

**■ Inhaltsverzeichnis**

<b>Einleitung zu HVAC</b> .....	4
Software version .....	4
Sicherheitsbestimmungen .....	5
Warnung vor unbeabsichtigtem Anlaufen .....	5
Einleitung zum Produkthandbuch .....	7
Erhältliche Literatur .....	9
VLT 6000-Vorteile in einer HVAC-Anlage .....	9
Regelprinzip .....	10
AEO - Automatic Energy Optimization (Automatische Energie-Optimierung) .....	11
Anwendungsbeispiel - Drehzahlregelung eines Ventilators in einem Belüftungssystem .....	12
Beispiel einer Anwendung - Konstante Druckregulierung in einem Wasserversorgungssystem .....	13
CE-Zeichen .....	14
PC-Software und serielle Kommunikation .....	14
Einen VLT-Frequenzumrichter auspacken und bestellen .....	15
Typencode-zusammengesetzte Bestellnummer .....	15
Bestellformular .....	18
<b>Installation</b> .....	19
Allgemeine technische Daten .....	19
Technische Daten, mains supply 3 x 200-240V .....	23
Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380 - 460 V .....	25
Technische Daten, Netzversorgung 3 x 525-600 V .....	30
Sicherungen .....	33
Abmessungen .....	35
Mechanische Installation .....	39
IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V .....	41
Allgemeine Informationen zur elektrischen Installation .....	42
Hochspannungswarnung .....	42
Erdung .....	42
Kabel .....	42
Abgeschirmte Kabel .....	42
Zusätzlicher Schutz vor indirektem Kontakt .....	43
Funkentstörswitch .....	43
Hochspannungstest .....	46
Wärmeabgabe vom VLT 600 HVAC .....	46
Belüftung des eingebauten VLT 6000 HVAC .....	46
EMV-gemäße elektrische Installation .....	47
Anwendung EMV-gemäßer Kabel .....	49
Elektrische Installation - Erdung Steuerkabel .....	50
Elektrische Installation - Gehäuse/Schutzarten .....	51
Anzugsmoment und Schraubengrößen .....	59
Netzanschluss .....	59
Motoranschluß .....	60
Drehrichtung des Motors .....	60
Motorkabel .....	61
Thermischer Motorschutz .....	61
Erdungsanschluß .....	61
Installation der externen 24-Volt-Gleichstromversorgung .....	61
DC-Busverbindung .....	62

Hochspannungsrelais .....	62
Steuerkarte .....	62
Elektrische Installation, Steuerkabel .....	63
Schalter 1 - 4 .....	64
Busanschluß .....	64
Anschlußbeispiel, VLT 6000 HVAC .....	65
<b>Programmierung .....</b>	<b>67</b>
Steuereinheit LCP .....	67
Bedientasten für Parametereinstellung .....	67
Leuchtanzeigen .....	68
Vor-Ort-Steuerung .....	68
Displaymodus .....	69
Wechseln zwischen den Displaymodi .....	70
Ändern von Daten .....	72
Manuelle Initialisierung .....	72
Schnellmenü .....	73
Betrieb und Display 001-017 .....	75
Die Parametersatzkonfiguration .....	75
Parametersatz der benutzerdefinierten Anzeige .....	76
Last und Motor 100 - 117 .....	82
Konfiguration .....	82
Motorleistungsfaktor (Cos $\phi$ ) .....	88
Sollwertverarbeitung .....	90
Sollwerttyp .....	94
Eingänge und Ausgänge 300-328 .....	99
Analogeingänge .....	102
Analog-/Digitalausgänge .....	106
Relaisausgänge .....	110
Anwendungsfunktionen 400-427 .....	113
Energiesparmodus .....	115
PID für Prozeßregelung .....	120
Übersicht über Regler .....	122
Istwertverarbeitung .....	122
Wartungsfunktionen 600-631 .....	128
Elektrische Installation der Relaiskarte .....	135
<b>Alles über den VLT 6000 HVAC .....</b>	<b>136</b>
Zustandsmeldungen .....	136
Liste der Warnungen und Alarme .....	138
Aggressive Umgebungen .....	145
Berechnung des resultierenden Sollwerts .....	145
Galvanische Isolation (PELV) .....	147
Ableitströme .....	147
Extreme Betriebsbedingungen .....	148
Spitzenspannung am Motor .....	150
Schalten am Eingang .....	150
Störgeräusche .....	151
Leistungsreduzierung wegen Umgebungstemperatur .....	151
Leistungsreduzierung wegen Luftdruck .....	152
Leistungsreduzierung wegen Betriebs mit niedriger Drehzahl .....	152
Leistungsreduzierung wegen langer Motorkabel oder wegen Kabeln mit größerem Querschnitt .....	152
Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz .....	152

Schwingungen und Stöße .....	153
Luftfeuchtigkeit .....	153
Wirkungsgrad .....	154
Störungen/Oberwellen in der Netzversorgung .....	155
Leistungsfaktor .....	155
EMV-Prüfergebnisse (Emission, Immunität) .....	157
EMV / Immunität .....	158
Begriffsdefinitionen .....	160
Parameterübersicht und Werkseinstellungen .....	162
<b>Index</b> .....	170

# **VLT 6000 HVAC**

**Produkthandbuch  
Software-Version: 2.6x**



Dieses Produkthandbuch ist auf die VLT 6000 HVAC Frequenzumrichter mit Software-Versionsnummer 2.6x anwendbar. Software-Versionsnummer: siehe Parameter 624.



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 VLT-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.

### ■ Verwendung auf isoliertem Stromnetz

Siehe Abschnitt *Funkentstörswitcher* bezüglich der Verwendung auf einem isolierten Stromnetz.



**Warning:**

Touching the electrical parts may be fatal - even after the equipment has been disconnected from mains.

Using VLT 6002 - 6005, 200-240 V: Wait at least 4 minutes  
Using VLT 6006 - 6062, 200-240 V: Wait at least 15 minutes  
Using VLT 6002 - 6005, 380-460 V: Wait at least 4 minutes  
Using VLT 6006 - 6072, 380-460 V: Wait at least 15 minutes  
Using VLT 6102 - 6352, 380-460 V: Wait at least 20 minutes  
Using VLT 6400 - 6550, 380-460 V: Wait at least 15 minutes  
Using VLT 6002 - 6006, 525-600 V: Wait at least 4 minutes  
Using VLT 6008 - 6027, 525-600 V: Wait at least 15 minutes  
Using VLT 6032 - 6275, 525-600 V: Wait at least 30 minutes

175HA490.11

**■ Einleitung zum Produkthandbuch**

Das vorliegende Produkthandbuch ist als Werkzeug für denjenigen gedacht, der den VLT 6000 HVAC zu installieren, zu bedienen oder zu programmieren hat.

Mit jedem VLT 6000 HVAC werden ein *Produkthandbuch* und eine *Kurzanleitung* geliefert. Für die Projektierung von Installationen, die einen VLT 6000 HVAC umfassen, kann darüber hinaus ein *Projektierungshandbuch* bestellt werden. Siehe *Seite 7 Weitere Literatur*.

**Produkthandbuch:** Ein Handbuch mit Anweisungen für optimale mechanische und elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung. Die Produkthandbuch enthält außerdem eine Beschreibung der Softwareparameter und ermöglicht Ihnen so eine einfache Anpassung des VLT 6000 HVAC für Ihre Anwendung.

**Kurzanleitung:** Eine Hilfe, die es Ihnen ermöglicht, Ihren VLT 6000 HVAC schnell zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

**Projektierungshandbuch:** Für die Projektierung von Installationen, die einen VLT 6000 HVAC umfassen. Das Projektierungshandbuch enthält ausführliche Informationen zum VLT 6000 HVAC und zu HVAC Installationen einschließlich eines Auswahl- Werkzeuges, das Ihnen die Auswahl des richtigen VLT 6000 HVAC mit den entsprechenden Optionen und Modulen gestattet. Das Projektierungshandbuch umfaßt auch Beispiele der häufigsten HVAC-Anwendungen. Darüber hinaus enthält das Projektierungshandbuch sämtliche Informationen zur seriellen Kommunikation.

Das vorliegende Produkthandbuch ist in vier Abschnitte aufgeteilt.

**Einführung in den HVAC:** Dieser Abschnitt beschreibt die Vorteile, die Ihnen der Einsatz eines VLT 6000 HVAC bietet, beispielsweise Automatische Energie-Optimierung (AEO), Funkentstörfilter und sonstige HVAC-relevanten Funktionen. Der Abschnitt enthält außerdem Anwendungsbeispiele und Informationen über Danfoss und die CE-Kennzeichnung.

**Installation:** Dieser Abschnitt beschreibt die korrekte mechanische Installation des VLT 6000 HVAC. Darüber hinaus beschreibt dieser Abschnitt, wie Sie die EMV-gemäße Installation Ihres VLT 6000 HVAC gewährleisten. Des weiteren enthält dieser Abschnitt eine Liste der Netz- und Motoranschlüsse mit einer Beschreibung der Steuerkartenklemmen.

**Programmierung:** Dieser Abschnitt beschreibt das Bedienfeld und die Softwareparameter für den VLT 6000 HVAC. Außerdem enthält dieser Abschnitt ein Schnellmenü, das Ihnen eine schnelle Inbetriebnahme Ihrer Anwendung gestattet.

**Alles über den VLT 6000 HVAC:** Dieser Abschnitt enthält Informationen über Hinweise zu Status, Warnungen und Fehlermeldungen des VLT 6000 HVAC. Darüber hinaus enthält dieser Abschnitt Informationen zu technischen Daten, Werkseinstellungen und besonderen Bedingungen.



Bezeichnet eine allgemeine Warnung



**ACHTUNG!**

Bezeichnet einen wichtigen Hinweis



Bezeichnet eine Warnung vor  
Hochspannung



**■ Erhältliche Literatur**

Nachfolgend 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>.

**Mitgeliefert mit dem Gerät:**

Betriebsanleitung .....	MG.60.AX.YY
Kurzanleitung .....	MG.60.CX.YY

**Kommunikation mit dem VLT 6000 HVAC:**

Softwaredialog .....	MG.50.EX.YY
Profibus-Handbuch .....	MG.10.LX.YY
Metasys N2-Handbuch .....	MG.60.FX.YY
LonWorks Manual .....	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

**Anweisungen für VLT 6000 HVAC:**

LCP Türeingbausatz IP 20 .....	MI.56.AX.51
LCP Türeingbausatz IP 54 .....	MI.56.GX.52
LC-Filter .....	MI.56.DX.51
IP 20 Klemmenabdeckung .....	MI.56.CX.51
RCD-Anweisungen .....	MI.66.AX.YY
Relaiskartenanweisungen .....	MI.66.BX.YY

**Diverse Literatur für VLT 6000 HVAC:**

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

X = Versionsnummer

YY = Sprachversion

**■ VLT 6000-Vorteile in einer HVAC-Anlage**

Ein Vorteil bei der Verwendung eines VLT 6000 HVAC besteht darin, dass das Gerät dafür konzipiert wurde, die Drehzahl von Lüftern und Rotationspumpen bei möglichst geringem Energieverbrauch zu regeln. Der Einsatz eines VLT 6000 HVAC in einer HVAC-Anlage gewährleistet also optimale Energieersparnisse, da mit einem Frequenzumrichter weniger Energie verbraucht wird als mit den traditionellen HVAC-Regelungsprinzipien. Der VLT 6000 HVAC bietet den weiteren Vorteil, dass die Regelung verbessert ist und sich leicht an neue Fluss- oder Druckanforderungen in einer Anlage anpassen lässt. Die Verwendung eines VLT 6000 HVAC bietet die folgenden zusätzlichen Vorteile:

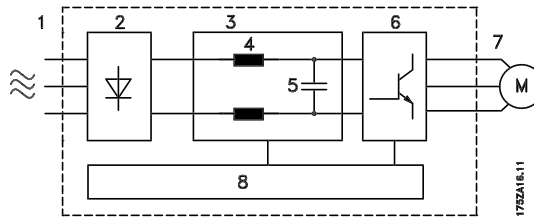
- Der VLT 6000 HVAC wurde für HVAC-Anwendungen konzipiert.
- Ein breiterer Strombereich von 1,1-400 kW-Geräten mit einzigartigem Design.
- IP 20- und IP 54-Geräte können nebeneinander montiert werden. Für Leistungsgrößen  $\geq 90$  kW ( $\geq 30$  kW für 200 V) ist auch IP 00 erhältlich.
- Alle Gerätetypen, ausgenommen 525-600 V-Geräte, sind mit einem integrierten Funkentstörfilter gemäß EN 55011 Klasse A1 bei 150 m abgeschirmtem Motorkabel bzw. EN 55011 Klasse B bei einem maximal 50 m langen abgeschirmten Motorkabel erhältlich.
- Benutzerfreundliches Design sorgt für einfache mechanische und elektrische Installation des VLT 6000 HVAC.
- Abnehmbares LCP-Bedienfeld mit automatischen Hand-Off-Tasten und Grafikanzeige der Ortsdrehzahl.

- Hohes Startmoment dank automatischer Energieoptimierung (AEO).
- Automatische Motoranpassung (AMA) stellt optimale Motornutzung sicher.
- Integrierter PID-Regler mit Anschlussoption für zwei Istwertsignale (in Verbindung mit Zonung) sowie Einstellung von zwei Sollwerten.
- Sparmodus, der automatisch den Motor abschaltet, z.B. wenn kein Druck oder Fluss mehr in einem System benötigt wird.
- Die Funktion "Motoranfangschaltung" ermöglicht es dem Gerät, einen rotierenden Lüfter aufzufangen.
- Automatische Rampa auf/ab, um sicherzustellen dass der VLT 6000 HVAC während der Beschleunigung oder Verlangsamung nicht abschaltet.
- Alle Standardgeräte haben drei integrierte serielle Protokolle: RS 485 FC protocol, Johnson's Metasys N2 und Landis/Staefa Apogee FLN. Anschließbare Kommunikationsoptionskarten sind LonWorks, DeviceNet, Modbus RTU und Profibus.

### ■ 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 x 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.

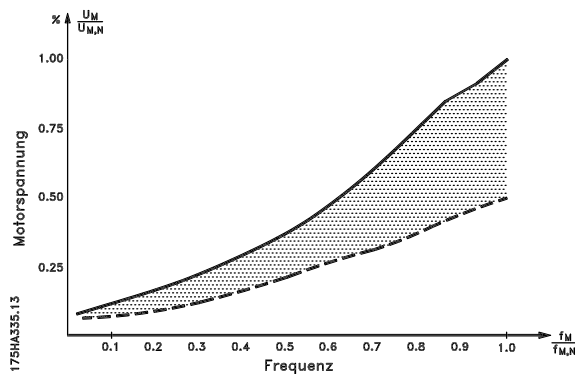
### ■ AEO - Automatic Energy Optimization (Automatische Energie-Optimierung)

Normalerweise müssen die U/f-Kennwerte auf Grundlage der erwarteten Last bei verschiedenen Frequenzen eingestellt werden.

Die Bestimmung einer Last bei einer bestimmten Frequenz in einer Installation ist jedoch häufig problematisch. Durch den Einsatz eines VLT 6000 HVAC mit seiner Automatischen Energie-Optimierung (AEO), die eine optimale Energieausnutzung gewährleistet, läßt sich dieses Problem lösen. Bei allen Geräten VLT 6000 HVAC ist diese Funktion werksseitig eingestellt, d.h. für maximale Energieeinsparung ist es nicht nötig, das Frequenzrichter-U/f- Verhältnis einzustellen. Bei anderen Frequenzrichtern müssen gegebene Last und Spannung/Frequenz-Verhältnis (U/f) ermittelt werden, damit der Frequenzrichter korrekt eingestellt werden kann.

Mit der Automatischen Energie-Optimierung (AEO) ist es nicht mehr erforderlich, die Systemkennwerte der Installation zu berechnen oder zu ermitteln, da die Danfoss-Geräte VLT 6000 HVAC jederzeit einen optimalen, lastabhängigen Energieverbrauch des Motors gewährleisten.

Die Abbildung rechts zeigt den Arbeitsbereich der AEO-Funktion, in dem die Energieoptimierung wirksam ist.



Wurde die AEO-Funktion in Parameter 101 *Konfiguration* ausgewählt, ist die Funktion permanent aktiv. Bei einer großen Abweichung vom optimalen U/f-Verhältnis stellt sich der VLT-Frequenzrichter rasch selbst wieder ein.

### Vorteile der AEO-Funktion

- Automatische Energie-Optimierung
- Kompensation bei Einsatz eines überdimensionierten Motors
- AEO paßt den Betrieb an Tages- oder Jahreszeit- Schwankungen an
- Energieeinsparungen in einem System mit konstanter Luftmenge

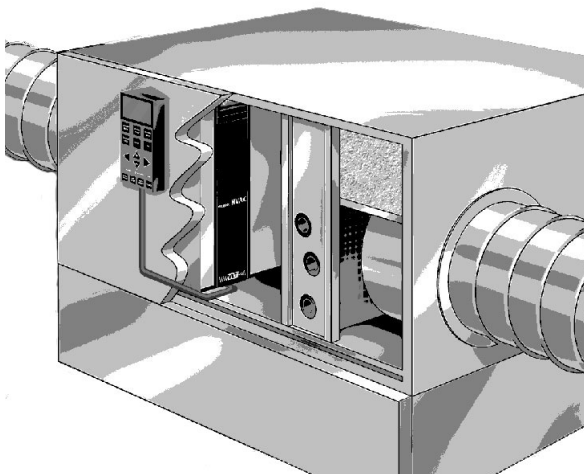
- Kompensation im übersynchronen Arbeitsbereich
- Reduzierung von Motorgeräuschen

### ■ Anwendungsbeispiel - Drehzahlregelung eines Ventilators in einem Belüftungssystem

Mit RLT-Anlagen kann Luft im ganzen Gebäude oder in einem bzw. mehreren Teilen des Gebäudes verteilt werden.

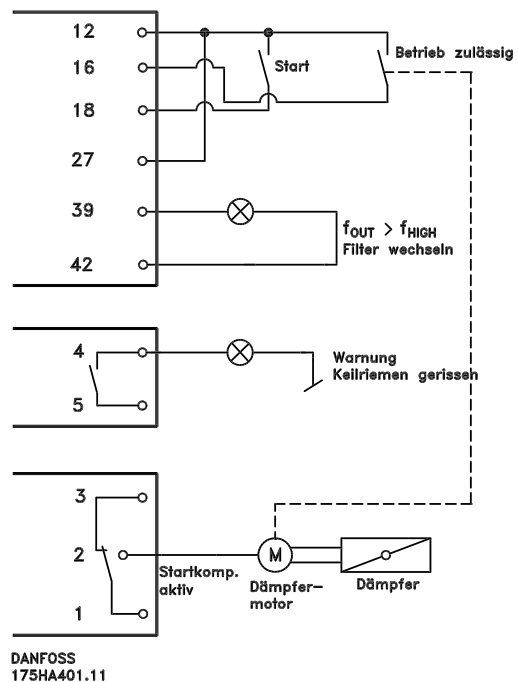
Normalerweise besteht eine RLT-Anlage aus einem Gebläse mit Motor, das Luft zuführt, und einem Rohrleitungssystem mit Filtern. Bei zentraler Luftverteilung steigt der Wirkungsgrad der Installation, und es kann eine erhebliche Energieeinsparung erzielt werden.

Ein VLT 6000 HVAC ermöglicht eine ausgezeichnete Regelung und Überwachung, wodurch jederzeit perfekte Bedingungen im Gebäude gewährleistet werden.



Das vorliegende Beispiel zeigt eine Anwendung *Startbedingung erfüllt*, *Warnung bei Unterlast* und *Warnung für Filterwechsel*.

Die Funktion *Startbedingung erfüllt* gewährleistet, daß der VLT-Frequenzumrichter den Motor nicht startet, bis die Belüftungsklappe geöffnet ist. Wenn der Keilriemen zum Lüfter reißt und der Filter gewechselt werden muß, wird in dieser Anwendung eine *Warnung* an einen Ausgang gegeben.

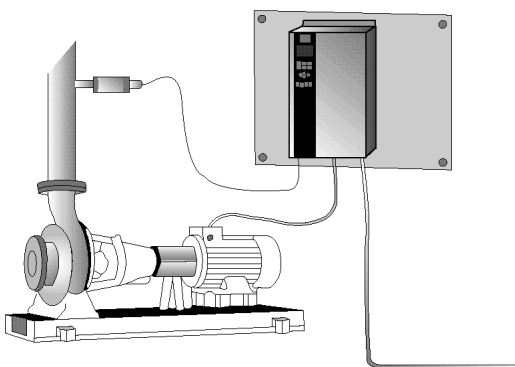


Stellen Sie folgende Parameter ein:

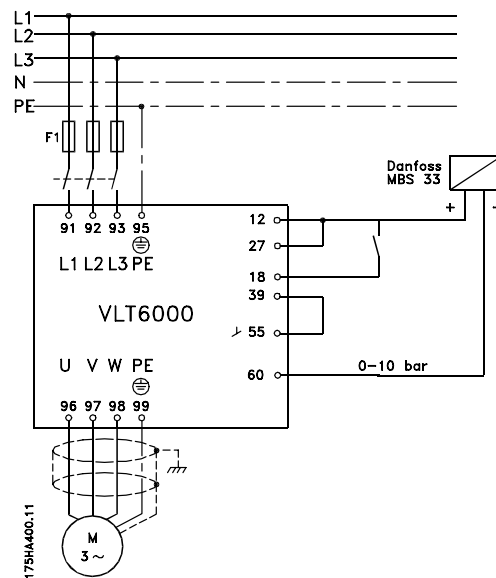
Par. 100	Konfiguration	Prozeßregelung ohne Istwertrückführung [0]
Par. 221	Warnung: Strom unterer Grenzwert, $I_{LOW}$	Abhängig vom Gerät
Par. 224	Warnung: Frequenz oberer Grenzwert, $f_{HIGH}$	
Par. 300	Klemme 16 Digitaleingänge	Startbedingungen erfüllt [8]
Par. 302	Klemme 18 Digitaleingänge	Start [1]
Par. 308	Klemme 53, Analogeingang Spannung	Sollwert [1]
Par. 309	Klemme 53, min. Skalierung	0 v
Par. 310	Klemme 53, max. Skalierung	10 v
Par. 319	Ausgang	Ausgangsfrequenz größer als $f_{HIGH}$ par. 224
Par. 323	Relais 1	Startbefehl aktiv [27]
Par. 326	Relais 2	Alarm oder Warnung [12]
Par. 409	Funktion bei Unterlast	Warnung [1]

### ■ Beispiel einer Anwendung - Konstante Druckregulierung in einem Wasserversorgungssystem

Der Bedarf an Wasser aus einem Wasserwerk schwankt im Laufe eines Tages beträchtlich. In der Nacht wird praktisch kein Wasser verbraucht, während der Verbrauch am Morgen und am Abend sehr hoch ist. Zur Aufrechterhaltung eines angemessenen Drucks in den Wasserversorgungsleitungen trotz schankenden Verbrauchs sind die Wasserversorgungspumpen mit einer Drehzahlregelung ausgestattet. Die Verwendung von Frequenzumrichtern gewährleistet, dass der Energieverbrauch der Pumpen minimal bleibt, während die Wasserversorgung für die Verbraucher optimiert wird.



Ein VLT 6000 HVAC mit integriertem PID-Regler gewährleistet eine einfache und schnelle Installation. Ein IP 54-Gerät beispielsweise kann nahe der Pumpe an der Wand montiert werden, wobei die existierenden Leitungskabel als Stromversorgung zum Frequenzumrichter benutzt werden. Ein Drucktransmitter (z.B. Danfoss MBS 33 0-10 bar) kann ein paar Meter vom gemeinsamen Auslasspunkt des Wasserwerks angebracht werden, um eine Prozess-Regelung zu erhalten. Danfoss MBS 33 ist ein zweiadriger Druckgeber (4-20 mA), der direkt über einen VLT 6000 HVAC angesteuert werden kann. Der erforderliche Sollwert (z.B. 5 bar) kann lokal in Parameter 418, *Sollwert 1*, eingestellt werden.



Stellen Sie folgende Parameter ein:

Par. 100	Konfiguration	Prozess-Regelung [1]
Par. 205	Max. Sollwert	10 Bar
Par. 302	Klemme 18 Digitaleingänge	Start [1]
Par. 314	Klemme 60, Analogeingang Strom	Istwertsignal [2]
Par. 315	Klemme 60, min. Skalierung	4 mA
Par. 316	Klemme 60, max. Skalierung	20 mA
Par. 403	Energiesparmodus	10 s
Par. 404	Energiesparfrequenz	15 Hz
Par. 405	Energie Start-F	20 Hz
Par. 406	Boost-Sollwert	125%
Par. 413	Minimaler Istwert	0
Par. 414	Maximaler Istwert	10 Bar
Par. 415	Anzeigewert	Bar [16]
Par. 418	Sollwert 1	5 Bar
Par. 420	Regler-Funktion	Normal
Par. 423	Proportionalverstärkung	0.5-1.0
Par. 424	PID Integrationszeit	3-10
Par. 427	PID-Tiefpassfilter	0.5-1.5

### ■ 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. Frequenzrichter 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 Frequenzrichter 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)

Frequenzrichter 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 Frequenzrichter 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.

### ■ PC-Software und serielle Kommunikation

Danfoss bietet verschiedene Optionen für die serielle Schnittstelle an. Über die serielle Schnittstelle ist es möglich, einen oder mehrere Frequenzrichter 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 von verschiedenen Optionen sind in diesem Handbuch nicht enthalten.

Die Verwendung des RS 485-Anschlusses ermöglicht die Kommunikation, z.B. mit einem PC. Ein Windows™-Programm namens *MCT 10* ist für diesen Zweck verfügbar. Es kann benutzt werden, um eines oder mehrere VLT 6000 HVAC-Geräte zu überwachen, zu programmieren und zu steuern. Nähere Informationen erhalten Sie im *Projektierungshandbuch* zum VLT 6000 HVAC oder von Danfoss.

#### 500-566 Serielle Kommunikation



#### ACHTUNG!:

Informationen zur Verwendung der seriellen RS-485-Schnittstelle sind in diesem Handbuch nicht enthalten. Nähere Informationen erhalten Sie im *Projektierungshandbuch* zum VLT 6000 HVAC oder von Danfoss.

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

### 380-460 V

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

(X): Kompaktes IP 00-Gehäuse für DX nicht verfügbar.

#### Spannung

T2: 200-240 VAC

T4: 380-460 VAC

#### Schutzart

C00: Kompakt IP 00

B20: Buchformat IP 20

C20: Kompakt IP 20

CN1: Kompakt NEMA 1

C54: Kompakt IP 54

#### Hardwareausführung

ST: Standard

SL: Standard mit Gleichspannungsklemmen

EX: Erweitert mit 24 V-Versorgung und Gleichspannungsklemmen

DX: Erweitert mit 24 V-Versorgung, Gleichspannungsklemmen, Trennschalter und Sicherung

PS: Standard mit 24 V-Versorgung

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

PF: Standard mit 24 V-Versorgung und Sicherung

#### Funkentstörfilter

R0: Ohne Filter

R1: Filter Klasse A1

R3: Filter Klasse A1 und B



#### ACHTUNG!

NEMA 1 überschreitet IP 20



### 525-600 V

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

Introduction to HVAC

T6: 525-600 VAC                      CN1: Kompakt NEMA 1  
 C00: Kompakt IP 00                ST: Standard  
 C20: Kompakt IP 20                R0: Ohne Filter



**ACHTUNG!**  
 NEMA 1 überschreitet IP 20

### Optionale Auswahlen, 200-600 V

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

- 1) Nicht verfügbar mit Kompaktgehäuse IP 54
- 2) Nicht verfügbar mit Feldbus-Option (Fxx)
- 3) Nicht verfügbar für Leistungsgrößen von 6400 bis 6550

### ■ Bestellformular

VLT 6   H T    R D F   A  C

Leistungsgrößen  
z.B. 6008

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

Konforme Beschichtung  
C0  
C1

6002  
6003  
6004  
6005  
6006  
6008  
6011  
6016  
6022  
6027  
6032  
6042  
6052  
6062  
6072  
6100  
6102  
6122  
6125  
6150  
6152  
6172  
6175  
6222  
6225  
6272  
6275  
6352  
6400  
6500  
6550

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.

175ZA895.12

### ■ 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
Verschiebungsfaktor (Cos $\phi$ ) .....	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 6072-6122, 380-460 V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Ausgangsfrequenz 6152-6352, 380-460 V .....	0-120 Hz, 0-800 Hz
Ausgangsfrequenz 6400-6550, 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, 380-480 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

#### Drehmomentkennlinien:

Startmoment .....	110% für 1 min.
Startmoment (Parameter 110 <i>Startmoment hoch</i> ) .....	Max. torque: 160% für 0.5 s
Beschleunigungsmoment .....	100%
Übermoment .....	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  
*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. Kabelquerschnitt 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 Kommunikation ..... 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).*

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



### ACHTUNG!

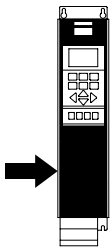
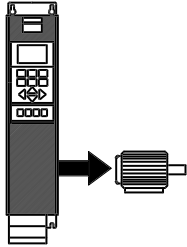
VLT 6002-6275, 525-600 V-Geräte entsprechen nicht den EMV-, Niederspannungs- oder PELV-Richtlinien.

