

**■ Inhaltsverzeichnis**

<b>Einleitung</b> .....	4
Software-Version .....	4
Wörterklärung .....	5
Sicherheitsbestimmungen .....	7
Warnung vor unbeabsichtigtem Anlaufen .....	7
Einführung in das Bedienungshandbuch .....	9
Regelprinzip .....	10
AEO - Automatische Energieoptimierung .....	11
Beispiel einer Anwendung - Konstante Druckregelung in einem Wasserversorgungssystem .....	12
PC-Software und serielle Kommunikation. ....	13
Kaskadenregler-Option .....	13
Einen VLT-Frequenzumrichter auspacken und bestellen .....	22
Typencode-zusammengesetzte Bestellnummer .....	22
TYPECODE-Tabelle/Bestellformular .....	25
<b>Installation</b> .....	26
Allgemeine technische Daten .....	26
Technische Daten, Netzversorgung 3 x 200 - 240 V .....	30
Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380 - 480 V .....	32
Technische Daten, Netzversorgung 3 x 525 - 600 V .....	37
Sicherungen .....	40
Abmessungen .....	42
Mechanische Installation .....	45
IP 00 VLT 8450-8600 380-480 V .....	47
Allgemeine Informationen zur elektrischen Installation .....	48
Hochspannungswarnung .....	48
Erdung .....	48
Kabel .....	48
Abgeschirmte Kabel .....	48
Zusätzlicher Schutz vor indirektem Kontakt .....	50
Funkentstörswitch .....	50
Hochspannungsprüfung .....	53
Wärmeabgabe vom VLT 8000 AQUA .....	53
EMV-gemäße elektrische Installation .....	54
Erdung von abgeschirmten/ummantelten Steuerkabeln .....	56
Elektrische Installation - Gehäuse/Schutzarten .....	57
Verwendung EMV-gemäßer Kabel .....	65
Anzugsmoment und Schraubengrößen .....	66
Netzanschluss .....	67
Motoranschluss .....	67
Gleichstrom-Busverbindung .....	69
Hochspannungsrelais .....	69
Elektrische Installation, Steuerkabel .....	70
Schalter 1-4 .....	71
Anschlussbeispiel VLT 8000 AQUA .....	73
Steuereinheit LCP .....	76
Bedientasten für Parametereinstellung .....	76
Leuchtanzeigen .....	77
Vor-Ort-Steuerung .....	77
Displaymodus .....	78

Wechseln zwischen den Displaymodi .....	79
Ändern von Daten .....	81
Manuelle Initialisierung .....	81
Schnellmenü .....	82
<b>Programmierung .....</b>	<b>84</b>
Betrieb und Display 001-017 .....	84
Die Parametersatzkonfiguration .....	84
Parametersatz der benutzerdefinierten Anzeige .....	85
Belastung und Motor 100-124 .....	91
Konfiguration .....	91
Motorleistungsfaktor (Cos $\phi$ ) .....	97
Sollwerte und Grenzwerte .....	100
Sollwertverarbeitung .....	101
Sollwerttyp .....	105
Schnellstart-Rampe 229 .....	110
Füllmodus .....	110
Füllratenparameter 230 .....	111
Parameter 231 Sollwert für Gefüllt 231 .....	111
Eingänge und Ausgänge 300-328 .....	112
Analogeingänge .....	116
Analog-/Digitalausgänge .....	119
Relaisausgänge .....	123
Anwendungsfunktionen 400-434 .....	126
Energiesparmodus .....	128
PID für die Prozessregelung .....	133
Übersicht über Regler .....	135
Istwertverarbeitung .....	135
Serielle Kommunikation für FC-Protokoll .....	142
Protokolle .....	142
Telegrammübermittlung .....	142
Telegrammaufbau unter FC-Protokoll .....	143
Datenzeichen (Byte) .....	144
Prozesswort .....	148
Steuerwort gemäß FC-Protokoll .....	149
Zustandswort nach FC-Protokoll .....	150
Serielle Kommunikation 500-556 .....	153
Warnwörter 1+2 und Alarmwort .....	162
Wartungsfunktionen 600-631 .....	163
Elektrische Installation der Relaiskarte .....	169
<b>Alles über den VLT 8000 AQUA .....</b>	<b>170</b>
Zustandsmeldungen .....	170
Liste der Warn- und Alarmmeldungen .....	172
Besondere Bedingungen .....	178
Aggressive Umgebungen .....	178
Berechnung des resultierenden Sollwerts .....	179
Extreme Betriebsbedingungen .....	181
Spitzenspannung am Motor .....	181
Leistungsreduzierung bei erhöhter Umgebungstemperatur .....	184
Schalten am Eingang .....	185
Wirkungsgrad .....	187
Störungen/Oberwellen in der Netzversorgung .....	188
CE-Zeichen .....	190

EMV-Prüfergebnisse (Emission, Immunität) .....	191
EMV / Immunität .....	193
Werkseinstellungen .....	195
<b>Index</b> .....	<b>204</b>

# VLT 8000 AQUA

**Produkt  
handbuch**  
**Software-Version: 1.3x**



Dieses Produkt  
handbuch ist auf die VLT 8000 AQUA  
Frequenzumrichter mit Software-  
Versionsnummer 1.3x anwendbar.  
Software-  
Versionsnummer: siehe Parameter 624.

176FA145.12



### ■ Worterklärung

Worterklärungen sind alphabetisch geordnet.

#### AEO (Automatic Energy Optimization):

Automatische Energieoptimierung - Funktion, die den Strom dynamisch auf ein variables Lastmoment eingestellt, um den Leistungsfaktor des Motors sowie dessen Wirkungsgrad zu optimieren.

#### Analogeingänge:

Analogeingänge können zur Programmierung bzw. Steuerung diverser Funktionen des Frequenzumrichters benutzt werden.

Es gibt zwei Arten von Analogeingängen:

Stromeingang, 0 - 20 mA

Spannungseingang, 0 - 10 V Gleichstrom.

#### Analogswert

Ein den Eingängen 53, 54 oder 60 zugeführtes Signal. Kann Spannung oder Strom sein.

#### Analogausgänge:

Es gibt zwei Analogausgänge, die ein Signal von 0-20 mA, 4-20 mA oder ein skalierbares Signal liefern können.

#### Automatische Motoranpassung, AMA:

Automatischer Motoranpassungsalgorithmus, der die elektrischen Parameter für den Motor im Stillstand bestimmt.

#### AWG:

AWG means American Wire Gauge (amerikanische Maßeinheit für Kabelquerschnitt).

#### Steuerbefehl:

Mit Hilfe der Bedieneinheit und der Digitaleingänge kann der angeschlossene Motor gestartet und gestoppt werden.

Die Funktionen sind in zwei Gruppen mit folgenden Prioritäten aufgeteilt:

- |          |                                                                                        |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Gruppe 1 | Reset, Freilaufstopp, Reset und Freilaufstopp, DC-Bremse, Stopp und Taste [OFF/ STOP]. |
| Gruppe 2 | Start, Pulsstart, Reversierung, Start Reversierung, Festdrehzahl und Ausgang speichern |

Gruppe 1 wird auch als Einschaltsperrbefehle bezeichnet. Der Unterschied zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 besteht darin, dass in Gruppe 1 alle Stoppsignale aufgehoben sein müssen, damit der Motor anlaufen kann. Daraufhin kann der Motor durch ein einzelnes Startsignal der Gruppe 2 gestartet werden. Ein als Gruppe 1 abgegebener Stoppbefehl ergibt die Displayanzeige STOP.

Ein als Gruppe 2 abgegebener fehlender Startbefehl ergibt die Displayanzeige STAND BY.

#### CT:

Konstantes Drehmoment: benutzt z.B. für schwere Festschlammumpen und Zentrifugen.

#### Digitaleingänge:

Digitaleingänge können zur Programmierung bzw. Steuerung diverser Funktionen des Frequenzumrichters benutzt werden.

#### Digitalausgänge:

Es gibt vier Digitalausgänge, von denen zwei einen Relaischalter aktivieren. Die Ausgänge können ein 24-V-DC-Signal (max. 40 mA) liefern.

#### f<sub>JOG</sub>

Die dem Motor des Frequenzumrichters zugeführte Ausgangsfrequenz bei aktivierter Festdrehzahlfunktion (über die digitalen Klemmen oder die Tastatur).

#### f<sub>M</sub>

Die dem Motor vom Frequenzumrichter zugeführte Ausgangsfrequenz.

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

Nennfrequenz des Motors (Typenschildangaben).

#### 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>

Nennstrom des Motors (Typenschildangaben).

#### Initialisierung:

Durch Ausführen einer Initialisierung (siehe Parameter 620, *Betriebsart*) werden die Werkseinstellungen des Frequenzumrichters wiederhergestellt.

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

Der maximale Ausgangsstrom.

#### I<sub>VLT,N</sub>

Der Ausgangsnennstrom, den der Frequenzumrichter liefern kann.

#### LCP:

Das Bedienfeld, das eine komplette Benutzeroberfläche zur Bedienung und Programmierung des VLT 8000 AQUA darstellt. Das LCP ist abnehmbar und kann

mit Hilfe eines zugehörigen Montagebausatzes bis zu 3 m vom Frequenzumrichter entfernt, z.B. in einer Schalttafel front, angebracht werden.

### LSB:

Niedrigstwertiges Bit.

Wird für die serielle Kommunikation benutzt.

### MCM:

Steht für Mille Circular Mil, d.h. die amerikanische Maßeinheit für den Kabelquerschnitt.

### MSB:

Höchstwertiges Bit.

Wird für die serielle Kommunikation benutzt.

### $n_{M,N}$

Nenn Drehzahl des Motors (Typenschildangaben).

### $\eta_{VLT}$

Der Wirkungsgrad des 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 dann aktiviert, wenn an der Bedieneinheit OK eingegeben wurde.

### PID:

Der PID-Regler sorgt durch Anpassung der Ausgangsfrequenz an wechselnde Belastungen für die Aufrechterhaltung der gewünschten Prozessleistung (Druck, Temperatur usw.).

### $P_{M,N}$

Nennleistung, die der Motor aufnimmt (Typenschildangaben).

### Festsollwert.

Ein fest definierter Sollwert, einstellbar von -100 % bis +100 % des Sollwertbereichs. Es gibt vier Festsollwerte, die über die digitalen Klemmen wählbar sind.

### $Ref_{MAX}$

Der höchste Wert, den das Sollwertsignal haben kann. Eingestellt in Parameter 205 *Maximaler Sollwert,  $Ref_{MAX}$ .*

### $Ref_{MIN}$

Der niedrigste Wert, den das Sollwertsignal haben kann. Eingestellt in Parameter 204 *Minimaler Sollwert,  $Ref_{MIN}$ .*

### Parametersatz:

Es gibt vier Parametersätze, in denen Parameter hinterlegt werden können. Es kann zwischen den vier Parametersätzen hin- und her gewechselt werden,

und man kann einen Satz editieren (bearbeiten), während ein anderer Satz aktiv ist.

### Einschaltsperrbefehl:

Ein Stoppbefehl, der der Gruppe 1 der Betriebsbefehle angehört (siehe diese Gruppe).

### Stoppbefehl:

Siehe Steuerungsbefehle.

### Thermistor:

Ein temperaturabhängiger Widerstand, angeordnet an einem Ort, wo man die Temperatur überwachen möchte (VLT oder Motor).

### Abschaltung:

Ein Zustand, der in verschiedenen Situationen eintritt, z.B. bei Überlastung des Frequenzumrichters. Eine Abschaltung kann durch Betätigen von Reset aufgehoben werden. In einigen Fällen erfolgt die Aufhebung automatisch.

### Abschaltsperr:

Abschaltsperr ist ein Zustand, der in verschiedenen Situationen eintritt, z.B. bei Übertemperatur des Frequenzumrichters. Eine Abschaltsperr kann durch Unterbrechen der Netzversorgung und erneutes Starten des Frequenzumrichters aufgehoben werden.

### $U_M$

Die dem Motor zugeführte Spannung.

### $U_{M,N}$

Nennspannung des Motors (Typenschildangaben).

### $U_{VLT, MAX}$

Die maximale Ausgangsspannung.

### VT-Kennlinie:

Variable Drehmomentkennlinie; wird für Kreiselpumpen und Lüfter angewandt.



Der frequenzveränderbare Antrieb steht bei Netzanschluss unter lebensgefährlicher Spannung. Die unsachgemäße Installation des Motors oder des AFT kann einen Ausfall des Gerätes, schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen hervorrufen. Befolgen Sie daher stets die Anweisungen in diesem Handbuch sowie die nationalen und die vor Ort geltenden Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen.

### ■ Sicherheitsbestimmungen

1. Bei Reparaturen muss die Stromversorgung des Frequenzumrichters unterbrochen werden. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit verstrichen ist, bevor Sie Motor- und Netzstecker abnehmen.
2. Die Taste [OFF/STOP] auf dem Bedienfeld des Frequenzumrichters unterbricht nicht die Netzversorgung und darf deshalb nicht als Sicherheitsschalter verwendet werden.
3. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass gemäß NEC (National Electrical Code) und den vor Ort geltenden Sicherheitsvorschriften eine ordnungsgemäße Erdung des Gerätes erfolgt, durch die der Benutzer vor Leitungsspannung geschützt und der Motor gegen Überlastung abgesichert ist.
4. Der Ableitstrom gegen Erde ist höher als 3,5mA.
5. Ein Überlastungsschutz des Motors ist in der Werkseinstellung nicht enthalten. Wenn diese Funktion erforderlich ist, stellen Sie Parameter 117, *Thermischer Motorschutz*, auf den Datenwert ETR-Abschaltung oder ETR-Warnung ein.  
Hinweis: Die Funktion wird bei 1,0 x Motornennstrom und Motornennfrequenz initialisiert (siehe Parameter 117, *Thermischer Motorschutz*). In UL/cUL-Anwendungen bietet ETR einen

Motorüberlastungsschutz der Klasse 20 gemäß NEC (National Electrical Code)®.

6. Die Stecker für die Motor- und Netzversorgung dürfen nicht entfernt werden, wenn der Frequenzumrichter an die Netzversorgung angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit verstrichen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker entfernen.
7. Beachten Sie bitte, dass der Frequenzumrichter außer den Spannungseingängen L1, L2 und L3 noch weitere Spannungseingänge hat, wenn die Gleichstrombusklemmen oder die AUX 24 V-Option verwendet werden. Überprüfen Sie, ob vor Beginn der Reparaturarbeiten alle Spannungseingänge abgeschaltet wurden und die erforderliche Zeit verstrichen ist.

### ■ Warnung vor unbeabsichtigtem Anlaufen

1. Der Motor kann mit einem digitalen Befehl, einem Busbefehl oder lokalem Stoppbefehl angehalten werden, auch wenn der Frequenzumrichter an Netzstrom angeschlossen ist. Ist ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit jedoch unzulässig, so sind die oben genannten Stoppfunktionen nicht ausreichend.
2. Während der Parameterbearbeitung kann der Motor ohne Vorwarnung anlaufen. Betätigen Sie daher stets die Stopp-Taste [AUS/STOPP], bevor Datenwerte geändert werden.
3. Ein angehaltener Motor kann anlaufen, wenn ein Fehler in der Elektronik des Frequenzumrichters auftritt oder entweder eine kurzfristige Überlastung, ein Fehler am Netzkabel oder beim Motoranschluss nicht mehr besteht.



## Warnung:

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

Bei VLT 8006-8062, 200-240 V:	mindestens 15 Minuten warten
Bei VLT 8006-8072, 380-480 V:	mindestens 15 Minuten warten
Bei VLT 8102-8352, 380-480 V:	mindestens 20 Minuten warten
Bei VLT 8450-8600, 380-480 V:	mindestens 15 Minuten warten
Bei VLT 8002-8006, 525-600 V:	mindestens 4 Minuten warten
Bei VLT 8008-8027, 525-600 V:	mindestens 15 Minuten warten
Bei VLT 8032-8300, 525-600 V:	mindestens 30 Minuten warten

### ■ Verwendung auf isoliertem Stromnetz

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



Der Benutzer bzw. der Monteur ist dafür verantwortlich, dass eine ordnungsgemäße Erdung, eine Abzwegleitung und Motorüberlastungsschutz entsprechend den vor Ort geltenden Sicherheitsvorschriften gewährleistet sind.



### **ACHTUNG!:**

Elektrostatische Schutzmaßnahmen; Electrostatic discharge (ESD). Viele elektronische Komponenten sind für statische Elektrizität empfindlich. Niedrige, kaum wahrnehmbare Spannungen können zu Leistungseinbußen oder zu Schäden an empfindlichen elektronischen Bauteilen führen. Wartungsarbeiten müssen mit ordnungsgemäßer ESE-Ausrüstung durchgeführt werden, um mögliche Schäden zu vermeiden.



Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluss unter gefährlicher Spannung. Nach dem Trennen vom Netz, warten Sie mindestens

15 Minuten für VLT 8006-8062, 200-240 V

15 Minuten für VLT 8006-8072, 380-480 V

20 Minuten für VLT 8102-8352, 380-480 V

15 Minuten für VLT 8450-8600, 380-480 V

4 Minuten für VLT 8002-8006, 525-600 V

15 Minuten für VLT 8008-8027, 525-600 V

30 Minuten für VLT 8032-8300, 525-600 V

bevor Sie elektrische Bauteile berühren.

Achten Sie außerdem darauf, dass andere Spannungseingänge, wie z.B. 24 V Gleichstrom, Zwischenkreiskoppelung (Zusammenschalten eines Gleichstrom-Zwischenkreises) sowie der Motoranschluss beim kinetischen Speicher, ausgeschaltet sind. Die elektrische Installation darf nur durch einen entsprechend qualifizierten Elektroinstallateur durchgeführt werden. Durch unsachgemäße Installation des Motors oder des VLT-Frequenzumrichters können ein Ausfall des Gerätes, schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursacht werden. Beachten Sie die Anweisungen in diesem Handbuch sowie alle nationalen und vor Ort geltenden Sicherheitsvorschriften.

### ■ Einführung in das Bedienungshandbuch

Dieses Bedienungshandbuch ist in vier Abschnitte mit Informationen über VLT 8000 AQUA gegliedert.

Einführung in AQUA:

In diesem Abschnitt werden die Vorteile erläutert, die Ihnen bei der Verwendung vom VLT 8000 AQUA zugute kommen - etwa die automatische Energieoptimierung, ein konstantes Moment oder quadratisches Moment und andere AQUA-relevante Funktionen. Ebenso beinhaltet dieser Abschnitt Beispiele für Anwendungen sowie Informationen über Danfoss.

Installation:

In diesem Abschnitt wird die Durchführung einer mechanisch ordnungsgemäßen Installation des VLT 8000 AQUA beschrieben. Weiterhin finden Sie hier eine Liste von Leitungs- und Motorverbindungen zusammen mit einer Beschreibung der Steuerkartenklemmen.

Programmierung:

In diesem Abschnitt werden Bedieneinheit und die Softwareparameter für den VLT 8000 AQUA erläutert. Ferner ist eine Anleitung für das Einstellungs-Schnellmenü enthalten, das es Ihnen ermöglicht, den Betrieb der Anwendung sehr schnell aufzunehmen.

Alles über den VLT 8000 AQUA:

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen über Zustands-, Warnungs- und Fehlermeldungen des VLT 8000 AQUA. Zusätzlich finden Sie hier Informationen zu technischen Daten, Service, Werkseinstellungen und besonderen Bedingungen.



#### **ACHTUNG!:**

Bezeichnet einen wichtigen Hinweis



Bezeichnet eine allgemeine Warnung

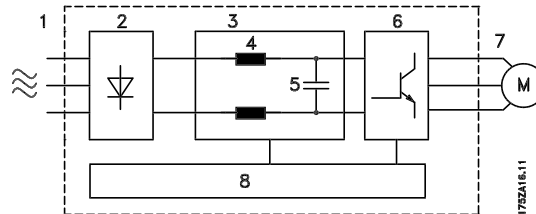


Bezeichnet eine Hochspannungswarnung

### ■ 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 AC, 50 / 60 Hz.

3 x 380 - 480 V AC, 50 / 60 Hz.

3 x 525 - 600 V AC, 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

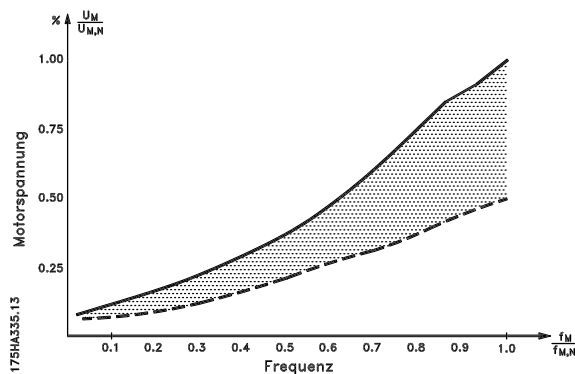
Hier ist der Computer, der den Wechselrichter steuert, der das Impulsmuster erzeugt, mit dem die Gleichspannung in eine variable Wechselspannung mit variabler Frequenz umgewandelt wird.

### ■ AEO - Automatische Energieoptimierung

Gewöhnlich müssen die U/f-Kennlinien auf Grundlage der erwarteten Last bei verschiedenen Frequenzen eingestellt sein.

Häufig ist die Last jedoch in einer Installation bei einer bestimmten Frequenz nicht bestimmbar. Dieses Problem kann durch Verwendung eines VLT 8000 AQUA mit integrierter automatischer Energieoptimierung (AEO) gelöst werden, die die optimale Energienutzung gewährleistet. Alle VLT 8000 AQUA-Geräte bieten diese Funktion ab Werk, d.h., es ist nicht notwendig, das U/f-Verhältnis anzupassen, um die maximalen Energieeinsparungen zu erzielen. Bei anderen Frequenzumrichtern müssen zur korrekten Einstellung des Frequenzumrichters das Spannungs-/Frequenzverhältnis (U/f) beurteilt werden. Dank der automatischen Energieoptimierung (AEO) müssen Sie nicht mehr die Systemkennwerte der Anlage berechnen oder beurteilen. Denn Danfoss VLT 8000 AQUA-Geräte gewährleisten zu jeder Zeit einen optimalen, von der Last abhängigen Energieverbrauch des Motors.

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



Wenn die AEO-Funktion in Parameter 101, *Drehmomentkennlinie*, ausgewählt ist, ist diese Funktion ständig aktiv. Liegt eine größere Abweichung vom optimalen U/f-Verhältnis vor, passt sich der Frequenzumrichter schnell selbst an.

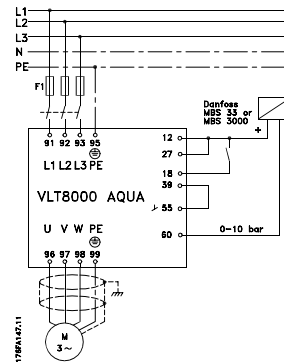
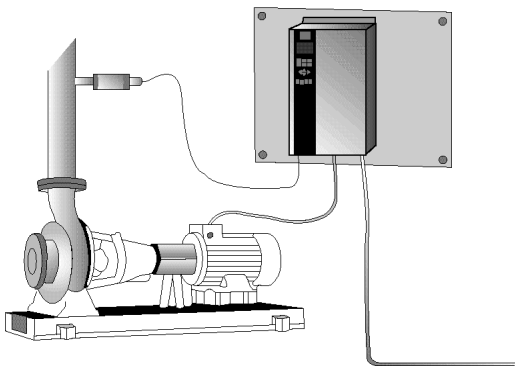
### Vorteile der AEO-Funktion

- Automatische Energieoptimierung
- Kompensation bei Verwendung eines zu großen Motors
- AEO passt den Betrieb für tägliche oder saisonale Schwankungen an
- Energieeinsparungen in einem System mit konstantem Volumen
- Kompensation im übersynchronen Betriebsbereich
- Reduzierung von Motorgeräuschen

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

Der Bedarf an Wasser aus einem Wasserwerk schwankt im Laufe eines Tages beträchtlich. In der Nacht wird praktisch kein Wasser verwendet, 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 8000 AQUA mit integriertem PID-Regler gewährleistet eine einfache und schnelle Installation. Eine IP54/NEMA 12-Einheit kann zum Beispiel nahe der Pumpe an der Wand angebracht werden, wobei die vorhandenen Leitungskabel als Netzanschluss zum Frequenzumrichter verwendet werden können. In geringem Abstand zum gemeinsamen Auslasspunkt des Wasserwerks kann ein Druckgeber (z. B. Danfoss MBS 33 oder 3000) angebracht werden, um eine Prozessregelung zu erhalten. Danfoss MBS 33 und MBS 3000 sind zweiadrige Druckgeber (4-20 mA), die direkt über ein VLT 8000 AQUA angesteuert werden können. Der erforderliche Sollwert (z.B. 5 bar) kann lokal in Parameter 418, *Sollwert 1*, eingestellt werden.



Angenommen:

Bei einem Druckgeber mit einer Skalierung von 0-10 Bar wird ein Mindestdurchfluss von 30 Hz erzielt. Eine Erhöhung der Motordrehzahl führt zu einer Erhöhung des Drucks.

Stellen Sie folgende Parameter ein:

Par. 100	Konfiguration	Prozess-Regelung [1]
Par. 201	Minimale Ausgangsfrequenz	30 Hz
Par. 202	Maximale Ausgangsfrequenz	50 Hz (oder 60 Hz)
Par. 204	Minimaler Sollwert	0 bar
Par. 205	Maximaler Sollwert	10 bar
Par. 302	Eing. 18 Digital	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	Energiespar-Mode	10 s
Par. 404	Energie Stop-F.	35 Hz
Par. 405	Energie Start-F.	45 Hz
Par. 406	Boost-Sollwert	125%
Par. 413	Minimaler Istwert	0 bar
Par. 414	Maximaler Istwert	10 bar
Par. 415	Prozesseinheiten	Bar [16]
Par. 418	Sollwert 1	5 bar
Par. 420	PID Regelungsvorgang	Normal
Par. 423	PID Proportionalverstärkung	0.3*
Par. 424	PID Integrationszeit	30 s*

\* Die PID Anpassungsparameter sind von der tatsächlichen Systemdynamik abhängig.



### ■ PC-Software und serielle Kommunikation.

Danfoss bietet verschiedene Optionen für die serielle Schnittstelle an. Mit der seriellen Schnittstelle kann einer oder mehrere Frequenzumrichter von einem Zentralcomputer aus überwacht, programmiert und gesteuert werden.

Alle VLT 8000 AQUA-Geräte verfügen serienmäßig über einen RS 485-Anschluss mit FC-Protokoll.

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
- Modbus RTU

Informationen zur Installation von verschiedenen Optionen sind in dieser Betriebsanleitung nicht enthalten.

Die Verwendung des RS 485-Anschlusses ermöglicht die Kommunikation Ein Windows™-Programm namens *MCT 10*, ist für diesen Zweck verfügbar. Damit können eines oder mehrere VLT 8000 AQUA-Geräte überwacht, programmiert und gesteuert werden.

### ■ Kaskadenregler-Option

Im "Standardmodus" wird ein Motor durch den Frequenzumrichter gesteuert, in dem die Optionskarte des Kaskadenreglers installiert ist. Je nach Prozess können maximal vier zusätzliche Motoren mit fester Drehzahl sequenziell im Lead-Lag-Modus zugeschaltet werden.

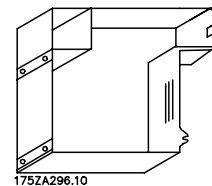
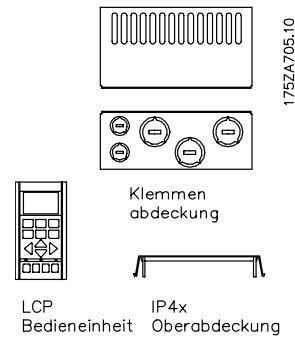
Im Master/Slave-Modus übernimmt der Frequenzumrichter, auf dem die Kaskadenregler-Optionskarte installiert ist, zusammen mit dem zugehörigen Motor, die Funktion des Masters. Es können maximal vier zusätzliche Motoren mit je einem eigenen Frequenzumrichter im Slave-Modus betrieben werden. Mit den Kaskadenregler-Optionen werden Slave-Frequenzumrichter/Motoren ein- und ausgeschaltet (je nach Erfordernis), um den höchsten Leistungswirkungsgrad zu erzielen.

Im "Lead Pump Alternation-Modus" ist es möglich, die Nutzung der Pumpen zu mitteln. Dies erfolgt, indem man den Frequenzumrichter mittels eines Zeitgebers zwischen den Pumpen (max. 4) umschalten

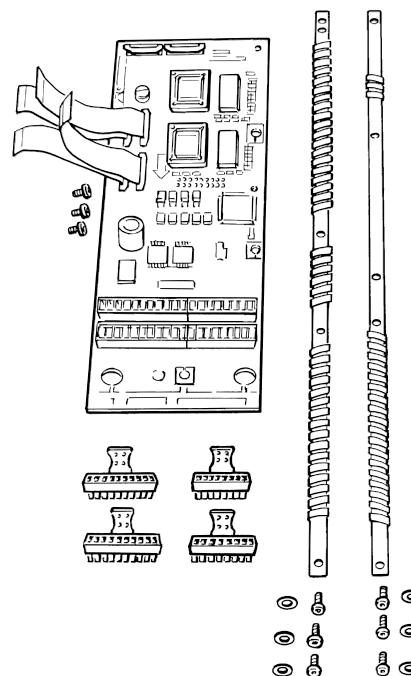
lässt. Beachten Sie, dass dieser Modus eine externe Relaiseinrichtung erfordert.

Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Danfoss-Verkaufsbüro.

### ■ Zubehör



IP 20 Bodenabdeckung



Anwendungsoption

Typ	Beschreibung	Bestellnr.
IP 4x obere Abdeckung IP <sup>1)</sup>	Option, VLT Typ 8006-8011 380-480 V kompakt	175Z0928
IP 4 x obere Abdeckung <sup>1)</sup>	Option, VLT Typ 8002-8011 525-600 V kompakt	175Z0928
NEMA 12 Verbindungsplatte <sup>2)</sup>	Option, VLT Typ 8006-8011 380-480 V	175H4195
IP 20 Klemmenabdeckung	Option, VLT Typ 8006-8022 200-240 V	175Z4622
IP 20 Klemmenabdeckung	Option, VLT Typ 8027-8032 200-240 V	175Z4623
IP 20 Klemmenabdeckung	Option, VLT Typ 6016-6042 380-480 V	175Z4622
IP 20 Klemmenabdeckung	Option, VLT Typ 8016-8042 525-600 V	175Z4622
IP 20 Klemmenabdeckung	Option, VLT Typ 8052-8072 380-480 V	175Z4623
IP 20 Klemmenabdeckung	Option, VLT Typ 8102-8122 380-480 V	175Z4280
IP 20 Klemmenabdeckung	Option, VLT Typ 8052-8072 525-600 V	175Z4623
IP 20 Bodenabdeckung	Option, VLT Typ 8042-8062 200-240 V	176F1800
IP 20 Bodenabdeckung	Option, VLT Typ 8100-8150 525-600 V	176F1800
IP 20 Bodenabdeckung	Option, VLT Typ 8200-8300 525-600 V	176F1801
Klemmenadaptersatz	VLT type 8042-8062 200-240 V, IP 54	176F1808
Klemmenadaptersatz	VLT Typ 8042-8062 200-240 V, IP 00/NEMA 1	176F1805
Klemmenadaptersatz	VLT Typ 8100-8150 525-600 V, IP 00/NEMA 1	176F1805
Klemmenadaptersatz	VLT Typ 8200-8300 525-600 V, IP 00/NEMA 1	176F1811
Klemmenadaptersatz	VLT Typ 8450-8600, 380-480 V, EX	176F1815
Bedienfeld LCP	Separates LCP	175Z7804
LCP-Türeinbausatz IP 00 & 20 <sup>3)</sup>	Türeinbausatz, einschl. 3 m Kabel	175Z0850
LCP-Türeinbausatz IP 54 <sup>4)</sup>	Türeinbausatz, einschl. 3 m Kabel	175Z7802
LCP-Blindabdeckung	für alle IP00/IP20 Frequenzumrichter	175Z7806
Kabel für LCP	Separates Kabel (3 m)	175Z0929
Relaiskarte	Anwendungskarte mit vier Relaisausgängen	175Z3691
Kaskadenreglerkarte	Mit konformer Beschichtung	175Z3692
Profibus-Option	Ohne konforme Beschichtung C	175Z3685/175Z3686
LonWorks-Option, freie Topologie	Ohne konforme Beschichtung	176F0225
Modbus RTU-Option	Ohne konforme Beschichtung	175Z3362
DeviceNet-Option	Ohne konforme Beschichtung	176F0224
MCT 10 Konfigurationssoftware	CD-ROM	130B1000
MCT 31 Oberwellenberechnung	CD-ROM	130B1031

1) IP 4x/NEMA 1 obere Abdeckung ist nur für IP 20-Geräte und nur horizontale Flächen sind kompatibel mit IP 4x. Der Bausatz enthält auch eine Verbindungsplatte (UL).

2) NEMA 12 Verbindungsplatte (UL) ist nur für IP 54-Geräte.

3) Der Türeinbausatz ist nur für IP-00- und IP-20-Geräte. Gehäuse des Türeinbausatzes ist IP 65.

4) Der Türeinbausatz ist nur für IP 54-Geräte. Gehäuse des Türeinbausatzes ist IP 65.

VLT 8000 AQUA ist mit integraler Feldbus-Option oder Anwendungsoption erhältlich. Bestellnummern für die verschiedenen VLT-Typen mit integrierten Optionen sind den jeweiligen Handbüchern oder Anweisungen zu entnehmen. Außerdem kann das Bestellnummernsystem zum Bestellen eines Frequenzumrichters mit einer Option benutzt werden.

### ■ LC-Filter für VLT 8000 AQUA

Wenn ein Motor durch einen Frequenzumrichter gesteuert wird, treten hörbare Resonanzgeräusche vom Motor auf, die durch die Motorkonstruktion bedingt sind. Diese konstruktionsbedingten Geräusche des Motors treten auf, wenn die Wechselrichterkontakte im Frequenzumrichter aktiviert werden. Die Frequenz der Resonanzgeräusche entspricht daher der Taktfrequenz des Frequenzumrichters.

Für den VLT 8000 AQUA kann Danfoss einen LC-Filter liefern, der die akustischen Motorgeräusche dämpft.

Der LC-Filter reduziert die Anstiegszeit der Spannung  $U_{PEAK}$  und den Rippelstrom  $\Delta I$  zum Motor, so dass Strom und Spannung nahezu sinusförmig verlaufen. Das akustische Motorgeräusch fällt somit auf ein Minimum.

Aufgrund des Rippelstroms in den Filterspulen erzeugen auch diese Geräusche. Dieses Problem lässt sich lösen, indem der Filter in einen Schaltschrank o.ä. eingebaut wird.

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

#### Tauchpumpen

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



#### **ACHTUNG!:**

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

#### Brunnenpumpen

Wenn Tauchpumpen benutzt werden, z.B. untergetauchte Pumpen oder Brunnenpumpen, müssen die Anforderungen beim Hersteller erfragt werden. Es wird empfohlen, einen LC-Filter zu benutzen, wenn ein Frequenzumrichter für Brunnenpumpenanwendungen benutzt wird.

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

LC-Filter	LC-Filter	Nennstrom	Max. Ausgangs-Frequenz	leistung	
für VLT-Typ	Gehäuse	bei 200 V		Verlust	Bestellnr.
8006-8008	IP 00	25,0 A	60 Hz	85 W	175Z4600
8011	IP 00	32 A	60 Hz	90 W	175Z4601
8016	IP 00	46 A	60 Hz	110 W	175Z4602
8022	IP 00	61 A	60 Hz	170 W	175Z4603
8027	IP 00	73 A	60 Hz	250 W	175Z4604
8032	IP 00	88 A	60 Hz	320 W	175Z4605

**Netzspannung 3 x 380 - 480**

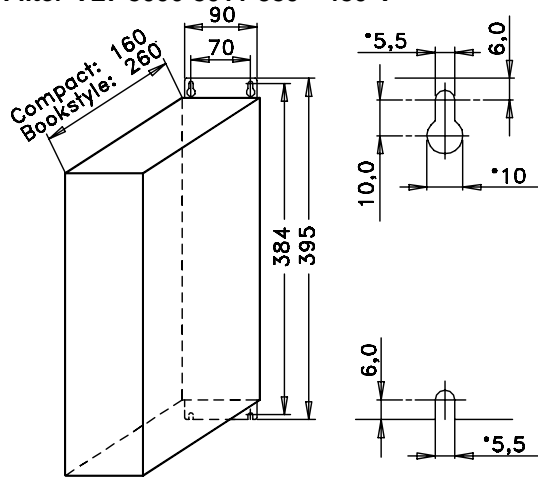
LC-Filter	LC-Filter	Nennstrom	Max. Ausgangs-Frequenz	leistung	
für VLT-Typ	Gehäuse	bei 400/480 V		Verlust	Bestellnr.
8006-8011	IP 20	16 A / 16 A	120 Hz		175Z0832
8016	IP 00	24 A / 21,7 A	60 Hz	125 W	175Z4606
8022	IP 00	32 A / 27,9 A	60 Hz	130 W	175Z4607
8027	IP 00	37,5 A / 32 A	60 Hz	140 W	175Z4608
8032	IP 00	44 A / 41,4 A	60 Hz	170 W	175Z4609
8042	IP 00	61 A / 54 A	60 Hz	250 W	175Z4610
8052	IP 00	73 A / 65 A	60 Hz	360 W	175Z4611
8062	IP 00	90 A / 78 A	60 Hz	450 W	175Z4612
8072	IP 20	106 A / 106 A	60 Hz		175Z4701
8102	IP 20	147 A / 130 A	60 Hz		175Z4702
8122	IP 20	177 A / 160 A	60 Hz		175Z4703
8152	IP 20	212 A / 190 A	60 Hz		175Z4704
8202	IP 20	260 A / 240 A	60 Hz		175Z4705
8252	IP 20	315 A / 302 A	60 Hz		175Z4706
8302	IP 20	395 A / 361 A	60 Hz		175Z4707
8352	IP 20	480 A / 443 A	60 Hz		175Z3139
8450	IP 20	600 A / 540 A	60 Hz		175Z3140
8500	IP 20	658 A / 590 A	60 Hz		175Z3141
8600	IP 20	745 A / 678 A	60 Hz		175Z3142

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


**ACHTUNG!:**

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

### ■ LC-Filter VLT 8006-8011 380 - 480 V



175ZA106.11

Die Zeichnung links gibt die Maße von IP 20 LC-Filtern für den oben genannten Strombereich an. Mindestabstand über und unter dem Gehäuse: 100 mm.

IP 20 LC-Filter können nebeneinander ohne Zwischenraum zwischen Gehäusen installiert werden.

Max. Motorkabellänge:

- 150 m abgeschirmtes Kabel
- 300 m nicht abgeschirmtes Kabel

Wenn EMV-Normen einzuhalten sind:

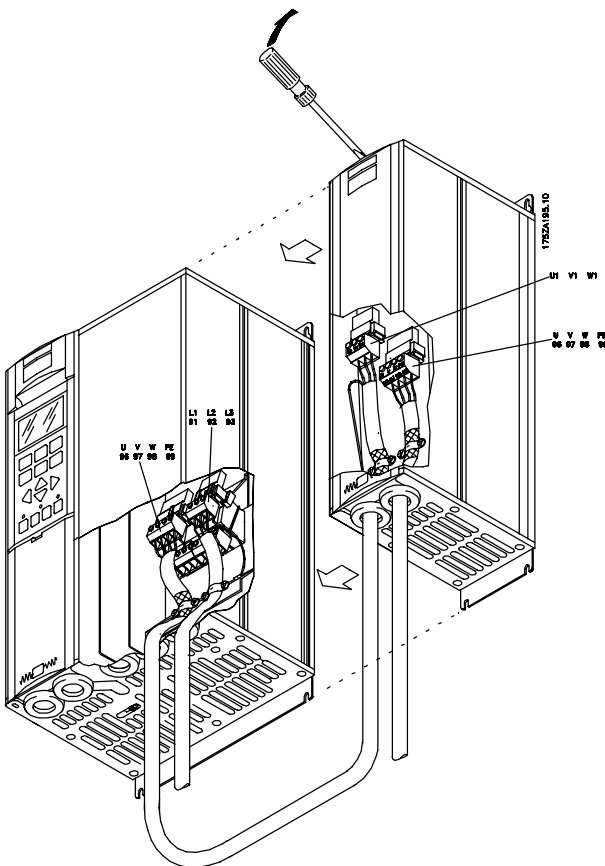
- EN 55011-1B: Max. 50 m abgeschirmtes Kabel
- EN 55011-1A: Max. 150 m abgeschirmtes Kabel

Gewicht: 175Z0832

9,5 kg

Einleitung

### ■ Installation LC-Filter IP 20 Kompaktformat



### ■ LC-Filter VLT 8006-8032, 200 - 240 V / 8016-8062 380 - 480 V

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

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

Max. Motorkabellänge:

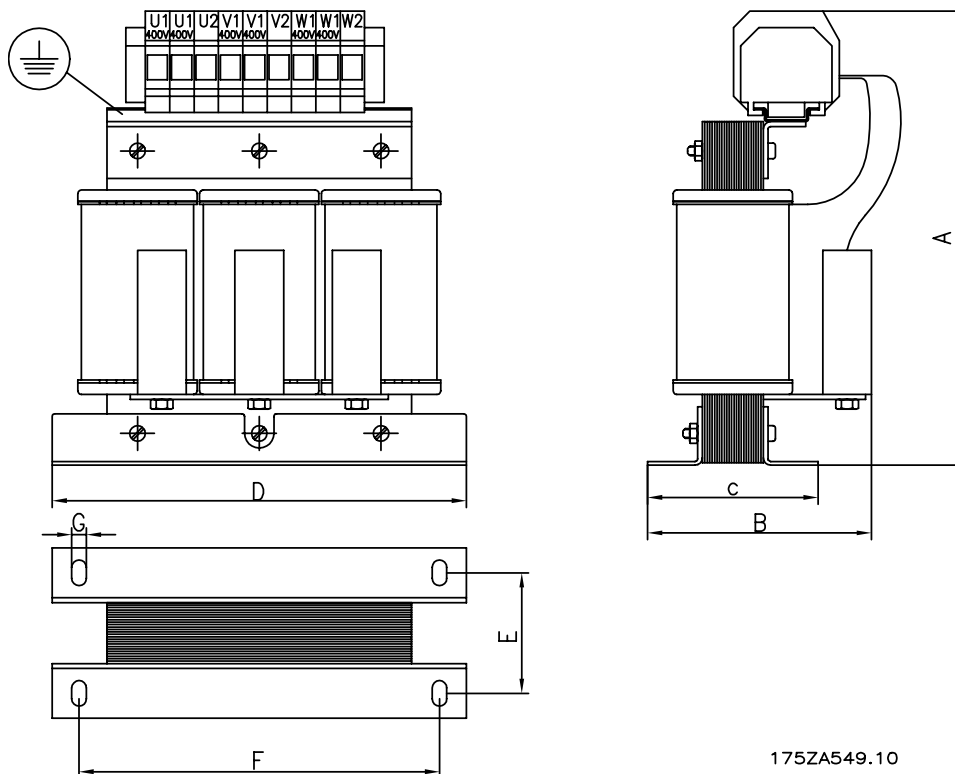
- 150 m abgeschirmtes Kabel
- 300 m nicht abgeschirmtes Kabel

Wenn EMV-Normen einzuhalten sind:

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

#### LC-Filter IP 00

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



■ **LC-Filter VLT 8042-8062 200-240 V /  
8072-8600 380 - 480 V**

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

Max. Motorkabellänge:

- 150 m abgeschirmtes Kabel

- 300 m nicht abgeschirmtes Kabel

Wenn EMV-Normen einzuhalten sind:

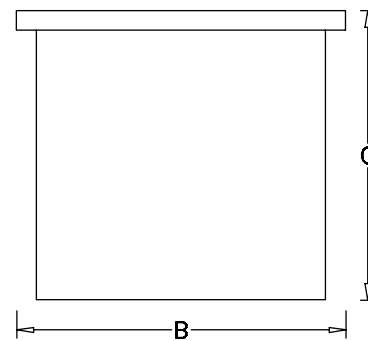
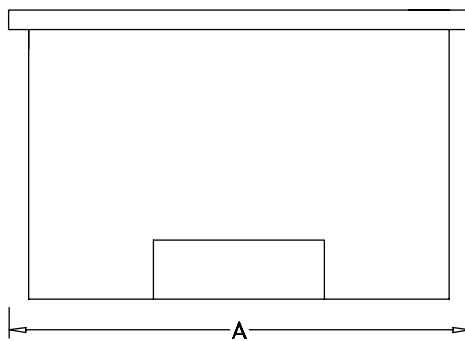
- EN 55011-1B: Max. 50 m abgeschirmtes Kabel

- EN 55011-1A: Max. 150 m abgeschirmtes Kabel

LC-Filter IP 20

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

175HA428.10



**■ Oberwellenfilter**

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

Höherer von den Geräten zu bewältigender Gesamtstrom

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

Höhere Spannungsverzerrung durch stärkeren Strom

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

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

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

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

**■ Bestellnummern, Oberwellenfilter**

Oberwellenfilter werden benutzt, um Netzoberwellen zu reduzieren.

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

**380-415 V, 50 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Typischer Motor [kW]	Danfoss-Bestellnummer		VLT 8000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5.5	175G6600	175G6622	8006, 8008
19 A	7.5	175G6601	175G6623	8011, 8016
26 A	11	175G6602	175G6624	8022
35 A	15, 18.5	175G6603	175G6625	8027
43 A	22	175G6604	175G6626	8032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	8042, 8052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	8062, 8072
144 A	75	175G6607	175G6629	8102
180 A	90	175G6608	175G6630	8122
217 A	110	175G6609	175G6631	8152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	8202, 8252
324 A		175G6611	175G6633	
Höhere Nennleistungen sind erreichbar, wenn die Filtereinheiten parallel geschaltet werden				
360 A	200	Two 180-A-Geräte		8302
434 A	250	Zwei 217 A Einheiten		8352
578 A	315	Zwei 289 A Einheiten		8450
613 A	355	289 A und 324 A Einheit		8600



### 440-480 V, 60 Hz

I <sub>AHF,N</sub>	Typischer Motor [HP]	Danfoss-Bestellnummer		VLT 8000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	8011, 8016
26 A	20	175G6613	175G6635	8022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	8027, 8032
43 A	40	175G6615	175G6637	8042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	8052, 8062
101 A	75	175G6617	175G6639	8072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	8102, 8122
180 A	150	175G6619	175G6641	8152
217 A	200	175G6620	175G6642	8202
289 A	250	175G6621	175G6643	8252
Höhere Nennleistungen sind erreichbar, wenn die Filtereinheiten parallel geschaltet werden				
324 A	300	144 A und 180 A Einheit		8302
397 A	350	180 A und 217 A Einheit		8352
506 A	450	217 A und 289 A Einheit		8450
578 A	500	Zwei 289 A Einheiten		8600

Einleitung

Bitte beachten Sie, dass die Zuordnung von typischen Danfoss Frequenzumrichtern und Filtern auf der Basis von 400 V / 480 V berechnet ist und von einer typischen Motorlast (4-polig) und 160 % Drehmoment ausgeht. Entnehmen Sie Angaben zu anderen Kombinationen bitte MG.80.BX.YY.

### ■ 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-8008-A-T4-C20-R3-DL-F10-A00-C0**

In diesem Fall wäre der bestellte Frequenzumrichter ein VLT 8008 für Dreiphasen-Netzspannung von 380-480 V (**T4**) in einem IP 20-Kompaktgehäuse (**C20**). Die Hardwarevariante ist mit integriertem Funkentstörfilter, Klassen A und B (**R3**). Der Frequenzumrichter ist mit einer Bedieneinheit (**DL**) mit Profibus-Optionskarte ausgestattet (**F10**). Ohne Optionskarte (A00) und ohne konforme Beschichtung (C0) Zeichen Nr. 8 (**A**) bestimmt den Anwendungsbereich des Geräts: **A** = AQUA

IP 00: Dieses Gehäuse ist nur für große Leistungsgrößen der VLT 8000 AQUA-Baureihe verfügbar. Installation in Standardschaltschränken wird hierfür empfohlen.

IP 20/NEMA 1: Dies ist das Standardgehäuse für den VLT 8000 AQUA. 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 8042-8062, 200-240 V VLT 8016-8300, 525-600 V
- SL: Standardgerät mit Gleichstromklemmen.
- EX: Erweitertes Gerät für VLT Typ 8152-8600 mit Steuereinheit, Gleichstromklemmen, Anschluss von externer 24 V-Gleichstromversorgung als Backup für Steuerkarte.
- DX: Erweitertes Gerät für VLT Typ 8152-8600 mit Steuereinheit, Gleichstromklemmen, eingebauten Hauptsicherungen und Trennschalter, Anschluss von externer 24 V-Gleichstromversorgung als Backup für Steuerkarte.

PF: Standardgerät für VLT 8152-8352 mit 24 V-Gleichstromversorgung als Backup für Steuerkarte und eingebaute Hauptsicherungen. Keine Gleichstromklemmen.

PS: Standardgerät für VLT 8152-8352 mit 24 V-Gleichstromversorgung als Backup für Steuerkarte. Keine Gleichstromklemmen.

PD: Standardgerät für VLT 8152-8352 mit 24 V-Gleichstromversorgung als Backup für Steuerkarte, eingebauten Hauptsicherungen und Trennschalter. Keine Gleichstromklemmen.

#### Funkentstörfilter

Geräte für 380-480 V Netzspannung und eine Motorleistung bis 7,5 kW (VLT 8011) werden stets mit eingebautem Filter der Klasse A1 & B geliefert. Geräte für höhere Motorleistung 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	C20	CN1	C54	ST	SL	R0	R1	R3
Position in der Zeichenfolge	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
4,0 kW/5,0 HP	8006		X		X	X	X	X		X
5,5 kW/7,5 HP	8008		X		X	X	X	X		X
7,5 kW/10 HP	8011		X		X	X	X	X		X
11 kW/15 HP	8016		X		X	X	X	X		X
15 kW/20 HP	8022		X		X	X	X	X		X
18,5 kW/25 HP	8027		X		X	X	X	X		X
22 kW/30 HP	8032		X		X	X	X	X		X
30 kW/40 HP	8042	X		X	X	X		X	X	
37 kW/50 HP	8052	X		X	X	X		X	X	
45 kW/60 HP	8062	X		X	X	X		X	X	

### 380-480 V

Typencode	T4	C00	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	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
4,0 kW/5,0 HP	8006		X		X	X									X
5,5 kW/7,5 HP	8008		X		X	X									X
7,5 kW/10 HP	8011		X		X	X								X	
11 kW/15 HP	8016		X		X	X	X						X		X
15 kW/20 HP	8022		X		X	X	X						X		X
18,5 kW/25 HP	8027		X		X	X	X						X		X
22 kW/30 HP	8032		X		X	X	X						X		X
30 kW/40 HP	8042		X		X	X	X						X		X
37 kW/50 HP	8052		X		X	X	X						X		X
45 kW/60 HP	8062		X		X	X	X						X		X
55 kW/75 HP	8072		X		X	X	X						X		X
75 kW/100 H	8102		X		X	X	X						X		X
90 kW/125 HP	8122		X		X	X	X						X		X
110 kW/150 HP	8152	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 kW/200 HP	8202	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 kW/250 HP	8252	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 kW/300 HP	8302	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 kW/350 HP	8352	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 kW/450 HP	8450	(X)		X	X			X	(X)				X	X	
355 kW/500 HP	8500	(X)		X	X			X	(X)				X	X	
400 kW/600 HP	8550	(X)		X	X			X	(X)				X	X	

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

#### Spannung

T2: 200-240 VAC

T4: 380-480 VAC

#### Gehäuse

C00: Kompakt IP 00

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 A

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	8002		X	X	X	X
1,5 kW/2,0 HP	8003		X	X	X	X
2,2 kW/3,0 HP	8004		X	X	X	X
3,0 kW/4,0 HP	8005		X	X	X	X
4,0 kW/5,0 HP	8006		X	X	X	X
5,5 kW/7,5 HP	8008		X	X	X	X
7,5 kW/10 HP	8011		X	X	X	X
11 kW/15 HP	8016			X	X	X
15 kW/20 HP	8022			X	X	X
18,5 kW/25 HP	8027			X	X	X
22 kW/30 HP	8032			X	X	X
30 kW/40 HP	8042			X	X	X
37 kW/50 HP	8052			X	X	X
45 kW/60 HP	8062			X	X	X
55 kW/75 HP	8072			X	X	X
75 kW/100 H	8100	X		X	X	X
90 kW/125 HP	8125	X		X	X	X
110 kW/150 HP	8150	X		X	X	X
132 kW/200 HP	8200	X		X	X	X
160 kW/250 HP	8250	X		X	X	X
200 kW/300 HP	8300	X		X	X	X

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
F30	DeviceNet
F40	LonWorks, freie Topologie
<b>Anwendungsoption</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 8450 bis 8600

### ■ TYPENCODE-Tabelle/Bestellformular

VLT 8     A T C     R D F     A     C

Leistungsgrößen  
z.B. 8008

Anwendungsbereich  
A

Netzspannung  
T2  
T4  
T6

Gehäuse  
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  
F30  
F40

Anwendungs-Optionskarte  
A00  
A31  
A32

Konforme Beschichtung  
C0  
C1

Leistungskategorie  
8

Anwendungscode  
A

Spannungscode  
T

Gehäusecode  
C

Hardwarecode  
 

Filtercode  
 

Displaycode  
 

Feldbuscode  
 

Anwendungscode  
 

Konforme Beschichtung  
 

176FA206.11

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.

Einleitung

**■ Allgemeine technische Daten**

 Netzversorgung (L1, L2, L3):
 

---

Versorgungsspannung 200-240-V-Geräte .....	3 x 200/208/220/230/240 V ±10 %
Versorgungsspannung 380-480 V-Geräte .....	3 x 380/400/415/440/460/480 V ±10 %
Versorgungsspannung 380-500-V-Geräte .....	3 x 525/550/575/600 V ±10 %
Netzfrequenz .....	50/60 Hz +/- 1%
Max. Ungleichgewicht der Versorgungsspannung: .....	
VLT 8006 - 8011 AQUA / 380 - 480 V and VLT 8002 - 8011 AQUA / 525 - 600 V .....	±2,0 % der Versorgungsnennspannung
VLT 8016 - 8072 AQUA / 525 - 600 V, 380 - 480 V und VLT 8006 - 8032 AQUA / 200 - 240 V .....	±1,5 % der Versorgungsnennspannung
VLT 8100 - 8300 AQUA / 525 - 600 V, VLT 8102 - 8600 AQUA / 380 - 480 V und VLT 8042 - 8062 AQUA / 200 - 240 V .....	±3.0 % der Versorgungsnennspannung
Verschiebungsfaktor / cos. $\phi$ .....	nahe Einheit (> 0,98)
Wahrer Leistungsfaktor ( $\lambda$ ) .....	0,90 bei Nennlast
Netzanschluss (L1, L2, L3) Zulässige Ein-Aus-Schaltsequenzen .....	ca. 1 x pro 2 Min.
Max. Kurzschlussstrom .....	100 kA

 VLT Ausgangsdaten (U, V, W):
 

---

Ausgangsspannung .....	0-100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz .....	0 - 120 Hz
Motor-Nennspannung, 200-240-V-Geräte .....	200/208/220/230/240 V
Motornennspannung, 380-480-V-Geräte .....	380/400/415/440/460/480 V
Motor-Nennspannung, 525-600-V-Geräte .....	525/550/575 V
Motor-Nennfrequenz .....	50/60 Hz
Schalten am Ausgang .....	Unbegrenzt
Rampenzeiten .....	1- 3600 s

 Drehmomentkennlinien:
 

---

Anlaufmoment .....	110 % für 1 Min.
Anlaufmoment (Parameter 110, <i>Hohes Kippmoment</i> ) .....	Max. Moment: 130 % für 0,5 s.
Beschleunigungsmoment .....	100 %
Übermoment .....	110 %

 Steuerkarte, Digitaleingänge:
 

---

Anzahl programmierbarer Digitaleingänge .....	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, $R_i$ .....	ca. 2 k $\Omega$
Abfragezeit je Eingang .....	3 ms

*Sichere galvanische Trennung: Alle Digitaleingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt (PELV). 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 Spannungseingänge/Thermistoreingänge .....	2
Klemmennummern .....	53, 54
Spannungsniveau .....	0 - 10 V Gleichstrom (skalierbar)
Eingangswiderstand, $R_i$ .....	ca. 10 $\Omega$
Anzahl programmierbarer analoger Stromeingänge .....	1
Klemme Nr. Erde .....	55
Strombereich .....	0/4 - 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, $R_i$ .....	ca. 200 $\Omega$
Auflösung .....	10 Bit + Vorzeichen
Genauigkeit am Eingang .....	Max. Fehler 1 % der Gesamtskala
Abfragezeit je Eingang .....	3 ms

*Sichere galvanische Trennung: Alle Analogeingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.*

### Steuerkarte, Pulseingang:

Anzahl programmierbarer Pulseingänge .....	3
Klemmennummern .....	17, 29, 33
Max. Frequenz an Klemme 17 .....	5 kHz
Max. Frequenz an Klemme 29, 33 .....	20 kHz (PNP offener Kollektor)
Max. Frequenz an Klemme 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, $R_i$ .....	ca. 2 k $\Omega$
Abfragezeit je Eingang .....	3 ms
Auflösung .....	10 Bit + Vorzeichen
Genauigkeit (100-1 kHz), Klemme 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) Klemme 29, 33 .....	Max. Fehler 0,1 % der Gesamtskala

*Sichere galvanische Trennung: Alle Pulseingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt (PELV).*

*Die Pulseingänge 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-/Pulsausgang .....	0 - 24 V DC
Min. Belastung gegen Rahmen (Klemme 39) am Digital-/Pulsausgang .....	600 $\Omega$
Frequenzbereiche (Digitalausgang dient als Pulsausgang) .....	0-32 kHz
Strombereich am Analogausgang .....	0/4 - 20 mA
Max. Belastung gegen Rahmen (Klemme 39) am Analogausgang .....	500 $\Omega$
Genauigkeit am Analogausgang .....	Max. Fehler: 1,5 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang. ....	8 Bit

*Zuverlässige galvanische Trennung: Alle Digital- und Analogausgänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.*

Installation

Steuerkarte, 24-V-Gleichstromversorgung:
 

---

Klemmennummern .....	12, 13
Max. Last .....	200 mA
Klemmennummern Erde .....	20, 39

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

 Steuerkarte, RS 485, serielle Schnittstelle :
 

---

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-Gleichstromversorgung (nur verfügbar mit VLT 8152-8600, 380-480-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 (50 W beim Einschalten, 20 ms)
Min. Vorsicherung .....	6 Amp

*Zuverlässige galvanische Trennung: Vollständige galvanische Trennung der externen 24 V DC-Versorgung, ebenfalls vom Typ PELV.*

 Kabellängen und -querschnitte:
 

---

Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel .....	150 m
Max. Motorkabellänge, nicht-abgeschirmtes Kabel .....	300 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel VLT 8011 380-480 V .....	100 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel VLT 8011 525-600 V .....	50 m
Max. DC-Bus-Kabellänge, abgeschirmtes Kabel .....	25 m von 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 die Anforderungen nach UL/cUL eingehalten werden sollen, müssen Kabel der Temperaturklasse 60/75°C verwendet werden (VLT 8002 - 8072 (525 - 600 V), VLT 8006 - 8072 (380 - 480 V) und VLT 8002 - 8032 (200 - 240V). Wenn die Anforderungen nach UL/cUL eingehalten werden sollen, müssen Kabel der Temperaturklasse 75°C verwendet werden (VLT 8100 - 8300 (525 - 600 V), VLT 8102 - 8600 (380 - 480 V), VLT 8042 - 8062 (200 - 240 V).

