Relais aktiv ist, "0" gibt an, dass es inaktiv ist. Parameter 007 verwendet ein 8-Bit-Wort, bei dem die letzten beiden Positionen nicht benutzt werden. Die Relais 6-9 sind für den Kaskadenregler und vier Relaisoptionskarten bestimmt.

**Pulssollwert [Hz]** gibt eine an eine der Klemmen 17 oder 29 angeschlossene Pulsfrequenz in Hz an.

**Externer Sollwert [%]** gibt die Summe der externen Sollwerte als prozentualen Wert (Summe aus Analog/Puls/serielle Kommunikation) im Bereich Ref<sub>MIN</sub> bis *Maximaler Sollwert*, Ref<sub>MAX</sub> an.

**Kühlkörpertemperatur [°C]** gibt die aktuelle Kühlkörpertemperatur des Frequenzumrichters an. Die Abschaltgrenze liegt bei 90 ± 5 °C, die Wiedereinschaltgrenze bei 60 ± 5 °C.

**Warnung Kommunikations-Optionskarte [Hex]** gibt im Fall eines Fehlers am Kommunikationsbus ein Warnwort aus. Dies ist nur aktiv, wenn Kommunikationsoptionen installiert sind. Ohne Kommunikationsoptionen wird 0 Hex angezeigt.

**LCP-Displaytext** zeigt den in Parameter 533 *Displaytext 1* und 534 *Displaytext 2* über die serielle Kommunikationsschnittstelle programmierten Text an.

### Vorgehen zur Eingabe von Text am LCP

Wählen Sie nach der Auswahl von *Displaytext* in Parameter 007 den Displayzeilenparameter (533 oder 534) und drücken Sie die Taste **CHANGE DATA**. Geben Sie den Text direkt in die gewählte Zeile ein, indem Sie die Pfeiltasten **AUF, AB & LINKS, RECHTS** auf dem LCP benutzen. Mit den Pfeiltasten AUF und AB kann man durch die verfügbaren Zeichen blättern. Die Pfeiltasten LINKS und RECHTS bewegen den Cursor durch die Textzeile. Drücken Sie zum Speichern der Texteingabe die Taste **OK**, wenn die Textzeile ausgefüllt ist. Die Taste **CANCEL** löscht den Text:  
Die folgenden Zeichen stehen zur Verfügung:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T  
U V W X Y Z Æ Ø Å Ä Ö Ü É Ì Ù è . / - ( )  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'Leerzeichen'

'Leerzeichen' ist der Standardwert für Parameter 533 & 534. Um ein eingegebenes Zeichen zu löschen, muss es durch ein Leerzeichen ersetzt werden.

**Zustandswort** zeigt das aktuelle Zustandswort des Frequenzumrichters an (siehe Parameter 608).

**Steuerwort** zeigt das aktuelle Steuerwort an (siehe Parameter 607).

**Alarmwort** zeigt das Alarmwort an.

**PID-Ausgang** zeigt den berechneten PID-Ausgang in Hz [33] oder als prozentualer Anteil der max. Frequenz [34] im Display an.

### Echtzeituhr

Echtzeituhr kann die aktuelle Uhrzeit sowie Datum und Wochentag anzeigen. Die verfügbaren Ziffern legen fest, wie ausführlich die Anzeige sein kann. Wenn z. B. nur die Echtzeituhranzeige in der oberen Zeile (Parameter 008, 009 oder 010) benutzt wird, wird Folgendes gezeigt: WT JJJJ/MM/TT/HH.MM. Weitere Werte enthält die Tabelle.

Verfügbare Ziffern	Format	Beispiel
6	hh.mm	11.29
8	WW hh.mm	WE 11.29
13	WW JJMMTT hh.mm	WE 040811 11.29
20	WW JJJJ/MM/TT hh.mm	WE 2004/08/11 11.29

### 008 Kleine Displayzeile 1.1

#### (DISPLAY ZEILE 1)

#### Wert:

Siehe Parameter 007 *Große Displayzeile*

★ Sollwert [Einheit] [2]

#### Funktion:

In diesem Parameter kann der erste von drei Datenwerten gewählt werden, der an der 1. Position der 1. Zeile des Displays angezeigt werden soll. Dies ist eine nützliche Funktion beim Einstellen der PID-Regelung, denn hier wird ersichtlich, wie der Prozess auf eine Änderung des Sollwerts reagiert. Die Ausgabe auf dem Display erfolgt mit der Taste [DISPLAY MODE]. Die Datenoption *LCP-Displaytext* [27] kann mit *Kleiner Displayzeile* nicht gewählt werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

33 verschiedene Datenwerte stehen zur Auswahl (siehe Parameter 007 *Große Displayzeile*).

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### 009 Display Zeile 1.2

#### (DISPLAY ZEILE 2)

##### Wert:

Siehe Parameter 007 *Große Displayzeile*

★Motorstrom [A] [5]

##### Funktion:

Siehe funktionale Beschreibung für Parameter 008, *Kleine Displayzeile*. Die Datenoption *LCP-Displaytext* [27] kann mit *Kleiner Displayzeile* nicht gewählt werden.

##### Beschreibung der Auswahl:

33 verschiedene Datenwerte stehen zur Auswahl (siehe Parameter 007 *Große Displayzeile*).

### 010 Display Zeile 1.3

#### (DISPLAY ZEILE 3)

##### Wert:

Siehe Parameter 007, *Große Displayzeile*.

★Leistung [kW] [6]

##### Funktion:

Siehe funktionale Beschreibung für Parameter 008, *Kleine Displayzeile*. Die Datenoption *LCP-Displaytext* [27] kann mit *Kleiner Displayzeile* nicht gewählt werden.

##### Beschreibung der Auswahl:

33 verschiedene Datenwerte stehen zur Auswahl (siehe Parameter 007 *Große Displayzeile*).

### 011 Einheit von Ortsollwert

#### (EINHEI.SOLLW.ORT)

##### Wert:

Hz (HZ) [0]

★% vom Ausgangsfrequenzbereich (%)  
(% VON FMAX) [1]

##### Funktion:

Dieser Parameter entscheidet über den Ortsollwert.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie die erforderliche Einheit für den Ortsollwert aus.

### 012 Hand Start am LCP

#### (TASTE.HAND START)

##### Wert:

Deaktiviert (BLOCKIERT) [0]

★Ein (WIRKSAM) [1]

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

##### Funktion:

Dieser Parameter erlaubt die Auswahl/Abwahl der Taste Hand Start auf dem Bedienfeld.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wird in diesem Parameter *Blockiert* [0] gewählt, so ist die Taste [HAND START] nicht aktiv.

### 013 OFF/STOP auf Bedienfeld

#### (TASTER STOP)

##### Wert:

Deaktiviert (BLOCKIERT) [0]

★Ein (WIRKSAM) [1]

##### Funktion:

Dieser Parameter erlaubt die Auswahl/Abwahl der Taste Local Stop auf dem Bedienfeld.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wird in diesem Parameter *Blockiert* [0] gewählt, so ist die Taste [OFF/ STOP] nicht aktiv.



##### ACHTUNG!

Wenn *Blockiert* ausgewählt ist, kann der Motor nicht über die Taste [OFF/STOP] gestoppt werden.

### 014 Autostart am LCP

#### (TASTE.AUTO START)

##### Wert:

Deaktiviert (BLOCKIERT) [0]

★Ein (WIRKSAM) [1]

##### Funktion:

Dieser Parameter erlaubt die Auswahl/Abwahl der Taste Auto Start auf dem Bedienfeld.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wird in diesem Parameter *Blockiert* [0] gewählt, so ist die Taste [AUTO START] nicht aktiv.

### 015 Reset-Taste am LCP

#### (TASTER RESET)

##### Wert:

Deaktiviert (BLOCKIERT) [0]

★Ein (WIRKSAM) [1]

##### Funktion:

Dieser Parameter erlaubt die Auswahl/Abwahl der Taste Reset auf dem Bedienfeld.

### Beschreibung der Auswahl:

Wird in diesem Parameter *Blockiert* [0] gewählt, so ist die Taste [RESET] nicht aktiv.



#### ACHTUNG!:

*Blockiert* [0] nur dann wählen, wenn über die digitalen Eingänge ein externes Reset-Signal angeschlossen ist.

Neustart auf dem Bedienfeld die Taste [HAND START] oder [AUTO START].



#### ACHTUNG!:

Können [HAND START] oder [AUTO START] nicht über die Tasten auf dem Bedienfeld aktiviert werden (siehe Parameter 012/014, *Hand/Auto Start auf Bedienfeld*), kann der Motor nicht neu starten, wenn *OFF/Stop* [1] gewählt ist. Wurden Hand Start oder Auto Start zur Aktivierung über Digitaleingaben programmiert, kann der Motor nicht neu starten, wenn *OFF/Stop* [1] gewählt ist.

### 016 Engabesperre

#### (EINGABESPERRE)

#### Wert:

★Wirksam (DATENEING. WIRKSAM) [0]  
Dateneingabe gesperrt (DATENEING. GESPERRT) [1]

#### Funktion:

Mit diesem Parameter kann das Bediefeld "gesperrt" werden. Das bedeutet, es können keine Datenänderungen über die Bedieneinheit vorgenommen werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Wenn *Gesperrt* [1] gewählt wird, können keine Änderungen der Parameter vorgenommen werden, obwohl es immer noch möglich ist, Datenänderungen über den Bus vorzunehmen. Parameter 007-010, *Displayanzeige*, kann über das Bedienfeld geändert werden. Diese Parameter können auch über einen digitalen Eingang vor Änderungen geschützt werden (siehe Parameter 300-307, *Digitaleingänge*).

### 017 Netz-ein-Modus beim Einschalten, Ort-Betrieb

#### (NETZ-EIN-MODUS)

#### Wert:

★Auto Neustart (AUTO NEUSTART) [0]  
OFF/Stop (OFF/STOP) [1]

#### Funktion:

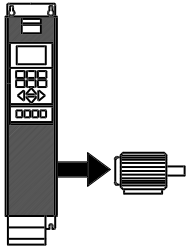
Einstellen des gewünschten Betriebszustandes beim Einschalten der Netzspannung.

### Beschreibung der Auswahl:

*Auto Neustart* [0] wird gewählt, wenn der Frequenzrichter in demselben Start/Stop-Zustand gestartet werden soll wie unmittelbar vor der Unterbrechung der Stromversorgung. *OFF/Stop* [1] wird gewählt, wenn der Frequenzrichter beim Einschalten der Stromversorgung gestoppt bleiben soll, bis ein Startbefehl aktiviert wird. Aktivieren Sie zum

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### ■ Last und Motor 100 - 117



Diese Parametergruppe gestattet die Konfiguration von Regelparametern und die Wahl der Drehmomentkennlinie, an die der Frequenzumrichter angepaßt werden soll. Die Motortypenschilddaten müssen

eingestellt sein, und die automatische Motoranpassung kann durchgeführt werden. Darüber hinaus können DC-Bremsparameter eingestellt und der Motorüberhitzungsschutz kann aktiviert werden.

### ■ Konfiguration

Die Wahl der Konfiguration und der Drehmomentkennlinie hat Auswirkung darauf, welche Parameter auf dem Display angezeigt werden. Bei Auswahl von *Drehzahlsteuerung* [0] bleiben alle Parameter mit Bezug auf die PID-Regelung ausgeblendet. Dies bedeutet, dass nur die für eine bestimmte Anwendung relevanten Parameter angezeigt werden.

#### 100 Konfiguration

##### (KONFIGURATION )

###### Wert:

- ★Drehzahlsteuerung (DREHZAHLSTEUERUNG) [0]
- Prozessregelung (PROZESS-REGELUNG) [1]

###### Funktion:

Mit diesem Parameter wird die Konfiguration des Frequenzumrichters ausgewählt, um ihn an die jeweiligen Aufgaben anzupassen.

###### Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von *Drehzahlsteuerung* [0] erhält man die normale Drehzahlsteuerung (ohne Istwert-Signal), d.h., wenn der Sollwert verändert wird, ändert sich die Motordrehzahl. Wenn *Prozessregelung* [1] gewählt wird, wird der interne Prozessregler für eine präzise Regelung in Abhängigkeit von einem gegebenen Prozesssignal aktiviert. Für das Referenz- (Sollwert) und das Prozesssignal (Istwert) kann eine Prozesseinheit gewählt werden, die

in Parameter 415, *Prozesseinheiten* , programmiert wird. Siehe *Istwertverarbeitung* .

#### 101 Drehmomentkennlinie

##### (MOTOR.-KONFIGUR.)

###### Wert:

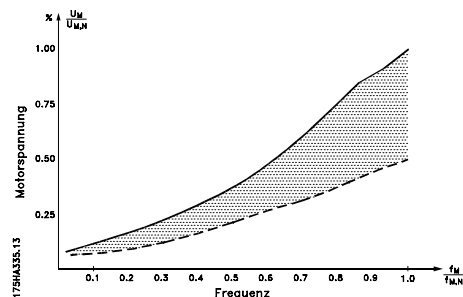
- ★Automatische Energieoptimierung (ENERGIE-OPTIMIERT) [0]
- Parallelschaltung von Motoren (PARALLEL-MOTOREN) [1]

###### Funktion:

Mit diesem Parameter kann gewählt werden, ob ein Motor oder mehrere Motoren an den Frequenzumrichter angeschlossen sind.

###### Beschreibung der Auswahl:

Wurde Autom. Energieoptim. [0] gewählt, kann nur ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen sein. Die AEO-Funktion stellt sicher, dass der Motor seinen maximalen Wirkungsgrad erreicht und minimiert Motorstörungen. Parameter 118 ermöglicht die Einstellung des von der AEO-Funktion benutzten Leistungsfaktors (Cos  $\varphi$ ). Wählen Sie *Parallel-Motoren* [1], wenn mehr als ein Motor am Ausgang parallel geschaltet ist. Zur Einstellung der Startspannung parallelgeschalteter Motoren lesen Sie bitte die Beschreibung unter Parameter 108 *Startspannung parallelgeschalteter Motoren*.



#### 102 Motorleistung, P<sub>M,N</sub>

##### (MOTORLEISTUNG)

###### Wert:

- 0.25 kW (0.25 KW) [25]
- 0.37 kW (0.37 KW) [37]
- 0.55 kW (0.55 KW) [55]
- 0.75 kW (0.75 KW) [75]
- 1.1 kW (1.10 KW) [110]
- 1.5 kW (1.50 KW) [150]
- 2.2 kW (2.20 KW) [220]
- 3 kW (3.00 KW) [300]
- 4 kW (4.00 KW) [400]

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

5,5 kW (5.50 KW)	[550]	460 V	[460]
7,5 kW (7.50 KW)	[750]	480 V	[480]
11 kW (11.00 KW)	[1100]	500 V	[500]
15 kW (15.00 KW)	[1500]	550 V	[550]
18.5 kW (18.50 KW)	[1850]	575 V	[575]
22 kW (22.00 KW)	[2200]	★Abhängig vom Gerät	
30 kW] (30.00 KW)	[3000]		
37 kW (37.00 KW)	[3700]		
45 kW (45.00 KW)	[4500]		
55 kW (55.00 KW)	[5500]		
75 kW (75.00 KW)	[7500]		
90 kW (90.00 KW)	[9000]		
110 kW] (110.00 KW)	[11000]		
132 kW (132.00 KW)	[13200]		
160 kW (160.00 KW)	[16000]		
200 kW (200.00 KW)	[20000]		
250 kW (250.00 KW)	[25000]		
300 kW (300.00 KW)	[30000]		
315 kW (315.00 KW)	[31500]		
355 kW (355.00 KW)	[35500]		
400 kW (400.00 KW)	[40000]		
450 kW (450.00 KW)	[45000]		
500 kW (500.00 KW)	[50000]		
★Abhängig vom Gerät			


**Funktion:**  
Hier kann der kW-Wert  $P_{M,N}$  gewählt werden, der der Nennleistung des Motors entspricht. Der werkseitig eingestellte kW-Wert  $P_{M,N}$  ist vom Gerätetyp abhängig.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Wählen Sie einen Wert, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht. 4 Untergrößen oder eine Übergröße sind im Verhältnis zur Werkseinstellung programmierbar. Außerdem besteht die Möglichkeit der stufenlosen Einstellung des Wertes für die Motorleistung, siehe auch Verfahren zur unbegrenzt variablen *Änderung von Datenzahlenwerten*.

<b>103 Motorspannung, <math>U_{M,N}</math></b>	
<b>(MOTORSPANNUNG)</b>	
<b>Wert:</b>	
200 V	[200]
208 V	[208]
220 V	[220]
230 V	[230]
240 V	[240]
380 V	[380]
400 V	[400]
415 V	[415]
440 V	[440]

**Funktion:**  
Hier wird die Motornennspannung  $U_{M,N}$  entweder für Stern-Y oder Dreieckschaltung- $\Delta$  eingestellt.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Wählen Sie ungeachtet der Netzspannung des Frequenzumrichters einen Wert, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht. Außerdem besteht die Möglichkeit der stufenlosen Einstellung der Motorspannung. Vergleichen Sie dazu auch das Verfahren für die *Stufenlose Änderung numerischer Datenwerte*.

**ACHTUNG!**  
 Bei Änderung der Parameter 102, 103 bzw. 104 werden die Parameter 105 und 106 automatisch auf die Voreinstellungswerte zurückgesetzt. Nach Änderung der Parameter 102, 103 bzw. 104 Einstellungen der Parameter 105 und 106 korrigieren.

<b>104 Motorfrequenz, <math>f_{M,N}</math></b>	
<b>(MOTORFREQUENZ)</b>	
<b>Wert:</b>	
★50 Hz (50 HZ)	[50]
60 Hz (60 HZ)	[60]

**Funktion:**  
Einstellung der Nennfrequenz  $f_{M,N}$  des Motors.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Wählen Sie einen Wert, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht. Außerdem besteht die Möglichkeit der stufenlosen Einstellung des Wertes für die Motorfrequenz im Bereich 24-1000 Hz.

<b>105 Motorstrom, <math>I_{M,N}</math> (MOTORSTROM)</b>	
<b>(MOTORSTROM)</b>	
<b>Wert:</b>	
0.01 -	
$I_{VLT,MAX}$ A	★ Hängt von der Wahl des Motors ab.

**Funktion:**  
Der Nennstrom des Motors  $I_{M,N}$  wird bei der vom VLT-Frequenzumrichter durchgeführten

Programmierung

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Berechnung u.a. des Drehmomentes und des thermischen Motorschutzes berücksichtigt. Bei der Einstellung des Motorstromes  $I_{VLT,N}$  die gewählte Motorschaltung (Dreieckschaltung  $\Delta$  oder Sternschaltung  $Y$ ) berücksichtigen.

### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie einen Wert, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht.



#### ACHTUNG!:

Die Eingabe eines korrekten Wertes ist wichtig, da dieser Bestandteil der V V CP<sup>+</sup>-Steuerung ist.

### 106 Rated Motornendrehzahl, $n_{M,N}$

#### (MOTOR NENNDREHZ.)

#### Wert:

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (max. 60000 rpm)

★Hängt von Parameter 102 *Motorleistung*  $P_{M,N}$  ab.

#### Funktion:

Hier wird der Wert eingegeben, der der Motornendrehzahl  $n_{M,N}$ , auf dem Typenschild entspricht.

### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie einen Wert, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht.



#### ACHTUNG!:

Die Eingabe eines korrekten Wertes ist wichtig, da dieser Bestandteil der V V C<sup>+</sup>-Steuerung ist. Der Maximalwert ist gleich

$f_{M,N} \times 60$ . Die Einstellung von  $f_{M,N}$  erfolgt in Parameter 104 *Motorfrequenz*,  $f_{M,N}$ .

### 107 Automatische Motoranpassung, AMA

#### (MOTORANPASSUNG)

#### Wert:

★keine Optimierung (KEINE AMA)	[0]
Automatische Anpassung (START AMA)	[1]
Automatische Anpassung mit LC-Filter (START AMA LC-FILTER)	[2]

#### Funktion:

Die automatische Motoranpassung ist ein Testalgorithmus, der die elektrischen Motorparameter bei Stillstand des Motors mißt. Dies bedeutet, daß AMA selbst kein Drehmoment erzeugt. AMA läßt sich vorteilhaft bei der Initialisierung von Anlagen einsetzen, bei denen der Anwender die Anpassung des Frequenzumrichters an den benutzten

Motor optimieren möchte. Dies kommt besonders dann zum Tragen, wenn die Werkseinstellung zur optimalen Motorregelung nicht ausreicht.

Zur besten Anpassung des Frequenzumrichters empfiehlt sich die Durchführung einer AMA an einem kalten Motor.

Es sei darauf hingewiesen, daß wiederholter AMA-Betrieb zu einer Erwärmung des Motors führen kann, was wiederum eine Erhöhung des Statorwiderstands  $R_S$  bewirkt. Im Regelfall ist dies jedoch kein kritischer Umstand.



#### ACHTUNG!:

Es ist wichtig, AMA mit Motoren 55 kW/ 75 HP durchzuführen.

Über Parameter 107 *Automatische Motoranpassung*, AMA kann gewählt werden, ob eine vollständige automatische Motoranpassung *Automatische Anpassung* [1] oder eine reduzierte automatische Motoranpassung *Automatische Anpassung mit LC-Filter* [2] vorgenommen werden soll.

Wenn zwischen Frequenzumrichter und Motor ein LC-Filter geschaltet ist, kann nur ein reduzierter Test durchgeführt werden. Soll eine Kompletteneinstellung vorgenommen werden, so kann das LC-Filter ausgebaut und nach Durchführung der AMA wieder eingebaut werden. Bei der *Automatischen Optimierung mit LC-Filter* [2] findet kein Test der Motorsymmetrie statt, und es wird nicht geprüft, ob alle Motorphasen angeschlossen sind. Bezüglich des Einsatzes der AMA-Funktion ist folgendes anzumerken:

- Damit die AMA die Motorparameter optimal bestimmen kann, müssen die korrekten Typenschilddaten des an den Frequenzumrichter angeschlossenen Motors in Parameter 102 bis 106 eingegeben worden sein.
- Eine vollständige automatische Motoranpassung kann von wenigen bis zu etwa zehn Minuten dauern, je nach Leistungsgröße des eingesetzten Motors (bei einem 7,5-kW-Motor beispielsweise beträgt die Zeit ungefähr 4 Minuten).
- Falls während der Motoranpassung Fehler auftreten, erscheinen entsprechende Alarm- und Warnmeldungen im Display.
- AMA ist nur durchführbar, wenn der Motornennstrom mindestens 35 % des Ausgangsnennstroms des Frequenzumrichters beträgt.
- Soll eine automatische Motoranpassung abgebrochen werden, so ist die Taste [OFF/STOP] zu drücken.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert





### ACHTUNG!:

AMA ist nicht zulässig bei parallelgeschalteten Motoren.

### Beschreibung der Auswahl:

*Automatische Anpassung* [1] wählen, wenn der Frequenzumrichter eine vollständige automatische Motoranpassung vornehmen soll.

*Automatische Anpassung mit LC-Filter* [2] wählen, wenn zwischen Frequenzumrichter und Motor ein LC-Filter geschaltet ist.

### Vorgehensweise für die automatische Motoranpassung:

1. Die Motorleistung gemäß den Motortypenschilddaten in Parameter 102 bis 106 *Typenschilddaten* eingeben
2. 24 VDC (unter Umständen von Klemme 12) mit Klemme 27 der Steuerkarte verbinden.
3. Automatische Anpassung [1] oder Automatische Anpassung mit LC-Filter [2] in Parameter 107 *Automatische Motoranpassung, AMA* wählen.
4. Den Frequenzumrichter starten oder Klemme 18 (Start) mit 24 VDC (unter Umständen von Klemme 12) verbinden.
5. Nach normalem Verlauf erscheint im Display: AMA STOP. Nach dem Reset ist der Frequenzumrichter wieder betriebsbereit.

### Wenn die automatische Motoranpassung abgebrochen werden soll:

1. Taste [OFF/STOP] drücken.

### Bei Fehlern erscheint im Display: ALARM 22

1. Taste [Reset] drücken.
2. Auf mögliche Fehlerursachen gemäß Alarmmeldungen prüfen. Siehe *Übersicht der Warn- und Alarmmeldungen*.

### Bei Warnungen erscheint im Display: WARNUNG 39 - 42

1. Auf mögliche Fehlerursachen gemäß Warnung prüfen. Siehe *Übersicht der Warn- und Alarmmeldungen*
2. Taste [CHANGE DATA] und "Weiter" wählen, wenn trotz der Warnung mit der AMA weiter fortgefahren werden soll, oder Taste [OFF/STOP] drücken, um die automatische Motoranpassung abzubrechen.

### 108 Startspannung parallelgeschalteter Motoren (STARTSPANNUNG)

#### Wert:

0.0 - parameter 103 *Motorspannung, U<sub>M,N</sub>*  
 ★ Abhängig von Parameter 103 *Motorspannung, U<sub>M,N</sub>*

#### Funktion:

In diesem Parameter wird die Startspannung permanenten VT-Kennlinie bei 0 Hz für parallelgeschaltete Motoren festgelegt. Die Startspannung stellt eine zusätzliche Eingangsspannung für den Motor dar. Durch Erhöhen der Startspannung erhalten parallelgeschaltete Motoren ein höheres Anlaufmoment. Dies wird insbesondere bei kleinen (< 4,0 kW) parallelgeschalteten Motoren benutzt, da sie einen höheren Statorwiderstand als Motoren über 5,5 kW haben. Diese Funktion ist nur aktiv, wenn in Parameter 101 *Drehmomentkennlinie Parallelgeschaltete Motoren* [1] gewählt wurde.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die Startspannung bei 0 Hz einstellen. Der zulässige Maximalwert ist von Parameter 103 *Motorspannung, U<sub>M,N</sub>* abhängig.

### 109 Resonanzdämpfung (RESONANZ DÄMPF.)

#### Wert:

0 - 500 % ★ 100 %

#### Funktion:

Elektrische Hochfrequenz-Resonanzprobleme zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor können durch Einstellen der Resonanzdämpfung beseitigt werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Regeln Sie den Prozentsatz der Dämpfung, bis die Motorresonanz verschwindet.

### 110 Hohes Startmoment (STARTMOMENT HOCH)

#### Wert:

0.0 (AUS) - 0.5 s ★ AUS

#### Funktion:

Zur Gewährleistung eines hohen Startmomentes sind ungefähr max. 0,5 Sekunden lang erlaubt. Allerdings wird der Strom durch die Schutzgrenze des -Frequenzumrichters (Wechselrichter) begrenzt.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Die Einstellung 0,0 Sekunden entspricht: kein hohes Startmoment.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die nötige Zeit ein, in der ein hohes Startmoment beim Anlauf gewünscht wird.

### 111 Startverzögerung

#### (STARTVERZÖGERUNG)

#### Wert:

0,0 - 120,0 Sek. ★ 0,0 Sek.

#### Funktion:

Dieser Parameter aktiviert eine Startverzögerung nach Erfüllung der Startbedingungen. Nach Ablauf der Zeit wird die Ausgangsfrequenz auf den Sollwert erhöht.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die nötige Zeit ein, die vergehen soll, bis die Beschleunigung eingeleitet wird.

### 112 Motorvorheizung

#### (MOTORVORHEIZUNG)

#### Wert:

★Aus (AUS) [0]  
Ein (EIN) [1]

#### Funktion:

Die Motorvorheizung verhindert die Bildung von Kondensat bei stehendem Motor. Diese Funktion kann ebenfalls zum Verdunsten von Kondenswasser im Motor verwendet werden. Die Motorvorheizung ist nur bei stehendem Motor aktiv.

### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie *Aus* [0] aus, wenn diese Funktion nicht erforderlich ist. Wählen Sie *Ein* [1] aus, um die Motorvorheizung zu aktivieren. Die Einstellung des Gleichstroms erfolgt in Parameter 113 *DC-Vorheizstrom Motor*.

### 113 Motor-Vorheizgleichstrom

#### (DC-VORHEIZSTROM)

#### Wert:

0 - 100 % ★ 50 %

Der Maximalwert ist vom Motornennstrom abhängig, Parameter 105 *Motorstrom*,  $I_{M,N}$ .

### Funktion:

Der Motor kann bei Stillstand mittels Gleichstrom vorgeheizt werden, um das Eintreten von Feuchtigkeit in den Motor zu verhindern.

### Beschreibung der Auswahl:

Der Motor kann mittels Gleichstrom vorgewärmt werden. Bei 0 % ist die Funktion inaktiv, bei einem Wert von über 0 % wird der Motor bei Stillstand (0 Hz) mit Gleichstrom versorgt. Diese Funktion kann auch zur Erzeugung eines Haltemoments verwendet werden.



Wird dem Motor über einen zu langen Zeitraum ein zu hoher Gleichstrom zugeführt, kann er beschädigt werden.

### ■ Gleichspannungsbremse

Beim Gleichstrombremsen wird dem Motor Gleichstrom zugeführt, wodurch die Motorwelle zum Stillstand kommt. Mit Parameter 114, *DC-Bremstrom*, wird der Bremsgleichstrom als Prozentsatz des Motornennstroms  $I_{M,N}$  festgelegt.

Mit Parameter 115, *DC-Bremzeit*, wird die Gleichspannungsbremzeit festgelegt, und mit Parameter 116, *DC-Br. Startfreq.*, wird die Frequenz ausgewählt, bei der das Gleichstrombremsen aktiv wird. Wenn Klemme 19 oder 27 (Parameter 303/304 *Digitaleingang*) auf *DC-Bremse invers* programmiert wurde und von logisch "1" zu logisch "0" wechselt, wird das Gleichstrombremsen aktiviert.

Wenn das Startsignal an Klemme 18 von logisch "1" zu logisch "0" wechselt, wird das Gleichstrombremsen aktiviert, sobald die Ausgangsfrequenz niedriger wird als die Bremskopplungsfrequenz.



### ACHTUNG!:

Die Gleichstrombremse darf nicht verwendet werden, wenn die Trägheit der Motorwelle mehr als 20 Mal so groß wie die Trägheit des Motors ist.

### 114 Gleichspannungsbremstrom

#### (DC-BREMSSTROM)

#### Wert:

$0 - \frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} \times 100$  [%] ★ 50 %

Der Maximalwert hängt vom Motornennstrom ab. Wenn der Gleichspannungsbremstrom aktiv ist, beträgt die Taktfrequenz des Frequenzumrichters 4 kHz.

### Funktion:

Mit diesem Parameter wird der Gleichspannungsbremstrom festgelegt, der durch einen Stoppbefehl aktiviert wird, wenn die in Parameter 116 eingestellte

DC-Br.Startfreq. erreicht oder die inverse Gleichstrombremse über Klemme 27 oder die serielle Kommunikationsschnittstelle aktiv ist. Danach ist der Gleichspannungsbremstrom für die in Parameter 115 eingestellte DC-Bremszeit aktiv.

### Beschreibung der Auswahl:

Die Einstellung ist als prozentualer Wert des Motornennstroms  $I_{M,N}$  in Parameter 105 für Motorstrom,  $I_{VLT,N}$ , einzugeben. 100% DC-Bremstrom entspricht  $I_{M,N}$ .



Stellen Sie sicher, dass kein zu hoher Bremsstrom für einen zu langen Zeitraum zugeführt wird. Dies kann den Motor auf Grund einer mechanischen Überlastung oder der im Motor erzeugten Hitze beschädigen.

### 115 Gleichspannungsbremszeit

#### (DC-BREMSZEIT)

#### Wert:

0,0 - 60,0 Sek. ★ AUS

#### Funktion:

Mit diesem Parameter wird die Gleichspannungsbremszeit festgelegt, während der der Gleichspannungsbremstrom (Parameter 113) aktiv sein soll.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Zeit ein.

### 116 Startfrequenz für Gleichstrombremsen

#### (DC-BR.STARTFREQ.)

#### Wert:

0,0 (AUS) - Par. 202  
Obere Ausgangsfrequenzgrenze,  $f_{MAX}$  ★ AUS

#### Funktion:

Mit diesem Parameter wird die Startfrequenz für das Gleichstrombremsen eingestellt, bei der der Gleichspannungsbremstrom in Zusammenhang mit einem Stoppbefehl aktiviert werden soll.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Frequenz ein.

### 117 Thermischer Motorschutz

#### (THERM. MOTORSCHU.)

#### Wert:

Kein Motorschutz (KEIN MOTORSCHUTZ) [0]  
Thermistorwarnung (WARNUNG THERMISTOR) [1]

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Thermistorabschaltung (ABSCHALT THERMISTOR)[2]	
ETR Warnung 1 (ETR WARN 1)	[3]
★ETR Abschaltung 1 (ETR ABSCHALT 1)	[4]
ETR Warnung 2 (ETR WARN 2)	[5]
ETR Abschaltung 2 (ETR ABSCHALT 2)	[6]
ETR Warnung 3 (ETR WARN 3)	[7]
ETR Abschaltung 3 (ETR ABSCHALT 3)	[8]
ETR Warnung 4 (ETR WARN 4)	[9]
ETR Abschaltung 4 (ETR ABSCHALT 4)	[10]

### Funktion:

Der Frequenzumrichter kann die Motortemperatur auf zweierlei Art überwachen:

- Über einen am Motor angebrachten Thermistorsensor. Der Thermistor ist an eine der analogen Eingangsklemmen 53 und 54 angeschlossen.
- Berechnung der thermischen Belastung (ETR - Electronic Thermal Relay), basierend auf der aktuellen Belastung und der Zeit. Dies wird mit dem Motornennstrom  $I_{M,N}$  und der Motorbemessungsfrequenz  $f_{M,N}$  verglichen. Bei den Berechnungen wird der Bedarf nach niedrigerer Last bei niedrigeren Drehzahlen aufgrund herabgesetzter Lüftung im Motor selbst berücksichtigt.

Die ETR Funktionen 1-4 beginnen erst dann mit der Lastermittlung, wenn in den Satz gewechselt wird, in denen sie angewählt wurden. Dies ermöglicht auch dann die Nutzung der ETR Funktion, wenn zwischen zwei oder mehr Motoren gewechselt wird.

### Beschreibung der Auswahl:

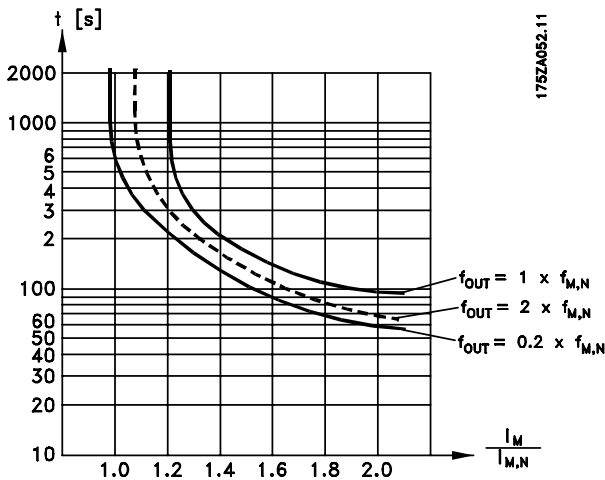
Wählen Sie *Kein Motorschutz* [0], wenn im Fall einer Motorüberlastung keine Warnung oder Abschaltung erfolgen soll.

Wählen Sie *Warnung Thermistor* [1], wenn bei Überhitzung des angeschlossenen Thermistor eine Warnung ausgegeben werden soll.

Wählen Sie *Abschaltung Thermistor* [2], wenn bei Überhitzung des angeschlossenen Thermistor eine Abschaltung erfolgen soll.

Wählen Sie *ETR Warnung* 1-4, wenn bei einer den Berechnungen entsprechenden Überlastung des Motors eine Warnung im Display angezeigt werden soll. Der Frequenzumrichter kann auch so programmiert werden, dass er über einen der Digitalausgänge ein Warnsignal ausgibt.

Wählen Sie *ETR Abschaltung* 1-4, wenn bei berechneter Überlastung des Motors eine Abschaltung erfolgen soll.



**ACHTUNG!:**

In UL/cUL-Anwendungen bietet ETR einen Motorüberlastungsschutz der Klasse 20 gemäß NEC (National Electrical Code).

**118 Motorleistungsfaktor (Cos φ)**

**(MOTOR LSTG FAKT)**

**Wert:**

0.50 - 0.99

★ 0.75

**Funktion:**

Über diesen Parameter wird die AEO-Funktion von Motoren mit unterschiedlichem Leistungsfaktor (Cos φ) kalibriert und optimiert.

**Beschreibung der Auswahl:**

Motoren mit mehr als 4 Polen haben einen niedrigeren Leistungsfaktor, wodurch die Verwendung der AEO-Funktion zur Energieeinsparung eingeschränkt bzw. verhindert wird. Über diesen Parameter kann der Benutzer die AEO-Funktion dem Leistungsfaktor des Motors entsprechend so kalibrieren, dass AEO sowohl bei Motoren mit 6, 8 und 12 Polen als auch bei Motoren mit 4 und 2 Polen verwendet werden kann.

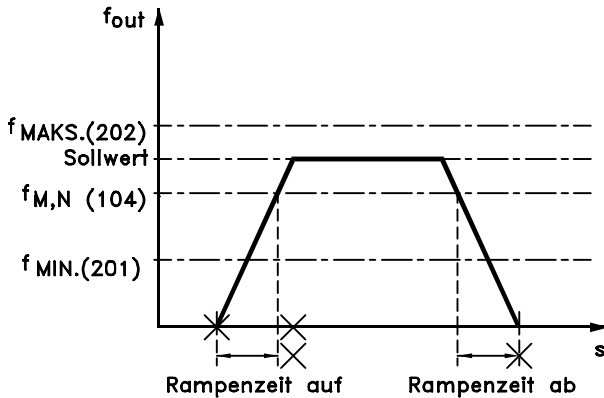


**ACHTUNG!:**

Der Standardwert ist 0,75 und sollte **NUR** geändert werden, wenn der jeweilige Motor einen Leistungsfaktor von weniger als 0,75 hat. Dies ist typischerweise bei Motoren mit mehr als 4 Polen oder Motoren mit niedrigem Wirkungsgrad der Fall.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzer Wert

### ■ Soll- und Grenzwerte 200-228



175HA334.10

In dieser Parametergruppe werden Frequenz- und Sollbereich des Frequenzumrichters festgelegt. Diese Parametergruppe beinhaltet darüber hinaus Folgendes:

- Einstellen der Rampenzeiten
- Auswahl von vier Voreinstellungen
- Möglichkeit der Programmierung von vier Bypassfrequenzen.
- Einstellen des maximalen Motorstroms.
- Einstellen von Warngrenzwerten für Strom, Frequenz, Soll- und Istwert.

#### 200 Ausgangsfrequenz Bereich (FREQUENZBEREICH)

##### Wert:

- ★0 - 120 Hz (0 - 120 HZ) [0]
- 0 - 1000 Hz (0 - 1000 HZ) [1]

##### Funktion:

In diesem Parameter wird der maximale Ausgangsfrequenzbereich gewählt, der in Parameter 202 *Ausgangsfrequenzgrenze hoch*,  $f_{MAX}$  eingestellt werden soll.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie den gewünschten Ausgangsfrequenzbereich.

#### 201 Untere Ausgangsfrequenzgrenze, $f_{MIN}$ (MIN. FREQUENZ)

##### Wert:

- 0,0 -  $f_{MAX}$  ★ 0,0 Hz

##### Funktion:

Hier wird die minimale Ausgangsfrequenz eingestellt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Es kann ein in Parameter 202 festgelegter Wert zwischen 0,0 Hz und der *oberen Ausgangsfrequenzgrenze*,  $f_{MAX}$ , ausgewählt werden.

#### 202 Ausgangsfrequenzgrenze hoch, $f_{MAX}$ (MAX. FREQUENZ)

##### Wert:

- $f_{MIN}$  - 120/1000 Hz  
(par. 200 *Ausgangsfrequenz Bereich*) ★ 50 Hz

##### Funktion:

In diesem Parameter kann für die Ausgangsfrequenz ein Maximum eingestellt werden, das der höchsten Drehzahl entspricht, mit der der Motor laufen soll.



##### ACHTUNG!

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann niemals einen Wert höher als 1/10 der Taktfrequenz annehmen (Parameter 407 *Taktfrequenz*).

##### Beschreibung der Auswahl:

Einstellbar ist ein Wert von  $f_{MIN}$  bis zu dem in Parameter 200 *Ausgangsfrequenz Bereich* gewählten Wert.

### ■ Sollwertverarbeitung

Die Sollwertverarbeitung wird im Blockdiagramm unten dargestellt.

Es zeigt, wie eine Änderung eines Parameters den resultierenden Sollwert beeinflussen kann.

Anhand der Parameter 203 bis 205, *Sollwertverarbeitung, minimaler und maximaler Sollwert*, und der Parameter 210, *Sollwertart*, wird die Art der Sollwertverarbeitung definiert. Die aufgeführten Parameter sind sowohl im geschlossenen als auch im offenen Regelkreis aktiv.

Ferngesteuerte Sollwerte werden definiert als:

- Externe Sollwerte, wie analoge Eingänge 53, 54 und 60, Pulssollwerte über Klemme 17/29 und Sollwerte über die serielle Schnittstelle.
- Festsollwerte.

Der resultierende Sollwert kann im Display angezeigt werden, indem *Sollwert [%]* in den Parametern 007-010 *Displayanzeige* ausgewählt wird, und er kann durch Auswahl des resultierenden Sollwerts [Einheit] auch als Einheit angezeigt werden. Siehe Abschnitt *Istwertverarbeitung* im Zusammenhang mit Istwertrückführung.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Die Summe der externen Sollwerte kann im Display als Prozentsatz des Bereichs *Minimaler Sollwert*, *Sollwert<sub>MIN</sub>* bis *Maximaler Sollwert*, *Sollwert<sub>MAX</sub>*, angezeigt werden. Wählen Sie *Externer Sollwert*, % [25] in Parameters 007-010 *Displayanzeige*, falls eine Auslesung erforderlich ist.

Festsollwerte und externe Sollwerte sind gleichzeitig möglich. In Parameter 210 Sollwertart wird ausgewählt, auf welche Weise die Festsollwerte zu den externen Sollwerten hinzugefügt werden.

Darüber hinaus ist ein unabhängiger Ort-Sollwert vorhanden, in dem der resultierende Sollwert mit Hilfe der Tasten [+/-] eingestellt wird.

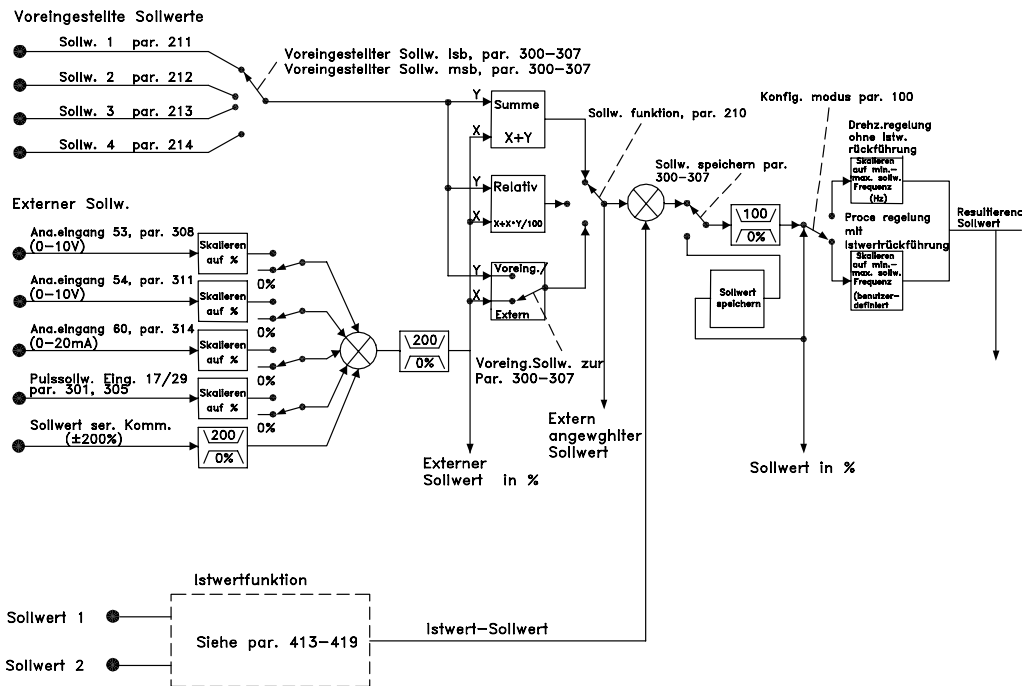
Bei Auswahl des Ort-Sollwerts wird der Ausgangsfrequenzbereich durch den Parameter 201 *untere Ausgangsfrequenzgrenze*,  $f_{MIN}$  und Parameter 202 *obere Ausgangsfrequenzgrenze*,  $f_{MAX}$ , eingegrenzt.



### ACHTUNG!

Wenn der Ort-Sollwert aktiv ist, befindet sich der Frequenzumrichter immer in der *Drehzahlsteuerung* [0], unabhängig von der Auswahl, die in Parameter 100, *Konfiguration*, vorgenommen wurde.

Die Einheit des Ort-Sollwerts kann entweder in Hz oder als Prozentsatz des Ausgangsfrequenzbereichs eingestellt werden. Die Auswahl der Einheit erfolgt in Parameter 011, *Einheit des Ortsollwerts*.



175HA3:

## 203 Sollwertvorgabe

### (SOLLWERTVORGABE)

#### Wert:

- ★ Hand/Auto-zugeordneter Sollwert (HAND/AUTO UMSCHALTG) [0]
- Fernsollwert (FERN HAND/AUTO) [1]
- Ortsollwert (ORT HAND/AUTO) [2]

#### Funktion:

Anhand dieses Parameters wird der Ort des aktiven Sollwerts bestimmt. Wurde *Hand/Auto-zugeordneter Sollwert* [0] ausgewählt, fällt der resultierende Sollwert der Frequenzumrichter je nach Hand- bzw. Automatikbetrieb unterschiedlich aus.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Die Tabelle zeigt, welche Sollwerte bei Auswahl von *Hand/Auto-zugeordneter Sollwert* [0], *Fernsollwert* [1] oder *Ortsollwert* [2] aktiv sind. Der Hand- oder Automatikbetrieb kann über die Bedientasten oder über einen Digitaleingang ausgewählt werden, Parameters 300-307 *Digitaleingänge*.

Sollwert	Verarbeitung	Handbetrieb	Automatikbetrieb
Hand/Auto [0]	Ortsollw. aktiv	Ortsollw. aktiv	Fernsollw. aktiv
Fern Hand/Auto [1]	Fernsollw. aktiv	Fernsollw. aktiv	Fernsollw. aktiv
Ort Hand/Auto [2]	Ortsollw. aktiv	Ortsollw. aktiv	Ortsollw. aktiv

### Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von *Hand/Auto-zugeordneter Sollwert* [0] wird die Motordrehzahl im Handbetrieb vom Ortsollwert bestimmt, während sie im Automatikbetrieb von den Fernsollwerten und allen anderen ausgewählten Sollwerten abhängig ist.

Bei Auswahl von *Fernsollwert* [1] hängt die Motordrehzahl von den Sollwerten ab, ungeachtet dessen, ob Hand- oder Automatikbetrieb ausgewählt wurde.

Bei Auswahl von *Ortsollwert* [2] hängt die Motordrehzahl lediglich vom Sollwert ab, der über die Bedientasten der Bedieneinheit ausgewählt wurde, ungeachtet dessen, ob Hand- oder Automatikbetrieb ausgewählt wurde.

### 204 Minimaler Sollwert, Sollw<sub>MIN</sub> (MIN-SOLLWERT)

#### Wert:

Parameter 100 *Konfiguration = Drehzahlsteuerung* [0].  
0,000 - Parameter 205 Sollw<sub>MAX</sub> ★ 0,000 Hz  
Parameter 100 *Konfiguration = Prozess-Regelung* [1].  
-Par. 413 *Min. Istwert*  
- Par. 205 Sollw<sub>MAX</sub> ★ 0,000

#### Funktion:

Der *Minimale Sollwert* kann durch die Summe aller Sollwerte (ggf. Minussollwerte) nicht unterschritten werden. Wurde in Parameter 100 *Konfiguration Prozess-Regelung* ausgewählt, erfolgt eine Begrenzung des minimalen Sollwerts durch Parameter 413 *Minimaler Istwert*.

Der Minimale Sollwert wird ignoriert, wenn der Ortsollwert aktiv ist (Parameter 203 *Sollwertangabe*). Die Einheit für den Sollwert kann folgender Tabelle entnommen werden:

	Einheit
Par. 100 <i>Konfiguration = Drehzahlsteuerung</i>	Hz
Par. 100 <i>Konfiguration = Prozess-Regelung</i>	Par. 415

### Beschreibung der Auswahl:

Ein Minimaler Sollwert wird festgelegt, wenn der Motor mit einer gegebenen Mindestdrehzahl laufen soll, unabhängig davon, ob der resultierende Sollwert 0 ist.

### 205 Maximaler Sollwert, Sollw<sub>MAX</sub> (MAX-SOLLWERT)

#### Wert:

Parameter 100 *Konfiguration = Drehzahlsteuerung*  
Parameter 204 Sollw<sub>MIN</sub>  
- 1000.000 Hz ★ 50.000 Hz  
Parameter 100 *Konfiguration = Prozeßregelung mit Istwertrückführung* [1]  
Par. 204 Sollw<sub>MIN</sub>  
- par. 414 *Maximaler Istwert* ★ 50.000 Hz

#### Funktion:

Der *Maximale Sollwert* ergibt den maximalen Wert, der durch die Summe aller Sollwerte angenommen werden kann. Bei Auswahl von Prozeßregelung mit *Istwertrückführung* in Parameter 100 *Konfiguration* kann der maximale Sollwert nicht über Parameter 414 *Maximaler Istwerte* eingestellt werden. Der *Maximale Sollwert* wird ignoriert, wenn der Ort- Sollwert aktiv ist (Parameter 203 *Sollwertverarbeitung*).