### VLT 6000 HVAC Schutz

- Elektronischer thermischer Motorschutz gegen Überlastung.
- Temperaturüberwachung des Kühlkörpers sorgt dafür, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Temperatur 90°C erreicht (für IP 00, IP 20 und Nema 1). Bei IP 54 wird bei 80° C abgeschaltet. Bei Übertemperatur ist ein Reset erst möglich, wenn die Kühlkörpertemperatur wieder unter 60°C ist. VLT 6152-6172, 380-460 V schaltet bei 80 °C und kann zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 60 °C ist. VLT 6222-6352, 380-460 V schaltet bei 105°C ab und kann zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 70°C 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 bzw. zu hoher Zwischenkreisspannung abschaltet.
- Bei einer fehlenden Motorphase schaltet der Frequenzumrichter ab.
- Bei Netzstörungen kann der Frequenzumrichter eine kontrollierte Reduzierung vornehmen.
- Bei fehlender Netzphase schaltet der Frequenzumrichter ab oder reduziert 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. Kabelquerschnitt 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. Kabelquerschnitt Netz	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6
Max. Versicherungen	[-]/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						

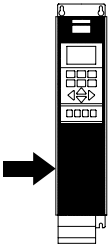
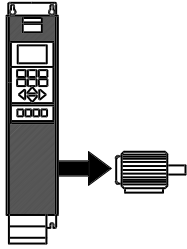


Installation

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

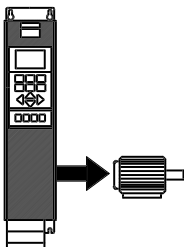
Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
Ausgangsstrom <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)		46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)		50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (240 V)		46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (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		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>	120/300 mcm <sup>5)</sup>
Min. Kabelquerschnitt zu Motor und DC-Bus [mm <sup>2</sup> ]		$I^2/[AWG]^2$ <sup>5)</sup>	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		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>	120/300 mcm <sup>5)</sup>
Max. Vorsicherungen		$I_{UL}^1$ [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

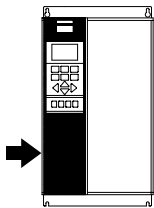
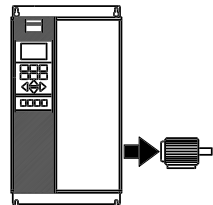
Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
	Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	3.0	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0
		$I_{VLT,MAX}$ (60 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. Versicherungen	[-]/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

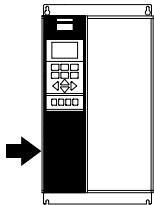
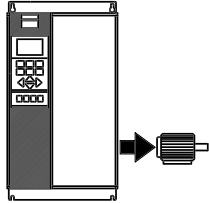
Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6016	6022	6027	6032	6042
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)		23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [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			16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
	$[mm^2]/[AWG]^2$ 4)						
	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
	$[mm^2]/[AWG]^2$ 4)						
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			16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
	$[mm^2]/[AWG]^2$ 4)						
Max. Kabelquerschnitt Netz, IP 54			16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
	$[mm^2]/[AWG]^2$ 4)						
Max. Vorsicherungen	$[-]/[UL^1]$ [A]		63/40	63/40	63/50	63/60	80/80
	[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			21	21	22	27	28
	[kg]						
Gewicht IP 54			41	41	42	42	54
	[kg]						
Verlustleistung bei max. Last.			419	559	655	768	1065
	[W]						
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 3x380-460 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 Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [kW]		37	45	55	75	90
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [HP]		50	60	75	100	125
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 20	$[mm^2]/[AWG]^2$ 4) 6)		35/2	50/0	50/0	120 / 250	120 / 250
						mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 54	$[mm^2]/[AWG]^2$ 4) 6)		35/2	50/0	50/0	150 / 300	150 / 300
						mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus	$[mm^2]/[AWG]^2$ 4)		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 Netz, IP 20	$[mm^2]/[AWG]^2$ 4) 6)		35/2	50/0	50/0	120 / 250	120 / 250
						mcm	mcm
Max. Kabelquerschnitt Netz, IP 54	$[mm^2]/[AWG]^2$ 4) 6)		35/2	50/0	50/0	150 / 300	150 / 300
						mcm	mcm
Max. Vorsicherungen	$[-]/[UL^1)$ [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	1851	<1400	<1600
Schutzart			IP 20/IP 54				

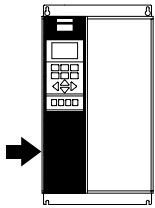
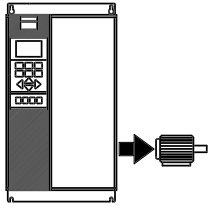


Installation

1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.
  2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
  3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
  4. Der 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.
5. DC-Verbindung 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 3x380-460 V

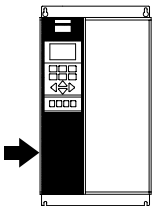
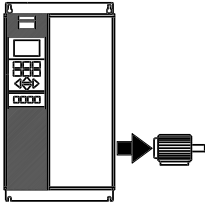
Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6152	6172	6222	6272	6352
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		212	260	315	395	480
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		233	286	347	435	528
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)		209	264	332	397	487
Ausgangsleistung [kW]	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
Typische Leistung an der Welle (380-440 V)			110	132	160	200	250
$P_{VLT,N}$ [kW]							
Typische Leistung an der Welle (441-460 V)			150	200	250	300	350
$P_{VLT,N}$ [HP]							
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 (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		208	256	317	385	467
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		185	236	304	356	431
Max. Kabelquerschnitt für Netz [mm <sup>2</sup> ] 2) 4) 5)			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Max. Kabelquerschnitt für Netz [AWG] 2) 4) 5)			mcm	mcm	mcm	mcm	mcm
Max. Vorsicherung	[-]/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]		89	89	134	134	154
Gewicht IP 20	[kg]		96	96	143	143	163
Gewicht IP 54	[kg]		96	96	143	143	163
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. 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 gelegt werden kann. Der maximale Kabelquerschnitt ist der maximal zulässige Kabelquerschnitt, der an die Klemmen gelegt werden kann. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.
5. Anschlussbolzen 1 x M10 / 2 x M10 (Netz und Motor), Anschlussbolzen 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
<hr/>					
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
<hr/>					
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
<hr/>					
Verlustleistung bei max. Last		[W]	9450	10650	12000
Schutzart			IP 00 / IP 20/NEMA 1 / IP 54		



1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.

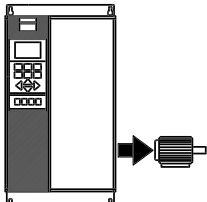
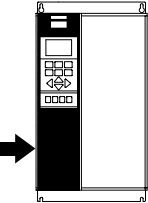
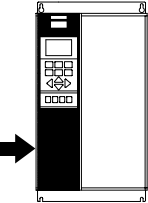
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.

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] (550 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 Leistung an der Welle $P_{VLT,N}$ [kW]		1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	
	Typische Leistung an der Welle $P_{VLT,N}$ [HP]		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	4
	[AWG] <sup>2)</sup>	10	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, Leistung									
		[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	4
		[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10	10
Max. Sicherungen (Netz) <sup>1)</sup> [- ]/UL [A]			3	4	5	6	8	10	15	
Wirkungs- grad						0.96				
	Gewicht									
	IP20 / NEMA	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	
	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 (600V) [W]		63	71	102	129	160	236	288	
Schutzart								IP 20/NEMA 1		

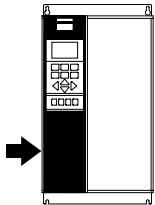
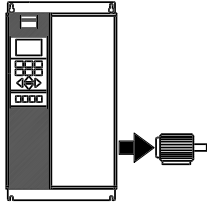
1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.

2. American Wire Gauge (AWG) = Amerikanisches Drahtmaß.

3. Der min. Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der gemäß IP 20 an die Klemmen angeschlossen werden kann. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.

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

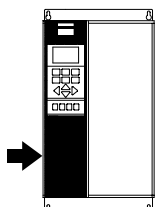
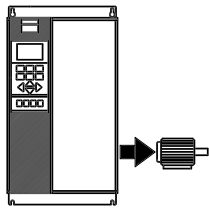
Gemäß internationalen Anforderungen		6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062	6072
Ausgangsstrom $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)		20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		19	24	30	35	45	57	68	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 Leistung an der Welle $P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5	22	30	37	45	55
Typische Leistung an der Welle $P_{VLT,N}$ [HP]		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, Leistung <sup>4)</sup> [AWG] <sup>2)</sup>		6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Max. Sicherungen (Netz) <sup>1)</sup> [-]/UL [A]		20	30	35	45	60	75	90	100
Wirkungsgrad		0.96							
Gewicht IP20 / NEMA 1	[kg]	23	23	23	30	30	48	48	48
	[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. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge (AWG) = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Der min. Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der gemäß IP 20 an die Klemmen angeschlossen werden kann. 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] (550 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 Leistung an der Welle $P_{VLT,N}$ [kW]		75	90	110	132	160	200
Typische Leistung an der Welle $P_{VLT,N}$ [HP]		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	2x300 mcm	2x300 mcm	2x300 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, Leistung <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, Leistung <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	185	185	185	2x185	2x185	2x185
	[AWG] <sup>2)</sup>	300 mcm	300 mcm	300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm
Max. Sicherungen (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	(550 V) [W]	2605	3285	3785	5035	6340	7240
	(600 V) [W]						
bei max. Last		2560	3275	3775	5030	6340	7570
Schutzart		IP 00 und NEMA 1					



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



**■ Sicherungen**
**UL-Übereinstimmung**

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

**200-240 V**

VLT	Bussmann	SIBA	Littel-Sicherung	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-Sicherung	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

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	Littel-Sicherung	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

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 L50S-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-Übereinstimmung**

Wenn keine Übereinstimmung mit UL/cUL bestehen soll, 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 6102-6550	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 unnötige Beschädigung des Frequenzumrichters im Falle einer Fehlfunktion die Folge sein. Sicherungen müssen für den Schutz eines Kreislaufs ausgelegt sein, der imstande ist, maximal 100000 A<sub>rms</sub> (symmetrisch), 500 V/600 V max. zu liefern.

**■ Abmessungen**

Alle nachstehenden Angaben in mm.

VLT-Typ	A	B	C	a	b	aa/bb	Typ	
<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	375 <sup>1)</sup>	1001	304	225	J	
6222 - 6352	1327	408	375 <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

Installation

1. Mit Trennschalter 42 mm zufügen.

aa: Mindestabstand über dem Gehäuse

bb: Mindestabstand zwischen dem Gehäuse

**■ Abmessungen**

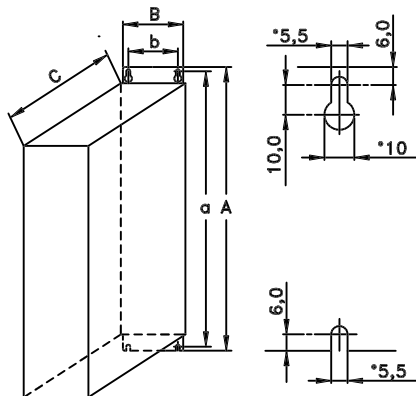
Alle nachstehenden Angaben in mm.

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				

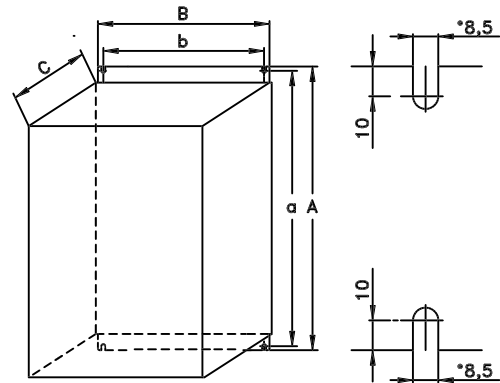
aa: Mindestabstand über dem Gehäuse

bb: Mindestabstand zwischen dem Gehäuse

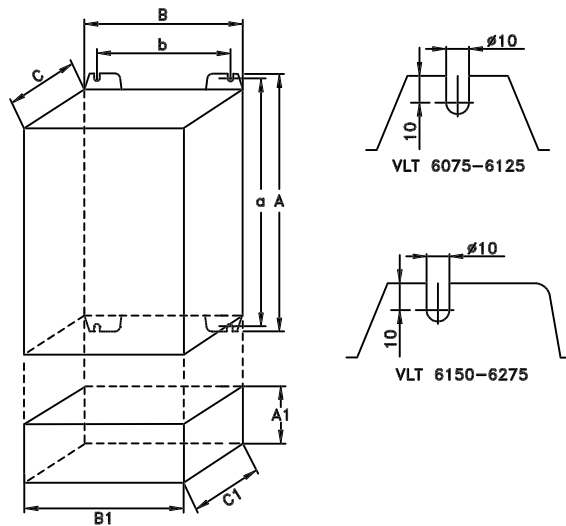
### ■ Mechanische Abmessungen



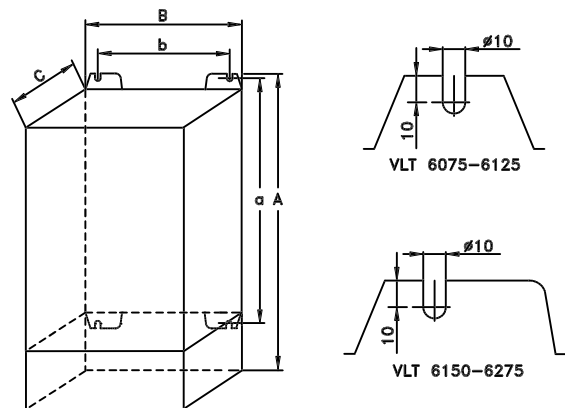
Typ A, IP20



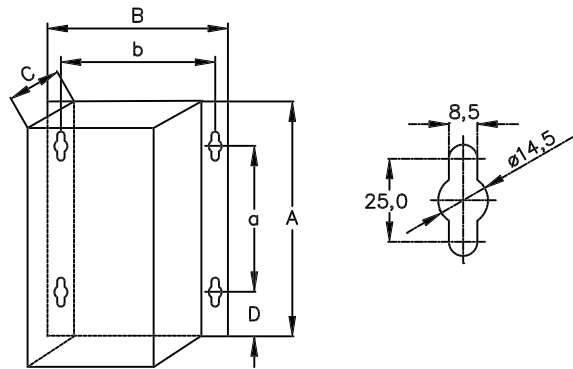
Typ D, IP20



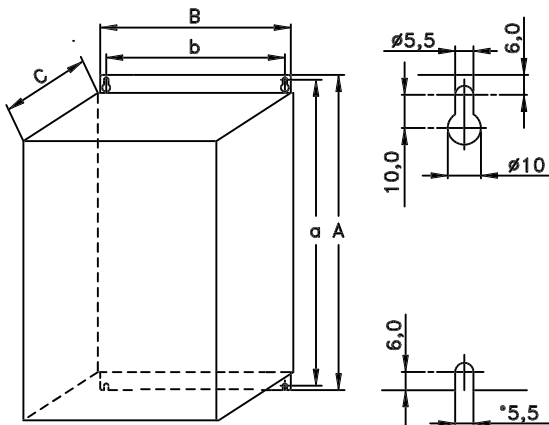
Typ B, IP00  
Mit Option und Schutzart IP20



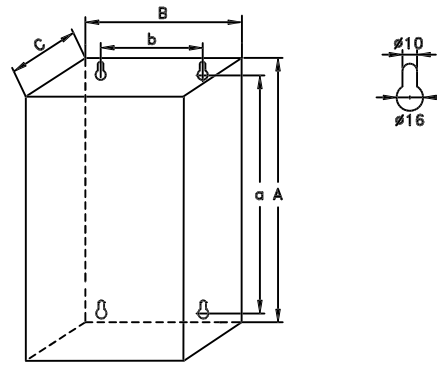
Typ E, IP20



Typ F, IP54



Typ C, IP20

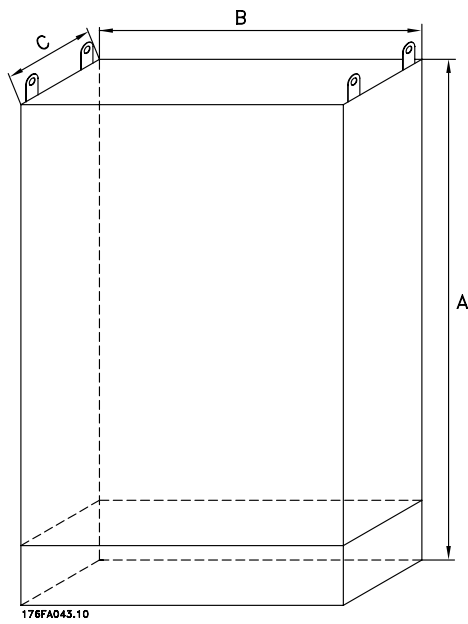


Typ G, IP54

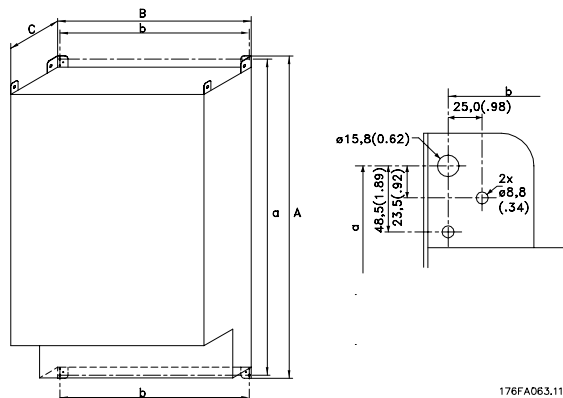
DANFOSS  
175HA402.11

Installation

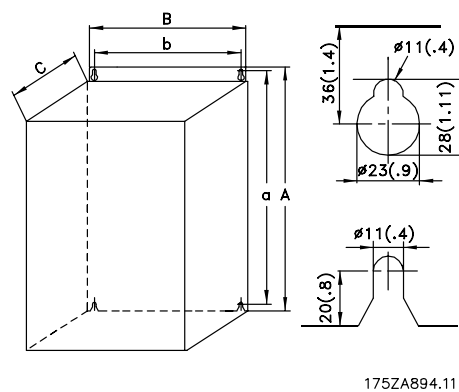
### ■ Abmessungen (Forts.)



Typ H, IP 20, IP 54



Typ I, IP 00



Typ J, IP 00, IP 21, IP 54

### ■ Mechanische Installation



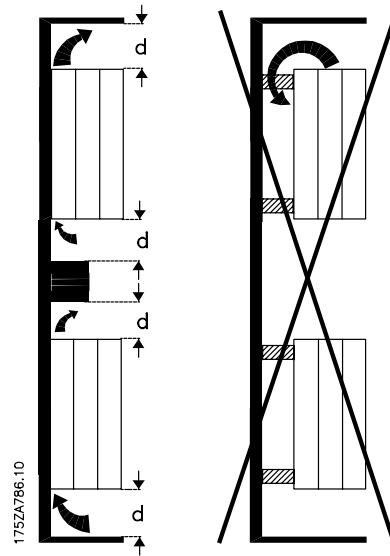
Beachten Sie die für Einbau und Türeinbau geltenden Anforderungen (siehe nachstehende Übersicht). Diese sind zur Vermeidung von schweren Personen- und Sachschäden einzuhalten, insbesondere bei der Installation größerer Gerätetypen.

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.



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

Installation

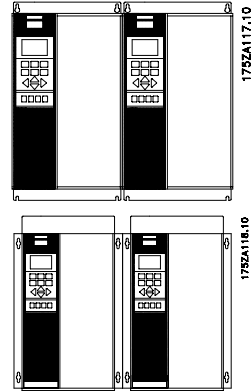
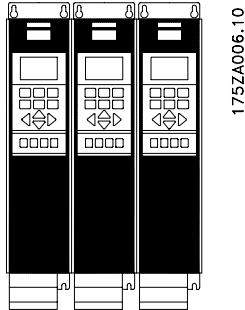
### ■ Installation des VLT 6002-6352

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

### Kühlung

### Nebeneinander/Flansch-an-Flansch

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

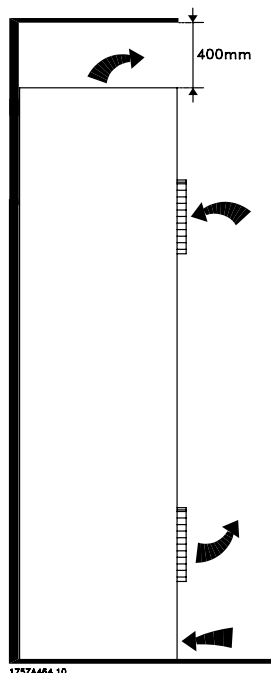


	d [mm]	Kommentare
<b>Buchformat</b>		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshalter)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
<b>Kompakt (alle Gehäusetypen)</b>		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshalter)
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

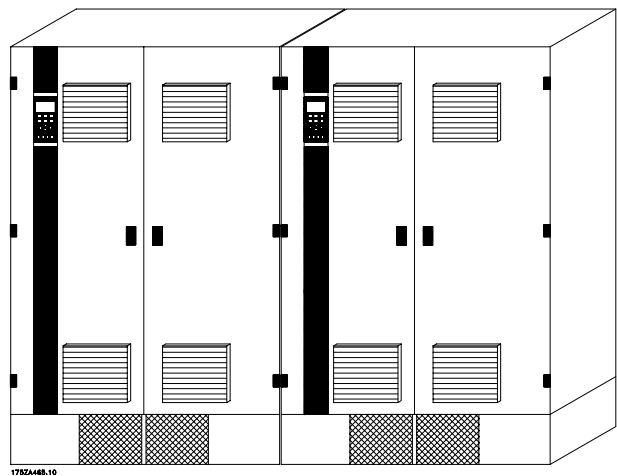
Kühlung



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.

Nebeneinander



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.

Installation

■ 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 Bezugs Erde 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.

### ■ Funkentstörshalter

Ungeerdete Netzversorgung:

Wird der Frequenzumrichter aus einer isolierten Netzstromquelle ( IT-Netz) versorgt, so wird empfohlen, den Funkentstörshalter auf OFF (AUS) zu stellen.

Falls optimale EMV-Performance 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 Funkentstörkapazitäten (Filterkondensatoren) zwischen Gehäuse und Zwischenkreis abgeschaltet, um Schäden am Zwischenkreis zu vermeiden und die Erdkapazität (gemäß IEC 61800-3) zu verringern (gemäß IEC 61800-3).

Beachten Sie bitte auch den Anwendungshinweis *VLT im IT-Netz, MN.90.CX.02*. Es ist wichtig, Isolationsmonitore zu verwenden, die zusammen mit der Leistungselektronik (IEC 61557-8) einsetzbar sind.



#### **ACHTUNG!:**

Den Funkentstörshalter nicht bedienen, wenn das Gerät an der Stromversorgung angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung unterbrochen ist, bevor Sie den Funkentstörshalter (RFI-Schalter) betätigen.



#### **ACHTUNG!:**

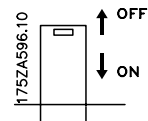
Ein Betrieb mit offenem Funkentstörshalter ist nur bei werkseitig eingestellten Taktfrequenzen zulässig.



#### **ACHTUNG!:**

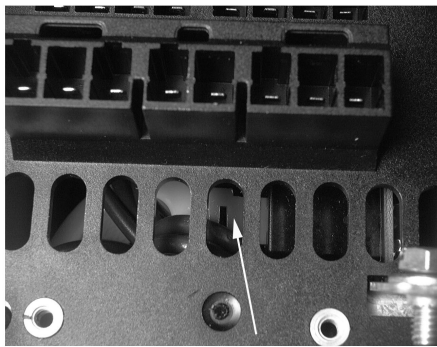
Der Funkentstörshalter trennt die Kondensatoren galvanisch von der Erdung.

Die roten Schalter werden z.B. mit einem Schraubendreher betätigt. Sie sind in AUS-Position, wenn sie herausgezogen sind, und in EIN-Position, wenn sie gedrückt sind. Die Werkseinstellung ist EIN.



Geerdete Netzversorgung:

Der Funkentstörshalter muss in der Position ON (EIN) sein, damit der Frequenzumrichter der EMV-Norm entspricht.

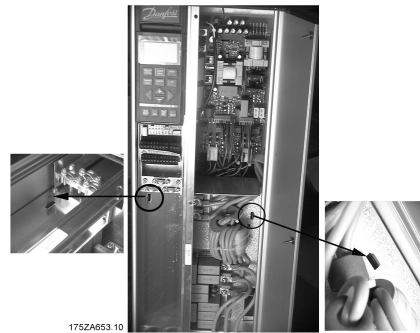


175ZA649.10

**Buchformat IP 20**

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



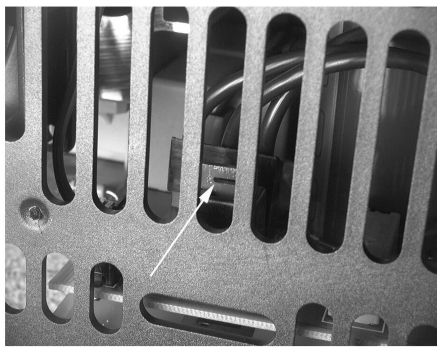
175ZA653.10

**Kompaktformat IP 20 und NEMA 1**

VLT 6032 - 6042 380 - 460 V

VLT 6016 - 6022 200 - 240 V

VLT 6032 - 6042 525 - 600 V



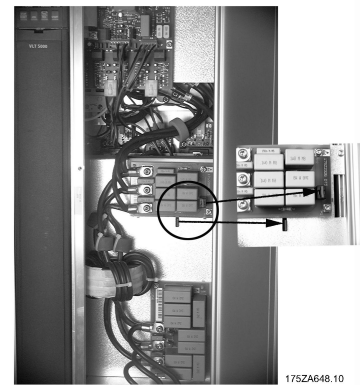
175ZA650.10

**Kompaktformat IP 20 und NEMA 1**

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V

VLT 6002 - 6011 525 - 600 V



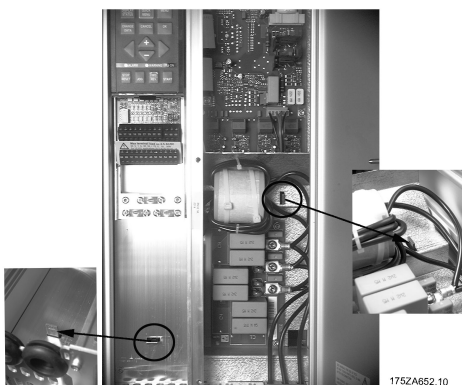
175ZA648.10

**Kompaktformat IP 20 und NEMA 1**

VLT 6052 - 6122 380 - 460 V

VLT 6027 - 6032 200 - 240 V

VLT 6052 - 6072 525 - 600 V



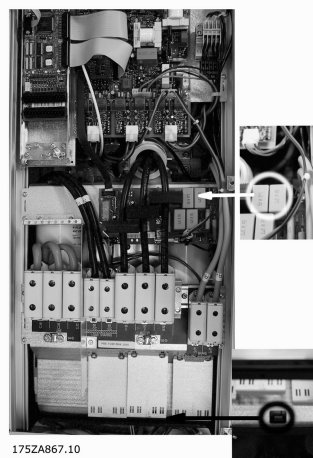
175ZA652.10

**Kompaktformat IP 20 und NEMA 1**

VLT 6016 - 6027 380 - 460 V

VLT 6006 - 6011 200 - 240 V

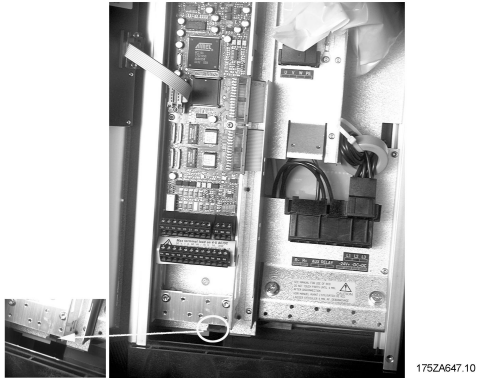
VLT 6016 - 6027 525 - 600 V



175ZA867.10

**Kompaktformat IP 54**

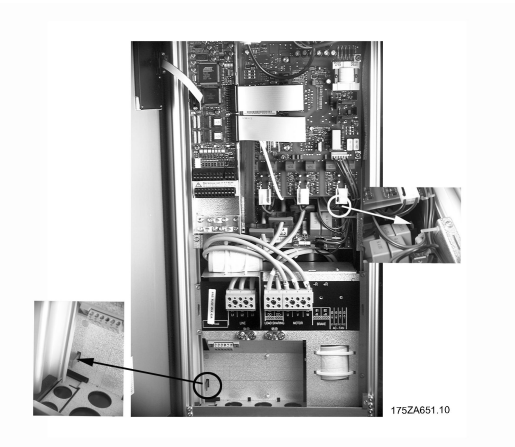
VLT 6102 - 6122 380 - 460 V



### Kompaktformat IP 54

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

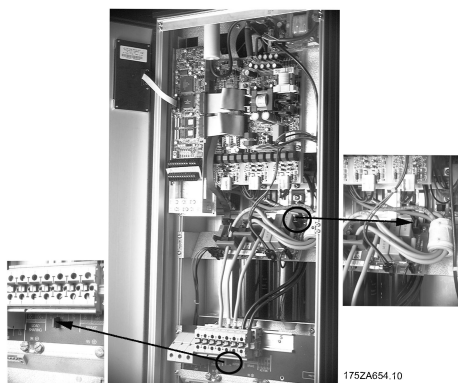
VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



### 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

Installation

### ■ 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 600 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<sup>3</sup>/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.

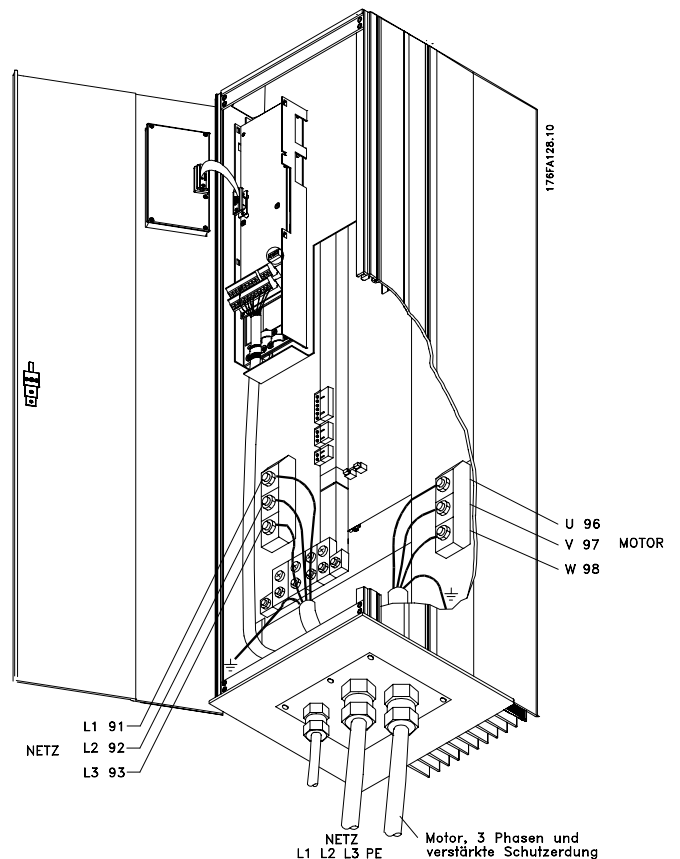
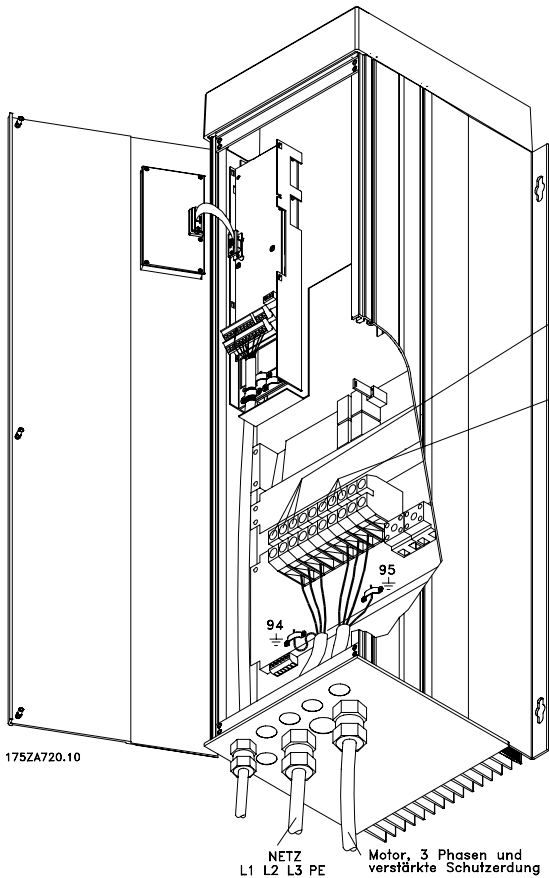
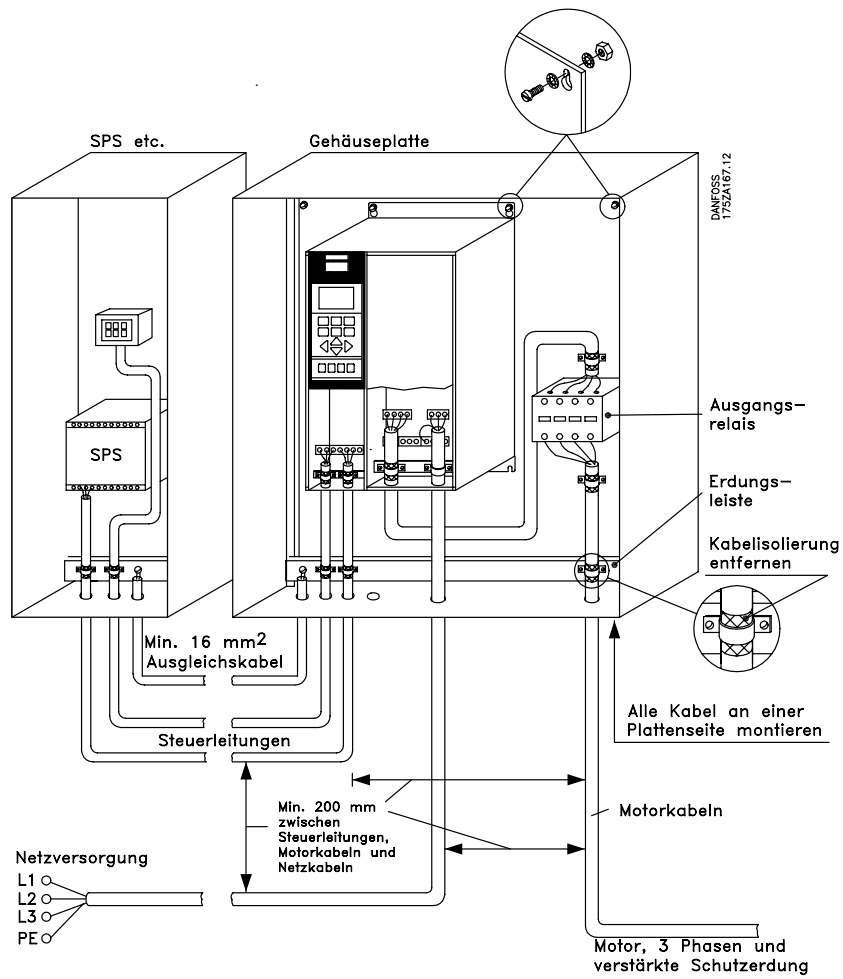
### ■ EMV-gemäße elektrische Installation

Diese Vorgehensweise wird empfohlen, wenn eine Einhaltung der EN 61000-6-3/4, EN 55011 oder EN 61800-3 *Erstumgebung* gefordert ist. Bei Einbau in einer EN 61800-3 *Zweitumgebung* sind Abweichungen von der dargestellten Vorgehensweise zulässig. Von abweichenden Verfahren wird jedoch abgeraten. Nähere Einzelheiten siehe auch *CE-Zeichen*, *Emission* und *EMV-Prüfergebnisse* unter Sonderbedingungen im Projektierungshandbuch.