 Steuer- und Regelgenauigkeit:
 

---

Frequenzbereich .....	0 - 120 Hz
Auflösung der Ausgangsfrequenz .....	$\pm$ 0,003 Hz
Systemantwortzeit .....	3 ms
Drehzahl Steuerbereich (ohne Istwertrückführung) .....	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Istwertrückführung) .....	< 1500 UPM: max. Fehler $\pm$ 7,5 UPM
> 1500 UPM: max. Fehler	0,5 % der Istdrehzahl
Prozessgenauigkeit (Prozessregelung) .....	< 1500 UPM: max. Fehler $\pm$ 1,5 UPM

---



> 1500 UPM: max. Fehler 0,1 % der Istdrehzahl

Die Steuer- und Regelgenauigkeit basiert auf einem 4poligen Asynchronmotor

Genauigkeit der Displayanzeige (Parameter 009-012, *Displayanzeige*):

Motorstrom, 0-140 % Belastung ..... Max. Ungenauigkeit:  $\pm 2,0$  % des Ausgangsnennstroms  
 Leistung kW, Leistung PS, 0 - 90 % Last ..... Max. Ungenauigkeit:  $\pm 5,0$  % des Ausgangsnennstroms

Umgebung:

Schutzart ..... IP00/Chassis, IP20/IP21/NEMA 1, IP54/NEMA 12  
 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 8006-8011 380-480 V, 8002-8011 525-600 V, IP 20/NEMA  
 1 ..... Max. 45°C (24-Stunden-Durchschnitt max. 40°C)  
 Umgebungstemperatur IP00/Gehäuse, IP20/NEMA 1, IP54/NEMA 12, VLT 8011 480 V ..... Max. 40°C (24-Stunden-Durchschnitt max. 35°C)  
*Siehe Leistungsreduzierung bei hoher Umgebungstemperatur*  
 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  
*siehe Leistungsreduzierung bei hohem Luftdruck*

Installation



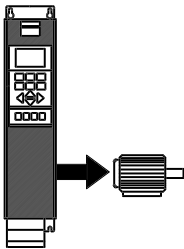
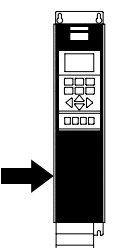
**ACHTUNG!:**

VLT 8002-8300, 525-600 V-Geräte entsprechen nicht den EMV-, Niederspannungs- oder PELV-Richtlinien.

VLT 8000 AQUA VLT 8000 AQUA Schutz:

- Elektronischer thermischer Motorschutz gegen Überlastung.
- Temperaturüberwachung des Kühlkörpers sorgt dafür, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Temperatur 90°C erreicht (gilt für IP00/Gehäuse und IP20/NEMA 1). Bei IP54/NEMA 12 liegt die Abschalttemperatur bei 80°C. Bei Übertemperatur kann der Frequenzumrichter erst zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur des Kühlkörpers unter 60°C gefallen ist. VLT 8151-8202 380-480 V schaltet bei 80°C ab und kann zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 60°C ist. VLT 8252-8352, 380-480 V schaltet bei 105°C ab und kann zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 70°C gesunken 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 Rampenreduzierung vornehmen.
- Bei fehlender Netzphase schaltet der VLT-Frequenzumrichter ab oder reduziert automatisch, wenn der Motor belastet wird. Alternativ kann der Frequenzumrichter so programmiert werden, dass er seine Ausgangsfrequenz nach Bedarf verringert, um den Betrieb aufrechtzuerhalten, wenn dies gewünscht wird.

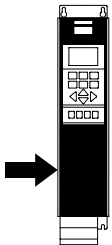
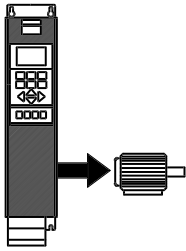
### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 200 - 240 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	8006	8008	8011	
	Ausgangsstrom <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A]	16.7	24.2	30.8	
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A]	18.4	26.6	33.9	
	Ausgangsleistung (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	6.9	10.1	12.8	
	Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [kW]	4.0	5.5	7.5	
	Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [HP]	5	7.5	10	
	Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG]		10/8	16/6	16/6
	Max. Eingangsstrom	(200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]	16.0	23.0	30.0	
	Max. Kabelquerschnittsleistung	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2)</sup>	4/10	16/6	16/6	
	Max. Sicherungen	[-] / UL <sup>1)</sup> [A]	35/30	50	60	
	Netzschütz	[Danfoss-Typ]	CI 6	CI 9	CI 16	
	Wirkungsgrad <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	
	Gewicht IP 20	[kg/lbs]	23/51	23/51	23/51	
	Gewicht IP 54	[kg/lbs]	35/77	35/77	38/84	
	Verlustleistung bei max. Last. [W]	Gesamt	194	426	545	
	Schutzart	VLT-Typ	IP 20/ NEMA 1, IP 54/NEMA 12			

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.

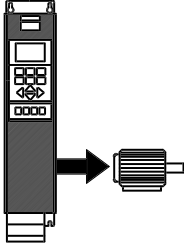
### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 200 - 240 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	8016	8022	8027	8032	8042	8052	8062
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> ]		$I^2/[AWG]^2$	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		$[-]/UL^1$ [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/Gehäuse		[kg/lbs]	-	-	-	-	90/198	90/198	90/198
Gewicht IP 20/NEMA 1		[kg/lbs]	23/51	30/66	30/66	48/106	101/223	101/223	101/223
Gewicht IP 54		[kg/lbs]	38/84	49/108	50/110	55/121	104/229	104/229	104/229
Verlustleistung bei max. Last.		[W]	545	783	1042	1243	1089	1361	1613
Schutzart			IP 00/IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12						



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 - 480 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	8006	8008	8011
	Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	11.0	14.3	17.6
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	8.2	11.0	14.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)	9.0	12.1	15.4
	Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	7.2	9.3	11.5
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	6.5	8.8	11.2
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [kW]	4.0	5.5	7.5	
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [HP]	5	7.5	10	
Max. Kabelquerschnitt für Motor	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10	
Max. Eingangsstrom (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	9.1	12.2	15.0	
	$I_{L,N}$ [A] (480 V)	8.3	10.6	14.0	
Max. Kabelquerschnittsleistung	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10	
Max. Vorsicherungen	[-] / UL <sup>1)</sup> [A]	25/20	25/25	35/30	
Netzschutz	[Danfoss-Typ]	CI 6	CI 6	CI 6	
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	
Gewicht IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	10.5/23	10.5/23	10.5/23	
Gewicht IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]	14/31	14/31	14/31	
Verlustleistung bei max. Last. [W]	Gesamt	198	250	295	
	Schutzart	VLT-Typ	IP 20/NEMA 1 / IP 54/NEMA 12		

1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.

2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.

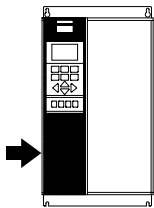
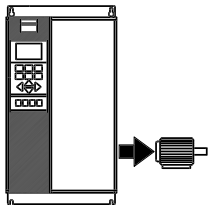
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.

4. 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.

### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380 - 480 V

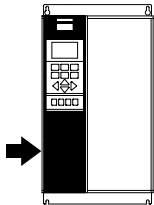
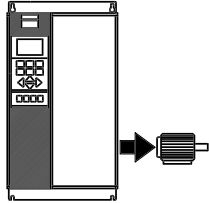
Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	8016	8022	8027	8032	8042
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)		21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)		23.1	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
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [HP]		15	20	25	30	40
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 54			16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		10/8	10/8	10/8	10/8	10/8
Max. Eingangsstrom (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		24.0	32.0	37.5	44.0	60.0
	$I_{L,N}$ [A] (480 V)		21.0	27.6	34.0	41.0	53.0
Max. Kabelquerschnitt Netz, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
Max. Kabelquerschnitt Netz, IP 54			16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
Max. Vorsicherungen	[-/UL <sup>1)</sup> ] [A]		63/40	63/40	63/50	63/60	80/80
Netzschütz	[Danfoss-Typ]		CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32
Wirkungsgrad bei Nennfrequenz			0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Gewicht IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]		21/46	21/46	22/49	27/60	28/62
Gewicht IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]		41/90	41/90	42/93	42/93	54/119
Verlustleistung bei max. Last.	[W]		419	559	655	768	1065
Schutzart			IP 20/NEMA 1/ IP 54/NEMA 12				



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.

### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380 - 480 V

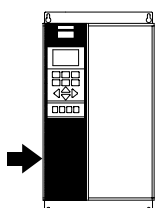
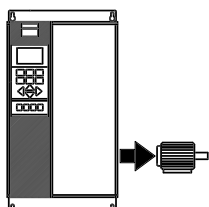
Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	8052	8062	8072	8102	8122
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		73.0	90.0	106	147	177
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		80.3	99.0	117	162	195
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)		65.0	77.0	106	130	160
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)		71.5	84.7	117	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] (480 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/NEMA 1	[kg/lbs]		41/90	42/93	43/96	54/119	54/119
Gewicht IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]		56/123	56/123	60/132	77/170	77/170
Verlustleistung bei max. Last.	[W]		1275	1571	1851	<1400	<1600
Schutzart			IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12				



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. DC connection 95 mm<sup>2</sup>/AWG 3/0.
  6. Aluminiumkabel mit Querschnitten über 35 mm<sup>2</sup> müssen mit einem Al-Cu-Stecker angeschlossen werden.

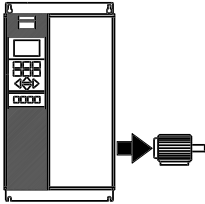
### ■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380 - 480 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	8152	8202	8252	8302	8352
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] (441-480 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)		209	264	332	397	487
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
Typische Leistung an der Welle (380-440 V)			110	132	160	200	250
$P_{VLT,N}$ [kW]							
Typische Leistung an der Welle (441-480 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)			2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm <sup>2</sup> /AWG] 2) 4) 5)			35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
Max. Eingangsstrom	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		208	256	317	385	467
	(RMS) $I_{L,N}$ [A] (480 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)			2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
Max. Vorsicherung	$[-]/UL^1$ [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/lbs]		89/196	89/196	134/295	134/295	154/295
Gehäuse							
Gewicht							
IP 20/	[kg/lbs]		96/212	96/212	143/315	143/212	163/212
NEMA 1							
Gewicht							
IP 54/	[kg/lbs]		96/212	96/212	143/212	143/212	163/212
NEMA 12							
Wirkungsgrad bei Nennfrequenz			0.98				
Verlustleistung bei max. Last.	[W]		2619	3309	4163	4977	6107
Gehäuse			IP 00/Gehäuse/IP 21/NEMA 1/IP 54/NEMA 12				



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 - 480 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	8450	8500	8600
	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] (441-480 V)	540	590	678
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)	594	649	746
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	416	456	516	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (480 V)	430	470	540	
Typische Leistung an der Welle (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		315	355	400	
Typische Leistung an der Welle (441-480 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		450	500	600	
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		2 x 400	2 x 400	2 x 400	
		3 x 150	3 x 150	3 x 150	
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		2 x 750 mcm	2 x 750 mcm	2 x 750 mcm	
		3 x 350 mcm	3 x 350 mcm	3 x 350 mcm	
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		70	70	70	
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		3/0	3/0	3/0	
Max. Eingangsstrom (RMS)		$I_{L,MAX}$ [A] (380 V)	584	648	734
		$I_{L,MAX}$ [A] (480 V)	526	581	668
Max. Kabelquerschnitt für Netz [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		2 x 400	2 x 400	2 x 400	
		3 x 150	3 x 150	3 x 150	
Max. Kabelquerschnitt für Netz [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		2 x 750	2 x 750	2 x 750	
		3 x 350	3 x 350	3 x 350	
Min. Kabelquerschnitt für Netz [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		70	70	70	
Min. Kabelquerschnitt für Netz [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		3/0	3/0	3/0	
Max. Sicherungen (Netz)		[-]/UL [A] <sup>1)</sup>	700/700	800/800	800/800
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>			0.97	0.97	0.97
Netzschütz [Danfoss-Typ]		CI 300EL	-	-	-
Gewicht IP 00/ Gehäuse		[kg/lbs]	515/1136	560/1235	585/1290
Gewicht IP 20/ NEMA 1		[kg/lbs]	630/1389	675/1488	700/1544
Gewicht IP 54/ NEMA 12		[kg/lbs]	640/1411	685/1510	710/1566
Verlustleistung bei max. Last		[W]	9450	10650	12000
Schutzart			IP 00/Gehäuse/IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12		

1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.

2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.

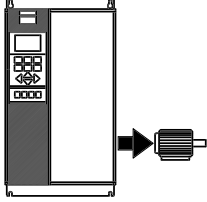
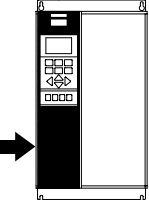
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.

4. Der minimale Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der an die Klemmen gelegt werden kann. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts. Der maximale Kabelquerschnitt ist der maximal zulässige Kabelquerschnitt, der an die Klemmen gelegt werden kann.

5. Anschlußstift 2 x M12/3 x M12.



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

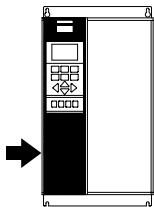
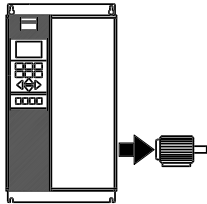
Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	8002	8003	8004	8005	8006	8008	8011
	Ausgangsstrom $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)		2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1
	Ausgang $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
	Typische 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
	[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10	
	Ein- gangsnennstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.5	2.8	4.0	5.1	6.2	9.2	11.2
		$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	2.2	2.5	3.6	4.6	5.7	8.4	10.3
	Max. Querschnitt Kupferkabel, Leistung								
		[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4
		[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10
	Max. Versicherungen (Netz) <sup>1)</sup> [- ]/UL [A]		3	4	5	6	8	10	15
	Wirkungs- grad		0.96						
	Gewicht IP 20 / NEMA 1	[kg/lbs]	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 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							

Installation

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

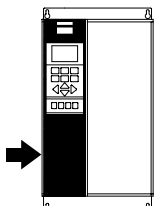
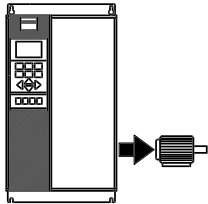
Gemäß internationalen Anforderungen		8016	8022	8027	8032	8042	8052	8062	8072
Ausgangsstrom $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)		20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		19	24	30	35	45	57	68	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 Zwischenkreis- kopplung <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 Zwischenkreis- kopplung <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 IP 20/NEMA 1 [kg/lbs]		23/ 51	23/ 51	23/ 51	30/ 66	30/ 66	48/ 106	48/ 106	48/ 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					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.
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		8100	8125	8150	8200	8250	8300
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	300	300	2x 300	2x 300	2x 300
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
Eingangsnennstrom	$I_{VLT,N}$ [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	300	300	2x 300	2x 300	2x 300
Max. Sicherungen (Netz) <sup>1)</sup> /UL [A]		125	175	200	250	350	400
Wirkungsgrad		0.96-0.97					
Gewicht IP00 / Gehäuse	[kg]	109	109	109	146	146	146
	[lbs]	240	240	240	322	322	322
Gewicht IP20 / NEMA 1	[kg]	121	121	121	161	161	161
	[lbs]	267	267	267	355	355	355
Geschätzte Verlustleistung bei max. Last	(550 V) [W]	2605	3285	3785	5035	6340	7240
	(600 V) [W]	2560	3275	3775	5030	6340	7570
Schutzart		IP 00/Gehäuse und 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.
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	Little-Sicherung	Ferraz-Shawmut
8006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 oder A2K-30R
8008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
8011, 8016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
8022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
8027, 8032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
8042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
8052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
8062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

**380-480 V**

	Bussmann	SIBA	Little-Sicherung	Ferraz-Shawmut
8006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 oder A6K-20R
8008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 oder A6K-25R
8011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 oder A6K-30R
8016, 8022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
8027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
8032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
8042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
8052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
8062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
8072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
8102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
8122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
8152	FWH-300	2028220-315	L50S-300	A50-P300
8202	FWH-350	2028220-315	L50S-350	A50-P350
8252	FWH-400	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
8302	FWH-500	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
8352	FWH-600	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
8450	FWH-700	206xx32-700	L50S-700	A50-P700
8500	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800
8600	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	Littel-Sicherung	Ferraz-Shawmut
8002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
8003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
8004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
8005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
8006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
8008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
8011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
8016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
8022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
8027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
8032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
8042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
8052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
8062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
8072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R
8100	FWP-125A	2018920-125	L70S-125	A70QS-125
8125	FWP-175A	2018920-180	L70S-175	A70QS-175
8150	FWP-200A	2018920-200	L70S-200	A70QS-200
8200	FWP-250A	2018920-250	L70S-250	A70QS-250
8250	FWP-350A	206XX32-350	L70S-350	A70QS-350
8300	FWP-400A	206xx32-400	L70S-400	A70QS-400

**Installation**

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

KLSR-Sicherungen von LITTEL FUSE können KLNR-Sicherungen für 240-V-Antriebe ersetzen.  
 L50S-Sicherungen von LITTEL FUSE können 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 8006-8032	200-240 V	Typ gG
VLT 8042-8062	200-240 V	Typ gR
VLT 8006-8072	380-480 V	Typ gG
VLT 8102-8600	380-480 V	Typ gR
VLT 8002-8072	525-600 V	Typ gG
VLT 8100-8300	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 sind in mm.

VLT-Typ	A	B	C	a	b	aa/bb	Typ
<b>IP00/Gehäuse, 200-240 V</b>							
8042 - 8062	800/31.5	370/14.6	335/13.2	780/30.7	270/10.6	225/8.9	B
<b>IP 00 380 - 480 V</b>							
8152 - 8202	1046/41.2	408/16.1	375/14.8 <sup>1)</sup>	1001/39.4	304/12.0	225/8.9	J
8252 - 8352	1327/52.2	408/16.1	375/14.8 <sup>1)</sup>	1282/50.5	304/12.0	225/8.9	J
8450 - 8600	1896/74.6	1099/43.3	490/19.3	1847/72.7	1065/41.9	400/15.7 (aa)	I
<b>IP 20/NEMA 1 200 - 240 V</b>							
8006 - 8011	560/22.0	242/9.5	260/10.2	540/21.3	200/7.9	200/7.9	D
8016 - 8022	700/27.6	242/9.5	260/10.2	680/26.8	200/7.9	200/7.9	D
8027 - 8032	800/31.5	308/12.1	296/11.7	780/30.7	270/10.6	200/7.9	D
8042 - 8062	954/37.6	370/14.6	335/13.2	780/30.7	270/10.6	225/8.9	E
<b>IP 20/NEMA 1 380 - 480 V</b>							
8006 - 8011	395/15.6	220/8.7	200/7.9	384/15.1	200/7.9	100/3.9	C
8016 - 8027	560/22.0	242/9.5	260/10.2	540/21.3	200/7.9	200/7.9	D
8032 - 8042	700/27.6	242/9.5	260/10.2	680/26.8	200/7.9	200/7.9	D
8052 - 8072	800/31.5	308/12.1	296/11.7	780/30.7	270/10.6	200/7.9	D
8102 - 8122	800/31.5	370/14.6	335/13.2	780/30.7	330/13.0	225/8.9	D
8450 - 8600	2010/79.1	1200/47.2	600/23.6	-	-	400/15.7 (aa)	H
<b>IP 21/NEMA 1 380-480 V</b>							
8152 - 8202	1208/47.5	420/16.5	373/14.7 <sup>1)</sup>	1154/45.4	304/12.0	225/8.9	J
8252 - 8352	1588/62.5	420/16.5	373/14.7 <sup>1)</sup>	1535/60.4	304/12.0	225/8.9	J
<b>IP 54/NEMA 12 200 - 240 V</b>							
8006 - 8011	810/31.9	350/13.8	280/11.0	70/2.8	560/22.0	326/12.8	200/7.9
8016 - 8032	940/37.0	400/15.7	280/11.0	70/2.8	690/27.2	375/14.8	200/7.9
8042 - 8062	937/36.9	495/9.5	421/16.6	-	830/32.7	374/14.8	225/8.9
<b>IP 54/NEMA 12 380 - 480 V</b>							
8006 - 8011	530/20.9	282/11.1	195/7.7	85/3.3	330/13.0	258/10.2	100/3.9
8016 - 8032	810/31.9	350/13.8	280/11.0	70/2.8	560/22.0	326/12.8	200/7.9
8042 - 8072	940/37.0	400/15.7	280/11.0	70/2.8	690/27.2	375/14.8	200/7.9
8102 - 8122	940/37.0	400/15.7	360/14.2	70/2.8	690/27.2	375/14.8	225/8.9
8152 - 8202	1208/47.5	420/16.3	373/14.7 <sup>1)</sup>	-	1154/45.4	304/12.0	225/8.9
8252 - 8352	1588/62.5	420/16.3	373/14.7 <sup>1)</sup>	-	1535/60.4	304/12.0	225/8.9
8450 - 8600	2010/79.1	1200/47.2	600/23.6	-	-	-	400/15.7 (aa)

1. Mit Abschalter 42 mm zufügen.

aa: Mindestabstand über dem Gehäuse

bb: Mindestabstand zwischen dem Gehäuse

**■ Abmessungen**

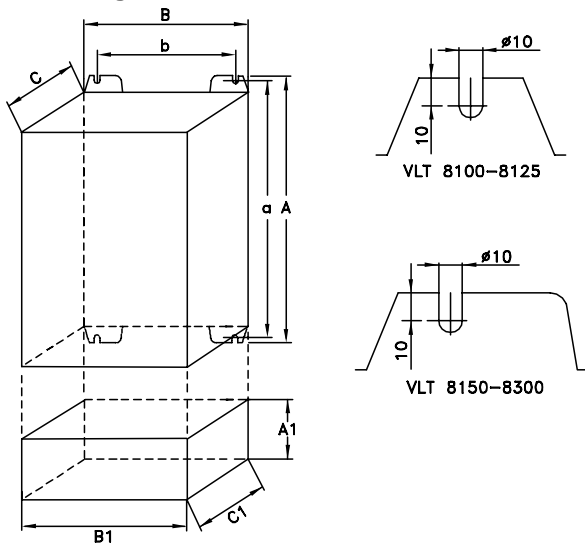
Alle nachstehenden Angaben sind in mm.

VLT-Typ	A	B	C	a	b	aa/bb*	Typ
<b>IP 00/Gehäuse 525 - 600 V</b>							
8100 - 8150	800/31.55	370/14.57	335/13.19	780/30.71	270/10.63	250/9.84	B
8200 - 8300	1400/55.12	420/16.54	400/15.75	1380/54.33	350/13.78	300/11.81	B
<b>IP 20/NEMA 1 525 - 600 V</b>							
8002 - 8011	395/15.55	220/8.66	200/7.87	384/15.12	200/7.87	100/3.94	C
8016 - 8027	560/22.05	242/9.53	260/10.23	540/21.26	200/7.87	200/7.87	D
8032 - 8042	700/27.56	242/9.53	260/10.23	680/26.77	200/7.87	200/7.87	D
8052 - 8072	800/31.50	308/12.13	296/11.65	780/30.71	270/10.63	200/7.87	D
8100 - 8150	954/37.60	370/14.57	335/13.19	780/30.71	270/10.63	250/9.84	E
8200 - 8350	1554/61.22	420/16.54	400/15.75	1380/54.33	350/13.78	300/11.81	E
<b>Option für IP 00/Gehäuse VLT 8100 - 8300 525 - 600 V</b>							
<b>IP 20/NEMA 1 Bodenabdeckung</b>							
	A1	B1	C1				
8100 - 8150	175/6.89	370/14.57	335/13.19				
8200 - 8300	175/6.89	420/16.54	400/15.75				

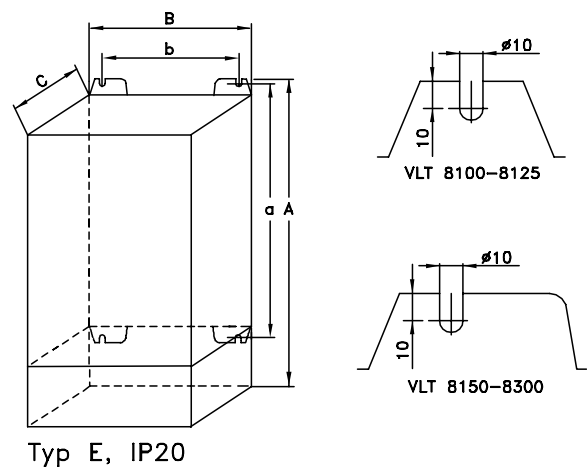
\*) aa: Mindestabstand über dem Gehäuse

bb: Mindestabstand zwischen dem Gehäuse

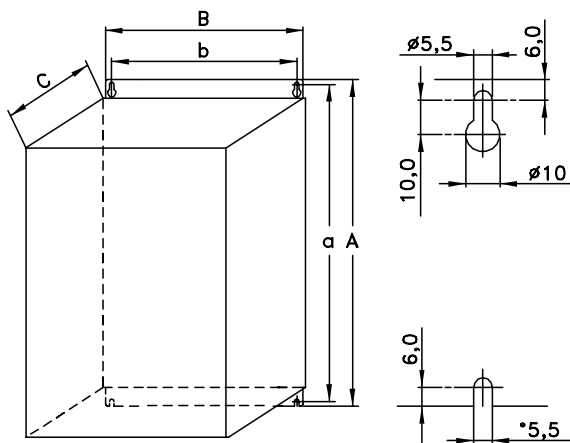
### ■ Abmessungen



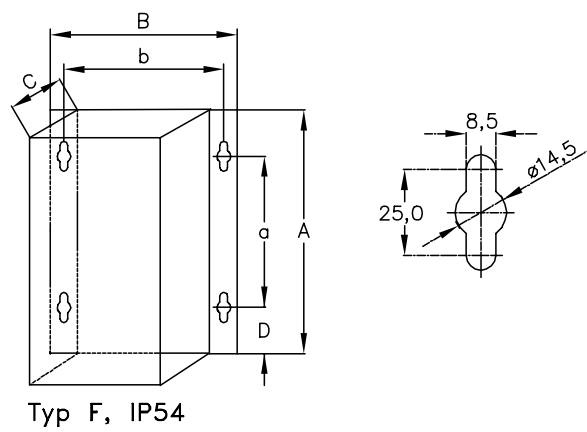
Typ B, IP00  
Mit Option und Schutzart IP20



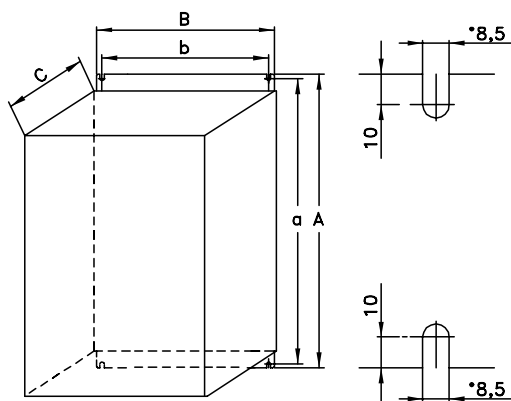
Typ E, IP20



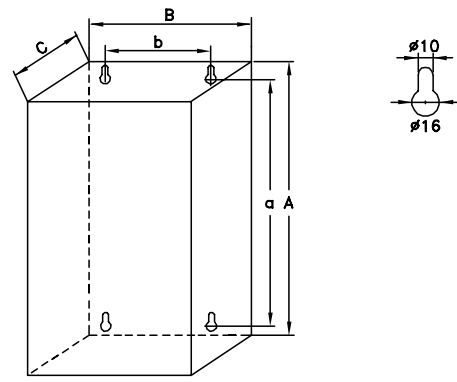
Typ C, IP20



Typ F, IP54



Typ D, IP20

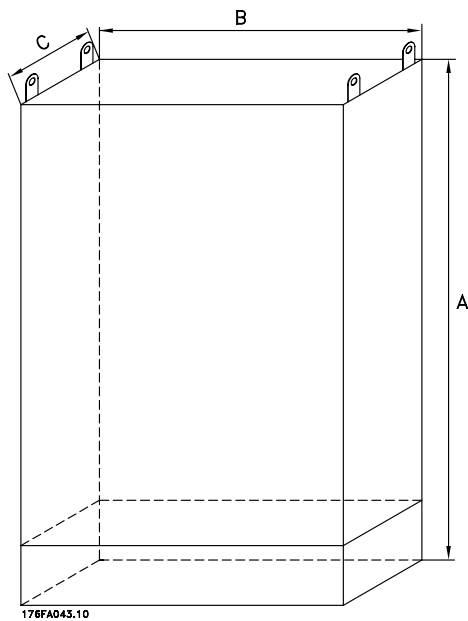


Typ G, IP54

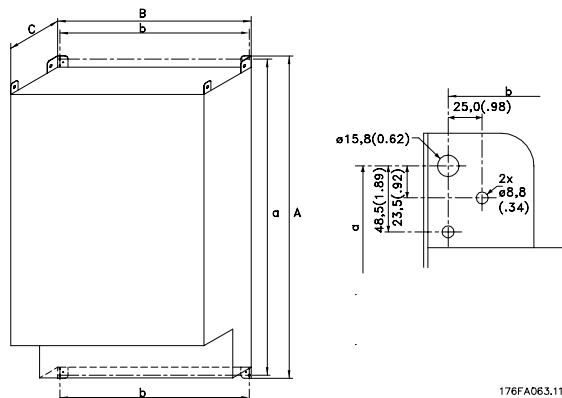
176FA224.10

Installation

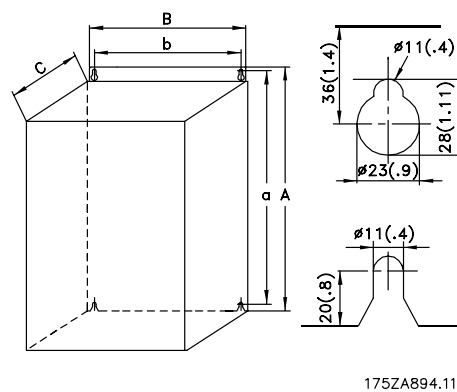
### ■ Abmessungen (Forts.)