Die Einheit für den Sollwert kann folgender Tabelle entnommen werden:

	Unit
Par. <i>Konfiguration = Drehzahlsteuerung</i>	Hz
Par. 100 <i>Konfiguration = Prozeßregelung mit Istwertrückführung</i>	Par. 415

### Beschreibung der Auswahl:

Der *Maximale Sollwert* wird eingestellt, wenn die Motordrehzahl den eingestellten Wert nicht überschreiten darf, gleichgültig, ob der resultierende Sollwert höher als der *Maximale Sollwert* ist. Bei Prozeßregelung mit *Istwertrückführung* wird die max. Motordrehzahl durch Parameter 202 begrenzt.

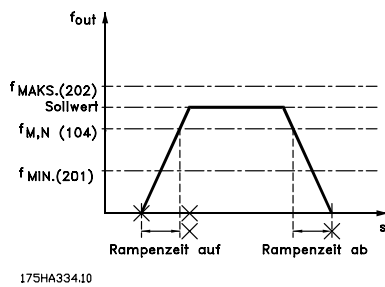
### 206 Rampenzeit Auf (RAMPE AUF)

#### Wert:

1 - 3.600 Sek. ★ Abhängig vom Gerät

#### Funktion:

Rampenzeit Auf ist die Beschleunigungszeit von 0 Hz bis zur Motornennfrequenz  $f_{M,N}$  (Parameter 104 *Motorfrequenz*,  $f_{M,N}$ ). Es wird vorausgesetzt, dass der Ausgangsstrom den Stromgrenzwert nicht erreicht (Einstellung in Parameter 215 *Stromgrenze*  $I_{LM}$ ).



### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Rampenzeit Auf.

### 207 Rampenzeit Ab

#### (RAMPE AB)

#### Wert:

1 - 3.600 Sek.      ★ Abhängig vom Gerät

#### Funktion:

Die Rampenzeit Ab ist die Verzögerungszeit von der Motornennfrequenz  $f_{M,N}$  (Parameter 104 *Motorfrequenz,  $f_{M,N}$* ) bis 0 Hz, vorausgesetzt, es entsteht im Wechselrichter keine Überspannung durch generatorischen Betrieb des Motors.

### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Rampenzeit Ab.

### 208 Autorampe Ab

#### (AUTORAMPE)

#### Wert:

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

#### Funktion:

Diese Funktion stellt sicher, dass der Frequenzumrichter während des Verzögerungsvorgangs nicht abschaltet, wenn die Rampenzeit zu kurz eingestellt wurde. Wenn der Frequenzumrichter während des Verzögerungsvorgangs feststellt, dass die Zwischenschaltspannung über dem maximalen Wert liegt (siehe *Liste der Warn- und Alarmmeldungen*), verwendet der Frequenzumrichter automatisch eine längere Rampe-Ab-Zeit.



### ACHTUNG!:

Bei Auswahl dieser Funktion als *Wirksam* [1] wird die Rampenzeit im Verhältnis zu der in Parameter 207 *Rampe Ab* eingestellten Zeit erheblich verlängert.

### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie diese Funktion als *Wirksam* [1], falls sich der Frequenzumrichter während der Rampe-Ab-Zeit periodisch ausschaltet. Wenn eine Rampenzeit programmiert wurde, die unter gewissen Umständen zu einer Abschaltung führt, kann die Funktion auf *Wirksam* [1] eingestellt werden, um Abschaltungen zu vermeiden.

### 209 Frequenz Festdrehzahl - Jog

#### (JOG FREQUENZ)

#### Wert:

Par. 201 *Untere Ausgangsfrequenzgrenze* - Par. 202 *Obere Ausgangsfrequenzgrenze*      ★ 10,0 Hz

#### Funktion:

Die Festdrehzahlfrequenz  $f_{JOG}$  ist die feste Ausgangsfrequenz, mit der der Frequenzumrichter läuft, wenn die Festdrehzahlfunktion aktiviert ist. Jog kann über die Digitaleingänge aktiviert werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Frequenz ein.



### ■ Sollwerttyp

Das Beispiel zeigt, wie der resultierende Sollwert berechnet wird, wenn Festsollwerte zusammen mit Addieren zum Sollwert und relativer Sollwerterhöhung in Parameter 210, Sollwertart, verwendet wird. Siehe *Berechnung des resultierenden Sollwerts*. Siehe auch Zeichnung unter *Sollwertverarbeitung*.

Die folgenden Parameter wurden eingestellt:

Par. 204 Minimaler Sollwert:	10 Hz
Par. 205 Maximaler Sollwert:	50 Hz
Par. 211 Festsollwert:	15%
Par. 308 Klemme 53, Analogeingang:	Sollwert [1]
Par. 309 Klemme 53, min. Skalierung:	0 V
Par. 310 Klemme 53, max. Skalierung:	10 V

Ist Parameter 210 *Sollwertart* auf Addieren zum Sollwert [0] eingestellt, wird einer der eingestellten *Festsollwerte* (Par. 211- 214) als Prozentwert des Sollwertbereiches zu den externen Sollwerten addiert. Ist an Klemme 53 eine analoge Eingangsspannung von 4 Volt angelegt, resultiert daraus folgender Sollwert:

Par. 210 *Sollwertart* = Addieren zum Sollwert

[0]:

Par. 204 Minimaler Sollwert	= 10,0 Hz
Sollwertbeitrag bei 4 Volt	= 16,0 Hz
Par. 211 <u>Festsollwert</u>	= 6,0 Hz
Sollwert resultierend	= 32,0 Hz

Ist Parameter 211 *Sollwertart* auf *Relative Sollwerterhöhung* [1] eingestellt, wird einer der eingestellten *Festsollwerte* (Par. 211-214) als Prozentwert der Summe der aktuellen externen Sollwerte addiert. Ist an Klemme 53 eine analoge Eingangsspannung von 4 Volt angelegt, resultiert daraus folgender Sollwert:

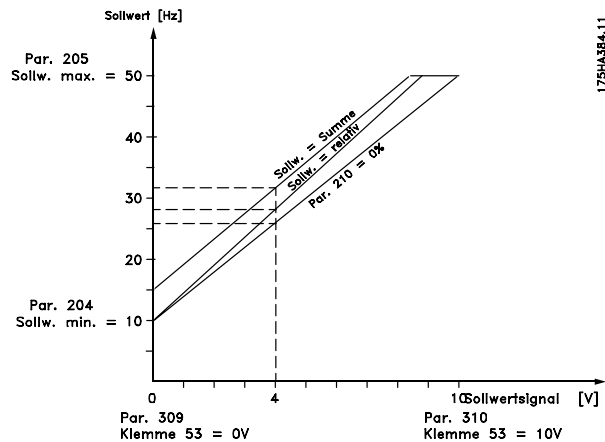
Par. 210 *Sollwertart* = Relative

*Sollwerterhöhung* [1]

Par. 204 Minimaler Sollwert	= 10,0 Hz
Sollwertbeitrag bei 4 Volt	= 16,0 Hz
Par. 211 <u>Festsollwert</u>	= 2,4 Hz
Sollwert resultierend	= 28,4 Hz

Das Diagramm in der folgenden Spalte zeigt den resultierenden Sollwert im Verhältnis zum externen Sollwert, der zwischen 0-10 V variiert.

Parameter 210 *Sollwertart* wurde für *Addieren zum Sollwert* [0] bzw. *Relative Sollwerterhöhung* [1] programmiert. Darüber hinaus wird eine Graphik dargestellt, in der Parameter 211 *Festsollwert* 1 auf 0% programmiert ist.



### 210 Sollwertart

#### (SOLLWERT-FUNKT.)

#### Wert:

★ Zum Sollwert addieren (ADD. ZUM SOLLWERT)	[0]
Relative Sollwerterhöhung (REL. SOLLWERTERHÖH.)	[1]
Externe Anwahl (EXTERNE ANWAHL)	[2]

#### Funktion:

Hier kann definiert werden, wie voreingestellte Sollwerte zu den übrigen Sollwerten hinzuaddiert werden sollen. Dazu *Addieren zum Sollwert* oder *Relative Sollwerterhöhung* verwenden. Mit der Funktion *Externe Anwahl* kann auch festgelegt werden, ob ein Wechsel zwischen externen Sollwerten und voreingestellten Sollwerten erfolgen soll. Siehe *Sollwertverarbeitung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von *Addieren zum Sollwert* [0] wird einer der Festsollwerte (Parameter 211-214 *Festsollwert*) den anderen externen Sollwerten als prozentualer Wert des Sollwertbereiches (Sollw<sub>MIN</sub>-Sollw<sub>MAX</sub>) hinzuaddiert. Bei Auswahl von *Relative Sollwerterhöhung* [1] wird einer der eingestellten Festsollwerte (Parameter 211-214 *Festsollwert*) als prozentualer Wert der Summe der aktuellen externen Sollwerte addiert. Bei Auswahl von *Externe Anwahl* [2] kann über eine der Klemmen 16, 17, 29, 32 oder 33 (Parameter 300, 301, 305, 306 oder 307 *Digitaleingänge*) zwischen externen oder voreingestellten Sollwerten gewechselt werden. Die Festsollwerte sind ein prozentualer Wert des Sollwertbereiches. Der externe Sollwert ist die Summe der Anlogsollwerte, der Puls- und aller Bussollwerte.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



### ACHTUNG!

Bei Auswahl von *Addieren zum Sollwert* oder *Relative Sollwertwerthöhung* ist einer der Festsollwerte immer aktiv. Sollen die Festsollwerte keine Auswirkung haben, sollten sie über die serielle Kommunikationsschnittstelle auf 0% (Werkseinstellung) eingestellt werden.

#### 211 Festsollwert 1 (FESTSOLLWERT 1)

#### 212 Festsollwert 2 (FESTSOLLWERT 2)

#### 213 Festsollwert 3 (FESTSOLLWERT 3)

#### 214 Festsollwert 4 (FESTSOLLWERT 4)

#### Wert:

-100.00 % - +100.00 %      ★ 0.00%  
des Sollwertbereiches/externen Sollwertes

#### Funktion:

In den Parametern 211-214 *Festsollwerte* können vier Festsollwerte programmiert werden. Der Festsollwert kann als prozentualer Wert des Sollwertbereiches  $Sollw_{MIN}$  -  $Sollw_{MAX}$  oder als prozentualer Wert der übrigen externen Sollwerte eingegeben werden, je nachdem, was in Parameter 210 *Sollwertart* gewählt wurde.

Die Wahl zwischen den Festsollwerten kann durch Aktivierung der Klemmen 16, 17, 29, 32 oder 33 erfolgen, siehe nachstehende Tabelle.

Klemme 17/29/33	Klemme 16/29/32	
F.-Sollw.Anw. msb	F.-Sollw.Anw. lsb	
0	0	Festsollwert 1
0	1	Festsollwert 2
1	0	Festsollwert 3
1	1	Festsollwert 4

#### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den oder die gewünschten Festsollwert(e) ein, der/die wählbar sein soll(en).

#### 215 Stromgrenze, $I_{LIM}$ (STROMGRENZE)

#### Wert:

0,1 - 1,1 x  $I_{VLT,N}$       ★ 1,1 x  $I_{VLT,N}$  [A]

#### Funktion:

In diesem Parameter wird der max. Ausgangsstrom  $I_{LIM}$  eingestellt. Die Werkseinstellung entspricht

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

dem Ausgangsnennstrom. Die Stromgrenze dient zum Schutz des Frequenzumrichters. Liegt die Stromgrenze innerhalb des Bereichs von 1,0-1,1 x  $I_{VLT,N}$  (Ausgangsnennstrom des Frequenzumrichters), kann der Frequenzumrichter nur intermittierend, d.h., kurzzeitig betrieben werden. Nach einer Belastung mit mehr als  $I_{VLT,N}$  muss sichergestellt werden, dass die Last für eine bestimmte Zeit niedriger als  $I_{VLT,N}$  ist. Es ist darauf hinzuweisen, dass, wenn die Stromgrenze auf einen Wert geringer als  $I_{VLT,N}$  eingestellt ist, das Beschleunigungsmoment entsprechend reduziert wird. Wenn der Frequenzumrichter die Stromgrenze erreicht und über die LCP-Tastatur mit der Stopptaste ein Stoppbefehl initiiert wird, wird der Frequenzumrichter sofort ausgeschaltet und der Motor per Freilauf gestoppt.



### ACHTUNG!

Die Stromgrenze darf nicht als Motorschutz verwendet werden; Parameter 117 dient zum Motorschutz.

#### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie den maximalen Ausgangsstrom  $I_{LIM}$ .

#### 216 Frequenzausblendung, Bandbreite (BANDBR.FREQ.AUSB)

#### Wert:

0 (AUS) - 100 Hz      ★ Blockiert

#### Funktion:

Bei einigen Systemen ist es aufgrund von mechanischen Resonanzproblemen in der Anlage erforderlich, bestimmte Ausgangsfrequenzen zu vermeiden.

Die zu vermeidenden Frequenzen sind in den Parametern 217-220 *Frequenzausblendung* programmierbar.

In diesem Parameter (216 *Frequenzausblendung, Bandbreite*) kann für alle Frequenzausblendungen eine Bandbreite definiert werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Das Ausblendungsband ist die Ausblendungsfrequenz +/- der halben eingestellten Frequenz.

### 217 Frequenzausblendung 1

(F1-AUSBLENDUNG)

### 218 Frequenzausblendung 2

(F2-AUSBLENDUNG)

### 219 Frequenzausblendung 3

(F3-AUSBLENDUNG)

### 220 Frequenzausblendung 4

(F4-AUSBLENDUNG)

#### Wert:

0 - 120/1000 HZ ★ 120.0 Hz

Der Frequenzbereich hängt von der Auswahl in Parameter 200 *Ausgangsfrequenzbereich* ab.

#### Funktion:

Bei einigen Systemen ist es aufgrund von mechanischen Resonanzproblemen in der Anlage erforderlich, bestimmte Ausgangsfrequenzen zu vermeiden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie die auszublendenden Frequenzen ein. Siehe auch Parameter 216 *Frequenzausblendung, Bandbreite*.

### 221 Warnung: Strom unterer Grenzwert, $I_{MIN}$

(WARN. I-MIN GRENZE)

#### Wert:

0,0 - Par. 222 *Warnung: Strom oberer Grenzwert  $I_{MAX}$* , ★ 0,0 A

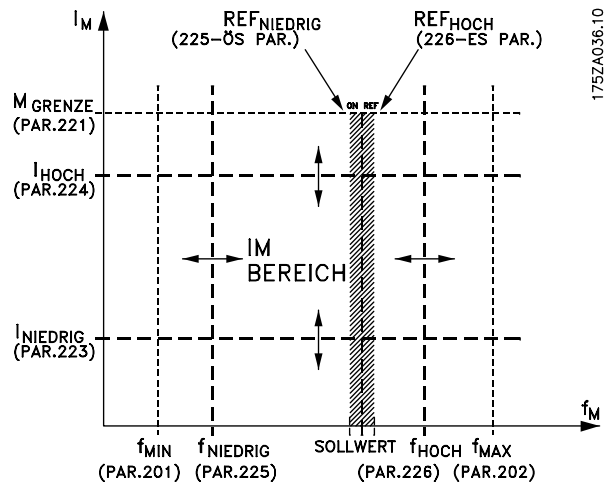
#### Funktion:

Fällt der Motorstrom unter die in diesem Parameter programmierte Grenze  $I_{MIN}$  ab, blinkt im Display die Meldung I-MIN GRENZE, vorausgesetzt, es wurde *Warnung [1]* in Parameter 409 *Unterlastfunktion* ausgewählt. Der Frequenzrichter schaltet ab, wenn Parameter 409 *Unterlastfunktion* als *Abschaltung [0]* ausgewählt wurde. Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz ihren resultierenden Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die untere Strom-Warngrenze  $I_{MIN}$  muss als Wert programmiert werden, der innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzrichters liegt.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



VLT6000

970808

175ZA036.10 /TYSK

40% =PRINT 0.4=1

### 222 Warnung: Strom oberer Grenzwert $I_{MAX}$ ,

(I-MAX GRENZE)

#### Wert:

Parameter 221 -  $I_{VLT,MAX}$  ★  $I_{VLT,MAX}$

#### Funktion:

Übersteigt der Motorstrom die in diesem Parameter programmierte Grenze  $I_{MAX}$ , blinkt im Display die Meldung I-MAX GRENZE.

Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz ihren resultierenden Sollwert erreicht hat.

Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die obere Motorstrom-Warngrenze  $I_{MAX}$  ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzrichters zu programmieren. Siehe Zeichnung zu Parameter 221 *Warnung: Strom unterer Grenzwert,  $I_{MIN}$*

### 223 Warnung: Frequenz unterer Grenzwert, $f_{MIN}$

(F-MIN GRENZE)

#### Wert:

0,0 - Parameter 224 ★ 0,0 Hz

#### Funktion:

Wenn die Ausgangsfrequenz unter dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert  $f_{MIN}$  liegt, blinkt auf dem Display die Meldung F-MIN GRENZE angezeigt.

Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den ausgewählten Sollwert erreicht hat.

Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird.

### Beschreibung der Auswahl:

Die untere Motorfrequenz-Warngrenze  $f_{MIN}$  ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters zu programmieren. Siehe Zeichnung zu Parameter 221 *Warnung: Strom unterer Grenzwert,  $I_{MIN}$*

### 224 Warnung: Frequenz oberer Grenzwert, $f_{HIGH}$ (F-MAX GRENZE)

#### Wert:

Par. 200 *Ausgangsfrequenzbereich* = 0-120 Hz [0].  
 parameter 223 - 120 Hz                   ★ 120.0 Hz  
 Par. 200 *Ausgangsfrequenzbereich* = 0-1000 Hz [1].  
 parameter 223 - 1000 Hz               ★ 120.0 Hz

#### Funktion:

Übersteigt die Ausgangsfrequenz die in diesem Parameter programmierte Grenze  $f_{HIGH}$ , so blinkt im Display F-MAX GRENZE.

Nach einem Start- und Stopfbefehl und während einer Rampenerhöhung sind die Warnfunktionen in Parametern 221-228 nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den resultierenden Sollwert erreicht hat.

Die Signalausgänge können so programmiert werden, daß sie über Klemme 42 oder 45 sowie über die Relaisausgänge ein Zustandssignal abgeben.

### Beschreibung der Auswahl:

Die obere Signalgrenze der  $f_{HIGH}$  ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters zu programmieren. Siehe die Abbildung unter Parameter 221 *Warnung: Strom untere Grenze,  $I_{LOW}$* .

### 225 Warnung: Sollwert tief, SOLLW<sub>TIEF</sub>

#### (WARN.SOLLW.TIEF)

#### Wert:

-999.999,999 - SOLLW<sub>HOCH</sub> (Par.226)  
 ★ -999.999,999

#### Funktion:

Wenn der Fernsollwert unter dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert, SOLLW<sub>TIEF</sub> liegt, blinkt im Display die Meldung SOLLWERT TIEF.

Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den ausgewählten Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird.

Die Sollwertgrenzen in Parameter 226 *Warnung: Sollwert hoch, SOLLW<sub>HOCH</sub>* und in Parameter 225 *Warnung: Sollwert niedrig, SOLLW<sub>TIEF</sub>* sind nur dann aktiv, wenn Fernsollwert ausgewählt wurde. In der *Betriebsart Drehzahlsteuerung* ist die Einheit für den Sollwert Hz, während sie in der *Betriebsart Prozess-Regelung* in Parameter 415 *Prozesseinheiten* programmiert wird.

### Beschreibung der Auswahl:

Die untere Strom-Warngrenze, SOLLW<sub>TIEF</sub> des Sollwerts ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters zu programmieren, vorausgesetzt, dass Parameter 100 *Konfiguration mit Drehzahlsteuerung* [0] programmiert wurde. In der Betriebsart *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100), muss sich der SOLLW<sub>TIEF</sub> innerhalb des in den Parametern 204 und 205 programmierten Sollwertbereichs befinden.

### 226 Warnung: Sollwert hoch, SOLLW<sub>HOCH</sub>

#### (WARN. SOLLW. HOCH)

#### Wert:

SOLLW<sub>Tief</sub> (Par. 225) - 999.999,999★ 999,999.999

#### Funktion:

Wenn der resultierende Sollwert unter dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert, SOLLW<sub>HOCH</sub> liegt, blinkt im Display die Meldung SOLLWERT HOCH. Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz ihren resultierenden Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird. Die Sollwertgrenzen in Parameter 226 *Warnung: Sollwert hoch*, *Sollw<sub>HOCH</sub>*, und in Parameter 227 *Warnung: Sollwert tief*, *Sollw<sub>TIEF</sub>* sind nur dann aktiv, wenn Fernsollwert ausgewählt wurde. In der Betriebsart *Drehzahlsteuerung* ist die Einheit für den Sollwert Hz, während sie in der Betriebsart *Regelkreis-Prozess* in Parameter 415 *Prozesseinheit* programmiert wird.

### Beschreibung der Auswahl:

Die Strom-Warngrenze, *Sollw<sub>HOCH</sub>* des Sollwerts ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters zu programmieren, vorausgesetzt Parameter 100, *Konfiguration*, wurde für *Drehzahlsteuerung* [0] programmiert. In der Betriebsart *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100), muss der *Sollw<sub>HOCH</sub>* innerhalb des in den Parametern 204 und 205 programmierten Sollwertbereichs liegen.

### 227 Warnung: Istwert tief, Istw<sub>TIEF</sub> (WARN.ISTW.TIEF)

#### Wert:

-999.999,999 - *ISTW<sub>HOCH</sub>*  
(Parameter 228) ★ -999.999,999

#### Funktion:

Wenn das Istwertsignal unter dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert *ISTW<sub>TIEF</sub>* liegt, blinkt auf dem Display die Meldung *ISTWERT TIEF*. Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den ausgewählten Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird. In der Betriebsart *Prozess-Regelung* wird die Istwert-Einheit in Parameter 415 *Prozesseinheiten* programmiert.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert innerhalb des Istintervalls (Parameter 413 *Minimaler Istwert*, *Istw<sub>TIEF</sub>* und 414 *Maximaler Istwert*, *Istw<sub>HOCH</sub>*) ein.

### 228 Warnung: Istwert hoch, Istw<sub>HOCH</sub> (WARN. ISTW. HOCH)

#### Wert:

*Istw<sub>TIEF</sub>*  
(Parameter 227) - 999.999,999 ★ 999.999,999

#### Funktion:

Wenn das Istwertsignal über dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert *ISTW<sub>HOCH</sub>* liegt, blinkt auf dem Display die Meldung *ISTWERT HOCH*. Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den ausgewählten Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird. In der Betriebsart *Prozess-Regelung* wird die Istwert-Einheit in *Prozesseinheiten* entsprechend Parameter 415 programmiert.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert innerhalb des Istwertbereichs (Parameter 413 *Min. Istwert*, *ISTW<sub>TIEF</sub>* und 414 *Max. Istwert*, *ISTW<sub>HOCH</sub>*) ein.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### ■ Ein- und Ausgänge 300-365

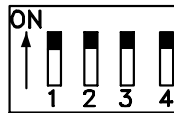
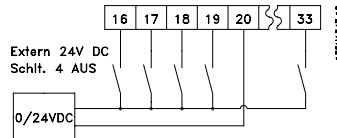
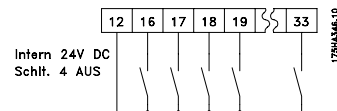
In dieser Parametergruppe werden die Funktionen im Zusammenhang mit den Ein- und Ausgängen des Frequenzumrichters definiert.

Die Digitaleingänge (Klemmen 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 und 33) werden in den Parametern 300-307 programmiert. Die Optionen zum Programmieren der Eingänge werden in der Tabelle unten aufgeführt.

Für die Digitaleingänge ist ein Signal von 0 oder 24 V Gleichstrom erforderlich. Ein Signal unter 5 V Gleichstrom entspricht dem logischen Wert "0", wohingegen ein Signal über 10 V Gleichstrom dem logischen Wert "1" entspricht.

Die Klemmen für die Digitaleingänge können an die interne 24 V-DC-Versorgung oder an eine externe 24 V-DC-Versorgung angeschlossen werden.

Die Abbildungen rechts zeigen eine Einstellung mit interner 24 V DC-Versorgung und eine Einstellung mit externer 24 V DC-Versorgung.



175ZA068.11 Schalter 4 befindet sich auf der DIP-Schalter-Steuerkarte und dient zur Trennung des gemeinsamen Bezugspotentials der internen 24 V DC-Versorgung vom

gemeinsamen Bezugspotential der externen 24 V DC-Versorgung

Siehe dazu *Elektrische Installation*.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die externe 24 V DC-Versorgung galvanisch vom Frequenzumrichter getrennt ist, wenn sich Schalter 4 in Stellung AUS befindet.

Digitaleingänge	Klemmennr.	16	17	18	19	27	29	32	33
	Parameter	300	301	302	303	304	305	306	307
Ohne Funktion	(OHNE FUNKTION)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]★	[0]★
Quittieren	(QUITTIEREN)	[1]★	[1]				[1]	[1]	[1]
Motorfreilauf invers	(MOTORFREILAUF)								[0]★
Quittieren und Motorfreilauf invers	(QUITT.+MOTORFREILAUF)						[1]		
Start	(START)					[1]★			
Reversierung	(REVERSIERUNG)					[1]★			
Reversierung und Start	(START + REVERSIERUNG)					[2]			
DC-Bremse invers	(DC-BREMSE INVERS)					[3]	[2]		
Sicherheitsverriegelung	(MOTORFREILAUF-ALARM)						[3]		
Sollwert speichern	(SOLLWERT SPEICHERN)	[2]	[2]★				[2]	[2]	[2]
Ausgangsfrequenz speichern	(FREQUENZ SPEICHERN)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Parametersatzauswahl, lsb	(PAR-SATZANWAHL LSB)	[4]					[4]	[4]	
Parametersatzauswahl, msb	(PAR-SATZANWAHL MSB)		[4]				[5]		[4]
Festsollwertanwahl, ein	(FREIGABE) FESTSOLL.)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Festsollwertanwahl, lsb	(FESTSOLLW. ANWAHL LSB)	[6]					[7]	[6]	
Festsollwertanwahl, msb	(FESTSOLLW. ANWAHL MSB)		[6]				[8]		[6]
Drehzahl ab	(SOLLWERT AB)		[7]				[9]		[7]
Drehzahl auf	(SOLLWERT AUF)	[7]					[10]	[7]	
Startfreigabe	(STARTFREIGABE)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Festdrehzahl JOG	(FESTDREHZAHL (JOG))	[9]	[9]				[12]★	[9]	[9]
Sperrung Parameteränderung	(PROGRAMMIERSPERRE)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Pulssollwert	(PULS SOLLWERT)		[11]				[14]		
Pulsistwert	(PULS ISTWERT)								[11]
Hand Start	(HAND START)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Auto Start	(AUTO START)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]
Notfallbetrieb	(NOTFALLBETRIEB)	[13]	[14]						
Notfallbetrieb invers	(NOTFALLBETRIEB (INV))	[14]	[15]						
RTC aktivieren	(RTC WIRKSAM)	[25]	[25]						

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### Funktion:

In den Parametern 300-307 *Digitaleingänge* können verschiedene Funktionen in Bezug auf die Digitaleingänge (Klemmen 16-33) ausgewählt werden. Die funktionalen Optionen sind in der Tabelle auf der vorherigen Seite aufgeführt.

### Beschreibung der Auswahl:

**Ohne Funktion** ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter auf die der Klemme zugeführten Signale nicht reagieren soll.

**Quittieren** setzt den Frequenzumrichter nach einem Alarm zurück; Alarmer mit Abschaltblockierung können durch Aus- und Wiedereinschalten der Netzversorgung nicht zurückgesetzt werden. Siehe Tabelle in *Liste der Warn- und Alarmmeldungen*. Das Quittieren erfolgt auf der Signalvorderkante.

**Motorfreilauf invers** dient dazu, den Frequenzumrichter zu zwingen, den Motor sofort "freizugeben" (Ausgangstransistoren werden "abgeschaltet"), um ihn frei auslaufen zu lassen. Logisch '0' bewirkt einen Freilaufstopp.

**Quittieren und Motorfreilauf invers** dient dazu, den Motorfreilauf und Quittieren gleichzeitig zu aktivieren. Logisch '0' bewirkt Motorfreilauf und Quittieren. Quittieren wird auf der Signalhinterkante aktiviert.

**DC-Bremse invers** dient zum Anhalten des Motors durch Anlegen einer Gleichspannung über einen bestimmten Zeitraum (siehe Parameter 114-116 *DC-Bremse*).

Beachten Sie, dass die Funktion nur dann aktiv ist, wenn der Wert der Parameter 114 *DC-Bremsstrom* und 115 *DC-Bremszeit* ungleich 0 ist. Logisch '0' aktiviert die DC-Bremse. Siehe *DC-Bremse*.

**Sicherheitsverriegelung** hat dieselbe Funktion wie *Motorfreilauf invers*, *Sicherheitsverriegelung* generiert jedoch die Alarmmeldung 'externer Fehler' am Display, wenn Klemme 27 logisch '0' ist. Die Alarmmeldung ist auch über die Digitalausgänge 42/45 und Relaisausgänge 1/2 aktiv, wenn diese für die *Sicherheitsverriegelung* programmiert sind. Der Alarm kann unter Verwendung eines Digitaleingangs oder der Taste [OFF/STOP] zurückgesetzt werden.

**Start** ist zu wählen, wenn ein Start/Stop-Befehl gefordert ist. Logisch '1' = Start, logisch '0' = Stopp.

**Reversierung** dient zum Umkehren der Drehrichtung der Motorwelle. Logisch '0' bewirkt keine Reversierung. Logisch '1' bewirkt die Reversierung. Das Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung,

aktiviert jedoch nicht die Startfunktion. Nicht aktiv bei *Prozessregelung*.

**Reversierung und Start** wird für Start/Stop und Reversierung mit demselben Signal benutzt. Ein Startsignal zur selben Zeit über Klemme 18 ist nicht erlaubt. Nicht aktiv bei *Prozessregelung*.

**Sollwert speichern** speichert den aktuellen Sollwert. Der gespeicherte Sollwert kann nun nur mittels *Drehzahl* auf oder *Drehzahl ab* verändert werden. Der gespeicherte Sollwert wird nach einem Stopfbefehl und im Fall eines Netzfehlers gespeichert.

**Frequenz speichern** speichert die aktuelle Ausgangsfrequenz (in Hz). Die gespeicherte Ausgangsfrequenz kann nun nur mittels *Drehzahl auf* bzw. *Drehzahl ab* geändert werden.



### ACHTUNG!:

Wenn *Ausgangsfrequenz speichern* aktiv ist, kann der Frequenzumrichter nicht über Klemme 18 gestoppt werden. Der Frequenzumrichter kann nur dann gestoppt werden, wenn Klemme 27 oder Klemme 19 für *DC-Bremse invers* programmiert wurde.

**Parametersatzauswahl, Isb** und **Parametersatzauswahl, msb** ermöglichen die Auswahl eines von vier Parametersätzen. Dies setzt allerdings voraus, dass Parameter 002 *Par-Satz Betrieb*, auf *Externe Anwahl* [5] programmiert wurde.

	Parametersatzauswahl, msb	Parameter-satzauswahl, Isb
Satz 1	0	0
Satz 2	0	1
Satz 3	1	0
Satz 4	1	1

**Festsollwertanwahl, ein** dient zum Wechsel zwischen Fernsollwert und Festsollwert. Dies setzt voraus, dass *Externe Anwahl* [2] in Parameter 210 *Sollwert-Funkt.* gewählt wurde. Logisch '0' = Fernsollwerte aktiv; logisch '1' = einer der vier Festsollwerte gemäß nachstehender Tabelle ist aktiv.

**Festsollwertanwahl, Isb** und **Festsollwertanwahl, msb** ermöglicht die Auswahl eines der vier Festsollwerte gemäß nachstehender Tabelle.

	Festsollw. Anwahl, msb	Festsollw. Anwahl, Isb
Festsollwert. 1	0	0
Festsollwert. 2	0	1
Festsollwert. 3	1	0
Festsollwert. 4	1	1

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

**Drehzahl auf oder Drehzahl ab** ist zu wählen, wenn eine digitale Steuerung des Sollwerts nach oben bzw. nach unten erforderlich ist. Die Funktion ist nur aktiv, wenn *Sollwert speichern* oder *Frequenz speichern* gewählt wurde.

Solange an der Klemme eine logische '1' für *Drehzahl auf* gewählt ist, steigt der Sollwert bzw. die Ausgangsfrequenz um die in Parameter 206 eingestellte Zeit für *Rampe auf 1*.

Solange an der Klemme eine logische 1 für *Drehzahl ab* gewählt ist, sinkt der Sollwert bzw. die Ausgangsfrequenz um die in Parameter 207 eingestellte Zeit für *Rampe ab 1*.

Ein Puls (logisch '1', Minimum hoch, 3 ms, und eine Minimum-Pausenzeit von 3 ms) führt zu einer Drehzahländerung von 0,1 % (Sollwert) oder 0,1 Hz(Ausgangsfrequenz).

Beispiel:

	Klemme (16)	Klemme (17)	Sollw. speichern./ Frequenz speichern
Keine Drehzahländerung	0	0	1
Drehzahl ab	0	1	1
Drehzahl auf	1	0	1
Drehzahl ab	1	1	1

Der mithilfe der Bedieneinheit gespeicherte Drehzahlsollwert kann auch bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden. Außerdem ist der gespeicherte Sollwert bei einem Netzausfall gesichert.

**Startfreigabe.** Es muss ein aktives Startsignal von der Klemme vorliegen, über die *Startfreigabe* programmiert wurde, bevor ein Startbefehl angenommen werden kann. *Startfreigabe* verfügt über eine logisch 'UND'-Funktion in Bezug auf Start (Klemme 18, Parameter 302, *Eing. 18 Digital*), d.h., zum Start des Motors müssen beide Bedingungen erfüllt sein. Wenn *Startfreigabe* auf verschiedenen Klemmen programmiert ist, darf *Startfreigabe* nur auf einer der Klemmen logisch '1' sein, damit die Funktion ausgeführt wird. Siehe *Anwendungsbeispiel - Drehzahlregelung eines Lüfters in einer Lüftungsanlage*.

**Festdrehzahl (Jog)** dient dazu, die Ausgangsfrequenz auf die in Parameter 209 *Jog Frequenz* eingestellte Frequenz zu ändern und einen Startbefehl auszugeben. Wenn der Ortsollwert aktiv ist, befindet sich der Frequenzumrichter immer in der *Drehzahlsteuerung* [0], unabhängig davon, ob diese Auswahl in Parameter 100 *Konfiguration* vorgenommen wurde. Festdrehzahl (Jog) ist nicht aktiv, wenn ein Stoppbefehl über Klemme 27 gegeben wurde.

**Sperrung Parameteränderung** wird gewählt, wenn über die Bedieneinheit keine Datenänderungen an den Parametern durchgeführt werden sollen; Datenänderungen über den Bus sind jedoch weiterhin möglich.

**Pulssollwert** ist zu wählen, wenn als Sollwertsignal eine Pulssfolge (Frequenz) benutzt wird.

0 Hz entspricht  $Ref_{MIN}$ , Parameter 204 *Min-Sollwert, Ref<sub>MIN</sub>*.

Die in Parameter 327 *Pulssollw. F-max* eingestellte Frequenz entspricht Parameter 205 *Max-Sollwert, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Pulsistwert** ist zu wählen, wenn als Istwertsignal eine Pulssfolge (Frequenz) benutzt wird. Parameter 328 *Pulsistw. F-max* ist zu wählen, wenn als Pulsistwert die maximale Frequenz eingestellt wurde.

**Hand Start** ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter über einen externen Hand-/Aus-/Auto-Schalter gesteuert werden soll. Logisch '1' (Hand Start aktiv) bedeutet, dass der Frequenzumrichter den Motor startet. Logisch '0' bedeutet, dass der angeschlossene Motor stoppt. Der Frequenzumrichter befindet sich dann im OFF/STOP-Modus, es sei denn, es liegt ein aktives *Auto Start-Signal* vor. Siehe auch Beschreibung unter *Ort-Steuerung*.



### ACHTUNG!

Ein aktives *Hand-* und *Auto-Signal* über die Digitaleingänge hat höhere Priorität als die Bedientasten [HAND START] und [AUTO START].

**Auto Start** ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter über einen externen Hand-/Aus-/Auto-Schalter gesteuert werden soll. Logisch '1' versetzt den Frequenzumrichter in den Auto-Modus, wodurch an den Steuerklemmen oder an der seriellen Kommunikationsschnittstelle ein Startsignal ermöglicht wird. Wenn *Auto Start* und *Hand Start* gleichzeitig an den Steuerklemmen aktiv sind, hat *Auto Start* die höchste Priorität. Wenn *Auto Start* und *Hand Start* nicht aktiv sind, stoppt der angeschlossene Motor, und der Frequenzumrichter befindet sich dann im OFF/STOP-Modus.

**Notfallbetrieb** wird gewählt, wenn die Funktion Notfallbetrieb über eine logische '1' an Klemme 16 oder 17 aktiviert werden soll. In dieser Betriebsart kann der Frequenzumrichter im Fall von Alarmen oder Warnungen ohne Abschaltblockierung laufen. Wenn ein Alarm eine Abschaltung bewirkt, wird ein automatischer Reset aktiviert. Es ist zu beachten, dass

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



der Notfallbetrieb in Parameter 430 für Klemme 16 oder 17 wirksam sein muss, um den Notfallbetrieb zu aktivieren. Der Frequenzumrichter läuft mit der in Parameter 431 gewählten Drehzahl.

Nur durch Einstellung von Eingang 16 oder 17 auf Niedrig oder Öffnen von Klemme 27 wird der Notfallbetrieb wieder deaktiviert.

**Notfallbetrieb invers** wird gewählt, wenn die Funktion Notfallbetrieb über eine logische '0' an Klemme 16 oder 17 aktiviert werden soll. In dieser Betriebsart kann der Frequenzumrichter im Fall von Alarmen oder Warnungen ohne Abschaltblockierung laufen. Wenn ein Alarm eine Abschaltung bewirkt, wird ein automatischer Reset aktiviert. Es ist zu beachten, dass der Notfallbetrieb in Parameter 430 für Klemme 16 oder 17 wirksam sein muss, um den Notfallbetrieb zu aktivieren. Der Frequenzumrichter läuft mit der in Parameter 431 gewählten Drehzahl. Nur durch Einstellung von Eingang 16 oder 17 auf Hoch oder Öffnen von Klemme 27 wird der Notfallbetrieb wieder deaktiviert.

**RTC wirksam** dient zum Starten der Echtzeituhrfunktion. Bei aktivierten Echtzeituhrfunktionen werden diese auf Basis der Zeit ausgeführt. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter der Beschreibung für die Echtzeituhr.

---

### ■ Analogeingänge

Für Sollwert- und Istwertsignale stehen zwei Analogeingänge für Spannungssignale (Klemmen 53 und 54) und ein Analogeingang für ein Stromsignal (Klemme 60) zur Verfügung. Ein Thermistor kann an den Spannungseingang 53 oder 54 angeschlossen werden.

Die beiden analogen Spannungseingänge können im Bereich von 0-10 VDC skaliert werden; der Stromeingang im Bereich von 0-20 mA.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Möglichkeiten für die Programmierung der Analogeingänge. Parameter 317 *Zeit nach Sollwertfehler* und 318 *Funktion nach Sollwertfehler* gestatten die Aktivierung einer Timeout-Funktion an allen Analogeingängen. Falls der an den Analogeingang angeschlossene Signalwert oder das Sollwert- bzw. Istwertsignal unter 50 % der minimalen Skalierung abfällt, wird nach dem in Parameter 318 Funktion nach Sollwertfehler bestimmten *Timeout eine Funktion aktiv*.

Analogeingänge	Klemme Nr. parameter	53(Spannung) 308	54(Spannung) 311	60(Strom) 314
Wert:				
Ohne Funktion	(OHNE FUNKTION)	[0]	[0]★	[0]
Sollwert	SOLLWERT)	[1]★	[1]	[1]★
Istwert	(ISTWERT)	[2]	[2]	[2]
Thermistor	(THERMISTOR)	[3]	[3]	

### 308 Klemme 53, Analogeingangsspannung (EING.53 ANALOG.)

#### Funktion:

In diesem Parameter kann die gewünschte Funktion von Klemme 53 gewählt werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

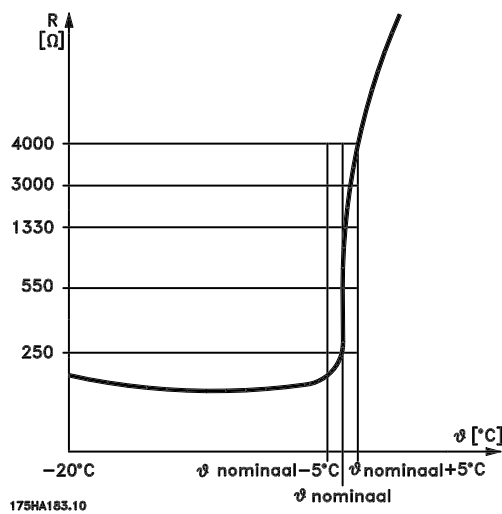
**Ohne Funktion.** Ist zu wählen, wenn der Frequenzrichter nicht auf die an diese Klemme angeschlossenen Signale reagieren soll.

**Sollwert.** Wird gewählt, um den Sollwert mit Hilfe eines analogen Sollwertsignals ändern zu können. Sind Sollwertsignale mit verschiedenen Eingängen verbunden, müssen diese Sollwertsignale addiert werden.

**Istwert.** Wenn ein Istwertsignal angeschlossen ist, kann zwischen einem Spannungseingang (Klemme 53 oder 54) und einem Stromeingang (Klemme 60) als Istwert gewählt werden. Im Fall einer Zonenregelung müssen Istwertsignale als Spannungseingangssignale ausgewählt werden (Klemmen 53 und 54). Siehe *Istwertverarbeitung*.

**Thermistor.** Ist zu wählen, wenn ein im Motor eingebauter Thermistor (gemäß DIN 44080/81) den Frequenzrichter bei Überhitzung des Motors anhalten soll. Der Abschaltwert ist 3 kOhm. Wenn ein Motor statt dessen einen Klixon-Thermoschalter hat, kann dieser ebenfalls am Eingang angeschlossen werden. Beim Betrieb parallelgeschalteter Motoren können die Thermistoren/Thermistorschalter in Reihe geschaltet werden (Gesamtwiderstand < 3 kOhm). Parameter 117 *Thermischer Motorschutz* muss für *Übertemperatur* [1] oder *Abschaltung Thermistor* [2] programmiert werden, und der Thermistor muss zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (Versorgungsspannung +10 V) angeschlossen werden.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



### 309 Klemme 53, min. Skalierung

(EIN.53 SKAL-MIN)

#### Wert:

0,0 - 10,0 V ★ 0,0 V

#### Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem minimalen Sollwert bzw. minimalen Istwert, Parameter 204 *Minimaler Sollwert*,  $Sollw_{MIN}/413$  *Minimaler Istwert*,  $ISTW_{MIN}$  entspricht. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Spannungswert einstellen.  
Aus Genauigkeitsgründen sollte eine Kompensation für Spannungsabfall in langen Signalkabeln erfolgen. Wenn die Timeout-Funktion verwendet werden soll (Parameter 317 *Timeout* und 318 *Funktion nach Timeout*), so muss der eingestellte Wert größer als 1 V sein.

### 310 Klemme 53, max. Skalierung

(EIN.53 SKAL-MAX)

#### Wert:

0,0 - 10,0 V ★ 10,0 V

#### Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem maximalen Sollwert bzw. maximalen Istwert, Parameter 205 *Maximaler Sollwert*,  $Sollw_{MAX}/414$  *Maximaler Istwert*,  $ISTW_{MAX}$  entspricht. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Spannungswert einstellen.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Aus Genauigkeitsgründen sollte eine Kompensation für Spannungsabfall in langen Signalkabeln erfolgen.

### 311 Klemme 54, Analogeingang Spannung

(EING.54 ANALOG)

#### Wert:

Siehe Beschreibung zu Parameter 308.

★ Ohne Funktion

#### Funktion:

In diesem Parameter können die verschiedenen Funktionsmöglichkeiten des Eingangs Klemme 54 gewählt werden.

Die Skalierung des Eingangssignals erfolgt in den Parametern 312, *Klemme 54, min. Skalierung*, und 313, *Klemme 54, max. Skalierung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Beschreibung zu Parameter 308.  
Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erreichen, sollte eine Kompensation für Spannungsabfall in langen Signalkabeln erfolgen.

### 312 Klemme 54, min. Skalierung

(EIN.54 SKAL-MIN)

#### Wert:

0,0 - 10,0 V ★ 0,0 V

#### Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem minimalen Sollwert bzw. minimalen Istwert, Parameter 204 *Minimaler Sollwert*,  $Sollw_{MIN}/413$  *Minimaler Istwert*,  $ISTW_{MIN}$  entspricht. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Spannungswert einstellen.  
Aus Genauigkeitsgründen sollte eine Kompensation für Spannungsabfall in langen Signalkabeln erfolgen. Wenn die Timeout-Funktion verwendet werden soll (Parameter 317 *Timeout* und 318 *Funktion nach Timeout*), so muss der eingestellte Wert größer als 1 V sein.

### 313 Klemme 54, max. Skalierung

(EIN. 54 SKAL-MAX)

#### Wert:

0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V

#### Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem maximalen Sollwert oder dem maximalen Istwert, Einstellung in Parameter 205 *maximaler Sollwert*,  $Ref_{MAX}/414$  *maximaler Istwert*,  $FB_{MAX}$  entsprechen muß. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Spannungswert ein. Aus Gründen der Genauigkeit sollten Spannungsverluste in langen Signalleitungen kompensiert werden.

### 314 Klemme 60, Analogeingang Strom

(EIN. 60 ANALOG)

#### Wert:

Siehe Beschreibung zu Parameter 308. ★ Sollwert

#### Funktion:

In diesem Parameter können die verschiedenen Funktionsmöglichkeiten des Eingangs, Klemme 60, gewählt werden. Die Skalierung des Eingangssignals erfolgt in Parameter 315 *Klemme 60, min. Skalierung* und in Parameter 316 *Klemme 60, max. Skalierung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Beschreibung zu Parameter 308 *Klemme 53, Analogeingang Spannung*.

### 315 Klemme 60, min. Skalierung

(EIN.60 SKAL-MIN)

#### Wert:

0,0 - 20,0 mA ★ 4,0 mA

#### Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert festgelegt, der dem minimalen Sollwert bzw. minimalen Istwert, Parameter 204 *Minimaler Sollwert*,  $Sollw_{MIN}/413$  *Minimaler Istwert*,  $ISTW_{MIN}$  entspricht. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Stromwert einstellen.

Wenn die Timeout-Funktion verwendet werden soll (Parameter 317 *Timeout* und 318 *Funktion nach Timeout*), so muss der eingestellte Wert größer als 2 mA sein.

### 316 Klemme 60, max. Skalierung

(EIN.60 SKAL-MAX)

#### Wert:

0,0 - 20,0 mA ★ 20,0 mA

#### Funktion:

Dieser Parameter wird zur Einstellung des Signalwertes verwendet, der dem maximalen Sollwert, Parameter 205 *Maximaler Sollwert*,  $Sollw_{MAX}$ , entspricht. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Stromwert ein.

### 317 Zeit nach Sollwertfehler

(ZEIT N.SOLLW.FEH)

#### Wert:

1 - 99 s ★ 10 s

#### Funktion:

Fällt der Signalwert des an einer der Eingangsklemmen 53, 54 bzw. 60 angeschlossenen Soll- bzw. Istwertsignals länger als die eingestellte Zeit unter 50 % der minimalen Skalierung, so wird die in Parameter 318, *Funktion nach Timeout*, eingestellte Funktion aktiviert. Diese Funktion ist nur dann aktiv, wenn in Parameter 309 bzw. 312 ein Wert für *Klemmen 53 und 54, min. Skalierung* ausgewählt wurde, der höher als 1 V ist, oder, wenn in Parameter 315 *Klemme 60, min. Skalierung* ein Wert ausgewählt wurde, der höher als 2 mA ist.

#### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Zeit ein.

### 318 Funktion nach Timeout

(FUNKT.N.SOLLWF.)

#### Wert:

★Aus (KEINE FUNKTION)	[0]
Ausgangsfrequenz speichern (FREQUENZ SPEICHERN)	[1]
Stopp (STOP)	[2]
Jog (JOG FREQUENZ)	[3]

Maximale Ausgangsfrequenz (MAXIMALE FREQUENZ)	[4]
Stopp und Abschaltung (STOPP + ABSCHALTUNG)	[5]

### Funktion:

Hier wird die nach Beendigung der Timeout-Periode zu aktivierende Funktion gewählt (Parameter 317 *Timeout*).

Tritt eine Timeout-Funktion gleichzeitig mit einer Bus-Timeout-Funktion (Parameter 556 *Bus-Timeout-Zeit-Funktion*) auf, so wird die Timeout-Funktion in Parameter 318 aktiviert.

### Beschreibung der Auswahl:

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann:

- auf dem aktuellen Wert gehalten werden [1],
- bis zum Stopp geführt werden [2],
- bis zur Festdrehzahl geführt werden [3],
- bis zur max. Ausgangsfrequenz geführt werden [4],
- bis zum Stopp mit anschließender Abschaltung geführt werden [5].