### Ordnungsgemäße EMV-konforme elektrische Installation:

- Nur umflochtene abgeschirmte Motor- und Steuerkabel verwenden.  
Die Abschirmung muss eine minimale Deckung von 80 % bieten. 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. Ein voller Anschluss der Leitung vom Frequenzumrichter bis zum Motor ist erforderlich. Die EMV-Leistung flexibler Installationsrohre variiert sehr stark; hier sind entsprechende Herstellerangaben einzuholen.
- Abschirmung/Installationsrohr bei Motor- und Steuerkabeln beidseitig erden. Siehe auch *Erdung umflochtener abgeschirmter Steuerkabel*.
- Verzwirbelte Abschirmlitzen (sog. Pigtails) vermeiden). Sie erhöhen die Hochfrequenzimpedanz der Abschirmung und beeinträchtigen so den Abschirmeffekt bei hohen Frequenzen. Statt dessen Kabelbügel oder Stopfbüchsen mit geringer Impedanz verwenden.
- Auf einwandfreien elektrischen Kontakt zwischen Montageplatte und dem Metallgehäuse des Frequenzumrichters achten. Dies gilt nicht für IP 54-Geräte, die für Wandmontage bestimmt sind, und für VLT 6152-6550, 380-480 V, VLT 6042-6062, 200-240 VAC in einem IP20/NEMA1-Gehäuse.
- Zahnscheiben und galvanisch leitfähige Montageplatten verwenden, um einwandfreien elektrischen Kontakt für IP00-, IP20-, IP 21- und NEMA 1-Anlagen zu gewährleisten.
- 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 einer EMV-gemäßen elektrischen Installation eines IP 20- oder NEMA 1-Frequenzumrichters. Der Frequenzumrichter wurde in einem Schrank mit Ausgangsschütz 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 Emissionsvoraussetzungen nicht erfüllt sind, wenngleich die Immunitätsvoraussetzungen erfüllt sind. Näheres siehe Abschnitt *EMV-Prüfergebnisse*.



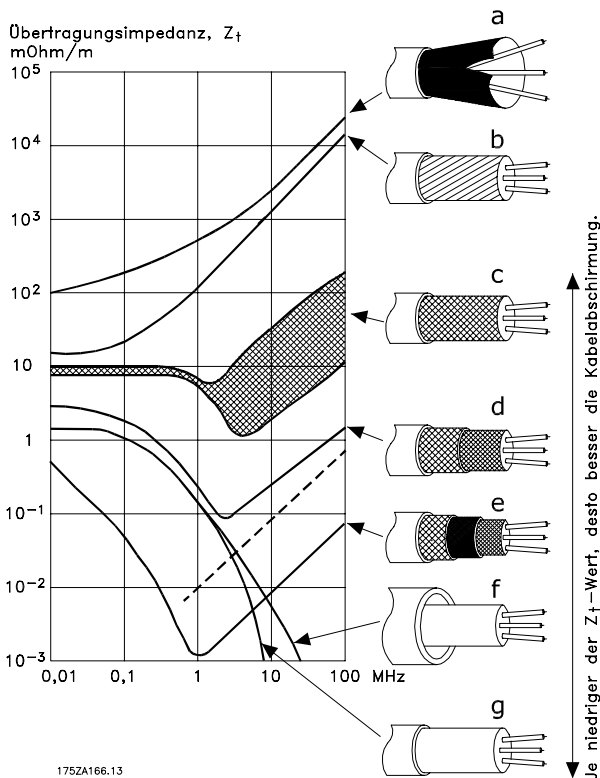


### ■ Anwendung EMV-gemäßer Kabel

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.

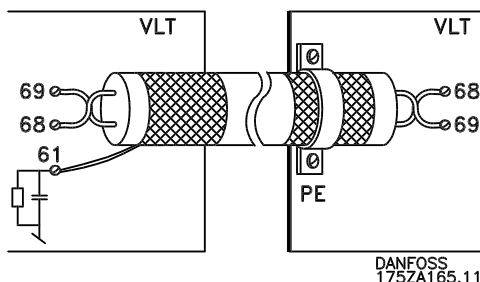
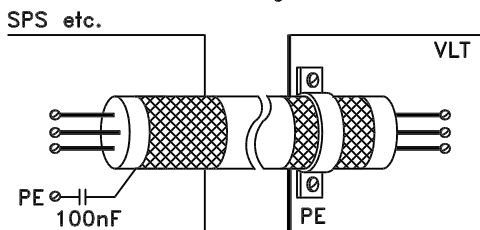
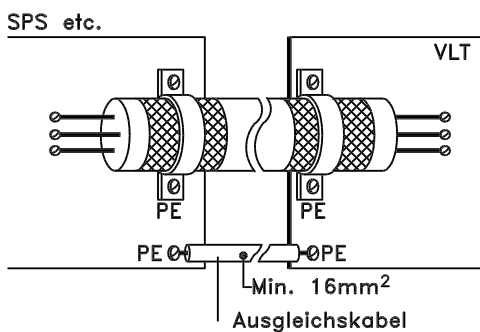
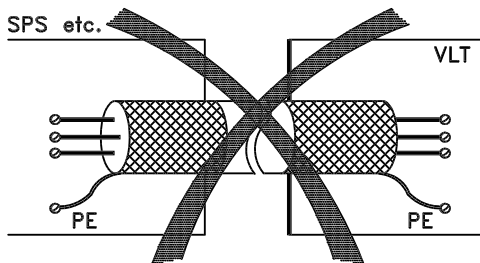
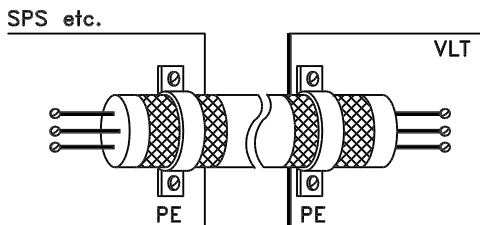
Bleikabel mit 1,1 mm Wandstärke, Vollschutz.

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 Abschirmлитzen (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>

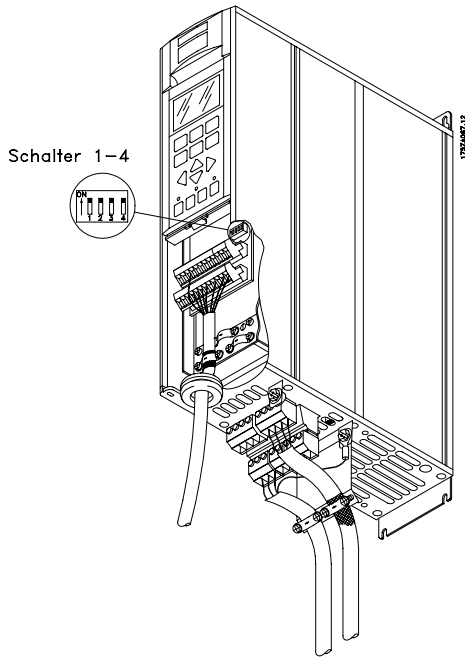
### Bei 50/60-Hz-Erdfehlerschleifen

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.

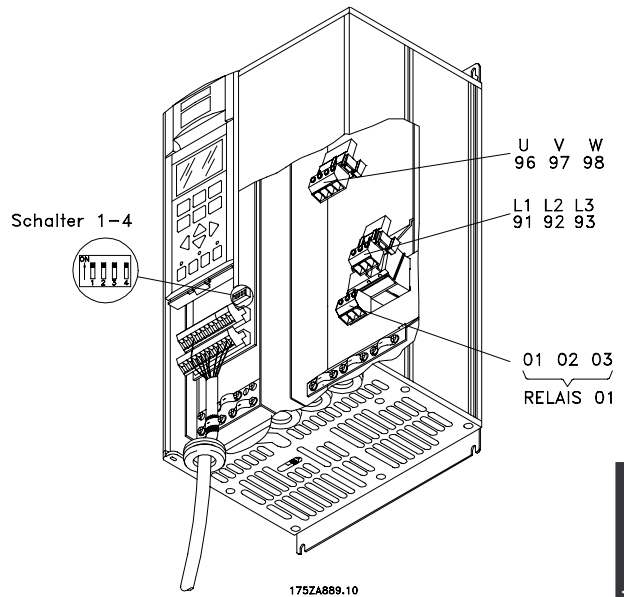
### Kabel für die serielle Kommunikationsschnittstelle

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.

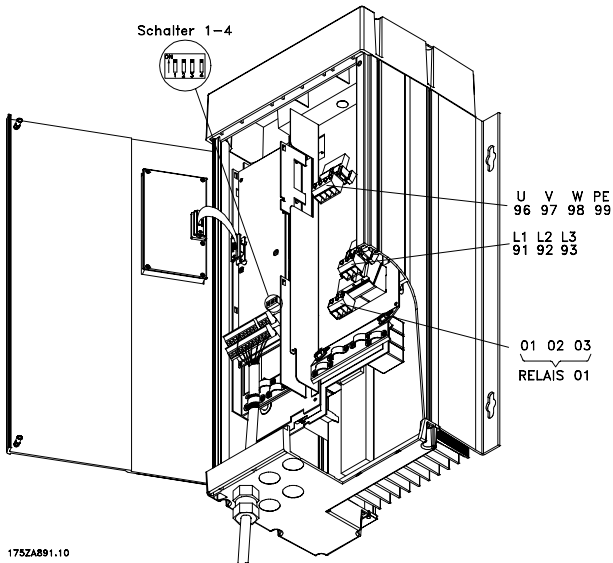
### ■ Elektrische Installation - Gehäuse/Schutzarten



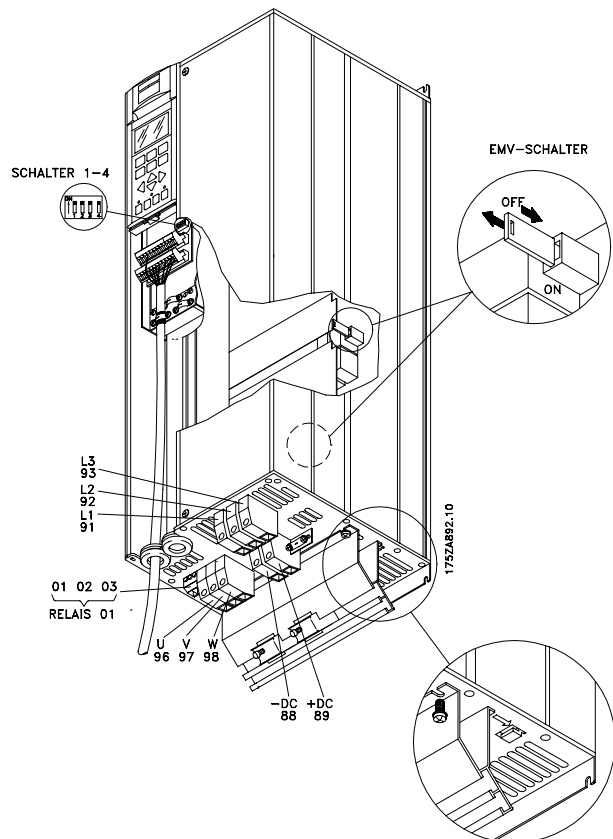
**Buchformat IP 20**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



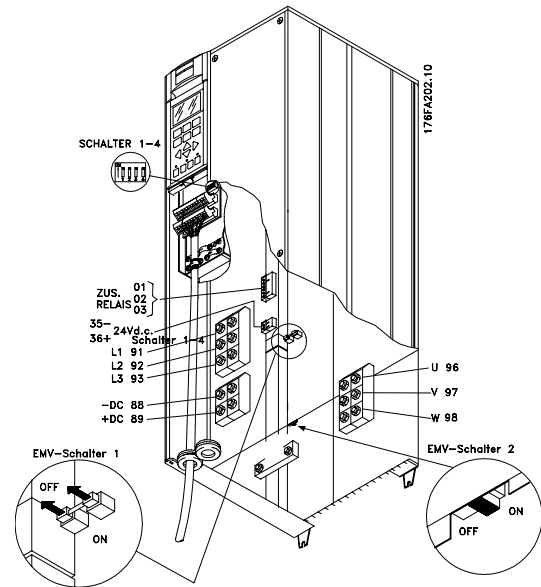
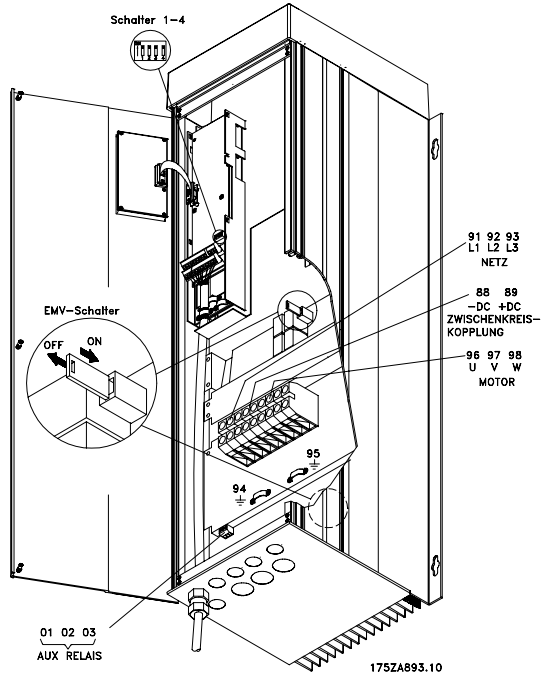
**Kompaktformat IP 20 und NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**  
**VLT 6002-6011, 525-600 V**



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

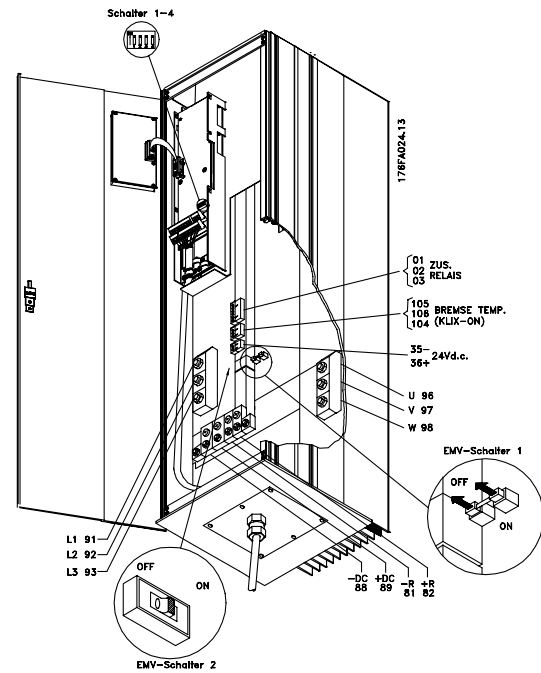
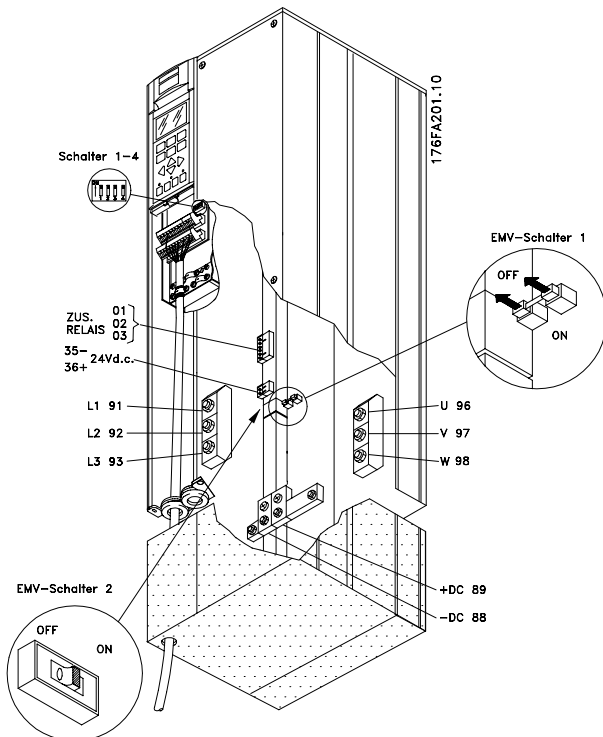


**Compact IP 20 und NEMA 1**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**  
**VLT 6016-6072, 525-600 V**



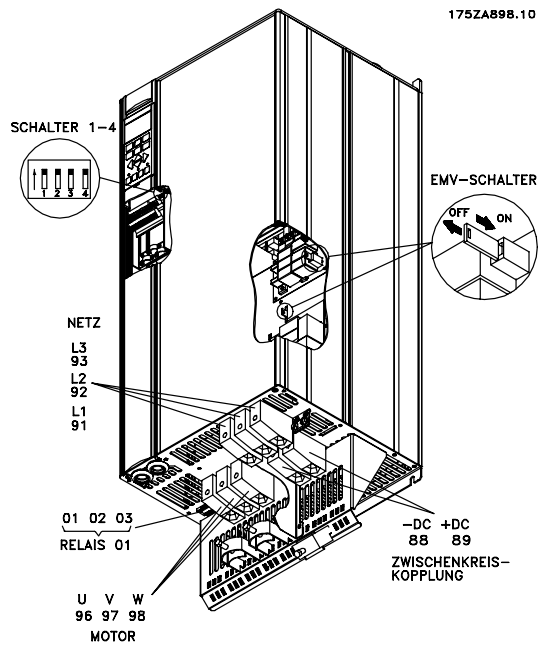
**Kompaktformat IP 00**  
VLT 6042-6062, 200-240 V  
VLT 6100-6150, 525-600 V

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

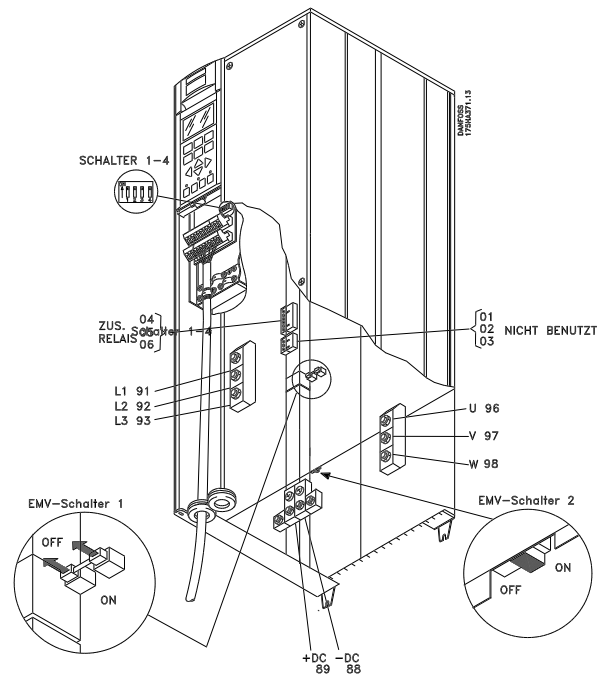


**Kompaktformat IP 54**  
VLT 6042-6062, 200-240 V

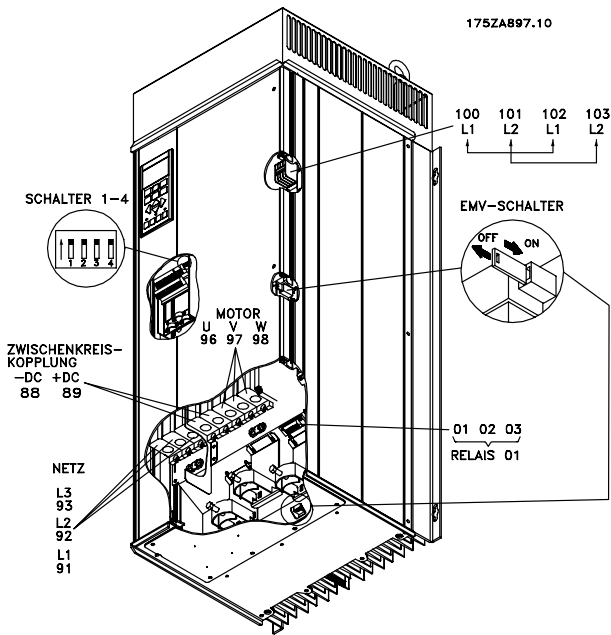
**Kompaktformat NEMA 1 (IP 20)**  
VLT 6042-6062, 200-240 V  
VLT 6100-6150, 525-600 V



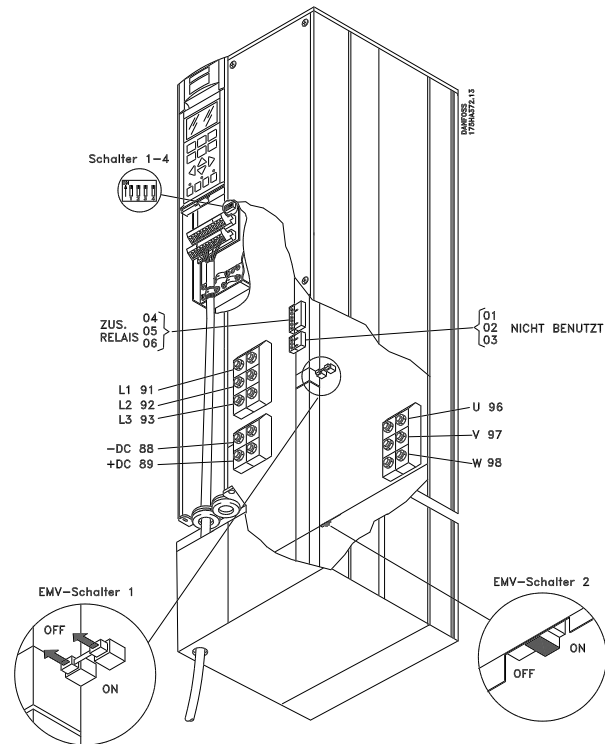
**Kompaktformat IP 20**  
VLT 6102-6122, 380-460 V



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

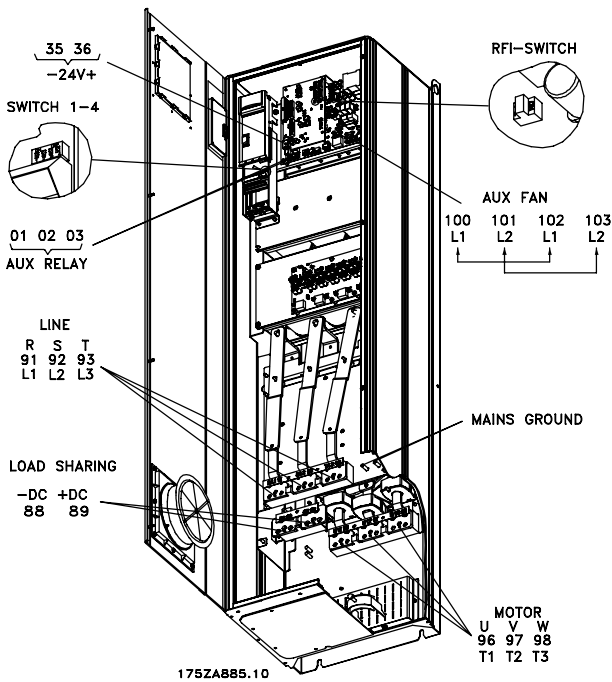


**Kompaktformat IP 54**  
VLT 6102-6122, 380-460 V

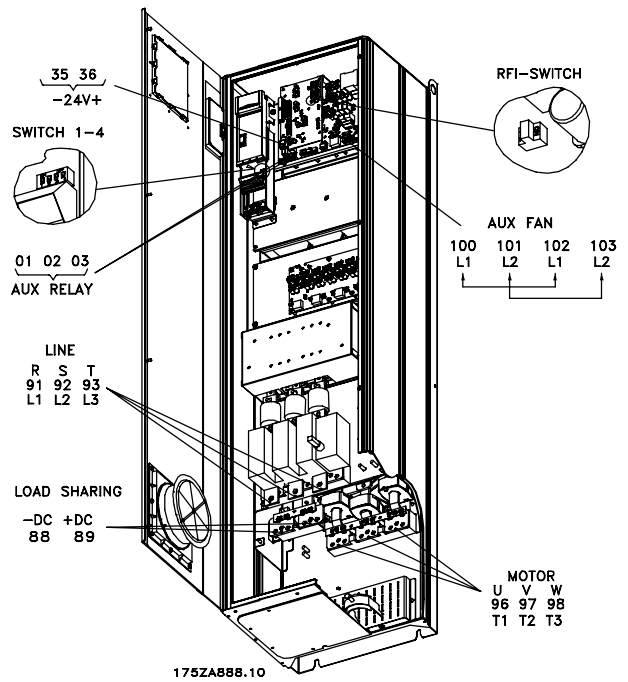


**Kompaktformat NEMA 1 (IP 20)**  
VLT 6175-6275, 525-600 V

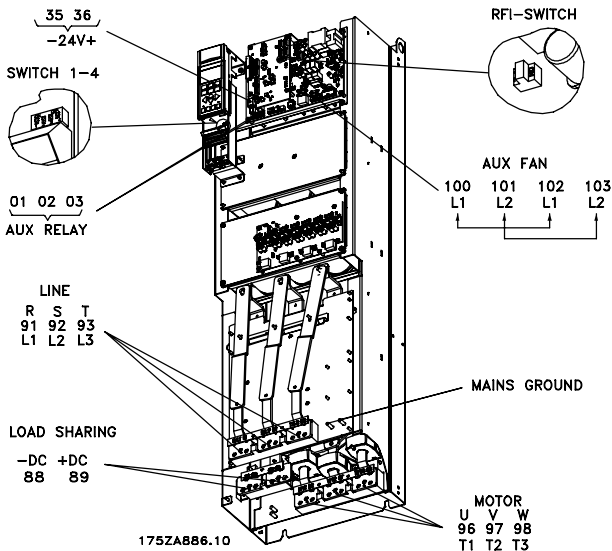
Installation



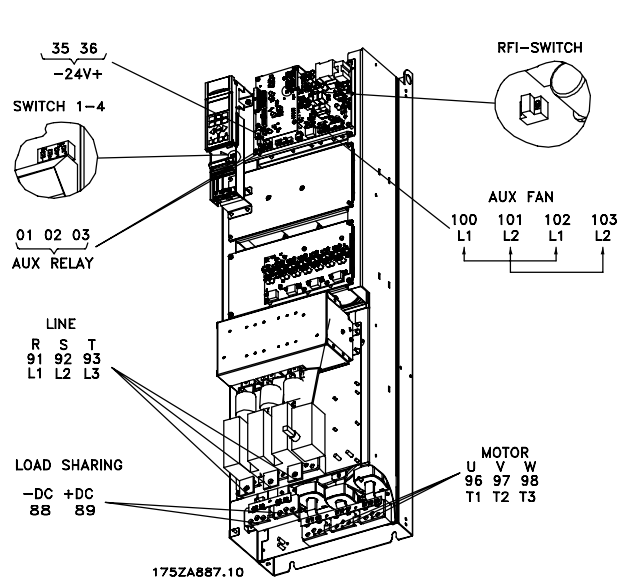
IP 54, IP 21/NEMA 1  
VLT 6152-6352, 380-460 V



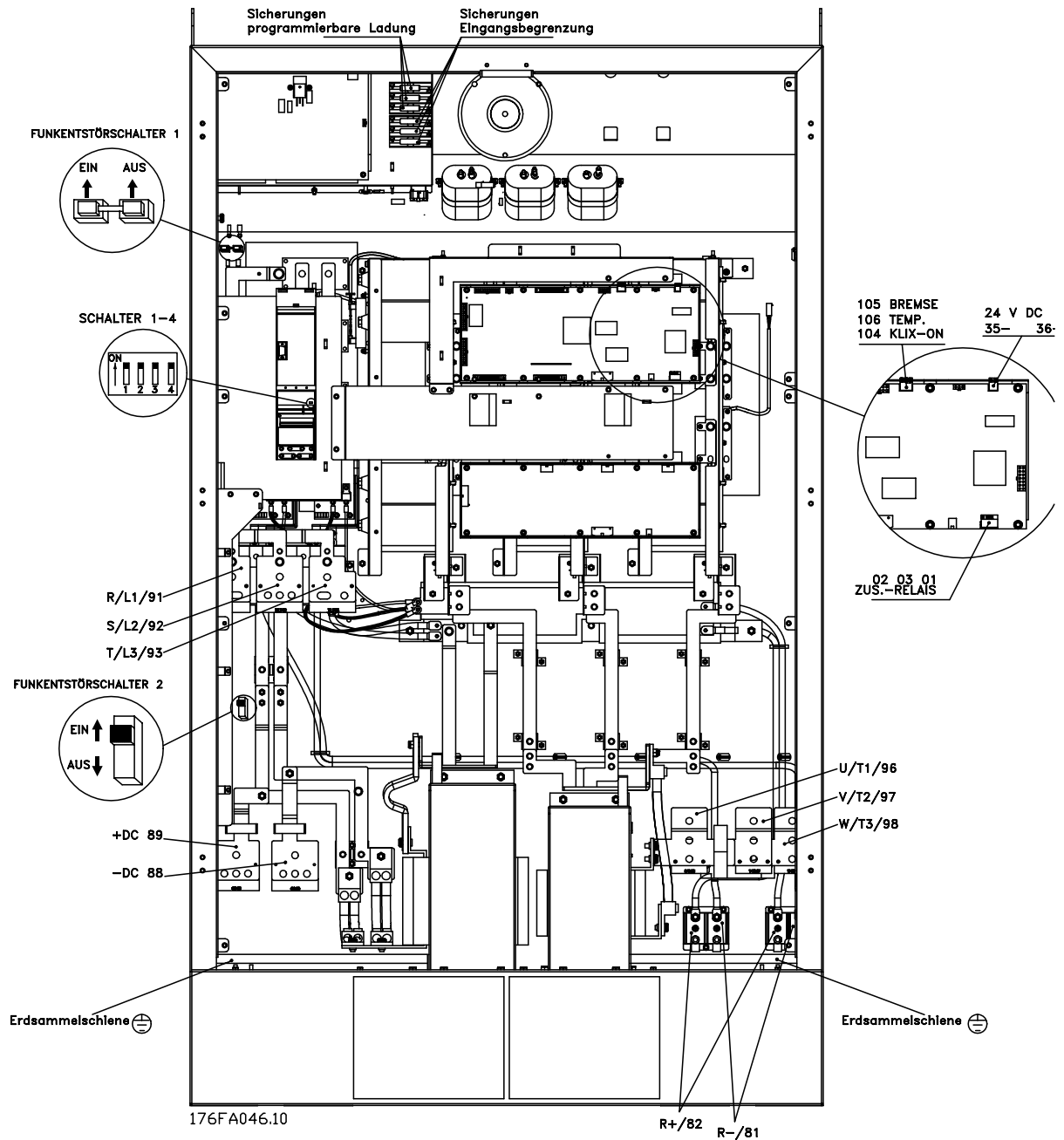
IP 54, IP 21/NEMA 1 mit Trennschalter  
und Netzsicherung  
VLT 6152-6352, 380-460 V