Typ H, IP 20, IP 54



Typ I, IP 00



Typ J, IP 00, IP 21, IP 54



### ■ Mechanische Installation



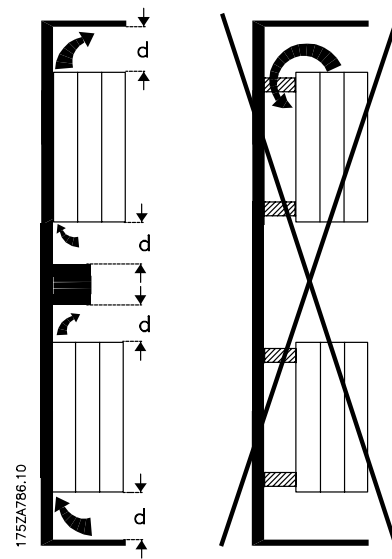
Beachten Sie die für Einbau und Türeinbau geltenden Anforderungen (siehe nachstehende Übersicht). Diese sind zur Vermeidung von schweren Personen- und Sachschäden einzuhalten, insbesondere bei der Installation größerer Gerätetypen.

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 erfordern einen Mindestfreiraum über und unter dem Gehäuse.

Installation

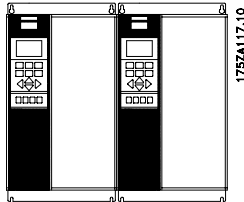
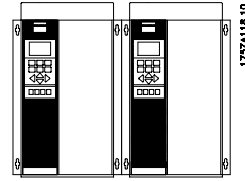
### ■ Installation des VLT 8006-8352

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

### Kühlung

### Nebeneinander/Flansch-an-Flansch

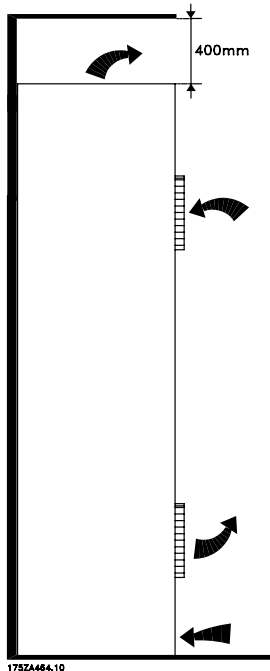
Alle Frequenzumrichter können nebeneinander/Flansch-an-Flansch montiert werden.



	d [mm/in]	Kommentare
<b>Kompakt (alle Gehäusetypen)</b>		
VLT 8006-8011, 380-480 V	100/3.9	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshalter)
VLT 8002-8011, 525-600 V	100/3.9	
VLT 8006-8032, 200-240 V	200/7.9	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshalter)
VLT 8016-8072 380-480 V	200/7.9	
VLT 8102-8122 380-480 V	225/8.9	
VLT 8016-8072 525-600 V	200/7.9	
VLT 8042-8062, 200-240 V	225/8.9	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshalter) IP 54-Filtermatten müssen bei Verschmutzung ersetzt werden.
VLT 8100-8300, 525-600 V	225/8.9	
VLT 8152-8352, 380-480 V	225/8.9	Installation auf einer ebenen, senkrechten Oberfläche (Abstandsstücke können benutzt werden). IP 54-Filtermatten müssen bei Verschmutzung ersetzt werden.

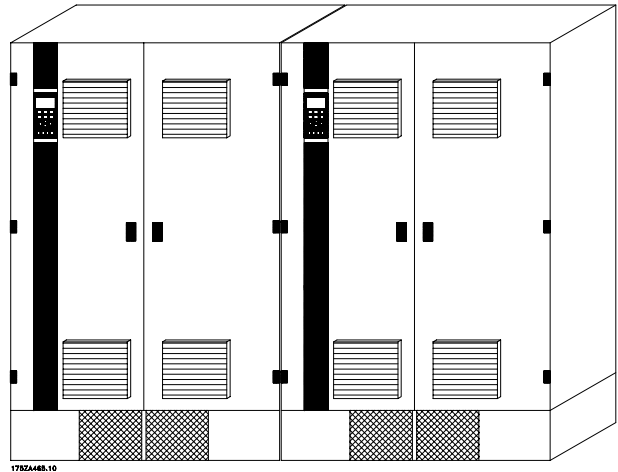
■ Installation von VLT 8450-8600 380-480 V Kompakt  
IP 00/Gehäuse, IP 20/NEMA 1 und IP 54/NEMA 12

Kühlung



Bei allen Geräten der o.g. Baureihen ist ein Freiraum von mindestens 400 mm über dem Gehäuse erforderlich. Die Geräte müssen auf einer ebenen Fläche installiert werden. Dies gilt für Geräte mit IP 00/Gehäuse, IP 20/NEMA 1 und IP 54/NEMA 12. Für den Zugang zum VLT 8450-8600 ist mindestens ein Freiraum von 605 mm vor dem Frequenzumrichter erforderlich.

Nebeneinander



Alle Geräte mit IP 00/Gehäuse, IP 20/NEMA 1 und IP 54/NEMA 12 der oben genannten Baureihen können nebeneinander ohne Zwischenraum montiert werden, da diese Geräte keine seitliche Kühlung erfordern.

Installation

■ IP 00 VLT 8450-8600 380-480 V

Das IP 00/Gehäuse-Gerät ist für Schrankinstallation bestimmt, wenn es gemäß den Anweisungen im

Installationshandbuch MG.56.AX.YY installiert wird. Beachten Sie, dass dieselben Voraussetzung gelten wie für NEMA 1/ IP20 und IP54/NEMA 12.

### ■ 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 vorliegenden Betriebsanleitungen sowie die nationalen und örtlichen Sicherheitsvorschriften. Das Berühren elektrischer Teile kann lebensgefährlich sein - selbst nach Trennung vom Stromnetz:

Bei VLT 8006-8062, 200-240 V: mindestens 15 Minuten warten

Bei VLT 8006-8072, 380-480: mindestens 15 Minuten warten.

Bei VLT 8102-8352, 380-480 V: mindestens 20 Minuten warten.

Bei VLT 8450-8600, 380-480 V: mindestens 15 Minuten warten.

Bei VLT 608002-8006, 525-600 V: mindestens 4 Minuten warten.

Bei VLT 8008-8027, 525-600 V: mindestens 15 Minuten warten.

Bei VLT 8032-8300, 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  $C_{VESS}$ . Werden mehrere Geräte in einem Schaltschrank installiert, dann muß die metallene Montageplatte des Schaltschranks als gemeinsame Bezugserde verwendet werden. Die Metallgehäuse der verschiedenen Geräte werden mit der niedrigstmöglichen HF-Impedanz auf die Schaltschrank-Montageplatte montiert. So wird einerseits vermieden, daß für die einzelnen Geräte unterschiedliche HF-Spannungen vorliegen, und andererseits, daß sich über die gegebenenfalls zwischen den Geräten verlaufenden Verbindungskabel Störstrahlungsströme ausbreiten. Die Störstrahlung wird auf diese Weise reduziert. Um eine niedrige HF-Impedanz zu erzielen, werden die Befestigungsschrauben der Geräte als HF-Verbindung zur Montageplatte verwendet. Isolierende Farbschichten o.ä. müssen daher an den Verbindungsstellen entfernt werden.

#### ■ Kabel

Steuerkabel und das gefilterte Netzkabel sollten separat von den Motorkabeln installiert werden, um ein Überkoppeln von Störungen zu vermeiden. Normalerweise genügt ein Abstand von 200 mm, aber es wird allgemein empfohlen, wenn möglich, den größtmöglichen Abstand zwischen den Kabeln einzuhalten, besonders wenn diese über weite Strecken parallel verlaufen.

Zum Schutz empfindlicher Kabel wie Telefon- und Datenleitungen wird als größtmöglicher Abstand 1 m (3 ft) pro 5 m (15 ft) Stromkabel (Netzeingangs- und Motorkabel) empfohlen. Der notwendige Abstand hängt von der Empfindlichkeit der Anlage und der Signalkabel ab. Daher können hier keine präzisen Werte angegeben werden.

Wenn Kabelkanäle für die Kabel verwendet werden, dürfen empfindliche Signalkabel nicht in denselben Kabelkanälen plaziert werden wie das Motor. Wenn Signalkabel Stromkabel kreuzen, so sollte dies im Winkel von 90 Grad geschehen. Alle Ein- und Ausgangskabel mit überlagerten Störungen zu/aus einem Gehäuse sollten abgeschirmt oder gefiltert sein.

#### ■ Abgeschirmte Kabel

Die Abschirmung muss eine niederohmige HF-Abschirmung sein. Dies wird durch Verwendung eines geflochtenen Kupfer-, Aluminium-, oder Eisenkabels sichergestellt. Abschirmung,

beispielsweise zum mechanischen Schutz, ist ungeeignet für eine EMV-gemäße Installation. Siehe auch *Verwendung EMV-gemäßer Kabel*.

### ■ Zusätzlicher Schutz vor indirektem Kontakt

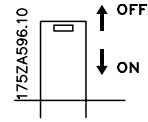
Fehlerstromschutzschalter, Mehrfach-Schutzerdung oder -Nullung können als zusätzlicher Schutz dienen, sofern die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden.

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.

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



### Geerdete Netzversorgung:

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

### ■ Funkentstörswitcher

#### Ungeerdete Netzversorgung:

Wird der Frequenzumrichter aus einer isolierten Netzstromquelle ( IT-Netz) versorgt, so wird empfohlen, den Funkentstörswitcher 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. 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 Funkentstörswitcher nicht bedienen, wenn das Gerät an der Stromversorgung angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung unterbrochen ist, bevor Sie den Funkentstörswitcher (RFI-Schalter) betätigen.



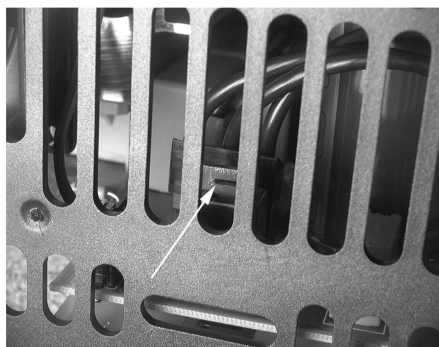
#### **ACHTUNG!:**

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



#### **ACHTUNG!:**

Der Funkentstörswitcher trennt die Kondensatoren galvanisch von der Erdung.



175ZA650.10

**Kompaktformat IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8006 - 8011 380 - 480 V**  
**VLT 8002 - 8011 525 - 600 V**



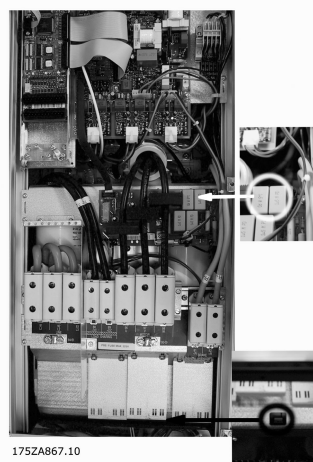
175ZA648.10

**Kompaktformat IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8052 - 8122 380 - 480 V**  
**VLT 8027 - 8032 200 - 240 V**  
**VLT 8052 - 8072 525 - 600 V**



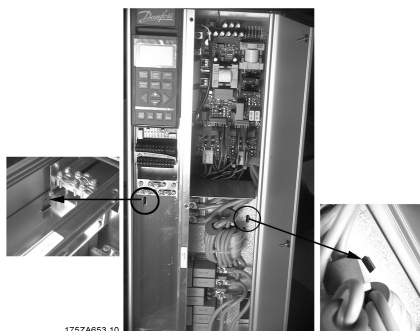
175ZA652.10

**Kompaktformat IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8016 - 8027 380 - 480 V**  
**VLT 8006 - 8011 200 - 240 V**  
**VLT 8016 - 8027 525 - 600 V**



175ZA867.10

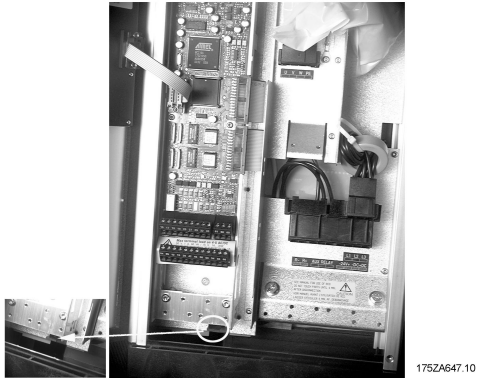
**Kompaktformat IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8102 - 8122 380 - 480 V**



175ZA653.10

**Kompaktformat IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8032 - 8042 380 - 480 V**  
**VLT 8016 - 8022 200 - 240 V**  
**VLT 8032 - 8042 525 - 600 V**

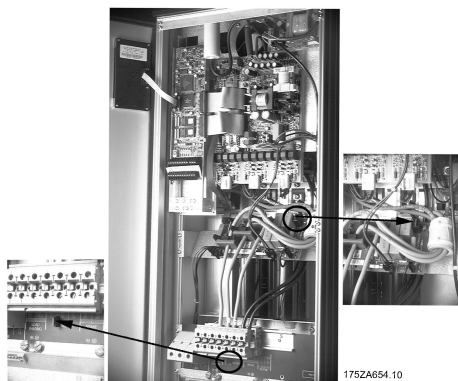
Installation



**Kompaktformat IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006 - 8011 380 - 480 V**



**Kompaktformat IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8016 - 8032 380 - 480 V**  
**VLT 8006 - 8011 200 - 240 V**



**Kompaktformat IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8042 - 8072 380 - 480 V**  
**VLT 8016 - 8032 200 - 240 V**



### ■ Hochspannungsprüfung

Eine Hochspannungsprüfung kann durch Kurzschließen der Anschlüsse U, V, W, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> und L<sub>3</sub> und 1 Sekunde langes Anlegen von max. 2,5 kV Gleichstrom zwischen diesem Kurzschluss und dem Chassis erfolgen.



#### ACHTUNG!:

Der Funkentstörswitcher muss beim Hochspannungstest geschlossen sein (Position ON). Leitungs- und Motoranschluss müssen bei einem Hochspannungstest der gesamten Anlage evtl. unterbrochen werden, wenn die Ableitströme zu hoch sind.

### ■ Wärmeabgabe vom VLT 8000 AQUA

Die Tabelle in *Allgemeine technische Daten* zeigt den Leistungsabfall  $P_{\phi}$  (W) des VLT 8000 AQUA. Die maximale Temperatur der Kühlluft  $t_{IN, MAX}$  beträgt 40°C (104° F) bei 100% Belastung (vom Nennwert).

### ■ Belüftung des eingebauten VLT 8000 AQUA

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

1. Addieren Sie die Werte von P für alle im selben Feld einzubauenden Frequenzumrichter.  
Die höchste Kühllufttemperatur ( $t_{IN}$ ) muss weniger als  $t_{IN, MAX}$  40°C (104° F) betragen.  
Der Tages-/Nachtdurchschnitt muss 5°C (9° F) niedriger sein.  
Die Auslasstemperatur der Kühlluft darf folgenden Wert nicht übersteigen:  $t_{OUT, MAX}$  45°C (113° F).
2. Berechnen Sie den zulässigen Unterschied zwischen der Temperatur der Kühlluft ( $t_{IN}$ ) und der Auslasstemperatur ( $t_{OUT}$ ):  
 $\Delta t = 45^{\circ}\text{C} (113^{\circ}\text{F}) - t_{IN}$ .
3. Berechnen Sie die erforderliche

$$\text{Menge von Luft} = \frac{\sum P_{\phi} \times 3,1}{\Delta t} \text{ m}^3 / \text{h}$$

Eingeben  $\Delta$  von t in Kelvin

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

525-600 V-Einheiten entsprechen nicht der europäischen EMV- und Niederspannungs-Richtlinie. Nachstehend sind Hinweise für eine ordnungsgemäße EMV-gemäße Installation von Frequenzumrichtern aufgeführt. Diese Vorgehensweise wird empfohlen, wenn eine Einhaltung der EN 50081, 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. Siehe auch *CE-Zeichen*, *Emission* und *EMV-Prüfergebnisse* in diesem Handbuch.

### Ordnungsgemäße EMV-konforme elektrische Installation:

- Nur umflochtene abgeschirmte Motorkabel und umflochtene abgeschirmte Steuerleitungen verwenden. Die Schirmabdeckung muss mindestens 80 % betragen. Das Abschirmungsmaterial muss aus Metall - in der Regel Kupfer, Aluminium, Stahl oder Blei - bestehen. Für das Netzkabel gelten keine speziellen Anforderungen.
- Bei Installationen mit starren Metallrohren sind keine abgeschirmten Kabel erforderlich; das Motorkabel muss jedoch in einem anderen Installationsrohr als die Steuer- und Netzkabel installiert werden. Ein voller Anschluss der Leitung vom Frequenzumrichter bis zum Motor ist erforderlich. Die EMV-Leistungsfähigkeit flexibler Installationsrohre variiert sehr stark; hier sind entsprechende Herstellerangaben einzuholen.
- Abschirmung/Installationsrohr bei Motor- und Steuerkabeln beidseitig erden. Siehe auch *Erdung umflochtener, abgeschirmter Steuerkabel*.
- Verwirbelte Abschirmplitzen (sog. Pigtails) vermeiden). Sie erhöhen die Hochfrequenzimpedanz der Abschirmung und beeinträchtigen so den Abschirmeffekt bei hohen Frequenzen. Statt dessen Kabelbügel oder EMV-Stopfbüchsen mit geringer Impedanz verwenden.
- Auf einwandfreien elektrischen Kontakt von der Montageplatte über die Montageschrauben zum Metallgehäuse des Frequenzumrichters achten. Ausnahme:
  - IP54/NEMA 12-Geräte zur Wandmontage
  - VLT 8152-8600 (380-480 V) IP20/NEMA 1
  - VLT 8042-8062 (200-240 V) IP20/NEMA 1

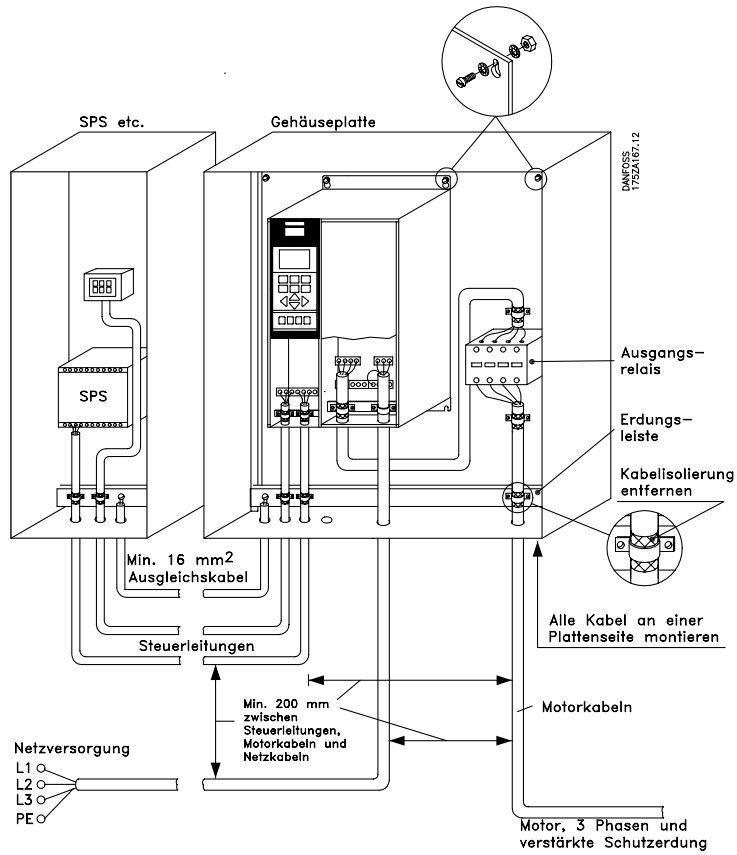
Dies gilt jedoch nicht für die zur Wandmontage bestimmten Geräte des Typs IP54/NEMA 12 sowie VLT 8152-8600, 380-480 VAC und VLT 8042-8062, 200-240 VAC in IP20/NEMA 1-Gehäuse.

- Zahnscheiben und galvanisch leitfähige Montageplatten verwenden, um einwandfreien elektrischen Kontakt für IP00/Chassis-, IP20- und Nema 1-Installationen zu gewährleisten.
- Nach Möglichkeit in Schaltschränken ebenfalls nur abgeschirmte Motor- und Steuerkabel verwenden.
- Bei Geräten des Typs IP54/NEMA 12 ist eine unterbrechungsfreie Hochfrequenzverbindung zwischen dem Frequenzumrichter und der Motoreinheit erforderlich.

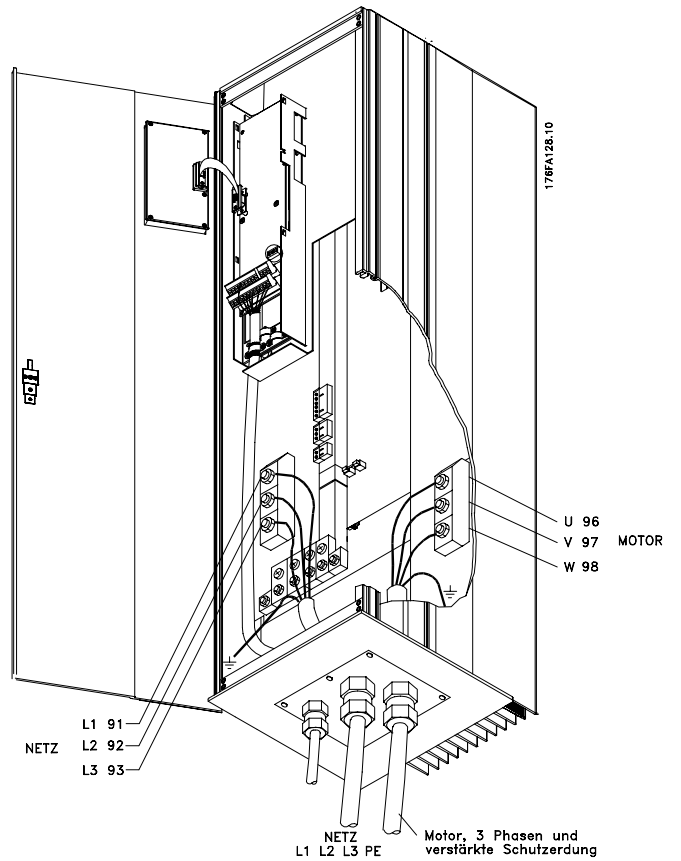
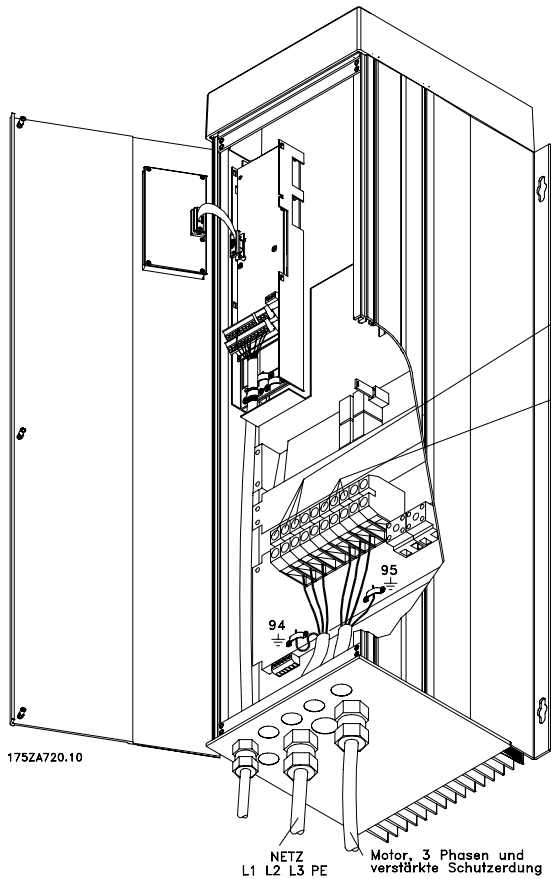
Die Abbildung unten zeigt eine EMV-gemäße elektrische Installation eines Frequenzumrichters des Typs IP 20/NEMA 1, bei der der Frequenzumrichter mit einem Ausgangsschutz in einem Schaltschrank (Gehäuse) montiert und an eine in einem separaten Schaltschrank installierte SPS angeschlossen ist. Bei IP 54/NEMA 12-Geräten, VLT 8152-8600 (380-480 V) and VLT 8042-8062 (200-240 V)-Geräten in IP20/NEMA 1-Gehäusen werden unter Verwendung von EMV-Installationsröhren abgeschirmte Kabel angeschlossen, um eine EMV-gemäße Funktion zu gewährleisten. (Siehe Abbildung unten.)

Mit anderen Vorgehensweisen kann ggf. eine ebenso gute EMV-Leistung erzielt werden, sofern die vorstehenden Hinweise für eine ordnungsgemäße Installation befolgt werden.

Bitte beachten Sie: Wenn die Installation nicht entsprechend dieser Hinweise erfolgt oder wenn nicht abgeschirmte Kabel und Steuerkabel verwendet werden, sind bestimmte Anforderungen hinsichtlich der Emission nicht erfüllt, wenngleich die Anforderungen an die Immunität erfüllt sind.



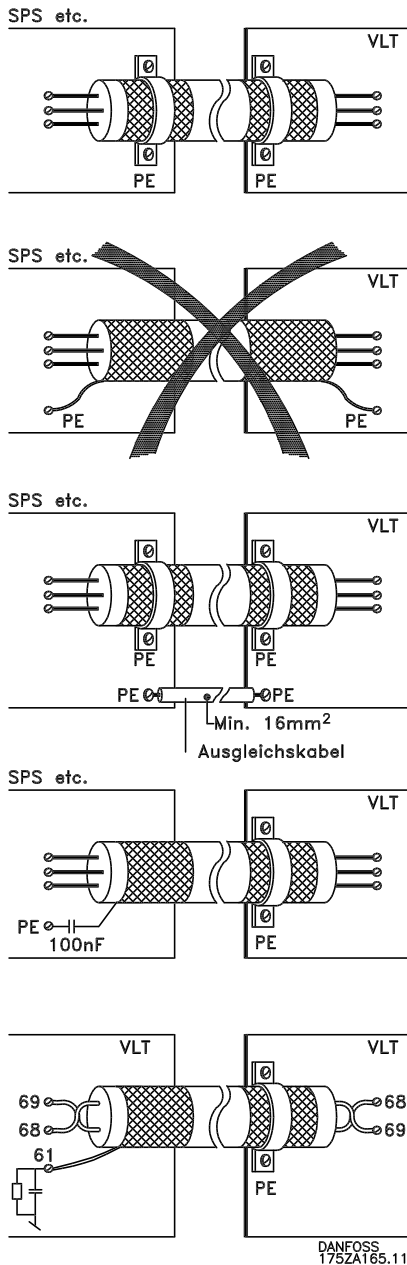
Installation



### ■ Erdung von abgeschirmten/ummantelten Steuerkabeln

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

Die nachfolgende Zeichnung zeigt, wie eine ordnungsgemäße Erdung durchzuführen ist.



#### Sicherheitserdung

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

#### Unsachgemäße Sicherheitserdung

Aufgewickelte Kabelenden (sog. Schweineschwänze) vermeiden, da diese die Schirmimpedanz bei höheren Frequenzen vergrößern.