**■ Analog-/Digitalausgänge**

Die beiden Analog-/Digitalausgänge (Klemmen 42 und 45) können so programmiert werden, dass sie den aktuellen Status oder einen Prozesswert, etwa 0 -  $f_{MAX}$  anzeigen. Wird der Frequenzumrichter als Digitalausgang verwendet, gibt er den aktuellen Zustand mittels 0 oder 24 V Gleichstrom an. Wenn der Analogausgang zur Lieferung eines Prozesswertes verwendet wird, stehen drei Arten von Ausgangssignalen zur Wahl:

0-20 mA, 4-20 mA oder 0-32000 Pulse (je nach eingestelltem Wert in Parameter 322 *Ausgang 45 Pulsskalierung*).

Wird der Ausgang als Spannungsausgang (0-10 V) verwendet, muss ein Pull-down-Widerstand von 500  $\Omega$  an Klemme 39 angeschlossen werden (Bezugssignal für Analog-/Digitalausgänge). Wird der Ausgang als Stromausgang verwendet, darf die Gesamtimpedanz der angeschlossenen Geräte 500  $\Omega$  nicht überschreiten.

Analog-/Digitalausgänge	Klemmennr.	42	45
	Parameter	319	321
Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)		[0]	[0]
Frequenzumrichter bereit (FU BEREIT)		[1]	[1]
Standby (STAND BY)		[2]	[2]
Motor dreht (MOTOR DREHT)		[3]	[3]
Motor dreht mit Sollwert (MOT.DREHT m.SOLLWERT)		[4]	[4]
Motor dreht ohne Warnung (MOTOR DREHT K.WARN)		[5]	[5]
Ortsollwert aktiv (ORT SOLLWERT)		[6]	[6]
Fernsollwerte aktiv (FERN SOLLWERT)		[7]	[7]
Alarm (STÖRUNG)		[8]	[8]
Alarm oder Warnung (STÖRUNG ODER WARNUNG)		[9]	[9]
Kein Alarm (KEINE STÖRUNG)		[10]	[10]
Stromgrenze (STROMGRENZE)		[11]	[11]
Sicherheitsverriegelung (MOTORFREILAUF+ALARM)		[12]	[12]
Startbefehl aktiv (STARTSIGNAL GEGEBEN)		[13]	[13]
Reversierung (REVERSIERUNG)		[14]	[14]
Übertemperatur (ÜBERTEMPERATUR)		[15]	[15]
Hand-Betrieb aktiv (BETRIEBSART HAND)		[16]	[16]
Auto-Betrieb aktiv (BETRIEBSART AUTO)		[17]	[17]
Energiesparmodus (ENERGIE-STOP-MODE)		[18]	[18]
Ausgangsfrequenz niedriger als $f_{LOW}$ Parameter 223 (UNTER MIN. WARNFREQ)		[19]	[19]
Ausgangsfrequenz höher als $f_{HIGH}$ Parameter 223 (ÜBER MAX.WARNFREQ)		[20]	[20]
Außerhalb des Frequenzbereichs (AUSSERHALB F-GRENZE.)		[21]	[21]
Ausgangsstrom niedriger als $I_{LOW}$ Parameter 221 (UNTER MIN.WARNSTROM)		[22]	[22]
Ausgangsstrom höher als $I_{HIGH}$ Parameter 222 (ÜBER MAX.WARNSTROM)		[23]	[23]
Außerhalb des Strombereichs (AUSSERHALB I-GRENZE)		[24]	[24]
Außerhalb des Istwertbereichs (AUSSERH.ISTW.GRENZE.)		[25]	[25]
Außerhalb des Sollwertbereichs (AUSSERH.SOLLW.GRENZE)		[26]	[26]
Relais 123 (RELAIS 123)		[27]	[27]
Netzunsymmetrie (NETZPHASENFEHLER)		[28]	[28]
Ausgangsfrequenz, 0 - $f_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (AUS.FREQ. 0-20 mA)		[29]	[29]★
Ausgangsfrequenz, 0 - $f_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (AUS.FREQ. 4-20 mA)		[30]	[30]
Ausgangsfrequenz (Pulsfolge), 0 - $f_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ p (AUS.FREQ.PULS)		[31]	[31]
Externer Sollwert, $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (EXT. SOLLWERT 0-20 mA)		[32]	[32]
Externer Sollwert, $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (EXT.SOLLWERT 4-20 mA)		[33]	[33]
Externer Sollwert (Pulsfolge), $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ p (EXT.SOLLW. = 0-32000 P)		[34]	[34]
Istwert, $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (ISTW. = 0-20 mA)		[35]	[35]
Istwert, $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (ISTW. = 4-20 mA)		[36]	[36]
Istwert (Pulsfolge), $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ p (ISTW. = 0-32000 P)		[37]	[37]
Ausgangsstrom, 0 - $I_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (0-I MAX = 0-20 mA)		[38]★	[38]
Ausgangsstrom, 0 - $I_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (0-I MAX = 4-20 mA)		[39]	[39]
Ausgangsstrom (Pulssequenz), 0 - $I_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ p (0-I MAX = 0-32000 P)		[40]	[40]
Ausgangsleistung, 0 - $P_{NENN} \Rightarrow 0-20$ mA (0-P-NOM = 0-20 mA)		[41]	[41]
Ausgangsleistung, 0 - $P_{NENN} \Rightarrow 4-20$ mA (0-P-NOM = 4-20 mA)		[42]	[42]
Ausgangsleistung (Pulsfolge), 0 - $P_{NENN} \Rightarrow 0-32000$ p (0-P-NOM= 0-32000 P)		[43]	[43]
Bussteuerung, 0,0-100,0 % $\Rightarrow 0-20$ mA (BUS = 0-20 mA)		[44]	[44]
Bussteuerung, 0,0-100,0 % $\Rightarrow 4-20$ mA (BUS = 4-20 mA)		[45]	[45]
Bussteuerung (Pulsfolge), 0,0-100,0 % $\Rightarrow 0-32000$ Pulse (BUS = 0-32000 P)		[46]	[46]
Notfallbetrieb aktiv (NOTFALLBETRIEB AKTIV)		[47]	[47]
Notfallbetrieb überbrückt (NOTFALL ÜBERBRÜCKT)		[48]	[48]

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

**319 Klemme 42, Ausgang****(FUNKTION AUS. 42)****Funktion:**

Dieser Ausgang kann als Digital- oder Analogausgang dienen. Bei Verwendung als Digitalausgang (Datenwert [0]-[59]) wird ein 0/24 V-Gleichstromsignal übertragen; bei Verwendung als Analogausgang wird entweder ein 0-20 mA-Signal, ein 4-20 mA-Signal oder eine Pulsfolge von 0-32000 Pulsen übertragen.

**Beschreibung der Auswahl:**

**Ohne Funktion.** Ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter nicht auf Signale reagieren soll.

**Frequenzumrichter bereit.** An der Steuerkarte des Frequenzumrichters liegt eine Versorgungsspannung an, und der Frequenzumrichter ist betriebsbereit.

**Standby.** Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, es wurde jedoch kein Startbefehl gegeben. Keine Warnung.

**Motor dreht.** Ist aktiv, wenn ein Startbefehl vorliegt oder die Ausgangsfrequenz über 0,1 Hz liegt.

**Motor dreht mit Sollwert.** Die Drehzahl entspricht dem Sollwert.

**Motor dreht, keine Warnung.** Es wurde ein Startbefehl gegeben. Keine Warnung.

**Ort-Sollwert aktiv.** Der Ausgang ist aktiv, wenn der Motor mit Hilfe des Ortsollwerts über die Bedieneinheit gesteuert wird.

**Fernsollwert aktiv.** Der Ausgang ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter mit Hilfe von Fernsollwerten gesteuert wird.

**Alarm.** Der Ausgang wird durch eine Störung aktiviert.

**Alarm oder Warnung.** Der Ausgang wird durch einen Alarm oder ein Warnung aktiviert.

**Kein Alarm.** Der Ausgang ist aktiv, wenn keine Störung vorliegt.

**Stromgrenze.** Der Ausgangsstrom ist höher als der in Parameter 215 *Stromgrenze*  $I_{LIM}$  programmierte Wert.

**Sicherheitsverriegelung.** Der Ausgang ist aktiv, wenn Klemme 27 eine logische '1' ist und am Eingang *Motorfreilauf-Alarm* gewählt wurde.

**Startbefehl aktiv.** Es wurde ein Startbefehl gegeben.

**Reversierung.** Es liegen 24 V-Gleichstrom am Ausgang an, wenn sich der Motor im Linkslauf

befindet. Wenn sich der Motor im Rechtslauf befindet, liegt dieser Wert bei 0 V Gleichstrom.

**Übertemperatur.** Der Temperaturgrenzwert im Motor, im Frequenzumrichter oder in einem an einen Analogeingang angeschlossenen Thermistor wurde überschritten.

**Hand-Betrieb aktiv.** Der Ausgang ist aktiv, wenn sich der Frequenzumrichter im Hand-Betrieb befindet.

**Auto-Betrieb aktiv.** Der Ausgang ist aktiv, wenn sich der Frequenzumrichter im Auto-Betrieb befindet.

**Energiesparmodus.** Aktiv, wenn sich der Frequenzumrichter im Energiesparmodus befindet.

**Ausgangsfrequenz niedriger als  $f_{LOW}$ .** Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der in Parameter 223 *F-MIN GRENZE*,  $f_{LOW}$  eingestellte Wert.

**Ausgangsfrequenz höher als  $f_{HIGH}$ .** Die Ausgangsfrequenz ist höher als der in Parameter 224 *F-MAX GRENZE*,  $f_{HIGH}$  eingestellte Wert.

**Außerhalb des Frequenzbereichs.** Die Ausgangsfrequenz liegt außerhalb der in den Parametern 223 *F-MIN GRENZE*,  $f_{LOW}$  und 224 *F-MAX GRENZE*,  $f_{HIGH}$  eingestellten Werten.

**Ausgangsstrom niedriger als  $I_{LOW}$ .** Der Ausgangsstrom ist niedriger als der in Parameter 221 *I-MIN GRENZE*,  $I_{LOW}$  eingestellte Wert.

**Ausgangsstrom höher als  $I_{HIGH}$ .** Der Ausgangsstrom ist höher als der in Parameter 222 *I-MAX GRENZE*,  $I_{HIGH}$  eingestellte Wert.

**Außerhalb des Strombereichs.** Der Ausgangsstrom liegt außerhalb der in den Parametern 221 *I-MIN GRENZE*,  $I_{LOW}$  und 222 *I-MAX GRENZE*,  $I_{HIGH}$  eingestellten Werten.

**Außerhalb des Istwertbereichs.** Das Istwertsignal liegt außerhalb des in Parameter 227 *WARN.ISTW.TIEF*,  $FB_{LOW}$  und 228 *WARN.ISTW.HOCH*,  $FB_{HIGH}$  programmierten Bereichs.

**Außerhalb des Sollwertbereichs.** Der Sollwert liegt außerhalb der in den Parametern 225 *WARN. Sollw.TIEF*,  $Ref_{LOW}$  und 226 *WARN. Sollw. HOCH*,  $Ref_{HIGH}$  eingestellten Werten

**Relais 123.** Diese Funktion wird nur verwendet, wenn eine Profibusoptionskarte installiert ist.

**Netzunsymmetrie.** Dieser Ausgang wird bei einem zu hohen Ungleichgewicht im Netz oder beim Fehlen

einer Phase in der Netzversorgung aktiviert. Prüfen Sie die Netzspannung des Frequenzumrichters.

**0-f<sub>MAX</sub> ⇒ 0-20 mA** und

**0-f<sub>MAX</sub> ⇒ 4-20 mA** und

**0-f<sub>MAX</sub> ⇒ 0-32000 p**, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zur Ausgangsfrequenz im Intervall 0 - f<sub>MAX</sub> (Parameter 202 *Max. Frequenz, f<sub>MAX</sub>*) ist.

**Externer Ref<sub>min</sub> - Ref<sub>max</sub> ⇒ 0-20 mA** und

**Externer Ref<sub>min</sub> - Ref<sub>max</sub> ⇒ 4-20 mA** und

**Externer Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub> ⇒ 0-32000 p**, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zum resultierenden Sollwert im Intervall *Min-Sollwert, Ref<sub>MIN</sub> - Max-Sollwert, Ref<sub>MAX</sub>* (Parameter 204/205) ist.

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> ⇒ 0-20 mA** und

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> ⇒ 4-20 mA** und

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> ⇒ 0-32000 p**, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zum Sollwert im Intervall *Min. Istwert, FB<sub>MIN</sub> - Max. Istwert, FB<sub>MAX</sub>* ist (Parameter 413/414).

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> ⇒ 0-20 mA** und

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> ⇒ 4-20 mA** und

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> ⇒ 0-32000 p**, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zum Ausgangsstrom im Intervall 0 - I<sub>VLT,MAX</sub> ist.

**0 - P<sub>NOM</sub> ⇒ 0-20 mA** und

**0 - P<sub>NOM</sub> ⇒ 4-20 mA** und

**0 - P<sub>NOM</sub> ⇒ 0-32000p**, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zur aktuellen Ausgangsleistung ist. 20 mA entsprechen dem in Parameter 102 *Motorleistung, P<sub>M,N</sub>* eingestellten Wert.

**0,0 - 100,0% ⇒ 0 - 20 mA** und

**0,0 - 100,0% ⇒ 4 - 20 mA** und

**0,0 - 100,0% ⇒ 0 - 32000 Pulse**, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zu dem von der seriellen Schnittstelle empfangenen Wert (0,0-100,0 %) ist. Schreiben von der seriellen Schnittstelle erfolgt zu Parameter 364 (Klemme 42) und 365 (Klemme 45). Diese Funktion ist auf die folgenden Protokolle beschränkt: FC-Bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet und Modbus RTU.

**Notfallbetrieb aktiv** wird am Ausgang angezeigt, wenn er über Eingang 16 oder 17 aktiviert ist.

**Notfallbetrieb überbrückt** wird am Ausgang angezeigt, wenn Notfallbetrieb aktiv war und eine bestimmte Abschaltung auftrat (siehe dazu Beschreibung unter Notfallbetrieb). Eine Verzögerung für diese Anzeige kann in Parameter 432 programmiert werden. Wählen Sie bitte Notfallbetrieb überbrückt in Parameter 430, um diese Funktion zu aktivieren.

### 320 Klemme 42, Ausgang, Impulsskalierung (PULS-SKALIERUNG)

#### Wert:

1 - 32.000 Hz

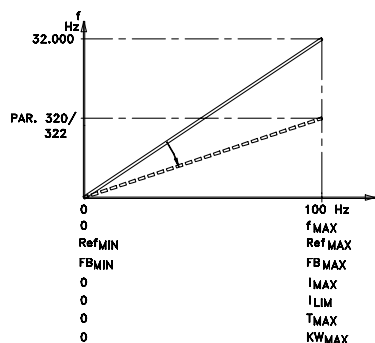
★ 5.000 Hz

#### Funktion:

In diesem Parameter kann das Pulsausgangssignal skaliert werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Legen Sie den gewünschten Wert fest.



### 321 Klemme 45, Ausgang (FUNKTION AUS. 45)

#### Wert:

Siehe Beschreibung von Parameter 319 *Klemme 42, Ausgang*.

#### Funktion:

Dieser Ausgang kann als digitaler und als analoger Ausgang dienen. Wird er als digitales Ausgangssignal (Datenwert [0]-[26]) verwendet, erzeugt er ein Signal von 24 V (max. 40 mA). Für die analogen Ausgänge (Datenwert [27] - [41]) kann zwischen 0-20 mA, 4-20 mA oder einer Pulssequenz ausgewählt werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Beschreibung von Parameter 319 *Klemme 42, Ausgang*.



**322 Klemme 45, Ausgang, Impulsskalierung  
(AUS.45 PULS-SKAL)****Wert:**

1 - 32.000 Hz

★ 5.000 Hz

**Funktion:**

In diesem Parameter kann das Pulsausgangssignal skaliert werden.

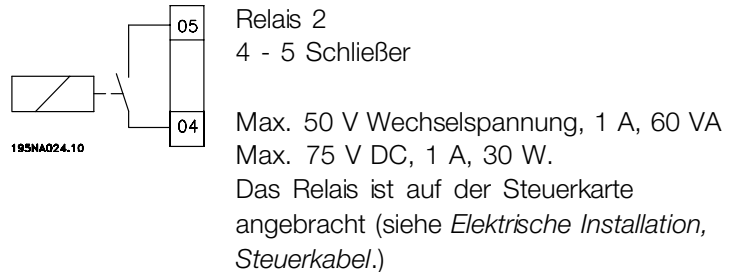
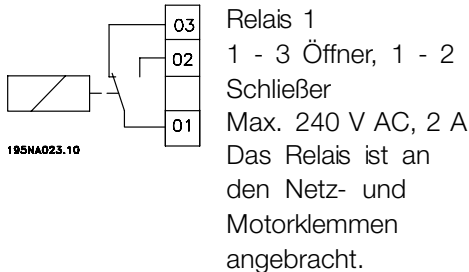
**Beschreibung der Auswahl:**

Legen Sie den gewünschten Wert fest.

---

### ■ Relaisausgänge

Die Relaisausgänge 1 und 2 können zur Ausgabe des aktuellen Zustands oder einer Warnung benutzt werden.



Relaisausgänge	Relais Nr.	1	2
	Parameter	323	326
Wert:			
Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)		[0]	[0]
Bereit-Signal (BEREIT)		[1]	[1]
Standby (STANDBY)		[2]	[2]
Motor dreht (MOTOR DREHT)		[3]	[3]★
Motor dreht mit Sollwert (MOT.DREHT m.SOLLWERT)		[4]	[4]
Motor dreht ohne Warnung (MOTOR DREHT K.WARN)		[5]	[5]
Ortsollwert aktiv (ORT SOLLWERT)		[6]	[6]
Fernsollwerte aktiv (FERN SOLLWERT)		[7]	[7]
Alarm (STÖRUNG)		[8]★	[8]
Alarm oder Warnung (STÖRUNG ODER WARNUNG)		[9]	[9]
Kein Alarm (KEINE STÖRUNG)		[10]	[10]
Stromgrenze (STROMGRENZE)		[11]	[11]
Sicherheitsverriegelung (MOTORFREILAUF-ALARM)		[12]	[12]
Startbefehl aktiv (STARTSIGNAL GEGEBEN)		[13]	[13]
Reversierung (REVERSIERUNG)		[14]	[14]
Übertemperatur (ÜBERTEMPERATUR)		[15]	[15]
Hand-Betrieb aktiv (BETRIEBSART HAND)		[16]	[16]
Auto-Betrieb aktiv (BETRIEBSART AUTO)		[17]	[17]
Energiesparmodus (ENERGIE-STOP-MODE)		[18]	[18]
Ausgangsfrequenz niedriger als $f_{LOW}$ , Parameter 223 (UNTER MIN.WARNFREQ)		[19]	[19]
Ausgangsfrequenz höher als $f_{HIGH}$ , Parameter 224 (ÜBER MAX.WARNFREQ)		[20]	[20]
Außerhalb des Frequenzbereichs (AUSSERHALB F-GRENZE)		[21]	[21]
Ausgangsstrom niedriger als $I_{LOW}$ , Parameter 221 (UNTER MIN.WARNSTROM)		[22]	[22]
Ausgangsstrom höher als $I_{HIGH}$ Parameter 222 (ÜBER MAX.WARNSTROM)		[23]	[23]
Außerhalb des Strombereichs (AUSSERHALB I-GRENZE)		[24]	[24]
Außerhalb des Istwertbereichs (AUSSERH.ISTW.GRENZE.)		[25]	[25]
Außerhalb des Sollwertbereichs (AUSSERH.SOLLW.GRENZE)		[26]	[26]
Relais 123 (RELAIS 123)		[27]	[27]
Netzunsymmetrie (NETZPHASENFEHLER)		[28]	[28]
Steuerwort 11/12 (KONTRLWORT BIT 11/12)		[29]	[29]
Notfallbetrieb aktiv (NOTFALLBETRIEB AKTIV)		[30]	[30]
Notfallbetrieb überbrückt (NOTFALL ÜBERBRÜCKT)		[31]	[31]

#### Funktion:

#### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Beschreibung von [0] - [31] unter *Analog-/Digitalausgänge.*

**Steuerwort Bit 11/12,** Relais 1 und Relais 2 können über die serielle Schnittstelle aktiviert werden. Bit 11 aktiviert Relais 1, Bit 12 aktiviert Relais 2.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Bei Aktivierung von Parameter 556 *Bus Timeout Funk* werden Relais 1 und Relais 2 abgeschaltet, wenn sie über die *serielle Schnittstelle* aktiviert wurden. Siehe unter *Serielle Kommunikation* im *Projektierungshandbuch*.

### 323 Relais 1, Ausgangsfunktion

#### (FUNKTION RELAIS1)

##### Funktion:

Der Ausgang aktiviert einen Relaischalter. Der Relaischalter 01 kann für Zustandsangaben und Warnungen verwendet werden. Das Relais wird aktiviert, wenn die Bedingungen für die relevanten Datenwerte erfüllt sind.

Aktivierung/Deaktivierung kann über Parameter 324 *Relais 1, ANZ. Verz.* und Parameter 325 *Relais 1, ABF. Verz.* programmiert werden.

Siehe *Allgemeine technische Daten*.

##### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Datenauswahl und Anschlüsse in *Relaisausgänge*.

### 324 Relais 01, ANZUG Verzögerung

#### (RELAIS1 ANZ. VERZ)

##### Wert:

0 - 600 Sek. ★ 0 Sek.

##### Funktion:

In diesem Parameter kann der Einschaltzeitpunkt für das Relais 1 (Klemme 1-2) verzögert werden.

##### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie den gewünschten Wert ein.

### 325 Relais 01, Ab.Verz.

#### (RELAIS1 AB.VERZ.)

##### Wert:

0 - 600 s ★ 0 s

##### Funktion:

In diesem Parameter kann der Ausschaltzeitpunkt für das Relais 1 (Klemmen 1-2) verzögert werden.

##### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie den gewünschten Wert ein.

### 326 Relais 2, Ausgangsfunktion

#### (FUNKTION RELAIS2)

##### Wert:

Siehe Funktionen von Relais 2 auf vorheriger Seite.

##### Funktion:

Der Ausgang aktiviert einen Relaischalter. Der Relaischalter 2 kann für Zustandsangaben und Warnungen verwendet werden. Das Relais wird aktiviert, wenn die Bedingungen für die relevanten Datenwerte erfüllt sind.

Siehe *Allgemeine technische Daten*.

##### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Datenauswahl und Anschlüsse in *Relaisausgänge*.

### 327 Pulssollwert, max. Frequenz

#### (PULSSOLLW. F-MAX)

##### Wert:

100 - 65.000 Hz an Klemme 29 ★ 5.000 Hz  
100 - 5.000 Hz an Klemme 17

##### Funktion:

Dieser Parameter wird zur Einstellung des Pulswertes verwendet, der dem maximalen Sollwert, Parameter 205, *Maximaler Sollwert, Sollw. MAX*, entsprechen muss. Das Pulssollwertsignal kann über die Klemmen 17 oder 29 angeschlossen werden.

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den erforderlichen maximalen Pulssollwert ein.

### 328 Pulsistwert, max. Frequenz

#### (PULSISTW. F-MAX)

##### Wert:

100 - 65.000 Hz an Klemme 33 ★ 25.000 Hz

##### Funktion:

Hier erfolgt die Einstellung des Pulswertes, der dem maximalen Istwert entsprechen muss. Das Pulsistwertsignal wird über Klemme 33 angeschlossen.

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Istwert ein.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

**364 Klemme 42, Bussteuerung****(STEUERAUSGANG 42)****365 Klemme 45, Bussteuerung****(STEUERAUSGANG 45)****Wert:**

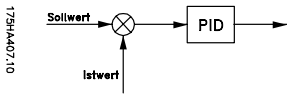
0.0 - 100 %

★ 0

**Funktion:**

Durch serielle Kommunikation wird ein Wert zwischen 0,1 und 100,0 zum Parameter geschrieben.  
Der Parameter ist verdeckt und am LCP nicht sichtbar.

### ■ Anwendungsfunktionen 400-427



In dieser Parametergruppe werden die Sonderfunktionen des Frequenzumrichters eingestellt (z.B. PID-Regelung,

Einstellung des Istwertbereichs und der Energiesparmodus).

Darüber hinaus beinhaltet diese Parametergruppe Folgendes:

- Resetfunktion:
- Motoranfangschaltung
- Option zur Methode zur Störungsvermeidung.
- Einrichtung aller Funktionen nach Lastverlust, z.B. auf Grund eines beschädigten Keilriemens.
- Einstellung der Taktfrequenz.
- Auswahl der Prozesseinheit.

#### 400 Quittierfunktion (QUITTIERUNGSART)

##### Wert:

★Manuell quittieren (MANUELL TASTER O.KL.)	[0]
1 x automatisch quittieren (1 X AUTOMATISCH)	[1]
2 x automatisch quittieren (2 X AUTOMATISCH)	[2]
3 x automatisch quittieren (3 X AUTOMATISCH)	[3]
4 x automatisch quittieren (4 X AUTOMATISCH)	[4]
5 x automatisch quittieren (5 X AUTOMATISCH)	[5]
10 x automatisch quittieren (10 X AUTOMATISCH)	[6]
15 x automatisch quittieren (15 X AUTOMATISCH)	[7]
20 x automatisch quittieren (20 X AUTOMATISCH)	[8]
Unbegrenzt automatisch quittieren (UNBEGR. AUTOMATISCH)	[9]

##### Funktion:

In diesem Parameter kann gewählt werden, ob manuelles Quittieren und manuelles Wiedereinschalten nach einer Abschaltung gelten soll, oder ob Quittieren und Wiedereinschalten automatisch erfolgen sollen. Darüber hinaus kann die Anzahl Versuche für ein Wiedereinschalten ausgewählt werden. Die Zeit zwischen jedem Versuch wird in Parameter 401 *Automatische Wiedereinschaltzeit* eingestellt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wenn Manuell Quittieren [0] gewählt wird, muß das Quittieren über die Taste [RESET] oder die Digitaleingänge erfolgen. Wenn der Frequenzumrichter nach einer Abschaltung Quittierung

und Wiedereinschalten automatisch durchführen soll, muß Datenwert [1]-[9] gewählt werden.



Der Motor kann ohne Vorwarnung anlaufen.

#### 401 Zeit für automatisches Wiedereinschalten (MAX.WIEDEREIN-Z)

##### Wert:

0 - 600 Sek.

★ 10 Sek.

##### Funktion:

In diesem Parameter wird die Zeit eingestellt, die zwischen einer Abschaltung und der Einleitung der automatischen Zurücksetzung vergehen soll. Voraussetzung ist, dass automatisches Zurücksetzen in Parameter 400 *Quittierungsart* ausgewählt wurde.

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Zeit ein.

#### 402 Motorfangschaltung (FANGSCHALTUNG)

##### Wert:

★Deaktiviert (BLOCKIERT)	[0]
Aktivieren (WIRKSAM)	[1]
DC-Bremse vor Start (DC-BREMSE VOR START)	[3]

##### Funktion:

Diese Funktion ermöglicht es dem Frequenzumrichter, einen drehenden Motor 'abzufangen', z.B. weil er wegen eines Netzausfalls nicht mehr vom Frequenzumrichter gesteuert wird.

Diese Funktion wird immer dann aktiviert, wenn ein Startbefehl aktiv ist.

Damit der Frequenzumrichter den drehenden Motor abfangen kann, muss die Motordrehzahl niedriger sein als die Frequenz, die der Frequenz in Parameter 202 *Max. Frequenz, f<sub>MAX</sub>* entspricht.

##### Beschreibung der Auswahl:

*Blockiert* [0] wählen, wenn diese Funktion nicht gewünscht wird.

*Wirksam* [1] wählen, wenn der Frequenzumrichter in der Lage sein soll, einen drehenden Motor 'abzufangen' und zu steuern.

Wählen Sie *DC-Bremse vor Start* [2], wenn der Frequenzumrichter erst über die DC-Bremse abbremsen und dann starten soll. Voraussetzung ist, dass die Parameter 114-116 *DC-Bremse* aktiviert sind.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Bei starkem Motorleerlauf kann der Frequenzumrichter einen drehenden Motor nur 'abfangen', wenn DC-Bremse vor Start gewählt ist.



Wenn Parameter 402 *Fangschaltung* aktiviert ist, dreht der Motor möglicherweise ein paar Mal vor und zurück, selbst wenn kein Drehzahlsollwert angewendet ist.

### ■ Energiesparmodus

Mit Hilfe des Energiesparmodus kann der Motor ähnlich wie in einer Situation ohne Last bei langsamer Drehzahl gestoppt werden. Wenn der Verbrauch des Systems wieder ansteigt, startet der Frequenzumrichter den Motor und liefert den erforderlichen Strom.



#### ACHTUNG!

Mit Hilfe dieser Funktion kann Energie gespart werden, da der Motor nur dann in Betrieb ist, wenn seine Leistung vom System benötigt wird.

Der Energiesparmodus ist nicht aktiv, wenn *Ortsollwert* oder *Jog* ausgewählt wurde

Die Funktion ist sowohl in der Betriebsart *Drehzahlsteuerung* als auch in der Betriebsart *Prozess-Regelung* aktiv.

Der Energiesparmodus wird in Parameter 403 *Energiespar-Mode* aktiviert. In Parameter 403 *Energiespar-Mode* wird ein Zeitlimit eingestellt, mit dessen Hilfe festgelegt wird, wie lange die Ausgangsfrequenz niedriger sein darf als die in Parameter 404 *Energie-Stop-F.* eingestellte Frequenz. Wenn die Zeit abgelaufen ist, fährt der Frequenzumrichter den Motor herunter, um diesen über Parameter 207 *Rampe Ab 1* zu stoppen. Wenn die Ausgangsfrequenz über die in Parameter 404, *Energie Stop -F.*, festgelegte Frequenz steigt, wird der Zeitgeber zurückgesetzt.

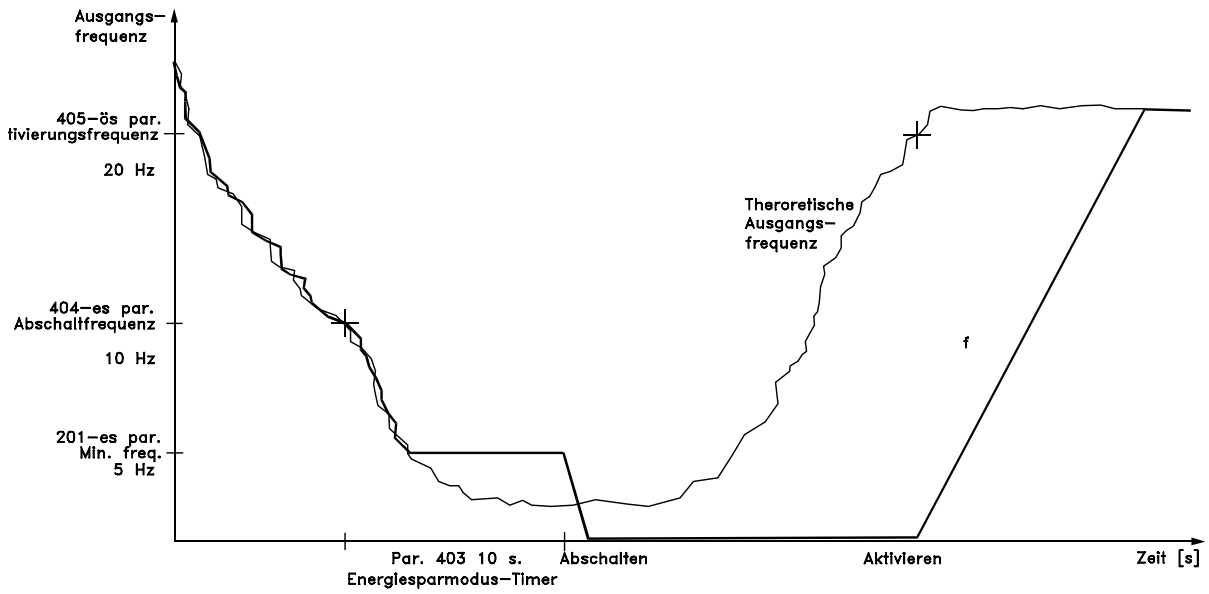
Während der Frequenzumrichter den Motor gestoppt und in den Energiesparzustand versetzt wurde, wird eine theoretische Ausgangsfrequenz auf Basis des Sollwertsignals berechnet. Wenn die theoretische Ausgangsfrequenz über die in Parameter 405, *Energie Start-F.*, festgelegte Frequenz steigt, startet der Frequenzumrichter den Motor neu, und die Ausgangsfrequenz wird auf den Sollwert erhöht.

Bei Systemen mit Konstantdruckregulierung ist es vorteilhaft, das System mit zusätzlichem Druck zu versorgen, bevor der Frequenzumrichter den Motor abschaltet. Dadurch wird die Zeitdauer, während der der Frequenzumrichter den Motor ausgeschaltet lässt, ausgedehnt und das häufige Starten und Stoppen des Motors vermieden, beispielsweise bei undichtem System. Wenn 25% zusätzlicher Druck benötigt wird, bevor der Frequenzumrichter den Motor stoppt, wird Parameter 406 *Boost-Sollwert* auf 125% gesetzt. Parameter 406 *Boost-Sollwert* ist nur in der Betriebsart *Prozess-Regelung* aktiv.



#### ACHTUNG!

Bei hoch dynamischen Pumpprozessen ist es empfehlenswert, die Funktion *Fangschaltung* zu deaktivieren (Parameter 402).



★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### 403 Energiespar-Modus

#### (ENERGIESPAR-MODE)

##### Wert:

0 - 300 s (301 s = AUS) ★ AUS

##### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht es dem Frequenzumrichter, den Motor zu stoppen, wenn die Motorlast minimal ist. Der Timer in 403 *Energiespar-Modus startet*, wenn die Ausgangsfrequenz unter die in Parameter 404 *Energie Stop-Frequenz* eingestellte Frequenz abfällt. Wenn der Timer abläuft, schaltet der Frequenzumrichter den Motor aus. Der Frequenzumrichter startet den Motor wieder, wenn die theoretische Ausgangsfrequenz die in Parameter 405 *Energie Start-Frequenz* eingestellte Frequenz übersteigt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie AUS, wenn diese Funktion nicht gewünscht wird. Stellen Sie den Schwellwert ein, der den Energiespar-Modus aktiviert, nachdem die Ausgangsfrequenz unter die in Parameter 404 eingestellte *Energie Stop-Frequenz* abgefallen ist.

### 404 Energiespar-Stoppfrequenz

#### (ENERGIE STOP-F.)

##### Wert:

000,0 - Par. 405 *Energie Start-F.* ★ 0,0 Hz

##### Funktion:

Wenn die Ausgangsfrequenz unter den eingestellten Wert fällt, beginnt der Zeitgeber mit dem Herunterzählen der in Parameter 403, *Energiespar-Mode*, eingestellten Zeit. Die aktuelle Ausgangsfrequenz folgt der theoretischen Ausgangsfrequenz, bis  $f_{MIN}$  erreicht ist.

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Frequenz ein.

### 405 Energie Start-Frequenz

#### (ENERGIE START-F)

##### Wert:

Parameter 404 *Energie Stop-Frequenz* - parameter 202  $f_{MAX}$  ★ 50 Hz

##### Funktion:

Übersteigt die theoretische Ausgangsfrequenz den voreingestellten Wert, so startet der Frequenzumrichter den Motor wieder.

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Frequenz ein.

### 406 Boost-Sollwert

#### (BOOST-SOLLWERT)

##### Wert:

1 - 200 % ★ 100 % des Sollwerts

##### Funktion:

Diese Funktion kann nur dann verwendet werden, wenn in Parameter 100 *Prozess-Regelung* ausgewählt wurde. Bei Systemen mit Konstantdruckregelung ist es vorteilhaft, den Druck im System zu erhöhen, bevor der Frequenzumrichter den Motor abschaltet. Dadurch wird die Zeitdauer, während der der Frequenzumrichter den Motor im Stillstand lässt, ausgedehnt und das häufige Starten und Stoppen des Motors vermieden, beispielsweise bei undichtem Wasserversorgungssystem.

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten *Boost-Sollwert* als Prozentsatz des resultierenden Sollwerts bei Normalbetrieb ein. 100 % entspricht dem Sollwert ohne Boost (Ergänzung).

### 407 Taktfrequenz

#### (TAKTFREQUENZ)

##### Wert:

Hängt von der Größe des Geräts ab.

##### Funktion:

Der eingestellte Wert bestimmt die Taktfrequenz des Wechselrichters, vorausgesetzt *Feste Taktfrequenz* [1] wurde in Parameter 408, *Geräusch-Reduz.*, ausgewählt. Durch eine Änderung der Taktfrequenz können, falls erforderlich, Störgeräusche vom Motor verringert werden.



##### ACHTUNG!

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann niemals einen Wert, der höher als 1/10 der Taktfrequenz ist, annehmen.

##### Beschreibung der Auswahl:

Bei laufendem Motor wird die Taktfrequenz in Parameter 407 *Taktfrequenz* auf ein möglichst geringes Motorgeräusch eingestellt.





### ACHTUNG!

Taktfrequenzen, die höher als 4.5 kHz sind, führen automatisch zu einer Reduzierung der maximalen Ausgangsleistung des Frequenzumrichters. Siehe *Reduzierung der maximalen Ausgangsleistung*.

### 408 Methode zur Störungsreduzierung (GERÄUSCH-REDUZ)

#### Wert:

★ASFM (ASFM)	[0]
Feste Taktfrequenz (FESTE TAKTFREQUENZ.)	[1]
LC-Filter angeschlossen (LC-FILTER)	[2]

#### Funktion:

Wird für die Auswahl verschiedener Methoden zur Reduzierung akustischer Störungen seitens des Motors verwendet.

#### Beschreibung der Auswahl:

*ASFM* [0] gewährleistet, dass die maximale in Parameter 407 festgelegte Taktfrequenz zu jeder Zeit verwendet wird, ohne die Leistung des Frequenzumrichters herabzusetzen. Dies erfolgt durch die Überwachung der Last.  
*Feste Taktfrequenz* [1] ermöglicht die Einstellung einer festen max./min.-Taktfrequenz. Dabei werden die besten Ergebnisse erzielt, da die Taktfrequenz so eingestellt werden kann, dass die Störgeräusche des Motors auf ein geringes Maß reduziert werden. Die Taktfrequenz wird in Parameter 407, *Taktfrequenz*, eingestellt. *LC-Filter* [2] muss verwendet werden, wenn ein LC-filter zwischen Frequenzumrichter und Motor eingebaut ist, da der Frequenzumrichter den LC-Filter ansonsten nicht schützen kann.

### 409 Unterlastfunktion (UNTERLASTFUNKT.)

#### Wert:

Abschalten (ABSCHALTEN)	[0]
★Warnung (WARNUNG)	[1]

#### Funktion:

Diese Funktion kann beispielsweise zur Überwachung des Keilriemens eines Ventilators benutzt werden, um sicherzustellen, daß er nicht gerissen ist. Diese Funktion wird aktiviert, wenn der Ausgangsstrom unter Parameter 221 *Warnung: Strom unterer Grenzwert* absinkt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Bei *Abschalten* [1] stoppt der Frequenzumrichter den Motor.  
Bei *Auswahl von Warnung* [2] gibt der Frequenzumrichter eine Warnung aus, wenn der Ausgangsstrom unter den in Parameter 221 *Warnung: Strom unterer Grenzwert*  $I_{Low}$  eingestellten Schwellwert absinkt.

### 410 Funktion bei Netzausfall (NETZAUSFALL)

#### Wert:

★Abschaltung (ABSCHALTUNG)	[0]
Automatische Reduzierung & Warnung (AUTO-REDUZIER.&WARN.)	[1]
Warnung (WARNUNG)	[2]

#### Funktion:

Wählen Sie die bei zu hohem Netzungleichgewicht oder fehlender Phase zu aktivierende Funktion aus.

#### Beschreibung der Auswahl:

Bei *Abschaltung* [0] stoppt der Frequenzumrichter den Motor innerhalb weniger Sekunden (je nach Frequenzumrichtergröße).  
Bei *Automatische Reduzierung & Warnung* [1] gibt der Antrieb eine Warnung aus und reduziert den Ausgangsstrom um 30 % von  $I_{VLT,N}$ , um den Betrieb aufrechtzuerhalten.  
Bei *Warnung* [2] wird bei einem Netzphasenfehler nur eine Warnung gegeben, in schwerwiegenden Situationen können jedoch andere extreme Bedingungen zu einer Abschaltung führen.



### ACHTUNG!

Bei Auswahl von *Warnung* ist die Lebenserwartung des Frequenzumrichters bei anhaltendem Netzausfall reduziert.



### ACHTUNG!

Bei einem Phasenfehler können die Kühlgebläse nicht mit Strom versorgt werden, und es erfolgt ggf. eine Abschaltung des Frequenzumrichters bei Überhitzung. Dies gilt für:

#### IP 20/NEMA 1

- VLT 6042-6062, 200-240 V
- VLT 6152-6550, 380-460 V
- VLT 6100-6275, 525-600 V

#### IP 54

- VLT 6006-6062, 200-240 V
- VLT 6016-6550, 380-460 V
- VLT 6016-6275, 525-600 V

### 411 Funktion bei Übertemperatur (ÜBERTEMP. FUNKT)

#### Wert:

- |   |     |
|---|-----|
| ★Abschaltung (ABSCHALTUNG)                                | [0] |
| Automatische Reduzierung und Warnung (AUTO-REDUZIER.WARN) | [1] |

#### Funktion:

Wählen Sie die bei Übertemperatur des Frequenzumrichters zu aktivierende Funktion aus.

#### Beschreibung der Auswahl:

Bei *Abschaltung* [0] stoppt der Frequenzumrichter den Motor und gibt einen Alarm aus.  
Bei *Automatische Reduzierung und Warnung* [1] reduziert der Frequenzumrichter erst die Taktfrequenz, um interne Leistungsverluste zu minimieren. Wenn der Überhitzungszustand anhält, reduziert der Frequenzumrichter den Ausgangsstrom so lange, bis sich die Kühlkörpertemperatur stabilisiert hat. Wenn diese Funktion aktiv ist, wird eine Warnung ausgegeben.

### 412 Zeitverzögerung Stromgrenze, $I_{LIM}$ (ZEITVERZ.STROMG)

#### Wert:

0 - 60 s (61=AUS) . ★ 60 s

#### Funktion:

Wenn der Frequenzumrichter feststellt, dass der Ausgangsstrom die Stromgrenze  $I_{LIM}$  (Parameter 215, *Stromgrenze*) erreicht hat und diese für die ausgewählte Zeitdauer beibehält, erfolgt eine Abschaltung.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie aus, für wie lange der Frequenzumrichter den Ausgangsstrom an der Stromgrenze  $I_{LIM}$  halten kann, bevor die Abschaltung erfolgt.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Im AUS-Modus ist Parameter 412 *Zeitverz. Stromg.*,  $I_{LIM}$  inaktiv, d.h., es erfolgt keine Abschaltung.

### ■ Istwertsignale in Prozeßregelung mit Istwertrückführung

Normalerweise werden Istwertsignale und somit Istwertparameter nur im Betrieb *Prozeßregelung mit Istwertrückführung* benutzt; bei den Geräten VLT 6000 HVAC jedoch sind die Istwertparameter auch im Betrieb *Drehzahlsteuerung* aktiv. Im Betrieb *Drehzahlsteuerung* können die Istwertparameter zur Anzeige eines Prozeßwertes im Display benutzt werden. Wenn die aktuelle Temperatur angezeigt werden soll, kann in Parametern 413/414 *Min./Max.* Istwert die Skalierung des Temperaturbereiches erfolgen. Die Einheit (° C, ° F) wird in Parameter 415 *Prozeßeinheiten* eingestellt.

### 413 Minimaler Istwert, $ISTW_{MIN}$ (MIN. ISTWERT)

#### Wert:

-999.999,999 -  $ISTW_{MAX}$  ★ 0.000

#### Funktion:

Parameter 413 *Min. Istwert*,  $ISTW_{MIN}$  und 414 *Max. Istwert*,  $ISTW_{MAX}$  werden zur Skalierung der Displayanzeige verwendet, wobei sichergestellt wird, dass das Istwertsignal in einer Prozesseinheit proportional zum Eingangssignal angezeigt wird.

#### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert ein, der m Display angezeigt werden soll, wenn an dem gewählten Istwerteingang (Par. 308, 311, 314 Analogeingänge) der Min. Istwert (Parameter 309/312/315 Skal. Min.) erreicht ist.

### 414 Maximaler Istwert, $ISTW_{MAX}$ (MAX. ISTWERT)

#### Wert:

$ISTW_{MIN}$  - 999.999,999 ★ 100.000

#### Funktion:

Siehe Beschreibung von Par. 413 *Minimaler Istwert*,  $ISTW_{MIN}$ .

#### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den auf dem Display anzueigenden Wert ein, wenn der maximale Istwert (Par. 310, 313, 316 *Max. Skalierung*) am ausgewählten

Istwerteingang (Parameters 308/311/314 Analogeingänge) erreicht wurde.

In der Betriebsart Prozess-Regelung wird diese Einheit auch als Einheit für *Min./Max. Sollwert* und *Min./Max. Istwert* sowie als *Sollwert 1* und *Sollwert 2* verwendet.

### 415 Einheiten zur Prozessregelung

#### (SOLLW. / ISTW. EINHEIT)

##### Wert:

Keine Einheit	[0]
★%	[1]
UPM	[2]
ppm	[3]
Pulse/s	[4]
l/s	[5]
l/Min	[6]
l/h	[7]
kg/s	[8]
kg/Min	[9]
kg/h	[10]
m <sup>3</sup> /s	[11]
m <sup>3</sup> /min	[12]
m <sup>3</sup> /h	[13]
m/s	[14]
mbar	[15]
Bar	[16]
Pa	[17]
kPa	[18]
m WS	[19]
kW	[20]
°C	[21]
GPM	[22]
gal/s	[23]
gal/min	[24]
gal/h	[25]
lb/s	[26]
lb/min	[27]
lb/h	[28]
CFM	[29]
ft <sup>3</sup> /s	[30]
ft <sup>3</sup> /min	[31]
ft <sup>3</sup> /h	[32]
ft/s	[33]
in wg	[34]
ft WS	[35]
PSI	[36]
lb/in <sup>2</sup>	[37]
HP	[38]
°F	[39]

##### Funktion:

Auswahl der auf dem Display anzuzeigenden Einheit.  
Diese Einheit wird verwendet, wenn *Sollwert [Einheit]* [2] oder *Istwert [Einheit]* [3] in einem der Parameter 007-010 sowie im *Anzeigemodus* ausgewählt wurde.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

##### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Einheit für das Soll-/Istwertsignal wählen.

### ■ PID für Prozeßregelung

Der PID-Regler sorgt für konstante Prozeßbedingungen (Druck, Temperatur, Durchfluß usw.) und stellt die Motordrehzahl auf der Basis eines Sollwertes und des Istwertsignals ein.

Ein Transmitter versorgt den PID-Regler mit einem Istwertsignal aus dem Prozeß zur Anzeige des aktuellen Zustandes. Das Istwertsignal schwankt mit der Prozeßlast.

Das bedeutet, daß Schwankungen zwischen dem Sollwert und dem aktuellen Prozeßzustand auftreten können. Diese Schwankungen werden vom PID-Regler ausgeglichen, indem er die Ausgangsfrequenz im Verhältnis zur Abweichung zwischen Sollwert und dem Istwertsignal nach oben oder unten regelt.

Der in die Geräte VLT 6000 HVAC eingebaute PID-Regler wurde für HVAC-Anwendungen optimiert. Daher verfügen die Geräte VLT 6000 HVAC über eine Reihe von Sonderfunktionen.

Bisher mußten diese Sonderfunktionen von einem BMS (Building Management System bzw. Gebäude-Management-System) durch die Installation von speziellen E/A-Modulen und die Programmierung des Systems ausgeführt werden.

Mit dem VLT 6000 HVAC sind keine zusätzlichen E/ A-Module erforderlich. Es müssen beispielsweise nur ein einziger Sollwert und die Istwertverarbeitung programmiert werden.

Für den Anschluß von zwei Istwertsignalen an das System verfügt das Gerät über eine eingebaute Option, d.h. eine Zwei-Bereichs-Regelung ist möglich.

Die Korrektur von Spannungsverlusten aufgrund von langen Signalkabeln kann mittels Transmitter mit einem Spannungsausgang erfolgen. Hierfür steht die Parametergruppe 300 *Min./Max.* Skalierung zur Verfügung.

#### Istwert

Das Istwertsignal muß an eine Klemme des VLT-Frequenzumrichters angeschlossen werden. Anhand der nachstehenden Übersicht kann entschieden werden, welche Klemme zu benutzen ist und welche Parameter zu programmieren sind.

<u>Istwertart</u>	<u>Klemme</u>	<u>Parameter</u>
Puls	33	307
Spannung	53, 54	308, 309, 310 or 311, 312, 313, 314
Strom	60	315, 316
Bus-Istwert 1	68+69	535
Bus-Istwert 2	68+69	536

Es ist zu beachten, daß der Istwert in Parameter 535/536 *Bus-Istwert* 1 und 2 nur über die serielle Kommunikationsschnittstelle eingestellt werden kann (nicht über die Bedieneinheit).

Darüber hinaus sind *Mindest* - und *Höchstistwert* (Parameter 413 und 414) auf einen Wert in einer Prozeßeinheit einzustellen, der dem Mindest- und Höchst-Skalierwert für an die Klemme angeschlossene Signale entspricht. Die Prozeßeinheit wird in Parameter 415 *Prozeßeinheiten* gewählt.

#### Sollwert

In Parameter 205 *Maximaler Sollwert*, *Sollw<sub>MAX</sub>*, kann ein Höchstsollwert eingestellt werden, der die Summe aller Sollwerte, d.h. den resultierenden Sollwert, begrenzt. Der Mindestsollwert in Parameter 204 gibt den kleinsten Wert an, den der resultierende *Sollwert* annehmen kann.