IP 00  
VLT 6152-6352, 380-460 V



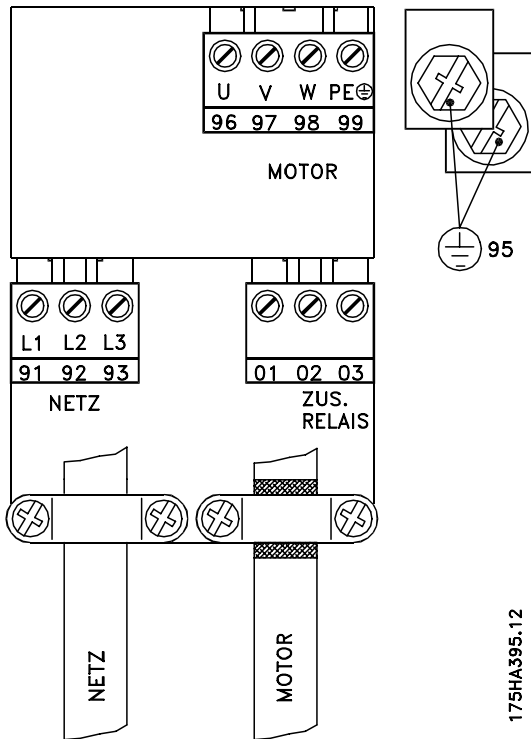
IP 00 mit Trennschalter und Sicherung  
VLT 6152-6352, 380-460 V



Installation

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

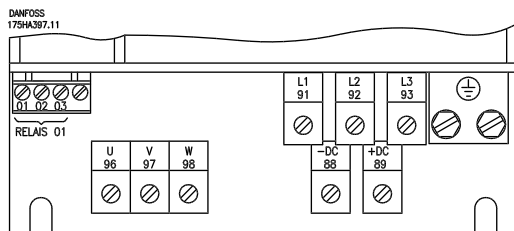
### ■ Elektrische Installation, Stromkabel



#### Buchformat IP 20

VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

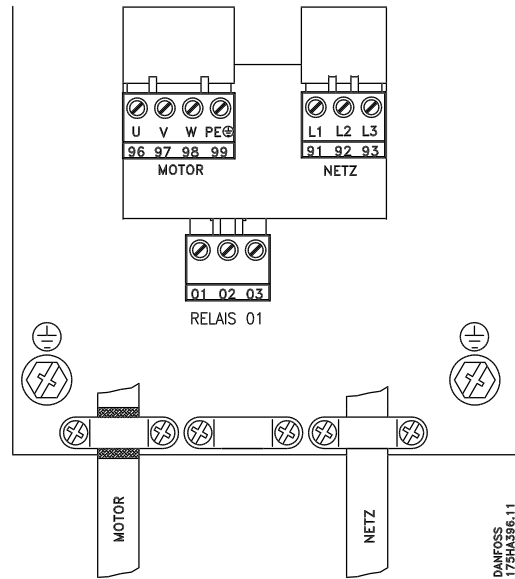


#### IP 20 und NEMA 1

VLT 6006-6032, 200-240 V

VLT 6016-6122, 380-460 V

VLT 6016-6072, 525-600 V



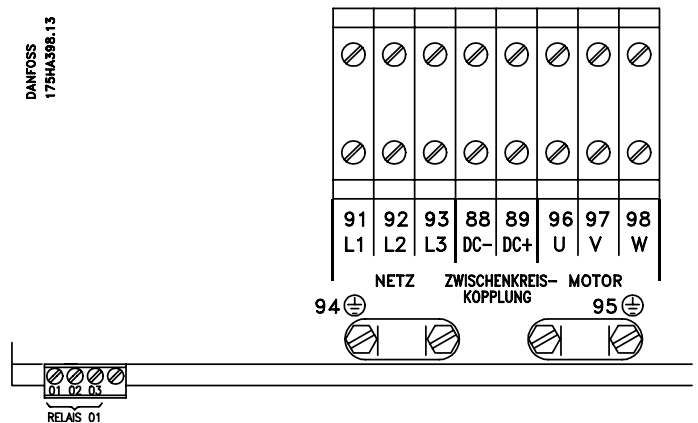
#### Kompaktformat IP 20, NEMA 1 und IP 54

VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

VLT 6002-6011, 525-600 V

DANFOSS  
175HA398.13



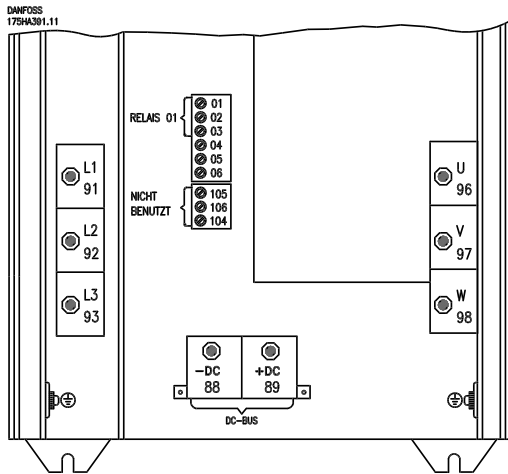
#### IP 54

VLT 6006-6032, 200-240 V

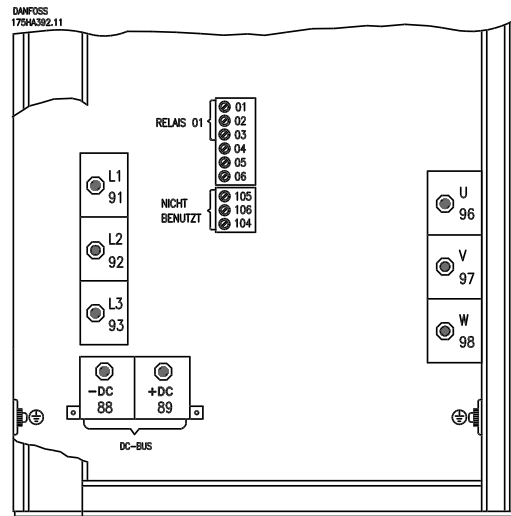
VLT 6016-6072, 380-460 V



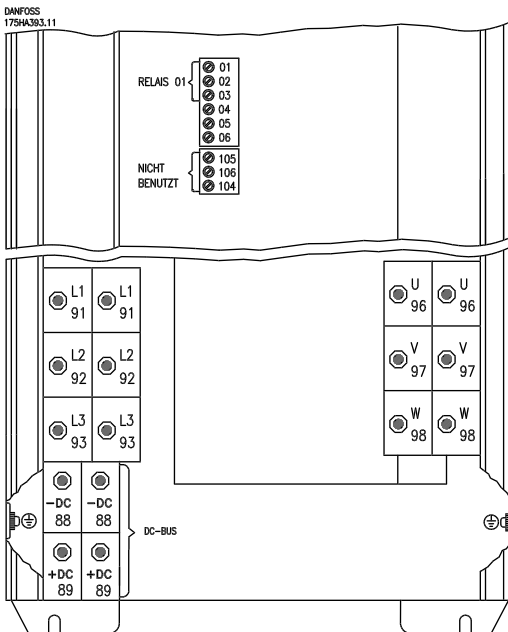
### ■ Elektrische Installation, Stromkabel



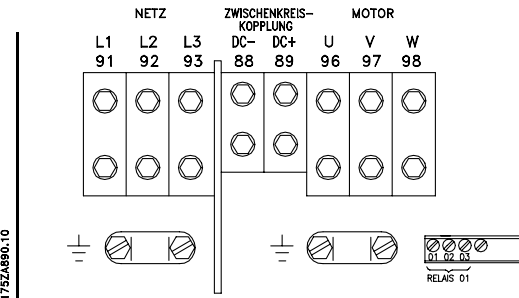
**IP 00 und NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**



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



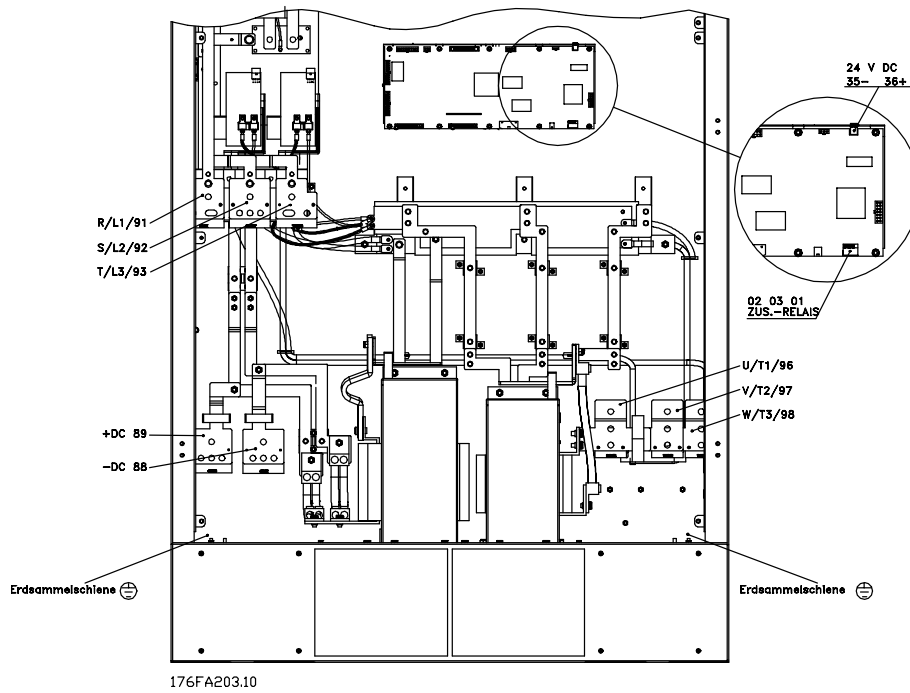
**IP 00 und NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6175-6275, 525-600 V**



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

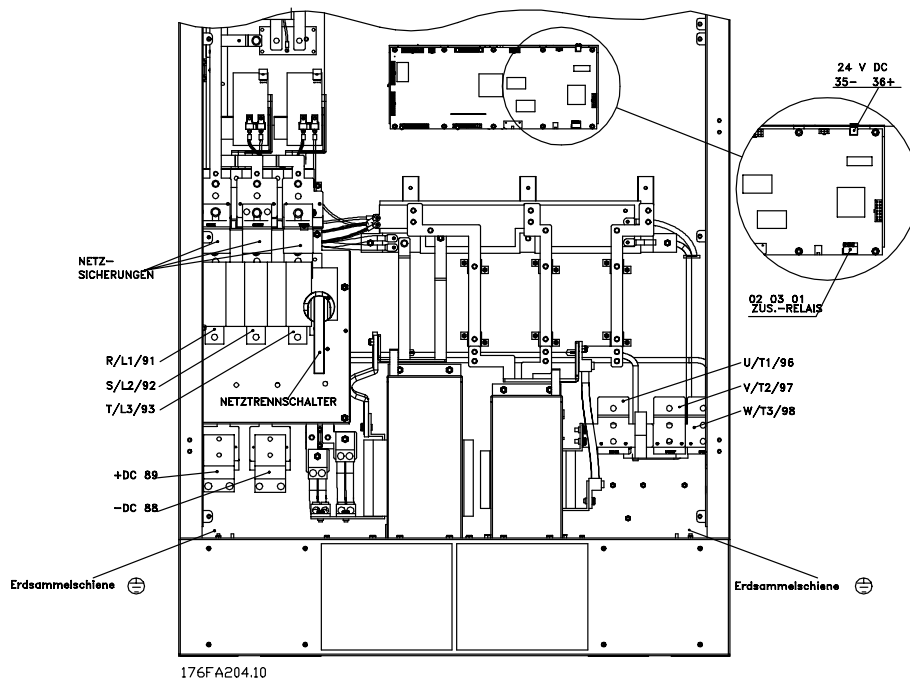
Installation

### ■ 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



### 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	Motorspannung 0 – 100% der Netzspannung U, V, W
Nr. 94/95/99	Erdanschluß.

Zur richtigen Bemessung der Kabelquerschnitte siehe *Technische Daten*.

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

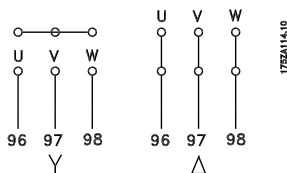
Kleinere Motoren werden üblicherweise in Sternschaltung (220/380 V, D/Y), größere Motoren in Dreieckschaltung (380/660 V, D/Y) geschaltet. Die richtige Anschlußart und Spannung gehen aus dem Typenschild des Motors hervor.



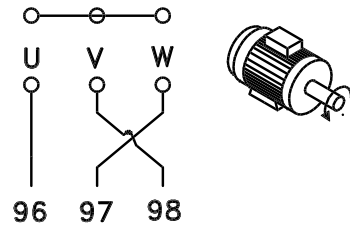
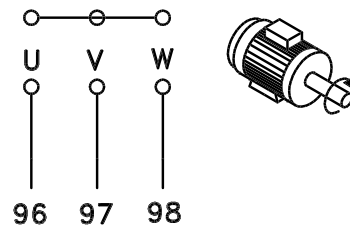
### ACHTUNG!:

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.

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



### Drehrichtung des Motors

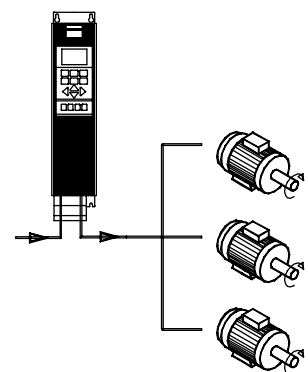


Aus der Werkseinstellung ergibt sich eine Rechtsdrehung, wenn der Ausgang des Frequenzumrichters wie folgt angeschlossen wurde:

- 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 VLT-Frequenzumrichtern ermöglicht. Abschirmungslitzen (sog. Pigtailes) 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 VLT-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 VLT-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  
Schraubengröße: 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.



### 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

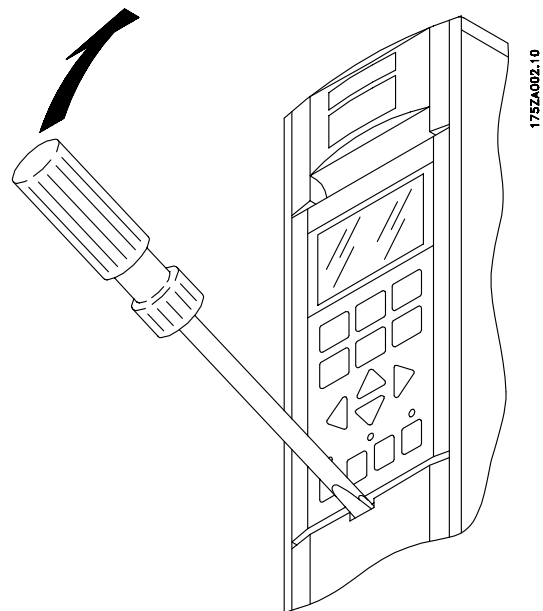
Das Kabel für das Hochspannungsrelais ist an die Klemmen 01, 02, 03 anzuschließen. Das Hochspannungsrelais wird in Parameter 323 *Relais 1, Ausgangsfunktion* programmiert.

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
-------	--

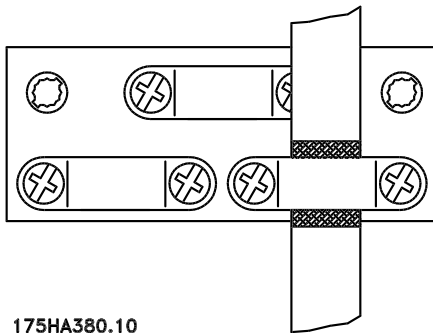
Max. Querschnitt: 4 mm<sup>2</sup>/10 AWG  
Anzugsmoment: 0.5-0.6 Nm  
Schraubengröße: M3

### ■ Steuerkarte

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



### ■ Elektrische Installation, Steuerkabel



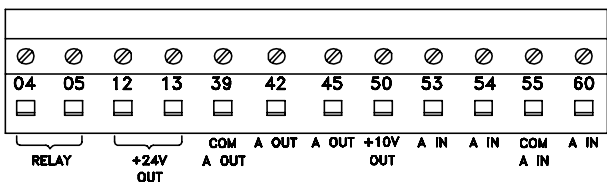
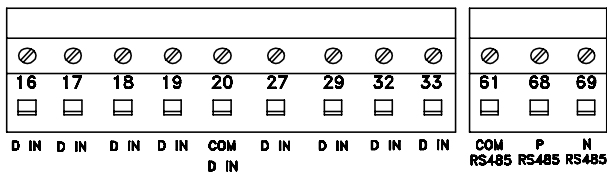
175HA380.10

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

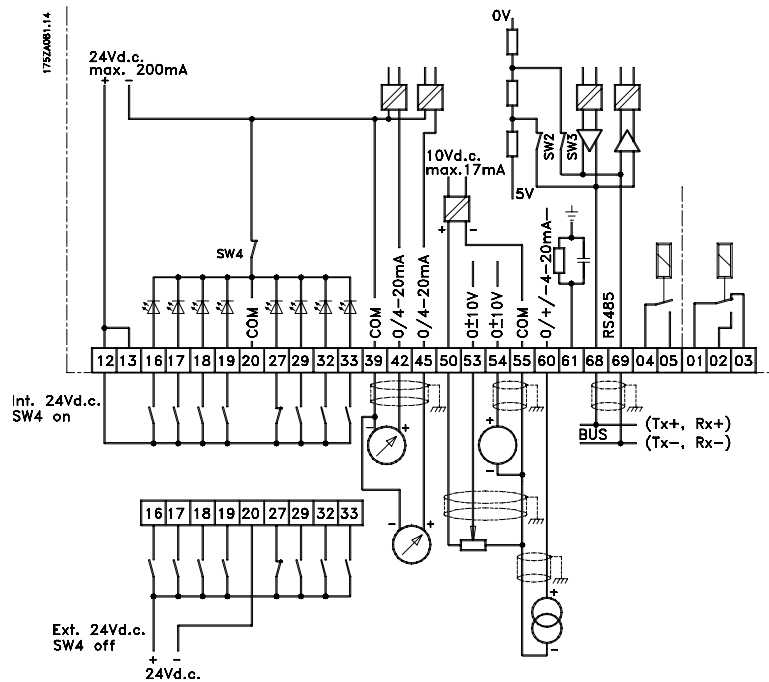
Max. Querschnitt Steuerkabel: 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG  
Drehmoment: 0,5-0,6 Nm  
Schraubengröße: M3  
Zur richtigen Terminierung der Steuerkabel siehe *Erdung abgeschirmter Steuerkabel* im Projektierungshandbuch.



175HA379.10

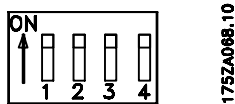
Nr.	Funktion
04, 05	Der Relaisausgang 2 kann für Zustandsangaben und Warnungen verwendet werden.
12, 13	Spannungsversorgung für digitale Eingänge. Damit 24 V Gleichstrom für Digitaleingänge verwendet wird, muss Schalter 4 auf der Steuerkarte geschlossen werden, Position "On".
16-33	Digitaleingänge. Siehe 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.

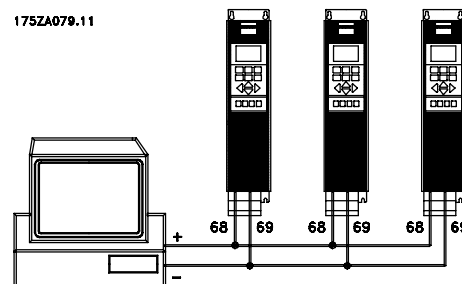
**ACHTUNG!**  
 Beachten Sie bitte, daß in Stellung "OFF" des Schalters 4 die externe 24-V-DC-Versorgung galvanisch vom VLT-Frequenzumrichter getrennt ist.

### ■ 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.



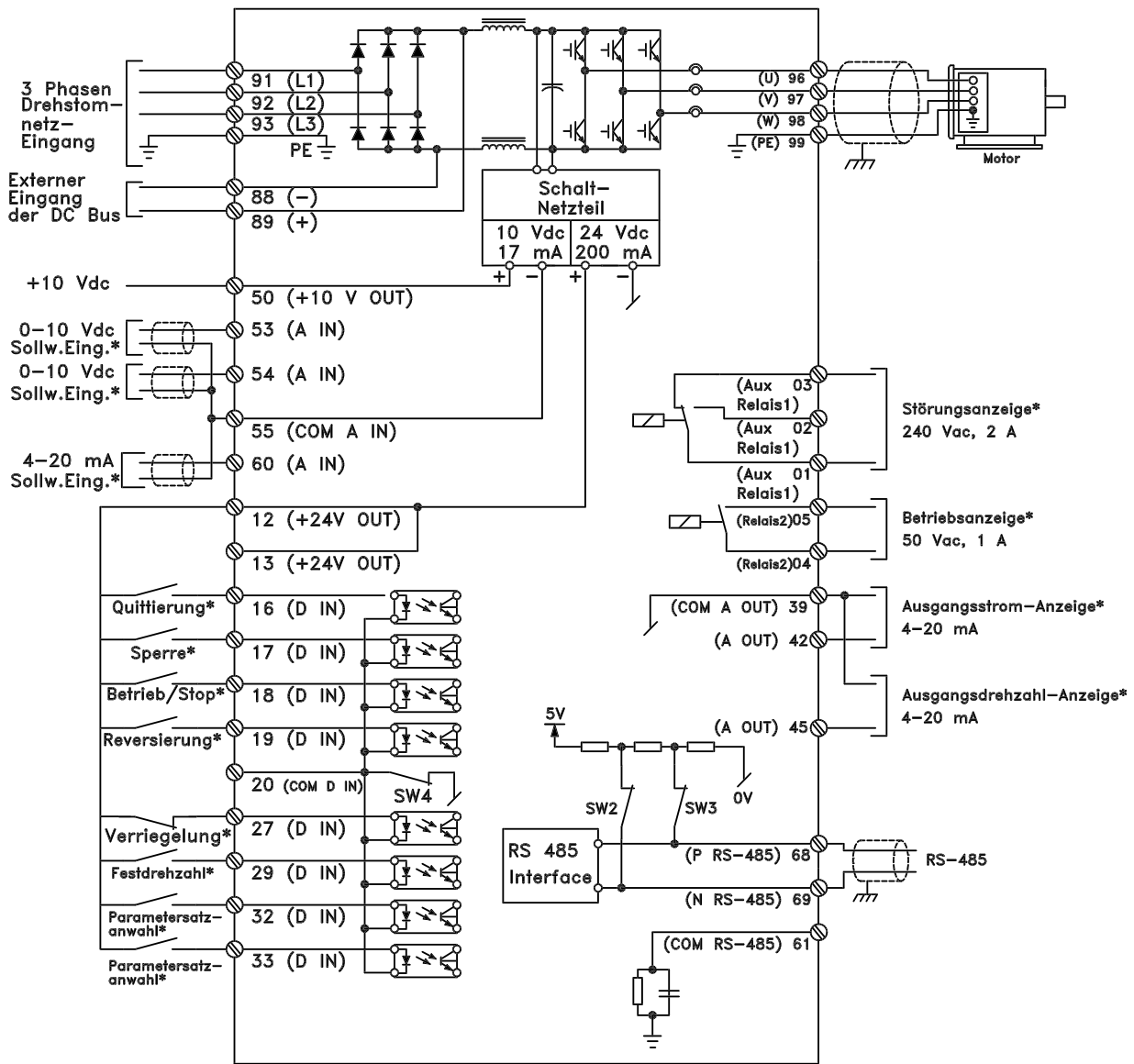
Um potentielle Ausgleichsströme in der Abschirmung zu verhindern, kann die Kabelabschirmung über Klemme 61, die über ein RC-Glied mit dem Rahmen verbunden wird, geerdet werden.



### ■ 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.

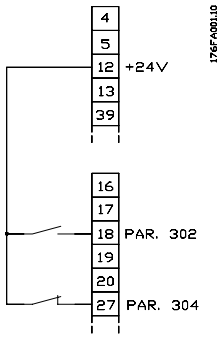
Es gibt acht Digitaleingänge, die an die Klemmen 16–19, 27, 29, 32, 33 angeschlossen werden können. Diese Eingänge lassen sich entsprechend der Tabelle auf Seite 69 programmieren. Es gibt zwei Analog-/Digitalausgänge (Klemmen 42 und 45), die sich so programmieren lassen, daß sie den aktuellen Zustand eines Prozeßwerts wie 0–f<sub>MAX</sub> 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.



175HA390.12

Installation

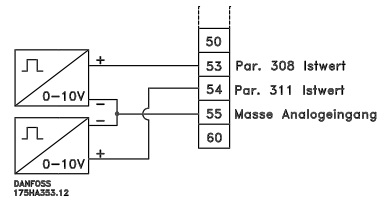
### Einpoliger Start/Stop



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

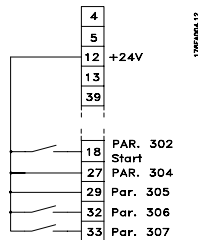
- Start mit Klemme 16 freigegeben.  
Parameter 300 = *Lauf zulässig* [8]
- Start/Stop mit Klemme 18.  
Parameter 302 = *Start* [1]
- Schnellstopp mit Klemme 27.  
Parameter 304 = *Motorfreilaufstopp, invers* [0].
- Aktivierter Dämpfer (Motor)  
Parameter 323 = *Startbefehl aktiv* [13].

### Zweizonenregelung



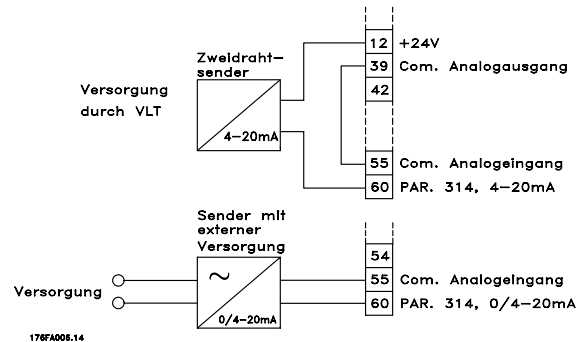
- Parameter 308 = *Istwert* [2].
- Parameter 311 = *Istwert* [2].

### Digitaldrehzahl auf/ab



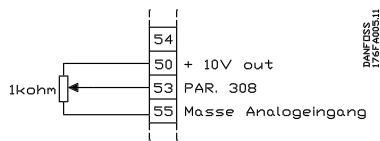
- Frequenzkorrektur auf und ab mit Klemme 32 und 33.  
Parameter 306 = *Drehzahl auf* [7]  
Parameter 307 = *Drehzahl ab* [7]  
Parameter 305 = *Sollwert speichern* [2]

### Transmitterverbindung



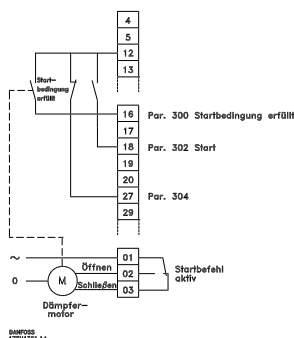
- Parameter 314 = *Sollwert* [1]
- Parameter 315 = *Klemme 60, min. Skalierung*
- Parameter 316 = *Klemme 60, max. Skalierung*

### Potentiometer Sollwert



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

### Startfreigabe



■ **Steuereinheit LCP**

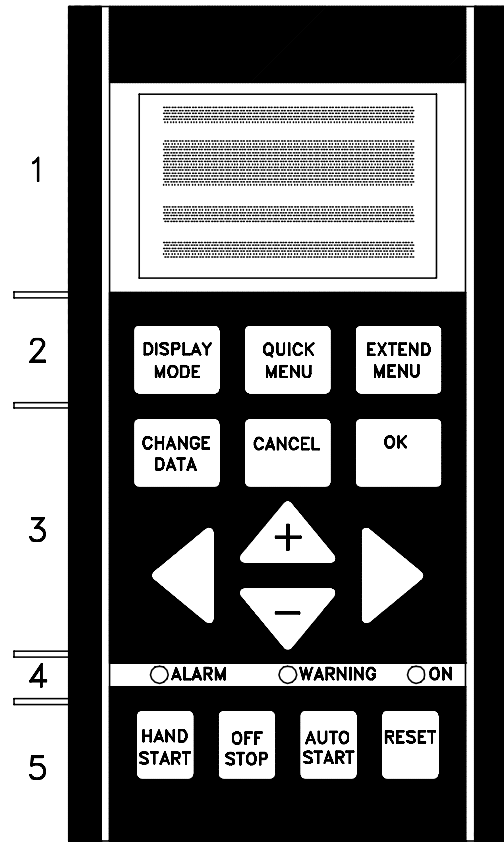
Vorne am Frequenzumrichter befindet sich ein Bedienfeld - LCP (LCP (Local Control Panel)). Es handelt sich dabei um eine komplette Schnittstelle für Betrieb und Programmierung des Frequenzumrichters. Das Bedienfeld ist abnehmbar und kann mit Hilfe eines zugehörigen Montagebausatzes alternativ auch bis 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 .



175HA336.11

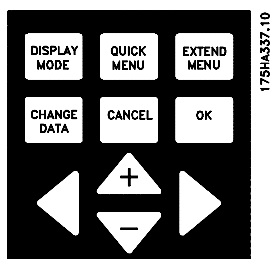
Programming

■ **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.



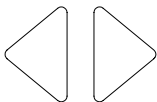
[CANCEL] wird benutzt, wenn eine Änderung des gewählten Parameters nicht ausgeführt werden soll.



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



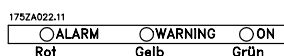
[+/-] dienen zur Parameterauswahl und Änderung eines gewählten Parameterwerts. Diese Tasten werden auch zum Ändern des Ort-Sollwerts verwendet. Des Weiteren dienen die Tasten im Displaymodus zum Wechsel zwischen den je nach Betriebsart unterschiedlichen Anzeigen.



[<>] 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.

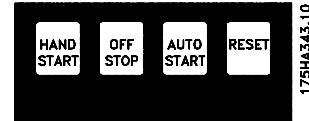


### ACHTUNG!

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.



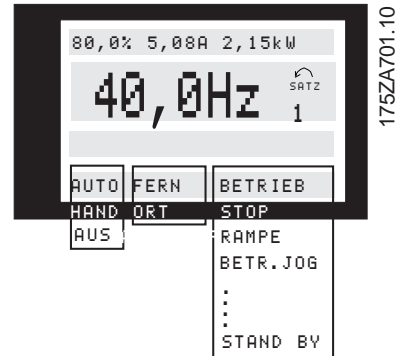
### ACHTUNG!