#### Schutz im Hinblick auf Erdungspotenzial zwischen SPS und Frequenzumrichter

Besteht zwischen dem Frequenzumrichter und der SPS (etc.) ein unterschiedliches Erdpotential, so kann elektrisches Störärschen auftreten, das das gesamte System stören kann. Das Problem kann durch Anbringen eines Ausgleichskabels gelöst werden, das neben dem Steuerkabel platziert wird. Kabelquerschnitt mindestens: 8 AWG (8,5 mm<sup>2</sup>).

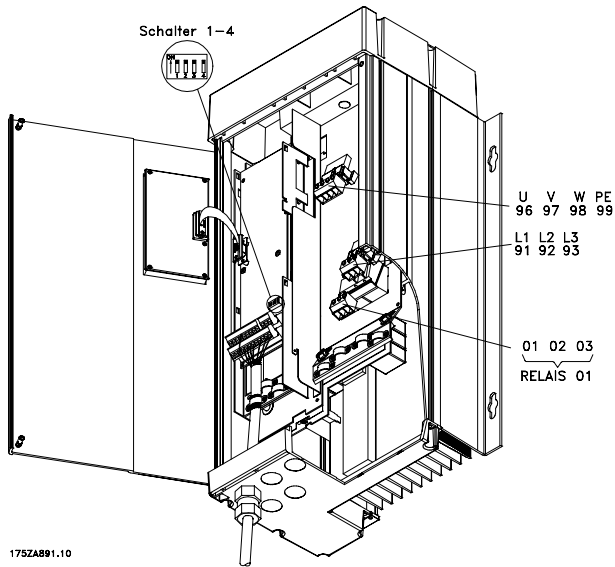
#### Bei 50/60-Hz-Erdfehlerschleifen

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.

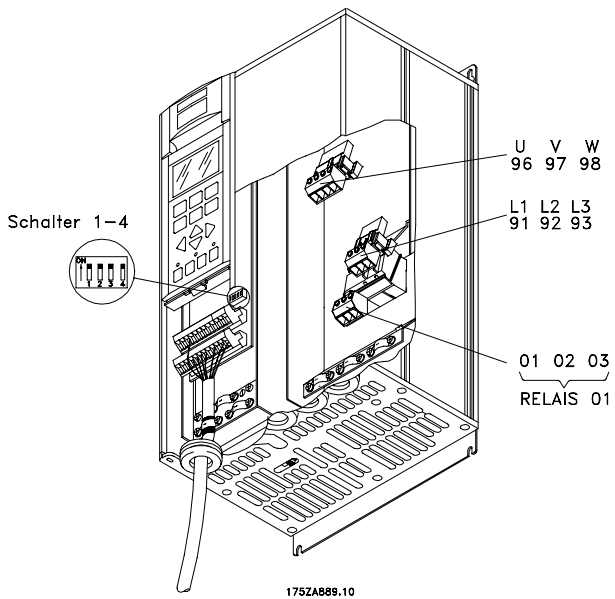
#### Kabel für die serielle Kommunikationsschnittstelle

Niederfrequente Störströme zwischen zwei Frequenzumrichtern können eliminiert werden, indem das eine Ende der Abschirmung mit Klemme 61 verbunden wird. Diese Klemme 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.

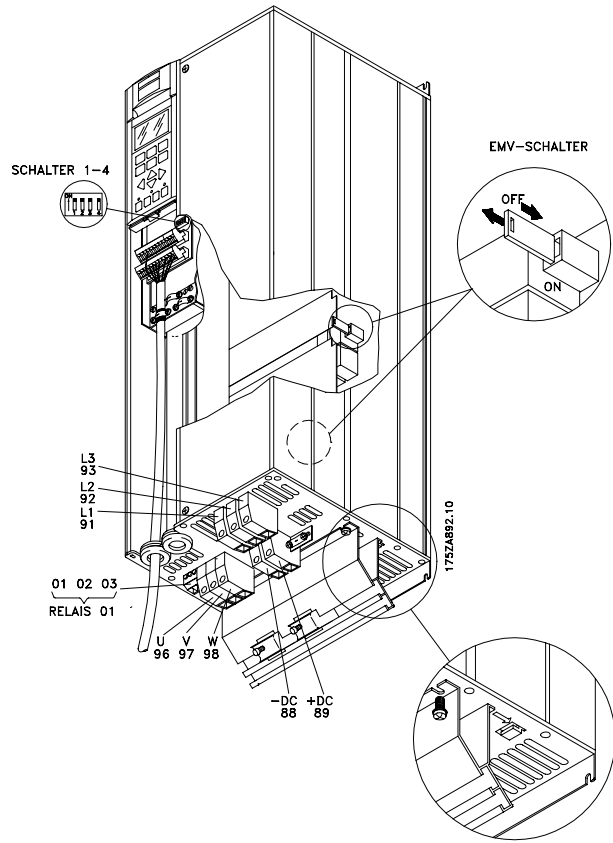
### ■ Elektrische Installation - Gehäuse/Schutzarten



**Kompaktformat IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006-8011, 380-480 V**

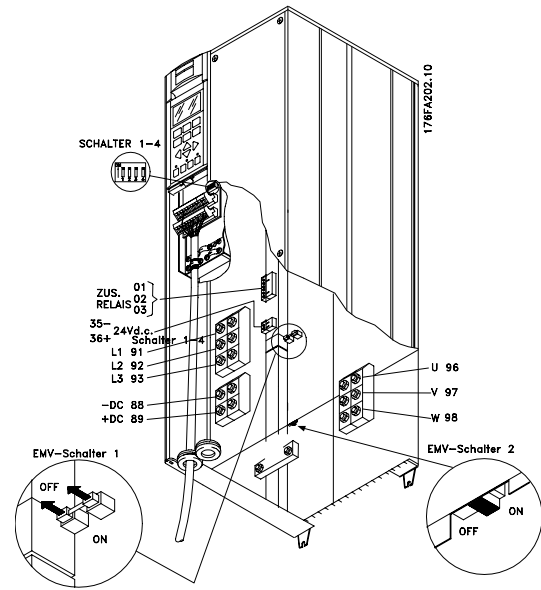
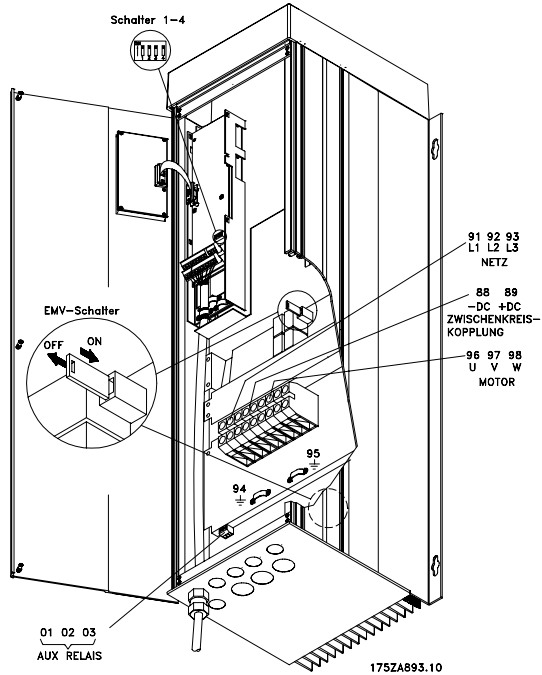


**Kompaktformat IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8006-8011, 380-480 V**  
**VLT 8002-8011, 525-600 V**



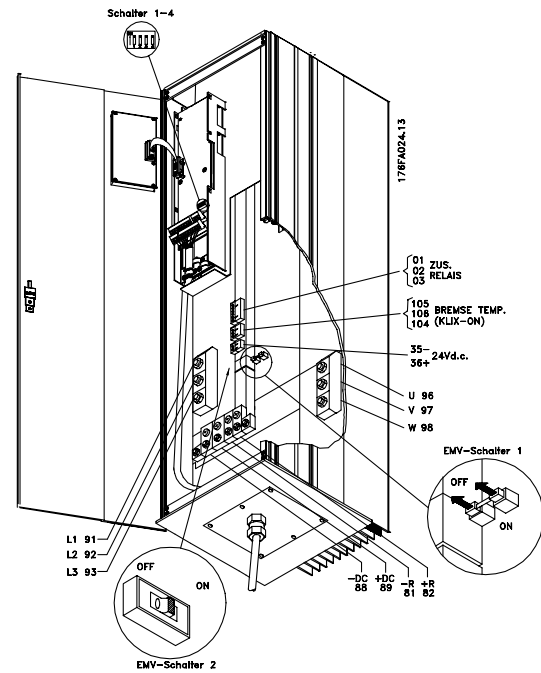
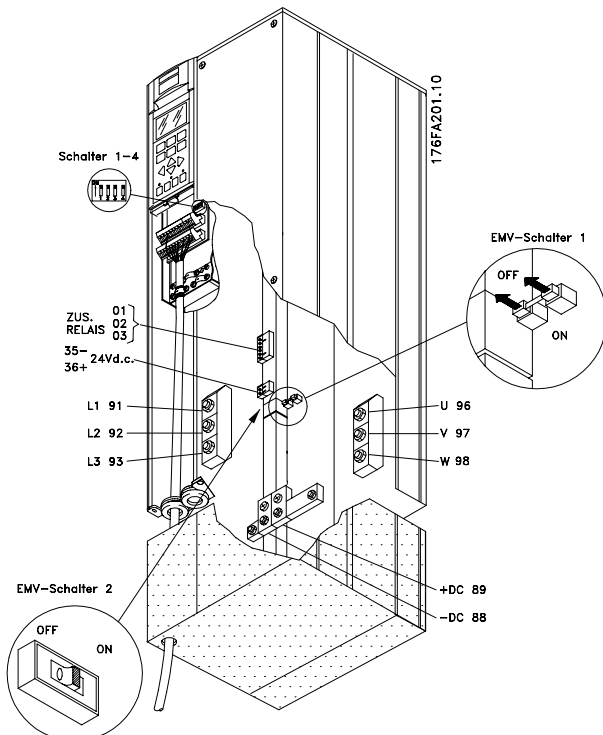
**Kompaktformat IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8006-8032, 200-240 V**  
**VLT 8016-8072, 380-480 V**  
**VLT 8016-8072, 525-600 V**

Installation



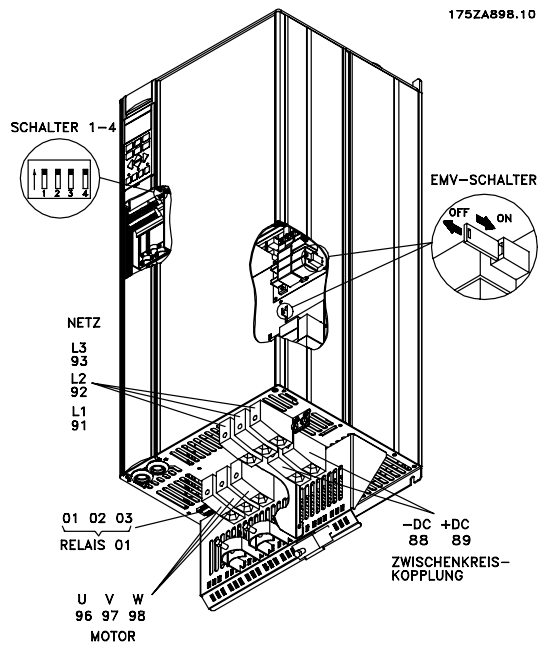
**Kompakt IP 00/Gehäuse**  
**VLT 8042-8062, 200-240 V**  
**VLT 8100-8150, 525-600 V**

**Kompaktformat IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006-8032, 200-240 V**  
**VLT 8016-8072, 380-480 V**

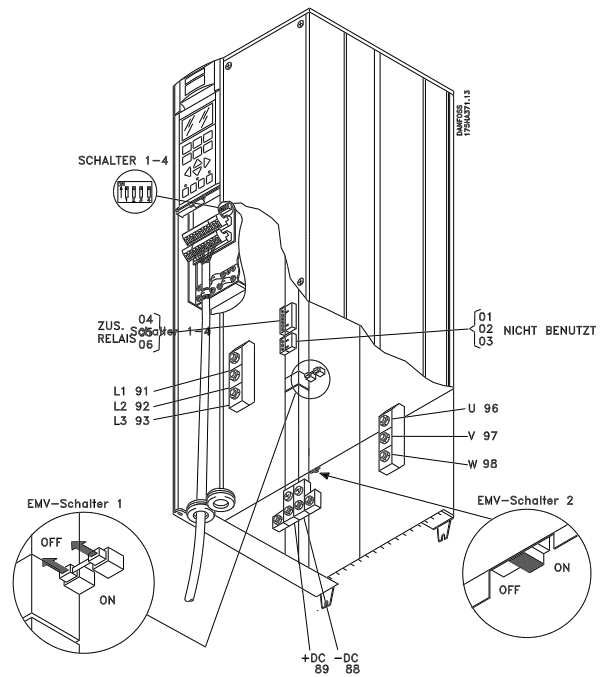


**Kompaktformat IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8042-8062, 200-240 V**

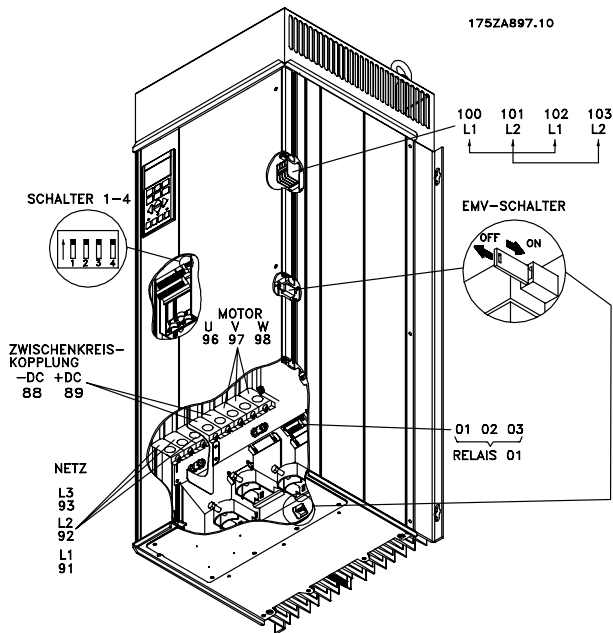
**Kompaktformat IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8042-8062, 200-240 V**  
**VLT 8100-8150, 525-600 V**



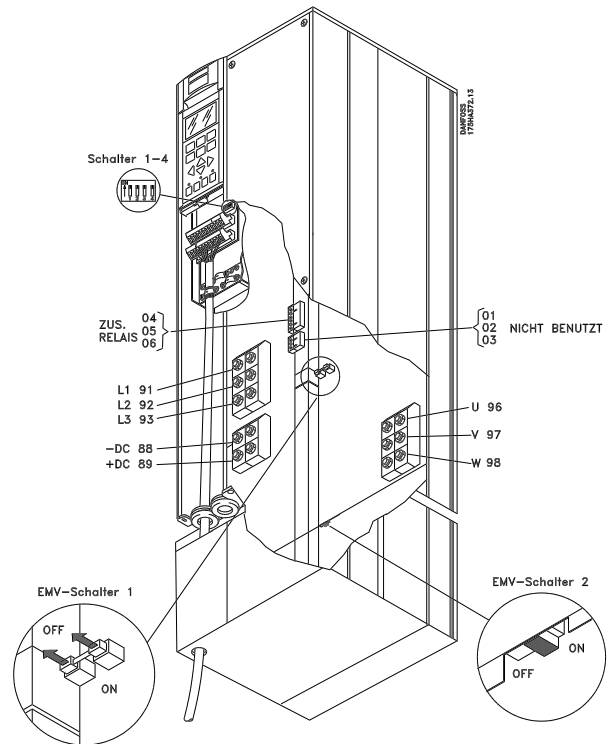
**Kompaktformat IP 20/NEMA 1**  
VLT 8102-8122, 380-480 V



**IP 00/Gehäuse**  
VLT 8200-8300, 525-600 V

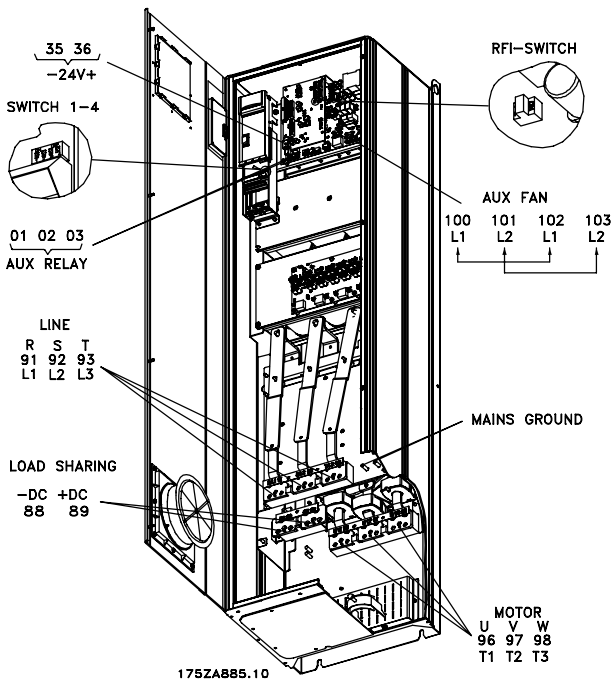


**Kompaktformat IP 54/NEMA 12**  
VLT 8102-8122, 380-480 V

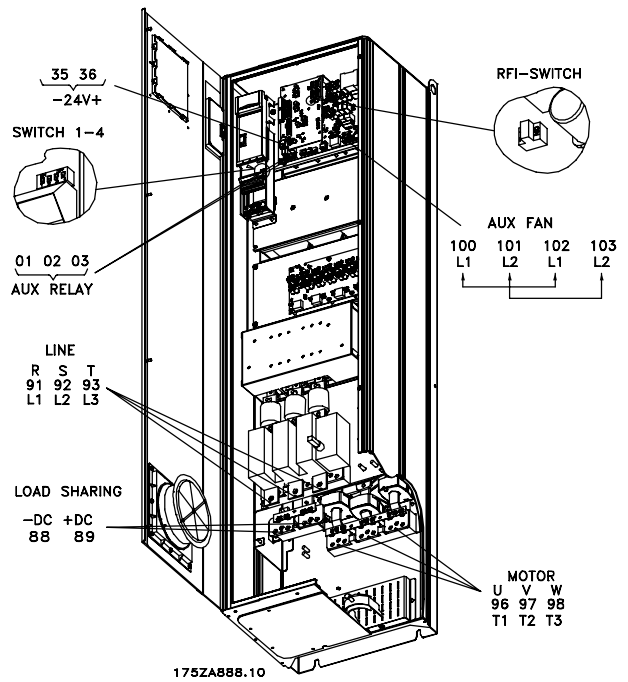


**Kompaktformat IP 20/NEMA 1**  
VLT 8200-8300, 525-600 V

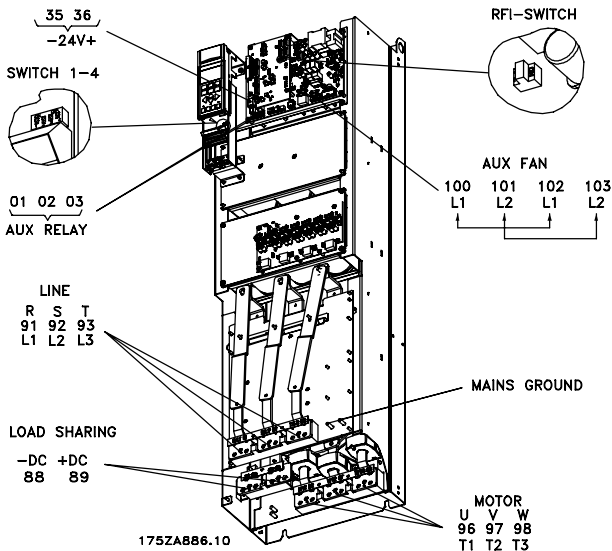
Installation



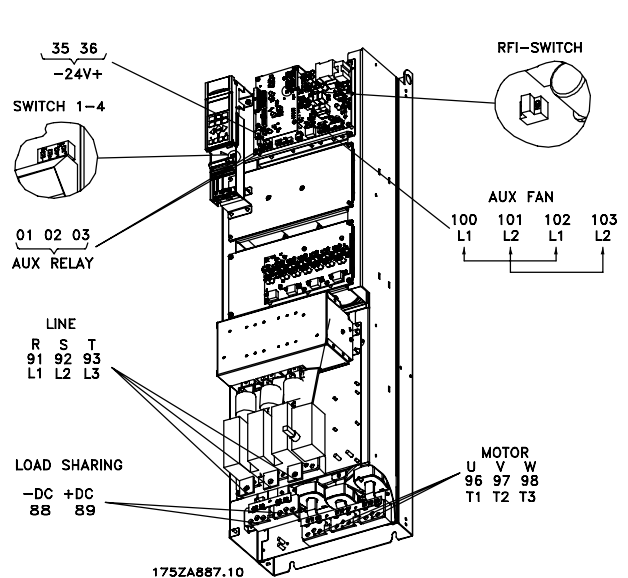
IP 54/NEMA 12, IP 21/NEMA 1  
VLT 8152-8352, 380-480 V



IP 54/NEMA 12, IP 21/NEMA 1 mit Trennschalter  
und Hauptsicherung  
VLT 8152-8352, 380-480 V

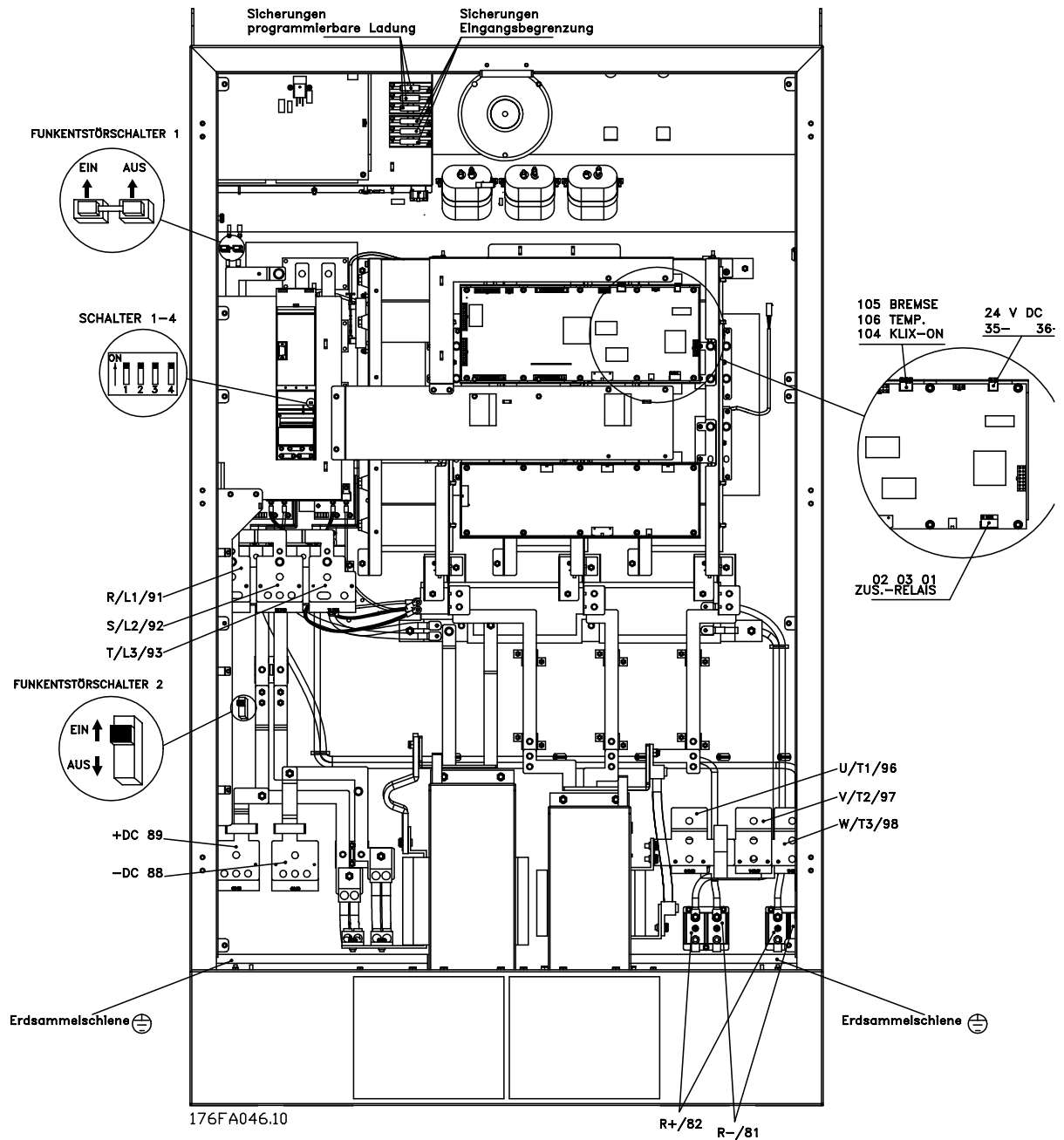


IP 00/Gehäuse  
VLT 8152-8352, 380-480 V



IP 00/Gehäuse mit Trennschalter  
und Hauptsicherung  
VLT 8152-8352, 380-480 V

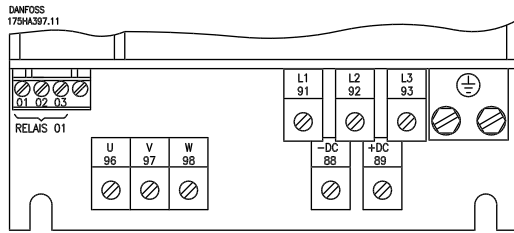




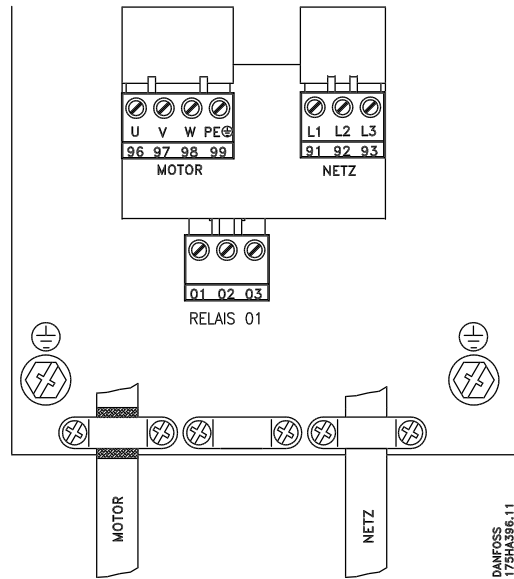
Installation

**Kompakt IP 00/Gehäuse, IP 20/NEMA 1  
und IP 54/NEMA 12  
VLT 8450-8600, 380-480 V**

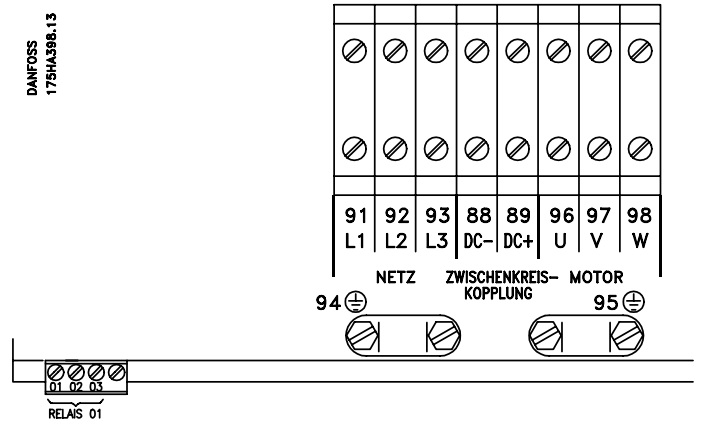
### ■ Elektrische Installation, Stromkabel



**IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8006-8032, 200-240 V**  
**VLT 8016-8122, 380-480 V**  
**VLT 8016-8072, 525-600 V**

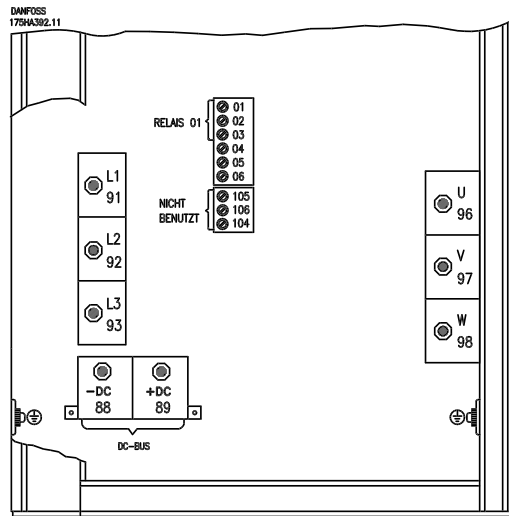
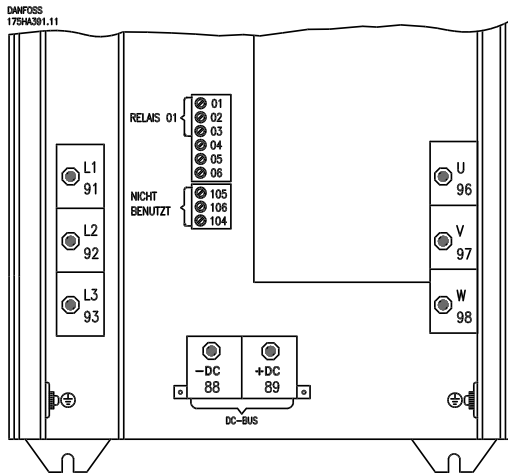