Der Sollwertbereich kann den Istwertbereich nicht überschreiten.

Wenn *Festsollwerte* gewünscht werden, erfolgt die Einstellung in Parametern 211 bis 214 *Festsollwert*. Siehe *Sollwertart*.

Siehe auch *Sollwertverarbeitung*.

Wenn ein Stromsignal als Istwertsignal benutzt wird, kann als *Analog*sollwert nur Spannung benutzt werden. Anhand der nachstehenden Übersicht kann entschieden werden, welche Klemme zu benutzen ist und welche Parameter zu programmieren sind.

<u>Sollwertart</u>	<u>Klemme</u>	<u>Parameter</u>
Puls	17 oder 29	301 or 305
Spannung	53 oder 54	308, 309, 310 oder 311, 312, 313
Strom	60	314, 315, 316
Festsollwert	214	211, 212, 213,
Sollwerte		418, 419
Bus-Sollwert	68+69	

Es ist zu beachten, daß der Bus-Sollwert nur über die serielle Kommunikationsschnittstelle eingestellt werden kann.



#### **ACHTUNG!:**

Für nicht benutzte Klemmen empfiehlt sich die Einstellung *Ohne Funktion* [0].

### ■ PID für Prozessregelung, Fortsetzung

#### Invertierte Regelfunktion

Bei normaler Regelung erhöht sich die Motordrehzahl, wenn der Sollwert größer als das Istwertsignal ist. Wird eine inverse Regelung mit Verringerung der Motordrehzahl benötigt, wenn der Sollwert höher als das Istwertsignal ist, so muss in Parameter 420 *Regler-Funktion* "invers" programmiert werden.

#### Anti Windup

Der Prozessregler ist ab Werk mit aktiver Anti-Windup-Funktion eingerichtet. Diese Funktion gewährleistet, dass bei Erreichen einer Frequenz-, Strom- oder Spannungsgrenze der Integrator auf eine Frequenz entsprechend der aktuellen Frequenz initialisiert wird. Dadurch wird die Integration einer Abweichung zwischen Sollwert und dem tatsächlichen Zustand des Prozesses vermieden, die nicht mit Hilfe einer Drehzahländerung geändert werden kann. Diese Funktion kann in Parameter 421 *Regler Windup* abgeschaltet werden.

#### Anlaufverhältnisse

In einigen Anwendungen wird eine optimale Einstellung des Prozessreglers dazu führen, dass bis zum Erreichen des gewünschten Prozesswertes eine unangemessen lange Zeit vergeht. Bei solchen Anwendungen kann es von Vorteil sein, eine Ausgangsfrequenz festzulegen, auf die der Frequenzrichter den Motor hochregeln soll, bevor die Prozessregelung aktiviert wird. Dies erfolgt durch Programmieren einer *Reglerstartfrequenz* in Parameter 422.

#### Differentiator Verstärkungsgrenze

Kommt es in einer Anwendung zu sehr schnellen Änderungen des Soll- oder Istwerts, ändert sich auch die Abweichung zwischen Sollwert und Prozesszustand sehr schnell. Der Differentiator kann daher zu dominant werden. Das liegt daran, dass er auf die Abweichung zwischen dem Sollwert und dem tatsächlichen Prozesszustand reagiert. Je schneller sich die Regelabweichung ändert, desto stärker wird die Beeinflussung der Frequenz durch den Differentiator. Diese Beeinflussung der Frequenz durch den Differentiator kann daher begrenzt werden, sodass sowohl eine geeignete Differentiationszeit bei langsamen Änderungen als auch eine angemessene Beeinflussung der Frequenz bei schnellen Änderungen eingestellt werden kann. Dies erfolgt in Parameter 426 *Different.Grenze*.

#### Tiefpassfilter

Falls beim Istwertsignal pulsierende Ströme bzw. Spannungen auftreten, können diese mit Hilfe des eingebauten Tiefpassfilters gedämpft werden. Für den Tiefpassfilter muss eine passende Zeitkonstante eingestellt werden. Diese Zeitkonstante ist ein Ausdruck für eine Eckfrequenz der Störrippel, die beim Istwertsignal auftreten. Ist das Tiefpassfilter auf 0,1 s eingestellt, so beträgt die Eckfrequenz 10 RAD/s entsprechend  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Dies führt dazu, dass alle Ströme/Spannungen, die um mehr als 1,6 Schwingungen pro Sekunde schwanken, herausgefiltert werden.

Es wird also nur ein Istwertsignal geregelt, das mit einer Frequenz von unter 1,6 Hz schwankt. Die passende Zeitkonstante wird in Parameter 427 *Tiefpassfilter* gewählt.

#### Optimierung des Prozessreglers

Die Grundeinstellungen sind nun vorgenommen worden, sodass jetzt nur noch eine Optimierung der Proportionalverstärkung, der Integrationszeit und der Differentiationszeit (Parameter 423, 424 und 425) vorgenommen werden muss. Dies kann bei den meisten Prozessen durch Befolgen der nachstehenden Anweisungen geschehen.

1. Motor starten.
2. Parameter 423 *P-Verstärkung* auf 0,3 einstellen und anschließend erhöhen, bis der Prozess anzeigt, dass das Istwertsignal instabil wird. Danach den Wert verringern, bis das Istwertsignal stabilisiert ist. Jetzt die Proportionalverstärkung um 40-60 % senken.
3. Parameter 424 *P-Verstärkung* auf 20 s einstellen und anschließend den Wert senken, bis der Prozess anzeigt, dass das Istwertsignal instabil wird. Die Integrationszeit erhöhen, bis sich das Istwertsignal stabilisiert und anschließend um 15-50% erhöhen.
4. Parameter 425 *Different.-Zeit* wird nur in sehr schnell arbeitenden Systemen verwendet. Der übliche Wert liegt bei einem Viertel des in Parameter 424 *Integrationszeit* eingestellten Werts. Der Differentiator sollte nur benutzt werden, wenn Proportionalverstärkung und Integrationszeit optimal eingestellt sind.

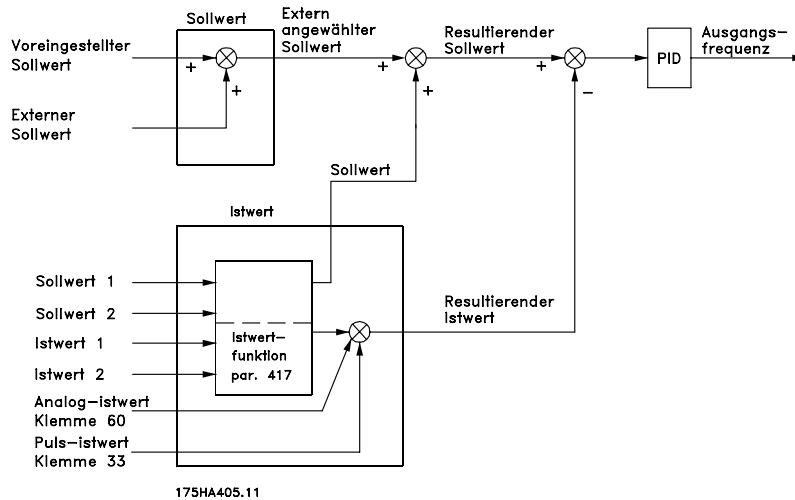


#### **ACHTUNG!**

Bei Bedarf kann Start/Stopp mehrfach aktiviert werden, um ein instabiles Istwertsignal zu erzielen.

### ■ Übersicht über Regler

Das Blockdiagramm unten zeigt Soll- und Einstellwert im Verhältnis zum Istwertsignal.



Wie dargestellt, wird der Fernsollwert zum Einstellwert 1 bzw. 2 hinzuaddiert. Siehe auch *Sollwertverarbeitung*. Welcher Einstellwert dem Fernsollwert hinzuaddiert

werden muss, hängt von der in Parameter 417 *Istwert-Funktion* vorgenommenen Auswahl ab.

### ■ Istwertverarbeitung

Das Blockdiagramm auf der nächsten Seite zeigt die Istwertverarbeitung.

Es zeigt, wie und durch welche Parameter die Istwertverarbeitung beeinflusst werden kann. Folgende Istwertsignale sind möglich: Spannung, Strom, Puls und Bus. Bei Zonenregelung müssen Istwertsignale als Spannungseingangssignale ausgewählt werden (Klemmen 53 und 54). Beachten Sie, dass *Istwert 1* aus Bus-Istwert 1 (Parameter 535), summiert mit dem Istwertsignalwert von Klemme 53, besteht. *Istwert 2* besteht aus Bus-Istwert 2 (Parameter 536), summiert mit dem Istwertsignalwert von Klemme 54.

Zusätzlich verfügt der Frequenzrichter über einen integrierten Rechner, der in der Lage ist, ein Drucksignal in ein Istwertsignal für "linearen Durchfluss" umzuwandeln. Diese Funktion wird in Parameter 416, *Istw.-Konversion*, aktiviert.

Die Parameter für Istwertverarbeitung sind sowohl bei Drehzahlsteuerung als auch bei Prozess-Regelung aktiv. Bei *Drehzahlsteuerung* kann die aktuelle Temperatur durch Anschluss eines Temperaturtransmitters an einen Istwerteingang angezeigt werden.

Bei Prozess-Regelung gibt es - grob gesagt - drei Möglichkeiten zur Verwendung der integrierten PID-Regelung und der Sollwert-/Istwertverarbeitung:

1. 1 Sollwert und 1 Istwert
2. 1 Sollwert und 2 Istwerte

3. 2 Sollwerte und 2 Istwerte

#### 1 Sollwert und 1 Istwert

Wenn nur ein Sollwert- und ein Istwertsignal verwendet werden, wird Parameter 418, *Sollwert 1*, zum Fernsollwert addiert. Die Summe von Fernsollwert und *Sollwert 1* wird der resultierende Sollwert, der dann mit dem Istwert verglichen wird.

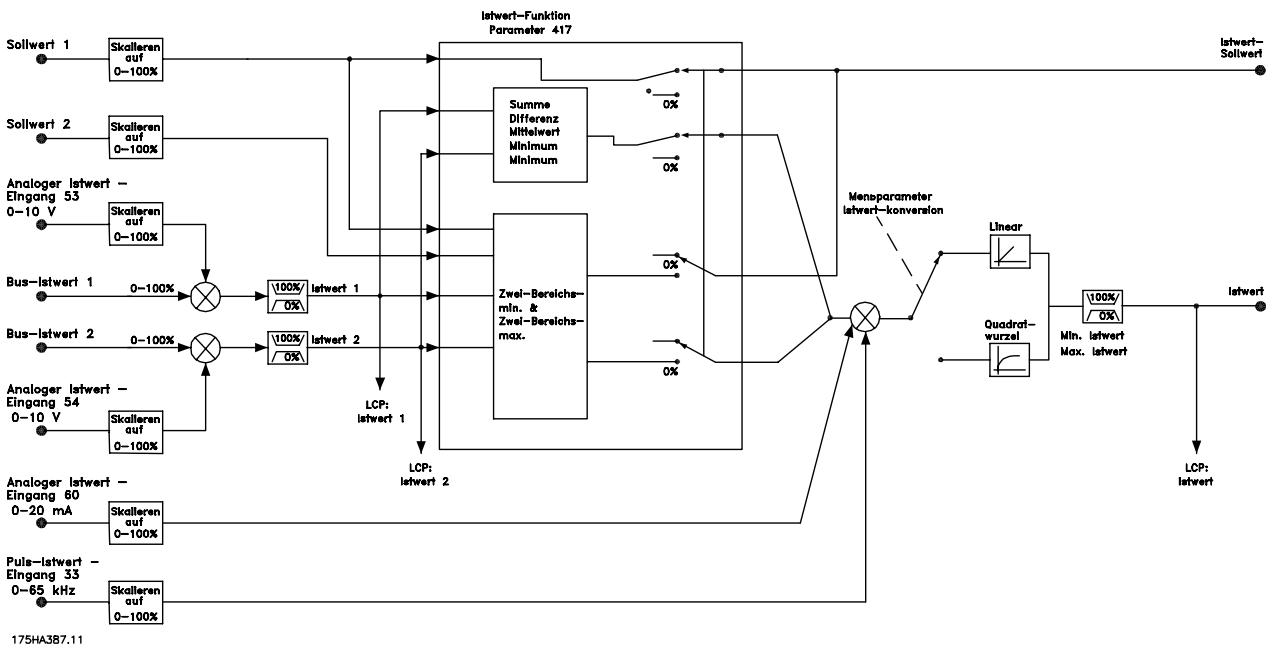
#### 1 Sollwert und 2 Istwerte

Genau wie in der oben beschriebenen Situation wird der Fernsollwert zum *Sollwert 1* in Parameter 418 hinzuaddiert. Je nach der in Parameter 417, *Istwert-Funktion*, ausgewählten Istwertfunktion wird das Istwertsignal berechnet, mit dem die Summe der Sollwerte und der Einstellwert verglichen werden soll. Eine Beschreibung der einzelnen Istwertfunktionen wird unter Parameter 417, *Istwert-Funktion*, geliefert.

#### 2 Sollwerte und 2 Istwerte

Verwendet in Zweizonenregelung, wo mit der in Parameter 417, *Istwert-Funktion*, ausgewählten Funktion der zum Fernsollwert zu addierende Sollwert berechnet wird.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



175HA387.11

### 416 Istwertumwandlung (ISTWERT-KONV.)

#### Wert:

- ★ Linear (LINEAR) [0]
- Radiziert (RADIZIERT) [1]

#### Funktion:

In diesem Parameter wird eine Funktion ausgewählt, die ein angeschlossenes Istwertsignal vom Prozess in einen Istwert umwandelt, der der Quadratwurzel des angeschlossenen Signals entspricht.

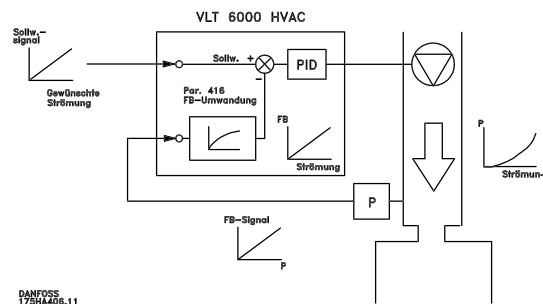
Dies wird z. B. verwendet, wenn die Regulierung eines Durchflusses (Menge) auf Basis des Drucks als Istwertsignal erforderlich ist (Durchfluss = Konstante x  $\sqrt{\text{Druck}}$ ). Diese Umwandlung ermöglicht das Einstellen des Sollwerts, so dass es eine lineare Verbindung zwischen dem Sollwert und dem erforderlichen Durchfluss gibt. Siehe Zeichnung in der nächsten Spalte.

Istwertumwandlung sollte nicht verwendet werden, wenn in Parameter 417, *Istwert-Funktion*, Zweizonenregulierung ausgewählt ist.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wenn *Linear* [0] ausgewählt ist, sind das Istwertsignal und der Istwert proportional.

Wenn *Radiziert* [1] ausgewählt ist, wandelt der Frequenzrichter das Istwertsignal in einen radizierten Istwert um.



DANFOSS 175HA406.11

### 417 Istwert-Funktion (2 ISTWERT-FUNKTION.)

#### Wert:

- Minimum (MINIMUM) [0]
- ★ Maximum (MAXIMUM) [1]
- Summe (SUMME) [2]
- Differenz (DIFFERENZ) [3]
- Mittelwert (MITTELWERT) [4]
- 2-Zonen-Minimum (2 ZONEN MINIMUM) [5]
- 2-Zonen-Maximum (2 ZONEN MAXIMUM) [6]
- Nur Istwert 1 (NUR ISTWERT 1) [7]
- Nur Istwert 2 (NUR ISTWERT 2) [8]

#### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht die Auswahl einer Berechnungsmethode für den Fall, dass zwei Istwert-Signale verwendet werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Falls *Minimum* [0] ausgewählt wird, vergleicht der Frequenzrichter *Istwert 1* mit *Istwert 2* und regelt auf der Basis des niedrigeren Istwerts.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

*Istwert 1* = Summe von Pparameter 535 *Bus-Istwert 1* und dem Istwert-Signalwert von Klemme 53. *Istwert 2* = Summe von Parameter 536, *Bus-Istwert 2* und dem Istwert-Signalwert von Klemme 54.

Falls *Maximum* [1] ausgewählt wird, vergleicht der Frequenzumrichter *Istwert 1* mit *Istwert 2* und regelt auf der Basis des höheren Istwertes.

Falls *Summe* [2] ausgewählt wird, bildet der Frequenzumrichter die Summe aus *Istwert 1* und *Istwert 2*. Bitte beachten Sie, dass der Fernsollwert zu *Sollwert 1* addiert wird.

Falls *Differenz* [3] ausgewählt wird, subtrahiert der Frequenzumrichter *Istwert 1* von *Istwert 2*.

Falls *Mittelwert* [4] ausgewählt wird, berechnet der Frequenzumrichter den Mittelwert aus *Istwert 1* und *Istwert 2*. Bitte beachten Sie, dass der Fernsollwert zu *Sollwert 1* addiert wird.

Falls *2-Zonen Minimum* [5] ausgewählt wird, berechnet der Frequenzumrichter die Differenz zwischen *Sollwert 1* und *Istwert 1* sowie zwischen *Sollwert 2* und *Istwert 2*. Im Anschluss an diese Berechnung verwendet der Frequenzumrichter die größere Differenz. Eine positive Differenz (Sollwert ist höher als Istwert) ist stets größer als eine negative Differenz.

Falls die Differenz zwischen *Sollwert 1* und *Istwert 1* die größere Differenz darstellt, wird Parameter 418, *Sollwert 1*, zum Fernsollwert addiert.

Falls die Differenz zwischen *Sollwert 2* und *Istwert 2* die größere Differenz darstellt, wird der Fernsollwert zum Wert von Parameter 419, *Sollwert 2*, addiert. Falls *2-Zonen Maximum* [6] ausgewählt wird, berechnet der Frequenzumrichter die Differenz zwischen *Sollwert 1* und *Istwert 1* sowie zwischen *Sollwert 2* und *Istwert 2*. Im Anschluss an diese Berechnung verwendet der Frequenzumrichter die kleinere Differenz. Eine negative Differenz (Sollwert niedriger als Istwert) ist stets kleiner als eine positive Differenz.

Falls die Differenz zwischen *Sollwert 1* und *Istwert 1* die kleinere Differenz darstellt, wird der Fernsollwert zum Wert von Parameter 418, *Sollwert 1*, addiert.

Falls die Differenz zwischen *Sollwert 2* und *Istwert 2* die kleinere Differenz darstellt, wird der Fernsollwert zum Wert von Parameter 419, *Sollwert 2*, addiert.

Wird *Nur Istwert 1* [7] ausgewählt, wird Klemme 53 als Istwert-Signal gelesen und Klemme 54 ignoriert. Istwert 1 wird zur Antriebssteuerung mit Sollwert 1 verglichen. Wird *Nur Istwert 2* [7] ausgewählt, wird Klemme 54 als Istwert-Signal gelesen und Klemme 53 ignoriert. Istwert 2 wird zur Steuerung des Frequenzumrichters mit Sollwert 2 verglichen.

### 418 Sollwert 1

#### (SOLLWERT 1)

##### Wert:

Sollwert<sub>MIN</sub> - Sollwert<sub>MAX</sub> ★ 0.000

##### Funktion:

*Sollwert 1* wird bei der Prozessregelung als Sollwert im Vergleich mit den Istwerten verwendet. Siehe Beschreibung zu Parameter 417, *Istwert-Funktion*. Der Sollwert kann durch digitale, analoge oder Bus-Sollwerte beeinflusst werden, siehe *Sollwertverarbeitung*. Wird in *Prozess-Regelung* [1] Parameter 100, *Konfiguration*, verwendet .

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert ein. Die Auswahl der Prozesseinheit erfolgt in Parameter 415, *Prozesseinheiten*.

### 419 Sollwert 2

#### (SOLLWERT 2)

##### Wert:

SOLLW<sub>MIN</sub> - SOLLW<sub>MAX</sub> ★ 0.000

##### Funktion:

*Sollwert 2* wird bei der Prozessregelung als Sollwert im Vergleich mit den Istwerten verwendet. Siehe Beschreibung von Parameter 417 *Istwertfunktion*. Der Sollwert kann durch digitale, analoge oder Bus-Signale beeinflusst werden, siehe *Sollwertverarbeitung*.

Wird in *Prozessregelung* [1] Parameter 100 *Konfiguration* verwendet, jedoch nur, wenn *Zweizonen-Minimum/Maximum* in Parameter 417 *Istwertfunktion* ausgewählt wurde.

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert ein. Die Auswahl der Prozesseinheit erfolgt in Parameter 415, *Prozesseinheiten*.

### 420 Regler-Funktion

#### (REGLER-FUNKTION)

##### Wert:

★Normal (NORMAL) [0]  
Invers (INVERS) [1]

##### Funktion:

Hier kann ausgewählt werden, ob der Prozessregler die Ausgangsfrequenz bei Abweichung zwischen

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



Sollwert/Istwert und dem tatsächlichen Prozesszustand erhöhen/verringern soll.

Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

### Beschreibung der Auswahl:

Wenn der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz im Falle eines Ansteigens des Istwertsignals reduzieren soll, wählen Sie *Normal* [0] aus.

Wenn der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz im Falle eines Ansteigens des Istwertsignals erhöhen soll, wählen Sie *Invers* [1] aus.

### 421 Regler Windup

#### (REGLER WINDUP)

#### Wert:

Aus (BLOCKIERT) [0]  
 ★Ein (WIRKSAM) [1]

#### Funktion:

Hier kann ausgewählt werden, ob der Prozessregler weiterhin mit dem Ausregeln einer Regelabweichung fortfahren soll, obwohl eine Erhöhung bzw. Verringerung der Ausgangsfrequenz nicht möglich ist. Wird in *Prozessregelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

### Beschreibung der Auswahl:

Die Werkseinstellung ist *Wirksam* [1], was dazu führt, dass das Integrationsglied der aktuellen Ausgangsfrequenz angepasst wird, wenn entweder die Stromgrenze, Spannungsgrenze oder die maximale bzw. minimale Frequenz erreicht ist. Der Prozessregler schaltet erst dann wieder zu, wenn die Regelabweichung entweder Null ist oder ihr Vorzeichen geändert hat.

Wählen Sie *Blockiert* [0] aus, wenn der Integrator weiterhin wegen der Regelabweichung integrieren soll, obwohl diese sich nicht ausregeln lässt.



#### ACHTUNG!

Die Auswahl von *Blockiert* [0] führt dazu, dass im Falle einer Vorzeichenänderung der Regelabweichung der Integrator erst von einem Niveau herabintegrieren muss, das durch eine frühere Regelabweichung erreicht worden war. Erst danach erfolgt eine Änderung der Ausgangsfrequenz.

### 422 Reglerstartfrequenz

#### (REGLERSTARTFREQ.)

#### Wert:

$f_{MIN} - f_{MAX}$  (Parameter 201 und 202) ★ 0 Hz

#### Funktion:

Bei einem Startsignal wird der Frequenzumrichter gemäß *Drehzahlsteuerung* [0] mit Ausführung der Rampe reagieren. Erst bei Erreichen der programmierten Startfrequenz erfolgt der Wechsel zu *Prozess-Regelung* [1]. Dies ermöglicht das Einstellen einer Frequenz entsprechend der Drehzahl, mit der der Prozess normalerweise abläuft. Auf diese Weise lässt sich der gewünschte Prozesszustand schneller erreichen.

Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen sie die gewünschte Startfrequenz ein.



#### ACHTUNG!

Wenn der Frequenzumrichter vor Erreichen der gewünschten Startfrequenz die Stromgrenze erreicht, wird der Prozessregler nicht aktiviert. Um den Regler dennoch aktivieren zu können, muss die Startfrequenz auf die aktuelle Ausgangsfrequenz gesenkt werden. Dies kann im Betriebszustand erfolgen.



#### ACHTUNG!

Die Reglerstartfrequenz wird immer im Rechstdrehfeld verwendet.

### 423 Proportionalverstärkung

#### (P-VERSTÄRKUNG)

#### Wert:

0.00 - 10.00 ★ 0.01

#### Funktion:

Die Proportionalverstärkung gibt an, um welchen Faktor die Regelabweichung zwischen Sollwert- und Istwertsignal verstärkt werden soll.

Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

### Beschreibung der Auswahl:

Eine schnelle Regelung wird bei hoher Verstärkung erzielt. Ist die Verstärkung jedoch zu hoch, kann der Prozess instabil werden.

### 424 PID Anlauffrequenz

#### (INTEGRATIONSZEIT)

##### Wert:

0.01 - 9999.00 s (AUS) ★ AUS

##### Funktion:

Der Integrator sorgt für eine konstante Änderung der Ausgangsfrequenz während konstanter Abweichung zwischen Sollwert und Istwertsignal.

Je größer die Abweichung, desto schneller steigt die Verstärkung durch den Integrator. Die vom Integrator benötigte Zeit zum Erreichen derselben Verstärkung wie die Proportionalverstärkung für eine bestimmte Abweichung ist die Integrationszeit. Wird bei Prozeßregelung mit *Istwertrückführung* [1] (Parameter 100) benutzt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Es wird eine schnelle Regelung bei kurzer Integrationszeit erreicht. Ist diese Zeit jedoch zu kurz, so kann der Prozeß aufgrund von Überschwingen instabil werden.

Ist die Integrationszeit zu lang, so kann es zu großen Abweichungen vom gewünschten Sollwert kommen, da der Prozeßregler länger braucht, um die vorliegende Regelabweichung auszuregeln.



##### ACHTUNG!:

Es muß ein anderer Wert als AUS gesetzt werden, andernfalls ist eine korrekte PID Funktion nicht möglich.

### 425 Regler-Differenzierungszeit

#### (DIFFERENT.-ZEIT)

##### Wert:

0,00 (AUS) - 10,00 Sek. ★ AUS

##### Funktion:

Der Differentiator reagiert nicht auf eine konstante Regelabweichung. Er wirkt nur bei Änderungen der Regelabweichung. Je schneller sich die Regelabweichung ändert, desto höher wird die Verstärkung des Differentiators. Die Verstärkung ist proportional zur Geschwindigkeit, mit der sich die Regelabweichung ändert.

Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

##### Beschreibung der Auswahl:

Eine schnelle Regelung wird durch eine lange Differenzierungszeit erzielt. Ist diese Zeit jedoch zu lang, kann der Prozess durch Übersteuerung instabil werden.

### 426 Regler-Differenzierungsgrenze

#### (DIFFERENT.GRENZE)

##### Wert:

5.0 - 50.0 ★ 5.0

##### Funktion:

Für die Verstärkung des Differentiators kann ein Grenzwert eingestellt werden. Die Verstärkung des Differentiators steigt bei schnellen Änderungen, weshalb eine Begrenzung der Verstärkung nützlich sein kann. Auf diese Weise wird eine reale Differentiatorverstärkung bei langsamen Änderungen und eine konstante Differentiatorverstärkung bei schnellen Änderungen der Regelabweichung erreicht. Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

##### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Grenzwert für die Differentiatorverstärkung auswählen.

### 427 Regler-Tiefpassfilterzeit

#### (TIEFPASSFILTER)

##### Wert:

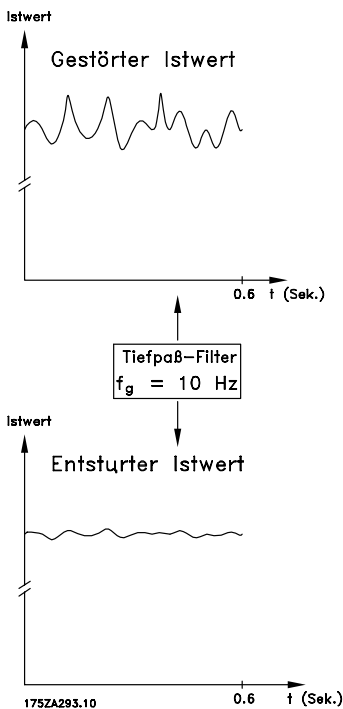
0.01 - 10.00 ★ 0.01

##### Funktion:

Welligkeiten (Rippel) des Istwertsignals werden durch das Tiefpaßfilter gedämpft, um ihren Einfluß auf die Prozessregelung zu mindern. Dies kann von Vorteil sein, wenn das Signal stark gestört ist. Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie die gewünschte Zeitkonstante ( $\tau$ ) aus. Wird eine Zeitkonstante ( $\tau$ ) von 0,1 s programmiert, so ist die Eckfrequenz des Tiefpassfilters  $1/0,1 = 10$  RAD/Sek., was  $(10/(2 \times \pi)) = 1,6$  Hz entspricht. Der Prozessregler wird daher nur ein Istwertsignal regeln, das mit einer Frequenz von unter 1,6 Hz oszilliert. Wenn das Istwertsignal mit einer Frequenz von über 1,6 Hz oszilliert, wird der PID-Regler nicht reagieren.



### ACHTUNG!

Sie sollten sich bewusst sein, dass der Frequenzumrichter nur eine Komponente der HLK-Anlage ist. Die richtige Funktion des Notfallbetriebs hängt von der richtigen Auslegung und Auswahl der Systemkomponenten ab. Lüftungsanlagen, die in lebenswichtigen Anwendungen arbeiten, müssen von den örtlichen Fachbehörden für Brandschutz geprüft werden. **Eine Nichtunterbrechung des Frequenzumrichters aufgrund seines Notfallbetriebs kann zu Überdruck führen und Beschädigungen an der HLK-Anlage und ihren Komponenten, darunter Regelklappen und Luftkanäle, verursachen. Der Frequenzumrichter an sich kann beschädigt werden und Schäden oder Feuer verursachen. Danfoss A/S übernimmt keine Verantwortung für Fehler, Fehlfunktionen, Personenschäden oder andere Schäden am Frequenzumrichter selbst oder an den enthaltenen Bauteilen, HLK-Anlagen und darin enthaltenen Bauteilen oder anderen Sachgegenständen, wenn der Frequenzumrichter für Notfallbetrieb programmiert wurde. Unter keinen Umständen ist Danfoss dem Endanwender oder einer anderen Partei gegenüber für mittelbare oder unmittelbare Schäden, Sonder- oder Folgeschäden oder Verluste dieser Partei infolge der Programmierung und des Betriebs des Frequenzumrichters im Notfallbetrieb haftbar.**

### 430 Notfallbetrieb

#### (NOTFALLBETRIEB)

##### Wert:

★Aus (BLOCKIERT)	[0]
Drehzahlsteuerung vorwärts (DREHZAHLS TEUERUNG VOR)	[1]
Drehzahlsteuerung rückwärts (DREHZAHLS TEUERUNG RÜCK.)	[2]
Drehzahlsteuerung vor überbrückt (DRZ.-STRG. VOR-ÜBERBRÜCKT)	[3]

##### Funktion:

Die Funktion zum Notfallbetrieb dient dazu sicherzustellen, dass der VLT 6000 ohne Unterbrechung betrieben werden kann. Dies heißt, dass die meisten Alarme und Warnungen nicht zu einer Abschaltung führen und die Abschaltblockierung deaktiviert ist. Dies ist bei Bränden oder anderen Notfällen nützlich. Bis die Motordrähte oder der Frequenzumrichter selbst zerstört sind, wird jeder nur mögliche Versuch zum fortgesetzten Betrieb unternommen.

##### Beschreibung der Auswahl:

Ist Blockiert [0] gewählt, ist der Notfallbetrieb unabhängig von der Auswahl in Parameter 300 und 301 deaktiviert.  
Ist Drehzahlsteuerung vorwärts [1] gewählt, läuft der Frequenzumrichter im drehzahlgesteuerten Rechtslauf mit der in Parameter 431 gewählten Frequenz.  
Ist Drehzahlsteuerung rückwärts [2] gewählt, läuft der Frequenzumrichter im drehzahlgesteuerten Linkslauf mit der in Parameter 431 gewählten Frequenz.  
Ist Drehzahlsteuerung vorwärts überbrückt [3] gewählt, läuft der Frequenzumrichter im drehzahlgesteuerten Rechtslauf mit der in Parameter 431 gewählten Frequenz. Tritt ein Alarm auf, schaltet der Frequenzumrichter nach der in Parameter 432 gewählten Zeitverzögerung ab.

### 431 Notfallbetrieb-Sollwertfrequenz, Hz

#### (NOTFALLBETRIEB FREQ.)

##### Wert:

0,0 -  $f_{max}$  ★ 50,0 Hz

##### Funktion:

Die Notfallbetriebfrequenz ist die feste Ausgangsfrequenz, die bei Aktivierung des Notfallbetriebs über Klemme 16 oder 17 benutzt wird.

**Beschreibung der Auswahl:**

Stellen Sie die gewünschte im Notfallbetrieb zu benutzende Ausgangsfrequenz ein.

**432 Verzögerung Notfallbetrieb überbrückt, s  
(VERZÖG. NOTFALL ÜBERBRÜCKT)**

**Wert:**

0 - 600 s ★ s

**Funktion:**

Diese Zeitverzögerung wird verwendet, falls der Frequenzrichter aufgrund eines Alarms abschaltet. Nach einer Abschaltung und abgelaufener Verzögerungszeit wird ein Ausgang gesetzt. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Beschreibung des Notfallbetriebs und Parametern 319, 321, 323 und 326.

**Beschreibung der Auswahl:**

Stellen Sie die gewünschte Zeitverzögerung vor Abschaltung und Setzen des Ausgangs ein.

**483 Dynamische Zwischenkreiskompensation  
(ZWISCHENKREISKOMP.)**

**Wert:**

Aus [0]  
★Ein [1]

**Funktion:**

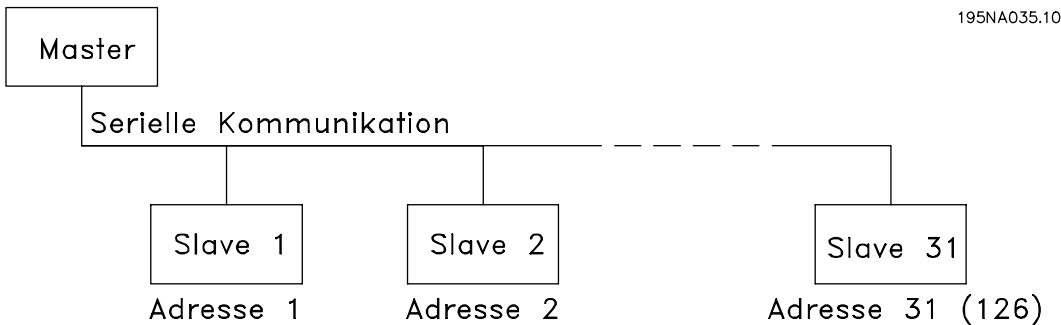
Der Frequenzrichter besitzt ein technisches Merkmal, das dafür sorgt, dass die Ausgangsspannung von Spannungsschwankungen im Zwischenkreis unabhängig ist, die etwa durch schnelle Schwankungen in der Versorgungsspannung verursacht werden können. Der Vorteil ist ein sehr konstantes Drehmoment an der Motorwelle (niedrige Drehmoment-Welligkeit) unter den meisten Netzbedingungen.

**Beschreibung der Auswahl:**

In einigen Fällen kann diese dynamische Kompensation Resonanzen im Zwischenkreis auslösen und sollte dann deaktiviert werden. Im typischen Fall wird eine Leitungsdrössel oder ein passiver Oberwellenfilter (z. B. Filter AHF 005/010) in die Netzspannungsversorgung zum Frequenzrichter installiert, um Oberwellen zu unterdrücken. Das Auftreten ist auch bei Stromnetzen mit niedrigem Kurzschlussverhältnis möglich.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### ■ Serielle Kommunikation mit Danfoss FC-Protokoll



### ■ Protokolle

Alle VLT 6000 HVAC haben einen RS-485-Schnittstelle bei dem zwischen drei Protokollen gewählt werden kann. Die drei in Parameter 500 Protokoll wählbaren *Protokolle* sind:

- Danfoss FC protocol
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis & Staefa Apogee FLN

Um das Danfoss FC-Protokoll zu wählen, ist Parameter 500 *Protokol* auf *FC protokol* [0] einzustellen.

Beschreibungen von Johnson Controls Metasys N2 und Landis/Staefa Apogee FLN sind in diesem Projektierungshandbuch nicht enthalten.. Für weitere Informationen über Metasys N2 bestellen Sie bitte MG.60.GX.YY bei Ihrem Danfoss- Händler. Wenn Sie weitere Informationen über Apogee FLN wünschen, bestellen Sie bitte das Dokument MG.60.FX.YY bei Ihrer Danfoss-Vertretung.

### Broadcast

Ein Master kann das gleiche Telegramm gleichzeitig an alle Slaves senden, die an den Bus angeschlossen sind. Bei einer solchen *Broadcast* -Kommunikation sendet der Slave kein Antworttelegramm darüber an den Master zurück, ob das Telegramm ordnungsgemäß empfangen wurde. Die Einrichtung der *Broadcast* -Kommunikation erfolgt im Adreßformat (ADR), siehe nächste Seite.

### ■ Telegrammübermittlung

#### Steuer- und Antworttelegramme

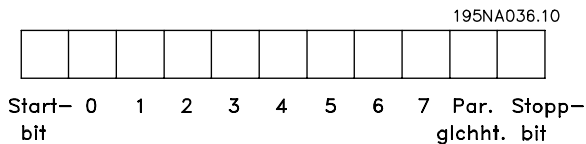
Die Telegrammübermittlung in einem Master-Slave-System wird vom Master gesteuert. Es können maximal 31 Slaves (VLT 6000 HVAC) an einen Master angeschlossen werden, es sei denn, es wird ein Repeater eingesetzt. Wenn das der Fall ist, können an einen Master maximal 126 Slaves angeschlossen werden.

Der Master sendet kontinuierlich Telegramme, die an die Slaves adressiert sind, und wartet Antworttelegramme von diesen ab. Die Antwortzeit eines Slave beträgt maximal 50 ms.

Nur wenn ein Slave ein fehlerfreies, an ihn adressiertes Telegramm empfangen hat, sendet er ein Antworttelegramm.

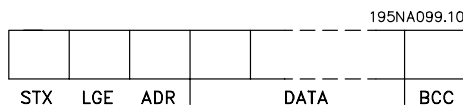
### Inhalt eines Zeichens (Byte)

Jedes übertragene Byte beginnt mit einem Startbit. Danach werden 8 Datenbits, einem Byte entsprechend, übertragen. Jedes Zeichen wird über ein Paritätsbit abgesichert, das auf "1" gesetzt wird, wenn Paritätsgleichheit gegeben ist, (d.h. eine gerade Anzahl binärer Einsen in den 8 Datenbits und dem Paritätsbit zusammen). Das Zeichen endet mit einem Stoppbit und besteht somit aus insgesamt 11 Bits.



### ■ **Telegrammaufbau unter FC-Protokoll**

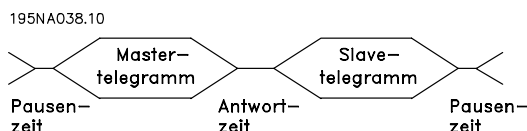
Jedes Telegramm beginnt mit einem Startbyte (STX) = 02 Hex, gefolgt von einem Byte zur Angabe der Telegrammlänge (LGE) und einem Byte zur Angabe der VLT Adresse (ADR). Danach folgt eine Anzahl Datenbytes (variabel, von der Telegrammart abhängig). Das Telegramm schließt mit einem Datensteuerbyte (BCC).



### Telegrammzeiten

Die Kommunikationsgeschwindigkeit zwischen einem Master und einem Slave hängt von der Baudrate ab. Die Baudrate des Frequenzumrichters muss mit der des Masters identisch sein und wird in Parameter 502 *Baudrate* ausgewählt.

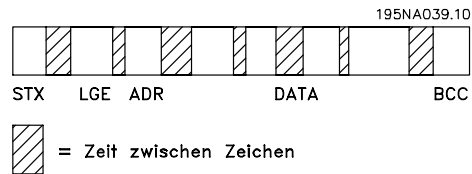
Nach einem Antworttelegramm vom Slave muss eine Pause von mindestens 2 Bytes (22 Bit) eingelegt werden, bevor der Master ein neues Telegramm senden kann. Bei einer Baudrate von 9600 kBaud muss eine Pause von mindestens 2,3 ms eingelegt werden. Wenn der Master das Telegramm gesendet hat, darf die Antwortzeit des Slaves zurück zum Master höchstens 20 ms betragen, und es wird eine Pause von mindestens 2 Bytes eingelegt.



Pausenzeit, min.:	2 Bytes
Antwortzeit, min.:	2 Bytes
Antwortzeit, max:	20 ms

Die Zeit zwischen den einzelnen Bytes in einem Telegramm darf zwei Bytes nicht überschreiten, und das Telegramm muß innerhalb des 1,5 fachen der Nenntelegammzeit übertragen sein.

Wenn die Baudrate 9600 kBaud und die Telegrammlänge 16 Baud beträgt, muss das Telegramm innerhalb von 27,5 ms abgeschlossen sein.



### Telegrammlänge (LGE)

Die Telegrammlänge ist die Anzahl der Datenbytes plus Adressbyte ADR plus Datensteuerbyte BCC.

Telegramme mit 4 Datenbytes haben folgende Länge:  
 $LGE = 4 + 1 + 1 = 6$  Bytes

Telegramme mit 12 Datenbytes haben folgende Länge:  
 $LGE = 12 + 1 + 1 = 14$  Bytes

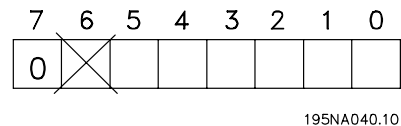
Telegramme, die Text enthalten, haben eine Länge von 10+n Bytes. 10 ist die Anzahl der festen Bytes, während 'n' die (von der Länge des Texts abhängige) Variable ist.

### Frequenzumrichter-Adresse (ADR)

Es werden zwei verschiedene Formate verwendet, mit einem Adressbereich des Frequenzumrichters von entweder 1-31 oder 1-126.

#### 1. Adressformat 1-31

Das Byte für diesen Adressbereich hat folgendes Profil:



Bit 7 = 0 (Adressformat 1-31 aktiv)

Bit 6 wird nicht verwendet

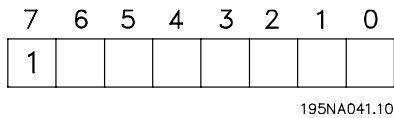
Bit 5 = 1: Broadcast, Adressbits (0-4) werden nicht verwendet

Bit 5 = 0: Kein Broadcast

Bit 0-4 = VLT-Adresse 1-31

### 2. Adressformat 1-126

Das Byte für den Adressbereich 1-126 hat folgendes Profil:

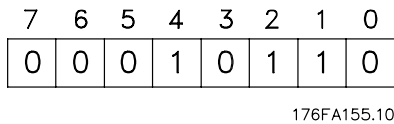


- Bit 7 = 1 (Adressformat 1-126 aktiv)
- Bit 0-6 = Frequenzumrichter-Adresse 1-126
- Bit 0-6 = 0 Broadcast

Der Slave sendet das Adressbyte in seinem Antworttelegramm unverändert an den Master zurück.

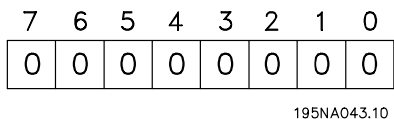
Beispiel:

Es wird ein Telegramm an Frequenzumrichter-Adresse 22 gesendet, wobei das Adressformat 1-31 verwendet wird:



Datensteuerbyte (BCC)

Das Datensteuerungsbyte kann anhand eines Beispiels erläutert werden: Bevor das erste Byte im Telegramm empfangen wird, beträgt die errechnete Prüfsumme (BCS) 0.



Nachdem das erste Byte (02H) empfangen wurde:

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} = \text{BCC EXOR "erstes Byte"} \\
 \quad \quad \quad (\text{EXOR} = \text{Exklusiv-Oder-Gatter}) \\
 \text{BCS} \quad \quad \quad = 00000000 (00H) \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"erstes Byte"} = \quad 00000010 (02H) \\
 \hline
 \text{BCC} \quad \quad \quad = 00000010
 \end{array}$$

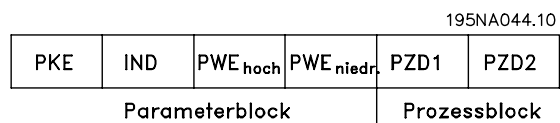
Jedes zusätzliche folgende Byte wird mit BCS EXOR verknüpft und erzeugt ein neues BCC, z.B.:

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} \quad \quad \quad = 00000010 (02H) \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"zweites Byte"} = \quad 11010110 (D6H) \\
 \hline
 \text{BCC} \quad \quad \quad = 11010100
 \end{array}$$

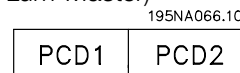
### ■ Datenbytes

Der Aufbau der Datenblöcke hängt vom Telegrammtyp ab. Es gibt drei Telegrammtypen, die sowohl für Steuertelegamme (Master→Slave) als auch Antworttelegramme (Slave→Master) gelten. Die drei Telegrammtypen sind:

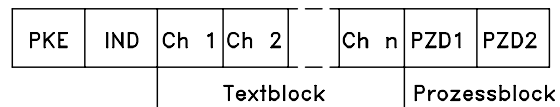
1. Parameterblock; dient zur Übertragung von Parametern zwischen Master und Slave. Der Datenblock ist aus 12 Bytes (6 Worten) aufgebaut und enthält außerdem folgenden Prozeßblock:



2. Prozeßblock; aufgebaut aus einem Datenblock von 4 Bytes (2 Worten). Inhalt:
  - Steuerwort und Sollwert (vom Master zum Slave)
  - Zustandswort und aktuelle Ausgangsfrequenz (vom Slave zum Master)



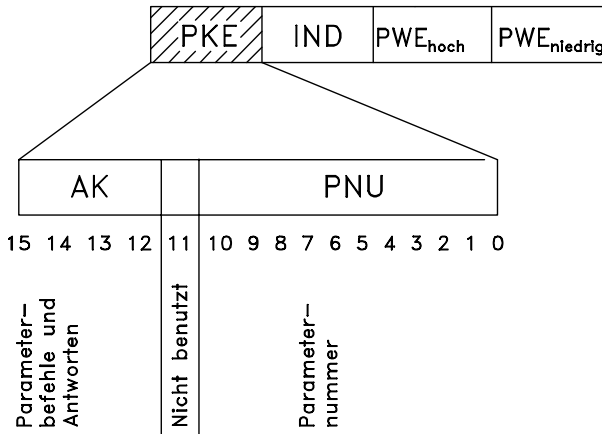
3. Textblock; zum Lesen oder Schreiben von Texten über den Datenblock:.



Programmierung

### 1. Parameterbytes

195NA046.10



Parameterbefehle und Antworten (AK) Die Bits Nr. 12-15 werden zur Übertragung der Parameterbefehle vom Master an den Slave und der vom Slave bearbeiteten Rückantwort an den Master benutzt.

Parameterbefehle Master → Slave:

Bit Nr.	15	14	13	12	Parameterbefehl
	0	0	0	0	Kein Befehl
	0	0	0	1	Parameterwert lesen
	0	0	1	0	Parameterwert in RAM (Wort) schreiben
	0	0	1	1	Parameterwert in RAM (Doppelwort) schreiben
	1	1	0	1	Parameterwert in RAM und EEPROM (Doppelwort) schreiben
	1	1	1	0	Parameterwert in RAM und EEPROM (Wort) schreiben
	1	1	1	1	Text lesen/schreiben

Antworten Slave → Master:

Bit Nr.	15	14	13	12	Antwort
	0	0	0	0	Keine Antwort
	0	0	0	1	Parameterwert wurde übertragen (Wort)
	0	0	1	0	Parameterwert wurde übertragen (Doppelwort)
	0	1	1	1	Befehl kann nicht ausgeführt werden
	1	1	1	1	Text wurde übertragen

Wenn der Befehl nicht ausgeführt werden kann, sendet der Slave diese Antwort (0111) *Befehl kann nicht ausgeführt* werden und gibt folgende Fehlermeldung im Parameterwert (PWE) ab:

(Antwort Fehlermeldung  
0111)

0	Angewandte Parameternummer nicht vorhanden
1	Aufgerufener Parameter kann nicht bearbeitet werden
2	Datenwert überschreitet die Parametergrenzen
3	Angewandtes Unterverzeichnis (Subindex) nicht vorhanden
4	Parameter nicht vom Typ Array
5	Datentyp paßt nicht zum aufgerufenen Parameter
17	Änderung der Daten des aufgerufenen Parameters im aktuellen Zustand des VLT-Frequenzumrichters nicht möglich. Bestimmte Parameter sind z.B. nur bei angehaltenem Motor änderbar
130	Kein Buszugriff auf den aufgerufenen Parameter
131	Keine Datenänderung möglich, da Werkseinstellung gewählt

Parameternummer (PNU)

Die Bits Nr. 0-10 dienen zur Übertragung der Parameternummer. Die Funktion des betreffenden Parameters ist der Parameterbeschreibung im Abschnitt *Programmierung* zu entnehmen.

Index



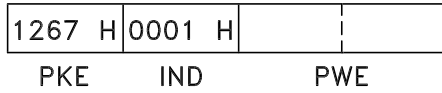
Der Index wird zusammen mit der Parameternummer für den Lese-/Schreibzugriff auf Parameter benutzt, die einen Index haben, z.B. Parameter 615 *Fehlercode*. Index has 2 bytes - a lowbyte and a highbyte. Der Index ist mit 2 Bytes aufgebaut, einem Lowbyte und einem Highbyte. Es wird jedoch nur das Lowbyte angewandt, siehe nächste Seite.



Beispiel - Index:

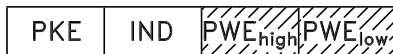
Der erste Fehlercode (Index [1]) im Parameter 615 *Fehlercode* soll gelesen werden.