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*.

- Zustandszeile (4. Zeile):



### ■ Displaymodus

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. Darüber hinaus wird der aktive Parametersatz im Display angezeigt.

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



### ■ Displaymodus, Forts.

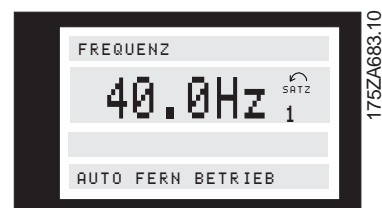
Drei Betriebsdatenwerte können in der ersten Displayzeile und eine Betriebsvariable in der zweiten Displayzeile angezeigt werden. Zu programmieren über Parameter 007, 008, 009 und 010 *Displayauslesung*.

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.

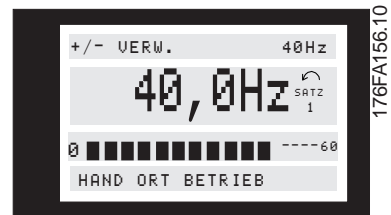
Der letzte Teil der Statuszeile gibt den aktuellen Zustand an (z.B. "Läuft", "Stopp" oder "Alarm").

### ■ 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.

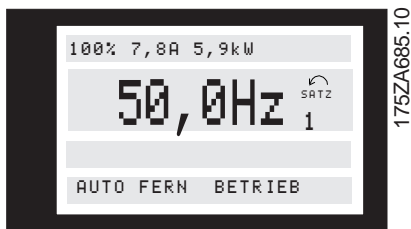


Zeile 2 zeigt die augenblickliche Ausgangsfrequenz und den aktiven Parametersatz (Setup) an.  
Aus Zeile 4 geht hervor, daß sich der Frequenzumrichter im Auto-Modus mit extern angewähltem Sollwert befindet, und daß der Motor läuft.



### ■ 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:

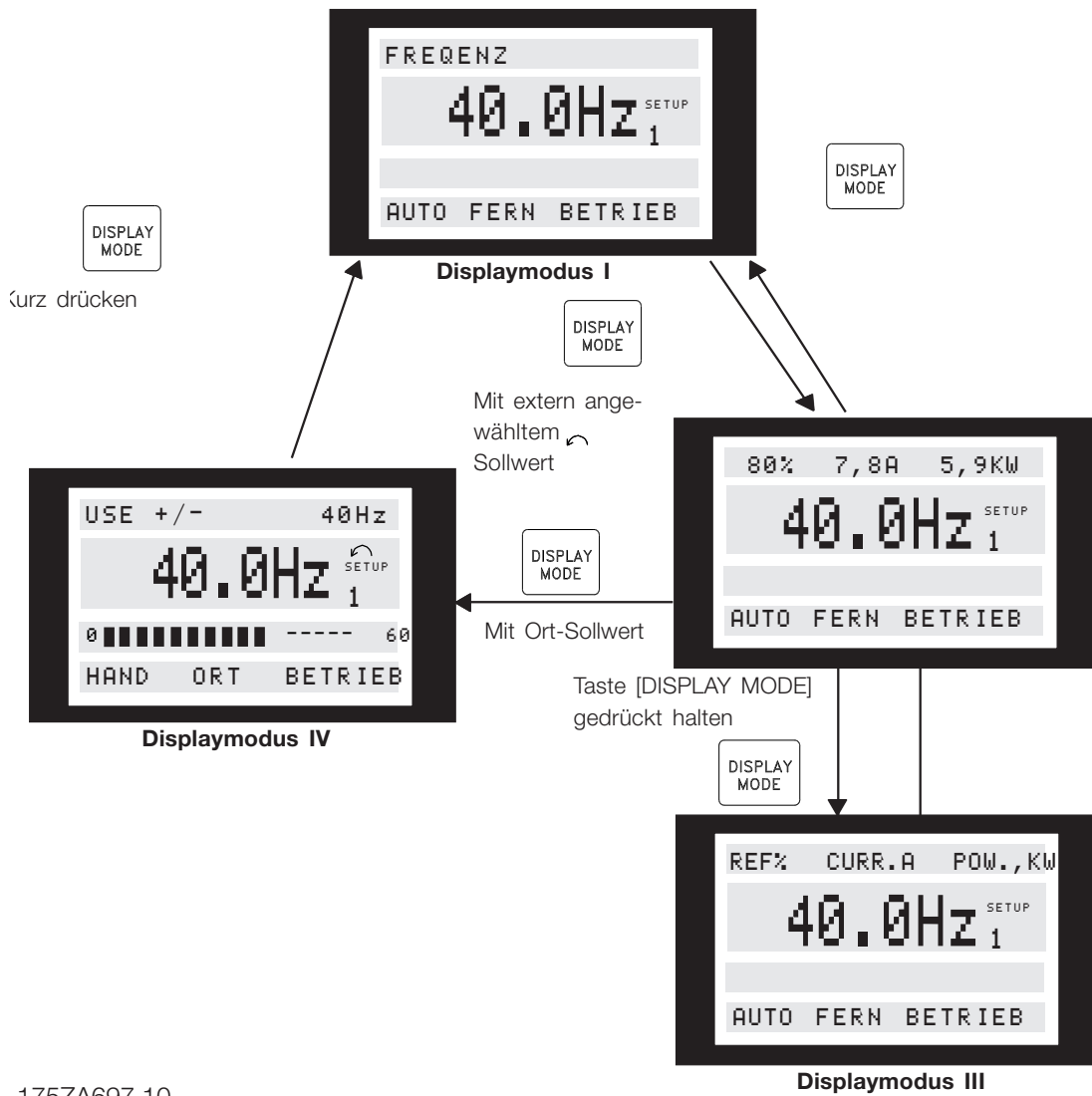
Dieser Anzeigemodus ist solange aktiv, wie die Taste [DISPLAY-MODUS] gedrückt wird. In der ersten Zeile werden Namen und Einheiten von Betriebsdaten angezeigt. In der zweiten Zeile bleiben die Betriebsdaten 2 unverändert. Wird die Taste losgelassen, werden die unterschiedlichen Betriebsdaten angezeigt.



### ■ 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



175ZA697.10

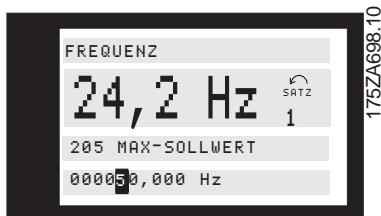
Programming

### ■ 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.

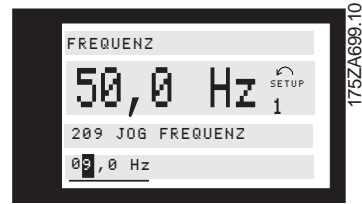
Handelt es sich bei dem gewählten Parameter um einen Funktionswert, so kann der gewählte Textwert mit den Tasten [+ / -] geändert werden.



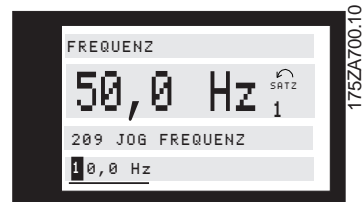
Der Funktionswert blinkt, bis er mit [OK] quittiert wird. Damit ist der Funktionswert ausgewählt. Mit [CANCEL] kann das Ausführen der Änderung verhindert werden.

### ■ 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

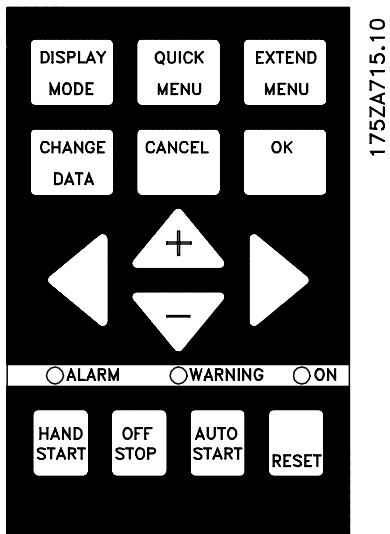
Parameterdaten bzw. -einstellungen nach folgendem Verfahren einstellen.

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.

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.

### Beispiel für die Parameteränderung



### 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:

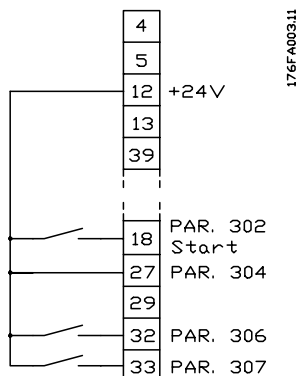
In diesem Parameter wird die Parametersatznummer, die nach Wunsch des Benutzers die Funktionen des Frequenzumrichters bestimmen soll, gewählt. Alle Parameter können in vier einzelnen Parametersätzen, (Satz 1 bis 4) programmiert werden. Zusätzlich ist ein vorprogrammierter Parametersatz, der als Werkseinstellung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

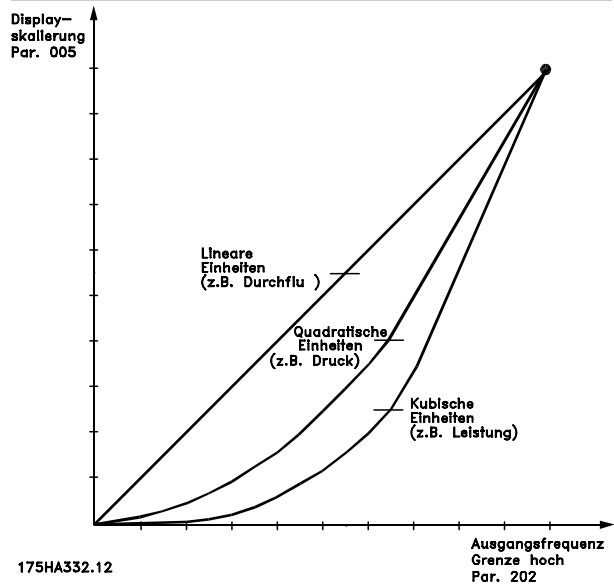
### 006 Einheit für benutzerdefinierte Anzeige

#### (EINHEIT)

★Keine Einheit <sup>1</sup>	[0]	GPM <sup>1</sup>	[21]
% <sup>1</sup>	[1]	Gallonen/s <sup>1</sup>	[22]
l/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/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 Displayzeile

#### (DISPLAY ZEILE)

##### Wert:

Resultierender Sollwert [%] (SOLLWERT [%])	[1]
Resultierender Sollwert [Einheit] (SOLLWERT [EINHEIT])	[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] (ENERGIE [EINHEIT])	[8]
Motorlaufstunden [Stunden] (MOTORLAUFSTUNDEN [H])	[9]

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

Benutzerdefinierte Datenanzeige [-] (FREIE ANZG[EINHEIT])	[10]
Sollwert 1 [Einheit] (SOLLWERT 1 [EINHEIT])	[11]
Sollwert 2 [Einheit] (SOLLWERT 2 [EINHEIT])	[12]
Istwert 1 (ISTWERT 1 [EINHEIT])	[13]
Istwert 2 (ISTWERT 2 [EINHEIT])	[14]
Istwert [Einheit] (ISTWERT [EINHEIT])	[15]
Motorspannung [V] (MOTORSPANNUNG [V])	[16]
Zwischenkreisspannung [V] (DC-SPANNUNG [V])	[17]
Therm. Belastung Motor [%] (TH. MOTORSCHUTZ [%])	[18]
Therm. Belastung VLT [%] (THERM.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] (RELAISSTATUS)	[24]
Puls-Sollwert [Hz] (PULS SOLLWERT [HZ])	[25]
Externer Sollwert [%] (EXT. SOLLWERT [%])	[26]
Kühlkörpertemperatur [°C] (TEMP.KUEHLKOE. [°C])	[27]
Warnung Kommunikationsoptionskarte (KOMM OPT WARN. [HEX])	[28]
LCP-Displaytext (FREIER ANZEIGETEXT)	[29]
Zustandswort (STATUSWORT [HEX])	[30]
Steuerwort (STEUERWORT [HEX])	[31]
Alarmwort (ALARMWORT [HEX])	[32]
PID-Ausgang [Hz] (PID-AUSGANG [HZ])	[33]
PID-Ausgang [%] (PID-AUSGANG [%])	[34]

### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht eine Auswahl des im Display, Zeile 2, anzuzeigenden Datenwertes, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist. Diese Datenwerte werden auch in die Bildlaufliste des Displaymodus eingefügt. Die Parameter 008-010, *Display Zeile1.x*, ermöglichen die Auswahl weiterer drei Datenwerte, die in Zeile 1 angezeigt werden. Siehe Beschreibung der *Steuereinheit*.

### Beschreibung der Auswahl:

**Keine Anzeige** ist nur in den Parametern 008-010, *Display Zeile1.x*, wählbar.

**Resultierender Sollwert [%]** liefert einen Prozentwert für den resultierenden Sollwert im Bereich von *Minimaler Sollwert*,  $Sollwert_{MIN}$ , bis *Maximaler Sollwert*,  $Sollwert_{MAX}$ . Siehe auch *Sollwertbearbeitung*.

**Sollwert [Einheit]** gibt den resultierenden Sollwert in Hz im Modus *Ohne Istwertrückführung* an. Im Modus *Mit Istwertrückführung* wird die Sollwerteinheit in Parameter 415, *Prozesseinheit*, gewählt.

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

**% der maximalen Ausgangsfrequenz [%]** ist die aktuelle Ausgangsfrequenz als Prozentwert 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 Reset in Parameter 618, *Reset kWh-Zähler*, verbraucht hat.

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

**Benutzerdefinierte Datenanzeige [Einheit]** ist ein benutzerdefinierter Wert, der auf Grundlage der aktuellen Ausgangsfrequenz und Einheit sowie der Skalierung in Parameter 005, *Display-Skalier.*, berechnet wird. Die Einheit ist in Parameter 006, *Einheit für benutzerdefinierte Anzeige*, wählbar.

**Sollwert 1 [Einheit]** ist der in Parameter 418, *Sollwert 1*, programmierte Sollwert. Die Einheit wird in Parameter 415, *Prozesseinheit*, festgelegt. Siehe auch *Istwertbearbeitung*.

**Sollwert 2 [Einheit]** ist der in Parameter 418, *Sollwert 2*, programmierte Sollwert. Die Einheit wird in Parameter 415, *Prozesseinheit*, festgelegt.

**Istwert 1 [Einheit]** liefert den Signalwert des resultierenden Istwerts 1 (Klemme 53). Die Einheit wird in Parameter 415, *Prozesseinheit*, festgelegt. Siehe auch *Istwertbearbeitung*.

**Istwert 2 [Einheit]** liefert den Signalwert des resultierenden Istwerts 2 (Klemme 53). Die Einheit wird in Parameter 415, *Prozesseinheit*, festgelegt.

**Istwert [Einheit]** liefert den resultierenden Signalwert mit Hilfe der in den Parametern 413, *Min. Istwert*,  $FB_{MIN}$ , 414 *Max. Istwert*,  $FB_{MAX}$  und 415, *Prozesseinheit*, gewählten Einheit/Skalierung.

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

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

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

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

**Digitaleingänge [Binärcode]** gibt den Signalzustand der 8 Digitaleingänge (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 und 33). Klemme 16 entspricht dem am

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

weitesten links stehenden Bit. '0' = kein Signal, '1' = Signal angeschlossen.

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

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

**Analogeingang 60 [mA]** gibt den Spannungswert an Klemme 60 an.

**Relaisstatus [Binärcode]** gibt den Status der einzelnen Relais an. Das linke (höchstwertige) Bit gibt Relais 1 gefolgt von 2 und 6 bis 9 an. "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. Relais 6-9 sind mit dem Kaskadenregler und vier Relaisoptionskarten versehen.

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

**Externer Sollwert [%]** gibt die Summe externer Sollwerte als Prozentsatz (Summe analoger/Puls/serieller Kommunikation im Bereich von *Min. Sollwert*, *Sollwert<sub>MIN</sub>* bis *Max. Sollwert*, *Sollwert<sub>MAX</sub>* an.

**Kühlkörpertemperatur [°C]** gibt die aktuelle Kühlkörpertemperatur des Frequenzumrichters an. Die Abschaltgrenze liegt bei  $90 \pm 5^\circ \text{C}$ , die Wiedereinschaltgrenze bei  $60 \pm 5^\circ \text{C}$ .

**Warnung Kommunikationsoptionskarte [Hex]** gibt ein Warnwort im Fall eines Fehlers am Kommunikationsbus aus. Nur aktiv, wenn Kommunikationsoptionen installiert sind. Ohne Kommunikationsoptionen wird 0 Hex angezeigt.

**LCP-Anzeigetext** zeigt den über LCP oder den seriellen Kommunikationsanschluss in den Parametern 553, *Disp.Text Zeile 1*, und 554, *Disp.Text Zeile 2*, programmierten Text an.

### LCP-Verfahren zur Eingabe von Text

Nach Auswahl von *Displaytext* in Parameter 007 wählen Sie Display-Zeilenparameter (533 oder 534) aus und drücken 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. Um den Text zu speichern, drücken Sie die Taste **OK**, wenn die Textzeile ausgefüllt ist. Die Taste **CANCEL** löscht den Text.

Die verfügbaren Zeichen sind:

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 È 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.

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

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

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

**Alarmwort** zeigt das aktuelle Alarmwort an.

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

## 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*).

### 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.

Sie zum 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 Bedienfeld "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:

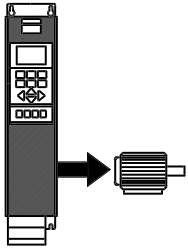
Einstellen des gewünschten Betriebszustandes beim Einschalten der Netzspannung.

### Beschreibung der Auswahl:

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

★ = 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 VLT-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.

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

### ■ 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

### 101 Drehmomentkennlinie (MOTOR.-KONFIGUR.)

#### Wert:

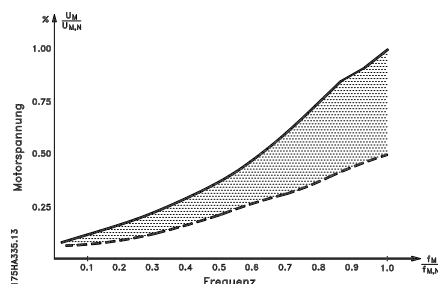
- ★Automatische Energie-Optimierung  
(ENERGIE-OPTIMIERT) [0]
- Parallelgeschaltete Motoren  
(PARALLELMOTOREN) [1]

#### Funktion:

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

#### Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von Automatischer Energie-Optimierung [0] darf nur ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen werden. Die AEO-Funktion gewährleistet, daß der Motor seine maximale Leistungsfähigkeit erreicht und minimiert Motorgeräusche. Wenn mehrere Motoren parallel an den Ausgang angeschlossen sind, *Parallelgeschaltete Motoren* [1] wählen. Siehe die Beschreibung unter Parameter 108 *Startspannung* zur Einstellung der Startspannungen für parallelgeschaltete 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]
- 5,5 kW (5.50 KW) [550]
- 7,5 kW (7.50 KW) [750]
- 11 kW (11.00 KW) [1100]
- 15 kW (15.00 KW) [1500]
- 18.5 kW (18.50 KW) [1850]
- 22 kW (22.00 KW) [2200]

- 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<sub>M,N</sub> gewählt werden, der der Nennleistung des Motors entspricht. Der werkseitig eingestellte kW-Wert P<sub>M,N</sub> 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*.

### 103 Motorspannung, U<sub>M,N</sub> (MOTORSPANNUNG)

#### Wert:

- 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]
- 460 V [460]
- 480 V [480]
- 500 V [500]
- 550 V [550]
- 575 V [575]

★Abhängig vom Gerät

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

### 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.

### 104 Motorfrequenz, $f_{M,N}$

#### (MOTORFREQUENZ)

#### Wert:

★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.

### 105 Motorstrom, $I_{M,N}$ (MOTORSTROM)

#### (MOTORSTROM)

#### Wert:

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 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+ -Steuerung ist.

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

#### (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 Motornenddrehzahl  $n_{M,N}$ , 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+ -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 VLT-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 VLT-Frequenzumrichters empfiehlt sich die Durchführung einer AMA an einem kalten Motor.

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

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  $\geq 55$  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 VLT-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 VLT-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 VLT-Frequenzumrichters beträgt.
- Soll eine automatische Motoranpassung abgebrochen werden, so ist die Taste [OFF/STOP] zu drücken.



### ACHTUNG!:

AMA ist nicht zulässig bei parallelgeschalteten Motoren.

#### Beschreibung der Auswahl:

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

*Automatische Anpassung mit LC-Filter* [2] wählen, wenn zwischen VLT-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 VLT-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 VLT-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 abubrechen.

#### 108 Startspannung parallelgeschalteter Motoren (STARTSPANNUNG)

##### Wert:

0.0 - parameter 103 *Motorspannung*,  $U_{M,N}$   
 ★Abhängig von Parameter 103 *Motorspannung*,  $U_{M,N}$

##### Funktion:

In diesem Parameter wird die Startspannung permanenten VT-Kennlinie bei 0 Hz für parallelgeschaltete Motoren festgelegt.

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

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*,  $U_{M,N}$  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 1,6 x  $I_{VLT.N}$  max. 0,5 Sekunden lang erlaubt. Allerdings wird der Strom durch die Schutzgrenze des VLT-Frequenzumrichters (Wechselrichter) begrenzt. 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.

für Motorstrom,  $I_{VLT,N}$ , einzugeben. 100% DC-Bremsstrom 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.

### ■ Gleichspannungsbremse

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

Mit Parameter 115, *DC-Bremszeit*, wird die Gleichspannungsbremszeit 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 Gleichspannungsbremsstrom

#### (DC-BREMSSTROM)

##### Wert:

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

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

##### Funktion:

Mit diesem Parameter wird der Gleichspannungsbremsstrom 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 Gleichspannungsbremsstrom 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

### 115 Gleichspannungsbremszeit

#### (DC-BREMSZEIT)

##### Wert:

0,0 - 60,0 Sek. ★ AUS

##### Funktion:

Mit diesem Parameter wird die Gleichspannungsbremszeit festgelegt, während der der Gleichspannungsbremsstrom (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 Gleichspannungsbremsstrom 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]
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]

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

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 ausgewählt wurden. Dies ermöglicht auch dann die Nutzung der ETR Funktion, wenn zwischen zwei oder mehr Motoren gewechselt wird.

### Beschreibung der Auswahl:

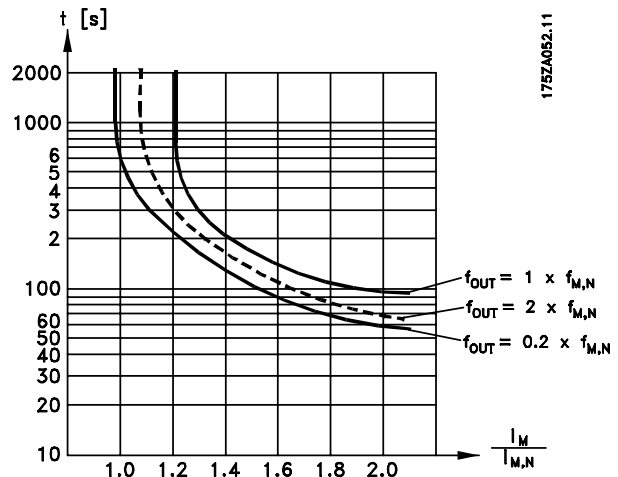
Wählen Sie *Kein Motorschutz* [0], wenn im Fall einer Motorüberlastung keine Warnung oder Abschaltung erfolgen soll.

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 $\phi$ ) (MOTOR LSTG FACT)

#### Wert:

0,50 - 0,99

★ 0,75

#### Funktion:

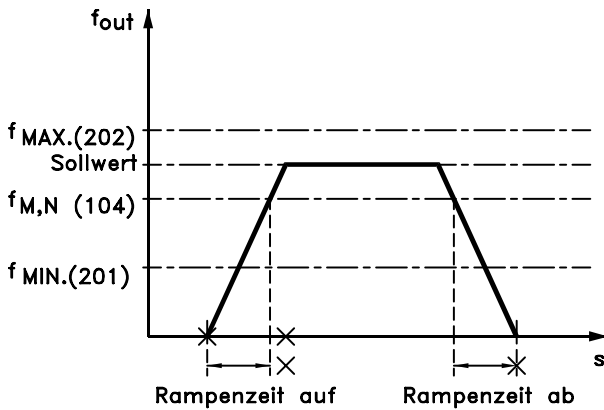
Über diesen Parameter wird die AEO-Funktion von Motoren mit unterschiedlichem Leistungsfaktor kalibriert und optimiert (Cos  $\phi$ ).

#### 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.



### ■ Soll- und Grenzwerte 200-228



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 VLT-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.

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.

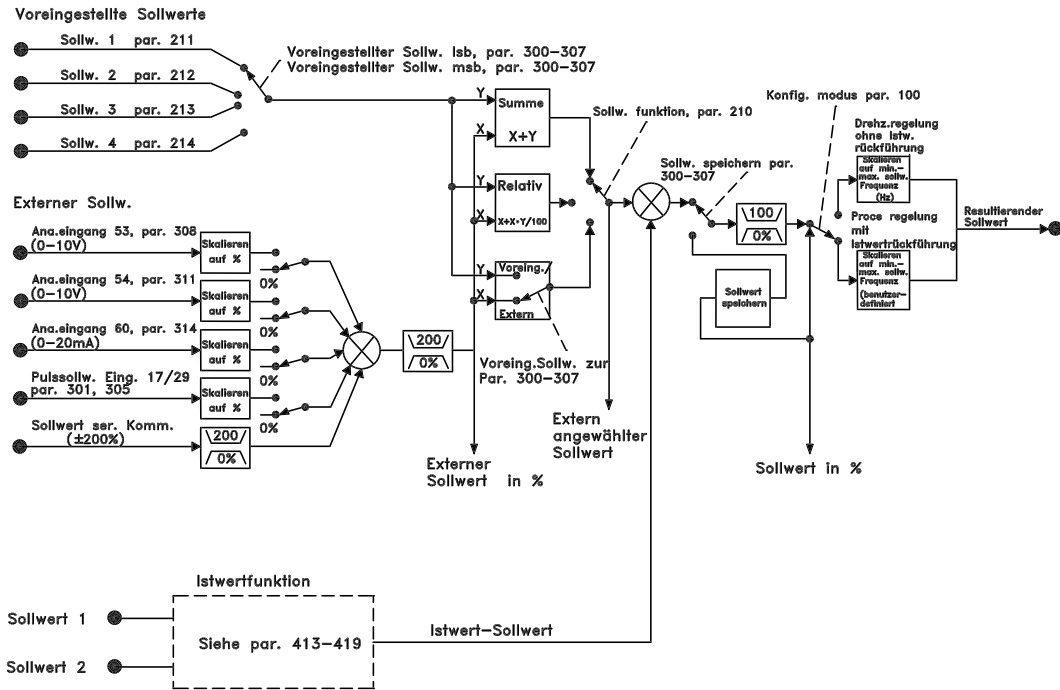
Darüber hinaus ist ein unabhängiger Ort-Sollwert vorhanden, in dem der resultierende Sollwert mit Hilfe der Tasten [+/-] eingestellt wird. Bei Auswahl des Ort-Sollwerts wird der Ausgangsfrequenzbereich durch den Parameter 201 *untere Ausgangsfrequenzgrenze, f<sub>MIN</sub>* und Parameter 202 *obere Ausgangsfrequenzgrenze, f<sub>MAX</sub>*, 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*.



DANFOSS  
175HA375.13

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

### 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 Frequenzrichter je nach Hand- bzw. Automatikbetrieb unterschiedlich aus.

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	Fernsollw. aktiv
Fern Hand/Auto [1]	Fernsollw. aktiv	Fernsollw. aktiv
Ort Hand/Auto [2]	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

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

Sollwert höher als der *Maximale Sollwert* ist. Bei Prozeßregelung mit Istwertrückführung wird die max. Motordrehzahl durch Parameter 202 begrenzt.

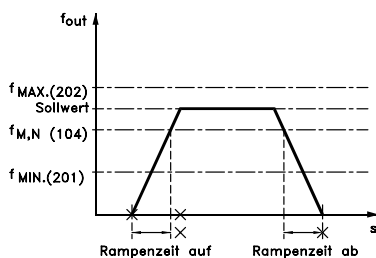
### 206 Rampenzeit Auf (RAMPE AUF)

#### 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 Alarmpmeldungen*), 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]:

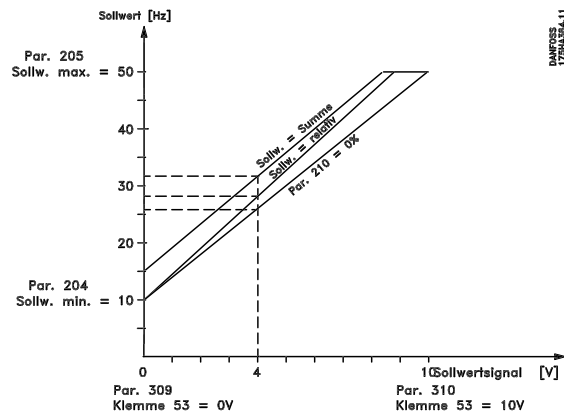
Par. 204 Minimaler Sollwert	= 10,0 Hz
Sollwertbeitrag bei 4 Volt	= 16,0 Hz
Par. 211 <b>Festsollwert</b>	= 6,0 Hz
Sollwert resultierend	= 32,0 Hz

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 <b>Festsollwert</b>	= 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 -  $1,1 \times I_{VLT,N}$       ★  $1,1 \times I_{VLT,N}$  [A]

##### Funktion:

Hier wird der maximale Ausgangsstrom  $I_{LIM}$  eingestellt. Die Werkseinstellung entspricht dem

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

Ausgangsnennstrom. Stromgrenze darf nicht für Motorschutz benutzt werden; Parameter 117 ist für Motorschutz. Stromgrenze dient zum Schutz des Frequenzumrichters. Wird die Stromgrenze innerhalb des Bereichs von  $1,0-1,1 \times I_{VLT,N}$  (Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters) eingestellt, 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 einen bestimmten Zeitraum niedriger ist als  $I_{VLT,N}$ . Bitte beachten Sie, dass das Beschleunigungsmoment bei Einstellung der Stromgrenze auf weniger als  $I_{VLT,N}$  entsprechend reduziert wird. Wenn der Frequenzumrichter die Stromgrenze erreicht und über die LCP-Tastatur mit der Stoptaste ein Stoppbefehl erteilt wird, wird Frequenzumrichter-Ausgang sofort ausgeschaltet und der Motor per Freilauf gestoppt.

##### 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,  $I_{MAX}$

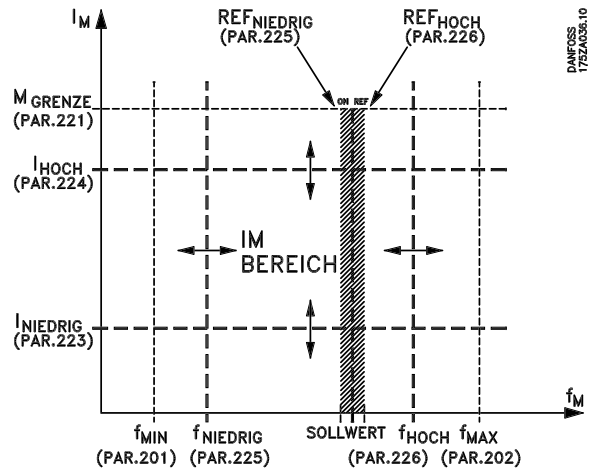
#### Funktion:

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.



### 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 Stopbefehl 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*,  $Sollw_{HOCH}$ , und in Parameter 227 *Warnung: Sollwert tief*,  $Sollw_{TIEF}$  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,  $Sollw_{HOCH}$  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  $Sollw_{HOCH}$  innerhalb des in den Parametern 204 und 205 programmierten Sollwertbereichs liegen.