**Kompaktes IP 20/NEMA 1 und IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006-8011, 380-480 V**  
**VLT 8002-8011, 525-600 V**



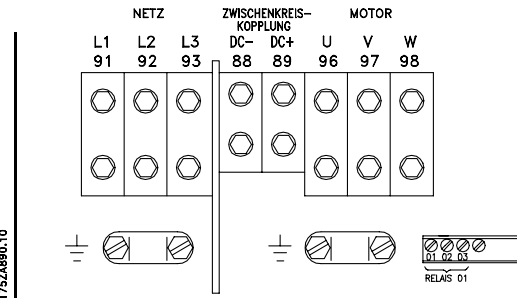
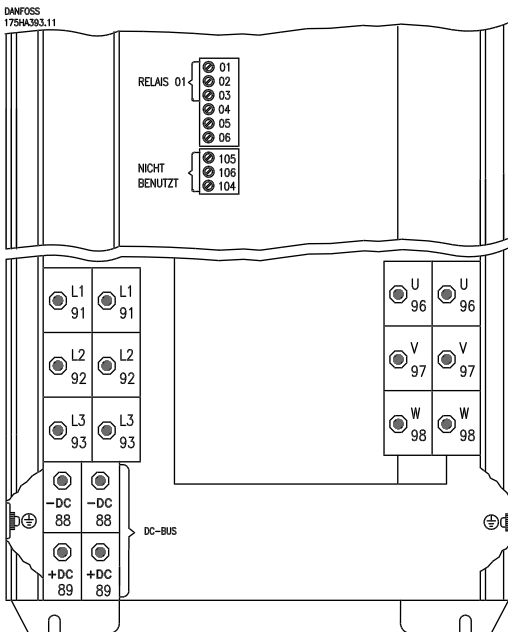
**IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006-8032, 200-240 V**  
**VLT 8016-8072, 380-480 V**

### ■ Elektrische Installation, Stromkabel



**IP 00/Gehäuse und IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8042-8062, 200-240 V**  
**VLT 8100-8150, 525-600 V**

**IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8042-8062, 200-240 V**

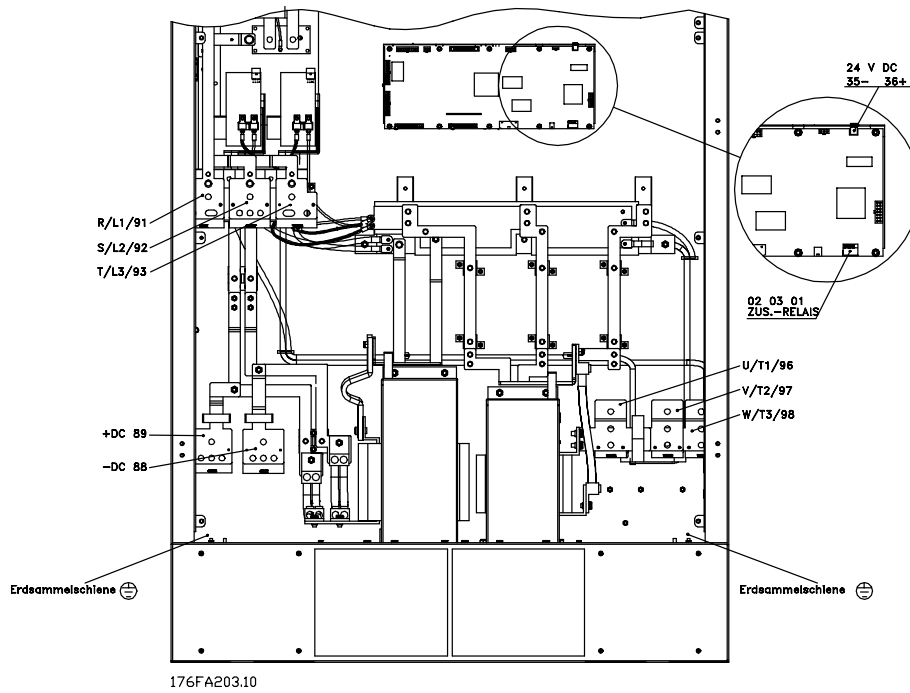


**Kompakt IP 54 /NEMA 12**  
**VLT 8102-8122, 380-480 V**

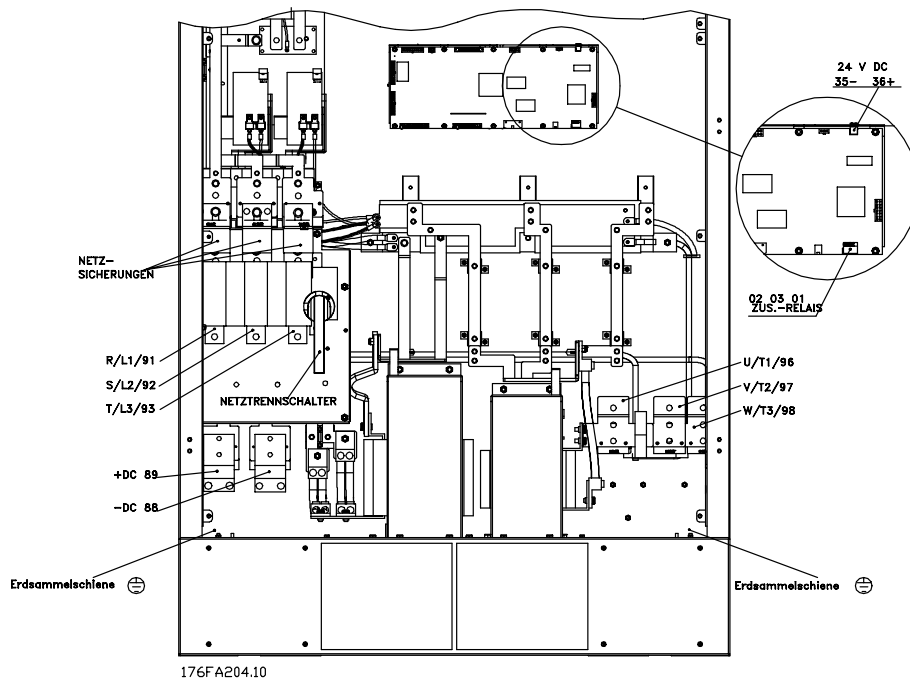
**IP 00/Gehäuse und IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8200-8300, 525-600 V**

Installation

■ Elektrische Installation, Stromkabel



Kompakt IP 00/Gehäuse, IP 20/NEMA 1 und IP 54/NEMA 12  
VLT 8450-8600 380-480 V ohne Trennschaltern und Hauptsicherungen

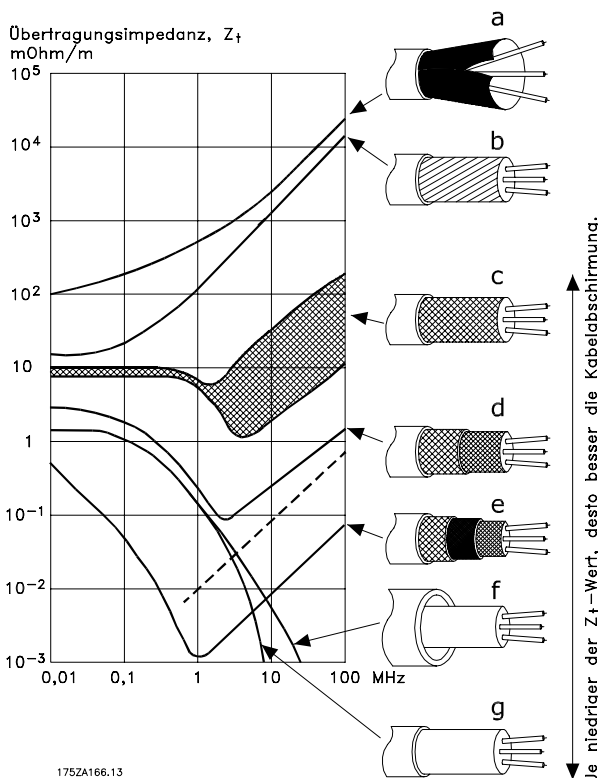


Kompakt IP 00/Gehäuse, IP 20/NEMA 1 und IP 54/NEMA 12  
VLT 8450-8600 380-480 V mit Trennschaltern und Hauptsicherungen

### ■ Verwendung EMV-gemäßer Kabel

Um die EMV-Immunität der Steuerkabel und die EMV-Emission von den Motorkabeln zu optimieren, empfiehlt sich die Verwendung umflochtener abgeschirmter Kabel.

Die Fähigkeit eines Kabels, ein- und ausstrahlendes elektrisches Störrauschen zu reduzieren, hängt von der Transfer-Impedanz ( $Z_T$ ) ab. Die Abschirmung von Kabeln ist normalerweise darauf ausgelegt, die Übertragung elektrischen Störrauschens zu mindern, wobei allerdings Abschirmungen mit niedrigerer Transfer-Impedanz ( $Z_T$ ) wirksamer sind als Abschirmungen mit höherer Transfer-Impedanz ( $Z_T$ ).



Die Transfer-Impedanz ( $Z_T$ ) wird von den Kabelherstellern nur selten angegeben. Durch Sichtprüfung und Beurteilung der mechanischen Eigenschaften des Kabels lässt sich die Transfer-Impedanz ( $Z_T$ ) jedoch meistens einschätzen.

Die Transfer-Impedanz ( $Z_T$ ) kann anhand folgender Faktoren beurteilt werden:

- Leitfähigkeit des Abschirmungsmaterials.
- Kontaktwiderstand zwischen den einzelnen Abschirmleitern
- Abschirmungsdeckung, d.h. die physische Fläche des Kabels, die durch die Abschirmung abgedeckt ist (häufig in Prozent angegeben).
- Art der Abschirmung (geflochten oder gewunden).

Aluminium-ummantelt mit Kupferdraht.

Gewundener Kupferdraht oder bewehrtes Stahldrahtkabel.

Kupferdraht einlagig, geflochten, mit unterschiedlicher prozentualer Abschirmungsdeckung. Dies ist das typische Danfoss-Referenzkabel.

Kupferdraht zweilagig, geflochten.

Kupferdraht zweilagig, geflochten, mit einer magnetischen, abgeschirmten/bewehrten Zwischenlage.

In Kupfer- oder Stahlrohr geführtes Kabel.

Bleikabel mit 1,1 mm Wandstärke.

**■ Anzugsmoment und Schraubengrößen**

Die Tabelle zeigt, mit welchem Moment die Klemmen des Frequenzumrichters montiert werden müssen.

Bei VLT 8006-8032, 200-240 V, VLT 8006-8122, 380-480 und 525-600 V werden die Kabel mit Schrauben befestigt. Bei VLT 8042-8062, 200-240 V und VLT 8152-8600, 380-480 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/Bolzen Größe	Imbusschlüs- sel
3 x 200 -240 V			
VLT 8006-8011	16 in-lbs/1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 8006-8016	16 in-lbs/1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 8016-8027	26,6 in-lbs/3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8022-8027	26,6 in-lbs/3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8032	53 in-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 8042-8062	100 in-lbs/11,3 Nm	M8 (Bolzen)	

VLT-Typ	Anzugs- moment	Schraube/Bolzen Größe	Imbusschlüs- sel
3 x 380-480 V			
VLT 8006-8011	5,3 in-lbs/0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 8016-8027	16 in-lbs/1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 8016-8032	16 in-lbs/1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 8032-8052	26,6 in-lbs/3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8042-8052	26,6 in-lbs/3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8062-8072	53 in-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 8102-8122	133 in-lbs/15 Nm (IP 20)	M8 <sup>3)</sup>	6 mm
	213 in-lbs/24 Nm (IP 54) <sup>1)</sup>	3)	8 mm
VLT 8152-8352	168 in-lbs/19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (Bolzen)	
VLT 8450-8600	372 in-lbs/42 Nm	M12 (Bolzen)	

VLT-Typ	Anzugs- moment	Schraube/Bolzen Größe	Imbusschlüs- sel
3 x 525-600 V			
VLT 8002-8011	5,3 in-lbs/0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 8016-8027	16 in-lbs/1,8 Nm	M4	
VLT 8032-8042	26,6 in-lbs/3,0 Nm <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8052-8072	53 in-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 8100-8150	100 in-lbs/11,3 Nm	M8	
VLT 8200-8300	100 in-lbs/11,3 Nm	M8	

1. Klemmen für Zwischenkreiskopplung 14 Nm/M6, 5 mm Imbusschlüssel
2. IP 54-Geräte mit Funkentstörfilter Netzklemmen 6 Nm
3. Imbusschrauben (Hex)
4. Klemmen für Zwischenkreiskopplung 84 in-lbs/9,5 Nm/M8 (Bolzen)

### ■ Netzanschluss

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

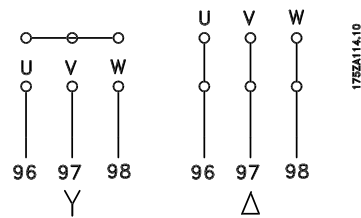
Nr. 91, 92, 93

Netzspannung 3 x  
200-240 V

L1, L2, L3

Netzspannung 3 x  
380-480 V

Netzspannung 3 x  
525-600 V



### ACHTUNG!

Prüfen Sie, ob die Netzspannung der auf dem Typenschild angegebenen Netzspannung des Frequenzumrichters entspricht.

Siehe *Technische Daten bezüglich der korrekten Größe der Kabelquerschnitte.*



### ACHTUNG!

Der Benutzer bzw. der Monteur ist dafür verantwortlich, dass Erdung, Abzwegleitung und Motorüberlastungsschutz gemäß nationalen und lokalen Sicherheitsvorschriften eingerichtet sind.

### ■ Motoranschluss

Der Motor muss an den Klemmen 96, 97, 98 angeschlossen sein. Erde zu Klemme 94/95/99.

Nr.

96, 97, 98

U, V, W

Nr. 94/95/99

Motorspannung 0-100 % der  
Netzspannung

Erdungsanschluss

Siehe *Technische Daten bezüglich der korrekten Größe der Kabelquerschnitte.*

Mit dem VLT 8000 AQUA-Gerät können alle dreiphasigen Standardmotoren eingesetzt werden.

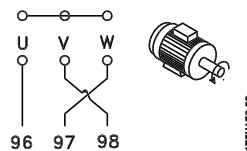
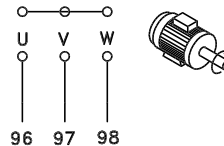
Kleinere Motoren haben normalerweise eine Sternschaltung. (220/380 V, Δ/Y). Größere Motoren haben eine Dreieckschaltung (380/660 V, Δ/Y). Die richtige Schaltung und Spannung sind auf dem Typenschild des Motors angegeben.



### ACHTUNG!

Bei älteren Motoren mit Phasentrennungspapier sollte ein LC-Filter an den Ausgang des Frequenzumrichters montiert werden.

### ■ Drehrichtung des IEC-Motors

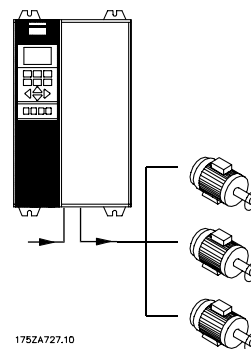


Aus der Werkseinstellung ergibt sich eine Drehung im Uhrzeigersinn, wenn der Frequenzumrichter wie folgt angeschlossen ist.

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 8000 AQUA kann mehrere parallel geschaltete Motoren steuern. Wenn die Motoren verschiedene Drehzahlen haben sollen, dann müssen Motoren mit unterschiedlichen Nenndrehzahlen eingesetzt werden. Da sich die Drehzahl der Motoren gleichzeitig ändert, bleibt jeweils das Verhältnis zwischen den Nenndrehzahlen im gesamten Bereich gleich.

Der Gesamtstromverbrauch der Motoren darf den maximalen Nenn-Ausgangsstrom  $I_{VLT,N}$  des Frequenzumrichters nicht übersteigen.

erforderlich, so muss die Abschirmung anschließend mit möglichst niedriger HF-Impedanz weitergeführt werden.

Bei sehr unterschiedlichen Motorgrößen können beim Anlaufen und bei niedrigen Drehzahlen Probleme auftreten. Das liegt daran, dass der relativ hohe ohmsche Widerstand im Stator kleiner Motoren eine höhere Spannung beim Anlaufen und bei niedrigen Drehzahlen erfordert.

Bei Systemen mit parallel geschalteten Motoren kann der elektronische Motorschutzschalter (ETR) des Frequenzumrichters nicht als Motorschutz für einzelne Motoren eingesetzt werden. Deshalb ist ein zusätzlicher Motorschutz erforderlich, z.B. Thermistoren im geerdeten Motor (oder individuelle thermische Schutzschalter).



### ACHTUNG!

Parameter 107 *Motoranpassung*, *AMA* und *Automatische Energieoptimierung*, *AEO* in Parameter 101, *Drehmomentkennlinien*, können nicht bei Motoren verwendet werden, die parallel geschaltet sind.

### ■ Motorkabel

Siehe *Technische Daten* zur richtigen Bemessung von Querschnitt und Länge der Motorkabel. Befolgen Sie stets die nationalen und vor Ort geltenden Vorschriften zum Kabelquerschnitt.



### ACHTUNG!

Werden nicht abgeschirmte Kabel verwendet, sind einige EMV-Anforderungen nicht erfüllt (siehe *EMV-Prüfergebnisse*).

Zur Einhaltung der EMV-Spezifikationen bzgl. Emission muss das Motorkabel abgeschirmt sein, soweit für das betreffende Funkentstörfilter nicht anders angegeben. Um Störpegel und Ableitströme auf ein Minimum zu reduzieren, muss das Motorkabel so kurz wie möglich gehalten werden.

Die Abschirmung des Motorkabels mit dem Metallgehäuse des Frequenzumrichters und dem des Motors verbinden. Die Abschirmungen über eine möglichst große Oberfläche verbinden (Kabelbügel). Dies wird durch unterschiedliche Montagevorrichtungen in den verschiedenen Frequenzumrichtern ermöglicht. Eine Montage mit verzwirbelten Abschirmlitzen (sog. Pigtails) ist zu vermeiden, da dies die Wirkung der Abschirmung bei höheren Frequenzen zunichte macht. Ist eine Unterbrechung der Abschirmung, etwa zur Montage eines Motorschutzes oder Motorrelais,



### ■ Thermischer Motorschutz

Das elektrische Thermorelais in UL-zugelassenen Frequenzumrichtern verfügt über die UL-Genehmigung für Einzelmotorschutz, solange Parameter 117, *Thermischer Motorschutz*, auf ETR Abschalt. eingestellt ist und Parameter 105, *Motorstrom*,  $I_{VLT,N}$ , auf den Motornennstrom (kann auf dem Motortypenschild abgelesen werden) programmiert ist.

### ■ Erdungsanschluss

Da der Erdschlussstrom höher als 3,5 mA sein kann, muss der Frequenzumrichter immer entsprechend den nationalen und vor Ort geltenden Bestimmungen geerdet sein. Um eine gute mechanische Verbindung des Erdungskabels sicherzustellen, muss dessen Kabelquerschnitt mindestens 8 AWG/10mm<sup>2</sup> betragen. Für zusätzliche Sicherheit kann ein Fehlerstromschutzschalter (RCD) eingebaut werden. Dadurch wird sichergestellt, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn der Erdschlussstrom zu hoch wird. Siehe RCD-Anweisungen MI.66.AX.02.

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

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

No.	Funktion
35(-), 36 (+)	Externe 24 V-Gleichstromversorgung (nur verfügbar für VLT 8152-8600 380-480 V)

24 Die externe 24-Volt-Gleichspannung dient als Niederspannungsversorgung der Steuerkarte sowie etwaiger eingebauter Optionskarten. Dies ermöglicht den vollen Betrieb des Bedienfeldes (einschl. Parametrierung) ohne Anschluss der Netzstromversorgung. Beachten Sie, daß eine Spannungswarnung gegeben wird, wenn 24 V DC angeschlossen wurden; 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 Steuerungskarte ab.



### ACHTUNG!

Zur Gewährleistung ordnungsgemäßer galvanischer Trennung (gemäß PELV) an den Steuerklemmen des VLT Frequenzumrichters eine 24 V DC Versorgung vom Typ PELV einsetzen.

### ■ Gleichstrom-Busverbindung

Die Gleichstrombusklemme wird zur Sicherung der Gleichstromversorgung verwendet. Dabei wird der Zwischenkreis von einer externen Gleichstromquelle versorgt.

Klemmennummern

Nr. 88, 89

Weitere Informationen erhalten Sie bei Danfoss.

### ■ Hochspannungsrelais

Das Kabel für das Hochspannungsrelais muss an die Klemmen 01, 02, 03 angeschlossen werden. Das Hochspannungsrelais wird in Parameter 323, *Funktion Relais1*, programmiert.

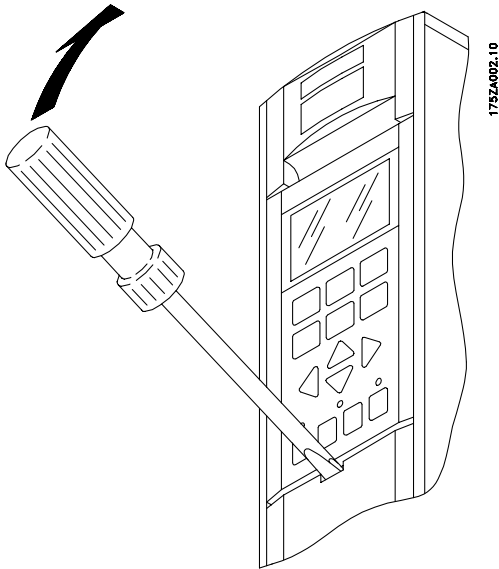
Nr.	Funktion Relais1
1	1+3 (Öffner), 1+2 (Schließer). Max. 240 V Wechselstrom, 2 A Min. 24 V Gleichstrom, 10 mA oder 24 V Wechselstrom, 100 mA

Max. Querschnitt: 4 mm<sup>2</sup> /10 AWG.  
Anzugsmoment: 0,5 Nm/5 in-lbs  
Schraubengröße: M3

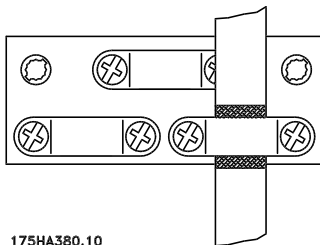
Installation

### ■ Steuerkarte

Alle Steuerleitungsklemmen befinden sich unter der Abdeckplatte des Frequenzumrichters. Die Abdeckplatte kann mit Hilfe eines Schraubendrehers (außer bei IP54/NEMA 12-Einheiten) o.ä. entfernt werden (siehe Abb. unten).



### ■ Elektrische Installation, Steuerkabel



Anzugsmoment: 0,5 Nm (5 in-lbs)  
Schraubengröße: M3.

Generell müssen Steuerkabel abgeschirmt und die Abschirmung einseitig mittels Kabelbügel mit dem Metallgehäuse des Gerätes verbunden sein (siehe *Erdung von abgeschirmten Steuerkabeln*).

Normalerweise muss die Abschirmung auch am Gehäuse des Steuergeräts angeschlossen werden (befolgen Sie die mitgelieferten Anweisungen für die Installation des betroffenen Geräts). 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

Anzugsmoment: 0,5 Nm/5 in-lbs

Schraubengröße: M3

Informationen zum ordnungsgemäßen Anschluss von Steuerkabeln finden Sie unter *Erdung von abgeschirmten Steuerkabeln*.

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

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

175HA379.10

Nr.	Funktion
04, 05	Der Relaisausgang 2 kann für Zustandsangaben und Warnungen verwendet werden.
12, 13	Spannungsversorgung für digitale Eingänge. Damit die 24 V DC für die digitalen Eingänge verwendet wird, muss Schalter 4 auf der Steuerkarte geschlossen werden, Stellung "ON".
16-33	Digitale Eingänge. Siehe Parameter 300-307, <i>Digitale Eingänge</i>
20	Masse für die digitalen Eingänge.
39	Masse für analoge/digitale Ausgänge. Siehe <i>Anschlussbeispiele</i> .
42, 45	Analog-/Digitalausgang zur Anzeige von Frequenz, Sollwert, Strom und Drehmoment. Siehe Parameter 319-322, <i>Analoge/Digitale Ausgänge</i> .
50	Versorgungsspannung für Potentiometer und Thermistor 10 V DC.
53, 54	Analoge Spannungseingänge, 0 - 10 V DC.
55	Masse für analoge Eingänge.
60	Analoger Stromeingang 0/4-20 mA. Siehe Parameter 314-316, <i>Klemme 60</i> .

**61** Abschluss der seriellen Kommunikation. Siehe *Erdung von abgeschirmten Steuerkabeln*. Dieser Anschluss wird normalerweise nicht benutzt.

**68, 69** Schnittstelle RS 485, serielle Kommunikation. Wenn mehrere Frequenzumrichter an einen Kommunikationsbus angeschlossen werden, müssen die Schalter 2 und 3 der Steuerkarten des ersten und letzten Geräts geschlossen sein (Position EIN). Bei den übrigen Frequenzumrichtern müssen die Schalter 2 und 3 offen sein (AUS). Die Werkseinstellung ist die geschlossene Position (EIN).

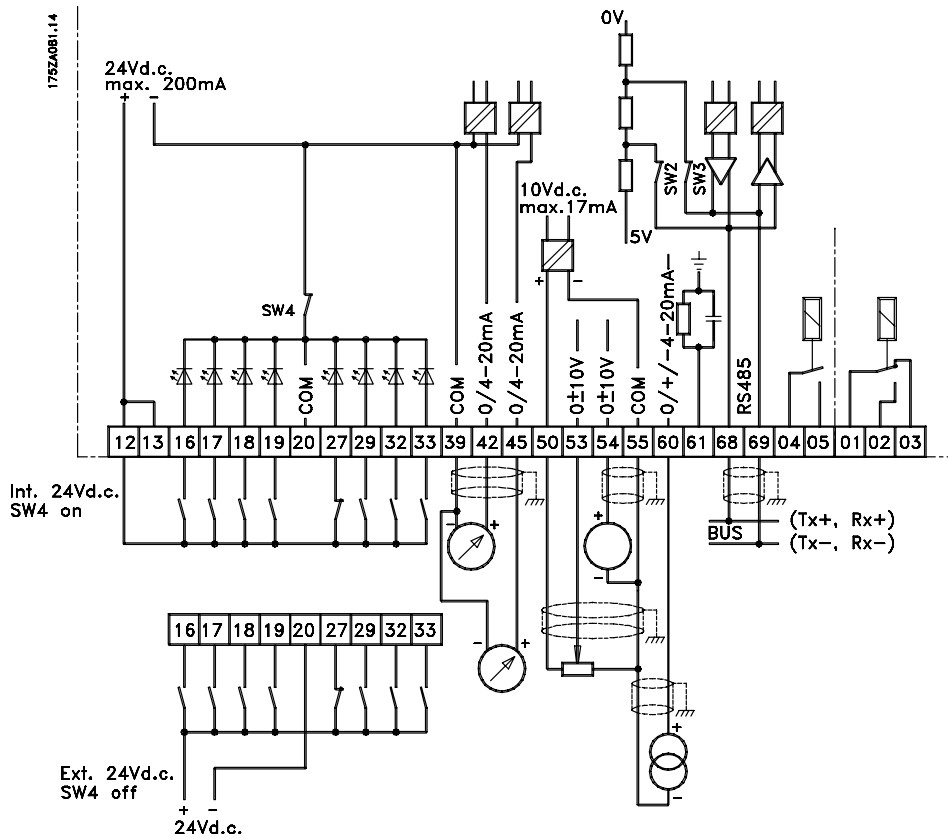
### ■ Schalter 1-4

Der Dipschalter befindet sich auf der Steuerkarte. Er wird im Zusammenhang mit serieller Kommunikation und externer Gleichstromversorgung verwendet. Die gezeigte Schalterstellung entspricht der Werkseinstellung.



Schalter 1 hat keine Funktion.  
 Schalter 2 und 3 dienen zum Zu- bzw. Abschalten von Abschlusswiderständen für die serielle Kommunikation (RS 485). Die Schalter 2 und 3 des ersten und letzten Frequenzumrichters müssen sich in der Position EIN befinden. Bei den übrigen Frequenzumrichtern müssen die Schalter 2 und 3 in der Position AUS sein.  
 Schalter 4 wird verwendet, wenn eine externe 24-V-Gleichstromversorgung für die Steuerklemmen erforderlich ist. Schalter 4 dient zur Trennung des Massepotentials der internen 24-V-Gleichstromversorgung vom Massepotential einer externen 24-V-Gleichstromversorgung zur Ansteuerung der Digitaleingänge der Frequenzumrichter.

**⚠ ACHTUNG!**  
 Beachten Sie bitte, dass die externe 24-V-Gleichstromversorgung in der Stellung AUS des Schalters 4 galvanisch vom Frequenzumrichter getrennt ist.