PKE = 1267 Hex (Parameter 615 Fehlercode lesen).  
IND = 0001 Hex - Index 1



Der VLT-Frequenzumrichter erteilt seine Rückantwort im Parameterwert(PWE)block mit einem Fehlercodewert von 1 bis 99. Siehe Übersicht über *Warn- und Alarmmeldungen*, um den Fehlercode zu identifizieren.

Parameterwert (PWE)



Der Parameterwertblock besteht aus 2 Worten (4 Bytes); der Wert hängt von dem abgegebenen Befehl (AK) ab. Verlangt der Master einen Parameterwert, so enthält der PWE-Block keinen Wert.

If a parameter value is to be changed by the master (write), the new value is entered in the PWE block and sent to the slave

Verlangt der Master die Änderung eines Parameterwertes (write), so wird der neue Wert in PWE-Block geschrieben und an den Slave gesandt. Antwortet der Slave auf eine Parameteranforderung (Lesebefehl), so wird der aktuelle Parameterwert in den PWE-Block übertragen und an den Master zurückgesandt.

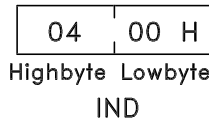
Enthält ein Parameter keinen numerischen Zahlenwert, sondern mehrere Datenwahlen, z.B. Parameter 001 *Sprache*, wo [0] *Englisch* und [1] *Dänisch* entspricht, so wird der Datenwert durch Hineinschreiben des Wertes in den PWE-Block gewählt. Siehe Beispiel auf der nächsten Seite.

Über die serielle Kommunikationsschnittstelle können nur Parameter des Datentyps 9 (Textblock) gelesen werden. Parameter 621-631 *Typenschilddaten* haben beim VLT 6000 HVAC den Datentyp 9. Es ist z.B. im Parameter 621 Gerätetyp möglich, die Gerätegröße und den Netzspannungsbereich abzulesen. Beim Übertragen (Lesen) eines Textblocks ist die Telegrammlänge variabel, da die Texte in ihrer Länge verschieden sind. Die

Telegrammlänge ist im 2. Byte des Telegramms unter der Bezeichnung LGE angegeben.

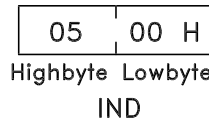
Um einen Text über den PWE-Block lesen zu können, muß der Parameterbefehl (AK) auf 'F'-Hex gesetzt werden.

Das Indexzeichen dient zum Anzeigen, ob es sich um einen Lesebefehl oder einen Schreibbefehl handelt. Im Falle eines Lesebefehls muß der Index folgendes Format haben:



Der VLT 6000 HVAC hat zwei Parameter, für die ein Text geschrieben werden kann. Es handelt sich um Parameter 533 und 534 *Displaytext*, siehe Beschreibung im Abschnitt Parameterbeschreibungen. Um über den PWE-Block einen Text schreiben zu können, muß der Parameterbefehl (AK) auf 'F'-Hex gesetzt werden.

Im Falle eines Schreibbefehls muß der Index folgendes Format haben:



Vom Frequenzumrichter unterstützte Datentypen:

Index	Beschreibung
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Unsigned 8
6	Unsigned 61
7	Unsigned 32
9	Textblock

"Unsigned" bedeutet, daß im Telegramm kein Vorzeichen vorkommt.

Beispiel - Schreiben eines Parameterwertes:  
Parameter 202 *Ausgangsfrequenz oberer Grenzwert*, *fMAX* soll auf den Wert 100 Hz geändert werden. Der Wert soll nach einer etwaigen Unterbrechung der Netzzufuhr 'erinnert' werden, also wird in EEPROM geschrieben.

PKE = E0CA Hex - schreiben an Parameterer 202  
*Ausgangsfrequenz oberer Grenzwert,*  
 $f_{MAX}$   
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>HOCH</sub> 0000 Hex  
 =  
 PWE<sub>NIEDRIG</sub> 03E8 Hex - Data value 1000,  
 = corresponding to 100 Hz, see Conversion.

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Die Antwort vom Slave an den Master sieht folgendermaßen aus:

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Beispiel - Wahl eines Datenwertes:

Im Parameter 415 Prozeßeinheiten soll kW [20] gewählt werden. Der Wert soll nach einer etwaigen Unterbrechung der Netzzufuhr 'erinnert' werden, wird also ins EEPROM geschrieben.

PKE = E19F Hex - schreiben an Parameter 415 Prozeßeinheiten  
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>HOCH</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>NIEDRIG</sub> 0014 Hex - Datenwert kW [20]  
 = wählen

175ZA706.10			
E19F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Die Antwort vom Slave an den Master sieht folgendermaßen aus:

175ZA707.10			
119F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Beispiel - Lesen eines Parameterwertes:

Im Parameter 206 *Rampenzeit Auf* soll der Wert ermittelt werden. Der Master setzt folgende Anfrage ab:

PKE = 10CE Hex - Parameter 206  
*Rampenzeit Auf lesen*  
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>HOCH</sub> 0000 Hex  
 =  
 PWE<sub>NIEDRIG</sub> 0000 Hex  
 =

175ZA708.10			
10CE H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Ist der Parameterwert in Parameter 206 *Rampenzeit Auf* 10 Sek., so sieht die Antwort vom Slave an den Master folgendermaßen aus:

175ZA709.10			
10CE H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Umrechnung:

Im Abschnitt Werkseinstellungen sind die verschiedenen Attribute jedes Parameters angegeben. Da ein Parameterwert nur als ganze Zahl übertragen werden kann, muß zur Übertragung von Dezimalzahlen ein Umrechnungsfaktor benutzt werden.

Beispiel:

Parameter 201: *Mindestfrequenz*, Umrechnungsfaktor 0,1. Soll Parameter 201 auf 10 Hz eingestellt werden, so ist der Wert 100 zu übertragen, da der Umrechnungsfaktor 0,1 bedeutet, daß der übertragene Wert mit 0,1 multipliziert wird. Dementsprechend wird der Wert 100 als 10,0 aufgefaßt.

Umrechnungstabelle:

Umrechnung Index	Umrechnungs-faktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

### ■ Prozesswort

Der Prozesswortblock ist in zwei Blöcke mit jeweils 16 Bits aufgeteilt, die immer in der angegebenen Reihenfolge vorliegen.

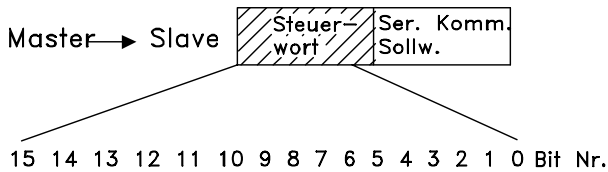
195NA066.10

PCD1	PCD2
------	------

	PCD1	PCD 2
Steuertelegramm (Master → Slave)	Steuer- wort	Sollwert
Antworttelegramm (Slave → Master)	Zus- tandswortquenz	Ausgabefre-

### ■ Steuerwort gemäß FC-Protokoll

Das Steuerwort dient zum Senden von Befehlen von einem Master (z.B. einem PC) an einen Slave.



Bit	Bit =0	Bit =1
00		Festsollwert lsb
01		Festsollwert msb
02	Gleichspannungsbremse	
03	Motorfreilaufstopp	
04	Schnellstopp	
05	Ausgangsfrequenz speichern	
06	Rampenstopp	Start
07	Quittierung	
08	Jog	
09	Ohne Funktion	Ohne Funktion
10	Daten nicht gültig	Daten gültig
11	Relais 1 aktivieren	
12	Relais 2 aktivieren	
13	Parametersatzwahl lsb	
14	Parametersatzwahl msb	
15	Drehrichtung	

#### Bit 00/01:

Die Bits 00 und 01 dienen zur Wahl zwischen den vier vorprogrammierten Sollwerten (Parameter 211-214, *Festsollwert*) entsprechend folgender Tabelle:

Festsollwert	Parameter	Bit 01	Bit 00
1	211	0	0
2	212	0	1
3	213	1	0
4	214	1	1



#### ACHTUNG!

Parameter 508, *Anwahl Festdrehz*, wird verwendet, um festzulegen, wie die Bits 00/01 mit den entsprechenden Funktionen der digitalen Eingänge zu verknüpfen sind.

#### Bit 02, DC-Bremse:

Bit 02 = 0 führt zu Gleichspannungsbremmung und Stopp. Legen Sie Bremsstrom und -dauer in Parameter 114, *DC-Bremsstrom*, und in Parameter 115, *DC-Bremszeit*, fest. Hinweis: Parameter 504, *DC-Bremsung*, wird verwendet, um festzulegen, wie Bit 02 mit der entsprechenden Funktion von Klemme 27 zu verknüpfen ist.

#### Bit 03, Motorfreilaufstopp:

Bei Bit 03 = "0" koppelt der Frequenzumrichter den Motor sofort ab (die Ausgangstransistoren werden abgeschaltet), so dass der Motor bis zum Stopp frei ausläuft.

Bei Bit 03 = "1" kann der Frequenzumrichter den Motor starten, wenn die übrigen Startbedingungen erfüllt sind. Hinweis: In Parameter 503, *Motorfreilauf*, wird bestimmt, wie Bit 03 mit der entsprechenden Funktion von Klemme 27 zu verknüpfen ist.

#### Bit 04, Schnellstopp:

Bit 04 = "0" bewirkt einen Stopp, bei dem die Motordrehzahl über Parameter 207, *Rampe ab*, bis zum Stopp reduziert wird.

#### Bit 05, Ausgangsfrequenz speichern:

Bei Bit 05 = "0" wird die aktuelle Ausgangsfrequenz (in Hz) gespeichert. Die gespeicherte Ausgangsfrequenz kann nun nur mit den auf *Drehzahl auf* und *Drehzahl ab* programmierten digitalen Eingängen geändert werden.



#### ACHTUNG!

Ist *Ausgang speichern* aktiv, kann der Frequenzumrichter nicht über Bit 06, *Start*, oder Klemme 18 gestoppt werden. Der Frequenzumrichter kann nur mit den folgenden Methoden gestoppt werden:

- Bit 03, *Motorfreilaufstopp*
- Klemme 27
- Bit 02, *Gleichspannungsbremse*
- Klemme 19 programmiert für *Gleichspannungsbremse*

#### Bit 06, Rampenstopp/Start:

Bit 04 = "0" bewirkt einen Stopp, bei dem die Motordrehzahl über Parameter 207, *Rampe ab*, bis zum Stopp reduziert wird.

Bei Bit 06 = "1" kann der Frequenzumrichter den Motor starten, wenn die übrigen Startbedingungen erfüllt sind. Hinweis: In Parameter 505, *Start*, wird ausgewählt, wie Bit 06, *Rampenstopp/-start*, mit der entsprechenden Funktion von Klemme 18 zu verknüpfen ist.

#### Bit 07, Zurücksetzung:

Bit 07 = "0" bewirkt keine Zurücksetzung.

Bei Bit 07 = "1" erfolgt eine Zurücksetzung nach Abschaltung.

Die Zurücksetzung wird auf der ansteigenden Signalfanke aktiviert, d.h. beim Übergang von logisch '0' zu logisch '1'.

### Bit 08, Festsdrehzahl:

Bei Bit 08 = "1" wird die Ausgangsfrequenz durch Parameter 209, *Jog Frequenz*, bestimmt.

### Bit 09, Ohne Funktion:

Bit 09 hat keine Funktion.

### Bit 10, Daten nicht gültig/Daten gültig:

Hiermit wird dem Frequenzumrichter, ob das Steuerwort angewendet oder übergangen werden soll. Bei Bit 10 = "0" wird das Steuerwort übergangen. Bei Bit 10 = "1" wird das Steuerwort angewendet. Diese Funktion ist relevant, weil das Steuerwort unabhängig von der gewählten Telegrammart immer im Telegramm enthalten ist, d.h. es besteht die Möglichkeit, das Steuerwort auszuschalten, wenn es beim Aktualisieren oder Lesen von Parametern nicht angewendet werden soll.

### Bit 11, Relais 1:

Bit 11 = "0": Relais 1 ist nicht aktiviert.

Bit 11 = "1": Relais 1 ist aktiviert, vorausgesetzt in Parameter 323, *Funktion Relais1*, wurde *Steuerwortbits 11/12* ausgewählt.

### Bit 12, Relais 2:

Bit 12 = "0": Relais 2 ist nicht aktiviert.

Bit 12 = "1": Relais 2 ist aktiviert, vorausgesetzt in Parameter 326, *Funktion Relais1*, wurde *Steuerwortbits 11/12* ausgewählt.



### ACHTUNG!:

Wird die in Parameter 556, *Bus Timeout Funk*, eingestellte Timeoutdauer überschritten, verlieren die Relais 1 und 2 die Spannung, wenn sie über die serielle Schnittstelle aktiviert wurden.

### Bit 13/14, Parametersatzwahl:

Bit 13 und 14 dienen zur Wahl zwischen den vier Parametersätzen nach folgender Tabelle:

Parametersatz	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Die Funktion ist nur möglich, wenn in Parameter 004 *Externe Anwahl* gewählt wurde.

Hinweis: In Parameter 507, *Param.Satz Anw.*, wird ausgewählt, wie die Bits 13/14 mit der entsprechenden Funktion der digitalen Eingänge zu verknüpfen sind.

### Bit 15, Ohne Funktion/Reversierung:

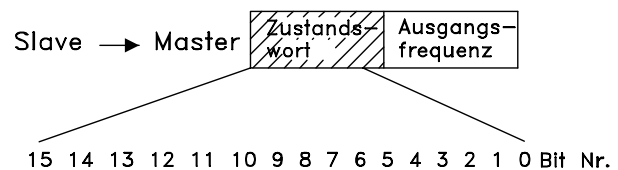
Bit 15 = "0" bewirkt keine Reversierung.

Bit 15 = "1" bewirkt Reversierung.

Beachten Sie, dass die Reversierung in der Werkseinstellung in Parameter 506, *Drehrichtung*, als digital gewählt ist. Bit 15 bewirkt nur eine Reversierung, wenn *Bus*, *Bus oder Klemme* oder *Bus und Klemme* gewählt wurde (*Bus und Klemme* jedoch nur in Verbindung mit Klemme 19).

### ■ Zustandswort gemäß FC-Protokoll

Das Zustandswort dient dazu, den Master (z.B. einen PC) über den Zustand des Slave (VLT 6000 HVAC) zu informieren.



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Abschaltung	Regler bereit
01		FU bereit
02		Standby
03	Keine Abschaltung	Abschaltung
04	Nicht benutzt	
05	Nicht benutzt	
06	Nicht benutzt	
07	Keine Warnung	Warnung
08	Drehzahl ≠ Sollw.	Drehzahl = Sollw.
09	Ortbetrieb	Steuerung serielle Schnittstelle
10	Außerh. Freq.bereich	
11		Motor ein
12	Ohne Funktion	Ohne Funktion
13		Spannungswarnung hoch/tief
14		Stromgrenze
15		Warnung Übertemp

### Bit 00, Steuerung bereit:

Bit 00 = "1". Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit.  
Bit 00 = "0". Der Frequenzumrichter hat abgeschaltet.

### Bit 01, FU bereit:

Bit 01 = "1". Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, aber Klemme 27 ist eine logische '0' und/oder ein *Freilaufbefehl* wurde über eine serielle Kommunikation empfangen.

### Bit 02, Standby:

Bit 02 = "1". Der Frequenzumrichter kann den Motor starten, wenn ein Startbefehl gegeben wird.

### Bit 03, Keine Abschaltung/Abschaltung:

Bei Bit 03 = "0" liegt kein Fehlerzustand im VLT 6000 HVAC vor. Bit 03 = "1" bedeutet, dass der VLT

6000 HVAC abgeschaltet hat und ein Resetsignal benötigt, um den Betrieb fortzusetzen.

Bit 04, Nicht benutzt:

Bit 04 wird im Zustandswort nicht benutzt.

Bit 05, Nicht benutzt:

Bit 05 wird im Zustandswort nicht benutzt.

Bit 06, Abschaltsperr:

Bei Bit 06 = "1" liegt eine Abschaltsperr vor.

Bit 07, Keine Warnung/Warnung:

Bei Bit 07 = "0" liegt keine Warnung vor.

Bei Bit 07 = "1" ist eine Warnung vorhanden.



### ACHTUNG!:

Alle Warnungen sind in der Betriebsanleitung beschrieben.

Bit 08, Drehzahl ≠ Sollw./Drehzahl = Sollw.:

Bei Bit 08 = "0" läuft der Motor, die aktuelle Drehzahl ist aber anders als der voreingestellte Drehzahlsollwert. Das kann z.B. dann der Fall sein, wenn die Drehzahl bei Start/Stopp durch Rampe auf/ab verändert wird. Bei Bit 08 = "1" entspricht die aktuelle Motordrehzahl dem voreingestellten Drehzahlsollwert.

Bit 09, Ort-Steuerung/serielle Kommunikationssteuerung:

Bei Bit 09 = "0" wurde auf der Steuereinheit OFF/STOPP aktiviert, oder der VLT 6000 HVAC befindet sich im Handmodus. Es ist nicht möglich, den VLT-Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle zu steuern.

Bei Bit 09 = "1" kann der Frequenzwandler über die serielle Schnittstelle gesteuert werden.

Bit 10, Nicht im Frequenzbereich:

Bit 10 = "0", wenn die Ausgangsfrequenz den Wert in Parameter 201 *Min. Ausgangsfrequenz* oder in Parameter 202 *Max. Ausgangs* erreicht hat.. Bei Bit 10 = "1" ist die Ausgangsfrequenz innerhalb der angegebenen Grenzwerte.

Bit 11, Kein Betrieb/Betrieb:

Bei Bit 11 = "0" läuft der Motor nicht.

Bei Bit 11 = "1" hat der VLT 6000 HVAC ein Startsignal erhalten bzw. ist die Ausgangsfrequenz größer als 0 Hz.

Bit 12, Ohne Funktion:

Bit 12 hat keine Funktion.

Bit 13, Spannungswarnung hoch/niedrig:

Bei Bit 13 = "0" ist keine Spannungswarnung vorhanden.

Bei Bit 13 = "1" ist die Gleichspannung im Zwischenkreis des VLT 6000 HVAC zu niedrig oder zu hoch.

Die Spannungsgrenzwerte sind auf Seite 160 angegeben.

Bit 14, Stromgrenzwert:

Bei Bit 14 = "0" ist der Ausgangsstrom geringer als der Wert in Parameter 215 *Stromgrenze I<sub>LIM</sub>*.

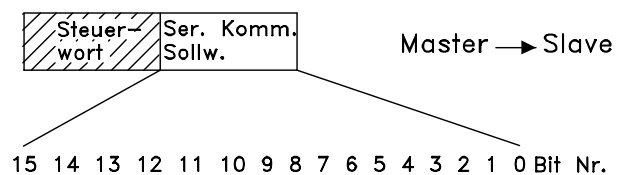
Bei Bit 14 = "1" ist der Ausgangsstrom höher als der Wert in Parameter 215 *Stromgrenze I<sub>LIM</sub>*, und der Frequenzumrichter schaltet nach Ablauf der in Parameter 412 *Abschaltzeitverzögerung Überstrom, I<sub>LIM</sub>* eingestellten Zeit ab.

Bit 15, Thermische Warnung:

Bei Bit 15 = "0" ist keine thermische Warnung vorhanden.

Bei Bit 15 = '1' ist die Temperaturgrenze im Motor, im Frequenzumrichter oder von einem an einen digitalen Eingang angeschlossenen Thermistor überschritten.

### ■ Serieller Kommunikationssollwert



Der serielle Kommunikationssollwert wird als ein 16-Bit-Wort an den Frequenzumrichter übertragen. Der Wert wird in Form ganzer Zahlen übertragen, 0 - ±32767 (±200%). 16384 (4000 Hex) entspricht 100%.

Der serielle Kommunikationssollwert hat folgendes Format:

0-16384 (4000 Hex)  $\cong$  0-100% (Par. 204 *Mindestsollwert*- Par. 205 *Höchstsollwert*).

Der Drehsinn, d.h. die Umdrehungsrichtung, läßt sich über den seriellen Sollwert ändern, und zwar durch Umrechnen des binären Sollwertes in ein Zweierkomplement, siehe Beispiel.

Beispiel - Steuerwort und serieller Kommunikationssollwert:

Der VLT-Frequenzumrichter soll einen Startbefehl erhalten, der Sollwert soll auf 50% (2000 Hex) des Sollwertbereichs eingestellt werden.

Steuerwort= 047 Hex, Startbefehl  
Sollwert = 2000 Hex, 50% Sollwert

047F H	2000 H
Steuer- Sollwert wort	

Der VLT-Frequenzumrichter soll einen Startbefehl erhalten, der Sollwert soll auf -50% (-2000 Hex) des Sollwertbereichs eingestellt werden.

Der Sollwert wird zunächst in ein Einerkomplement umgewandelt; danach wird binär 1 hinzuaddiert, um ein Zweierkomplement zu erhalten.

2000 Hex = 0010 0000 0000 0000 binär

Einerkomplement 1101 1111 1111 1111 binär  
=

+ 1 binär

2 komplement = 1110 0000 0000 0000 binär

Steuerwort = 047 Hex, Startbefehl

Sollwert = E000 Hex, -50% Sollwert

047F H	E000 H
--------	--------

Steuer-      Sollwert  
wort

Par. 201                      0 Hz

*Ausgangsfrequenz*  
*unterer Grenzwert =*

Par. 202                      50 Hz

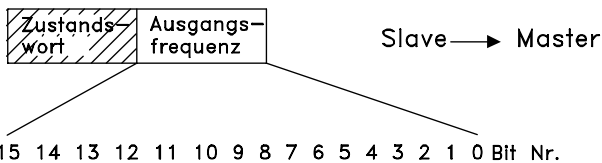
*Ausgangsfrequenz*  
*oberer Grenzwert =*

Zustandswort = 0F03 Hex,  
Zustandsmeldung  
Ausg.frequenz = 2000 Hex, 50% des  
Frequenzbereichs,  
entspricht 25 Hz

0F03 H	2000 H
--------	--------

Zustands-      Ausgangs-  
wort              frequenz

### ■ Aktuelle Ausgangsfrequenz



Der Wert der aktuellen Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters wird als ein 16-Bit-Wort übertragen. Der Wert wird in Form ganzer Zahlen übertragen, 0 - ±32767 (±200%).  
16384 (4000 Hex) entspricht 100%.

Die Ausgangsfrequenz hat folgendes Format:

0-16384 (4000 Hex)  $\cong$  0-100% (Par. 201  
*Ausgangsfrequenz unterer Grenzwert* - Par. 202  
*Ausgangsfrequenz oberer Grenzwert*).

Beispiel - Zustandswort und aktuelle Ausgangsfrequenz:

Der Master erhält vom VLT-Frequenzumrichter die Zustandsmeldung, daß die aktuelle Ausgangsfrequenz 50% des Ausgangsfrequenzbereichs beträgt:

■ **Serielle Kommunikation 500 - 536**

In dieser Parametergruppe wird die serielle Kommunikation des VLT-Frequenzumrichters eingerichtet. Dabei stehen drei Protokolle zur Auswahl: PC-Protokoll, Metasys N2 oder Landis/Staefa. Um die serielle Kommunikation nutzen zu können, müssen Adresse und Baudrate immer eingestellt sein. Außerdem sind über die serielle Kommunikation aktuelle Betriebsdaten ablesbar, z.B. Sollwert, Istwert und Motortemperatur.

500 Protokoll (PROTOKOLL)	
Wert:	
★FC-Protokoll (FC PROTOKOLL)	[0]
Metasys N2 (METASYS N2)	[1]
Landis/Staefa Apogee FLN (LS FLN)	[2]
Modbus RTU (MODBUS RTU)	[3]

**Funktion:**  
Es kann zwischen vier verschiedenen Protokollen gewählt werden.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Wählen Sie das gewünschte Steuerwortprotokoll.

501 Adresse (ADRESSE)	
Wert:	
Parameter 500 Protokoll = FC-Protokoll [0] 0 - 126	★ 1
Parameter 500 Protokoll = Metasys N2 [1] 1 - 255	★ 1
Parameter 500 Protokoll = LS FLN [2] 0 - 98	★ 1
Parameter 500 Protokoll = MODBUS RTU [3] 1 - 247	★ 1

**Funktion:**  
In diesem Parameter ist es möglich, jedem Frequenzumrichter eine Adresse in einem seriellen Kommunikationsnetzwerk zuzuweisen.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Jeder Frequenzumrichter muss eine eindeutige Adresse erhalten. Sind mehr als 31 Geräte angeschlossen (Frequenzumrichter + Master), muss ein Verstärker benutzt werden. Parameter 501, Busadresse, kann

nicht über die serielle Schnittstelle gewählt werden, sondern muss an der Bedieneinheit eingestellt werden.

502 Baudrate (BAUD-RATE)	
Wert:	
300 Baud (300 BAUD)	[0]
600 Baud (600 BAUD)	[1]
1200 Baud (1200 BAUD)	[2]
2400 Baud (2400 BAUD)	[3]
4800 Baud (4800 BAUD)	[4]
★9600 Baud (9600 BAUD)	[5]

**Funktion:**  
In diesem Parameter wird die Geschwindigkeit programmiert, mit der Daten bei Anwendung der seriellen Kommunikation übertragen werden. Die Baudrate ist definiert als die Anzahl Bits, die pro Sekunde übertragen wird.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Die Übertragungsgeschwindigkeit des VLT-Frequenzumrichters muß auf einen Wert eingestellt werden, der der Übertragungsgeschwindigkeit des Masters entspricht. Parameter 502 *Baudrate* ist nicht über serielle Kommunikation wählbar, sondern muß über die Bedieneinheit LCP eingestellt werden. Die eigentliche Datenübertragungszeit, die durch die eingestellte Baudrate bestimmt wird, ist nur ein Teil der gesamten Kommunikationszeit.  
Wahlmöglichkeiten:  
300 - 9600 Baud für FC-Protokoll  
9600 Baud nur für Metasys N2  
4800 - 9600 Baud für Apogee FLN

503 Motorfreilaufstopp (MOTORFREILAUF)	
Wert:	
Digitaler Eingang (KLEMME)	[0]
Serielle Kommunikation (BUS)	[1]
Logisch UND (BUS UND KLEMME)	[2]
★Logisch ODER (BUS ODER KLEMME)	[3]

**Funktion:**  
In den Parameters 503-508 kann die Auswahl zur Steuerung des Frequenzumrichters über die digitalen Eingänge und/oder die serielle Schnittstelle erfolgen. Bei Auswahl von *Serielle Schnittstelle* [1] kann der jeweilige Befehl nur über den Bus gegeben werden.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



Bei Auswahl von *Bus und Klemme* [2] muss die Funktion zusätzlich über einen digitalen Eingang aktiviert werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Die nachstehende Tabelle zeigt, wann der Motor läuft und frei läuft, wenn *Klemme* [0], *Bus* [1], *Bus und Klemme* [2] bzw. *Bus oder Klemme* [3] ausgewählt wurde.



### ACHTUNG!:

Beachten Sie bitte, dass *Klemme* 27 und Bit 03 des Steuerworts beim logischen Wert '0' aktiv sind.

<i>Klemme</i> [0]			<i>Bus</i> [1]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
27			27		
0	0	Motor-freilauf	0	0	Motorfreilauf
0	1	Motor-freilauf	0	1	Motor läuft
1	0	Motor läuft	1	0	Motorfreilauf
1	1	Motor läuft	1	1	Motor läuft
<i>Bus und Klemme</i> [2]			<i>Bus oder Klemme</i> [3]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
27			27		
0	0	Motor-freilauf	0	0	Motorfreilauf
0	1	Motor läuft	0	1	Motorfreilauf
1	0	Motor läuft	1	0	Motorfreilauf
1	1	Motor läuft	1	1	Motor läuft

### 504 Gleichspannungsbremse (DC-BREMSE)

#### Wert:

Digitaler Eingang (KLEMME)	[0]
Serielle Kommunikation (BUS)	[1]
Logisch UND (BUS UND KLEMME)	[2]
★Logisch ODER (BUS ODER KLEMME)	[3]

#### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 503, *Motorfreilauf* .

### Beschreibung der Auswahl:

Nachstehende Tabelle zeigt, wann der Motor läuft und wann er über die Gleichstrombremse gebremst wird, wenn *Klemme* [0], *Bus* [1], *Bus und Klemme* [2] oder *Bus oder Klemme* [3] ausgewählt wurde.



### ACHTUNG!:

Beachten Sie bitte, dass *DC-Bremse invers* [3] über *Klemme* 19, *Klemme* 27 und Bit 03 des Steuerworts beim logischen Wert '0' aktiv ist.

<i>Klemme</i> [0]			<i>Bus</i> [1]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
19/27			19/27		
0	0	DC-Bremse	0	0	DC-Bremse
0	1	DC-Bremse	0	1	Motor läuft
1	0	Motor läuft	1	0	DC-Bremse
1	1	Motor läuft	1	1	Motor läuft
<i>Bus und Klemme</i> [2]			<i>Bus oder Klemme</i> [3]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
19/27			19/27		
0	0	DC-Bremse	0	0	DC-Bremse
0	1	Motor läuft	0	1	DC-Bremse
1	0	Motor läuft	1	0	DC-Bremse
1	1	Motor läuft	1	1	Motor läuft

### 505 Start

#### (START)

#### Wert:

Digitaler Eingang (KLEMME)	[0]
Serielle Kommunikation (BUS)	[1]
Logisch UND (BUS UND KLEMME)	[2]
★Logisch ODER (BUS ODER KLEMME)	[3]

#### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 503, *Motorfreilauf* .

### Beschreibung der Auswahl:

Die nachstehende Tabelle beschreibt die Situationen, in denen der Frequenzumrichter bei stillstehendem Motor einen Startbefehl erhält, wobei *Klemme* [0], *Bus* [1], *Bus und Klemme* [2] bzw. *Bus oder Klemme* [3] ausgewählt wurde.

<i>Klemme</i> [0]			<i>Bus</i> [1]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
18			18		
0	0	Stopp	0	0	Stopp
0	1	Stopp	0	1	Start
1	0	Start	1	0	Stopp
1	1	Start	1	1	Start
<i>Bus und Klemme</i> [2]			<i>Bus oder Klemme</i> [3]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
18			18		
0	0	Stopp	0	0	Stopp
0	1	Stopp	0	1	Start
1	0	Stopp	1	0	Start
1	1	Start	1	1	Start

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### 506 Reversierung

#### (REVERSIERUNG)

##### Wert:

★Digitaler Eingang (KLEMME)	[0]
Serielle Kommunikation (BUS)	[1]
Logisch UND (BUS UND KLEMME)	[2]
Logisch ODER (BUS ODER KLEMME)	[3]

##### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 503, *Motorfreilauf* .

##### Beschreibung der Auswahl:

Nachstehende Tabelle zeigt, wann der Motor im Uhrzeigersinn (Rechtslauf) und wann er gegen den Uhrzeigersinn (Linkslauf) läuft, wenn *Klemme [0]*, *Bus [1]*, *Bus und Klemme [2]* oder *Bus oder Klemme [3]* gewählt wurde.

Klemme [0]			Bus [1]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.	Funktion	Kl.	Komm.	Funktion
19			19		
0	0	Rechtslauf	0	0	Rechtslauf
0	1	Rechtslauf	0	1	Linkslauf
1	0	Linkslauf	1	0	Rechtslauf
1	1	Linkslauf	1	1	Linkslauf

Bus und Klemme [2]			Bus oder Klemme [3]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.	Funktion	Kl.	Komm.	Funktion
19			19		
0	0	Rechtslauf	0	0	Rechtslauf
0	1	Rechtslauf	0	1	Linkslauf
1	0	Rechtslauf	1	0	Linkslauf
1	1	Linkslauf	1	1	Linkslauf

### 507 Parametersatzwahl

#### (PARAM.SATZ.ANW)

### 508 Festsollwert-Auswahl

#### (ANWAHL FESTDREHZ)

##### Wert:

Digitaler Eingang (KLEMME)	[0]
Serielle Kommunikation (BUS)	[1]
Logisch UND (BUS UND KLEMME)	[2]
★Logisch ODER (BUS ODER KLEMME)	[3]

##### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 503, *Motorfreilauf* .

##### Beschreibung der Auswahl:

Die nachstehende Tabelle zeigt die Einstellung (Parameter 002, *Aktiver Parametersatz*), der über *Klemme [0]*, *Bus [1]*, *Bus und Klemme [2]* oder *Bus oder Klemme [3]* gewählt wurde.  
Die Tabelle zeigt außerdem den Festsollwert (Parameter 211-214 *Festsollwert*), der über *Klemme*

[0], *Bus [1]*, *Bus und Klemme [2]* oder *Bus oder Klemme [3]* gewählt wurde.

Klemme [0]				
Bus	Bus	Satz/Festsoll-	Satz/Festsoll-	Satz-Nr.
msb	lsb	wert	wert	Festsollwert-
		msb	lsb	Nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	3
0	1	1	1	4
1	0	0	0	1
1	0	0	1	2
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

Bus [1]				
Bus	Bus	Satz/Festsoll-	Satz/Festsoll-	Satz-Nr.
msb	lsb	wert	wert	Festsollwert-
		msb	lsb	Nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	2
0	1	1	1	2
1	0	0	0	3
1	0	0	1	3
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

Bus und Klemme [2]				
Bus	Bus	Satz/Festsoll-	Satz/Festsoll-	Satz-Nr.
msb	lsb	wert	wert	Festsollwert-
		msb	lsb	Nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

<i>Bus oder Klemme [3]</i>				
Bus msb	Bus lsb	Satz/Festsoll- wert msb	Satz/Festsoll- wert lsb	Satz-Nr. Festsollwert- Nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

**509 - 532 Datenanzeige**

Wert:

Parameter-Nr.	Beschreibung	Displaytext	Gerät	Aktualisierungsintervall
509	Resultierender Sollwert	(SOLLWERT %)	%	80 ms
510	Resultierender Sollwert [Einheit]	(SOLLWERT [EINHEIT])	Hz, UPM	80 ms
511	Istwert [Einheit]	(ISTWERT)	Par. 415	80 ms
512	Frequenz [Hz]	(FREQUENZ)	Hz	80 ms
513	Benutzerdefinierte Anzeige	(FREIE ANZEIGE)	Hz x Skalierung	80 ms
514	Motorstrom [A]	(STROM)	A	80 ms
515	Leistung [kW]	(LEISTUNG (kW))	kW	80 ms
516	Leistung [PS]	(LEISTUNG (PS))	PS	80 ms
517	Motorspannung [V]	(MOTORSPANNUNG)	V <sub>AC</sub>	80 ms
518	DC-Zwischenkreisspannung [V]	(DC-SPANNUNG)	V <sub>DC</sub>	80 ms
519	Therm. Belastung Motor [%]	(TH. MOTORSchUTZ)	%	80 ms
520	Therm. Belastung VLT [%]	(THERM. FU SchUTZ)	%	80 ms
521	Digitaleingang	(DIGITALEINGÄNGE)	Binär	80 ms
522	Klemme 53, Analogeingang [V]	(EINGANG 53)	Volt	20 ms
523	Klemme 54, Analogeingang [V]	(EINGANG 54)	Volt	20 ms
524	Klemme 60, Analogeingang [mA]	(EINGANG 60)	mA	20 ms
525	Pulssollwert [Hz]	(PULS SOLLWERT)	Hz	20 ms
526	Externer Sollwert [%]	(EXT.SOLLWERT [%])	%	20 ms
527	Zustandswort	(STATUSWORT HEX)	Hex	20 ms
528	Kühlkörpertemperatur [°C]	(KÜHLKÖRPERTEMP.)	°C	1,2 ms
529	Alarmwort	(ALARMWORT (HEX))	Hex	20 ms
530	Steuerwort	(STEUERWORT (HEX))	Hex	2 ms
531	Warnwort	(WARNWORT)	Hex	20 ms
532	Erweitertes Zustandswort	(ERW. STATUSWORT)	Hex	20 ms
537	Zustand der Ausgangsrelais	(RELAIS STATUS)	Binär	80 ms
538	Warnwort 2	(WARNWORT 2)	Hex	20 ms

**Funktion:**

Diese Parameter können über die serielle Schnittstelle und über das Display ausgelesen werden. Siehe auch Parameter 007-010, *Displayzeile*

Beschreibung der Auswahl:

**Resultierender Sollwert, Parameter 509:**

Prozentuale Angabe des resultierenden Sollwertes im Bereich *Minimaler Sollwert, Ref<sub>MIN</sub>* bis *Maximaler Sollwert, Ref<sub>MAX</sub>*. Siehe auch Sollwertbearbeitung, Seite 98.

**Resultierender Sollwert [Einheit], Parameter 510:**

Angabe des resultierenden Sollwertes mit der Einheit Hz in der Konfiguration *Drehzahlsteuerung* (Parameter 100). In der Konfiguration *Prozessregelung* wird die Sollwerteneinheit in Parameter 415 *Einheiten Prozessregelung* gewählt.

**Istwert [Einheit], Parameter 511:**

Angabe des resultierenden Istwertes mit der in Parameter 413, 414 und 415 gewählten Einheit bzw. Skalierung. Siehe auch Istwertverarbeitung, Seite 124.

**Frequenz [Hz], Parameter 512:**

Angabe der Ausgangsfrequenz vom Frequenzumrichter.

**Beschreibung der Auswahl:**
**Benutzerdefinierte Anzeige, Parameter 513:**

Angabe eines anwenderdefinierten Wertes, der aufgrund der aktuellen Ausgangsfrequenz und Einheit sowie der Skalierung in Parameter 005 *Display-Skalier.* berechnet wird. Die Wahl der Einheit erfolgt in Parameter 006 *Einheit*.

**Motorstrom [A], Parameter 514:**

Angabe des Motorphasenstroms, gemessen als Effektivwert.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzer Wert

### Leistung [kW], Parameter 515:

Angabe der vom Motor aktuell aufgenommenen Leistung in kW.

### Leistung [PS], Parameter 516:

Angabe der vom Motor aktuell aufgenommenen Leistung in PS.

### Motorspannung, Parameter 517:

Angabe der dem Motor zugeführten Spannung.

### DC-Zwischenkreisspannung, Parameter 518:

Angabe der Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters.

### Thermische Belastung, Motor [%], Parameter 519:

Angabe der berechneten/geschätzten thermischen Belastung des Motors. Die Abschaltgrenze liegt bei 100 %. Siehe auch Parameter 117 *Thermischer Motorschutz*.

### Thermische Belastung VLT [%], Parameter 520:

Angabe der berechneten/geschätzten thermischen Belastung des Frequenzumrichters. Die Abschaltgrenze liegt bei 100 %.

### Digitaleingang, Parameter 521:

Angabe des Signalzustands der acht Eingänge (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 und 33). Eingang 16 entspricht dem am weitesten links stehenden Bit. '0' = kein Signal, '1' = angeschlossenes Signal.

### Klemme 53, Analogeingang [V], Parameter 522:

Angabe des Spannungswerts des Signals von Klemme 53.

### Klemme 54, Analogeingang [V], Parameter 523:

Angabe des Spannungswerts des Signals von Klemme 54.

### Klemme 60, Analogeingang [mA], Parameter 524:

Angabe des Stromwerts des Signals von Klemme 60.

### Pulssollwert [Hz], Parameter 525:

Angabe der an einer der Klemmen 17 oder 29 angeschlossenen Pulsfrequenz in Hz.

### Externer Sollwert, Parameter 526:

Angabe der Summe der externen Sollwerte in Prozent (Summe aus Analog/Puls/serieller Kommunikation) im Bereich *Minimaler Sollwert*,  $Ref_{MIN}$  bis *Maximaler Sollwert*,  $Ref_{MAX}$ .

### Statuswort, Parameter 527:

Angabe des aktuellen Zustandsworts des Frequenzumrichters in Hex-Code

### Kühlkörpertemperatur, Parameter 528:

Angabe der aktuellen Kühlkörpertemperatur des Frequenzumrichters. Die Abschaltgrenze liegt bei  $90 \pm 5$  °C; das Wiedereinschalten erfolgt bei  $60 \pm 5$  °C.

### Alarmwort, Parameter 529:

Angabe des Alarms am Frequenzumrichter in Hex-Code.

### Steuerwort, Parameter 530:

Angabe des aktuellen Steuerworts des Frequenzumrichters in Hex-Code.

### Warnwort, Parameter 531:

Angabe in Hex-Code, ob eine Warnung für den Frequenzumrichter besteht.

### Erweitertes Zustandswort, Parameter 532:

Angabe in Hex-Code, ob eine Warnung für den Frequenzumrichter besteht.

### Zustand der Ausgangsrelais, Parameter 537:

Zeigt in Binärcode an, ob die Ausgangsrelais des VLT ausgelöst wurden.

### Warnwort 2, Parameter 538:

Liegt im Warnwort, Parameter 531, ein Hex-Code von 80000000 vor, wird eine Warnung in Warnwort 2, Parameter 538, geschrieben. Die Warnung erfolgt in Hex-Code.

#### 535 Bus-Istwert 1

(BUS ISTWERT1)

#### Wert:

0 - 16384 dezimal (0 - 4000 Hex) ★ 0

#### Funktion:

Über die serielle Kommunikation kann in diesem Parameter ein Bus-Istwert eingegeben werden, der daraufhin Bestandteil des Istwerthandlings wird. Siehe Seite 115. Der Bus-Istwert 1 wird ggf. mit einem Istwert an Klemme 53 summiert.

#### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie den gewünschten Bus-Istwert über die serielle Kommunikation ein.

### 536 Bus-Istwert 2 (BUS ISTWERT 2)

#### Wert:

0 - 16384 dezimal (0 - 4000 Hex) ★ 0

#### Funktion:

Über die serielle Kommunikation kann in diesem Parameter ein Bus-Istwert eingegeben werden, der daraufhin Bestandteil des Istwerthandlings wird. Der Bus-Istwert 2 wird ggf. mit einem Istwert an Klemme 54 summiert.

#### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie den gewünschten Bus-Istwert über die serielle Kommunikation ein.

### 555 Bus-Timeout-Zeit (BUS TIMEOUT ZEIT)

#### Wert:

1 - 65534 Sek. ★ 60 Sek.

#### Funktion:

In diesem Parameter wird die erwartete maximale Zeit zwischen dem Eingang von zwei aufeinanderfolgenden N2-Telegrammen eingestellt. Wird diese Zeit überschritten, so wird ein Ausfall der seriellen Kommunikation angenommen, wobei die entsprechende Reaktion in Parameter 556 *Bus-Timeout Funktion* einzustellen ist.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Zeit einstellen.

### 556 Bus-Timeout-Funktion (BUS TIMEOUT FUNK)

#### Wert:

★Aus (KEINE FUNKTION)	[0]
Frequenz speichern (AUSGANG SPEICHERN)	[1]
Stopp (STOP)	[2]
Festdrehzahl (JOG FREQUENZ)	[3]
Maximale Ausgangsfrequenz (MAX. DREHZAHL)	[4]
Stopp und Abschaltung (STOP + ABSCHALT.)	[5]

#### Funktion:

In diesem Parameter wird die Reaktion des Frequenzumrichters beim Überschreiten der in Parameter 555, *Bus-Timeout Zeit*, eingestellten Zeit ausgewählt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann auf dem aktuellen Wert eingefroren werden bis zum

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Stop, auf die Jogfrequenz (Parameter 209), bis zur max. Ausgangsfrequenz (Parameter 202) fahren, stoppen und die Abschaltung aktivieren.

### 560 N2-Rückfallzeit (N2 RÜCKFALLZEIT)

#### Wert:

1 - 65534 (AUS) s ★ AUS

#### Funktion:

In diesem Parameter wird die erwartete Maximalzeit zwischen dem Empfang von zwei aufeinanderfolgenden N2-Telegrammen eingestellt. Wird diese Zeit überschritten, so wird angenommen, daß die serielle Kommunikation ausgesetzt hat, und es werden alle aufgehobenen Punkte in der N2-Punktearte in der folgenden Reihenfolge ausgelöst:

1. Auslösung analoger Ausgänge von Punktadresse (NPA) 0 - 255.
2. Auslösung binärer Ausgänge von Punktadresse (NPA) 0 - 255.
3. Auslösung interner Gleitkommmapunkte von Punktadresse (NPA) 0 - 255.
4. Auslösung interner Ganzzahlpunkte von Punktadresse (NPA) 0 - 255.
5. Auslösung interner Bytepunkte von Punktadresse (NPA) 0 - 255.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Zeit einstellen.

### 565 FLN-Buszeitintervall (FLN TIMEOUT ZEIT)

#### Wert:

1 - 65534 (AUS) s ★ 60 s

#### Funktion:

In diesem Parameter wird die erwartete maximale Zeit zwischen dem Eingang von zwei aufeinanderfolgenden Apogee FLN-Telegrammen eingestellt. Wird diese Zeit überschritten, so wird angenommen, daß die serielle Kommunikation ausgesetzt hat, und die gewünschte Reaktion wird in Parameter 566 *FLN-Buszeitintervallfunktion* eingestellt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Zeit einstellen.

### 566 FLN-Buszeitintervallfunktion (FLN TIMEOUT FUNK)

#### Wert:

★Aus (AUS)	[0]
Ausgang speichern (AUSGANG SPEICHERN)	[1]
Stopp (STOPP)	[2]
Festdrehzahl (FESTDREHZAHL)	[3]
Max. Ausgangsfrequenz (MAX. FREQUENZ)	[4]
Stopp und Abschaltung (STOP & ABSCHALTG.)	[5]

#### Funktion:

In diesem Parameter wird die gewünschte Reaktion des Frequenzumrichters bei Überschreitung der in Parameter 565 *FLN-Buszeitintervall* eingestellten Zeit gewählt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann jederzeit auf den aktuellen Wert, auf Parameter 211 *Festsollwert 1* bzw. auf Parameter 202 *Max. Ausgangsfrequenz gespeichert* oder auf Stopp und Abschaltung eingestellt werden.

### 570 Modbus Parität und Nachrichtenrahmung (M.BUS PAR./FRAME)

#### Wert:

(EVEN / 1 STOPBIT)	[0]
(ODD/1 STOPBIT)	[1]
★(NO PARITY/1 STOPBIT)	[2]
(NO PARITY/2 STOPBIT)	[3]

#### Funktion:

Dieser Parameter stellt die Modbus RTU-Schnittstelle des Frequenzumrichters für korrekte Kommunikation mit dem Master-Regler ein. Die Parität (EVEN (GERADE), ODD (UNGERADE) oder NO PARITY (KEINE PARITÄT)) muss in Übereinstimmung mit der Einstellung des Master-Reglers eingestellt werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie die Parität, die der Einstellung für den Modbus Master-Regler entspricht. Gerade oder ungerade Parität wird manchmal benutzt, damit ein übertragenes Wort auf Fehler geprüft werden kann. Da Modbus RTU das effizientere CRC-Fehlerprüfverfahren (Cyclic Redundancy Check) benutzt, wird Paritätsprüfung in Modbus RTU-Netzwerken nur selten verwendet.

### 571 Modbus-Timeout Kommunikation (M.BUS KOM.TIME.)

#### Wert:

10 ms - 2000 ms ★ 100 ms

#### Funktion:

Dieser Parameter bestimmt, wie lange das Modbus RTU des Frequenzumrichters zwischen den vom Master-Regler gesendeten Zeichen höchstens wartet. Wenn die eingestellt Zeit überschritten wird, geht die Modbus RTU-Schnittstelle davon aus, dass die Nachricht vollständig empfangen wurde.

#### Beschreibung der Auswahl:

In der Regel reichen 100 ms für Modbus RTU-Netzwerke aus, obschon einige mit einem Timeout-Wert von nur 35 ms arbeiten. Bei einer zu knappen Einstellung dieses Werts entgeht der Modbus RTU-Schnittstelle möglicherweise ein Teil der Nachricht. Da die CRC-Prüfung ungültig sein wird, ignoriert der Frequenzumrichter die Nachricht. Die daraus resultierenden wiederholten Versuche, Nachrichten zu übertragen, verlangsamen die Kommunikation im Netzwerk. Wird ein zu hoher Wert eingestellt, wartet der Frequenzumrichter länger als nötig bis er feststellt, dass die Nachricht vollständig ist. Dies verzögert die Reaktionszeit des Frequenzumrichters auf die Nachricht und verursacht möglicherweise ein Timeout beim Master-Regler. Die daraus resultierenden wiederholten Versuche, Nachrichten zu übertragen, verlangsamen die Kommunikation im Netzwerk.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

**■ Erweitertes Zustandswort, Warnwort und Alarmwort**

Das Display zeigt das erweiterte Zustandswort, Warnwort und Alarmwort im Hex-Format. Bestehen mehrere Warnungen oder Alarme, so wird eine Summe aller Warnungen oder Alarme angezeigt. Die Beschreibungen zum erweiterten Zustandswort lassen sich mit FC-Protokoll unter Zustandswort einsehen, und die Beschreibungen können ebenfalls über die serielle Schnittstelle in Parameter 531 *Warnwort*, 532 *Erweitertes Zustandswort* und 529 *Alarmwort* ausgelesen werden.