### 227 Warnung: Istwert tief, $Istw_{TIEF}$ (WARN.ISTW.TIEF)

#### Wert:

-999.999,999 -  $Istw_{HOCH}$   
(Parameter 228) ★ -999.999,999

#### Funktion:

Wenn das Istwertsignal unter dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert  $Istw_{TIEF}$  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*,  $Istw_{TIEF}$  und 414 *Maximaler Istwert*,  $Istw_{HOCH}$ ) ein.

### 228 Warnung: Istwert hoch, $Istw_{HOCH}$ (WARN. ISTW. HOCH)

#### Wert:

$Istw_{TIEF}$   
(Parameter 227) - 999.999,999 ★ 999.999,999

#### Funktion:

Wenn das Istwertsignal über dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert  $Istw_{HOCH}$  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*,  $Istw_{TIEF}$  und 414 *Max. Istwert*,  $Istw_{HOCH}$ ) ein.

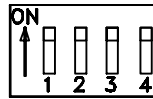
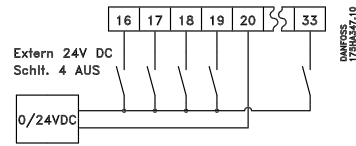
### ■ Eingänge und Ausgänge 300-328

In dieser Parametergruppe werden die Funktionen der Eingangs- und Ausgangsklemmen 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 sind in der folgenden Tabelle 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', während ein Signal über 10 V Gleichstrom dem logischen Wert '1' entspricht.

Die Klemmen für die Digitaleingänge können an die interne 24-V-Gleichstromversorgung von oder an eine externe 24-V-Gleichstromversorgung angeschlossen werden.

Die Zeichnungen in der folgenden Spalte zeigen eine Einrichtung mit interner und eine Einrichtung mit externer 24-V-Gleichstromversorgung.

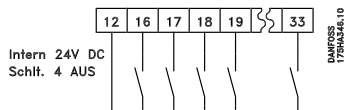


Schalter 4 auf der Dip-Schalter-Steuerkarte dient zum Trennen des Massepotenzials der internen 24 V-Gleichstromversorgung vom

Massepotenzial der externen 24 V-Gleichstromversorgung.

Siehe *Elektrische Installation*.

Achten Sie bitte, dass in der Stellung AUS des Schalters 4 eine externe 24 V-Gleichstromversorgung galvanisch vom Frequenzumrichter getrennt ist.



Digitaleingänge	Klemmennummer	16	17	18	19	27	29	32	33
Wert:	Parameter	300	301	302	303	304	305	306	307
Ohne Funktion	(OHNE FUNKTION)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]★	[0]★
Reset	(RESET)	[1]★	[1]				[1]	[1]	[1]
Motorfreilauf invers	(MOTORFREILAUF)						[0]★		
Reset und Motorfreilauf invers	(FREIL. & RESET INVERS)					[1]			
Start	(START)			[1]★					
Reversierung	(REVERSIERUNG)				[1]★				
Reversierung und Start	(START + REVERSIERUNG)			[2]					
Gleichspannungsbremse invers	(GLEICHSPANNUNGSBREMSE INVERS)			[3]	[2]				
Sicherheitsverriegelung	(SICHERHEITSVERRIEGELUNG)					[3]			
Sollwert speichern	(SOLLWERT SPEICHERN)	[2]	[2]★				[2]	[2]	[2]
Ausgang speichern	(AUSGANG SPEICHERN)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Parametersatzwahl, lsb	(PAR.SATZ ANWAHL LSB)	[4]					[4]	[4]	
Parametersatzwahl, msb	(PAR.SATZ ANWAHL MSB)		[4]				[5]		[4]
Festsollwert, ein	(FESTSOLLWERT. EIN)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Festsollwert, lsb	(FESTSOLLWERT. SEL. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Festsollwert, msb	(FESTSOLLWERT. MSB)		[6]				[8]		[6]
Drehzahl ab	(DREHZAHL AB)		[7]				[9]		[7]
Drehzahl auf	(DREHZAHL AUF)	[7]					[10]	[7]	
Startfreigabe	(STARTFREIGABE)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Festdrehzahl Jog	(FESTDREHZAHL (JOG))	[9]	[9]				[12]★	[9]	[9]
Eingabesperre	(PROGRAMMIERSPERRE)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Puls-Sollwert	(PULS-SOLLWERT)		[11]				[14]		
Puls-Istwert	(PULS-ISTWERT)								[11]
Handstart	(HAND START)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Autostart	(AUTOSTART)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]

★ = 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 nächsten Seite aufgeführt.

### Beschreibung der Auswahl:

**Ohne Funktion** ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter auf die der Klemme zugeführten Signale nicht reagieren soll.

**Reset** setzt den Frequenzumrichter nach einem Alarm zurück; abgeschaltete Alarmlinien können durch Ab- und Wiederanschalten der Netzversorgung nicht zurückgesetzt werden. Siehe Tabelle in *Liste der Warn- und Alarmmeldungen*. Reset erfolgt auf der Signalkante.

**Motorfreilaufstopp**, *invers* wird benutzt, um den Frequenzumrichter zu zwingen, den Motor sofort "freizugeben" (Ausgangstransistoren werden "abgeschaltet"), um ihn frei auslaufen zu lassen. Logisch '0' führt zum Freilaufstopp.

**Reset und Motorfreilaufstopp, invers** wird benutzt, um Motorfreilaufstopp und Reset gleichzeitig zu aktivieren. Logisch '0' bewirkt Motorfreilaufstopp und Reset. Reset wird auf der Signalkante aktiviert.

**Gleichspannungsbremse, 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 aktiv ist, wenn der Wert in den Parametern 114, *DC-Bremsstrom*, und 115, *DC-Bremszeit*, nicht 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 digitalen Ausgänge 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. Ist nicht zusammen mit *Prozessregelung* aktiv.

**Reversierung und Start** wird für Start/Stop und Reversierung mit demselben Signal benutzt. Ein Startsignal zur selben Zeit über Klemme 18 ist nicht erlaubt. Ist nicht zusammen mit *Prozessregelung* aktiv.

**Sollwert speichern** speichert den aktuellen Sollwert. Der gespeicherte Sollwert kann nun nur mittels *Drehzahlkorrektur auf* oder *Drehzahlkorrektur ab* verändert werden. Der gespeicherte Sollwert wird nach einem Stoppbefehl 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 *Frequenz 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.

**Parametersatzwahl, Isb** und **Parametersatzwahl, msb** ermöglichen die Auswahl eines von vier Parametersätzen. Dies setzt allerdings voraus, dass Parameter 002, *Par-Satz Betrieb*, auf *Externe Auswahl* [5] programmiert wurde.

	Parametersatzwahl, msb	Parametersatzwahl, Isb
Parametersatz 1	0	0
Parametersatz 2	0	1
Parametersatz 3	1	0
Parametersatz 4	1	1

**Festsollwert** dient zum Wechsel zwischen Fernsollwert und Festsollwert. Dies setzt voraus, dass *Externe Auswahl* [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.

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

	Festsollw. msb	Festsollwert lsb
Festsollwert 1	0	0
Festsollwert 2	0	1
Festsollwert 3	1	0
Festsollwert 4	1	1

### Drehzahlkorrektur auf oder Drehzahlkorrektur ab

ist zu wählen, wenn eine digitale Steuerung des Sollwerts nach oben bzw. nach unten erforderlich ist. Diese Funktion ist nur aktiv, wenn *Sollwert speichern* oder *Frequenz speichern* gewählt wurde.

Solange an der Klemme eine logische '1' für *Drehzahlkorrektur auf* gewählt ist, steigt der Sollwert bzw. die Ausgangsfrequenz um die in Parameter 206 eingestellte Zeit für *Rampe auf*.

Solange an der Klemme eine logische '1' für *Drehzahlkorrektur ab* gewählt ist, sinkt der Sollwert bzw. die Ausgangsfrequenz um die in Parameter 207 eingestellte Zeit für *Rampe ab*.

Pulse (logisch '1', Minimum hoch, 3 ms, und eine minimale Pausenzeit von 3 ms) führen zu einer Drehzahländerung von 0,1 % (Sollwert) bzw. 0,1 Hz (Ausgangsfrequenz).

Beispiel:

	Klemme (16)	Klemme (17)	Sollw. speichern./Ausgang speichern
Keine Drehzahländerung	0	0	1
Drehzahl ab	0	1	1
Drehzahl auf	1	0	1
Drehzahl ab	1	1	1

Der mit Hilfe des Bedienfeldes 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 'AND'-Funktion in Bezug auf Start (Klemme 18, Parameter 302, I 18, I), 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 für die auszuführende Funktion logisch '1' sein. Siehe *Anwendungsbeispiel - Drehzahlregelung von Lüfter im Lüftungssystem*.

**Festdrehzahl (Jog)** dient dazu, die Ausgangsfrequenz auf die in Parameter 209, *Jog Frequenz*, eingestellte Frequenz zu ändern und einen Startbefehl auszugeben.

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

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 über Klemme 27 ein Stoppbefehl übermittelt wurde.

**Eingabesperre** 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 Pulssequenz (Frequenz) benutzt wird. 0 Hz entspricht Sollw<sub>MIN</sub>, Parameter 204 *Minimaler Sollwert, Sollw<sub>MIN</sub>*. Die in Parameter 327 *max. Pulswert* eingestellte Frequenz entspricht Parameter 205, *Maximaler Sollwert, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Puls-Istwert** ist zu wählen, wenn als Istwertsignal eine Pulssequenz (Frequenz) benutzt wird. Parameter 328, *Puls-Istwert, max. Frequenz*, ist zu wählen, wenn als Puls-Istwert 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 *Ortsteuerung*.



### 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 Automatikbetrieb, 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.

### ■ 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:

Dieser Parameter wird zur Auswahl der erforderlichen Funktion verwendet, die mit Klemme 53 verknüpft werden soll.

#### Beschreibung der Auswahl:

**Kein Betrieb.** Ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter nicht auf die an diese Klemme angeschlossenen Signale reagieren soll.

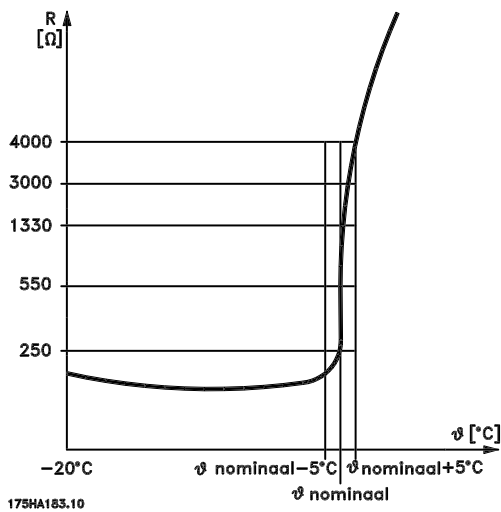
**Sollwert.** Wenn diese Funktion gewählt wird, kann der Sollwert mit Hilfe eines analogen Sollwertsignals geändert werden. Sind Sollwertsignale mit verschiedenen Eingängen verbunden, müssen diese Sollwertsignale addiert werden.

**Istwert.** Ist ein Istwertsignal verbunden, besteht die Möglichkeit zur Auswahl eines Spannungseingangssignals (Klemme 53 oder 54) oder eines Stromeingangssignals (Klemme 60) als Istwert. 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 den Frequenzumrichter bei Überhitzung des Motors anhalten soll. Der Abschaltwert liegt bei 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 Serie geschaltet werden (Gesamtwiderstand < 3 kOhm). Parameter 117, *Thermischer Motorschutz*, muss für *Warnung Übertemperatur* [1] oder *Thermistor-Auslösung* [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 Zustand oder einen Prozesswert (z.B. 0 -  $f_{MAX}$ ) anzeigen. Wird der Frequenzumrichter als Digitalausgang verwendet, gibt er den aktuellen Zustand mittels 0 oder 24 V Gleichstrom an. Wird der Analogausgang zur Lieferung eines Prozesswertes verwendet wird, stehen drei Arten von Ausgangssignalen zur Auswahl:

20 mA, 4-20 mA oder 0-32000 Pulse (je nach dem in Parameter 322 *Klemme 45, Ausg. Puls-Skal. eingestellten Wert*).

Wenn der Ausgang als Spannungsausgang (0-10 V) verwendet wird, muss ein Abschlusswiderstand von 500  $\Omega$  an Klemme 39 angeschlossen werden (üblich bei Analog-/Digitalausgängen). Bei Verwendung als Stromausgang darf die Gesamtanschlussimpedanz 500  $\Omega$  nicht überschreiten.

Analog-/Digitalausgänge	Klemmennummer	42	45
	Parameter	319	321
Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)		[0]	[0]
Frequenzumrichter bereit (EINH. BEREIT)		[1]	[1]
Standby (STAND BY)		[2]	[2]
Motor dreht (MOTOR DREHT)		[3]	[3]
Drehen mit Sollwert (MOT.DREHT m.SOLLWERT)		[4]	[4]
Drehen ohne Warnung (MOTOR DREHT K.WARN)		[5]	[5]
Ortsollwert aktiv (ORT SOLLWERT.)		[6]	[6]
Fernsollwert aktiv (FERN SOLLWERT.)		[7]	[7]
Alarm (ALARM)		[8]	[8]
Alarm oder Warnung (ALARM ODER WARNUNG)		[9]	[9]
Kein Alarm (KEIN ALARM)		[10]	[10]
Stromgrenze (STROMGRENZE)		[11]	[11]
Motorfreilauf+Alarm (MOTORFREILAUF+ALARM)		[12]	[12]
Startbefehl aktiv (STARTSIGNAL GEGEBEN)		[13]	[13]
Reversierung (REVERSIERUNG)		[14]	[14]
Übertemperatur (ÜBERTEMPERATUR)		[15]	[15]
Handbetrieb aktiv (BETRIEBSART HAND)		[16]	[16]
Autobetrieb aktiv (BETRIEBSART AUTO)		[17]	[17]
Energie-Stop-Modus (ENERGIE-STOP-MODE)		[18]	[18]
Ausgangsfrequenz niedriger als $f_{TIEF}$ , Parameter 223 (UNTER MIN.WARNFREQ)		[19]	[19]
Ausgangsfrequenz höher als $f_{HOCH}$ , Parameter 223 (ÜBER MAX.WARNFREQ)		[20]	[20]
Regelabweichung Frequenzbereich (AUSSERHALB F-GRENZE)		[21]	[21]
Ausgangsstrom niedriger als $I_{TIEF}$ , Parameter 221 (UNTER MIN.WARNSTROM)		[22]	[22]
Ausgangsstrom höher als $I_{HOCH}$ , Parameter 222 (ÜBER MAX.WARNSTROM)		[23]	[23]
Regelabweichung Strombereich (AUSSERHALB I-GRENZE)		[24]	[24]
Regelabweichung Istwertbereich (AUSSERH.ISTW.GRENZE.)		[25]	[25]
Regelabweichung Sollwertbereich (AUSSERH.SOLLW.GRENZE)		[26]	[26]
Relais 123 (RELAIS 123)		[27]	[27]
Netzphasenfehler (NETZPHASENFehler)		[28]	[28]
Ausgangsfrequenz, 0 - $f_{MAX}$ 0-20 mA (AUS. FREQ. 0-20 mA)		[29]	[29]★
Ausgangsfrequenz, 0 - $f_{MAX}$ 4-20 mA (AUS. FREQ. 4-20 mA)		[30]	[30]
Ausgangsfrequenz (Pulssequenz), 0 - $f_{MAX}$ 0-32000 p (AUS. FREQ. PULS)		[31]	[31]
Externer Sollwert, Sollw <sub>MIN</sub> - Sollw <sub>MAX</sub> 0-20 mA (EXT. SOLLW. 0-20 mA)		[32]	[32]
Externer Sollwert, Sollw <sub>MIN</sub> - Sollw <sub>MAX</sub> 4-20 mA (EXTERNER SOLLW. 4-20 mA)		[33]	[33]
Externer Sollwert (Pulssequenz), Sollw <sub>MIN</sub> - Sollw <sub>MAX</sub> 0-32000 p (EXTERNER SOLLW. PULS)		[34]	[34]
Istwert, FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub> 0-20 mA (ISTWERT 0-20 mA)		[35]	[35]
Istwert, FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub> 4-20 mA (ISTWERT 4-20 mA)		[36]	[36]
Istwert (Pulssequenz), FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub> 0 - 32000 p (ISTWERT PULS)		[37]	[37]
Ausgangsstrom, 0 - $I_{MAX}$ 0-20 mA (MOTORSTROM 0- 20 mA)		[38]★	[38]
Ausgangsstrom, 0 - $I_{MAX}$ 4-20 mA (MOTORSTROM 4- 20 mA)		[39]	[39]
Ausgangsstrom (Pulssequenz), 0 - $I_{MAX}$ 0 - 32000 p (MOTORSTROM PULS)		[40]	[40]
Ausgangsleistung, 0 - $P_{NOM}$ 0-20 mA (MOTORLEISTUNG 0-20 mA)		[41]	[41]
Ausgangsleistung, 0 - $P_{NOM}$ 4-20 mA (MOTORLEISTUNG 4-20 mA)		[42]	[42]
Ausgangsleistung (Pulssequenz), 0 - $P_{NOM}$ 0- 32000 p (MOTORLEISTUNG PULS)		[43]	[43]
Bussteuerung, 0.0-100.0 % 0-20 mA (BUSSTEUERUNG 0-20 MA)		[44]	[44]
Bussteuerung, 0.0-100.0 % 4-20 mA (BUSSTEUERUNG 4-20 MA)		[45]	[45]
Bussteuerung (Pulssequenz), 0.0-100.0% 0 - 32.000 Pulse (BUSSTEUERUNG PULS)		[46]	[46]

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

### Funktion:

Dieser Ausgang kann als Digital- oder als Analogausgang dienen. Bei Verwendung als Digitalausgang (Datenwert [0]-[59]), wird ein 0/24 V-Gleichstromsignal übertragen; bei Verwendung als Analogausgang wird ein 0-20 mA-Signal, ein 4-20 mA-Signal oder eine Pulssequenz von 0-32000 Pulsen übertragen.

### Beschreibung der Auswahl:

**Ohne Funktion** Ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter nicht auf Signale reagieren soll.

**Frequenzumrichter bereit.** Die Steuerkarte des Frequenzumrichters empfängt eine Versorgungsspannung, und der Frequenzumrichter ist betriebsbereit.

**Standby.** Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, es wurde jedoch kein Startbefehl gegeben. Keine Warnung.

**Motor dreht.** Es wurde ein Startbefehl gegeben.

**Drehen mit Sollwert.** Drehzahl gemäß Sollwert.

**Motor dreht, keine Warnung.** Es wurde ein Startbefehl gegeben. Keine Warnung.

**Ortsollwert 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 einen Alarm aktiviert.

**Alarm oder Warnung.** Der Ausgang wird durch einen Alarm oder ein Warnung aktiviert.

**Kein Alarm.** Der Ausgang ist aktiv, wenn kein Alarm vorliegt.

**Stromgrenze.** Der Ausgangsstrom ist höher als der in Parameter 215, *Stromgrenze*  $I_{LIM}$ , *programmierte Wert*.

**Motorfreilauf/Alarm.** Der Ausgang ist aktiv, wenn Klemme 27 logische '1' ist und am Eingang *Motorfreilauf+Alarm* gewählt wurde.

**Startbefehl aktiv.** Ist aktiv, wenn ein Startbefehl vorliegt oder die Ausgangsfrequenz über 0,1 Hz liegt.

**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.

**Warnung Übertemp.** Das Temperaturlimit im Motor, im Frequenzumrichter oder in einem an einen Analogeingang angeschlossenen Thermistor wurde überschritten.

**Handbetrieb aktiv.** Der Ausgang ist aktiv, wenn sich der Frequenzumrichter im Handbetrieb befindet.

**Autobetrieb aktiv.** Der Ausgang ist aktiv, wenn sich der Frequenzumrichter im Autobetrieb befindet.

**Energiesparmodus.** Aktiv, wenn sich der Frequenzumrichter im Energiesparmodus befindet.

**Ausgangsfrequenz niedriger als  $f_{TIEF}$ .** Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der in Parameter 223, *F-MIN GRENZE*,  $f_{TIEF}$  eingestellte Wert.

**Ausgangsfrequenz höher als  $f_{HOCH}$ .** Die Ausgangsfrequenz ist höher als der in Parameter 224, *F-MAX GRENZE*,  $f_{HOCH}$  eingestellte Wert.

**Außerh. Frequenzbereich.** Die Ausgangsfrequenz liegt außerhalb des in den Parametern 223, *F-MINGRENZE*,  $f_{TIEF}$  und 224, *F-MAX GRENZE*,  $f_{HOCH}$  programmierte Frequenzbereich.

**Ausgangsstrom niedriger als  $I_{TIEF}$ .** Der Ausgangsstrom ist niedriger als der in Parameter 221, *I-MIN GRENZE*,  $I_{TIEF}$  eingestellte Wert.

**Ausgangsstrom höher als  $I_{HOCH}$ .** Der Ausgangsstrom ist höher als der in Parameter 222, *I-MAX GRENZE HOCH* eingestellte Wert.

**Regelabweichung Strombereich.** Der Ausgangsstrom liegt außerhalb des in den Parametern 221, *I-MIN GRENZE TIEF* und 222, *I-MAX GRENZE HOCH*, programmierten Bereichs.

**Außerh. Istwertbereich.** Das Istwertsignal liegt außerhalb des in den Parametern 227, *WARN.ISTW. FB<sub>TIEF</sub>* und 228, *WARN.ISTW. FB<sub>HOCH</sub>*, programmierten Bereichs.

**Regelabweichung Sollwertbereich.** Der Sollwert liegt außerhalb des in den Parametern 225, *WARN.SOLLW. SollW<sub>TIEF</sub>* und 226, *WARN.SOLLW. SollW<sub>HOCH</sub>*, programmierten Bereichs.

**Relais 123.** Diese Funktion wird nur verwendet, wenn eine Profibusoptionskarte installiert ist.

**Netzphasenfehler.** 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.

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

**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 Sollw<sub>min</sub> - Sollw<sub>max</sub>** 0-20 mA und

**Externer Sollw<sub>min</sub> - Sollw<sub>max</sub>** 4-20 mA und

**Externer Sollw<sub>fmin</sub> - Sollw<sub>max</sub>** 0-32000 p, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zum resultierenden Sollwert im Intervall Minimaler Sollwert, Sollw<sub>MIN</sub> - Maximaler Sollwert, Sollw<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 Minimaler Sollwert, FB<sub>MIN</sub> - Maximaler Sollwert, FB<sub>MAX</sub> (Parameter 413/414) ist.

**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 entspricht 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 - 32.000 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.

### 320 Klemme 42, Ausgang, Impulsskalierung (PULS-SKALIERUNG)

#### Wert:

1 - 32.000 Hz

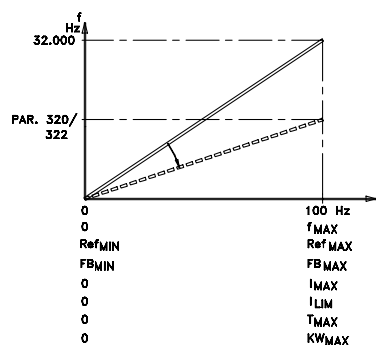
★ 5.000 Hz

#### 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:

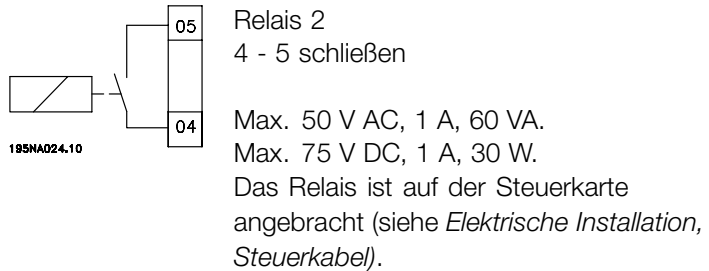
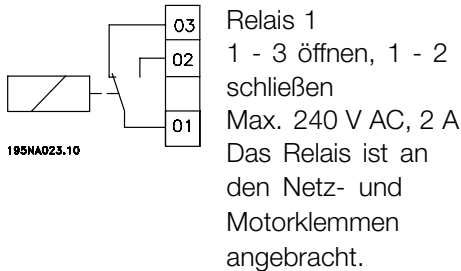
In diesem Parameter kann das Pulsausgangssignal skaliert werden.

**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
<b>Wert:</b>			
Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)		[0]	[0]
Bereitschaftssignal (BEREIT)		[1]	[1]
Standby (STAND BY)		[2]	[2]
Motor dreht (MOTOR DREHT)		[3]	[3]★
Drehen mit Sollwert (MOT.DREHT m.SOLLWERT)		[4]	[4]
Drehen ohne Warnung (MOTOR DREHT K.WARN)		[5]	[5]
Ortsollwert aktiv (ORT SOLLWERT)		[6]	[6]
Fernsollwert aktiv (FERN SOLLWERT.)		[7]	[7]
Störung (STÖRUNG)		[8]★	[8]
Störung oder Warnung (STÖRUNG ODER WARNUNG)		[9]	[9]
Keine Störung (KEINE STÖRUNG)		[10]	[10]
Stromgrenze (STROMGRENZE)		[11]	[11]
Motorfreilauf+Alarm (MOTORFREILAUF+ALARM)		[12]	[12]
Startbefehl aktiv (STARTSIGNAL GEGEBEN)		[13]	[13]
Reversierung (REVERSIERUNG)		[14]	[14]
Übertemperatur (ÜBERTEMPERATUR)		[15]	[15]
Handbetrieb aktiv (BETRIEBSART HAND)		[16]	[16]
Autobetrieb aktiv (BETRIEBSART AUTO)		[17]	[17]
Energie-Stop-Modus (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]
Regelabweichung Frequenzbereich (AUSSERHALB F-GRENZE.)		[21]	[21]
Ausgangsstrom niedriger als $I_{LOW}$ , Parameter 221 (UNTER MIN.WARNSTROM)		[22]	[22]
Ausgangsstrom höher als $I_{HOCH}$ , Parameter 222 (ÜBER MAX.WARNSTROM)		[23]	[23]
Regelabweichung Strombereich (AUSSERHALB I-GRENZE.)		[24]	[24]
Regelabweichung Istwertbereich (AUSSERH.ISTW.GRENZE.)		[25]	[25]
Regelabweichung Sollwertbereich (AUSSERH.SOLLW.GRENZE.)		[26]	[26]
Relais 123 (RELAIS 123)		[27]	[27]
Netzphasenfehler (NETZPHASENFehler)		[28]	[28]
Steuerwort 11/12 (STEUERWORT 11/12)		[29]	[29]

#### Funktion:

#### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Beschreibung von [0] - [28] unter *Analog-/Digitalausgänge*.

**Steuerwort Bit 11/12**, Relais 1 und Relais 2 können über die serielle Schnittstelle aktiviert werden. Bit 11 aktiviert Relais 1, und 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.

**364 Klemme 42, Bussteuerung**

**(STEUERAUSGANG 42)**

**365 Klemme 45, Bussteuerung**

**(STEUERAUSGANG 45)**

**Wert:**

0.0 - 100 %

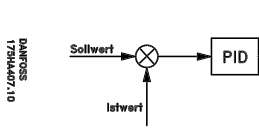
★ 0

**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.

Quittierung und Wiedereinschalten automatisch durchführen soll, muß Datenwert [1]-[9] gewählt werden.



Der Motor kann ohne Vorwarnung anlaufen.

#### 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 VLT-Frequenzumrichter nach einer Abschaltung

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

### 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.



Wenn Parameter 402, *Motoranfangschaltung*, aktiviert ist, dreht der Motor möglicherweise in paar Mal vor und zurück auch ohne dass ein Drehzahl-Sollwert angewendet ist.

### 402 Motoranfangschaltung

#### (MOTORANFANGSCHALTUNG)

#### Wert:

★Deaktivieren (DEAKTIVIEREN)	[0]
Aktivieren (AKTIVIEREN)	[1]
Gleichstrombremse 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*,  $f_{MAX}$  entspricht.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie *Deaktivieren* [0], wenn diese Funktion nicht erforderlich ist.

Wählen Sie *Aktivieren* [1], wenn der Frequenzumrichter in der Lage sein soll, einen drehenden Motor 'abzufangen' und ihn zu steuern.

Wählen Sie *DC-Bremse und 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. Bei starkem Motorleerlauf kann der Frequenzumrichter einen drehenden Motor nicht 'abfangen', ohne dass DC Bremse und Start gewählt 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.

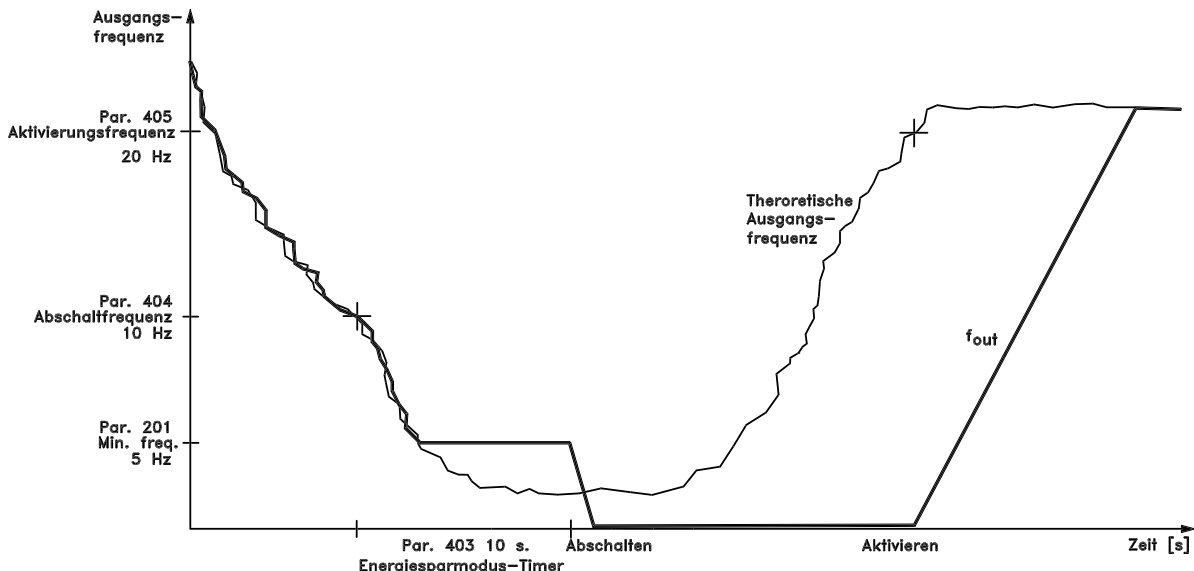
Während der Frequenzumrichter den Motor gestoppt und in den Energiesparzustand versetzt wurde, wird eine theoretische Ausgangsfrequenz auf Basis des Sollwertsignals berechnet. Wenn die theoretische Ausgangsfrequenz über die in Parameter 405, *Energie Start-F.*, festgelegte Frequenz steigt, startet der 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).



DANFOSS  
175B0461.14

Programming

### 403 Energiespar-Modus

#### (ENERGIESPAR-MODE)

##### Wert:

0 - 300 s (301 s = AUS) ★ AUS

##### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht es dem VLT-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 VLT-Frequenzumrichter den Motor aus. Der VLT-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 VLT-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.

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



### 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 VLT-Frequenzumrichter den Motor.

Bei *Auswahl von Warnung* [2] gibt der VLT-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 und 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] hält der Frequenzumrichter den Motor innerhalb weniger Sekunden an (je nach Größe des Frequenzumrichters).