### Busanschluss

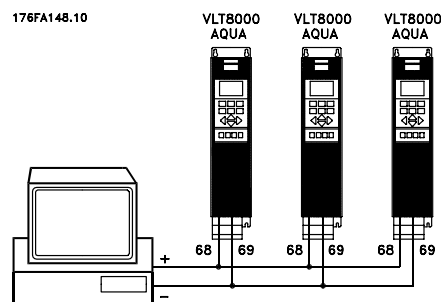
Die serielle Busverbindung gemäß der Norm RS 485 (zwei Leiter) wird an die Klemmen 68/69 (Signal P und N) des Frequenzumrichter angeschlossen. Signal P ist das positive Potential (TX+, RX+), Signal N das negative (TX-, RX-).

Wenn an denselben Master mehrere Frequenzumrichter angeschlossen werden sollen, hat dies in Parallelschaltung zu erfolgen.

Zur Vermeidung von Potentialausgleichsströmen in der Abschirmung kann die Kabelabschirmung über Klemme 61 geerdet werden, die über ein RC-Glied mit Masse verbunden ist.

### Busabschluss

Der Bus muss an jedem seiner Endpunkte durch ein Widerstandsnetzwerk abgeschlossen werden. Hierzu sind die Schalter 2 und 3 auf der Steuerkarte auf "ON" zu setzen.



### ■ Anschlussbeispiel VLT 8000 AQUA

Das nachfolgende Diagramm zeigt ein Beispiel einer typischen VLT 8000 AQUA-Installation.

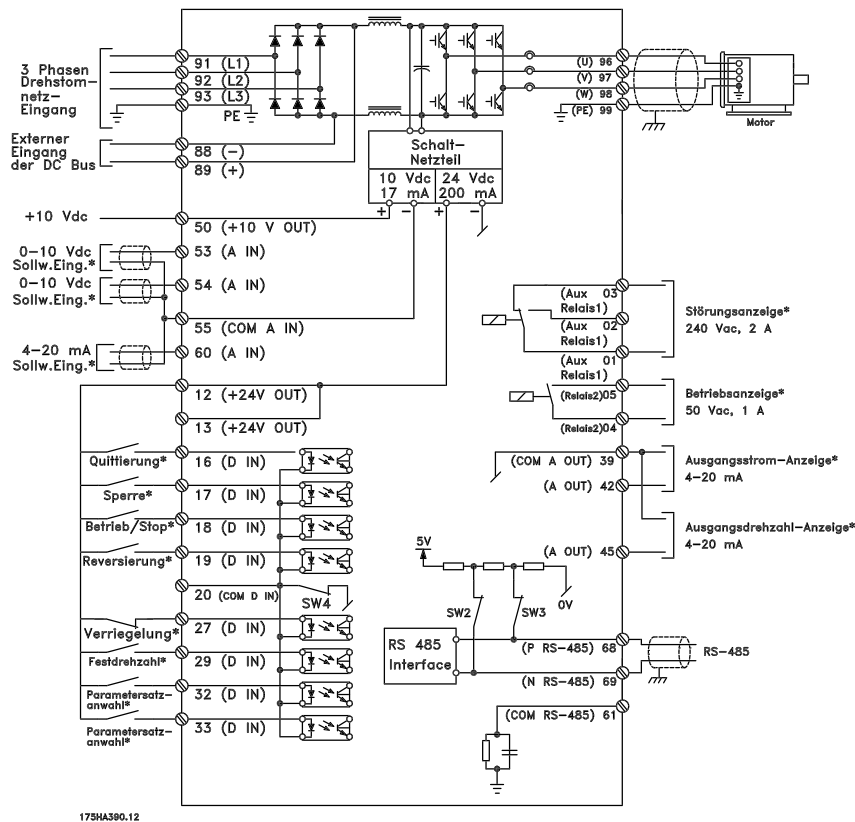
Der Netzanschluss ist mit den Klemmen 91 (L1), 92 (L2) und 93 (L3) verbunden, während der Motor mit 96 (U), 97 (V) und 98 (W) verbunden ist. Diese Werte können auch von den Klemmen des Frequenzumrichters abgelesen werden.

An die Klemmen 88 und 89 kann eine externe Gleichstromversorgung angeschlossen werden. Analogeingänge können an die Klemmen 53 [V], 54 [V] und 60 [mA] angeschlossen werden. Diese Eingänge können für Sollwert, Istwert und Thermistor programmiert werden. Siehe *Analogeingänge* in Parametergruppe 300.

Es gibt 8 Digitaleingänge, die mit 24 V Gleichstrom gesteuert werden. Klemmen 16-19, 27, 29, 32, 33. Diese Eingänge können entsprechend der Tabelle als *Eingänge und Ausgänge* 300-328 programmiert werden.

Es gibt zwei Analog-/Digitalausgänge (Klemmen 42 und 45), die so programmiert werden können, dass sie den aktuellen Zustand oder einen Prozesswert anzeigen (z.B. 0-f<sub>MAX</sub>). Die Relaisausgänge 1 und 2 können zur Angabe des aktuellen Zustands oder für eine Warnung benutzt werden.

An den Klemmen 68 (P+) und 69 (N-), RS 485-Schnittstelle, kann der Frequenzumrichter über serielle Kommunikation gesteuert und überwacht werden.

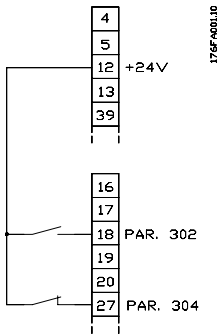


\* Diese Klemmen können für andere Funktionen programmiert werden.

Installation

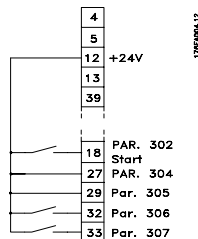
### ■ Anschlußbeispiele

#### ■ Einpoliger Start/Stop



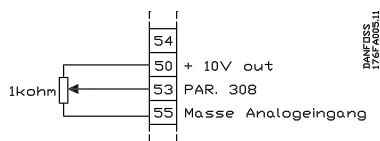
- Start/Stop mit Klemme 18.  
Parameter 302 = *Start* [1]
- Schnellstopp mit Klemme 27.  
Parameter 304 = *Freilaufstopp, invers* [0]

#### ■ Digitaldrehzahl auf/ab



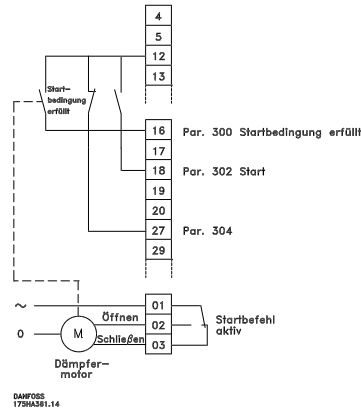
- Frequenzkorrektur auf und ab mit Klemme 32 und 33.  
Parameter 306 = *Drehzahl auf* [7]  
Parameter 307 = *Drehzahl ab* [7]  
Parameter 305 = *Sollwert speichern* [2]

#### ■ Potentiometer Sollwert



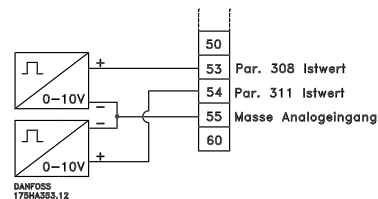
- Parameter 308 = *Sollwert* [1]  
Parameter 309 = *Klemme 53, min. Skalierung*  
Parameter 310 = *Klemme 53, max. Skalierung*

### ■ Startfreigabe



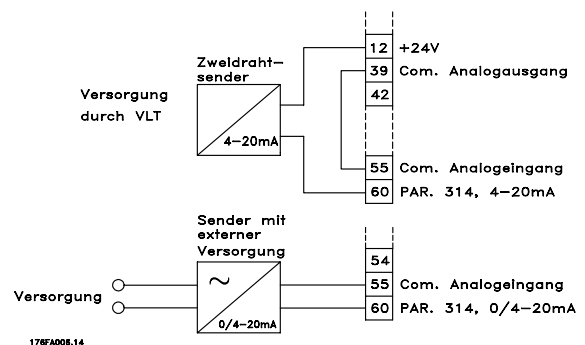
- Start mit Klemme 16 freigegeben.  
Parameter 300 = *Startfreigabe* [8].
- Start/Stop mit Klemme 18.  
Parameter 302 = *Start* [1]
- Schnellstopp mit Klemme 27.  
Parameter 304 = *Motorfreilaufstopp, invers* [0].
- Periphere Ausrüstung aktiviert  
Parameter 323 = *Startbefehl aktiv* [13].

### ■ Zweizonenregelung



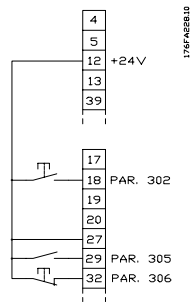
- Parameter 308 = *Istwert* [2].
- Parameter 311 = *Istwert* [2].

### ■ Transmitterverbindung



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

### ■ 3-Start/Stopp dreiadrig



- Stopp invers mittels Klemme 32.
- Parameter 306 = *Freilaufstopp, invers* [14]
- Pulsstart über Klemme 18.
- Parameter 302 = *Puls-Start* [2]
- Festsdrehzahl (Jog) über Klemme 29.
- Parameter 305 = Festsdrehzahl [12]

### ■ Steuereinheit LCP

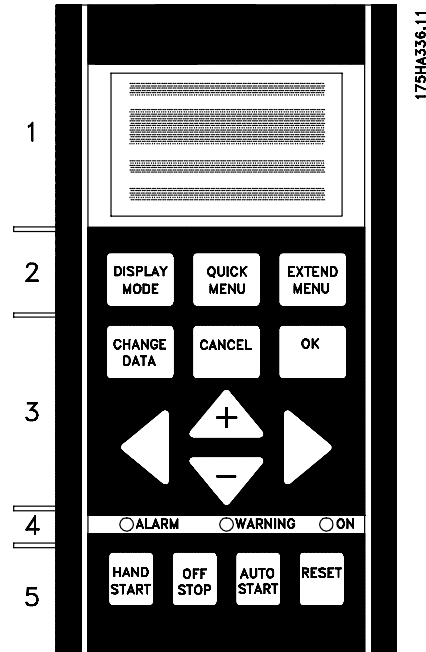
Auf der Vorderseite des Frequenzumrichters befindet sich ein Bedienfeld - LCP (Local Control Panel). Hierbei handelt es sich um eine umfassende Schnittstelle für Betrieb und Programmierung des VLT 8000 AQUA. Das Bedienfeld ist abnehmbar und kann mit Hilfe eines optionalen Montagebausatzes alternativ auch bis zu 3 m vom Frequenzumrichter entfernt z.B. auf der Schaltschranktür angebracht werden.

Das Bedienfeld ist in fünf Gruppen aufgeteilt:

1. Display
2. Tasten zum Ändern des Displaymodus
3. Tasten zum Ändern der Programmparameter
4. Kontrollleuchten
5. Tasten für die Betriebsart

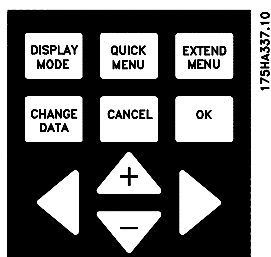
Alle Datenanzeigen erfolgen über ein vierzeiliges alphanumerisches Display, das im Normalbetrieb ständig vier Betriebsdatenwerte und drei Betriebszustandswerte anzeigen kann. Während des Programmiervorgangs werden alle Informationen angezeigt, die für eine schnelle und effektive Einstellung des Frequenzumrichters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

(ALARM). Alle Frequenzumrichter Parameter können umgehend über das Bedienfeld geändert werden, es sei denn, diese Funktion wurde über Parameter 016, *Eingabesperre*, oder über einen digitalen Eingang, Parameter 300-307, als *Gesperrt* [1] programmiert.



### ■ 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.



DISPLAY  
MODE

[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.



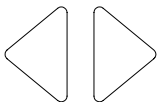
[CANCEL] wird benutzt, wenn eine Änderung des gewählten Parameters nicht ausgeführt werden soll.



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



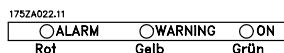
[+/-] dienen zur Parameterauswahl und Änderung eines gewählten Parameterwerts. Diese Tasten werden auch zum Ändern des Ort-Sollwerts verwendet. Des Weiteren dienen die Tasten im Displaymodus zum Wechsel zwischen den je nach Betriebsart unterschiedlichen Anzeigen.



[<>] 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.

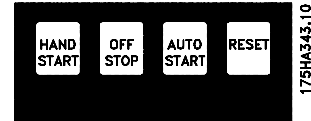


### ACHTUNG!

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.

Installation



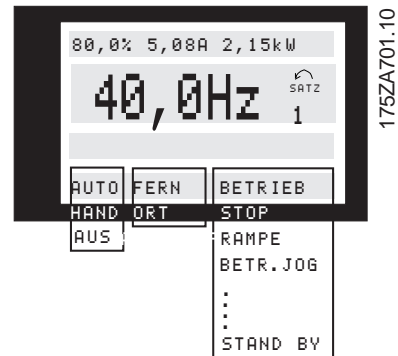
### ACHTUNG!

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

VLT 8000 AQUA bietet abhängig von dem für den Frequenzumrichter ausgewählten Modus verschiedene Displaymodi. Nachstehender Displaymodus zeigt den Frequenzumrichter in Automatikbetrieb mit Fernsollwert bei einer Ausgangsfrequenz von 40 Hz. In diesem Displaymodus werden Sollwert und Steuerung über Steuerklemmen festgelegt. Der Text in Zeile 1 enthält die in Zeile 2 gezeigte Betriebsvariable.

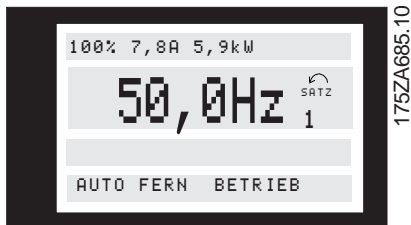


Zeile 2 enthält die aktuelle Ausgangsfrequenz und den aktiven Parametersatz.

Zeile 4 besagt, dass sich der Frequenzumrichter im Automatikbetrieb mit Fernsollwert 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.



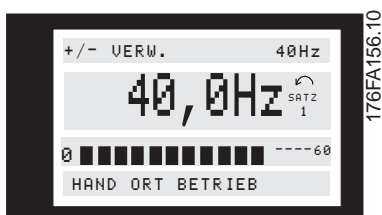
### ■ Anzeigemodus III:

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.

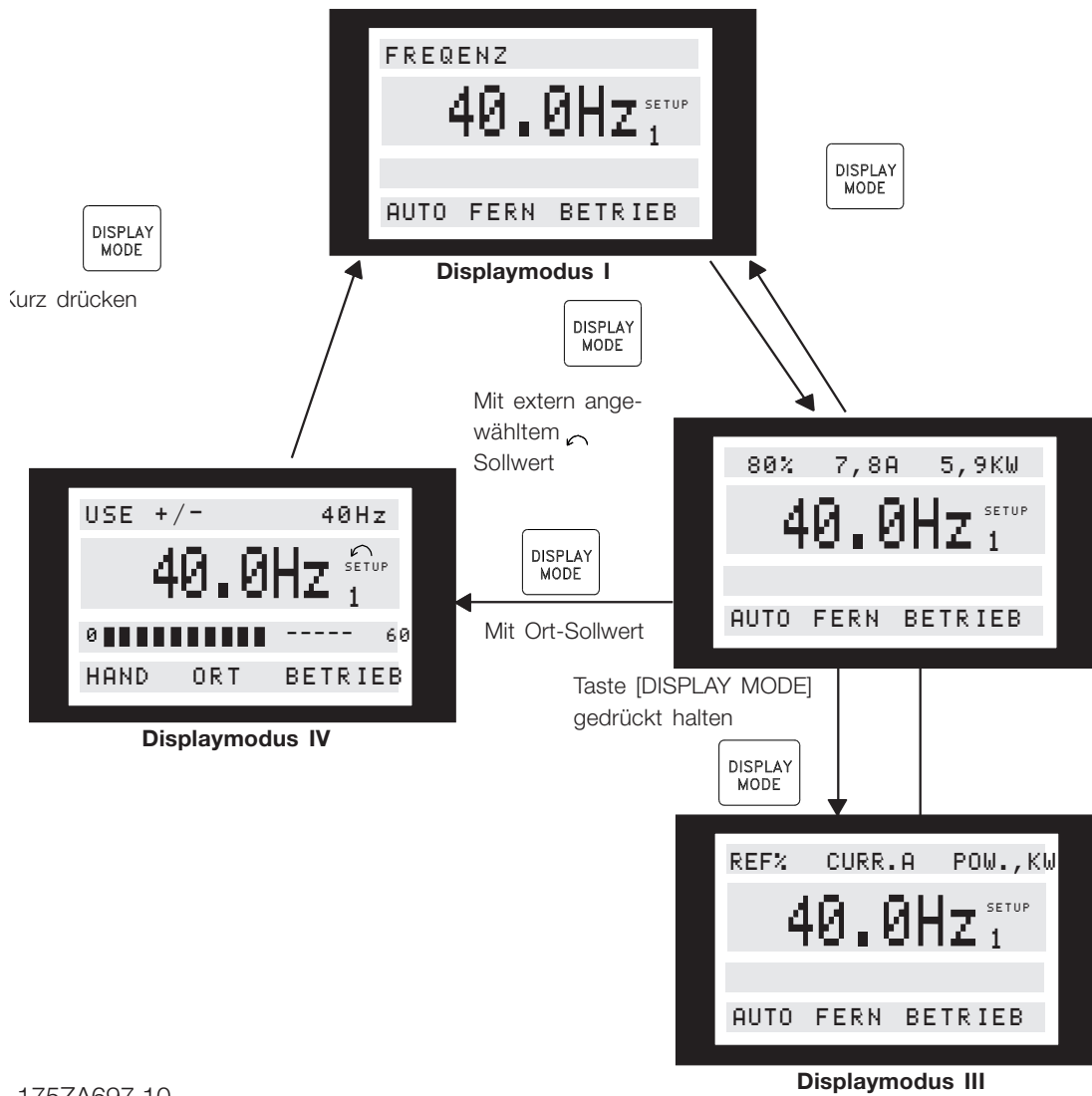


### ■ Anzeigemodus IV:

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



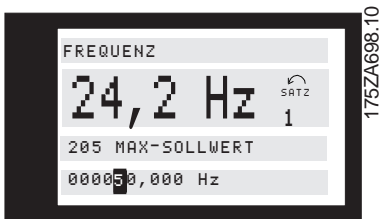
175ZA697.10

### ■ 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.

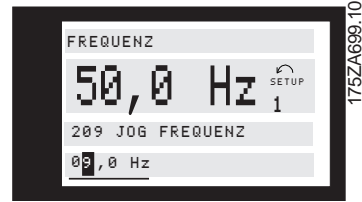
Handelt es sich bei dem gewählten Parameter um einen Funktionswert, so kann der gewählte Textwert mit den Tasten [+ / -] geändert werden.



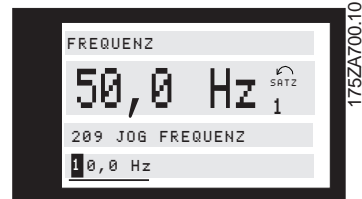
Der Funktionswert blinkt, bis er mit [OK] quittiert wird. Damit ist der Funktionswert ausgewählt. Mit [CANCEL] kann das Ausführen der Änderung verhindert werden.

### ■ 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.

Installation

### ■ 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

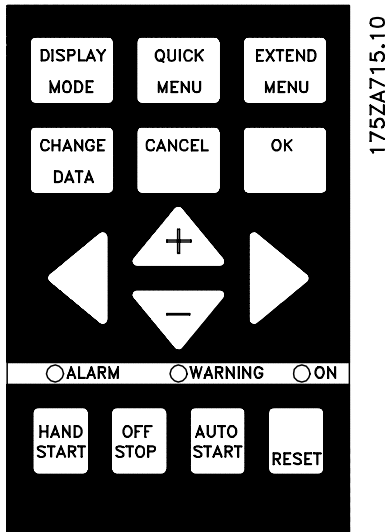
Parameterdaten bzw. -einstellungen nach folgendem Verfahren einstellen.

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.

Installation

### ■ 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.

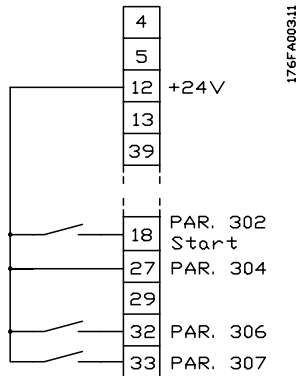
###### Beschreibung der Auswahl:

*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.

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

### 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.

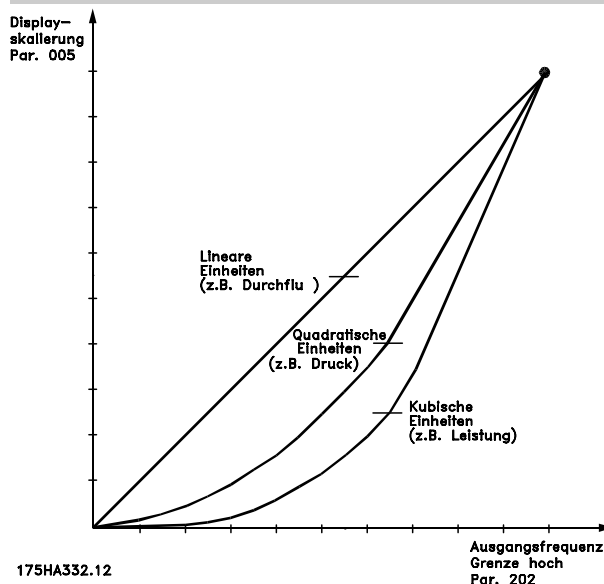
### 006 Einheit für benutzerdefinierte Anzeige

#### (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

### ■ Belastung und Motor 100-124

Diese Parametergruppe ermöglicht die Konfiguration von Regulierungsparametern und die Auswahl von Drehmomentkennlinien, an die der Frequenzumrichter angepasst werden soll.

Die Typenschilddaten des Motors müssen eingestellt werden, und die automatische Motoranpassung kann durchgeführt werden. Weiterhin können DC-Bremsparameter eingestellt werden, und der thermische Motorschutz kann aktiviert werden.

### ■ Konfiguration

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

#### 100 Konfiguration

##### (KONFIGURATION )

###### Wert:

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

###### Funktion:

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

###### Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von *Drehzahlsteuerung* [0] erhält man die normale Drehzahlsteuerung (ohne Istwert-Signal), d.h., wenn der Sollwert verändert wird, ändert sich die Motordrehzahl. Wenn *Prozessregelung* [1] gewählt wird, wird der interne Prozessregler für eine präzise Regelung in Abhängigkeit von einem gegebenen Prozesssignal aktiviert. Für das Referenz- (Sollwert) und das Prozesssignal (Istwert) kann eine Prozesseinheit gewählt werden, die in Parameter 415, *Prozesseinheiten*, programmiert wird. Siehe *Istwertverarbeitung*.

#### 101 Drehmomentkennlinie

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

###### Wert:

★Automatische Energieoptimierung (AEO-FUNKTION)	[0]
Konstantes Moment (KONSTANTES MOMENT)	[1]
Quadratisches Drehmoment Tief (QUADR. TIEF CTSTART)	[2]
Quadratisches Drehmoment Mittel (QUADR. MIT. CTSTART)	[3]
Quadratisches Drehmoment Hoch (QUADR. HOCH CTSTART)	[4]

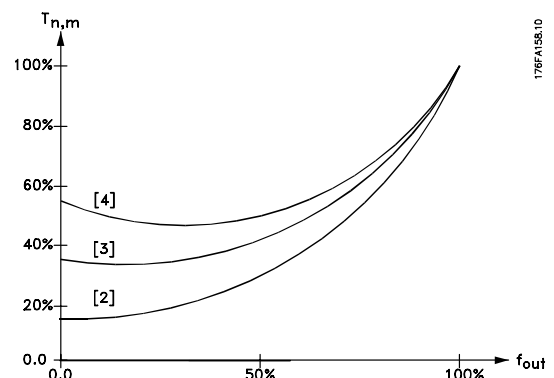
###### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht es, auszuwählen, ob beim Betrieb des Frequenzumrichters der Controller die U/f-Kurve automatisch gemäß der Belastung anpasst oder ob der Betrieb mit quadratischem oder konstantem Drehmoment ausgewählt wird.

###### Beschreibung der Auswahl:

Für quadratische Drehmomentbelastungen, wie etwa Kreiselpumpen oder Ventilatoren, bietet der Antrieb zwei Betriebsmodi. Die automatische Energieoptimierung ermöglicht dem Controller die dynamische Anpassung des U/f-Verhältnisses als Reaktion auf Motorbelastung oder Geschwindigkeitsänderungen. Dies dient der Optimierung der Motor- und Antriebseffizienz bei gleichzeitiger Reduzierung von Motortemperatur und -geräuschen.

Die Option "Quadratisches Drehmoment" bietet die Spannungsstufen "Tief", "Mittel" und "Hoch", wie in der nachfolgenden Abbildung (als Prozentwert der Nennmotorspannung.) Sie kann mit mehreren Motoren verwendet werden, die parallel an den Ausgang geschaltet sind. Wählen Sie die Drehmomentkennlinie mit dem zuverlässigsten Betrieb sowie dem geringsten Energieverbrauch, der niedrigsten Motortemperatur und den wenigsten Geräuschen aus. Die Startspannung kann in Parameter 108, *Startspannung*, ausgewählt werden.



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



Wählen Sie für konstante Drehmomentbelastungen, wie bei Förderbändern, Pressen, Mischmaschinen, Schrauben usw. *Konstantes Moment* aus. CT-Betrieb wird durch Beibehalten eines konstanten U/f-Verhältnisses während der gesamten Betriebsphase erzielt.



### ACHTUNG!

Es ist wichtig, dass die in den Parametern 102-106, *Typenschilddaten*, eingestellten Werte hinsichtlich Stern Y- oder Dreieckschaltung den Typenschilddaten des Motors entsprechen.

### 102 Motorleistung, $P_{M,N}$

#### (MOTORLEISTUNG)

##### Wert:

0,25 PS (0,25 KW)	[25]
0,5 PS (0,37 KW)	[37]
0,75 PS (0,55 KW)	[55]
1 PS (0,75 KW)	[75]
1,5 PS (1,10 KW)	[110]
2 PS (1,50 KW)	[150]
3 PS (2,20 KW)	[220]
4 PS (3,00 KW)	[300]
5 PS (4,00 KW)	[400]
7,5 PS (5,50 KW)	[550]
10 PS (7,50 KW)	[750]
15 PS (11,00 KW)	[1100]
20 PS (15,00 KW)	[1500]
25 PS (18,50 KW)	[1850]
30 PS (22,00 KW)	[2200]
40 PS (30,00 KW)	[3000]
50 PS (37,00 KW)	[3700]
60 PS (45,00 KW)	[4500]
75 PS (55,00 KW)	[5500]
100 PS (75,00 KW)	[7500]
125 PS (90,00 KW)	[9000]
150 PS (110,00 KW)	[11000]
200 PS (132,00 KW)	[13200]
250 PS (160,00 KW)	[16000]
300 PS (200,00 KW)	[20000]
350 PS (250,00 KW)	[25000]
400 PS (300,00 KW)	[30000]
450 PS (315,00 KW)	[31500]
500 PS (355,00 KW)	[35500]
600 PS (400,00 KW)	[40000]

★ Abhängig vom Gerät

##### Funktion:

Hier kann der kW-Wert  $P_{M,N}$  gewählt werden, der der Nennleistung des Motors entspricht.

Der werkseitig eingestellte kW-Wert  $P_{M,N}$  ist vom Gerätetyp abhängig.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie einen Wert, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht. 4 Untergrößen oder eine Übergröße sind im Verhältnis zur Werkseinstellung programmierbar.

Außerdem besteht die Möglichkeit der stufenlosen Einstellung des Wertes für die Motorleistung. Informationen zu diesem Vorgang finden Sie unter *Stufenlose Änderung numerischer Datenwerte*.

### 103 Motorspannung, $U_{M,N}$

#### (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

##### 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*.

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

#### (MOTORFREQUENZ)

##### Wert:

50 Hz (50 HZ)	[50]
★ 60 Hz (60 HZ)	[60]

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



) Die globalen Werkseinstellungen unterscheiden sich von den Werkseinstellungen für Nordamerika.

### Funktion:

Auswahl der Nennfrequenz des Motors  $f_{M,N}$ .

### Beschreibung der Auswahl:

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

### 105 Motorstrom, $I_{M,N}$

#### (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 Frequenzumrichter durchgeführten Berechnung des Drehmomentes und des thermischen Motorschutzes berücksichtigt. Legen Sie den Motorstrom  $I_{VLT,N}$  fest und berücksichtigen Sie dabei die gewählte Motorschaltung Stern Y- oder Dreieck ( $\Delta$ -Motor).

### Beschreibung der Auswahl:

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



### ACHTUNG!:

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

### 106 Motornennndrehzahl, $n_{M,N}$

#### (MOTOR NENNDREHZ .)

### Wert:

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

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

### Funktion:

Dadurch wird der Wert festgelegt, der gemäß Typenschilddaten der Motornennndrehzahl  $n_{M,N}$  entspricht.