Hex-Code	Erweitertes Zustandswort
00000001	Überspannungssteuerung aktiv
00000002	Startverzögerung
00000004	Energiesparerhöhung aktiv
00000008	Energiesparmodus aktiv
00000010	Automatische Motoranpassung abgeschlossen
00000020	Automatische Motoranpassung läuft
00000040	Start + Reversierung
00000080	Rampenbetrieb
00000100	Reversierung
00000200	Drehzahl = Sollwert
00000400	Betrieb
00000800	Ortsollw. = 0, Fern-Sollw. = 1
00001000	AUS-Modus = 1
00002000	Auto-Betrieb = 0, Hand-Betrieb = 1
00004000	Start blockiert
00008000	Start blockiert, Signal fehlt
00010000	Ausgangsfrequenz speichern
00020000	Ausgangsfrequenz speichern blockiert
00040000	Festdrehzahl JOG
00080000	Festdrehzahl JOG blockiert
00100000	Standby
00200000	Stopp
00400000	DC Stopp
00800000	Frequenzrichter bereit
01000000	Relais 123 aktiv
02000000	Frequenzrichter bereit
04000000	Steuerung bereit
08000000	Start verhindert
10000000	Profibus AUS3 aktiv
20000000	Profibus AUS2 aktiv
40000000	Profibus AUS1 aktiv
80000000	Reserviert

Hex-Code	Warnwort
00000001	Sollwert hoch
00000002	EEProm-Fehler auf Steuerkarte
00000004	EEProm-Fehler auf Leistungskarte
00000008	HPFB-Bus-Timeout
00000010	Serielle Kommunikation Timeout
00000020	Überstrom
00000040	Stromgrenze
00000080	Motorthermistor
00000100	Motorübertemperatur
00000200	Wechselrichterübertemperatur
00000400	Unterspannung
00000800	Überspannung
00001000	Überspannung
00002000	Spannungswarnung hoch
00004000	Netzphasenfehler
00008000	Sollwertfehler
00010000	Unter 10 Volt (Klemme 50)
00020000	Sollwert niedrig
00040000	Istwert hoch
00080000	Istwert niedrig
00100000	Ausgangsstrom hoch
00200000	Reserviert
00400000	Profibus-Kommunikationsfehler
00800000	Ausgangsstrom niedrig
01000000	Ausgangsfrequenz hoch
02000000	Ausgangsfrequenz niedrig
04000000	AMA - Motor zu klein
08000000	AMA - Motor zu groß
10000000	AMA - Prüfe Par. 102, 103, 105
20000000	AMA - Prüfe Par. 102, 104, 106
40000000	Reserviert
80000000	Warnwort gesetzt in Warnwort 2.

Hex-Code	Warnwort 2
00000001	Grenzwerte Notfallbetrieb überschritten
00000002	Notfallbetrieb aktiv
00000004	Notfallbetrieb überbrückt
00000008	Echtzeituhr nicht bereit

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



Bit (Hex)	Fehlernummer	Alarmwort	LCP-Text
0000 0001	99	Unbekannter Alarm	(ALARM UNBEKANNT)
0000 0002	----	Abschaltblockierung	(ABSCHALT.[D. MAINS])
0000 0004	22	Fehler Automatische Motoranpassung	(AMA NICHT OK)
0000 0008	18	HPFB-Bus-Timeout	(HPFB TIMEOUT)
0000 0010	17	Serielle Kommunikation Timeout	(STD BUSTIMEOUT)
0000 0020	16	Kurzschluss	(KURZSCHLUSS)
0000 0040	15	Schaltmodus-Fehler	(SCHALTMODUSFEHLER)
0000 0080	14	Erdschluss	(ERDSCHLUSS)
0000 0100	13	Überstrom	(ÜBERSTROM)
0000 0200	12	Stromgrenze	(STROMGRENZE)
0000 0400	11	Motorthermistor	(MOTOR THERMISTOR)
0000 0800	10	Motor überlastet	(MOTOR ZEIT)
0000 1000	9	Wechselrichter überlastet	(WECHSELRICHTER ZEIT)
0000 2000	8	Unterspannung	(DC UNTERSPIGUNG)
0000 4000	7	Überspannung	(DC ÜBERSPIGUNG)
0000 8000	4	Netzphasenfehler	(NETZPHASENFEHLER)
0001 0000	2	Sollwertfehler	(SIGNALFEHLER)
0002 0000	29	Kühlkörpertemperatur zu hoch	(KÜHLKÖRPER ÜBERTEMP)
0004 0000	30	Motorphase W	(FEHLENDE MOT.PHASE W)
0008 0000	31	Motorphase V	(FEHLENDE MOT.PHASE V)
0010 0000	32	Motorphase U	(FEHLENDE MOT.PHASE U)
0020 0000	34	HPFB-Bus-Fehler	(FELDBUS FEHLER)
0040 0000	37	Frequenzumrichter-Gate-Fehler	(FU GATE-FEHLER)
0080 0000	63	Ausgangsstrom niedrig	(KEINE LAST)
0100 0000	60	Sicherheitsverriegelung	(SICHERHEITS STOP)
0200 0000	80	Notfallbetrieb war aktiv	(NOTFALLBETRIEB WAR AKTIV)
(übrige Bits für spätere Verwendung reserviert)			

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### ■ Wartungsfunktionen 600-631

Diese Parametergruppe umfasst Funktionen wie Betriebsdaten, Datenprotokoll und Fehlerprotokoll.

Zudem beinhaltet sie Information zu den Typenschilddaten des Frequenzumrichters. Diese Wartungsfunktionen sind sehr nützlich bei der Betriebs- und Fehleranalyse in einer Installation.

### 600-605 Betriebsdaten

Wert:

Parameter Nr.	Beschreibung Betriebsdaten:	Anzeigetext	Einheit	Bereich
600	Betriebsstunden	(BETRIEBSSTUNDEN)	Stunden	0 - 130.000,0
601	Betriebsstunden	(MOTORLAUFSTUNDEN)	Stunden	0 - 130.000,0
602	Zähler-kWh	(kWh-ZÄHLER)	kWh	-
603	Anzahl d. Einschaltungen	(NETZEINSCHALT)	Anzahl	0 - 9999
604	Anzahl der Überhitzungen.	(UEBERTEMPERATUR)	Zahl.	0 - 9999
605	Anzahl der Überspannungen	(UEBERSPANNUNGEN)	Zahl.	0 - 9999

#### Funktion:

Diese Parameter können über die serielle Schnittstelle ausgelesen und über das Display in den Parametern angezeigt werden.

an. Die Zählung erfolgt nur, wenn Alarm 7, *Überspannung*, aktiv ist.

#### Beschreibung der Auswahl:

##### Parameter 600, *Betriebsstunden*:

Angabe der Anzahl Stunden, die der Frequenzumrichter in Betrieb war. Dieser Wert wird jede Stunde sowie bei Trennung der Stromversorgung zum Gerät gespeichert. Dieser Wert kann nicht zurückgesetzt werden.

##### Parameter 601, *Motorlaufstunden*:

Gibt die Anzahl der Motorlaufstunden seit dem Zurücksetzen in Parameter 619, *Rückstellung Stundenzähler*, an. Dieser Wert wird jede Stunde sowie bei Trennung der Stromversorgung zum Gerät gespeichert.

##### Parameter 602, *kWh-Zähler*:

Gibt die Ausgangsleistung des Frequenzumrichters an. Die Berechnung basiert auf dem Mittelwert über eine Stunde in kWh. Dieser Wert kann in Parameter 618, *Reset kWh-Zähler*, zurückgesetzt werden.

##### Parameter 603, *Anzahl der Einschaltungen*:

Gibt die Anzahl von Einschaltungen der Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter an.

##### Parameter 604, *Anzahl der Überhitzungen*:

Gibt die Anzahl der Übertemperaturfehler am Kühlkörper des Frequenzumrichters an.

##### Parameter 605, *Anzahl d. Überspannungen*:

Gibt die Anzahl der Überspannungen in der Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

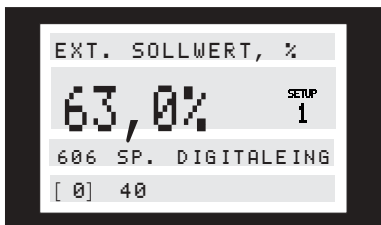
### 606 - 614 Datenprotokoll

#### Wert:

Parameter-Nr.	Beschreibung Datenprotokoll:	Anzeigetext	Einheit	Bereich
606	Digitaler Eingang	(SP. DIGITALEING)	Dezimale	0 - 255
607	Steuerwort	(SP. BUS BEFEHLE)	Dezimale	0 - 65535
608	Zustandswort	(SP. ZUSTANDSWORT)	Dezimale	0 - 65535
609	Sollwert	(SP. SOLLWERT)	%	0 - 100
610	Istwert	(SP. ISTWERT)	Par. 414	-999.999,999 - 999.999,999
611	Ausgangsfrequenz	(SP. MOTORFREQ.)	Hz	0.0 - 999.9
612	Ausgangsspannung	(SP. MOTORSPAN.)	Volt	50 - 1000
613	Ausgangsstrom	(SP. MOTORSTROM)	A	0.0 - 999.9
614	Zwischenkreisspannung	(SP. DC SPANNUNG)	Volt	0.0 - 999.9

#### Funktion:

Mit diesen Parametern ist die Anzeige von bis zu 20 gespeicherten Werten (Datenprotokollen) möglich - wobei [1] das neueste und [20] das älteste Protokoll ist. Wurde ein Startbefehl gegeben, wird alle 160 ms ein neuer Eintrag im Datenprotokoll vorgenommen. Gibt es eine Abschaltung oder ist der Motor angehalten, werden die 20 letzten Datenprotokolleinträge gespeichert, und die Werte sind im Display abrufbar. Nützlich ist diese Funktion im Fall von Wartungsarbeiten nach einer Störung. Die Datenprotokollnummer wird in eckigen Klammern angegeben, z.B. [1].



Die Datenprotokolle [1]-[20] können durch Drücken von [CHANGE DATA] und den Tasten [+/-] zum Ändern der Datenprotokollnummern gelesen werden. Die Parameter 606-614, *Datenprotokoll*, können auch über die serielle Schnittstelle ausgelesen werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

##### Parameter 606, Datenprotokoll: Digitaler Eingang:

Hier werden die neuesten Protokoll Daten in Dezimalcode angezeigt, die den Zustand der digitalen Eingänge wiedergeben. Übertragen in Binärcode entspricht Klemme 16 dem Bit ganz links und dem Dezimalcode 128. Klemme 33 entspricht dem Bit ganz rechts und damit dem Dezimalcode 1. Die Tabelle kann z.B. zur Konvertierung einer Dezimalzahl in Binärcode verwendet werden

Digital 40 entspricht z.B. binär 00101000. Die nächstkleinere Dezimalzahl ist 32, die einem Signal an Klemme 18 entspricht. 40-32 = 8 entspricht dem Signal an Klemme 27.

Klemme	16	17	18	19	27	29	32	33
Dezimalzahl	128	64	32	16	8	4	2	1

##### Parameter 607, Datenprotokoll: Steuerwort:

Hier werden die neuesten Protokoll Daten in Dezimalcode für das Steuerwort des Frequenzumrichters geliefert. Das abgelesene Steuerwort kann nur über die serielle Schnittstelle verändert werden.

Das Steuerwort wird als Dezimalzahl abgelesen, die in Hex-Code umgewandelt werden muss.

##### Parameter 608, Datenprotokoll: Zustandswort:

Liefert die neuesten Protokoll Daten in Dezimalcode für das Zustandswort.

Das Zustandswort wird als Dezimalzahl abgelesen, die in Hex-Code umgewandelt werden muss.

##### Parameter 609, Datenprotokoll: Sollwert:

Liefert die neuesten Protokoll Daten für den resultierenden Sollwert.

##### Parameter 610, Datenprotokoll: Istwert:

Liefert die neuesten Protokoll Daten für das Istwertsignal.

##### Parameter 611, Datenprotokoll: Ausgangsfrequenz:

Liefert die neuesten Protokoll Daten über die Ausgangsfrequenz.

##### Parameter 612, Datenprotokoll: Ausgangsspannung:

Liefert die neuesten Protokoll Daten zur Ausgangsspannung.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### Parameter 613, Datenprotokoll: Ausgangsstrom:

Liefert die neuesten Protokoll Daten zum Ausgangsstrom.

### Parameter 614, Datenprotokoll: DC-Spannung:

Liefert die neuesten Protokoll Daten zur Zwischenkreisspannung.

### 615 Fehlerprotokoll: Fehlercode

#### (F.SP. FEHLERCODE)

#### Wert:

[Index 1 - 10] Fehlercode: 0 - 99

#### Funktion:

Mithilfe dieses Parameters kann der Grund für eine Abschaltung des Frequenzumrichters ermittelt werden. Es sind 10 [1-10] Protokollwerte gespeichert. Die niedrigste Protokollnummer [1] enthält den neuesten/zuletzt gespeicherten Datenwert und die höchste Protokollnummer [10] den ältesten Datenwert. Bei einer Abschaltung des Frequenzumrichters können die entsprechende Ursache, die Zeit und eventuell auch die Werte für Ausgangsstrom bzw. Ausgangsspannung angezeigt werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Angabe als ein Fehlercode, dessen Nummer sich auf eine Tabelle unter *Liste der Warn- und Alarmmeldungen* bezieht. Das Fehlerprotokoll wird nur nach manueller Initialisierung zurückgesetzt. (Siehe *Manuelle Initialisierung*).

### 616 Fehlerprotokoll: Zeit

#### (F.SP. ZEIT)

#### Wert:

[Index 1 - 10] Stunden: 0 - 130,000.0

#### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht das Auslesen der Gesamtanzahl von Betriebsstunden gemeinsam mit den zehn letzten Abschaltungen. Es sind 10 [1]-[10] Protokollwerte gespeichert. Die niedrigste Protokollnummer [1] enthält den neuesten/zuletzt gespeicherten Datenwert, während die höchste Protokollnummer [10] den ältesten Datenwert enthält.

#### Beschreibung der Auswahl:

Das Fehlerprotokoll wird nur nach manueller Initialisierung zurückgesetzt. (Siehe *Manuelle Initialisierung*).

### 617 Fehlerprotokoll: Wert

#### (F.SP. WERT)

#### Wert:

[Index 1 -10] Wert: 0 - 9999

#### Funktion:

Mithilfe dieses Parameters lässt sich Wert, bei dem eine Abschaltung auftrat, ermitteln. Die Einheit des Wertes hängt von dem in Parameter 615, *Fehlerprotokoll: Fehlercode*, aktiven Alarm ab.

#### Beschreibung der Auswahl:

Das Fehlerprotokoll wird nur nach manueller Initialisierung zurückgesetzt. (Siehe *Manuelle Initialisierung*.)

### 618 Rückstellen des kWh-Zählers

#### (RESET KWH-ZÄHLER)

#### Wert:

★Keine Rückstellung (KEIN RESET) [0]  
Zurücksetzung (RESET) [1]

#### Funktion:

Zurücksetzung von Parameter 602, *kWh-Zähler*, auf Null.

#### Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von Reset [1] und bei Betätigen der Taste [OK] wird der kWh-Zähler des Frequenzumrichters auf Null zurückgestellt. Dieser Parameter kann über die serielle RS-485-Schnittstelle nicht gewählt werden.



#### ACHTUNG!

Mit der Betätigung der [OK]-Taste wird die Nullstellung ausgeführt.

### 619 Rückstellen des Betriebsstundenzählers

#### (RÜCK STD. ZÄHLER)

#### Wert:

★Keine Rückstellung (KEIN RESET) [0]  
Zurücksetzung (RESET) [1]

#### Funktion:

Rückstellen von Parameter 601, *Motorlaufstunden*, auf Null.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von Reset [1] und bei Betätigen der Taste [OK] wird Parameter 601, *Motorlaufstunden*, zurückgestellt. Dieser Parameter kann über die serielle RS-485-Schnittstelle nicht gewählt werden.



### ACHTUNG!:

Mit der Betätigung der [OK]-Taste wird die Nullstellung ausgeführt.

### 620 Betriebsart

#### (BETRIEBSART)

#### Wert:

★ Normale Funktion (NORMAL BETRIEB)	[0]
Funktion mit deaktiviertem Wechselrichter (INVERTER BLOCKIERT)	[1]
Steuerkartentest (STEUERKARTENTEST)	[2]
Initialisierung (INITIALISIERUNG)	[3]

#### Funktion:

Dieser Parameter kann außer für die normale Funktion für zwei verschiedene Tests benutzt werden.

Es ist darüber hinaus möglich, einen Reset auf die Standard-Werkseinstellungen für alle Setups mit Ausnahme von Parametern 500 *Adresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Betriebsdaten* und 615-617 *Fehlerprotokoll* durchzuführen.

### Beschreibung der Auswahl:

*Normale Funktion* [0] dient zum Normalbetrieb des Motors.

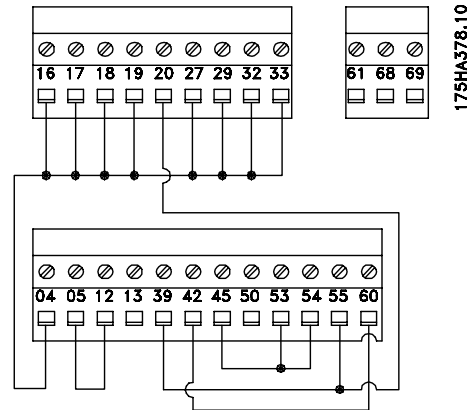
Funktion mit *deaktiviertem Wechselrichter* [1] wird gewählt, wenn der Einfluß des Steuersignals auf die Steuerkarte und die Funktionen kontrolliert werden soll, ohne daß die Motorwelle läuft.

*Steuerkartentest* [2] wird gewählt, wenn die Analogund Digitaleingänge und die Analog- und Digitalausgänge, die Relaisausgänge und die Steuerspannung von +10 V kontrolliert werden sollen.

Für diesen Test ist ein Prüfstecker mit internen Anschlüssen erforderlich.

Der Prüfstecker für den *Steuerkartentest* [2] ist folgendermaßen konfiguriert:

verbinden	4-16-17-18-19-27-29-32-33;
verbinden	5-12;
verbinden	39-20-55;
verbinden	42 - 60;
verbinden	45-53-54.



Gehen Sie beim Steuerkartentest folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie *Steuerkartentest*.
2. Netzspannung unterbrechen und warten, bis die Displaybeleuchtung erlischt.
3. Prüfstecker einsetzen (siehe vorherige Spalte)
4. Netzspannung wieder einschalten.
5. Der Frequenzumrichter erwartet ein Betätigen der Taste [OK] (ohne LCP kann der Test nicht durchgeführt werden.)
6. Der Frequenzumrichter testet die Steuerkarte automatisch.
7. Prüfstecker entfernen und die Taste [OK] drücken, wenn auf dem Display "TEST COMPLETE" erscheint.
8. Parameter 620 *Betriebsart* wird automatisch auf *Normalbetrieb* eingestellt.

Wenn der Steuerkartentest mißlingt, erscheint auf dem Display "TEST FAILED". Die Steuerkarte muß ausgetauscht werden.

*Initialisierung* [3] wird gewählt, wenn die Werkseinstellung des Gerätes gewünscht wird, ohne einen Reset der Parameter 500 *Adresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Betriebsdaten* und 615-617 *Fehlerprotokoll* durchzuführen.

Vorgehensweise für die Initialisierung:

1. *Initialisierung* wählen.
2. [OK]-Taste drücken.
3. Netzspannung unterbrechen und warten, bis die Displaybeleuchtung erlischt.
4. Netzspannung wieder einschalten.
5. Die Initialisierung aller Parameter in allen Setups wird durchgeführt, mit Ausnahme der Parameter 500 *Adresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Betriebsdaten* und 615-617 *Fehlerprotokoll*.

Die manuelle Initialisierung ist eine weitere Option. (Siehe *Manuelle Initialisierung*).

### 655 Fehlerspeicher: Echtzeit

(F. SP: ECHTZEIT)

#### Wert:

[Index 1-10] Wert: 000000.0000 - 991231.2359

#### Funktion:

Dieser Parameter hat eine ähnliche Funktion wie Parameter 616. Hier basiert der Speicher allerdings

Wert:

Parameter-Nr.	Beschreibung	Displaytext
	Typenschild:	
621	VLT Typ	(VLT TYP)
622	Leistungsteil	(VLT LEISTUNG)
623	VLT-Bestellnummer	(VLT-BESTELL NR.)
624	Software-Version	(SOFTWARE VERSION)
625	LCP-Identifikationsnummer	(LCP VERSION)
626	Datenbank-Identifikationsnummer	(DATENBANK ID-NR)
627	Leistungsteil-Identifikationsnummer	(LEISTUNGST. ID-NR)
628	Anwendungsoption, Typ	(OPTION 1 TYP)
629	Anwendungsoption, Bestellnummer	(OPTION 1 BEST. NR)
630	Kommunikationsoption, Typ	(OPTION 2 TYP)
631	Kommunikationsoption, Bestellnummer	(OPTION 2 BEST. NR)

#### Funktion:

Die Hauptdaten für das Gerät können aus den Parametern 621 bis 631 *Typenschild* über das Display oder die serielle Kommunikationsschnittstelle gelesen werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

**Parameter 621 Typenschild: VLT-Typ:** Die Funktion VLT-Typ gibt die Gerätegröße und die Netzspannung an. Beispiel: VLT 6008 380-460 V.

**Parameter 622 Typenschild: Leistungsteil:**

Diese Funktion gibt den Typ der in den VLT-Frequenzumrichter eingesetzten Leistungskarte an. Beispiel: STANDARD.

**Parameter 623 Typenschild: VLT-Bestellnummer:**

Diese Funktion gibt die Bestellnummer für den vorhandenen VLT-Typ an. Beispiel: 175Z7805.

**Parameter 624 Typenschild: Software-Version:**

Diese Funktion gibt die aktuelle Software-Versionsnummer des Gerätes an. Beispiel: V 1.00.

**Parameter 625 Typenschild: LCP-Identifikationsnummer:**

Diese Funktion gibt die aktuelle LCP-Identifikationsnummer des Gerätes an. Beispiel: ID 1,42 2kB.

**Parameter 626 Typenschild: Datenbank-Identifikationsnummer:**

Diese Funktion gibt die aktuelle Datenbank-Identifikationsnummer des Gerätes an. Beispiel: ID 1.14.

auf der Echtzeituhr, nicht den Betriebsstunden ab Null. Dies bedeutet, dass ein Datum und eine Uhrzeit gezeigt werden.

### 621 - 631 Typenschild

**Parameter 627 Typenschild: Leistungsteil-Identifikationsnummer:** Diese Funktion gibt die aktuelle Leistungsteil-Identifikationsnummer des Gerätes an. Beispiel: ID 1.15.

**Parameter 628 Typenschild: Anwendungsoption, Typ:** Diese Funktion gibt den Typ der im VLT-Frequenzumrichter vorhandenen Anwendungsoptionen an.

**Parameter 629 Typenschild: Anwendungsoption, Bestellnummer:** Diese Funktion gibt die Bestellnummer der Anwendungsoption an.

**Parameter 630 Typenschild: Kommunikationsoption, Typ:** Diese Funktion gibt den Typ der im VLT-Frequenzumrichter vorhandenen Kommunikationsoptionen an.

**Parameter 631 Typenschild: Kommunikationsoption, Bestellnummer:** Diese Funktion gibt die Bestellnummer der Kommunikationsoption an.

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



### ACHTUNG!

Parameter 700-711 für Relaiskarten sind nur aktiviert, wenn eine Relaisoptionskarte in den VLT 6000 HVAC eingesetzt ist.

- 700 Relais 6, function**  
(RELAY6 FUNCTION)
- 703 Relais 7, function**  
(RELAY 7 FUNCTION)
- 706 Relais 8, function**  
(RELAY8 FUNCTION)
- 709 Relais 9, function**  
(RELAY9 FUNCTION)

#### Funktion:

Dieser Ausgang aktiviert einen Relaischalter. Die Relaisausgänge 6/7/8/9 können zur Anzeige von Zustandsmeldungen und Warnungen benutzt werden. Das Relais wird aktiviert, wenn die Bedingungen für die entsprechenden Datenwerte erfüllt sind. Die Aktivierung/Deaktivierung kann in Parametern 701/704/707/708/711 Relais 6/7/8/9, Ein Verzögerung und Parametern 702/705/708/711 Relais 6/7/8/ 9, AUS Verzögerung programmiert werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Datenauswahl und Anschlüsse in Relaisausgänge.

- 701 Relais 6, EIN-Verzögerung**  
(RELAIS6 ANZ.VERZ)
- 704 Relais 7, EIN-Verzögerung**  
(RELAIS7 ANZ.VERZ)
- 707 Relais 8, EIN-Verzögerung**  
(RELAIS8 ANZ.VERZ)
- 710 Relais 9, EIN-Verzögerung**  
(RELAIS9 ANZ.VERZ)

#### Wert:

0 - 600 Sek.      ★ 0 Sek.

#### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht die Verzögerung der Einschaltzeit der Relais 6/7/8/9 (Klemmen 1-2).

#### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie den gewünschten Wert ein.

- 702 Relais 6, AUS-Verzögerung**  
(RELAIS6 ABF.VERZ)
- 705 Relais 7, AUS-Verzögerung**  
(RELAIS7 ABF.VERZ)
- 708 Relais 8, AUS-Verzögerung**  
(RELAIS8 ABF.VERZ)
- 711 Relais 9, AUS-Verzögerung**  
(RELAIS9 ABF.VERZ)

#### Wert:

0 - 600 Sek.      ★ 0 Sek.

#### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht die Verzögerung der Ausschaltzeit der Relais 6/7/8/9 (Klemmen 1-2).

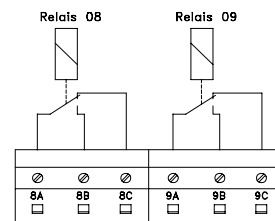
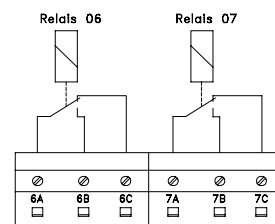
#### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie den gewünschten Wert ein.

### ■ Elektrische Installation der Relaiskarte

Die Relais werden wie nachfolgend gezeigt angeschlossen.

Relais 6-9:  
A-B Schließer, A-C Öffner  
Max. 240 V AC, 2 A  
Max. Querschnitt: 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 28-16).  
Drehmoment: 0,22 - 0,25 Nm.  
Schraubengröße: M2.

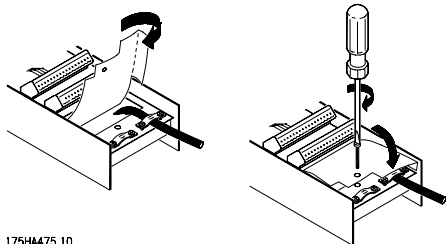


175H442.11

Um eine doppelte Isolation herzustellen, muss die Kunststoffolie gemäß der nachfolgenden Zeichnung angebracht werden.

Programmierung

★ = Werkseinstellung. () = Displaytext. [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



175H4475.10

### ■ Beschreibung der Echtzeituhr



#### ACHTUNG!:

Bitte beachten Sie, dass die folgenden Parameter nur angezeigt werden, wenn die Echtzeituhroption installiert ist! Die Echtzeituhr kann die aktuelle Uhrzeit, das Datum und den Wochentag zeigen. Die verfügbaren Ziffern legen fest, wie ausführlich die Anzeige sein kann.

Darüber hinaus dient die Echtzeituhr zum Ausführen von Ereignissen basierend auf der Uhrzeit. Es können insgesamt 20 Ereignisse programmiert werden. Zunächst müssen die aktuelle Uhrzeit und das Datum in Parameter 780 und 781 programmiert werden. Vergleichen Sie bitte dazu die Beschreibung der Parameter. Es ist wichtig, dass beide Parameter programmiert sind. Dann dienen Parameter 782 bis 786 und 789 zum Programmieren der Ereignisse. Stellen Sie zunächst den bzw. die Wochentag(e) in Parameter 782 ein, an dem bzw. denen die Aktion stattfinden soll. Programmieren Sie dann die Uhrzeit für die Aktion in Parameter 783 und dann die eigentliche Aktion in Parameter 784. Programmieren Sie in Parameter 785 die Uhrzeit für das Ende der Aktion und in Parameter 786 die Aus-Aktion. Bitte beachten Sie, dass die Ein-Aktion und die Aus-Aktion in Beziehung zueinander stehen müssen. Es ist z. B. nicht möglich, den Parametersatz über die Ein-Aktion in Parameter 784 zu ändern und dann den Frequenzumrichter in Parameter 786 zu stoppen. Die folgende Auswahl bezieht sich auf die Optionen in Parameter 784 und 786. Daher stehen Auswahl [1] bis [4] in Beziehung, [5] und [8], [9] bis [12], [13] bis [16] und auch [17] und [18] stehen zueinander in Beziehung.

*	KEINE AKTION DEFINIERT	[0]
	SATZ 1	[1]
	SATZ 2	[2]
	SATZ 3	[3]
	SATZ 4	[4]
	FESTSOLLWERT 1	[5]
	FESTSOLLWERT 2	[6]
	FESTSOLLWERT 3	[7]
	FESTSOLLWERT 4	[8]
	AUSG.42 AUS	[9]
	OA42 AN	[10]
	AUSG.45 AUS	[11]
	AUSG.45 EIN	[12]
	RELAIS 1 EIN	[13]
	RELAIS 1 AUS	[14]
	RELAIS 2 EIN	[15]
	RELAIS 2 AUS	[16]
	FU-START	[17]
	FU-STOPP	[18]

Es kann gewählt werden, ob eine Aktion beim Einschalten auch ausgeführt werden soll, wenn die EIN-Zeit schon einige Zeit vergangen ist. Sie können auch wählen, vor dem Ausführen der nächsten Aktion auf die nächste EIN-Aktion zu warten. Dies wird in Parameter 789 programmiert. Es ist aber auch möglich, mehrere Echtzeituhraktionen im gleichen Zeitraum zu haben. Relais 1 EIN wird zum Beispiel im ersten Ereignis um 10:00 und Relais 2 EIN im zweiten Ereignis um 10:02 ausgeführt, bevor das erste Ereignis beendet ist. Parameter 655 zeigt den Fehlerspeicher mit der Echtzeituhr - dieser Parameter ist direkt mit Parameter 616 verwandt. Hier basiert der Speicher allerdings auf der Echtzeituhr, nicht den Betriebsstunden ab Null. Dies bedeutet, dass ein Datum und eine Uhrzeit gezeigt werden.

#### 780 Uhr stellen (UHR STELLEN)

##### Wert:

000000.0000 - 00.01.991231.2359 ★ 000000.0000

##### Funktion:

In diesem Parameter werden die Uhrzeit und das Datum eingestellt und angezeigt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie das aktuelle Datum und die Uhrzeit zum Starten der Uhr im folgenden Format ein: JJMMTT.HHMM  
Vergessen Sie auch nicht, Parameter 781 zu programmieren.



### 781 Wochentag stellen

#### (WOCHENTAG STELLEN)

##### Wert:

★MONTAG	[1]
DIENSTAG	[1]
MITTWOCH	[3]
DONNERSTAG	[4]
FREITAG	[5]
SAMSTAG	[6]
SONNTAG	[7]

##### Funktion:

In diesem Parameter wird der Wochentag eingestellt und angezeigt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie den Wochentag zum Starten der Uhr in Verbindung mit der Eingabe in Parameter 780 ein.

### 782 Wochentage

#### (WOCHENTAGE)

##### Wert:

★AUS	[0]
MONTAG	[1]
DIENSTAG	[1]
MITTWOCH	[3]
DONNERSTAG	[4]
FREITAG	[5]
SAMSTAG	[6]
SONNTAG	[7]
BELIEBIGER TAG	[8]
MONTAG BIS FREITAG	[9]
SA. UND SONNTAG	[10]
MONTAG BIS DO.	[11]
FREITAG BIS SONNTAG	[12]
SONNTAG BIS FREITAG	[13]

##### Funktion:

Stellen Sie den Wochentag ein, an dem spezielle Aktionen ausgeführt werden sollen.

##### Beschreibung der Auswahl:

Die Auswahl des Wochentags dient dazu, den Wochentag zu bestimmen, an dem eine Aktion ausgeführt werden muss.

### 783 EIN um

#### (EIN UM)

##### Wert:

[Index 00 - 20] 00.00 - 23.59 ★ 00.00

##### Funktion:

Der Eintrag "EIN um" gibt an, um welche Uhrzeit die entsprechende EIN-Aktion stattfinden wird.

##### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie die Zeit ein, zu der die EIN-Aktion stattfinden soll.

### 784 EIN-Aktion

#### (EIN-AKTION)

##### Wert:

★KEINE AKTION DEFINIERT	[0]
SATZ 1	[1]
SATZ 2	[2]
SATZ 3	[3]
SATZ 4	[4]
FESTSOLLWERT 1	[5]
FESTSOLLWERT 2	[6]
FESTSOLLWERT 3	[7]
FESTSOLLWERT 4	[8]
AUSG.42 AUS	[9]
AUSG.42 EIN	[10]
AUSG.45 AUS	[11]
AUSG.45 EIN	[12]
RELAIS 1 EIN	[13]
RELAIS 1 AUS	[14]
RELAIS 2 EIN	[15]
RELAIS 2 AUS	[16]
FU-START	[17]
FU-STOPP	[18]

##### Funktion:

Hier wird eine auszuführende Aktion ausgewählt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wenn die Zeit in Parameter 782 vergangen ist, wird die Aktion im entsprechenden Index ausgeführt. Satz 1 bis 4 [1] - [4] ist einfach die Auswahl von Parametersätzen. Die Echtzeituhr (RTC) umgeht die Satzauswahl über Digitaleingänge und den Buseingang. Festsollwert [5] - [8] ist die Auswahl des Festsollwerts. Die Echtzeituhr (RTC) umgeht die Festsollwertauswahl über Digitaleingänge und den Buseingang. AUSG.42 und AUSG.45 sowie Relais 1 und 2 [9] - [16] aktivieren oder deaktivieren einfach die Ausgänge. Frequenzumrichter-Start [17] startet den Frequenzumrichter. Der Befehl wird über die Digitaleingangsbefehle und den Busbefehl

mit logischem UND oder ODER versehen. Dies hängt jedoch von der Auswahl in Parameter 505 ab. Frequenzumrichter-Stopp [18] stoppt den Frequenzumrichter einfach wieder.

### 785 AUS um (AUS UM)

#### Wert:

[Index 00 - 20] 00.00 - 23.59      ★ 00.00

#### Funktion:

Der Eintrag "AUS um" gibt an, um welche Uhrzeit die entsprechende AUS-Aktion stattfinden wird.

#### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie die Zeit ein, zu der die AUS-Aktion stattfinden soll.

### 786 AUS-Aktion (AUS-AKTION)

#### Wert:

★KEINE AKTION DEFINIERT	[0]
SATZ 1	[1]
SATZ 2	[2]
SATZ 3	[3]
SATZ 4	[4]
FESTSOLLWERT 1	[5]
FESTSOLLWERT 2	[6]
FESTSOLLWERT 3	[7]
FESTSOLLWERT 4	[8]
AUSG.42 AUS	[9]
AUSG.42 EIN	[10]
AUSG.45 AUS	[11]
AUSG.45 EIN	[12]
RELAIS 1 EIN	[13]
RELAIS 1 AUS	[14]
RELAIS 2 EIN	[15]
RELAIS 2 AUS	[16]
FU-START	[17]
FU-STOPP	[18]

#### Funktion:

Hier wird eine auszuführende Aktion ausgewählt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wenn die Zeit in Parameter 784 vergangen ist, wird die Aktion im entsprechenden Index ausgeführt. Um die Funktion sicher zu machen, kann nur ein auf Parameter 783 bezogener Befehl ausgeführt werden.

### 789 RTC-Start

#### (RTC-START)

#### Wert:

Ausführen bei Aktionen  
(AUSFÜHREN BEI AKTIONEN) [0]  
★Warten auf Aktion (WARTEN AUF AKTION) [1]

#### Funktion:

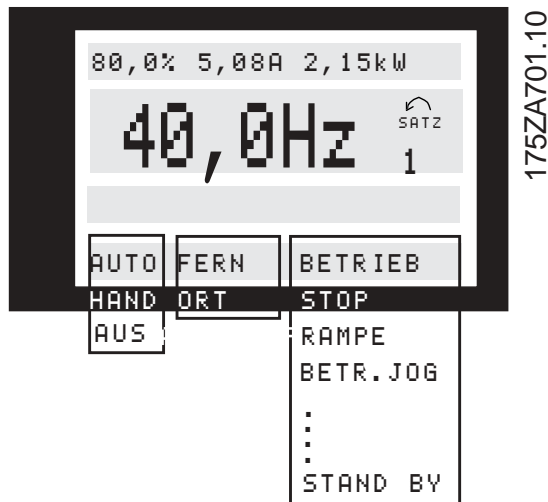
Entscheiden Sie, wie der Frequenzumrichter nach dem Einschalten auf Aktionen reagiert.

#### Beschreibung der Auswahl:

Es kann gewählt werden, ob eine Aktion beim Einschalten auch ausgeführt werden soll, wenn die EIN-Zeit schon einige Zeit vergangen ist [0]. Sie können auch wählen, vor dem Ausführen auf die nächste EIN-Aktion zu warten [1]. Wenn die Echtzeituhr aktiviert ist, muss definiert werden, wie dies geschehen soll.

### ■ Zustandsmeldungen

Zustandsmeldungen werden in der vierten Zeile des Displays angezeigt - siehe nachstehendes Beispiel. Im linken Teil der Statuszeile wird der aktive Steuerungstyp des Frequenzumrichters angezeigt. Im mittleren Teil der Statuszeile wird der aktive Sollwert angezeigt. Im letzten Teil der Statuszeile wird der aktuelle Status angezeigt, z.B. "Motor dreht", "Stopp" oder "Standby".



#### Automatikbetrieb (AUTO)

Der Frequenzumrichter befindet sich im Automatikbetrieb, d.h., die Steuerung erfolgt über die Steuerklemmen und/oder die serielle Schnittstelle. Siehe auch *Auto Start*.

#### Handbetrieb (HAND)

Der Frequenzumrichter befindet sich im Handbetrieb, d.h., die Steuerung erfolgt über die Bedientasten. Siehe *Handbetrieb*.

#### AUS (AUS)

STOP wird entweder mithilfe der Bedientaste aktiviert oder dadurch, dass die digitalen Eingänge *Hand Start* und *Auto Start* logisch "0" sind. Siehe auch *OFF/STOP*.

#### Ortsollwert (ORT HAND/AUTO)

Wenn ORT HAND/AUTO ausgewählt ist, wird der Sollwert über die [+/-]-Tasten auf dem Bedienfeld eingestellt. Siehe auch *Anzeigezustände*.

#### Fernsollwert (FERN HAND/AUTO)

Wenn FERN HAND/AUTO ausgewählt ist, wird der Sollwert über die Steuerklemmen oder die serielle Schnittstelle eingestellt. Siehe auch *Anzeigezustände*.

#### Motor dreht (MOTOR DREHT)

Die Motordrehzahl entspricht nun dem resultierenden Sollwert.

#### Rampenbetrieb (RAMPE)

Die Ausgangsfrequenz wird nun gemäß der voreingestellten Rampen verändert.

#### Autorampe (AUTORAMPE)

Parameter 208, *Autorampe Auf/Ab*, ist aktiviert, d.h., der Frequenzumrichter versucht, eine Abschaltung aufgrund von Überspannung durch Erhöhung der Ausgangsfrequenz zu vermeiden.

#### Energie-Boost (ENERGIE BOOST)

Die Boost-Funktion in Parameter 406, *Boost-Sollwert* ist aktiviert. Diese Funktion steht nur im Betrieb *Prozess-Regelung* zur Verfügung.

#### Energiespar-Stop-Modus (ENERGIE-STOP-MODE)

Die Energiesparfunktion in Parameter 403, *Energiespar-Modus*, ist aktiviert. Dies bedeutet, dass der Motor derzeit gestoppt ist, er jedoch bei Bedarf automatisch wieder gestartet wird.

#### Startverzögerung (STARTVERZÖGERUNG)

In Parameter 111, *Startverzögerung*, wurde eine Verzögerungszeit für den Start programmiert. Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird die Ausgangsfrequenz auf den Sollwert erhöht.

#### Startaufforderung (STARTAUF.)

Es wurde ein Startbefehl gegeben, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis über einen digitalen Eingang ein *Startfreigabesignal* erhalten wurde.

#### Festdrehzahl (JOG)

Über einen digitalen Eingang oder die serielle Kommunikation wurde Festdrehzahl aktiviert.

#### Festdrehzahlaufforderung (JOGAUF.)

Es wurde ein JOG-Befehl gegeben, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis über einen digitalen Eingang ein *Startfreigabesignal* erhalten wurde.

#### Frequenz speichern (FRQ.SPE.)

Über einen digitalen Eingang wurde "Frequenz speichern" aktiviert.

**Aufforderung zum Speichern der Frequenz (FRQ.AUF.)**

Es wurde der Befehl "Frequenz speichern" gegeben, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis über einen digitalen Eingang ein Startfreigabesignal erhalten wurde.

**Drehsinnumkehr und Start (START F/R)**

*Start + Reversierung* [2] an Klemme 19 (Parameter 303, *Digitale Eingänge*) und *Start* [1] an Klemme 18 (Parameter 302, *Digitale Eingänge*) sind gleichzeitig aktiviert. Der Motor bleibt gestoppt, bis eines der beiden Signale zu einer logischen '0' wird.

**Automatische Motoranpassung ausführen (START AMA RS + XS)**

Automatische Motoranpassung wurde in Parameter 107, *Automatische Motoranpassung, AMA*, aktiviert.

**Automatische Motoranpassung durchgeführt (AMA STOP)**

Die automatische Motoranpassung ist abgeschlossen. Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, nachdem das *Quittierungssignal* aktiviert wurde. Beachten Sie, dass der Motor startet, nachdem der Frequenzumrichter das *Quittierungssignal* erhalten hat.

**Stand by (STANDBY)**

Der Frequenzumrichter kann den Motor starten, wenn ein Startbefehl erhalten wird.

**Stop (STOP)**

Der Motor wurde über ein Stoppsignal von einem digitalen Eingang, über die [OFF/STOP]-Taste oder die serielle Kommunikation gestoppt.

**DC-Stopp (DC-STOP)**

Die DC-Bremse wurde in den Parametern 114-116 aktiviert.

**FREQUENZUMRICHTER bereit (EINH. BEREIT)**

Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, Klemme 27 ist jedoch eine logische "0" und/oder es wurde über die serielle Schnittstelle ein *Freilaufbefehl* erhalten.

**Nicht bereit (NICHT BEREIT)**

Der Frequenzumrichter ist aufgrund einer Abschaltung nicht betriebsbereit, oder da OFF1, OFF2 oder OFF3 eine logische '0' ist.

**Start deaktiviert (START BLOCK)**

Dieser Zustand wird nur angezeigt, wenn in Parameter 599 *Zustandsmaschine, Profidrive* [1] ausgewählt wurde und OFF2 oder OFF3 eine logische '0' ist.

**Ausnahmen XXXX (EXCEPTIONS XXXX)**

Der Mikroprozessor der Steuerkarte ist ausgefallen; der Frequenzumrichter ist außer Betrieb.

Ursache hierfür können Störungen in den Netz-, Motor- oder Steuerkabeln sein, die zum Ausfall des Steuerkarten-Mikroprozessors geführt haben. Überprüfen Sie den EMV-gerechten Anschluss dieser Kabel.

**■ Liste der Warnungen und Alarme**

In der Tabelle sind die verschiedenen Warn- und Alarmmeldungen aufgeführt. Außerdem ist angegeben, ob der jeweilige Fehler zu einer Abschaltblockierung des Frequenzumrichters führt. Schalten Sie bei Abschaltblockierung die Netzversorgung ab, und beheben Sie das Problem. Danach die Netzversorgung wieder einschalten und ein Reset des Frequenzumrichters durchführen. Anschließend ist das Gerät wieder betriebsbereit. Eine Abschaltung kann manuell auf drei verschiedene Weisen zurückgesetzt werden

1. Mit der Bedientaste [RESET]
2. Über einen digitalen Eingang
3. Über die serielle Schnittstelle. Außerdem kann ein automatischer Reset in Parameter 400 *Quittierungsart* gewählt werden.

Wenn sowohl unter Warnung als auch Alarm ein Kreuz steht, kann dies bedeuten, dass vor dem Alarm eine Warnmeldung ausgegeben wird. Es kann auch bedeuten, dass man selbst programmieren kann, ob ein bestimmter Fehler durch eine Warnmeldung oder durch einen Alarm angezeigt werden soll. Dies ist z.B. in Parameter 117 *Thermischer Motorschutz* möglich. Nach einer Abschaltung läuft der Motor im Freilauf aus, und am Frequenzumrichter blinken Alarm und Warnung. Ist der Fehler behoben, blinkt lediglich der Alarm. Nach einem Reset ist der Frequenzumrichter wieder betriebsbereit.

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm	Abschalt- blockierung
1	Unter 10 Volt (10 VOLT NIEDRIG)	x		
2	Sollwertfehler (SIGNALFEHLER)	x	x	
4	Netzunsymmetrie (NETZPHASENFEHLER)	x	x	x
5	Spannungswarnung hoch (DC SPANNUNG HOCH)	x		
6	Spannungswarnung niedrig (DC SPANNUNG NIEDRIG)	x		
7	Überspannung (DC ÜBERSPANNUNG)	x	x	
8	Unterspannung (DC UNTERSPIANNUNG)	x	x	
9	Wechselrichter überlastet (WECHSELRICHTER ZEIT)	x	x	
10	Motor überlastet (MOTOR ZEIT)	x	x	
11	Motorthermistor (MOTORTHERMISTOR)	x	x	
12	Stromgrenze (STROMGRENZE)	x	x	
13	Überstrom (ÜBERSTROM)	x	x	x
14	Erdschluss (ERDSCHLUSS)		x	x
15	Schaltmodus-Fehler (SCHALTMODUSFEHLER)		x	x
16	Kurzschluss (KURZSCHLUSS)		x	x
17	Timeout bei serieller Kommunikation (STD BUSTIMEOUT)	x	x	
18	HPFB-Bus-Timeout (HPFB TIMEOUT)	x	x	
19	EEProm-Fehler auf Leistungskarte (EE-FEHLER LEISTUNG)	x		
20	EEProm-Fehler auf Steuerkarte (EE FEHLER STEUERUNG)	x		
22	Auto-Optimierung nicht OK (AMA NICHT OK)		x	
29	Kühlkörpertemperatur zu hoch (KÜHLKÖRPER ÜBERTEMP)		x	
30	Motorphase U fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE U)		x	
31	Motorphase V fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE V)		x	
32	Motorphase W fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE W)		x	
34	HPFB-Kommunikationsfehler (FELDBUS FEHLER)	x	x	
37	Wechselrichterfehler (FU GATE-FEHLER)		x	x
39	Parameter 104 und 106 prüfen (PRÜFE PAR. 104,106)	x		
40	Parameter 103 und 105 prüfen (PRÜFE PAR. 103,105)	x		
41	Motor zu groß (MOTOR ZU GROSS)	x		
42	Motor zu klein (MOTOR ZU KLEIN)	x		
60	Sicherheitsstopp (SICHERHEITS STOP)		x	
61	Ausgangsfrequenz niedrig (UNTER MIN.WARNFREQ.)	x		
62	Ausgangsfrequenz hoch (ÜBER MAX.WARNFREQ.)	x		
63	Ausgangsstrom niedrig (UNTER MIN.WARSTROM)	x	x	
64	Ausgangsstrom hoch (ÜBER MAX.WARSTROM)	x		
65	Istwert niedrig (UNTER MIN.ISTWERT)	x		
66	Istwert hoch (ÜBER MAX.ISTWERT)	x		
67	Sollwert niedrig (UNTER MIN. SOLLWERT)	x		
68	Sollwert hoch (ÜBER MAX. SOLLWERT)	x		
69	Temperatur autom. reduzieren (TEMP. AUTO-REDUZIER.)	x		
80	Notfallbetrieb war aktiv (NOTFALLBETRIEB WAR AKTIV)	x	x	
81	RTC nicht bereicht (RTC NICHT BEREIT)	x		
99	Unbekannter Fehler (ALARM UNBEKANNT)		x	x

### ■ Warnungen

In Zeile 2 blinkt eine Warnung, während in Zeile 1 eine Erläuterung angezeigt wird.



### ■ Alarmmeldungen

Bei Ausgabe eines Alarms wird die Störungsnummer in Zeile 2 angezeigt. In den Zeilen 3 und 4 des Displays wird eine Erläuterung angezeigt.



#### WARNUNG 1

##### Unter 10 V (10 VOLT NIEDRIG)

Die Ausgangsspannung von Klemme 50 auf der Steuerkarte liegt unter 10 V.

Verringern Sie die Last an Klemme 50, da die 10-Volt-Versorgung überlastet ist. Max. 17 mA/min. 590 .

#### WARNUNG/ALARM 2

##### Signalfehler (SIGNALFEHLER)

Das Strom- oder Spannungssignal an Klemme 53,54 oder 60 liegt unter 50 % des in Parameter 309, 312 oder 315 *Ein. Skal-Min* eingestellten Werts.

#### WARNUNG/ALARM 4

##### Netzunsymmetrie (NETZPHASENFEHLER)

Großes Ungleichgewicht oder fehlende Phase in der Netzspannung. Prüfen Sie die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter.

#### WARNUNG 5

##### Spannungswarnung hoch (DC SPANNUNG HOCH)

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt oberhalb der *Spannungswarnung hoch*, siehe untenstehende Tabelle. Die Bedienelemente des Frequenzumrichters sind noch aktiviert.

#### WARNUNG 6

##### Spannungswarnung niedrig (DC SPANNUNG NIEDRIG)

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt unterhalb der *Spannungswarnung niedrig*, siehe untenstehende Tabelle. Die Bedienelemente des Frequenzumrichters sind noch aktiviert.

#### WARNUNG/ALARM 7

##### Überspannung (DC ÜBERSPANNUNG)

Ist die Zwischenkreisspannung (DC) höher als die *Überspannungsgrenze* des Wechselrichters (siehe Tabelle unten), schaltet der Frequenzumrichter nach einer festgelegten Zeit ab. Die Länge des Zeitraums ist vom Gerät abhängig.