Bei *Auswahl von Auto-Reduz.Warn.* [1] gibt der Frequenzumrichter eine Warnung aus und reduziert den Ausgangsstrom auf 30 % von  $I_{VLT,N}$ , um den Betrieb aufrecht zu erhalten.

Bei *Warnung* [1] wird im Fall eines Netzausfalls lediglich eine Warnung exportiert; in schweren Fällen können andere Extrembedingungen jedoch 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 des IP 54-Frequenzumrichters nicht mit Strom versorgt werden. und der Frequenzumrichter wird möglicherweise wegen Überhitzung abgeschaltet. 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.

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 anzuzeigenden Wert ein, wenn der maximale Istwert (Par. 310, 313, 316 *Max. Skalierung*) am ausgewählten Istwerteingang (Parameters 308/311/314 *Analogeingänge*) erreicht wurde.

### 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. 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]

### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Einheit für das Soll-/Istwertersignal 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].

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



### ■ PID für Prozeßregelung, Fortsetzung

#### Invertierte Regelfunktion

Bei normaler Regelung erhöht sich die Motordrehzahl, wenn der Sollwert größer als das Istwertsignal ist. Wird eine invertierte Regelung benötigt, bei der die Drehzahl verringert wird, wenn das Istwertsignal geringer als der Sollwert ist, muß in Parameter 420 *PID Reglerfunktion Invers* programmiert werden.

#### Anti Windup

Der Prozeßregler ist ab Werk mit aktiver Anti-Windup-Funktion eingerichtet. Diese Funktion gewährleistet, daß bei Erreichen einer Frequenzgrenze oder Momentengrenze der Integrator auf eine Verstärkung entsprechend der aktuellen Frequenz initialisiert wird. Die Integration über eine Abweichung zwischen Sollwert und Istwert des Prozesses, dessen Regelung mit einer Drehzahländerung nicht möglich wäre, wird so vermieden. Die Funktion kann in Parameter 421 *PID Regler Windup* abgeschaltet werden.

#### Anlaufbedingungen

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 Motorfrequenz festzulegen, auf die der Frequenzumrichter den Motor hochregeln soll, bevor der Prozeßregler aktiviert wird. Dies erfolgt durch Programmieren einer *PID Reglerstartfrequenz* in parameter 422.

#### Differentiator Verstärkungsgrenze

Kommt es in einer Anwendung zu sehr schnellen Änderungen des Soll- oder Istwertes, ändert sich die Abweichung zwischen Sollwert und Prozeßzustand sehr schnell. Der Differentiator kann somit zu dominant werden, da er auf die Abweichung zwischen Sollwert und Prozeßzustand reagiert. Je schneller sich die Abweichung ändert, desto höher fällt die Verstärkung des Differentiators aus. Die Verstärkung des Differentiators kann daher begrenzt werden, so daß eine vernünftige Differentiationszeit bei langsamen Änderungen und eine angemessene Verstärkung bei schnellen Änderungen eingestellt werden kann. Dies erfolgt im Parameter 426 *PID Differentiator Verstärkungsgrenze*.

#### Tiefpaßfilter

Falls beim Istwertsignal Rippelströme- bzw. Spannungen auftreten, können diese mit Hilfe des eingebauten Tiefpaßfilters gedämpft werden. Für das Tiefpaßfilter muß eine passende Zeitkonstante eingestellt werden. Diese Zeitkonstante ist ein Ausdruck für eine Eckfrequenz der Rippel, die beim Istwertsignal auftreten. Ist das Tiefpaßfilter auf 0,1 s eingestellt, so ist die Eckfrequenz 10 RAD/s, was  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$  Hz entspricht. Dies führt dazu, daß alle Ströme bzw. Spannungen, die um mehr als 1,6 Schwingungen pro Sekunde schwanken, herausgefiltert werden. Es wird mit anderen Worten nur ein Istwertsignal geregelt, das mit einer Frequenz kleiner 1,6 Hz schwankt. Die passende Zeitkonstante ist in Parameter 427, *PID Tiefpaßfilterzeit*, zu wählen.

#### Optimierung des Prozeßreglers

Die Grundeinstellungen sind nun vorgenommen worden, so daß 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 *PID Proportionalverstärkung* auf 0,3 einstellen und anschließend erhöhen, bis der Prozeß zeigt, daß das Istwertsignal schwingt. Danach den Wert verringern, bis das Istwertsignal stabilisiert ist. Dann die Proportionalverstärkung um 40-60 % senken.
3. Parameter 424 *PID Integrationszeit* auf 20 s einstellen und den Wert reduzieren, bis der Prozeß zeigt, daß das Istwertsignal schwingt. Danach den Wert verringern, bis das Istwertsignal stabilisiert ist. Dann um 15-50 % erhöhen.
4. Parameter 425 *PID Differentiationszeit* wird nur in sehr schnellen Systemen benutzt. Der typische Wert beträgt 1/4 des in Parameter 424 *Prozeß PID Integrationszeit* eingestellten Wertes. Der Differentiator sollte nur benutzt werden, wenn Proportionalverstärkung und Integrationszeit optimal eingestellt sind.

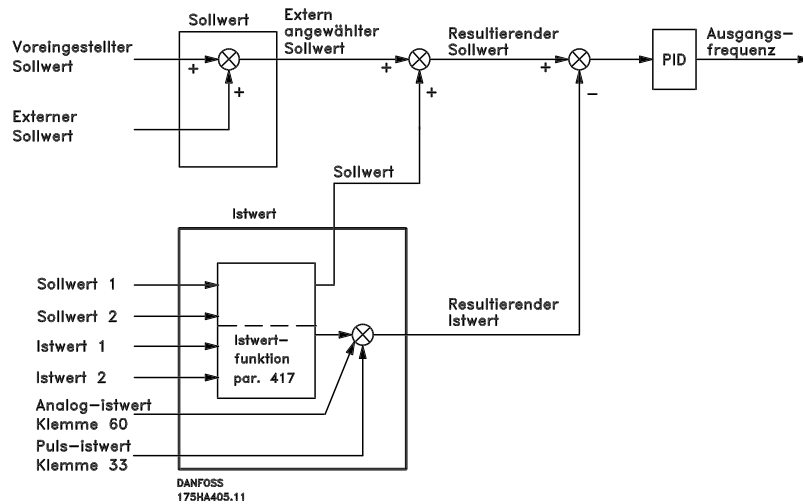


#### **ACHTUNG!**

Bei Bedarf kann Start/Stop mehrfach aktiviert werden, um eine konstante Schwankung des Istwertsignals 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 Frequenzumrichter 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

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

3. 2 Sollwerte und 2 Istwerte

#### 1 Sollwert und 1 Istwert

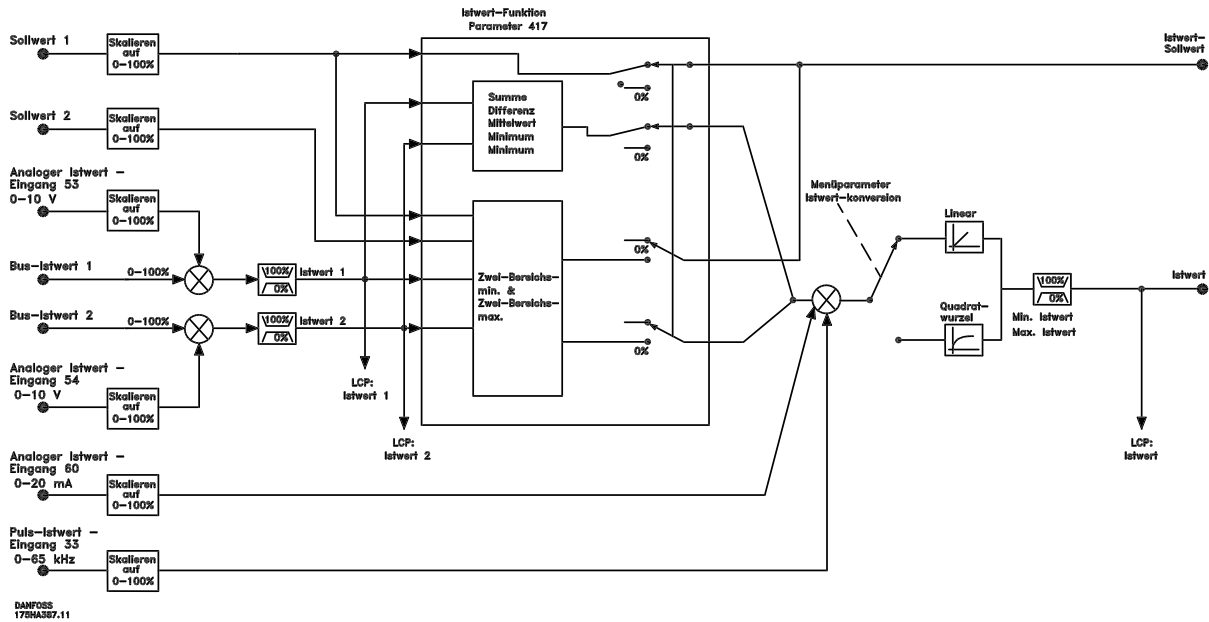
Wenn nur ein Sollwert- und ein Istwertsignal verwendet werden, wird Parameter 418, *Sollwert 1*, zum Fernsollwert addiert. Die Summe von Fernsollwert und *Sollwert 1* wird der resultierende Sollwert, der dann mit dem Istwertsignal verglichen wird.

#### 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.



### 416 Istwertumwandlung

#### (ISTWERT-KONV.)

#### Wert:

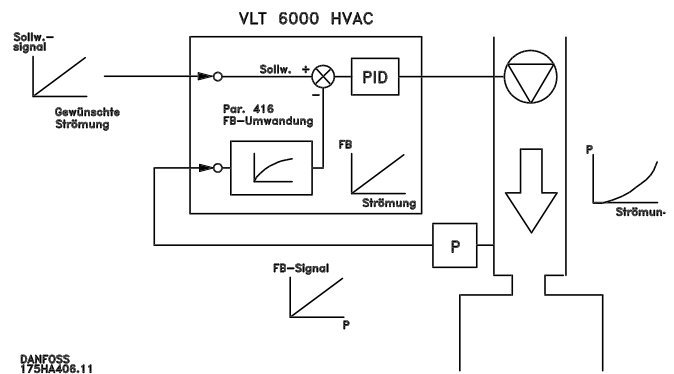
- ★ Linear (LINEAR) [0]
- Radiziert (RADIZIERT) [1]

#### 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.



### 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.

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

### Beschreibung der Auswahl:

Falls *Minimum* [0] ausgewählt wird, vergleicht der Frequenzumrichter *Istwert 1* mit *Istwert 2* und regelt auf der Basis des niedrigeren Istwerts.

*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]

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

### Funktion:

Hier kann ausgewählt werden, ob der Prozessregler die Ausgangsfrequenz bei Abweichung zwischen 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 Anstiegens des Istwertsignals reduzieren soll, wählen Sie *Normal* [0] aus.

Wenn der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz im Falle eines Anstiegens 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

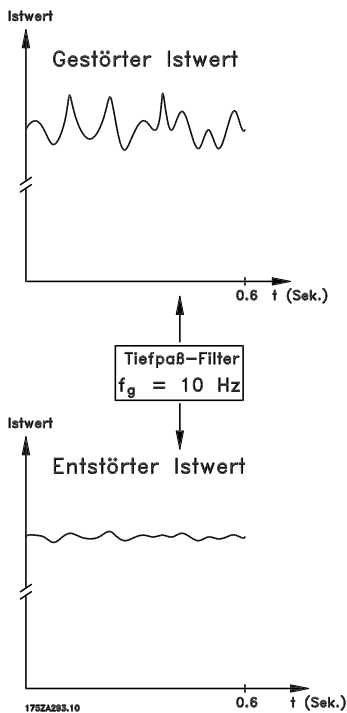
##### Funktion:

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.



### 500 - 566 Serielle Kommunikation

#### Wert:

Das vorliegende Handbuch enthält nicht die Informationen zur Benutzung der seriellen Schnittstelle RS 485. Fordern Sie bitte bei Danfoss das Projektierungshandbuch VLT 6000 HVAC an.

### 483 Dynamische Zwischenkreiskompensation (ZWISCHENKREISKOMP.)

#### Wert:

- |      |     |
|------|-----|
| Aus  | [0] |
| ★Ein | [1] |

#### Funktion:

Der Frequenzumrichter 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 Leitungsdrossel oder ein passiver Oberwellenfilter (z. B. Filter AHF 005/010) in die Netzspannungsversorgung zum Frequenzumrichter installiert, um Oberwellen zu unterdrücken. Das Auftreten ist auch bei Stromnetzen mit niedrigem Kurzschlussverhältnis möglich.

### ■ 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.

#### 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 an. Die Zählung erfolgt nur, wenn Alarm 7, *Überspannung*, aktiv ist.



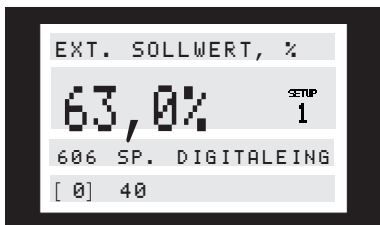
### 606 - 614 Datenprotokoll

#### 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 Binär code 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 Binär code 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.

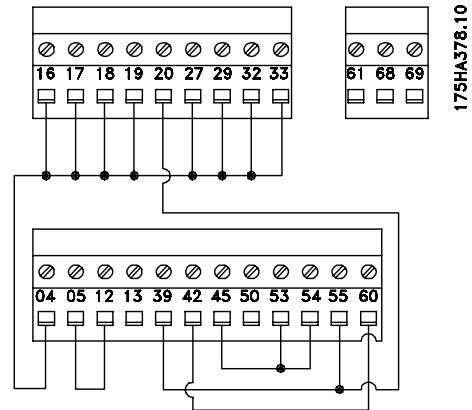
Funktion mit *deaktiviertem Wechselrichter* [1] wird gewählt, wenn der Einfluß des Steuersignals auf die Steuerkarte und die Funktionen kontrolliert werden soll, ohne daß die Motorwelle läuft.

*Steuerkartentest* [2] wird gewählt, wenn die Analog- und 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 VLT-Frequenzumrichter erwartet ein Betätigen der Taste [OK] (ohne LCP kann der Test nicht durchgeführt werden.)
6. Der VLT-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,

Wert:

Parameter-Nr.	Beschreibung Typenschild:	Displaytext
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.

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

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*).

### 621 - 631 Typenschild

### 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.

**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.

---



### 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:

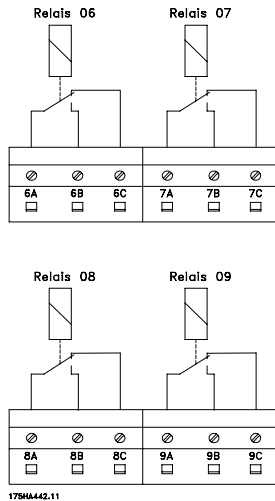
A-B Schließer, A-C Öffner

Max. 240 V AC, 2 A

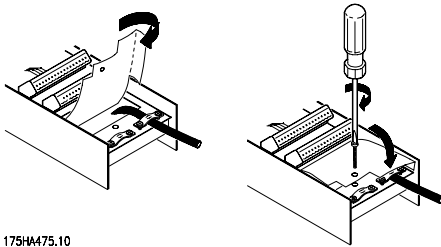
Max. Querschnitt: 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 28-16).

Drehmoment: 0,22 - 0,25 Nm.

Schraubengröße: M2.

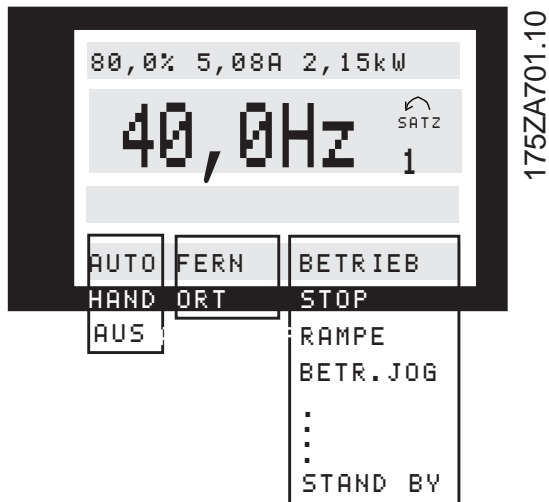


Um eine doppelte Isolation herzustellen, muss die Kunststoffolie gemäß der nachfolgenden Zeichnung angebracht werden.



### ■ 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. Nach einer Abschaltblockierung muss die Netzversorgung unterbrochen und der Fehler behoben werden. 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 Digitaleingang
3. Über die serielle Schnittstelle. Außerdem kann ein automatischer Reset in Parameter 400 *Quitierungsart* gewählt werden.

Wenn sowohl Warnung als auch Alarm angekreuzt sind, 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 auf dem 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	Abschal- tung block- iert
1	10 Unter 10 Volt (10 VOLT NIEDRIG)	x		
2	Sollwertfehler (SOLLWERTFEHLER)	x	x	
4	Netzphasenfehler (NETZPHASENFEHLER)	x	x	x
5	Spannung oberer Grenzwert (DC-SPANNUNG HOCH)	x		
6	Unterer Spannungsgrenzwert (ZWISCHENKREISSPANNUNG NIEDRIG)	x		
7	Überspannung (DC-ÜBERSPANNUNG)	x	x	
8	Unterspannung (ZWISCHENKREISUNTERS PANNUNG)	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	Erdungsfehler (ERDUNGSFEHLER)		x	x
15	Schaltmodusfehler (SCHALTMODUSFEHLER)		x	x
16	Kurzschluss (KURZSCHLUSS)		x	x
17	Zeitüberschreitung bei serieller Kommunikation (STD BUSTIMEOUT)	x	x	
18	HPFB-Bus-Timeout (HPFB BUSTIMEOUT)	x	x	
19	EEProm-Fehler Leistungskarte (EE FEHLER LEISTG)	x		
20	EEProm-Fehler Steuerungskarte (EE FEHLER STEUER)	x		
22	Auto-Optimierung nicht OK (AMA FEHLER)		x	
29	Kühlkörper Übertemperatur (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 (HPFB KOMM. FEHLER)	x	x	
37	Wechselrichterfehler (FU GATE-FEHLER)		x	x
39	Parameter 104 und 106 prüfen (PRUEFE P.104 & P.106)	x		
40	Parameter 103 und 105 prüfen (PRUEFE P.103 & P.106)	x		
41	Motor zu groß (MOTOR ZU GROSS)	x		
42	Motor zu klein (MOTOR ZU KLEIN)	x		
60	Sicherheitsstopp (EXTERNER FEHLER)		x	
61	Ausgangsfrequenz niedrig (FAUS < DURCHFLUSS)	x		
62	Ausgangsfrequenz hoch (FAUS > FHOCH)	x		
63	Ausgangsstrom niedrig (I MOTOR < I TIEF)	x	x	
64	Ausgangsstrom hoch (I MOTOR > I HOCH)	x		
65	Istwert niedrig (ISTWERT < ISTW TIEF)	x		
66	Istwert hoch (ISTWERT > ISTW HOCH)	x		
67	Sollwert niedrig (SOLLW. < SOLLW. TIEF)	x		
68	Sollwert hoch (SOLLW. > SOLLW. HOCH)	x		
69	Temperatur autom. reduz. (TEMP.AUTO REDUZ)	x		
99	Unbekannter Fehler (UNBEKANNT. ALARM)		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 10-Volt-Spannung von Klemme 50 an der Steuerkarte ist unter 10 Volt.

Verringern Sie die Last an Klemme 50, da die 10-Volt-Versorgung überlastet ist. Max. 17 mA/min. 590 .

#### WARNUNG/ALARM 2

##### Sollwertfehler (SOLLWERTFEHLER)

Das Spannungs- bzw. Stromsignal an Klemme 53, 54 bzw. 60 liegt unter 50 % des in Parameter 309, 312 bzw. 315, *Ein.Skal.Min* eingestellten Werts.

#### WARNUNG/ALARM 4

##### Netzphasenfehler (NETZPHASENFEHLER)

Hohes Ungleichgewicht oder versorgungsseitiger Phasenausfall. Versorgungsspannung des Frequenzumrichters prüfen.

#### WARNUNG 5

##### Spannung oberer Grenzwert (DC-SPANNUNG HOCH)

Die Zwischenkreisspannung (DC) ist höher als *Spannung oberer Grenzwert* (siehe Tabelle unten).

Die Bedienelemente des Frequenzumrichters sind noch aktiviert.

#### WARNUNG 6

##### Unterer Spannungsgrenzwert (ZWISCHENKREISSPANNUNG NIEDRIG)

Die Zwischenkreisspannung (DC) ist geringer als *Spannung unterer Grenzwert* (siehe Tabelle unten).

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 einem festgelegten Zeitraum ab. Die Länge des Zeitraums ist vom Gerät abhängig.

Alarm-/Warngrenzen:

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
Warnung Spannung niedrig	222	423	585
Warnung Spannung hoch	384	762	943
Überspannung	425	798	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 (Forts.)**
**WARNUNG/ALARM 8**
**Unterspannung (ZWISCHENKREISUNTERSPPANNUNG)**

Fällt die Zwischenkreisspannung (DC) unter die *Unterspannungsgrenze* des Wechselrichters, schaltet der Frequenzumrichter nach einer vom Gerät abhängigen festgelegten Zeitspanne ab. Außerdem wird die Spannung im Display angezeigt. Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung auf den Frequenzumrichter ausgerichtet ist (siehe *Technische Daten*).

**WARNUNG/ALARM 9**
**Wechselrichter überlastet (WECHSELRICHTER ZEIT)**

Der elektronische thermische Wechselrichterschutz meldet, dass der Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichter kann nicht zurückgesetzt werden, bevor der Zählerwert unter 90 % fällt 90 %. Der Fehler liegt darin, dass der Frequenzumrichter zu lange Zeit mit mehr als 100 % belastet worden ist.

**WARNUNG/ALARM 10**
**Motor Übertemperatur (MOTOR ZEIT)**

Der Motor ist gemäß der elektronischen thermischen Schutzfunktion (ETR) überhitzt. In Parameter 117, *Thermischer Motorschutz*, kann gewählt werden, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der *Thermische Motorschutz* 100 % erreicht. Der Fehler besteht 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 Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichter wird nach Ablauf der in Parameter 412, *Zeitverz.Stromg.*  $I_{LIM}$ , festgelegten Zeit abgeschaltet.

**WARNUNG/ALARM 13**
**Überstrom (ÜBERSTROM)**

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Nennstroms) ist überschritten. Die Warnung bleibt etwa 1-2 Sekunden lang bestehen. Anschließend schaltet der Frequenzumrichter ab und gibt einen Alarm aus. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie, ob sich die Motorwelle drehen lässt und die Motorgröße auf den Frequenzumrichter ausgerichtet ist.

**ALARM: 14**
**Erdungsfehler (ERDUNGSFEHLER)**

Es ist ein Erdschluss zwischen den Ausgangsphasen und Erde entweder im Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor oder im Motor vorhanden. Frequenzwandler ausschalten und den Erdschluss beseitigen.

**ALARM: 15**
**Schaltmodusfehler (SCHALTMODUSFEHLER)**

Fehler im Schaltnetzteil (interne ± 15-V-Stromversorgung).

Bitte 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 Frequenzumrichters und beseitigen Sie den Kurzschluss.

**WARNUNG/ALARM 17**
**Zeitüberschreitung bei serieller Kommunikation (STD BUSTIMEOUT)**

Es besteht keine serielle Kommunikation zum Frequenzumrichter.

Diese Warnung ist nur aktiviert, wenn Parameter 556, *Bus-Time-Out Funktion*, auf einen anderen Wert als AUS gesetzt ist.

Falls Parameter 556, *Bus-Time-Out Funktion*, auf *Stopp und Abschaltung* [5] gesetzt wurde, gibt der Frequenzumrichter 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 (Forts.)**
**WARNUNG/ALARM 18**
**HPFB-Bus-Timeout (HPFB BUSTIMEOUT)**

Es besteht keine serielle Kommunikation zur Schnittstellenoptionskarte des Frequenzumrichters. Diese Warnung ist nur aktiviert, wenn Parameter 804, *Bus-Timeout Funktion*, auf einen anderen Wert als AUS gesetzt ist. Falls Parameter 804, *Bus-Timeout Funktion*, auf *Stopp und Abschaltung* gesetzt wurde, gibt der Frequenzumrichter zunächst einen Alarm aus, fährt dann den Motor herunter und schaltet anschließend ab, wobei ein Alarm ausgegeben wird. Parameter 803 *Bus Zeitintervall* kann ggf. erhöht werden.

#### **WARNUNG 19**

##### **EEprom-Fehler Leistungskarte**

**(EE ERROR POWER)** Im EEPROM der Leistungskarte ist ein Fehler aufgetreten. Der Frequenzumrichter kann weiterhin funktionieren, wird beim nächsten Einschalten jedoch wahrscheinlich den Dienst versagen. Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

#### **WARNUNG 20**

##### **EEprom-Fehler Steuerkarte**

**(EE ERROR CONTROL)** Im EEPROM der Steuerkarte ist ein Fehler aufgetreten. Der Frequenzumrichter kann weiterhin funktionieren, wird beim nächsten Einschalten jedoch wahrscheinlich den Dienst versagen. Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

#### **ALARM: 22**

##### **Auto-Optimierung nicht OK**

**(AMA-FEHLER)** Während der automatischen Motoranpassung ist ein Fehler aufgetreten. Der im Display erscheinende Text gibt eine Fehlermeldung an.



#### **ACHTUNG!:**

AMA kann nur durchgeführt werden, wenn während der Optimierung keine Alarmer auftreten.

#### **PRÜFEN 103, 105 [0]**

Parameter 103 oder 105 falsch eingestellt. Einstellung korrigieren und mit der AMA neu beginnen.

#### **LOW P.105 [1]**

Der Motor ist für die Durchführung einer AMA zu klein. Für AMA muss der Motornennstrom (Parameter 105) höher als 35 % des Ausgangsnennstroms des Frequenzumrichters sein.

#### **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.

#### **TIMEOUT [5]**

AMA aufgrund störungsbehafteter Messsignale erfolglos. Starten Sie die AMA evtl. mehrmals neu, bis sie erfolgreich verläuft. Bitte beachten Sie, dass wiederholte 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.

#### **ABBRUCH DURCH ANWENDER [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.

#### **GRENZWERT FEHLER [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 (Forts.)**

#### **ALARM 29**

##### **Kühlkörpertemperatur zu hoch (KÜHLKÖRPER ÜBERTEMP.):**

Bei Schutzart IP 00, IP 20 oder NEMA 1 liegt die Abschaltgrenze für die Kühlkörpertemperatur bei 90 °C. Bei IP 54 beträgt sie 80 °C.

Die Toleranz liegt bei  $\pm 5$  °C. Der Temperaturfehler kann erst dann quittiert werden, wenn die Kühlkörpertemperatur 60 °C wieder unterschritten hat. Folgendes kann den Fehler hervorgerufen haben:

- Umgebungstemperatur zu hoch
- 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**
**(HPFB KOMM. 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 bzgl. Auto-Optimierung 39-42**

Die automatische Motoranpassung ist unterbrochen, weil wahrscheinlich einige Parameter falsch eingestellt oder aber der angeschlossene Motor zur Durchführung der AMA zu groß oder zu klein ist. Drücken Sie zunächst [CHANGE DATA] und wählen Sie anschließend 'Weiter' + [OK] oder 'Stopp' + [OK]. Sind Parameteränderungen erforderlich, wählen Sie 'Stopp' und beginnen Sie die AMA neu.

**WARNUNG: 39**
**PAR. 104, 106 PRÜFEN. 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**
**PAR. 104, 106 PRÜFEN. 103, 105**

Parameter 103, *Motorspannung*,  $U_{M,N}$  oder 105 *Motorstrom*,  $I_{M,N}$  ist nicht korrekt eingestellt. Korrigieren Sie die Einstellung und beginnen Sie mit der AMA von vorne.

**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 (EXTERNER FEHLER)**

Klemme 27 (Parameter 304, Digitaleingänge), wurde für *Sicherheitsverriegelung* [3] programmiert und ist logisch '0'.

**WARNUNG: 61**
**Ausgangsfrequenz niedrig (FAUS < DURCHFLUSS)**

Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als Parameter 223, *Warnung: Frequenz unterer Grenzwert*,  $f_{TIEF}$ .

**WARNUNG: 62**
**Ausgangsfrequenz hoch (FAUS > FHOCH)**

Die Ausgangsfrequenz ist höher als Parameter 224, *Warnung: Frequenz oberer Grenzwert*,  $f_{HOCH}$ .

**WARNUNG/ALARM: 63**
**Ausgangsstrom niedrig (I MOTOR < I TIEF)**

Der Ausgangsstrom ist niedriger als Parameter 221, *Warnung: Unterer Grenzwert*,  $f_{TIEF}$ . Wählen Sie die erforderliche Funktion in Parameter 409, *Unterlastfunktion*.

**WARNUNG: 64**
**Ausgangsstrom hoch (I MOTOR > I HOCH)**

Der Ausgangsstrom ist höher als Parameter 222, *Warnung: Oberer Grenzwert*,  $f_{HOCH}$ .

**WARNUNG: 65**
**Istwert niedrig (ISTWERT < ISTW TIEF)**

Der ausgegebene Istwert ist niedriger als Parameter 227, *Warnung: Istwert unterer Grenzwert*,  $FB_{TIEF}$ .

**WARNUNG: 66**
**Istwert hoch (ISTWERT > ISTW HOCH)**

Der ausgegebene Istwert ist höher als Parameter 228 *Warnung: Istwert oberer Grenzwert*,  $FB_{HOCH}$ .

**WARNUNG: 67**
**Fernsollwert niedrig (SOLLW. < SOLLW NIEDR)**

Der Fernsollwert ist niedriger als Parameter 225, *Warnung: Sollwert niedrig*,  $SOLLW_{TIEF}$ .

**WARNUNG: 68****Fernsollwert hoch (SOLLW. > SOLLW HOCH)**

Der Fernsollwert ist höher als Parameter 226,

*Warnung: Sollwert hoch, SOLLW<sub>HOCH</sub>.*

**WARNUNG: 69****Temperatur autom. reduz. (TEMP.AUTO REDUZ)**

Die Kühlkörpertemperatur ist über den maximalen Wert gestiegen und die automatische Reduzierung (Par.

411) ist aktiv. *Warnung: Temp. Automat. reduz.*

**WARNUNG: 99****Unbekannter Fehler (UNBEKANNT. ALARM)**

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] 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.

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)

Par. 210 Sollwert-Funktion programmiert auf Addierend = *zum*Sollwert [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].

$$\text{Res. Sollw.} = \frac{\text{Ext. Sollwert} \times \text{Par. 211-214 Festsollwert Sollw.}}{100} + \text{Par. 204 Min. Sollw.} + \text{Par. 418/419 Einstellwert (nur mit Istwertrückführung)}$$

### ■ 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*.

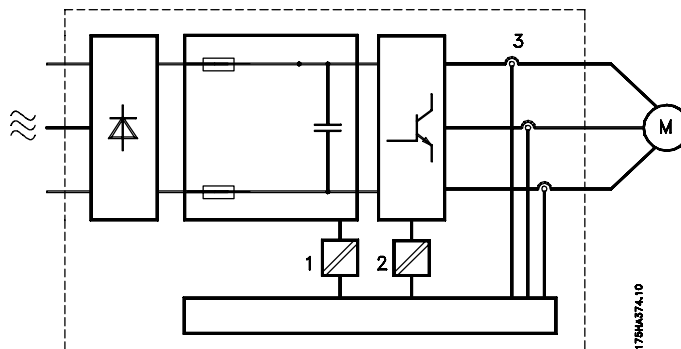
Galvanische Trennung

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.

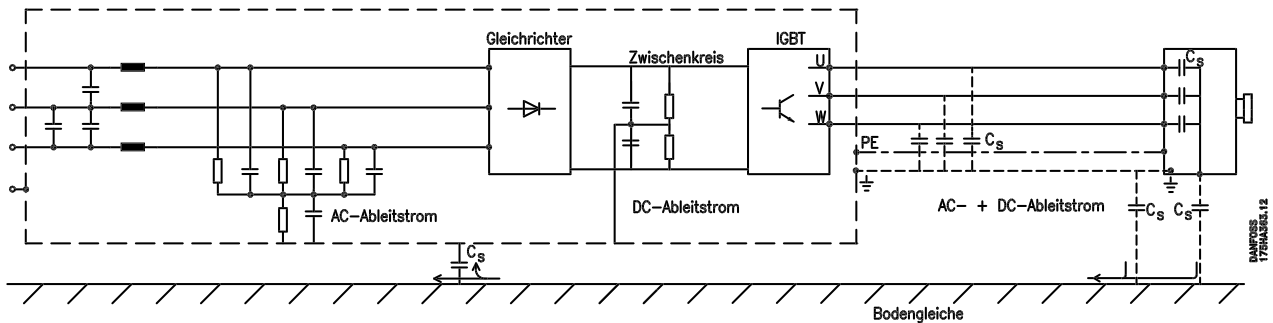


### ACHTUNG!:

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 pulsförmigen 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 Stopspannung 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<sub>GRENZE</sub>* 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, Induktion, Kapazität, Länge, abgeschirmt/nicht abgeschirmt)
- Induktivität

Die Selbstinduktivität verursacht ein Überschwingen  $U_{PEAK}$ , bevor sie sich auf einem von der Spannung im Zwischenkreis bestimmten Pegel stabilisiert. Die Lebensdauer des Motors wird sowohl durch die Anstiegszeit als auch die Spitzenspannung  $PEAK$  beeinflusst. Eine zu hohe Spitzenspannung beeinflusst vor allem Motoren ohne Phasentrennungspapier in den Wicklungen. Bei kurzen Motorkabeln (wenige Meter) sind Anstiegszeit und Spitzenspannung relativ gering. Bei langem Motorkabel (100 m) erhöhen sich Anstiegszeit und Spitzenspannung. Werden sehr kleine Motoren ohne Phasentrennungspapier eingesetzt, so empfiehlt es sich, dem Frequenzumrichter einen LC-Filter nachzuschalten. Typische Werte für Anstiegszeit und Spitzenspannung  $U_{PEAK}$ , 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 $\mu$ sec.	850 V
50 m	460 V	0,4 $\mu$ sec.	950 V
150 m	380 V	1,2 $\mu$ sec.	1000 V
150 m	460 V	1,3 $\mu$ sec.	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 $\mu$ sec.	900 V
150 m	380 V	0,2 $\mu$ sec.	1000 V
VLT 6152-6352 380-460 V			
Kabel Länge	Netz Spannung	Anstieg Zeit	Spitzen Spannung
30 m	460 V	0,20 $\mu$ sec.	1148 V
VLT 6042-6062 200-240 V			
Kabel Länge	Netz Spannung	du/dt	Spitzen Spannung
13 m	460 V	670 V/ $\mu$ sec.	815 V
20 m	460 V	620 V/ $\mu$ sec.	915 V
VLT 6400-6550 380-460 V			
Kabel Länge	Netz Spannung	du/dt	Spitzen Spannung
20 m	460 V	415 V/ $\mu$ sec.	760 V
VLT 6002-6011 525-600 V			
Kabel Länge	Netz Spannung	Anstieg Zeit	Spitzen Spannung
35 m	600 V	0,36 $\mu$ sec.	1360 V
VLT 6016-6072 525-600 V			
Kabel Länge	Netz Spannung	Anstieg Zeit	Spitzen Spannung
35 m	575 V	0,38 $\mu$ sec.	1430 V
VLT 6100-6275 525-600 V			
Kabel Länge	Netz Spannung	Anstieg Zeit	Spitzen Spannung
13 m	600 V	0,80 $\mu$ sec.	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

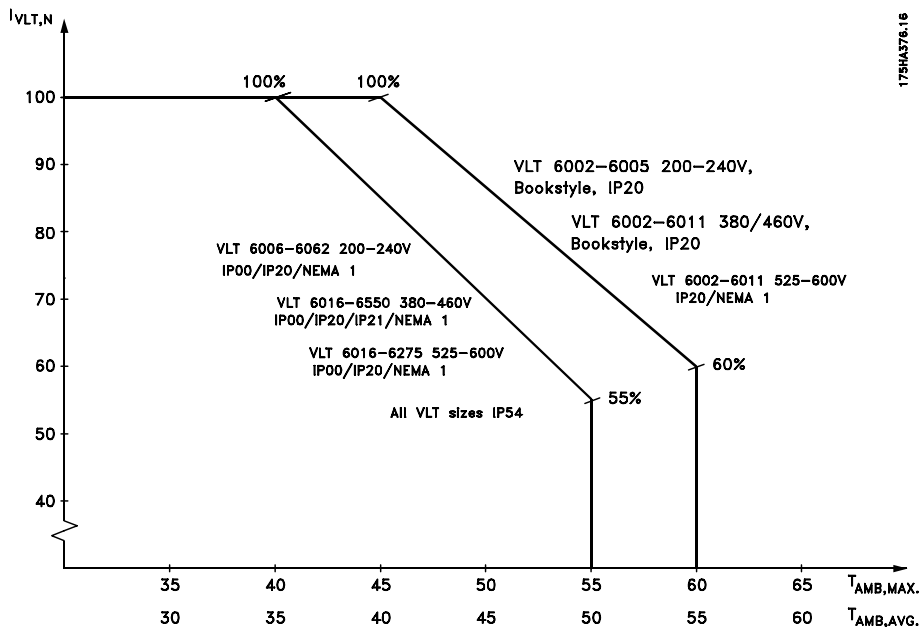
\* Gemessen in 1 m Abstand vom Gerät bei Vollast.

### ■ Leistungsreduzierung wegen Umgebungstemperatur

Die maximale Umgebungstemperatur ( $T_{AMB,MAX}$ ) ist die höchstzulässige 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 Verringerung des Dauerausgangsstroms erforderlich.



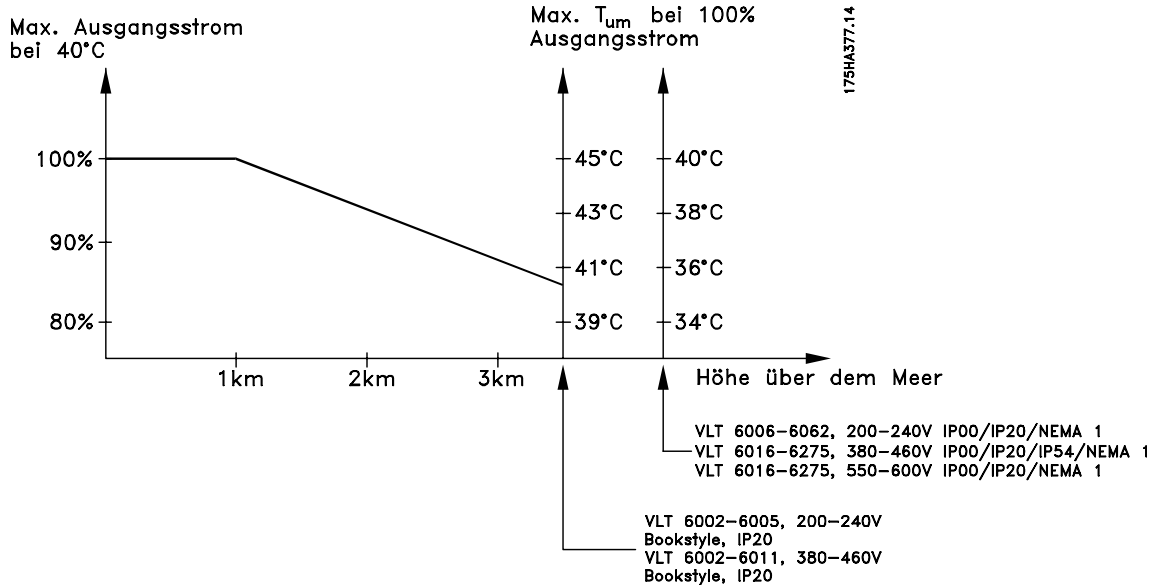
All about VLT 6000 HVAC

### ■ 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 Kreiselpumpe 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 Kreiselpumpe 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.

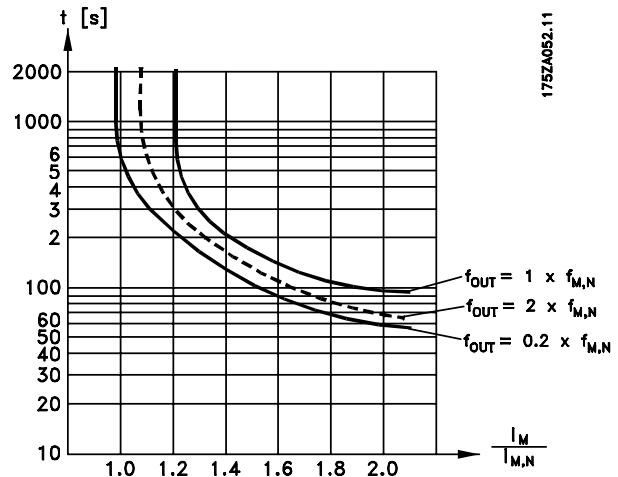
Der VLT 6000 HVAC ist für ein Motorkabel mit Nennquerschnitt ausgelegt. Bei Verwendung eines Kabels mit größerem Querschnitt empfiehlt es sich, den Ausgangsstrom für jede Stufe, um die der Querschnitt vergrößert wird, um 5% zu verringern. (Ein vergrößerter Kabelquerschnitt hat eine erhöhte Kapazität 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	3.0	10.0	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

### ■ 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

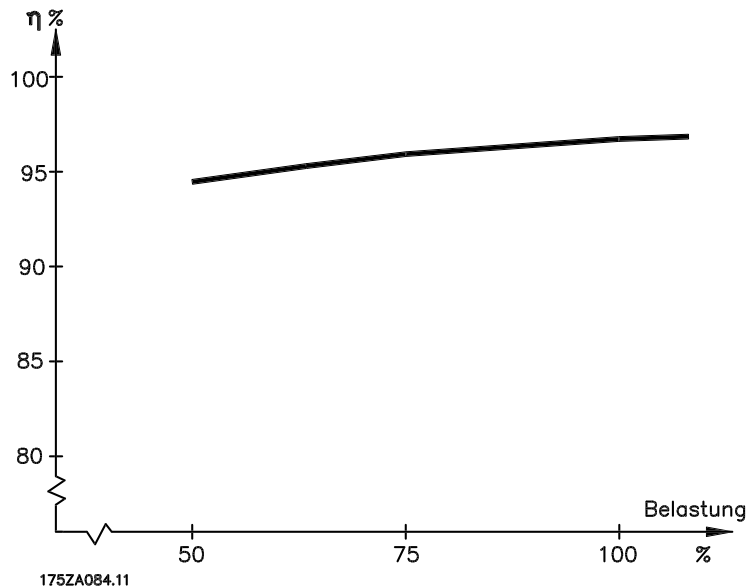
Der VLT 6000 HVAC erfüllt die Anforderungen, die den Bedingungen entsprechen, wenn das Gerät an der Wand oder auf dem Boden eines Fabrikgebäudes oder aber in einem an der Wand oder auf dem Boden festgeschraubten Schaltschrank installiert ist.

### ■ 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.*

■ 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 %  $I_{thD}$ .

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.

### ■ Leistungsfaktor

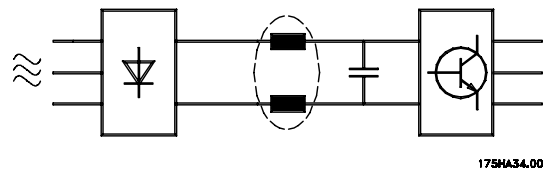
Der Leistungsfaktor gibt das Verhältnis zwischen  $I_1$  und  $I_1$  und  $I_{RMS}$  an.

Der Leistungsfaktor für eine Drehstromregelung

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

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:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% \text{ von } U)$$

Außerdem zeigt ein hoher Leistungsfaktor niedrige Oberwellen-Ströme an.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

**EMV-Prüfergebnisse (Emission, Immunität)**

Folgende Ergebnisse wurden unter Verwendung eines Frequenzumrichters (mit Optionen, falls relevant), eines abgeschirmten Steuerkabels, einer Kontrollbox mit Potentiometer sowie eines Motors und Motorkabels erzielt.

VLT 6002- 6011/ 380- 460 V VLT 6002- 6005/ 200- 240 V	Emission					
	Umfeld	Industriemfeld		Wohnungen, Gewerbe und Leichtindustrie		
	Grundstandard	EN 55011 Klasse A1		EN 55011 Klasse B		EN 61800- 3
Einstellung	Motor-kabel	Geleitet 150 kHz- 30 MHz	Gestrahlt 30 MHz- 1 GHz	Geleitet 150 kHz- 30 MHz	Gestrahlt 30 MHz- 1 GHz	Geleitet/gestrahlt 150 kHz- 30 MHz
VLT 6000 mit Funkentstörfilter-Option	300 m nicht abgeschirmt	Ja <sup>2)</sup>	Nein	Nein	Nein	Ja/Nein
	50 m abgeschirmt (Buchformat 20 m)	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja/Ja
	150 m umfl. abgeschirmt	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja/Ja
VLT 6000 mit Funkentstörfilter (+ LC-Modul)	300 m nicht abgeschirmt	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja/Nein
	50 m umfl. abgeschirmt	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja/Ja
	150 m umfl. abgeschirmt	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja/Ja

VLT 6016- 6550/ 380- 460 V VLT 6006- 6062/ 200- 240 V	Emission				
	Umfeld	Industriemfeld		Wohnungen, Gewerbe und Leichtindustrie	
	Grundstandard	EN 55011 Klasse A1		EN 55011 Klasse B	
Einstellung	Motor-kabel	Geleitet 150 kHz- 30 MHz	Gestrahlt 30 MHz- 1 GHz	Geleitet 150 kHz- 30 MHz	Gestrahlt 30 MHz- 1 GHz
VLT 6000 m/o Funkentstörfilter- Option	300 m nicht abgeschirmt	Nein	Nein	Nein	Nein
	150 m umfl. abgeschirmt	Nein	Ja	Nein	Nein
VLT 6000 mit Funkentstörungsmodul	300 m nicht abgeschirmt	Nein <sup>1,2)</sup>	Nein	Nein	Nein
	50 m umfl. abgeschirmt	Ja	Ja	Ja <sup>1, 3)</sup>	Nein
	150 m umfl. abgeschirmt	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

Um Störungen der Netzstromversorgung sowie die vom Frequenzumrichter ausgehenden Störungen zu minimieren, müssen die Motorkabel so kurz wie möglich sein und die Abschirmungsenden müssen gemäß dem Abschnitt "Elektrische Installation" hergestellt sein.



**■ EMV / Immunität**

Um die Immunität gegen elektromagnetische Störungen zu überprüfen, wurde folgende Immunitätsprüfung einem System vorgenommen, das aus einem VLT-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
Zwischenkreiskopplung	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	-	-	-
Zwischenkreiskopplung	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:

Höchststwertiges Bit.

Wird zur Kennzeichnung von Binäreingängen und bei der seriellen Kommunikation benutzt.

### n<sub>M,N</sub>

Nenn Drehzahl des Motors (Typenschilddaten).

### η<sub>VLT</sub>

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<sub>M,N</sub>

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<sub>MAX</sub>

Der höchste Wert, den der Sollwert haben kann. Die Einstellung erfolgt in Parameter 205 *Maximaler Sollwert, Sollw<sub>MAX</sub>*.

### Ref<sub>MIN</sub>

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<sub>M</sub>

Die dem Motor zugeführte Spannung.

### U<sub>M,N</sub>

Motornennspannung (Typenschilddaten).

### U<sub>VLT, MAX</sub>

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	Änderungen während des Betriebs	4-Parametersatz	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>Motornenn Drehzahl, 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 Gleichstrombremsen</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

PNU #	Parameter- beschreibung	Werkseinstel- lung		Änderun- gen währ. d. änderbar	4 P. Sätze Betr.	Konv.- index	Daten- typ
			Bereich				
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, $I_{LIM}$	$1.0 \times I_{LT,N A }$	$0,1-1,1 \times I_{LT,N A }$	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., $I_{HIGH}$	$I_{LT,MAX}$	Par.221 - $I_{LT,MAX}$	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	Än-derun-4-Parame-terersatz		Konvertierung Index	Daten Typ
				gen während des Betriebs	tersatz		
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-Parameter-			Daten Typ
				Änderungen während des Betriebs	satz	Konvertierung Index	
400	<b>Quittierfunktion</b>	Manuell quittieren		Ja	Ja	0	5
401	<b>Autom. Neustartzeit</b>	10 s	0-600 s	Ja	Ja	0	6
402	<b>Motoranfangschaltung</b>	Deaktiviert		Ja	Ja	-1	5
403	<b>Energiesparmodus</b>	Aus	0 - 300 s	Ja	Ja	0	6
404	<b>Energiesparfrequenz</b>	0 Hz	f <sub>MIN</sub> -Par.405	Ja	Ja	-1	6
405	<b>Energie Start-Frequenz</b>	50 Hz	Par.404 - f <sub>MAX</sub>	Ja	Ja	-1	6
406	<b>Boost-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 Störungsreduzierung</b>	ASFM		Ja	Ja	0	5
409	<b>Unterlastfunktion</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 Stromgrenze, I<sub>LIM</sub></b>	60 s	0 - 60 s	Ja	Ja	0	5
413	<b>Minimaler Istwert, FB<sub>MIN</sub></b>	0.000	-999.999,999 - FB <sub>MIN</sub>	Ja	Ja	-3	4
414	<b>Maximaler Istwert, FB<sub>MAX</sub></b>	100.000	FB <sub>MIN</sub> - 999.999,999	Ja	Ja	-3	4
415	<b>Einheiten der Prozessregelung</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 <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub>	Ja	Ja	-3	4
419	<b>Sollwert 2</b>	0.000	FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub>	Ja	Ja	-3	4
420	<b>Regler-Funktion</b>	Normal		Ja	Ja	0	5
421	<b>Regler Windup</b>	Ein		Ja	Ja	0	5
422	<b>Regler-Integrationszeit</b>	0 Hz	F <sub>MIN</sub> - F <sub>MAX</sub>			-1	6
423	<b>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>Regler-Differenzierungszeit</b>	Aus	0,0 (Aus) - 10,00 s	Ja	Ja	-2	6
426	<b>Regler-Differenzierungsgrenze</b>	5.0	5.0 - 50.0	Ja	Ja	-1	6
427	<b>Regler-Tiefpassfilterzeit</b>	0.01	0.01 - 10.00	Ja	Ja	-2	6
483	<b>Dynamische Zwischenkreis-kompensation</b>	Ein		Nein	Nein	0	5

PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	4-Parame-			
				Änderungen während des Betriebs	tersatz	Konvertierung Index	Daten 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>Motorfreilauf</b>	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
504	<b>Gleichspannungsbremse</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>Parametersatzwahl</b>	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
508	<b>Festsollwert-Auswahl</b>	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
509	<b>Datenanzeige: Sollwert %</b>			Nein	Nein	-1	3
510	<b>Datenanzeige: Sollwert Einheit</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>Benutzerdefinierte 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, HP</b>			Nein	Nein	-2	7
517	<b>Datenanzeige: Motorspannung</b>			Nein	Nein	-1	6
518	<b>Datenanzeige: Gleichspannung</b>			Nein	Nein	0	6
519	<b>Datenanzeige: Thermischer Motorschutz.</b>			Nein	Nein	0	5
520	<b>Datenanzeige: Temp. VLT.</b>			Nein	Nein	0	5
521	<b>Datenanzeige: Digitaleing</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: Puls-Sollwert</b>			Nein	Nein	-1	7
526	<b>Datenanzeige: Ext. 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: Relaisstatus</b>			Nein	Nein	0	5
555	<b>Bus-Timeout-Zeit</b>	1 s	1 - 99 s.	Ja	Ja	0	5
556	<b>Bus-Time-Out Funktion</b>	AUS		Ja	Ja	0	5
560	<b>Freigabezeit N2-Übersteuerung</b>	AUS	1 - 65534 s.	Ja	Nein	0	6
565	<b>FLN-Bus-Timeout Zeit</b>	60 s.	1 - 65534 s.	Ja	Ja	0	6
566	<b>FLN-Bus-Timeout 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	Bere- ich	Än- derun- gen währ. änderbar	4 P. Sätze d. Betr.	Konv.- index	Daten- typ
600	Betriebsdaten: Betriebsstunden			Nein	Nein	74	7
601	Betriebsdaten: Motorlaufstunden			Nein	Nein	74	7
602	Betriebsdaten: kWh-Zähler			Nein	Nein	3	7
603	Betriebsdaten: Anzahl Einschaltungen			Nein	Nein	0	6
604	Betriebsdaten: Anzahl Übertemperaturen			Nein	Nein	0	6
605	Betriebsdaten: Anzahl Überspannungen			Nein	Nein	0	6
606	Datenprotokoll: Datenprotokoll			Nein	Nein	0	5
607	Datenprotokoll: Steuerwort			Nein	Nein	0	6
608	Datenprotokoll: Zustandswort			Nein	Nein	0	6
609	Datenprotokoll: Sollwert			Nein	Nein	-1	3
610	Datenprotokoll: Istwert			Nein	Nein	-3	4
611	Datenprotokoll: Ausgangsfrequenz			Nein	Nein	-1	3
612	Datenprotokoll: Ausgangsspannung			Nein	Nein	-1	6
613	Datenprotokoll: Ausgangsstrom			Nein	Nein	-2	3
614	Datenprotokoll: DC-Zwischenkreisspannung			Nein	Nein	0	6
615	Fehlerprotokoll: Fehlercode			Nein	Nein	0	5
616	Fehlerprotokoll: Zeit			Nein	Nein	0	7
617	Fehlerprotokoll: Wert			Nein	Nein	0	3
618	Reset of kWh counter	Keine Rückstellung		Ja	Nein	0	5
619	Reset of hours-run counter	Keine Rückstellung		Ja	Nein	0	5
620	Betriebsart	Normale Funktion		Ja	Nein	0	5
621	Typenschild: VLT-Typ			Nein	Nein	0	9
622	Typenschild: Leistungsteil			Nein	Nein	0	9
623	Typenschild: VLT-Bestellnummer			Nein	Nein	0	9
624	Typenschild: Software-Version Nr.			Nein	Nein	0	9
625	Typenschild: LCP-Identifikationsnummer			Nein	Nein	0	9
626	Typenschild: Datenbank-Identifikationsnr.			Nein	Nein	-2	9
627	Typenschild: Leistungsteil- Identifikationsnummer			Nein	Nein	0	9
628	Typenschild: Anwendungsoption, Typ			Nein	Nein	0	9
629	Typenschild: Anwendungsoption, Bestellnr.			Nein	Nein	0	9
630	Typenschild: Kommunikationsoption, Typ			Nein	Nein	0	9
631	Typenschild: Kommunikationsoption, Bestellnummer			Nein	Nein	0	9

### Änderungen während des Betriebs:

"Ja" bedeutet, daß der Parameter geändert werden kann, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist. Bei "Nein" muß der 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 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	Text string

**■ Index**
**A**

AWG.....	160
Abgeschirmte Kabel .....	42
Ableitströme .....	147
Abmessungen.....	35
AEO - Automatic Energy Optimization (Automatische Energie-Optimierung) .....	11
Aggressive Umgebungen.....	145
Allgemeine technische Daten .....	19
Allgemeine Warnung.....	5
Analogausgang .....	106
Analogeingänge.....	102
Anschlußbeispiel, .....	65
Anwendungsbeispiel.....	12
Anwendungsfunktionen 400-427 .....	113
Anzugsmoment .....	92
Ausgangsfrequenz .....	89
Ausgleichskabels .....	50
Auto Start .....	101
Automatische Motoranpassung, AMA.....	84
Autostart am LCP .....	80

**B**

Bedienfeld - LCP .....	67
Bedientasten .....	67
Begriffsdefinitionen .....	160
Belüftung des eingebauten VLT 6000 HVAC.....	46
Bestellformular .....	18
Betriebsart .....	131
Busanschluß.....	118

**C**

CE-Zeichen .....	14
------------------	----

**D**

Datenprotokoll .....	129
DC-Busverbindung.....	62
Digitaldrehzahl auf/ab .....	66
Digitaleingänge .....	99
Display .....	67
Displaymodus .....	69
Displayzeile .....	79
Drehmomentkennlinie .....	83
Drehmomentkennlinien:.....	19
Drehrichtung des Motors .....	60
Drehzahlkorrektur auf oder Drehzahlkorrektur ab .....	101

**E**

EMV-Prüfergebnisse.....	157
Erden .....	50
Eingabesperre.....	101
Eingänge und Ausgänge 300-328.....	99
Einheiten.....	119
Einpoliger Start/Stop .....	66
Elektrische Installation - Erdung Steuerkabel .....	50
Elektrische Installation - Gehäuse/Schutzarten.....	51
Elektrische Installation, .....	54
Elektrische Installation, Steuerkabel.....	63
EMV / Immunität .....	158
EMV-gemäße elektrische Installation .....	47
EMV-gemäßer Kabel .....	49
Energiesparmodus .....	115
Engabesperre .....	81
Erdschluß.....	148
Erdung .....	42
Erdungsanschluß .....	61
Erhältliche Literatur.....	9
Extern .....	22
Externe 24 Volt DC-Versorgung .....	21
Extreme Betriebsbedingungen .....	148

**F**

Fehlerprotokoll .....	130
Festdrehzahl (Jog).....	101
Festsollwert .....	95, 100
Frequenz speichern .....	100
Frequenzausblendung.....	95
Funkentstörschalter.....	43
Funktion bei Übertemperatur .....	118
Funktion bei Netzausfall.....	117

**G**

Galvanische Isolation .....	147
Gehäuse/Schutzarten .....	52
Genauigkeit der Displayanzeige (Parameter 009-012 Displayanzeige):.....	22
GERÄUSCH-REDUZ .....	117
Gleichspannungsbremse .....	87
Gleichspannungsbremse, invers .....	100

**H**

Hand Start .....	101
Hand Start am LCP .....	80
Hand/Auto-zugeordneter Sollwert .....	92
Hochspannungsrelais .....	62
Hochspannungstest .....	46
Hochspannungswarnung.....	42

**I**

Istwert .....	118
IT-Netz .....	43
Impulsskalierung .....	108
Initialisierung .....	72
Installation der externen 24-Volt-Gleichstromversorgung .....	61
Istwert .....	102
Istwertverarbeitung .....	122

## K

Kühlung .....	39
Kabel .....	42
Kabellängen und -querschnitte: .....	21
Kein Betrieb .....	102
Konvertierungs-Index: .....	164
Kopieren von Parametersätzen .....	76

## L

Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz .....	152
Last und Motor 100 - 117 .....	82
LCP (Local Control Panel) .....	67
LCP-Kopie .....	76
Leistungsreduzierung wegen Betriebs mit niedriger Drehzahl .....	152
Leistungsreduzierung wegen langer Motorkabel .....	152
Leistungsreduzierung wegen Luftdruck .....	152
Leistungsreduzierung wegen Umgebungstemperatur .....	151
Leuchtanzeigen .....	67, 68
Luftfeuchtigkeit .....	153

## M

Maximaler Sollwert .....	92
Mechanische Installation .....	39
Methode zur Störungsreduzierung .....	117
Motoranfangschaltung .....	114
Motoranschluß .....	60
Motorfreilaufstopp .....	100
Motorfrequenz .....	84
Motorkabel .....	61
Motorleistung .....	83
Motornennendrehzahl .....	84
Motorspannung .....	83
Motorstrom .....	84

## N

Netzanschluss .....	93
Netzversorgung (L1, L2, L3): .....	19

## O

Oberwellenfilter .....	127
OFF/STOP auf Bedienfeld .....	80

Ohne Funktion .....	100
---------------------	-----

## P

Parallelschaltung .....	96
Parameterdaten .....	132
Parametersatz .....	75
Parametersatz der benutzerdefinierten Anzeige .....	76
Parametersatzkonfiguration .....	75
Parametersatzwahl .....	100
PC-Software .....	14
PELV .....	147
PID Anlauffrequenz .....	126
PID für Prozeßregelung .....	120
Potentiometer Sollwert .....	66
Programmierung .....	75
Prozessregelung .....	119
Puls-Istwert .....	101
Pulssollwert .....	101

## Q

Quittierfunktion .....	113
------------------------	-----

## R

Rampenzeit Ab .....	93
RampenzeitAuf .....	93
Regelprinzip .....	10
Relais 1 .....	110
Relais 2 .....	110
Relais01 .....	111
Relaisausgänge .....	21
Relaisausgänge .....	110
Relaiskarte .....	135
Reset .....	100
Reset und Motorfreilaufstopp, invers .....	100
Reset-Taste am LCP .....	80
Reversierung .....	100
Reversierung und Start .....	100

## S

Schraubengrößen .....	59
Strom unterer Grenzwert .....	96
Schalten am Eingang .....	150
Schalter 1 - 4 .....	64
Schnellmenü .....	73
Schutz .....	22
Schwingungen und Stöße .....	153
Serielle Kommunikation .....	14
Serielle Kommunikation .....	127
serielle Kommunikationsschnittstelle .....	50
Sicherheitsbestimmungen .....	5

Sicherheitsverriegelung .....	100
Sicherungen .....	33
Soll- und Grenzwerte .....	89
Sollwert .....	102, 124
Sollwert speichern.....	100
Sollwerttyp .....	94
Sollwertverarbeitung .....	90
Spitzenspannung am Motor .....	150
Sprache.....	75
SPS.....	50
Start .....	100
Startfreigabe .....	66, 101
Steuer- und Regelgenauigkeit: .....	21
Steuereinheit LCP .....	67
Steuerkarte .....	62
Steuerkarte, 24-V-DC-Versorgung: .....	20
Steuerkarte, Analogeingänge .....	20
Steuerkarte, Digital-/Puls- und Analogausgänge: .....	20
Steuerkarte, Digitaleingänge: .....	19
Steuerkarte, RS 485 serielle Kommunikationsschnittstelle .....	21
Stromgrenze.....	95
Störgeräusche .....	151

### T

Taktfrequenz .....	116
Technische Dten .....	23
Thermischer Motorschutz .....	61, 87
Thermistor.....	102
Tiefpass.....	126
Transmitterverbindung.....	66
Typencode-zusammengesetzte Bestellnummer .....	15
Typenschild .....	132
Typenschild .....	132

### U

Unterlastfunktion.....	117
------------------------	-----

### V

VLT-Ausgangsdaten (U, V, W): .....	19
Vor-Ort-Steuerung .....	68

### W

Warnung .....	6
Warnung vor unbeabsichtigtem Anlaufen .....	5
Warnung: Frequenz oberer Grenzwert .....	97
Warnung: Sollwert hoch .....	97
Warnungen und Alarme.....	138
Wartungsfunktionen.....	128
Werkseinstellungen .....	162
Windup .....	125
Wirkungsgrad .....	154

Wärmeabgabe vom VLT 600 HVAC.....	46
-----------------------------------	----

### Z

Zeit nach Sollwertfehler .....	104
Zeitverzögerung Stromgrenze, I <sub>LIM</sub> .....	118
Zustandsmeldungen .....	136
Zusätzlicher Schutz .....	43
Zweizonenregelung .....	66

### Ä

Ändern von Daten .....	72
------------------------	----