Alarm-/Warnwertgrenzen:

VLT 6000 HVAC	3 x 200 - 240 V [VDC]	3 x 380 - 460 V [VDC]	3 x 525-600 V [VDC]
Unterspannung	211	402	557
Spannungswarnung niedrig	222	423	585
Spannungswarnung hoch	384	769	943
Überspannung	425	855	975

Bei den Angaben zur Spannung handelt es sich um die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters mit einer Toleranz von  $\pm 5\%$ . Die entsprechende Netzspannung ist die Zwischenkreisspannung geteilt durch 1,35.

**Warn- und Alarmmeldungen, Fortsetzung**
**WARNUNG/ALARM 8**
**Unterspannung (DC UNTERSPIGUNG)**

Fällt die Zwischenkreisspannung (DC) unter die *Unterspannungsgrenze* des Wechselrichters, schaltet der Frequenzrichter nach einer vom Gerät abhängigen festgelegten Zeitspanne ab. Außerdem wird die Spannung im Display angezeigt. Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung auf den Frequenzrichter ausgerichtet ist, siehe *Technische Daten*.

**WARNUNG/ALARM 9**
**Wechselrichter überlastet (WECHSELRICHTER ZEIT)**

Der elektronische thermische Wechselrichterschutz meldet, dass der Frequenzrichter aufgrund von Überlastung (zu hoher Strom über zu lange Zeit) kurz davor ist, abzuschalten. Der Zähler für elektronischen thermischen Wechselrichterschutz gibt bei 98% eine Warnung und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Der Frequenzrichter kann erst zurückgesetzt werden, wenn der Zählerwert unter 90 % gefallen ist. Der Fehler liegt darin, dass der Frequenzrichter zu lange Zeit mit mehr als 100 % belastet worden ist.

**WARNUNG/ALARM 10**
**Motorübertemperatur (MOTOR ZEIT)**

Der Motor ist gemäß der elektronischen thermischen Motorschutzfunktion (ETR) überhitzt. In Parameter 117 *Thermischer Motorschutz* kann gewählt werden, ob der Frequenzrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der *Thermische Motorschutz* 100 % erreicht. Der Fehler liegt darin, dass der Motor zu lange mit mehr als 100 % des vorgegebenen Motornennstroms überlastet war. Prüfen Sie, ob die Motorparameter 102-106 richtig eingestellt sind.

**WARNUNG/ALARM 11**
**Motorthermistor (MOTOR THERMISTOR)**

Der Thermistor bzw. die Verbindung zum Thermistor ist unterbrochen. In Parameter 117 *Thermischer Motorschutz* kann gewählt werden, ob der Frequenzrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll. Überprüfen Sie, ob der Thermistor zwischen Klemme 53 oder 54 (analoger Spannungseingang) und Klemme 50 (+10 V-Versorgungsspannung) richtig angeschlossen ist.

**WARNUNG/ALARM 12**
**Stromgrenze (STROMGRENZE)**

Der Strom ist höher als der Wert in Parameter 215 *Stromgrenze*  $I_{LIM}$ , und der Frequenzrichter

wird nach der in Parameter 412 *Zeitverz.Stromg.*,  $I_{LIM}$  festgelegten Zeit abgeschaltet.

**WARNUNG/ALARM 13**
**Überstrom (ÜBERSTROM)**

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ungefähr 200 % des Nennstroms) ist überschritten. Die Warnung bleibt etwa 1-2 Sekunden lang bestehen. Anschließend schaltet der Frequenzrichter ab und gibt einen Alarm aus. Schalten Sie den Frequenzrichter aus und prüfen Sie, ob sich die Motorwelle drehen lässt und die Motorgröße auf den Frequenzrichter ausgerichtet ist.

**ALARM: 14**
**Erdschluss (ERDSCHLUSS)**

Es fließt ein Ableitstrom von den Ausgangsphasen zur Erde, entweder im Kabel zwischen Frequenzrichter und Motor oder im Motor selbst. Frequenzrichter ausschalten und den Erdschluss beseitigen.

**ALARM: 15**
**Schaltmodus-Fehler (SCHALTMODUSFEHLER)**

Fehler im Schaltnetzteil (interne Versorgung  $\pm 15$  V): Wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

**ALARM: 16**
**Kurzschluss (KURZSCHLUSS)**

Es liegt ein Kurzschluss an den Motorklemmen oder im Motor vor. Trennen Sie die Stromversorgung des Frequenzrichters und beseitigen Sie den Kurzschluss.

**WARNUNG/ALARM 17**
**Timeout Serielle Kommunikation (STD BUSTIMEOUT)**

Es besteht keine serielle Kommunikation zum Frequenzrichter.

Die Warnung ist nur aktiv, wenn Parameter 556 *Bus-Timeout-Funktion* auf einen anderen Wert als AUS eingestellt ist.

Falls Parameter 556 *Bus-Time-Out Funktion* auf *Stopp und Abschaltung* [5] gesetzt wurde, gibt der Frequenzrichter zunächst einen Alarm aus, fährt den Motor herunter und schaltet anschließend ab, wobei ein Alarm ausgegeben wird. Der Parameter 555 *Bus Timeout Zeit* kann auch höher eingestellt werden.

**Warn- und Alarmmeldungen, Fortsetzung**
**WARNUNG/ALARM 18**
**HPFB-Bus-Timeout (HPFB TIMEOUT)**

Es besteht keine serielle Kommunikation mit der Kommunikationsoptionskarte des Frequenzrichters. Diese Warnung ist nur aktiv, wenn Parameter 804

*Bus-Timeout Funktion* auf einen anderen Wert als AUS eingestellt ist. Falls Parameter 804 *Bus-Timeout Funktion auf Stopp und Abschaltung* gesetzt wurde, gibt der Frequenzumrichter zunächst einen Alarm aus, fährt den Motor herunter und schaltet anschließend ab, wobei ein Alarm ausgegeben wird. Parameter 803 *Bus Time Out* kann unter Umständen erhöht werden.

### WARNUNG 19

#### EEPROM-Fehler auf Leistungskarte

**(EE-FEHLER LEISTUNG)** Es besteht ein EEPROM-Fehler auf der Leistungskarte. Der Frequenzumrichter kann weiterhin funktionieren, wird beim nächsten Einschalten jedoch wahrscheinlich ausfallen. Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

### WARNUNG 20

#### EEPROM-Fehler auf Steuerkarte

**(EE FEHLER STEUERUNG)** Es besteht ein EEPROM-Fehler auf der Steuerkarte. Der Frequenzumrichter kann weiterhin funktionieren, wird beim nächsten Einschalten jedoch wahrscheinlich ausfallen. Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

### ALARM: 22

#### Auto-Optimierung nicht OK

**(AMA NICHT OK)** Während der automatischen Motoranpassung (AMA) ist ein Fehler aufgetreten. Der im Display erscheinende Text gibt eine Fehlermeldung an.



#### ACHTUNG!:

AMA kann nur durchgeführt werden, wenn während der Optimierung keine Alarme auftreten.

### PRÜFE PAR103, 105 [0]

Parameter 103 oder 105 sind falsch eingestellt. Einstellung korrigieren und AMA neu starten.

### P.105 ZU NIEDRIG [1]

Der Motor ist für die Durchführung einer AMA zu klein. Für die AMA ist es Voraussetzung, dass der Motornennstrom (Parameter 105) höher als 35 % des Ausgangsnennstroms des Frequenzumrichters ist.

### ASYMMETRISCHE IMPEDANZ [2]

Bei der AMA wurde eine asymmetrische Impedanz im angeschlossenen Motor festgestellt. Der Motor ist möglicherweise defekt.

### MOTOR ZU GROSS [3]

Der angeschlossene Motor ist für die Durchführung einer AMA zu groß. Die Einstellung in Parameter 102 stimmt nicht dem angeschlossenen Motor überein.

### MOTOR ZU KLEIN [4]

Der angeschlossene Motor ist für die Durchführung einer AMA zu klein. Die Einstellung in Parameter 102 stimmt nicht dem angeschlossenen Motor überein.

### TIME OUT [5]

AMA ist aufgrund störungsbehafteter Messsignale erfolglos. Starten Sie AMA evtl. mehrmals neu, bis sie erfolgreich verläuft. Bitte beachten Sie, dass wiederholte Ausführungen der AMA zu einer Erwärmung des Motors führen können, was wiederum eine Erhöhung des Statorwiderstands  $R_S$  bewirkt. Im Regelfall ist dies jedoch kein kritischer Umstand.

### UNTERBR. D.BEDIENER [6]

Die AMA wurde vom Anwender abgebrochen.

### INTERNER FEHLER [7]

Im Frequenzumrichter ist ein interner Fehler aufgetreten. Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

### AUSSERHALB D. GRENZEN [8]

Die gefundenen Parameterwerte des Motors liegen außerhalb der zulässigen Grenzen, bei denen der Frequenzumrichter arbeiten kann.

### MOTOR DREHT [9]

Die Motorwelle dreht. Stellen Sie sicher, dass die Last kein Drehen der Motorwelle bewirken kann. Starten Sie die AMA anschließend neu.

### Warn- und Alarmmeldungen, Fortsetzung

### ALARM 29

#### Kühlkörpertemperatur zu hoch

#### (KÜHLKÖRPERÜBERTEMP):

Wenn die Schutzart IP 00, IP 20 oder NEMA 1 ist, liegt die Abschaltgrenze für die Kühlkörpertemperatur bei 90 °C. Bei IP 54 beträgt sie 80 °C.

Die Toleranz ist  $\pm 5$  °C. Der Temperaturfehler kann erst dann quittiert werden, wenn die Kühlkörpertemperatur 60 °C wieder unterschritten hat.

Folgendes kann den Fehler hervorgerufen haben:

- Zu hohe Umgebungstemperatur
- Zu langes Motorkabel
- Taktfrequenz zu hoch eingestellt.



### ALARM: 30

#### Motorphase U fehlt

#### (FEHLENDE MOT.PHASE U):

Motorphase U zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

### ALARM: 31

#### Motorphase V fehlt

#### (FEHLENDE MOT.PHASE V):

Motorphase V zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

### ALARM: 32

#### Motorphase W fehlt

#### (FEHLENDE MOT.PHASE U):

Motorphase W zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

### WARNUNG/ALARM: 34

#### HPFB-Kommunikationsfehler

#### (FELDBUS- FEHLER)

Die serielle Verbindung auf der Kommunikationsoptionskarte ist ausgefallen.

### ALARM: 37

#### Wechselrichterfehler (FU GATE-FEHLER):

IGBT oder Leistungskarte defekt. Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

### Warnungen bezüglich Autooptimierung: 39-42

Die automatische Motoranpassung ist unterbrochen, weil wahrscheinlich einige Parameter falsch eingestellt sind oder weil der angeschlossene Motor zu groß/klein für die Durchführung der AMA ist. Drücken Sie zunächst [CHANGE DATA] und anschließend "Weiter " + [OK] oder "Stopp " + [OK]. Sind Parameteränderungen erforderlich, wählen Sie 'Stopp' und beginnen Sie die AMA neu.

### WARNUNG: 39

#### PRÜFE PAR. 104,106

Parameter 104 *Motorfrequenz*,  $f_{M,N}$ , oder 106 *Motornennendrehzahl*,  $n_{M,N}$  sind wahrscheinlich nicht korrekt eingestellt. Überprüfen Sie die Einstellung und wählen Sie "Weiter " oder [STOP].

### WARNUNG: 40

#### PRÜFE PAR103,105

Parameter 103 *Motorspannung*,  $U_{M,N}$  oder 105 *Motorstrom*,  $I_{M,N}$  sind wahrscheinlich nicht richtig

eingestellt. Korrigieren Sie die Einstellung und beginnen Sie die AMA erneut.

### WARNUNG: 41

#### Motor zu groß (MOTOR ZU GROSS)

Der angeschlossene Motor ist für die Durchführung einer AMA wahrscheinlich zu groß. Die Einstellung in Parameter 102 *Motorleistung*,  $P_{M,N}$  stimmt möglicherweise nicht mit dem angeschlossenen Motor überein. Überprüfen Sie den Motor, und wählen Sie "Weiter" oder [STOP].

### WARNUNG: 42

#### Motor zu klein (MOTOR ZU KLEIN)

Der angeschlossene Motor ist für die Durchführung einer AMA wahrscheinlich zu klein. Die Einstellung in Parameter 102 *Motorleistung*,  $P_{M,N}$  stimmt möglicherweise nicht mit dem angeschlossenen Motor überein. Überprüfen Sie den Motor, und wählen Sie 'Weiter' oder [STOP].

### ALARM: 60

#### Sicherheitsstopp (SICHERHEITS STOP)

Klemme 27 (Parameter 304 *Digitaleingänge*) wurde für eine *Sicherheitsverriegelung* [3] programmiert und ist eine logische '0'.

### WARNUNG: 61

#### Ausgangsfrequenz niedrig (UNTER MIN.WARNFREQ.)

Die Ausgangsfrequenz ist kleiner als Parameter 223 *F-Min Grenze*,  $f_{LOW}$ .

### WARNUNG: 62

#### Ausgangsfrequenz hoch (ÜBER MAX.WARN-FREQ.)

Die Ausgangsfrequenz ist höher als Parameter 224 *F-Max Grenze*,  $f_{HIGH}$ .

### WARNUNG/ALARM: 63

#### Ausgangsstrom niedrig (UNTER MIN.WARSTROM)

Der Ausgangsstrom ist niedriger als Parameter 221 *I-Min Grenze*,  $I_{LOW}$ . Wählen Sie die erforderliche Funktion in Parameter 409 *Unterlastfunktion*.

### WARNUNG: 64

#### Ausgangsstrom hoch (ÜBER MAX.WARSTROM)

Der Ausgangsstrom ist höher als Parameter 222 *I-Max Grenze*,  $I_{HIGH}$ .

### WARNUNG: 65

#### Istwert niedrig (UNTER MIN.ISTWERT)

Der resultierende Istwert ist kleiner als Parameter 227 *Warnung Istwert hoch*,  $FB_{LOW}$ .

### WARNUNG: 66

#### Istwert hoch (ÜBER MAX.ISTWERT)

Der resultierende Istwert ist größer als Parameter 228 *Warnung Istwert hoch, FB<sub>HIGH</sub>*.

**WARNUNG: 67**

**Fernsollwert niedrig (UNTER MIN.SOLLWERT)**

Der extern angewählte Sollwert ist kleiner als Parameter 225 *Warnung Sollwert tief, REF<sub>LOW</sub>*.

**WARNUNG: 68**

**Fernsollwert hoch (ÜBER MAX. SOLLWERT)**

Der extern angewählte Sollwert ist größer als Parameter 226 *Warnung Sollwert hoch, REF<sub>HIGH</sub>*.

**WARNUNG: 69**

**Temperatur autom. reduzieren (TEMP.AUTO-REDUZIER.)**

Die Kühlkörpertemperatur hat den Maximalwert überschritten, und die automatische Leistungsreduzierung (Par. 411) ist aktiviert. *Warnung: Temp. Automat. reduz.*

**WARNUNG/ALARM: 80**

**Notfallbetrieb war aktiv (NOTFALLBETRIEB WAR AKTIV)**

Der Notfallbetrieb wurde über Klemme 16 oder 17 aktiviert. Wird die Warnung nach Aus- und Einschalten des Frequenzumrichters gezeigt, wenden Sie sich bitte an Ihre Danfoss-Vertretung.

**WARNUNG: 81**

**RTC nicht bereit (RTC NICHT BEREIT)**

Der Frequenzumrichter war länger als ca. 4 Tage ausgeschaltet oder der Frequenzumrichter war beim ersten Einschalten nicht 24 Stunden aktiv, um die Notstromversorgung zu laden. Sobald ein Bediener die Uhrzeit und den Wochentag neu programmiert, verschwindet diese Warnung.

**WARNUNG: 99**

**Unbekannter Fehler (ALARM UNBEKANNT)**

Ein unbekannter Fehler ist aufgetreten, den die Software nicht verarbeiten kann. Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

### ■ Aggressive Umgebungen

Wie alle elektronischen Geräte enthält auch ein Frequenzumrichter eine Vielzahl mechanischer und elektronischer Bauteile, die alle mehr oder weniger gegen Einflüsse aus der Umgebung empfindlich sind.



Der Frequenzumrichter darf daher nicht in Umgebungen installiert werden, deren Atmosphäre Flüssigkeiten, Partikel oder Gase enthält, welche die elektronischen Bauteile beeinflussen oder beschädigen können. Werden in solchen Fällen nicht die erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen, so erhöht dies das Risiko von Ausfällen und verkürzt die Lebensdauer des Frequenzumrichters.

Flüssigkeiten können sich schwebend in der Luft befinden und im Frequenzwandler kondensieren. Darüber hinaus können sie die Korrosion von Komponenten und Metallbauteilen fördern. Dampf, Öl und Salzwasser können ebenfalls zur Korrosion von Komponenten und Metallbauteilen führen. Für solche Umgebungen empfehlen sich Gehäuse in Schutzart IP.

Schwebende Partikel, wie z.B. Staub, können mechanische, elektrische oder thermisch bedingte Betriebsstörungen des Frequenzumrichters verursachen.

Eine Staubschicht auf dem Ventilator des Gerätes ist ein typisches Anzeichen für einen hohen Grad an Schwebepartikeln.

In sehr staubiger Umgebung sind Gehäuse gemäß Schutzart IP 54 oder ein Schrank für IP-00/20-Geräte zu empfehlen.

In Umgebungen mit hohen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit lösen korrodierende Gase wie z.B. Schwefel, Stickstoff und Chlorgemische chemische Prozesse aus, die sich auf die Bauteile des Frequenzumrichters auswirken. Derartige Prozesse ziehen die elektronischen Bauteile sehr schnell in Mitleidenschaft.

In solchen Umgebungen empfiehlt es sich, die Geräte in ein Gehäuse mit Frischluftzufuhr einzubauen, so dass die aggressiven Gase vom Frequenzumrichter ferngehalten werden.



### ACHTUNG!

Die Aufstellung eines Frequenzumrichters in aggressiver Umgebung erhöht das Ausfallrisiko und verkürzt die Lebensdauer des Geräts erheblich.

Vor der Installation des Frequenzumrichters muss die Umgebungsluft auf Flüssigkeiten, Partikel und Gase geprüft werden. Dies kann z.B. geschehen, indem man bereits vorhandene Installationen am betreffenden Ort näher in Augenschein nimmt. Typische Anzeichen für

schädliche atmosphärische Flüssigkeiten sind an Metallteilen haftendes Wasser oder Öl oder Korrosionsbildung an Metallteilen. Übermäßige Mengen Staub finden sich häufig an Gehäusen und vorhandenen elektrischen Anlagen. Ein Anzeichen für aggressive Schwebegase sind Schwarzverfärbungen von Kupferstäben und Kabelenden an vorhandenen Anlagen.

### ■ Berechnung des resultierenden Sollwerts

Die nachfolgende Berechnung ergibt den resultierenden Sollwert, wenn Parameter 210 *Sollwert-Funktion* auf Addierend zum Sollwert [0] bzw. Erhöhung des Sollwertes - Relativ [1]

Der externe Sollwert kann folgendermaßen berechnet werden:

$$\text{Ext. Sollw.} = \frac{(\text{Par. 205 Max. Sollw.} - \text{Par. 204 Min. Sollw.}) \times \text{AnalogsignalKlemme 53 [V]}}{\text{Par. 310 Klemme 53 max. Skal.} - \text{Par. 309 Klemme 53 min. Skal.}} + \frac{(\text{Par. 205 Max. Sollw.} - \text{Par. 204 Min. Sollw.}) \times \text{AnalogsignalKlemme 54 [V]}}{\text{Par. 313 Klemme 54 max. Skal.} - \text{Par. 312 Klemme 54 min. Skal.}} + \frac{(\text{Par. 205 Max. Sollw.} - \text{Par. 204 Min. Sollw.}) \times \text{Par. 314 Klemme 60 [mA]}}{\text{Par. 316 Klemme 60 max. Skal.} - \text{Par. 315 Klemme 60 min. Skal.}} + \text{serieller Sollwert} \times (\text{Par. 205 Max. Sollwf.} - \text{Par. 204 Min. ref.})$$

16384 (4000 Hex)

programmiert ist. Der externe Sollwert ist die Summe der Sollwerte von den Klemmen 53, 54, 60

und der seriellen Schnittstelle. Die Summe dieser Sollwerte kann nie Parameter 205 *Maximaler Sollwert* übersteigen.

Par. 210 Sollwert-Funktion programmiert auf Addierend = *zumSollwert* [0].

$$\text{Res. Sollw.} = \frac{(\text{Par. 205 Max. Sollw.} - \text{Par. 204 Min. Sollw.}) \times \text{Par. 211-214 Festsollwert ref.}}{100} + \frac{\text{Ext. Sollwert} + \text{Par. 204 Min.Sollw.} + \text{Par. 418/419 Einstellwert (nur mit Istwertrückführung)}}{100}$$

Par. 210 Reference type is programmed = *Relative* [1].

$$\text{Res. Sollw.} = \frac{\text{Ext. Sollwert} \times \text{Par. 211-214 Festsollwert Sollw.}}{100} + \frac{\text{Par. 204 Min. Sollw.} + \text{Par. 418/419 Einstellwert (nur mit Istwertrückführung)}}{100}$$

### ■ Galvanische Isolation (PELV)

PELV bietet Schutz durch eine extra niedere Spannung. Ein Schutz gegen elektrischen Schlag gilt als gewährleistet, wenn die Stromversorgung vom Typ PELV ist und die Installation gemäß den örtlichen bzw. nationalen Vorschriften für PELV-Versorgungen ausgeführt wurde.

In Geräten der Baureihe VLT 6000 HVAC werden alle Steuerklemmen sowie die Klemmen 01-03 (AUX-Relais) mit niedriger Spannung gemäß (PELV) versorgt. Die galvanische (sichere) Trennung wird erreicht, indem die Anforderungen bezüglich erhöhter Isolierung erfüllt und die entsprechenden Kriech-Luftabstände beachtet werden. Die Anforderungen sind in der Norm EN 50178 beschrieben. Zusätzliche Informationen zu PELV, siehe *RFI-Umschaltung*.

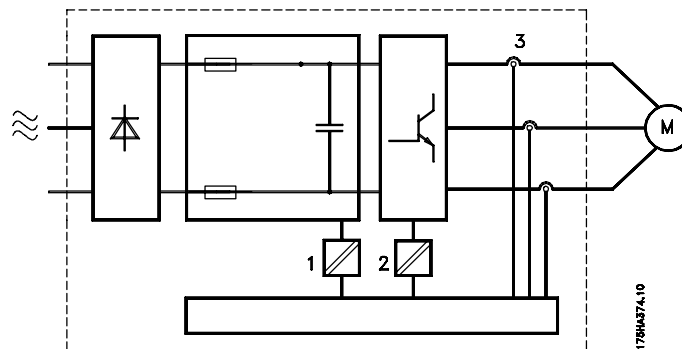
Galvanische Trennung

Die Bauteile, die die elektrische Trennung gemäß nachstehender Beschreibung bilden, erfüllen ebenfalls die Anforderungen bezüglich erhöhter Isolierung und der entsprechenden Tests gemäß Beschreibung in EN 50178.

Die galvanische Trennung ist an den drei folgenden Punkten vorhanden (vgl. Zeichnung unten):

- Netzteil (SMPS) einschl. Trennung des Signals  $U_{DC}$ , das die Zwischenkreisspannung anzeigt.
- Gate-Treiber, die die IGBTs steuern (Triggertransformatoren/Opto-Schalter).
- Stromumformer (Hall-Effekt-Stromtransducer).

HINWEIS: 525-600 V-Geräte erfüllen die PELV-Anforderungen gemäß EN 50178 nicht.



### ■ Ableitströme

Der Ableitstrom zur Erde wird hauptsächlich durch den kapazitiven Widerstand zwischen Motorphasen und Abschirmung des Motorkabels verursacht. Bei Verwendung eines Funkentstörfilters ergibt sich ein zusätzlicher Ableitstrom, da der Filterkreis durch Kondensatoren mit Erde verbunden ist. Siehe Zeichnung auf der nächsten Seite.

Die Größe des Ableitstroms ist von folgenden Faktoren (genannt in der Reihenfolge ihrer Priorität) abhängig:

1. Länge des Motorkabels
2. Motorkabel abgeschirmt oder nicht
3. Taktfrequenz
4. Funkentstörfilter ja oder nein
5. Motor am Standort geerdet oder nicht.

Der Ableitstrom ist im Hinblick auf die Sicherheit bei Handhabung und Betrieb des Frequenzumrichters

von Bedeutung, wenn dieser (aufgrund eines Fehlers) nicht geerdet ist.

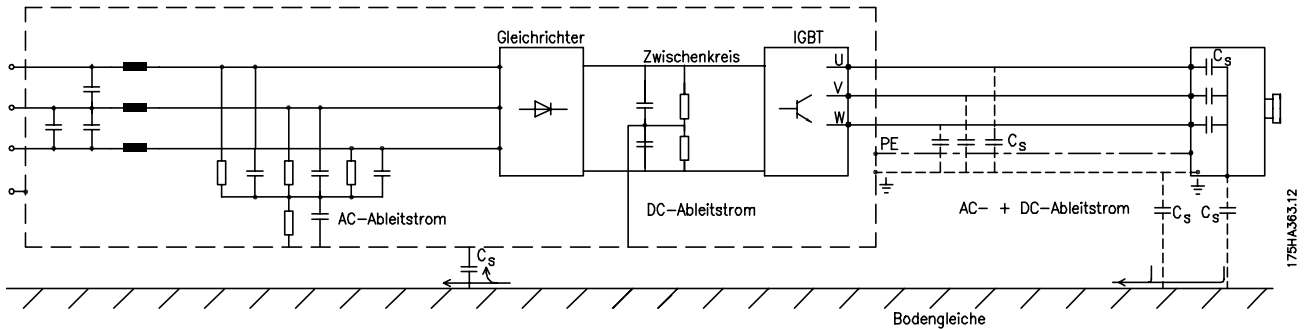


### ACHTUNG!

Da der Ableitstrom  $>3,5$  mA beträgt, muss eine verstärkte Erdung angeschlossen werden. Dies ist eine Anforderung zur Einhaltung von EN 50178. Verwenden Sie niemals ein ELCB-Relais vom Typ A, da diese für Fehlerströme aus Drehstrom-Gleichrichterladungen ungeeignet sind.

Wenn ELCB-Relais verwendet werden, müssen sie die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Eignung zum Schutz von Geräten mit einem Gleichstromanteil (DC) im Ableitstrom (Dreiphasen-Gleichrichterbrücke)
- Eignung bei Einschaltung mit pulsformigen kurzzeitigen Ableitströmen
- Eignung für hohen Erdschlussstrom (300 mA).



### ■ Extreme Betriebsbedingungen

#### Kurzschluß

Der VLT 6000 HVAC ist durch Strommessung in allen drei Motorphasen gegen Kurzschlüsse geschützt. Ein Kurzschluß zwischen zwei Ausgangsphasen bewirkt einen Überstrom im Wechselrichter. Jedoch wird jeder Transistor des Wechselrichters einzeln abgeschaltet, sobald sein jeweiliger Kurzschlußstrom den höchstzulässigen Wert überschreitet.

Nach einigen Mikrosekunden schaltet die Treiberkarte den Wechselrichter ab, und der Frequenzumrichter zeigt einen Fehlercode an, je nach Impedanz und Motorfrequenz.

#### Erdschluß

Der Wechselrichter schaltet im Falle des Erdschlusses einer Motorphase innerhalb von einigen Mikrosekunden ab, je nach Impedanz und Motorfrequenz.

#### Schalten am Ausgang

Das Schalten am Ausgang, zwischen Motor und Frequenzumrichter, ist uneingeschränkt zulässig. Durch Schalten am Ausgang kann der VLT 6000 HVAC keinen Schaden nehmen. Es können jedoch Fehlermeldungen auftreten.

#### Vom Motor erzeugte Überspannung

Die Zwischenkreisspannung steigt bei generatorischem Betrieb des Motors an. Dieser kommt in zwei Fällen vor:

1. Die Last treibt den Motor an (bei konstanter Ausgangsfrequenz vom Frequenzumrichter), d.h. die Last erzeugt Energie.
2. Während einer Verzögerung (Rampenreduzierung) bei großem Trägheitsmoment und geringer

Last, wenn dabei die Rampenzeit zu kurz ist, um die Energie als Verlustleistung im VLT-Frequenzumrichter, im Motor und in der Installation abgeben zu können.

Das Steuergerät versucht, falls möglich, die Rampe zu korrigieren.

The inverter turns off to protect the transistors and the intermediate circuit capacitors when a certain voltage level is reached.

#### Mains drop-out

Bei Erreichen eines bestimmten Spannungsniveaus schaltet der Wechselrichter ab, um die Transistoren und die Zwischenkreiskondensatoren zu schützen.

#### Netzspannungsausfall.

Bei einem Netzspannungsausfall arbeitet der VLT 6000 HVAC weiter, bis die Zwischenkreisspannung unter die minimale Stoppspannung abgefallen ist, die typischerweise 15% unter der niedrigsten Nenn-Versorgungsspannung des VLT 6000 HVAC liegt. Die Zeitdauer bis zum Stoppen des Wechselrichters hängt von der Höhe der Netzspannung vor dem Netzspannungsausfall sowie von der Motorlast ab.

#### Statische Überlastung

VLT 6000 HVAC (die Stromgrenze in Parameter 215 *Stromgrenze*,  $I_{GRENZE}$  ist überschritten), versucht die Steuerung, die Last zu vermindern, indem sie die Ausgangsfrequenz verringert.

Bei zu starker Überlastung kann ein Strom auftreten, der dazu führt, daß der VLT-Frequenzumrichter nach ca. 1,5 s abschaltet.

Der Betrieb an der Stromgrenze läßt sich in Parameter 412 *Zeitverzögerung Stromgrenze*, *I<sub>GRENZE</sub>* zeitlich einschränken (0-60s).

### ■ Spitzenspannung am Motor

Wird im Wechselrichter ein Transistor geöffnet, so steigt die an den Motor anliegende Spannung um ein  $dU/dt$ -Verhältnis an, das von folgenden Faktoren abhängig ist:

- Motorkabel (Typ, Querschnitt, abgeschirmte oder nicht abgeschirmte Länge)
- Induktivität

Die natürliche Induktivität verursacht ein Überspringen der Motorspannung  $U_{SPITZE}$ , bevor sie sich auf einem Niveau stabilisiert, das von der Spannung im Zwischenkreis abhängt. Die Lebensdauer des Motors wird sowohl durch die Anstiegszeit als auch die Spitzenspannung  $U_{SPITZE}$  beeinflusst. Eine zu hohe Spitzenspannung beeinträchtigt vor allem Motoren ohne Phasentrennungspapier in den Wicklungen. Bei kurzem Motorkabel (wenige Meter) ist die Anstiegszeit kürzer und die Spitzenspannung niedriger. Bei langem Motorkabel (100 m) steigen die Anstiegszeit und die Spitzenspannung. Bei Verwendung sehr kleiner Motoren ohne Phasentrennungspapier empfiehlt es sich, nach dem Frequenzumrichter ein LC-Filter zu installieren. Typische Werte für Anstiegszeit und Spitzenspannung  $U_{SPITZE}$ , gemessen an den Motorklemmen zwischen zwei Phasen:

VLT 6002-6006 200 V, VLT 6002-6011 400 V			
Kabel-länge	Netz-spannung	Anstieg-zeit	Spitzen-spannung
50 m	380 V	0,3 $\mu$ s	850 V
50 m	460 V	0,4 $\mu$ s	950 V
150 m	380 V	1,2 $\mu$ s	1000 V
150 m	460 V	1,3 $\mu$ s	1300 V

VLT 6008-6027 200 V, VLT 6016-6122 400 V			
Kabel-länge	Netz-spannung	Anstieg-zeit	Spitzen-spannung
50 m	380 V	0,1 $\mu$ s	900 V
150 m	380 V	0,2 $\mu$ s	1000 V

VLT 6152-6352 380-460 V			
Kabel-länge	Netz-spannung	Anstieg-zeit	Spitzen-spannung
30 m	460 V	0,20 $\mu$ s	1148 V

VLT 6042-6062 200-240 V			
Kabel-länge	Netz-spannung	$dU/dt$	Spitzen-spannung
13 m	460 V	670 V/ $\mu$ s	815 V
20 m	460 V	620 V/ $\mu$ s	915 V

VLT 6400-6550 380-460 V			
Kabel-länge	Netz-spannung	$dU/dt$	Spitzen-spannung
20 m	460 V	1,41 $\mu$ s	730 V

VLT 6002-6011 525-600 V			
Kabel-länge	Netz-spannung	Anstieg-zeit	Spitzen-spannung
35 m	600 V	0,36 $\mu$ s	1360 V

VLT 6016-6072 525-600 V			
Kabel-länge	Netz-spannung	Anstieg-zeit	Spitzen-spannung
35 m	575 V	0,38 $\mu$ s	1430 V

VLT 6100-6275 525-600 V			
Kabel-länge	Netz-spannung	Anstieg-zeit	Spitzen-spannung
13 m	600 V	0,80 $\mu$ s	1122 V

### ■ Schalten am Eingang

Beim Schalten am Eingang ist die jeweilige Netzspannung zu berücksichtigen.

Der folgenden Tabelle sind die Wartezeiten zwischen Unterbrechungen zu entnehmen.

Netzspannung	380 V	415 V	460 V
Wartezeit	48 s	65 s	89 s

### ■ Störgeräusche

Die akustischen Störungen vom Frequenzumrichter stammen aus zwei Quellen:

1. DC-Zwischenkreisspulen
2. Eingebautes Gebläse.

Nachfolgend sind die Werte aufgeführt, die in einem Abstand von 1 m vom Gerät und bei voller Belastung gemessen wurden:

#### VLT 6002-6006 200-240 V, VLT 6002-6011 380-460 V

IP 20-Geräte: 50 dB(A)  
IP 54-Geräte: 62 dB(A)

#### VLT 6008-6027 200-240 V, VLT 6016-6122 380-460 V

IP 20-Geräte: 61 dB(A)  
IP 54-Geräte: 66 dB(A)

#### VLT 6042-6062 200-240 V

IP 00/20-Geräte: 70 dB(A)  
IP 54-Geräte: 65 dB(A)

#### VLT 6152-6352 380-460 V

IP 00/21/NEMA 1/IP 54: 74 dB(A)

#### VLT 6400-6550 380-460 V

IP 00-Geräte: 71 dB(A)  
IP 20/54-Geräte: 82 dB(A)

#### VLT 6002-6011 525-600 V

IP 20/NEMA 1-Geräte: 62 dB

#### VLT 6016-6072 525-600 V

IP 20/NEMA 1-Geräte: 66 dB

#### VLT 6100-6275 525-600 V

IP 20/NEMA 1-Geräte: 75 dB

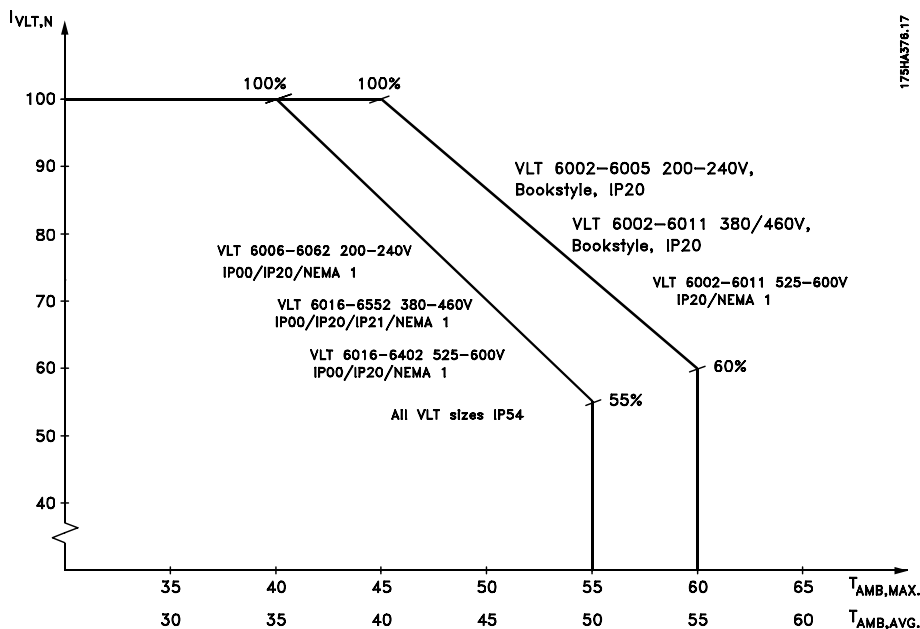
\* Gemessen in 1 m Abstand vom Gerät bei Vollast.

### ■ Leistungsreduzierung wegen erhöhter Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur ( $T_{AMB,MAX}$ ) ist die maximal zulässige Temperatur. Der über 24 h

gemessene Durchschnittswert ( $T_{AMB,AVG}$ ) muss mindestens 5 °C darunter liegen.

Wird der VLT 6000 HVAC bei Temperaturen über 45 °C betrieben, so ist eine Reduzierung des Dauerausgangsstroms notwendig.



Der Strom von VLT 6152-6352, 380-460 V, ist über einem Maximum von 40 °C um 1 %/°C zu reduzieren.

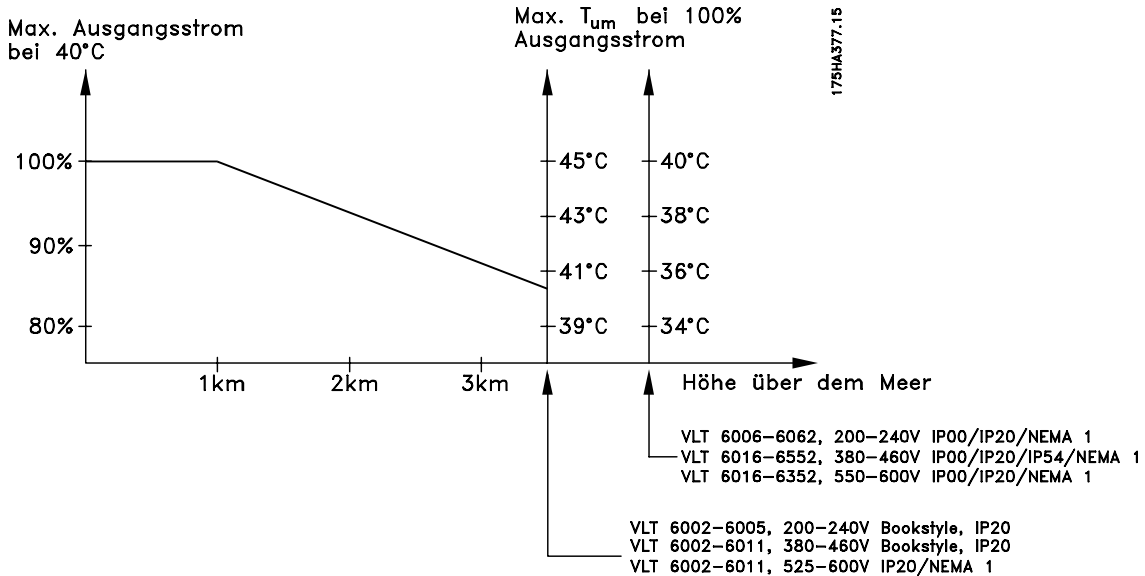


### ■ Leistungsreduzierung wegen Luftdruck

Unterhalb von 1000 m ü.d.M. ist keine Leistungsreduzierung erforderlich.

Oberhalb von 1000 m muß entweder die Umgebungstemperatur ( $T_{AMB}$ ) oder der max. Ausgangsstrom ( $I_{VLT,MAX}$ ) entsprechend dem nachstehenden Schaubild verringert werden.

1. Verringerung des Ausgangsstroms in Abhängigkeit von der Höhe ü.d.M. bei  $T_{AMB} = \text{max. } 45^{\circ}\text{C}$
2. Verringerung der max. Umgebungstemperatur  $T_{AMB}$  in Abhängigkeit von der Höhe ü.d.M. bei 100% Ausgangsstrom.



### ■ Leistungsreduzierung wegen Betriebs mit niedriger Drehzahl

Wird eine Kreislampe oder ein Lüfter von einem VLT 6000 HVAC-Frequenzumrichter gesteuert, dann ist es nicht erforderlich, bei niedriger Drehzahl den Ausgangsstrom zu verringern, da die Lastkennlinie der Kreislampe bzw. des Lüfters automatisch für die nötige Verringerung sorgt.

### ■ Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz

Eine höhere Taktfrequenz (einzustellen in Parameter 407 *Taktfrequenz*) führt zu höheren Verlusten in der Elektronik des Frequenzumrichters.

VLT 6000 HVAC verfügt über ein Pulsmuster, das eine Einstellung der Taktfrequenz im Bereich von 3,0-10,0/14,0 kHz zulässt.

Übersteigt die Taktfrequenz 4,5 kHz, so reduziert der Frequenzumrichter automatisch den Ausgangsnennstrom  $I_{VLT,N}$ .

In beiden Fällen erfolgt die Reduzierung linear bis auf 60 % von  $I_{VLT,N}$ .

Die Tabelle zeigt die für Geräte der Baureihe VLT 6000 HVAC geltenden Werte für min., max. und werkseingestellte Taktfrequenzen.

### ■ Leistungsreduzierung wegen langer Motorkabel oder wegen Kabeln mit größerem Querschnitt

Der VLT 6000 HVAC wurde mit einem 300 m langen nicht abgeschirmten Kabel sowie mit einem 150 m langen abgeschirmten Kabel getestet.

Der VLT 6000 HVAC ist für ein Motorkabel mit Nennquerschnitt ausgelegt. Bei Verwendung eines Kabels mit größerem Querschnitt empfiehlt es sich, den Ausgangsstrom für jede Stufe, um die der Querschnitt vergrößert wird, um 5% zu verringern. (Ein vergrößerter Kabelquerschnitt hat eine erhöhte Kapazität nach Erde und somit einen ansteigenden Erdableitstrom zur Folge.)

Taktfrequenz [kHz]	Min.	Max.	Werk.
VLT 6002-6005, 200 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6006-6032, 200 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 200 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 460 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6016-6062, 460 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6072-6122, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6152-6352, 460 V	4.5	4.5	4.5
VLT 6400-6550, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 6016-6032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6072-6275 600 V	3.0	4.5	4.5

oder aber in einem an der Wand oder auf dem Boden festgeschraubten Schaltschrank installiert ist.

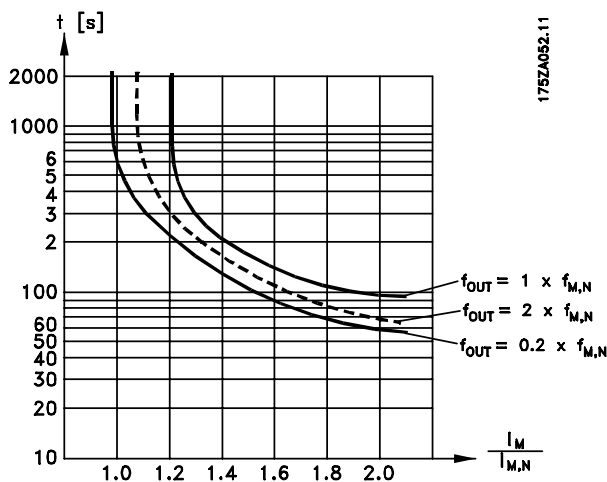
### ■ Luftfeuchtigkeit

Der VLT 6000 HVAC ist entsprechend den Normen IEC 68-2-3, EN 50178 Pkt. 9.4.2.2 / DIN 40040, Klasse E bei 40° C ausgelegt.

Siehe Spezifikationen in *Allgemeine technische Daten*.

### ■ Thermischer Motorschutz

Die Motortemperatur wird aufgrund des Motorstroms, der Ausgangsfrequenz und der Zeit berechnet. Siehe Parameter 117, *Therm.Motorsch.*



### ■ Schwingungen und Stöße

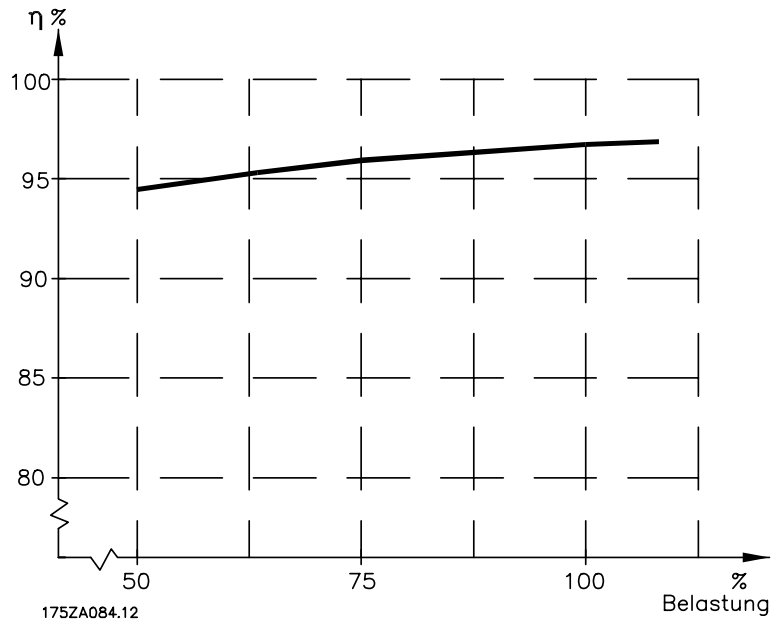
Der VLT 6000 HVAC wurde gemäß einem Verfahren getestet, das auf den folgenden Normen beruht:

- IEC 68-2-6: Sinusschwingung – 1970
- IEC 68-2-34: Zufallsverteilte Breitband-schwingung - allgemeine Anforderungen
- IEC 68-2-35: Zufallsverteilte Breitband-schwingung - hohe Reproduzierbarkeit
- IEC 68-2-36: Zufallsverteilte Breitband-schwingung - mittlere Reproduzierbarkeit

Der VLT 6000 HVAC erfüllt die Anforderungen, die den Bedingungen entsprechen, wenn das Gerät an der Wand oder auf dem Boden eines Fabrikgebäudes

### ■ Wirkungsgrad

Zur Verringerung des Energieverbrauchs eines Systems ist es sehr wichtig, seinen Wirkungsgrad zu optimieren. Der Wirkungsgrad jedes einzelnen Elements im System sollte so hoch wie möglich sein.



#### Wirkungsgrad des VLT 6000 HVAC ( $\eta_{VLT}$ )

Die Last am Ausgang des Frequenzumrichters hat wenig Einfluß auf seinen Wirkungsgrad. Bei der Nennfrequenz des Motors  $f_{M,N}$  ist der Wirkungsgrad im allgemeinen gleich, egal ob der Motor 100% des Wellen-Nenn Drehmoments oder nur 75% (bei Teillast) abgibt.

Der Wirkungsgrad nimmt geringfügig ab, wenn die Taktfrequenz auf einen Wert über 4 kHz eingestellt wird (Parameter 407 *Taktfrequenz*). Eine geringfügige Abnahme des Wirkungsgrads ergibt sich auch bei einer Netzspannung von 460 V oder wenn das Motorkabel länger als 30 m ist.

#### Wirkungsgrad des Motors ( $\eta_{MOTOR}$ )

Der Wirkungsgrad eines an den Frequenzumrichter angeschlossenen Motors hängt von der Sinusform des Stroms ab. Im allgemeinen ist der Wirkungsgrad genauso gut wie bei Netzbetrieb. Der Wirkungsgrad des Motors hängt vom Motortyp ab.

Im Bereich zwischen 75 und 100% des Nenn Drehmoments ist der Wirkungsgrad des Motors praktisch konstant, und zwar sowohl bei Steuerung durch den Frequenzumrichter als auch bei Betrieb direkt am Netz.

Bei kleinen Motoren ist der Einfluß der U/f-Kennlinie auf den Wirkungsgrad vernachlässigbar. Bei Motoren ab einer Leistung von 11 kW sind merkliche Verbesserungen festzustellen.

Im allgemeinen wirkt sich die Taktfrequenz bei kleinen Motoren nicht auf den Wirkungsgrad aus. Motoren ab einer Leistung von 11 kW weisen eine Verbesserung des Wirkungsgrads um 1–2% auf. Die Ursache dafür ist, daß die Sinusform des Motorstroms bei hoher Taktfrequenz fast perfekt ist.

#### Wirkungsgrad des Systems ( $\eta_{SYSTEM}$ )

Um den Systemwirkungsgrad zu berechnen, wird der Wirkungsgrad des VLT 6000 HVAC ( $\eta_{VLT}$ ) mit dem Wirkungsgrad des Motors ( $\eta_{MOTOR}$ ) multipliziert:

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

Anhand der oben skizzierten Kennlinie ist es möglich, den Systemwirkungsgrad bei verschiedenen Drehmomenten zu ermitteln.

### ■ Störungen/Oberwellen in der Netzversorgung

Ein Frequenzumrichter nimmt vom Netz einen nicht sinusförmigen Strom auf, der den Eingangsstrom  $I_{RMS}$  erhöht. Ein nicht-sinusförmiger Strom kann mit Hilfe einer Fourier-Analyse in Sinusströme mit verschiedener Frequenz zerlegt werden, d.h., in verschiedene harmonische Ströme  $I_N$  mit einer Grundfrequenz von 50 Hz:

Oberwellenströme	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

Die Oberwellen tragen nicht direkt zum Leistungsverbrauch bei, sie erhöhen jedoch die Wärmeverluste in der Installation (Transformator, Leitungen). Bei Anlagen mit einem relativ hohen Prozentsatz an Gleichrichterbelastung ist es deshalb wichtig, die Oberwellen auf einem niedrigen Pegel zu halten, um eine Überlastung des Transformators und hohe Temperaturen in den Leitungen zu vermeiden.

Oberwellenströme verglichen mit dem RMS-Eingangsstrom:

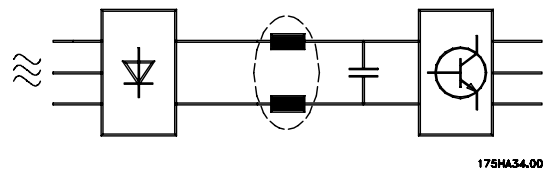
	Eingangsstrom
$I_{RMS}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.3
$I_{11-49}$	< 0,1

Um die Netzoberwellen niedrig zu halten, sind Geräte der Baureihe VLT 6000 HVAC serienmäßig mit Spulen mit Zwischenkreisspulen ausgestattet. Dies reduziert normalerweise den Eingangsstrom  $I_{RMS}$  um 40 % auf 40-45 % ThID.

In einigen Fällen ist eine weitergehende Unterdrückung erforderlich (z.B. bei Nachrüstung von Frequenzumrichtern). Zu diesem Zweck bietet Danfoss die beiden Oberwellenfilter AHF05 und AHF10 an, mit denen Oberwellen auf ca. 5 % bzw. 10 % gedrückt werden können. Nähere Einzelheiten finden Sie in der Bedienungsanleitung MG.80.BX.YY. Zur Berechnung von Oberwellen bietet Danfoss das Software-Tool MCT31 an.

Einige der Oberwellen können eventuell Kommunikationsgeräte stören, die an denselben Transformator angeschlossen sind, oder Resonanzen in Verbindung mit Blindstromkompensationsanlagen verursachen. VLT 6000 HVAC ist gemäß den folgenden Standards ausgelegt:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



Die Spannungsverzerrung in der Netzversorgung hängt ab von der Größe der Oberwellen, multipliziert mit der internen Netzimpedanz der betreffenden Frequenz. Die gesamte Spannungsverzerrung THD wird aus den einzelnen Spannungsoberswellen nach folgender Formel berechnet:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% \text{ von } U)$$

### ■ Leistungsfaktor

Der Leistungsfaktor gibt das Verhältnis zwischen  $I_1$  und  $I_1$  und  $I_{RMS}$  an.

Der Leistungsfaktor für eine Drehstromregelung

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$Power\ factor = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \quad \text{since } \cos\varphi = 1$$

Der Leistungsfaktor gibt an, wie stark der Frequenzumrichter die Netzversorgung belastet. Je niedriger der Leistungsfaktor, desto höher  $I_{RMS}$  (bei derselben Leistung in kW).

Außerdem zeigt ein hoher Leistungsfaktor niedrige Oberwellen-Ströme an.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + \dots + I_n^2}$$

**EMV-Prüfergebnisse (Störaussendung, Störfestigkeit)**

Folgende Ergebnisse wurden unter Verwendung eines Frequenzumrichters (mit Optionen, falls relevant), mit abgeschirmtem Steuerkabel, einem Steuerkasten mit Potentiometer sowie eines Motors und Motorkabels erzielt.

VLT 6002- 6011/ 380- 460V VLT 6002- 6005/ 200- 240V	Störaussendung					
	Umgebung	Industriebereich		Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe		
	Fachgrundnorm	EN 55011 Klasse A1		EN 55011 Klasse B		EN 61800-3
Gerät	Motorkabel	leitungsgeführt 150 kHz-30 MHz	abgestrahlt 30 MHz-1 GHz	leitungsgeführt 150 kHz-30 MHz	abgestrahlt 30 MHz-1 GHz	leitungsgeführt/abgestrahlt 150 kHz-30 MHz
VLT 6000 mit EMV-Filteroption	300 m nicht abgeschirmt	Ja <sup>2)</sup>	Nein	Nein	Nein	Ja/Nein
	50 m abgeschirmt (geflochten) <small>(Buchformat 20 m)</small>	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja/Ja
	150 m abgeschirmt (geflochten)	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja/Ja
VLT 6000 mit EMV-Filter (+ LC-Modul)	300 m nicht abgeschirmt	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja/Nein
	50 m abgeschirmt (geflochten)	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja/Ja
	150 m abgeschirmt (geflochten)	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja/Ja

VLT 6016- 6550/ 380- 460 V VLT 6006- 6062/ 200- 240 V	Störaussendung				
	Umgebung	Industriebereich		Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe	
	Fachgrundnorm	EN 55011 Klasse A1		EN 55011 Klasse B	
Gerät	Motorkabel	leitungsgeführt 150 kHz-30 MHz	abgestrahlt 30 MHz-1 GHz	leitungsgeführt 150 kHz-30 MHz	abgestrahlt 30 MHz-1 GHz
VLT 6000 ohne EMV-Filteroption <sup>4)</sup>	300 m nicht abgeschirmt	Nein	Nein	Nein	Nein
	150 m abgeschirmt (geflochten)	Nein	Ja	Nein	Nein
VLT 6000 mit EMV-Modul	300 m nicht abgeschirmt	Ja <sup>1,2)</sup>	Nein	Nein	Nein
	50 m abgeschirmt (geflochten)	Ja	Ja	Ja <sup>1, 3)</sup>	Nein
	150 m abgeschirmt (geflochten)	Ja	Ja	Nein	Nein

1) Gilt nicht für VLT 6400 - 6550.

2) Abhängig von den Installationsbedingungen

3) VLT 6042- 6062, 200-240 V und VLT 6152-6272 mit externem Filter

4) VLT 6152-6352, 380-460 V, erfüllt Klasse A2 mit 50 m abgeschirmtem Kabel ohne EMV-Filter (Typencode R0).

Um leitungsgeführte Störungen der Netzstromversorgung sowie die vom Frequenzumrichter abgestrahlten Störungen zu minimieren, müssen die Motorkabel so kurz wie möglich sein, und die Abschirmflitzen müssen gemäß dem Abschnitt "Elektrische Installation" hergestellt sein.



VLT® 6000 HVAC

### ■ EMV / Immunität

Um die Immunität gegen elektromagnetische Störungen zu überprüfen, wurde folgende Immunitätsprüfung einem System vorgenommen, das aus einem Frequenzumrichter (gegebenenfalls mit Optionen), einem abgeschirmten Steuerkabel, einem Steuerkasten mit Potentiometer sowie einem Motor und Motorkabel bestand.

Die Prüfungen wurden gemäß den folgenden grundlegenden Normen durchgeführt:

#### **EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Elektrostatische Entladungen**

Simulation elektrostatischer Entladungen von Personen.

#### **EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): Eingestrahlte elektromagnetische Felder, amplitudenmoduliert**

Simulation der Auswirkungen von Radar-, Funk- und Mobilfunkgeräten.

#### **EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4): Burst-Transienten**

Simulation von durch Schalten eines Schützes, Relais o.ä. hervorgerufenen Störungen.

#### **EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Überspannungs-Transienten**

Simulation von z.B. durch einen in der Nähe von Installationen einschlagenden Blitz hervorgerufenen Transienten.

#### **ENV 50204: Eingestrahlte elektromagnetische Felder, pulsmoduliert**

Simulation der Auswirkungen von GSM-Telefonen.

#### **ENV 61000-4-6: Über Kabel eindringende HF-Störungen**

Simulation der Auswirkungen von an Versorgungskabel angeschlossenen Funkgeräten.

#### **VDE 0160 Klasse W2 Testpuls: Netztransienten**

Simulation von durch Unterbrechen von Hauptsicherungen, Schalten von Leistungsfaktorkorrektur-Kondensatoren usw. hervorgerufenen Hochenergie-Transienten.

**■ Immunität, (Fortsetzung)**

VLT 6002-6550 380-460 V, VLT 6002-6027 200-240 V

Grundstandard	Burst IEC 1000-4-4	Überspannung IEC 1000-4-5		ESD 1000-4-2	Ausgestrahlt		Hochfrequenz-	
					Elektro	Netz	Gleichtakt	Strahlungssender
					Magnetfeld IEC 1000-4-3	störung VDE 0160	Spannung ENV 50141	Freq. elektr. Feld ENV 50140
Akzeptanzkriterium	B	B	B	B	A		A	A
Port-Anschluss	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	
Netz	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
Motor	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Steuerleitungen	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Profibus-Option	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Signalschnittstelle <3 m	OK	-	-	-	-	-	-	-
Schutzart	-	-	-	OK	OK	-	-	OK
Zwischenkreis Kopplung	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Standardbus	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
<b>Grundanforderungen</b>				-	-	-		-
Netz	4 kV/5kHz/DCN	2 kV/2Ω	4 kV/12Ω	-	-	2,3 x U <sub>N</sub> <sup>2)</sup>	10 V <sub>RMS</sub>	-
Motor	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Steuerleitungen	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Profibus-Option	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Signalschnittstelle <3 m	1 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Schutzart	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-	-
Zwischenkreis Kopplung	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Standardbus	2 kV/5kHz/CCC	-	4 kV/2 <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-

DM: Differenzialmodus

CM: Common mode (Gleichtakt)

CCC: Capacitive clamp coupling

DCN: Direct coupling network

1 ) Injection on cable shield

 2 ) 2,3 x U<sub>N</sub>: max. Prüfpuls 380 V<sub>AC</sub>: Klasse 2/1250 V<sub>PEAK</sub>, 415 V<sub>AC</sub>: Klasse 1/1350 V<sub>PEAK</sub>



### ■ Begriffsdefinitionen

Die Definitionen sind alphabetisch geordnet.

#### Analogeingänge:

Die Analogeingänge können zur Steuerung diverser Funktionen des VLT-Frequenzumrichters benutzt werden.

Es gibt zwei Arten von Analogeingängen:

Stromeingang, 0–20 mA

Spannungseingang, 0–10 V DC

#### Analogswert:

Ein Spannungssignal an den Eingängen 53, 54 oder ein Stromsignal an Eingang 60.

#### Analogausgänge:

Es gibt zwei Analogausgänge, die ein Signal von 0–20 mA, 4–20 mA oder ein Digitalsignal liefern können.

#### Automatische Motoranpassung (AMA):

Automatischer Motoranpassungsalgorithmus, der die elektrischen Parameter für den angeschlossenen Motor (im Stillstand) bestimmt.

#### AWG:

AWG steht für American Wire Gauge, amerikanische Maßeinheit für Kabelquerschnitt.

#### Betriebsbefehle:

Mit Hilfe des Bedienfeldes und der Digitaleingänge kann der angeschlossene Motor gestartet und gestoppt werden.

Die Funktionen sind in zwei Gruppen mit folgenden Prioritäten aufgeteilt:

Gruppe 1 Quittieren, Freilaufstop, Quittieren und Freilaufstop, DC-Bremse, Stop und Taste OFF/STOP]

Gruppe 2 Start, Pulsstart, Reversierung, Start Reversierung, Jog und Ausgang speichern

Die Funktionen der Gruppe 1 werden auch Einschaltsperrbefehle genannt. Der Unterschied zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 besteht darin, daß in Gruppe 1 alle Signale aufgehoben sein müssen, damit der Motor anlaufen kann. Der Motor kann dann durch ein einzelnes Startsignal der Gruppe 2 gestartet werden.

Ein als Gruppe 1 gegebener Stopbefehl erzeugt die Displayanzeige STOP.

Ein als Gruppe 2 gegebener fehlender Startbefehl erzeugt die Displayanzeige STAND BY.

#### Digitaleingänge:

Die Digitaleingänge können zur Steuerung diverser Funktionen des VLT-Frequenzumrichters benutzt werden.

#### Digitalausgänge:

Es gibt vier Digitalausgabemöglichkeiten, zwei steuern potentialfreie Relaiskontakte an, zwei weitere, hardwaremäßig kombiniert mit den Analogausgängen, liefern 24 V DC-Signal (max. 40 mA).

#### f<sub>JOG</sub>

Die dem Motor vom VLT-Frequenzumrichter zugeführte Ausgangsfrequenz, wenn die Jog-Funktion über Digitaleingänge oder serielle Kommunikation aktiviert ist.

#### f<sub>M</sub>

Die dem Motor zugeführte Frequenz.

#### f<sub>M,N</sub>

Motornennfrequenz (Typenschilddaten).

#### f<sub>MAX</sub>

Die dem Motor zugeführte maximale Ausgangsfrequenz.

#### f<sub>MIN</sub>

Die dem Motor zugeführte minimale Ausgangsfrequenz.

#### I<sub>M</sub>

Der dem Motor zugeführte Strom.

#### I<sub>M,N</sub>

Motornennstrom (Typenschilddaten).

#### Initialisierung:

Durch die Initialisierung (siehe Parameter 620 Betriebsart ) wird der VLT-Frequenzumrichter wieder auf Werkseinstellung gebracht.

#### I<sub>VLT,MAX</sub>

Maximaler Ausgangsstrom den der VLT-Frequenzumrichter kurzzeitig liefern kann.

#### I<sub>VLT,N</sub>

Der Ausgangsnennstrom, den der VLT-Frequenzumrichter liefern kann.

#### LCP:

Das Bedienfeld, das eine komplette Schnittstelle zur Bedienung und Programmierung des VLT 6000 HVAC darstellt. Das Bedienfeld ist abnehmbar und kann mit Hilfe eines zugehörigen Montagebausatzes bis zu 3 m entfernt vom VLT-Frequenzumrichter, z.B. in einer Schalttafel, angebracht werden.

### LSB:

Niedrigstwertiges Bit.

Wird zur Kennzeichnung von Binäreingängen und bei der seriellen Kommunikation benutzt.

### MCM:

Steht für "Mille Circular Mil", amerikanische Maßeinheit für Kabelquerschnitt.

### MSB:

Höchstwertiges Bit.

Wird zur Kennzeichnung von Binäreingängen und bei der seriellen Kommunikation benutzt.

### $n_{M,N}$

Nenn Drehzahl des Motors (Typenschilddaten).

### $\eta_{VLT}$

Der Wirkungsgrad des VLT-Frequenzumrichters ist definiert als das Verhältnis zwischen Leistungsabgabe und Leistungsaufnahme.

### Online-/Offline-Parameter:

Online-Parameter werden sofort nach Änderung des Datenwertes aktiviert. Offline-Parameter werden erst aktiviert, wenn an der Bedieneinheit OK eingegeben wurde.

### PID:

Der PID-Regler sorgt durch Anpassung der Ausgangsfrequenz an wechselnde Belastungen für die Aufrechterhaltung der gewünschten Prozeßleistung (Druck, Temperatur usw).

### $P_{M,N}$

Vom Motor gelieferte Nennleistung (Typenschilddaten).

### Setup (Parametersätze):

Es gibt vier Setups, in denen Parameter hinterlegt werden können. Es kann zwischen den vier Parametersätzen hin- und hergewechselt werden, und es ist möglich, einen Satz zu bearbeiten.

### $Ref_{MAX}$

Der höchste Wert, den der Sollwert haben kann. Die Einstellung erfolgt in Parameter 205 *Maximaler Sollwert, Sollw<sub>MAX</sub>*.

### $Ref_{MIN}$

Der niedrigste Wert, den der Sollwert haben kann. Die Einstellung erfolgt in Parameter 204 *Minimaler Sollwert, Sollw<sub>MIN</sub>*.

### Setup (Parametersätze):

Es gibt vier Setups, in denen Parameter hinterlegt werden können. Es kann zwischen den vier Parametersätzen hin- und hergewechselt werden, und es ist möglich, einen Satz zu bearbeiten.

### Einschaltsperrbefehl:

Ein Stopbefehl, der der Gruppe 1 der Betriebsbefehle angehört, siehe Gruppe 1 Betriebsbefehle.

### Stopbefehl:

Siehe Betriebsbefehle.

### Thermistor:

Ein temperaturabhängiger Widerstand, der dort angeordnet wird, wo die Temperatur überwacht werden soll (VLT oder Motor).

### Abschaltung:

Ein Zustand, der in verschiedenen Situationen auftritt, z.B. bei Übertemperatur des VLT-Frequenzumrichters. Eine Abschaltung kann durch Betätigen von Reset oder in einigen Fällen automatisch aufgehoben werden.

### Abschaltsperr:

Ein Zustand, der in verschiedenen Situationen auftritt, z.B. bei Übertemperatur des VLT-Frequenzumrichters. Eine Abschaltung kann durch Unterbrechen der Netzversorgung und erneutes Starten des VLT-Frequenzumrichters aufgehoben werden.

### $U_M$

Die dem Motor zugeführte Spannung.

### $U_{M,N}$

Motornennspannung (Typenschilddaten).

### $U_{VLT, MAX}$

Maximale Ausgangsspannung.

### VT-Kennlinie:

Variable Drehmomentkennlinie, die für Pumpen und Lüfter benutzt wird.

**■ Parameterübersicht und Werkseinstellungen**

PNU #	Parameter- beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderun- gen währ. d. änderbar	4 P. Sätze Betr.	Konv.- index	Daten- typ
001	Sprachauswahl	Englisch		Ja	Nein	0	5
002	Aktiver Parametersatz	Parametersatz 1		Ja	Nein	0	5
003	Kopieren von Parametersätzen	Keine Kopie		Nein	Nein	0	5
004	Bedienfeldkopie	Keine Kopie		Nein	Nein	0	5
005	Max. Wert für Displayskalierung	100.00	0-999.999,99	Ja	Ja	-2	4
006	Einheit für Displayskalierung	Keine Einheit		Ja	Ja	0	5
007	Displayzeile 2	Frequenz, Hz		Ja	Ja	0	5
008	Displayzeile 1.1	Sollwert, Einheit		Ja	Ja	0	5
009	Displayzeile 1.2	Motorstrom,[A]		Ja	Ja	0	5
010	Displayzeile 1.3	Leistung, [kW]		Ja	Ja	0	5
011	Einheit für Ort-Sollwert	Hz		Ja	Ja	0	5
012	Handstart am LCP	Wirksam		Ja	Ja	0	5
013	OFF/STOP am LCP	Wirksam		Ja	Ja	0	5
014	Autostart am LCP	Wirksam		Ja	Ja	0	5
015	Reset-Taster am LCP	Wirksam		Ja	Ja	0	5
016	Eingabesperre	Dateneing. wirksam		Ja	Ja	0	5
017	Netz-Ein-Modus, Ort-Betrieb	Auto Neustart		Ja	Ja	0	5

PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderun- gen während des Betriebs	4-Param- etersatz	Konvertierung Index	Daten Typ
100	<b>Konfiguration</b>	Drehzahlsteuerung		Nein	Ja	0	5
101	<b>Drehmomentkennlinie</b>	Automatische Energieoptimierung		Nein	Ja	0	5
102	<b>Motorleistung, P<sub>M,N</sub></b>	Abhängig vom Gerät	0,25-500 kW	Nein	Ja	1	6
103	<b>Motorspannung, U<sub>M,N</sub></b>	Abhängig vom Gerät	200-575 V	Nein	Ja	0	6
104	<b>Motornennfrequenz, f<sub>M,N</sub></b>	50 Hz	24-1000 Hz	Nein	Ja	0	6
105	<b>Motorstrom, I<sub>M,N</sub></b>	Abhängig vom Gerät	0,01-I <sub>VLT,MAX</sub>	Nein	Ja	-2	7
106	<b>Motornendrehzahl, n<sub>M,N</sub></b>	Abhängig von Parameter 102, Motorleistung	100-60000 UPM	Nein	Ja	0	6
107	<b>Automatische Motoranpassung, AMA</b>	Optimierung deaktiviert		Nein	Nein	0	5
108	<b>Anfangsspannung der parallelen Motoren</b>	Abhängig von Par. 103	0,0 - Par. 103	Ja	Ja	-1	6
109	<b>Resonanzdämpfung</b>	100 %	0 - 500 %	Ja	Ja	0	6
110	<b>Hohes Anfahrmoment</b>	AUS	0,0 - 0,5 s	Ja	Ja	-1	5
111	<b>Startverzögerung</b>	0,0 s	0,0 - 120,0 s	Ja	Ja	-1	6
112	<b>Motorvorwärmer</b>	Deaktiviert		Ja	Ja	0	5
113	<b>Gleichstrom Motorvorwärmer</b>	50 %	0 - 100 %	Ja	Ja	0	6
114	<b>Gleichspannungsbremstrom</b>	50 %	0 - 100 %	Ja	Ja	0	6
115	<b>DC-Bremszeit</b>	AUS	0,0 - 60,0 s	Ja	Ja	-1	6
116	<b>Startfrequenz für Gleichstrombrem- sen</b>	AUS	0,0-Par. 202	Ja	Ja	-1	6
117	<b>Thermischer Motorschutz</b>	ETR Abschaltung 1		Ja	Ja	0	5
118	<b>Motorleistungsfaktor</b>	0.75	0.50 - 0.99	Nein	Ja	-2	6

**Alles über den VLT  
6000  
HVAC**

PNU #	Parameter- beschreibung	Werkseinstel- lung	Bereich	Änderun- gen währ. d. änderbar	4 P. Sätze Betr.	Konv.- index	Daten- typ
200	Ausgangsfrequenzbereich	0 - 120 Hz	0 - 1000 Hz	Nein	Ja	0	5
201	Ausg.-Frequenzgrenze niedrig, $f_{MIN}$	0.0 Hz	0.0 - $f_{MAX}$	Ja	Ja	-1	6
202	Ausg.-Frequenzgrenze hoch, $f_{MAX}$	50 Hz	$f_{MIN}$ - par. 200	Ja	Ja	-1	6
203	Sollwertverarbeitung	Hand/Auto umschaltg.		Ja	Ja	0	5
204	Minimaler Sollwert, $SOLLW_{MIN}$	0.000	0.000-par. 100	Ja	Ja	-3	4
205	Maximaler Sollwert, $SOLLW_{MAX}$	50.000	par. 100-999.999,999	Ja	Ja	-3	4
206	Rampenzeit Auf	Abhängig vom Gerät	1 - 3600	Ja	Ja	0	7
207	Rampenzeit Ab	Abhängig vom Gerät	1 - 3600	Ja	Ja	0	7
208	Autorampe Auf/Ab	Wirksam		Ja	Ja	0	5
209	Jog-Frequenz	10.0 Hz	0.0 - par. 100	Ja	Ja	-1	6
210	Sollwertart	Add. zum Sollwert		Ja	Ja	0	5
211	Festsollwert 1	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
212	Festsollwert 2	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
213	Festsollwert 3	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
214	Festsollwert 4	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
215	Stromgrenze, $I_{LIM}$	$1.0 \times  V_{LT,NIA} $	$0,1-1,1 \times  V_{LT,NIA} $	Ja	Ja	-1	6
216	Frequenz Bypass, Bandbreite	0 Hz	0 - 100 Hz	Ja	Ja	0	6
217	Frequenzausblendung 1	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
218	Frequenzausblendung 2	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
219	Frequenzausblendung 3	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
220	Frequenzausblendung 4	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
221	Warnung: Strom unt. Grenzw., $I_{LOW}$	0.0 A	0.0 - par.222	Ja	Ja	-1	6
222	Warnung: Strom ob. Grenzw., $I_{HIGH}$	$I_{VLT,MAX}$	Par.221 - $I_{VLT,MAX}$	Ja	Ja	-1	6
223	Warnung: Freq. unt. Grenz., $f_{LOW}$	0.0 Hz	0.0 - par.224	Ja	Ja	-1	6
224	Warnung: Freq. ob. Grenzw., $f_{HIGH}$	120.0 Hz	Par.223 - par.200/202	Ja	Ja	-1	6
225	Warnung: Sollw.tief, $SOLLW_{TIEF}$	-999,999.999	-999,999.999 - par.226	Ja	Ja	-3	4
226	Warnung: Sollw. hoch, $SOLLW_{HOCH}$	999,999.999	Par.225 - 999,999.999	Ja	Ja	-3	4
227	Warnung: Istwert tief, $ISTW_{TIEF}$	-999,999.999	-999,999.999 - par.228	Ja	Ja	-3	4
228	Warnung: Istwert hoch, $ISTW_{HOCH}$	999,999.999	Par. 227 - 999,999.999	Ja	Ja	-3	4

### Änderungen während des Betriebs:

"Ja" bedeutet, daß der Parameter geändert werden kann, während der VLT-Frequenzumrichter in Betrieb ist. Bei "Nein" muß der VLT-Frequenzumrichter angehalten worden sein, bevor Änderungen durchgeführt werden können.

### 4-P.-Sätze änderbar:

"Ja" bedeutet, daß der Parameter in jedem der vier Parametersätze einzeln programmiert werden kann, d.h. der gleiche Parameter kann vier verschiedene Datenwerte haben. Bei "Nein" ist der Datenwert in allen vier Parametersätzen gleich.

### Konvertierungs-Index:

Die Zahl verweist auf eine Umrechnungszahl, die beim Schreiben oder Lesen mit einem VLT-Frequenzumrichter mittels serieller Kommunikation benutzt werden soll.

Konvertierungs-Index	Konvertierungsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

### Datentyp:

Anzeige von Typ und Länge des Telegramms

Datentyp	Beschreibung
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Unsigned 8
6	Unsigned 16
7	Unsigned 32
9	Textblock

PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderung während des Betriebs		Konvertierungsindex	Daten Typ
				4-Parametersatz			
300	<b>Klemme 16, Digitaleingang</b>	Reset		Ja	Ja	0	5
301	<b>Klemme 17, Digitaleingang</b>	Ausgang speichern		Ja	Ja	0	5
302	<b>Klemme 18, Digitaleingang</b>	Start		Ja	Ja	0	5
303	<b>Klemme 19, Digitaleingang</b>	Reversierung		Ja	Ja	0	5
304	<b>Klemme 27, Digitaleingang</b>	Motorfreilauf invers		Ja	Ja	0	5
305	<b>Klemme 29, Digitaleingang</b>	Festdrehzahl Jog		Ja	Ja	0	5
306	<b>Klemme 32, Digitaleingang</b>	Ohne Funktion		Ja	Ja	0	5
307	<b>Klemme 33, Digitaleingang</b>	Ohne Funktion		Ja	Ja	0	5
308	<b>Klemme 53, Analogeingangsspannung</b>	Sollwert		Ja	Ja	0	5
309	<b>Klemme 53, min. Skalierung</b>	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
310	<b>Klemme 53, max. Skalierung</b>	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
311	<b>Klemme 54, Analogeingangsspannung</b>	Ohne Funktion		Ja	Ja	0	5
312	<b>Klemme 54, min. Skalierung</b>	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
313	<b>Klemme 54, max. Skalierung</b>	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
314	<b>Klemme 60, Analogeingangsstrom</b>	Sollwert		Ja	Ja	0	5
315	<b>Klemme 60, min. Skalierung</b>	4,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Ja	Ja	-4	5
316	<b>Klemme 60, max. Skalierung</b>	20,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Ja	Ja	-4	5
317	<b>Zeit nach Sollwertfehler</b>	10 s	1 - 99 s	Ja	Ja	0	5
318	<b>Funktion nach Timeout</b>	Aus		Ja	Ja	0	5
319	<b>Klemme 42, Ausgang</b>	0 - I <sub>MAX</sub> ⇒ 0-20 mA		Ja	Ja	0	5
320	<b>Klemme 42, Ausgang, Impulsskalierung</b>	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Ja	Ja	0	6
321	<b>Klemme 45, Ausgang</b>	0 - f <sub>MAX</sub> ⇒ 0-20 mA		Ja	Ja	0	5
322	<b>Klemme 45, Ausgang, Impulsskalierung</b>	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Ja	Ja	0	6
323	<b>Relais 1, Ausgangsfunktion</b>	Alarm		Ja	Ja	0	5
324	<b>Relais 01, EIN-Verzögerung</b>	0,00 s	0 - 600 s	Ja	Ja	0	6
325	<b>Relais 01, ABFALL Verzögerung</b>	0,00 s	0 - 600 s	Ja	Ja	0	6
326	<b>Relais 2, Ausgangsfunktion</b>	Motor ein		Ja	Ja	0	5
327	<b>Pulssollwert, max. Frequenz</b>	5000 Hz	Abhängig von Eingangsklemme	Ja	Ja	0	6
328	<b>Pulsistwert, max. Frequenz</b>	25000 Hz	0 - 65000 Hz	Ja	Ja	0	6
364	<b>Klemme 42, Bussteuerung</b>	0	0.0 - 100 %	Ja	Ja	-1	6
365	<b>Klemme 45, Bussteuerung</b>	0	0.0 - 100 %	Ja	Ja	-1	6

#### Änderungen während des Betriebs:

Bei "Ja" sind Parameteränderungen während des Betriebs des Frequenzumrichters möglich. Bei "Nein" muss der Frequenzumrichter angehalten werden, bevor Änderungen vorgenommen werden können.

#### 4-Parametersatz:

"Ja" bedeutet, dass der Parameter in jedem der vier Parametersätze individuell programmiert werden kann, d.h., der gleiche Parameter kann vier verschiedene Datenwerte haben. "Nein" bedeutet, dass der Datenwert in allen vier Parametersätzen gleich ist.

#### Konv.index:

Die Zahl bezieht sich auf eine Umrechnungszahl, die beim Schreiben oder Lesen mit einem Frequenzumrichter benutzt werden muss.

Umwandlungsindex	Konvertierungsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

### Datentyp:

Anzeige des Typs und der Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16
4	Ganzzahl 32
5	Ohne Vorzeichen 8
6	Ohne Vorzeichen 16
7	Ohne Vorzeichen 32
9	Textblock

PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	4-Setup (4-Par. Änderungen während des Betriebs)		Konvertierungsindex	Daten-typ
				Sätze			
400	<b>Quittierfunktion</b>	Manuell Quittieren		Ja	Ja	0	5
401	<b>Automatische Wiederanlaufzeit</b>	10 s.	0 -600 s	Ja	Ja	0	6
402	<b>Motorfangschaltung</b>	Deaktiviert		Ja	Ja	-1	5
403	<b>Timer für Energiesparmodus</b>	Aus	0 - 300 s	Ja	Ja	0	6
404	<b>Energiespar-Einschaltfrequenz</b>	0 Hz	$f_{MIN}$ -Par.405	Ja	Ja	-1	6
405	<b>Wiederanlauf-Frequenz</b>	50 Hz	Par.404 - $f_{MAX}$	Ja	Ja	-1	6
406	<b>Erhöhung Sollwert</b>	100 %	1 - 200 %	Ja	Ja	0	6
407	<b>Taktfrequenz</b>	Abhängig vom Gerät	3,0 - 14,0 kHz	Ja	Ja	2	5
408	<b>Methode zur Vermeidung von Störeinwirkungen</b>	ASFM		Ja	Ja	0	5
409	<b>Funktion bei Leerlauf</b>	Warnung		Ja	Ja	0	5
410	<b>Funktion bei Netzausfall</b>	Abschaltung		Ja	Ja	0	5
411	<b>Funktion bei Übertemperatur</b>	Abschaltung		Ja	Ja	0	5
412	<b>Zeitverzögerung Überstrom, <math>I_{LIM}</math></b>	60 s	0 - 60 s	Ja	Ja	0	5
413	<b>Minimaler Istwert, <math>FB_{MIN}</math></b>	0.000	-999.999,999 - $FB_{MIN}$	Ja	Ja	-3	4
414	<b>Maximaler Istwert, <math>FB_{MAX}</math></b>	100.000	$FB_{MIN}$ - 999.999,999	Ja	Ja	-3	4
415	<b>Einheit bezogen auf Istwertrückführung</b>	%		Ja	Ja	-1	5
416	<b>Istwertumwandlung</b>	Linear		Ja	Ja	0	5
417	<b>Istwertberechnung</b>	Maximum		Ja	Ja	0	5
418	<b>Sollwert 1</b>	0.000	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	Ja	Ja	-3	4
419	<b>Sollwert 2</b>	0.000	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	Ja	Ja	-3	4
420	<b>PID normal/invers Regelung</b>	Normal		Ja	Ja	0	5
421	<b>PID Anti-Windup</b>	Ein		Ja	Ja	0	5
422	<b>PID-Startfrequenz</b>	0 Hz	$F_{MIN}$ - $F_{MAX}$			-1	6
423	<b>PID Proportionalverstärkung</b>	0.01	0.0-10.00	Ja	Ja	-2	6
424	<b>PID-Integrationszeit</b>	Aus	0,01-9999,00 s (aus)	Ja	Ja	-2	7
425	<b>PID Differentiationszeit</b>	Aus	0,0 (Aus) - 10,00 s	Ja	Ja	-2	6
426	<b>PID-Differentiationsverstärkungsgrenze</b>	5.0	5.0 - 50.0	Ja	Ja	-1	6
427	<b>PID Tiefpassfilterzeit</b>	0.01	0.01 - 10.00	Ja	Ja	-2	6
430	<b>Notfallbetrieb</b>	Deaktiviert		Ja	Ja	0	5
431	<b>Notfallbetrieb-Sollwertfrequenz, Hz</b>	50 Hz 60 Hz (US)	Min. Freq. (Par 201) - Max. Freq. (Par 202)	Ja	Ja	-1	3
432	<b>Verzögerung Notfallbetrieb überbrückt, s</b>	0 s	0 - 600 s	Ja	Ja	0	3
483	<b>Dynamische Zwischenkreiskompensation</b>	Ein		Nein	Nein	0	5

PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	4-Setup (4-Par. Kon- Änderungen Sätze) vertierungs- Daten- während des Betriebs index typ			
500	<b>Protokoll</b>	FC-Protokoll		Ja	Ja	0	5
501	<b>Adresse</b>	1	Abhängig von Par. 500	Ja	Nein	0	6
502	<b>Baudrate</b>	9600 Baud		Ja	Nein	0	5
503	<b>Freilauf</b>	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
504	<b>DC-Bremse</b>	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
505	<b>Start</b>	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
506	<b>Drehrichtung</b>	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
507	<b>Parametersatzauswahl</b>	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
508	<b>Anwahl Festdrehzahl</b>	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
509	<b>Datenanzeige: Sollwert %</b>			Nein	Nein	-1	3
510	<b>Datenanzeige: Sollwerteinheit</b>			Nein	Nein	-3	4
511	<b>Datenanzeige: Istwert</b>			Nein	Nein	-3	4
512	<b>Datenanzeige: Frequenz</b>			Nein	Nein	-1	6
513	<b>Freie Anzeige</b>			Nein	Nein	-2	7
514	<b>Datenanzeige: Strom</b>			Nein	Nein	-2	7
515	<b>Datenanzeige: Leistung, kW</b>			Nein	Nein	1	7
516	<b>Datenanzeige: Leistung, PS</b>			Nein	Nein	-2	7
517	<b>Datenanzeige: Motorspannung</b>			Nein	Nein	-1	6
518	<b>Datenanzeige: DC-Zwischenkreisspannung</b>			Nein	Nein	0	6
519	<b>Datenanzeige: Thermischer Motorschutz.</b>			Nein	Nein	0	5
520	<b>Datenanzeige: Therm. FU Schutz</b>			Nein	Nein	0	5
521	<b>Datenanzeige: Digitaleingänge</b>			Nein	Nein	0	5
522	<b>Datenanzeige: Klemme 53, Analogeingang</b>			Nein	Nein	-1	3
523	<b>Datenanzeige: Klemme 54, Analogeingang</b>			Nein	Nein	-1	3
524	<b>Datenanzeige: Klemme 60, Analogeingang</b>			Nein	Nein	-4	3
525	<b>Datenanzeige: Pulssollwert</b>			Nein	Nein	-1	7
526	<b>Datenanzeige: Externer Sollwert %</b>			Nein	Nein	-1	3
527	<b>Datenanzeige: Zustandswort, Hex</b>			Nein	Nein	0	6
528	<b>Datenanzeige: Kühlkörpertemperatur</b>			Nein	Nein	0	5
529	<b>Datenanzeige: Alarmwort, Hex</b>			Nein	Nein	0	7
530	<b>Datenanzeige: Steuerwort, Hex</b>			Nein	Nein	0	6
531	<b>Datenanzeige: Warnwort, Hex</b>			Nein	Nein	0	7
532	<b>Datenanzeige: Erweitertes Zustandswort, Hex</b>			Nein	Nein	0	7
533	<b>Displaytext 1</b>			Nein	Nein	0	9
534	<b>Displaytext 2</b>			Nein	Nein	0	9
535	<b>Bus-Istwert 1</b>			Nein	Nein	0	3
536	<b>Bus-Istwert 2</b>			Nein	Nein	0	3
537	<b>Datenanzeige: Zustand der Ausgangsrelais</b>			Nein	Nein	0	5
538	<b>Datenanzeige: Warnwort 2</b>			Nein	Nein	0	7
555	<b>Bus-Zeitintervall</b>	1 s	1 - 99 s	Ja	Ja	0	5
556	<b>Bus-Zeitintervall-Funktion</b>	AUS		Ja	Ja	0	5
560	<b>N2-Rückfallzeit</b>	AUS	1 - 65534 s	Ja	Nein	0	6
565	<b>FLN-Bus-Zeitintervall</b>	60 s	1 - 65534 s	Ja	Ja	0	6
566	<b>FLN-Bus-Zeitintervall-Funktion</b>	AUS		Ja	Ja	0	5
570	<b>Modbus Parität und Nachrichtenrahmung</b>	Keine Parität	1 Stoppbit	Ja	Ja	0	5
571	<b>Modbus-Timeout Kommunikation</b>	100 ms	10 - 2000 ms	Ja	Ja	-3	6



PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	4-Setup			Daten-Typ
				Änderun- gen während des Betriebs	(4-Par. Sätze)	Kon- vertierungs- index	
600	<b>Betriebsdaten: Betriebsstunden</b>			Nein	Nein	74	7
601	<b>Betriebsdaten: Motorlaufstunden</b>			Nein	Nein	74	7
602	<b>Betriebsdaten: kWh-Zähler</b>			Nein	Nein	3	7
603	<b>Betriebsdaten: Anzahl d. Einschaltungen</b>			Nein	Nein	0	6
604	<b>Betriebsdaten: Anzahl Übertemp</b>			Nein	Nein	0	6
605	<b>Betriebsdaten: Anzahl der Überspannungen</b>			Nein	Nein	0	6
606	<b>Datenprotokoll: Digitaleingang</b>			Nein	Nein	0	5
607	<b>Datenprotokoll: Steuerwort</b>			Nein	Nein	0	6
608	<b>Datenprotokoll: Zustandswort</b>			Nein	Nein	0	6
609	<b>Datenprotokoll: Sollwert</b>			Nein	Nein	-1	3
610	<b>Datenprotokoll: Istwert</b>			Nein	Nein	-3	4
611	<b>Datenprotokoll: Ausgangsfrequenz</b>			Nein	Nein	-1	3
612	<b>Datenprotokoll: Ausgangsspannung</b>			Nein	Nein	-1	6
613	<b>Datenprotokoll: Ausgangsstrom</b>			Nein	Nein	-2	3
614	<b>Datenprotokoll: DC-Zwischenkreisspannung</b>			Nein	Nein	0	6
615	<b>Fehlerspeicher: Fehlercode</b>			Nein	Nein	0	5
616	<b>Fehlerspeicher: Zeit</b>			Nein	Nein	0	7
617	<b>Fehlerspeicher: Wert</b>			Nein	Nein	0	3
618	<b>Rücksetzung kWh-Zähler</b>	Kein Reset		Ja	Nein	0	5
619	<b>Rücksetzung des Betriebsstunden-Zählers</b>	Kein Reset		Ja	Nein	0	5
620	<b>Betriebsart</b>	Normale Funktion		Ja	Nein	0	5
621	<b>Typenschild: Gerätetyp</b>			Nein	Nein	0	9
622	<b>Typenschild: Leistungsteil</b>			Nein	Nein	0	9
623	<b>Typenschild: VLT-Bestellnummer</b>			Nein	Nein	0	9
624	<b>Typenschild: Software-Version</b>			Nein	Nein	0	9
625	<b>Typenschild: LCP-Identifikationsnr.</b>			Nein	Nein	0	9
626	<b>Typenschild: Datenbank-Identifikationsnr.</b>			Nein	Nein	-2	9
627	<b>Typenschild: Leistungsteil-Identifikationsnr.</b>			Nein	Nein	0	9
628	<b>Typenschild: Anwendungsoption-Typ</b>			Nein	Nein	0	9
629	<b>Typenschild: Anwendungsoption, Bestell Nr.</b>			Nein	Nein	0	9
630	<b>Typenschild: Kommunikationsoption-Typ</b>			Nein	Nein	0	9
631	<b>Typenschild: Kommunikationsoption, Bestell Nr.</b>			Nein	Nein	0	9
655	<b>Fehlerspeicher: Echtzeit</b>			Nein	Nein	-4	7

#### Änderungen während des Betriebs:

"Ja" bedeutet, dass der Parameter geändert werden kann, während der Frequenzrichter in Betrieb ist. "Nein" bedeutet, dass der Frequenzrichter gestoppt werden muss, bevor eine Änderung vorgenommen werden kann.

#### 4-Setup (4-Par. Sätze)

"Ja" bedeutet, dass der Parameter in jedem der vier Parametersätze individuell programmiert werden, d.h. der gleiche Parameter vier verschiedene Datenwerte haben kann. "Nein" bedeutet, dass der Datenwert in allen vier Parametersätzen gleich ist.

#### Konvertierungsindex:

Diese Zahl bezieht sich auf eine Umrechnungszahl, die beim Schreiben oder Lesen mit einem Frequenzrichter benutzt werden muss.

Konvertierungsindex	Konvertierungsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

### Datentyp:

Anzeige des Typs und der Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16
4	Ganzzahl 32
5	Ohne Vorzeichen 8
6	Ohne Vorzeichen 16
7	Ohne Vorzeichen 32
9	Textblock

■ Index

**A**

AWG.....209  
 Abgeschirmte Kabel ..... 70  
 Ableitströme .....197  
 Abmessungen ..... 62  
 Abschaltblockierung .....188  
 Aggressive Umgebungen .....195  
 Allgemeine technische Daten ..... 44  
 Allgemeine Warnung..... 5  
 Analogausgang .....134  
 Analogeingänge.....130  
 Anschlußbeispiel, ..... 93  
 Anwendungsfunktionen 400-427 .....141  
 Anzeigemodus ..... 97  
 Anzugsmoment ..... 87  
 Ausgangsfrequenz .....117  
 Ausgleichskabels ..... 78  
 Auto Start .....128  
 Automatische Motoranpassung, AMA.....112  
 Autostart am LCP .....108

**B**

Baudrate.....158  
 Bedienfeld - LCP ..... 95  
 Bedientasten ..... 95  
 Begriffsdefinitionen .....209  
 Belüftung des eingebauten VLT 6000 HVAC ..... 73  
 Bestellformular ..... 32  
 Betriebsart .....181  
 Busanschluß ..... 92

**C**

CE-Zeichen ..... 18

**D**

Datenprotokoll .....179  
 Datensteuerungsbyte .....159  
 DC-Bremse invers.....127  
 DC-Busverbindung..... 90  
 Digitaldrehzahl auf/ab..... 94  
 Digitaleingänge .....126  
 Display ..... 95  
 Displayzeile.....107  
 Drehmomentkennlinie ..... 44, 110  
 Drehrichtung des Motors..... 88  
 Drehzahl auf oder Drehzahl ab.....128

**E**

EMV-Prüfergebnisse .....206  
 Erden ..... 78  
 Ein- und Ausgänge 300-365 .....126  
 Einheiten .....147  
 Einpoliger Start/Stop ..... 94  
 Elektrische Installation - Erdung Steuerkabel ..... 78  
 Elektrische Installation - Gehäuse/Schutzarten .....118  
 Elektrische Installation, .....120  
 Elektrische Installation, Steuerkabel ..... 91  
 EMV / Immunität .....207  
 EMV-gemäßer Kabel ..... 77  
 EMV-gerechte elektrische Installation..... 74  
 EMV-Schalter ..... 70  
 Energiesparmodus .....142  
 Engabesperre .....109  
 Erdschluß .....198  
 Erdung ..... 69  
 Erdungsanschluß ..... 89  
 Extern ..... 47  
 Externe 24 Volt DC-Versorgung ..... 46  
 Extreme Betriebsbedingungen .....198

**F**

Fehlerprotokoll .....180  
 Festdrehzahl (Jog).....128  
 Festsollwert .....122  
 Festsollwertanwahl .....127  
 Frequenz speichern .....127  
 Frequenzausblendung .....122  
 Funktion bei Übertemperatur .....146  
 Funktion bei Netzausfall .....145

**G**

Galvanische Isolation .....197  
 Gehäuse/Schutzarten ..... 80  
 Genauigkeit der Displayanzeige (Parameter 009-012  
 Displayanzeige): ..... 47  
 GERÄUSCH-REDUZ.....145  
 Gleichspannungsbremse .....114

**H**

Hand Start .....128  
 Hand Start am LCP .....108  
 Hand/Auto-zugeordneter Sollwert .....118  
 Hochspannungsrelais..... 90  
 Hochspannungstest ..... 73  
 Hochspannungswarnung..... 69

**I**

Istwert .....	146
IT-Netz .....	70
Impulsskalierung .....	136
Initialisierung .....	100
Installation der externen 24-Volt-Gleichstromversorgung .....	89
Istwert .....	130
Istwertverarbeitung .....	150

## K

Kühlung .....	66
Kabel .....	69
Kabellängen und -querschnitte: .....	46
Konvertierungs-Index: .....	212
Kopieren von Parametersätzen .....	104

## L

Leistungsreduzierung wegen erhöhter Umgebungstemperatur .....	200
Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz .....	201
Last und Motor 100 - 117 .....	110
LCP (Local Control Panel) .....	95
LCP-Kopie .....	104
Leistungsreduzierung wegen Betriebs mit niedriger Drehzahl .....	201
Leistungsreduzierung wegen langer Motorkabel .....	201
Leistungsreduzierung wegen Luftdruck .....	201
Leuchtanzeigen .....	95, 96
Luftfeuchtigkeit .....	202

## M

Maximaler Sollwert .....	119
MCT 10 .....	33
Mechanische Installation .....	66
Methode zur Störungsreduzierung .....	145
Motoranschluß .....	88
Motorfangschaltung .....	141
Motorfreilauf .....	127
Motorfrequenz .....	111
Motorkabel .....	89
Motorleistung .....	110
Motornendrehzahl .....	112
Motorspannung .....	111
Motorstrom .....	111

## N

Netzanschluss .....	123
Netzversorgung (L1, L2, L3): .....	44
Notbetrieb-Sollwertfrequenz, Hz .....	155
Notfallbetrieb .....	12, 128, 155
Notfallbetrieb invers .....	129

## O

Oberwellenfilter .....	42, 42, 156
OFF/STOP auf Bedienfeld .....	108
Ohne Funktion .....	127, 130

## P

Profibus DP-V1 .....	33
Parallelschaltung .....	88
Parameterdaten .....	101
Parametersatz .....	103
Parametersatz der benutzerdefinierten Anzeige .....	104
Parametersatzauswahl .....	127
Parametersatzkonfiguration .....	103
PC-Software .....	33
PC-Softwaretools .....	33
PELV .....	197
PID Anlauffrequenz .....	154
PID für Prozeßregelung .....	148
Potentiometer Sollwert .....	94
Programmierung .....	103
Prozessregelung .....	147
Pulsistwert .....	128
Pulssollwert .....	128

## Q

Quittieren .....	127
Quittieren und Motorfreilauf invers .....	127
Quittierfunktion .....	141

## R

Rampenzeit Ab .....	120
RampenzeitAuf .....	119
Regelprinzip .....	17
Relais 1 .....	138
Relais 2 .....	138
Relais01 .....	139
Relaisausgänge .....	46
Relaisausgänge .....	138
Relaiskarte .....	183
Reset-Taste am LCP .....	108
Reversierung .....	127
Reversierung und Start .....	127
RTC wirksam .....	129

## S

Schraubengrößen .....	87
Strom unterer Grenzwert .....	123
Schalten am Eingang .....	199
Schalter 1 - 4 .....	92

Schnellmenü.....	101
Schutz.....	47
Schwingungen und Stöße .....	202
serielle Kommunikationsschnittstelle .....	78
Sicherheitsbestimmungen .....	5
Sicherheitsverriegelung.....	127
Sicherungen .....	60
Soll- und Grenzwerte .....	117
Sollwert .....	130, 152
Sollwert speichern .....	127
Sollwerttyp .....	121
Sollwertverarbeitung .....	117
Sperrung Parameteränderung.....	128
Spitzenspannung am Motor .....	199
Sprache.....	103
SPS.....	78
Start .....	127
Startfreigabe.....	94, 128
Steuer- und Regelgenauigkeit: .....	46
Steuereinheit LCP .....	95
Steuerkarte.....	146
Steuerkarte, 24-V-DC-Versorgung: .....	45
Steuerkarte, Analogeingänge .....	45
Steuerkarte, Digital-/Puls- und Analogausgänge: .....	45
Steuerkarte, Digitaleingänge: .....	44
Steuerkarte, RS 485 serielle Kommunikationsschnittstelle .....	46
Stromgrenze.....	122
Störgeräusche .....	200

### T

Taktfrequenz .....	144
Technische Daten .....	49
Telegrammaufbau .....	158
Telegrammlänge.....	158
Thermischer Motorschutz .....	89, 115
Thermistor .....	130
Tiefpass.....	154
Transmitterverbindung .....	94
Typencode-zusammengesetzte Bestellnummer.....	29
Typenschild .....	182
Typenschild .....	182

### U

Unterlastfunktion.....	145
------------------------	-----

### V

Verzögerung Notfallbetrieb überbrückt, s .....	156
VLT-Ausgangsdaten (U, V, W): .....	44
Vor-Ort-Steuerung .....	96

### W

Warnung .....	5
Warnung vor unbeabsichtigtem Anlaufen .....	5
Warnung: Frequenz oberer Grenzwert.....	124
Warnung: Sollwert hoch .....	124
Warnungen und Alarme .....	188
Wartungsfunktionen .....	178
Weitere Literatur .....	9
Werkseinstellungen.....	211
Windup .....	153
Wirkungsgrad .....	203
Wärmeabgabe vom VLT 600 HVAC .....	73

### Z

Zeit nach Sollwertfehler .....	132
Zeitverzögerung Stromgrenze, $I_{LM}$ .....	146
Zustandsmeldungen .....	187
Zusätzlicher Schutz .....	70
Zweizonenregelung .....	94

### Ä

Ändern von Daten.....	182
-----------------------	-----