### Beschreibung der Auswahl:

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



### ACHTUNG!:

Die Festlegung eines korrekten Wertes ist wichtig, da dieser Bestandteil der V V C<sup>PLUS</sup>-Steuerung ist. Der Maximalwert ist gleich  $f_{M,N} \times 60$ . Die Einstellung von  $f_{M,N}$  erfolgt in Parameter 104, *Motorfrequenz*,  $f_{M,N}$ .

### 107 Automatische Motoranpassung, AMA

#### (MOTORANPASSUNG)

### Wert:

- ★ Optimierung deaktivieren (KEINE AMA) [0]
- Automatische Anpassung (START AMA RS + XS) [1]
- Automatische Motoranpassung mit LC-Filter (START AMA LC-FILTER) [2]

### Funktion:

Die automatische Motoranpassung ist ein Testalgorithmus, der die elektrischen Motorparameter bei Stillstand des Motors misst. Dies bedeutet, dass AMA selbst kein Drehmoment erzeugt. AMA lässt sich vorteilhaft bei der Initialisierung von Anlagen einsetzen, bei denen der Anwender die Anpassung des Frequenzumrichters an den benutzten Motor optimieren möchte. Diese Funktion wird verwendet, wenn die Werkseinstellungen nicht den Anforderungen an den Motor entsprechen.

Zur besten Anpassung des Frequenzumrichters empfiehlt es sich, die AMA an einem kalten Motor durchzuführen. Es wird darauf hingewiesen, dass wiederholter AMA-Betrieb zu einer Erwärmung des Motors führen kann, was wiederum eine Erhöhung des Statorwiderstandes  $R_S$  bewirkt. In der Regel ist dies jedoch nicht kritisch.

Mit Hilfe des Parameters 107, *Motoranpassung*, AMA, können Sie auswählen, ob eine vollständig automatische Motoranpassung, *Automatische Anpassung* [1], oder eine reduzierte automatische Motoranpassung, *AMA LC-Filter* [2], durchgeführt werden soll.

Es besteht die Möglichkeit, den reduzierten Test durchzuführen, wenn ein LC-Filter zwischen Frequenzumrichter und Motor eingesetzt wurde. Ist eine vollständige Einstellung erforderlich, kann der LC-Filter entfernt werden und nach Beendigung der Anpassung neu montiert werden. *AMA LC-Filter* [2] beinhaltet keinen Test der Motorsymmetrie, und es wird nicht getestet, ob alle Motorphasen angeschlossen sind. Folgendes muss bei Verwendung der AMA-Funktion beachtet werden:

- Damit die AMA die Motorparameter optimal bestimmen kann, müssen die korrekten

Typenschilddaten des an den Frequenzumrichter angeschlossenen Motors in Parameter 102 bis 106 eingegeben werden.

- Die Dauer einer vollständigen automatischen Motoranpassung variiert bei kleinen Motoren je nach Nennleistung des verwendeten Motors von wenigen Minuten bis ungefähr zehn Minuten (die Zeit liegt bei einem 7,5-kW-Motor z.B. bei ungefähr vier Minuten).
- Wenn während der Motoranpassung Fehler auftreten, werden auf dem Display Alarmmeldungen und Warnungen angezeigt.
- Die AMA kann nur ausgeführt werden, wenn der Motornennstrom des Motors bei mindestens 35 % des Ausgangsnennstroms des Frequenzumrichters liegt.



### ACHTUNG!

Manche Motoren (z.B. Motoren mit sechs oder mehr Polen) lassen eine Ausführung der automatischen Anpassung möglicherweise nicht zu. AMA LC-Filter oder die Verwendung der Parameter 123 und 124 können in solchen Fällen sinnvoll sein, da bei diesem Verfahren der Motorstator und die Auswirkungen der Kabellänge gemessen werden. Bei Anwendungen mit mehreren Motoren kann keine AMA verwendet werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie *Automatische Anpassung* [1], wenn der Frequenzumrichter eine vollständige automatische Anpassung durchführen soll. Wählen Sie *AMA LC-Filter* [2], wenn ein LC-Filter zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor eingesetzt wurde oder wenn es sich um Motoren mit sechs oder mehr Polen handelt.

### Vorgehensweise bei der Durchführung einer automatischen Motoranpassung:

1. Stellen Sie die Motorparameter entsprechend den in den Parametern 102-106, *Typenschilddaten*, angegebenen Motortypenschilddaten ein.
2. 24 V DC (möglichst von Klemme 12) mit Klemme 27 der Steuerkarte verbinden.
3. Wählen Sie "Automatische Anpassung [1]" oder "AMA LC-Filter [2]" in Parameter 107, *Motoranpassung*, AMA.
4. Starten Sie den Frequenzumrichter, oder verbinden Sie Klemme 18 (Start) mit 24 V Gleichstrom (etwa von Klemme 12).

### Wenn die automatische Motoranpassung abgebrochen werden soll:

1. Drücken Sie die [OFF/STOP]-Taste.

### Nach einem normalen Verlauf wird im Display Folgendes angezeigt: AMA STOP

1. Der Frequenzumrichter ist nun betriebsbereit.



### ACHTUNG!

Nach der automatischen Anpassung muss zum Speichern der Ergebnisse im Antrieb die [RESET]-Taste gedrückt werden.

### Wenn ein Fehler vorliegt, wird im Display Folgendes angezeigt: ALARM 22

1. Prüfen Sie entsprechend der Alarmmeldung mögliche Ursachen für den Fehler. Siehe *Liste der Warn- und Alarmmeldungen*.
2. Drücken Sie die [RESET]-Taste, um die Fehlermeldung zu löschen.

### Wenn eine Warnung vorliegt, wird im Display Folgendes angezeigt: WARNUNG 39-42

1. Prüfen Sie entsprechend der Warnung mögliche Ursachen für den Fehler. Siehe *Liste der Warn- und Alarmmeldungen*.
2. Drücken Sie die [CHANGE DATA]-Taste, und wählen Sie "Weiter", wenn die AMA trotz der Warnung fortgesetzt werden soll, oder drücken Sie die [OFF/STOP]-Taste, um die automatische Motoranpassung zu unterbrechen.

### 108 Startspannung

#### (STARTSPANNUNG)

#### Wert:

0,0 - Parameter 103 *Motorspannung*,  $U_{M,N}$

★ abhängig von Par. 103 *Motorspannung*,  $U_{M,N}$

#### Funktion:

Dieser Parameter gibt die Startspannung für quadratische Momentkennlinien bei 0 Hz an. Er wird auch für parallel geschaltete Motoren verwendet. Die Startspannung stellt einen zusätzlichen Spannungseingang zum Motor dar. Durch Erhöhen der Startspannung erhalten Motoren ein höheres Startmoment. Dieses wird insbesondere bei kleinen Motoren (< 4,0 kW/5 PS) verwendet, die parallel geschaltet sind, denn diese haben einen höheren Statorwiderstand als Motoren über 5,5 kW/7,5 PS. Diese Funktion ist nur aktiv, wenn in Parameter 101, *Drehmomentkennlinie*, *Quadratisches Moment*, [1], [2] oder [3] gewählt wurde.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die Startspannung ein, die bei 0 Hz gelten soll. Die maximale Spannung hängt von Parameter 103, *Motorspannung*,  $U_{M,N}$ .

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

### 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 - 0,5 Sek.      ★ 0,0 Sek.

##### Funktion:

Zur Gewährleistung eines hohen Startmoments ist maximal 0,5 Sek. lang das maximale Drehmoment erlaubt. Allerdings wird der Strom durch die Schutzgrenze des Frequenzumrichters begrenzt. In der Einstellung 0 Sek. ist das Startmoment nicht erhöht.

##### Beschreibung der Auswahl:

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

### 111 Startverzögerung

#### (STARTVERZÖGERUNG)

##### Wert:

0,0 - 120,0 Sek.      ★ 0,0 Sek.

##### Funktion:

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

##### Beschreibung der Auswahl:

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

### 112 Motorvorheizung

#### (MOTORVORHEIZUNG)

##### Wert:

★Aus (AUS) [0]  
Ein (EIN) [1]

##### Funktion:

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

##### Beschreibung der Auswahl:

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

### 113 Motor-Vorheizgleichstrom

#### (DC-VORHEIZSTROM)

##### Wert:

0 - 100 %      ★ 50 %

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

##### Funktion:

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

##### Beschreibung der Auswahl:

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



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

### ■ Gleichspannungsbremse

Beim Gleichstrombremsen wird dem Motor Gleichstrom zugeführt, wodurch die Motorwelle zum Stillstand kommt. Mit Parameter 114, *DC-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:

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

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 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.

### 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]
ETR Warnung 4 (ETR WARN 4)	[9]
ETR Abschaltung 4 (ETR ABSCHALT 4)	[10]

#### Funktion:

Der Frequenzumrichter kann die Motortemperatur auf zweierlei Art überwachen:

- Über einen am Motor angebrachten Thermistorsensor. Der Thermistor ist an eine der analogen Eingangsklemmen 53 und 54 angeschlossen.

- Berechnung der thermischen Belastung (ETR - Electronic Thermal Relay), basierend auf der aktuellen Belastung und der Zeit. Dies wird mit dem Motornennstrom  $I_{M,N}$  und der Motorbemessungsfrequenz  $f_{M,N}$  verglichen. Bei den Berechnungen wird der Bedarf nach niedrigerer Last bei niedrigeren Drehzahlen aufgrund herabgesetzter Lüftung im Motor selbst berücksichtigt.

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

### Beschreibung der Auswahl:

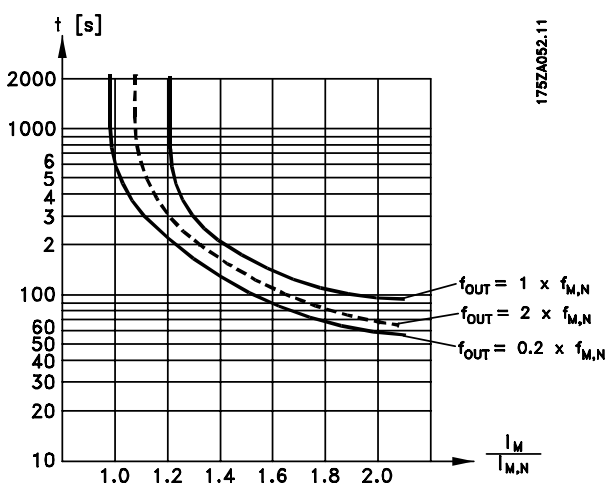
Wählen Sie *Kein Motorschutz* [0], wenn im Fall einer Motorüberlastung keine Warnung oder Abschaltung erfolgen soll.

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

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

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

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



### ACHTUNG!:

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

### 118 Motorleistungsfaktor (Cos $\phi$ )

#### (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.

### 119 Lastausgleich bei niedriger Drehzahl

#### (LASTAUSGL. TIEF)

#### Wert:

0 - 300 %

★ 100 %

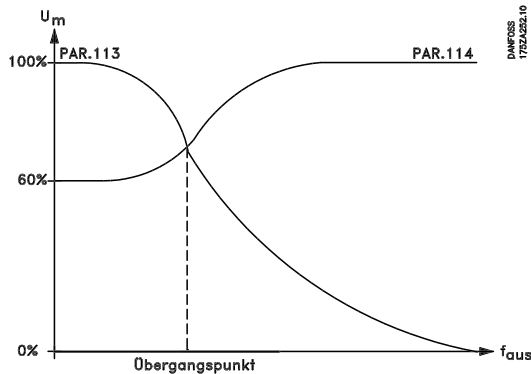
#### Funktion:

Mit Hilfe dieses Parameters kann ein Ausgleich der Spannung in Abhängigkeit von der Last vorgenommen werden, wenn der Motor mit niedriger Drehzahl läuft.

#### Beschreibung der Auswahl:

Es wird eine optimale U/f-Kennlinie und damit ein Lastausgleich bei niedriger Drehzahl erzielt. Der Frequenzbereich, in dem der *Lastausgleich bei niedriger Drehzahl* aktiv ist, hängt von der Motorgröße ab. Die Funktion ist aktiv bei:

Motorgröße	Frequenz (Changeover)
0,5 kW (.75 HP) - 7,5 kW (10 HP)	<10 Hz
11 kW (15 HP) - 45 kW (60 HP)	<5 Hz
55 kW (75 HP) - 355 kW (600 HP)	<3-4 Hz



### 120 Lastausgleich bei hoher Drehzahl (LASTAUSGL. HOCH)

#### Wert:

0 - 300 % ★ 100 %

#### Funktion:

Mit Hilfe dieses Parameters kann ein Ausgleich der Spannung in Abhängigkeit von der Last vorgenommen werden, wenn der Motor mit hoher Drehzahl arbeitet.

#### Beschreibung der Auswahl:

Mit der Auswahl *Lastausgleich bei hoher Drehzahl* kann ein Ausgleich der Last ab der Frequenz, bei der *Lastausgleich bei niedriger Drehzahl* unwirksam wird, bis zur Höchsthäufigkeit herbeigeführt werden.

Die Funktion ist aktiv bei:

Motorgröße	Frequenz (Changeover)
0,5 kW - 7,5 kW	>10 Hz
11 kW - 45 kW	>5 Hz
55 kW - 355 kW	>3-4 Hz

### 121 Schlupfausgleich

#### (SCHLUPFAUSGLEICH)

#### Wert:

-500 - 500 % ★ 100 %

#### Funktion:

Der Schlupfausgleich wird automatisch u.a. aufgrund der Motornendrehzahl  $n_{M,N}$  errechnet. Im Parameter 121 kann eine Feineinstellung des Schlupfausgleichs vorgenommen werden, was einen Ausgleich von Toleranzen des Wertes  $n_{M,N}$  erlaubt. Die Funktion ist bei *Variablem Moment* (Parameter 101 - variable Drehmomentkurven), *Drehmomentregelung mit Drehzahlrückführung* und *Besonderer Motorkennlinie* nicht aktiv.

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

#### Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie einen prozentualen Wert der Motornennfrequenz (Parameter 104) ein.

### 122 Zeitkonstante für Schlupfausgleich

#### (SCHLUPF-ZEITKONS)

#### Wert:

0,05 -5,00 Sek. ★ 0,50 Sek.

#### Funktion:

Dieser Parameter bestimmt die Reaktionsgeschwindigkeit des Schlupfausgleichs.

#### Beschreibung der Auswahl:

Ein hoher Wert führt zu einer langsamen Reaktion. Umgekehrt bewirkt ein niedriger Wert eine schnelle Reaktion.

Wenn niederfrequente Resonanzprobleme auftreten, muss die Zeitspanne verlängert werden.

### 123 Statorwiderstand

#### (STATORWIDERSTAND)

#### Wert:

★ Abhängig von der Wahl des Motors

#### Funktion:

Nach dem Einstellen der Motordaten in den Parametern 102-106 erfolgt automatisch eine Reihe von Einstellungen diverser Parameter, darunter des Statorwiderstandes  $R_S$ . Eine manuelle Eingabe von  $R_S$  sollte sich auf einen kalten Motor beziehen. Die Wellenleistung lässt sich durch Einstellen von  $R_S$  und  $X_S$  verbessern; die Vorgehensweise ist nachstehend beschrieben.

#### Beschreibung der Auswahl:

$R_2$  kann wie folgt eingestellt werden:

1. Automatische Motoranpassung - hier testet der Frequenzrichter den Motor zur Wertbestimmung. Alle Ausgleichsfunktionen werden auf 100 % zurückgestellt.
2. Die Werte werden vom Motorlieferanten angegeben.
3. Die Werte ergeben sich durch manuelles Durchmessen:
  - $R_S$  kann durch Messen des Widerstandes  $R_{PHASE-PHASE}$  zwischen zwei Phasenklammern ermittelt werden. Ist  $R_{PHASE-PHASE}$  weniger als 1-2 Ohm (typisch bei Motoren > 4 (5,4 PS) - 5,5 kW (7,4 PS), 400 V), so sollte ein spezielles Ohmmeter (Thomson Brücke o.ä.) eingesetzt werden.  $R_S = 0,5 \times R_{PHASE-PHASE}$

4. Es werden die Werkseinstellungen von  $R_S$  verwendet, die der Frequenzrichter selbst aufgrund der Daten auf dem Motortypenschild wählt.

**124 Statorreaktanz  
(STATORREAKT.)**

**Wert:**

★Abhängig von der Wahl des Motors

**Funktion:**

Nach dem Einstellen der Motordaten in den Parametern 102-106 erfolgt automatisch eine Reihe von Einstellungen diverser Parameter, u.a. des Statorwiderstandes  $X_S$ . Die Wellenleistung lässt sich durch Einstellen von  $R_S$  und  $X_S$  verbessern; die Vorgehensweise wird nachstehend beschrieben.

**Beschreibung der Auswahl:**

$X_S$  kann wie folgt eingestellt werden:

1. Automatische Motoranpassung - hier testet der Frequenzrichter den Motor zur Wertbestimmung. Alle Ausgleichsfunktionen werden auf 100 % zurückgestellt.
2. Die Werte werden vom Motorlieferanten angegeben.
3. Die Werte ergeben sich durch manuelles Durchmessen:
  - $X_S$  ergibt sich durch Anschließen eines Motors ans Netz und Messen der Phase-Phase Spannung  $U_L$  sowie des Leerlaufstroms  $I$ .
  - Alternativ können diese Werte auch bei Leerlaufbetrieb mit Motornennfrequenz  $f_{M,N}$  Schlupausgleich (Par. 115) = 0 % sowie Lastausgleich bei hoher Drehzahl (Par. 114) = 100 % abgelesen werden.

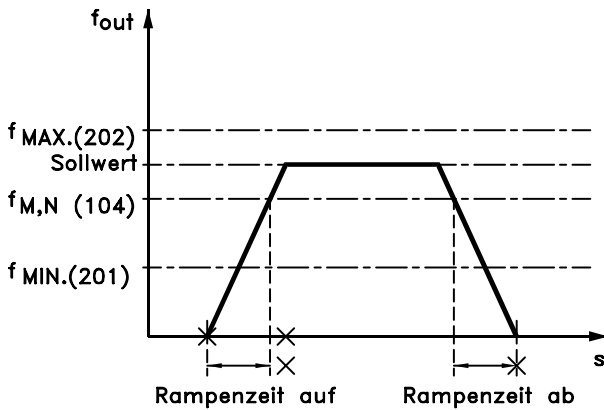
$$X_S = \frac{U_L}{\sqrt{3} \times I \Phi}$$

4. Benutzung der Werkseinstellungen von  $X_S$ , die der Frequenzrichter selbst aufgrund der Daten auf dem Motortypenschild wählt.

Programmierung

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

### ■ Soll- und Grenzwerte 200-228



#### ACHTUNG!:

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

#### Beschreibung der Auswahl:

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

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.

#### 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 Hz  
(par. 200 *Ausgangsfrequenz Bereich*)  
★ 60 Hz/ 50 Hz

) Die globalen Werkseinstellungen unterscheiden sich von den Werkseinstellungen für Nordamerika.

##### Funktion:

In diesem Parameter kann eine maximale Ausgangsfrequenz ausgewählt werden, die der Höchstgeschwindigkeit des Motors entspricht.

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

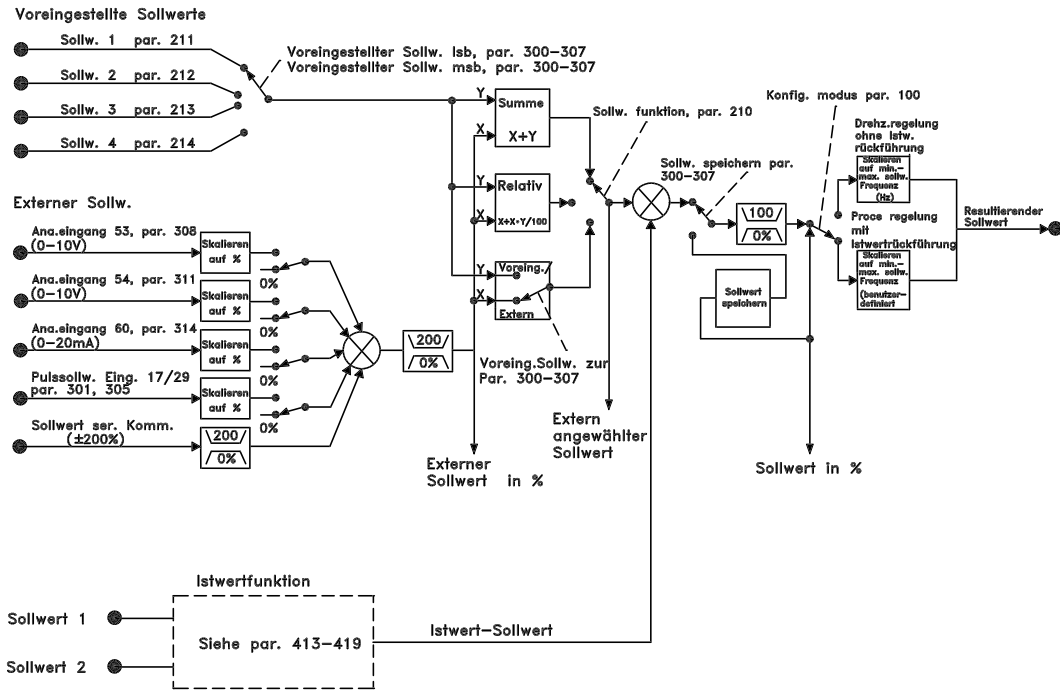
Darüber hinaus ist ein unabhängiger Ort-Sollwert vorhanden, in dem der resultierende Sollwert mit Hilfe der Tasten [+/-] eingestellt wird. Bei Auswahl des Ort-Sollwerts wird der Ausgangsfrequenzbereich durch den Parameter 201 *untere Ausgangsfrequenzgrenze, f<sub>MIN</sub>* und Parameter 202 *obere Ausgangsfrequenzgrenze,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

### 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, Soll<sub>MIN</sub>

#### (MIN-SOLLWERT)

##### Wert:

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

#### (MAX-SOLLWERT)

##### Wert:

- Parameter 100 *Konfiguration = Drehzahlsteuerung* [0] Parameter 204 *Soll<sub>MIN</sub>* - 1000,000 Hz  
★ 60 Hz/50 Hz
- Parameter 100 *Konfiguration = Prozess-Regelung* [1]  
Par. 204 *Soll<sub>MIN</sub>*  
- Par. 414 *Max. Istwert* ★ 60 Hz/50 Hz
- ) Die globalen Werkseinstellungen unterscheiden sich von den Werkseinstellungen für Nordamerika.

##### Funktion:

Der *maximale Sollwert* steht für den höchsten Wert, den die Summe aller Sollwerte annehmen kann. Ist *Prozess-Regelung* [1] in Parameter 100, *Konfiguration*, eingestellt, kann der maximale Sollwert den in Parameter 414, *Maximaler Istwert*, eingestellten Wert nicht überschreiten. Der *maximale Sollwert* wird ignoriert, wenn der *Ort-Sollwert* aktiv ist (Parameter 203, *Sollwertvorgabe*).

Die Sollwerteneinheit kann auf Grundlage folgender Tabelle ermittelt werden:

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

##### Beschreibung der Auswahl:

*Maxialer Sollwert* wird eingestellt, wenn die Motordrehzahl den eingestellten Wert nicht übersteigen

soll, unabhängig davon, ob der resultierende Sollwert höher als der *maximale Sollwert* ist.

### 206 Rampenzeit Auf

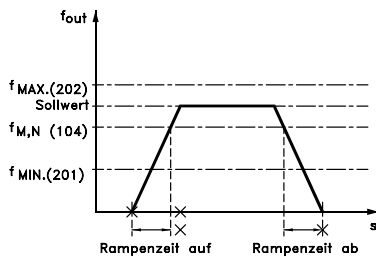
#### (RAMPE AUF)

##### 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,

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

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 Alarmlmeldungen*), 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 Festschaltzahl - Jog

#### (JOG FREQUENZ)

##### Wert:

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

##### Funktion:

Die Festschaltzahlfrequenz  $f_{JOG}$  ist die feste Ausgangsfrequenz, mit der der Frequenzumrichter läuft, wenn die Festschaltzahlfunktion 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]:

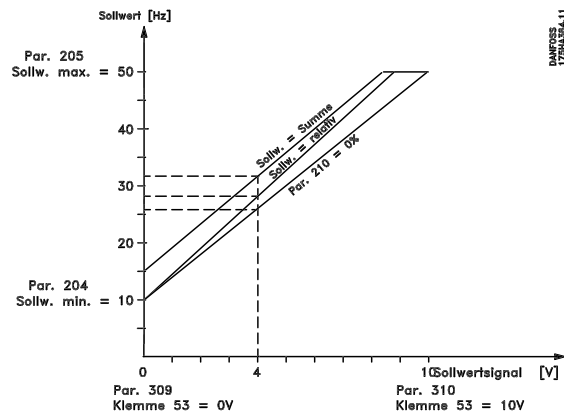
Par. 204 Minimaler Sollwert	= 10,0 Hz
Sollwertbeitrag bei 4 Volt	= 16,0 Hz
Par. 211 <b>Festsollwert</b>	= 6,0 Hz
Sollwert resultierend	= 32,0 Hz

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

#### Funktion:

Hier erfolgt die Einstellung des maximalen Ausgangsstroms  $I_{LIM}$ . Die Werkseinstellung entspricht

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

dem Ausgangsnennstrom. Wenn die Stromgrenze als Motorschutz verwendet werden soll, muss der Motornennstrom eingestellt werden. Wird die Stromgrenze innerhalb des Bereichs von 1,0-1,1 x  $I_{VLT,N}$  (der 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 sein, 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.

#### Beschreibung der Auswahl:

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

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

#### Wert:

0 (AUS) - 100 Hz      ★ Aus

#### Funktion:

Bei einigen Systemen müssen aufgrund mechanischer Resonanzen in der Anlage bestimmte Ausgangsfrequenzen vermieden werden. Die Programmierung dieser Ausgangsfrequenzen erfolgt in den Parametern 217-220 *Frequenzausblendung*. In diesem Parameter (216 *Frequenzausblendung, Bandbreite*) kann die Definition für eine Bandbreite im Bereich dieser Frequenzen angegeben werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die Frequenzbandbreite entspricht der programmierten Bandbreitenfrequenz. Diese Bandbreite hat ihren Mittelwert auf den Werten der Frequenzausblendung.

### 217 Frequenzausblendung 1

(F1-AUSBLENDUNG)

### 218 Frequenzausblendung 2

(F2-AUSBLENDUNG)

### 219 Frequenzausblendung 3

(F3-AUSBLENDUNG)

### 220 Frequenzausblendung 4

(F4-AUSBLENDUNG)

#### Wert:

0 - 120 Hz ★ 120,0 Hz

#### Funktion:

Bei einigen Systemen müssen aufgrund mechanischer Resonanzen in der Anlage bestimmte Ausgangsfrequenzen vermieden werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die auszublendenden Frequenzen. 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,  $I_{MAX}$

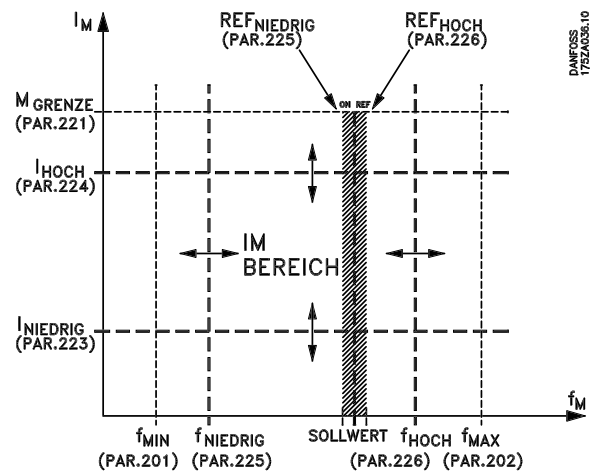
#### Funktion:

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 Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichters 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 Frequenzumrichters 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,

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





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, Soll<sub>HOCH</sub> des Sollwerts ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters zu programmieren, vorausgesetzt Parameter 100, Konfiguration, wurde für *Drehzahlsteuerung* [0] programmiert. In der Betriebsart *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100), muss der Soll<sub>HOCH</sub> innerhalb des in den Parametern 204 und 205 programmierten Sollwertbereichs liegen.

### 227 Warnung: Istwert tief, IstW<sub>TIEF</sub>

(WARN.ISTW.TIEF)

#### Wert:

-999.999,999 - IstW<sub>HOCH</sub>  
(Parameter 228) ★ -999.999,999

#### Funktion:

Wenn das Istwertsignal unter dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert IstW<sub>TIEF</sub> liegt, blinkt auf dem Display die Meldung ISTWERT TIEF. Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den ausgewählten Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird. In der Betriebsart *Prozess-Regelung* wird die Istwert-Einheit in Parameter 415 *Prozesseinheiten* programmiert.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert innerhalb des Istintervalls (Parameter 413 *Minimaler Istwert, IstW<sub>TIEF</sub>* und 414 *Maximaler Istwert, IstW<sub>HOCH</sub>*) ein.

### 228 Warnung: Istwert hoch, IstW<sub>HOCH</sub>

(WARN. ISTW. HOCH)

#### Wert:

IstW<sub>TIEF</sub>  
(Parameter 227) - 999.999,999 ★ 999.999,999

#### Funktion:

Wenn das Istwertsignal über dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert IstW<sub>HOCH</sub> liegt, blinkt auf dem Display die Meldung ISTWERT HOCH. Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den ausgewählten Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird. In der Betriebsart *Prozess-Regelung* wird die Istwert-Einheit in Prozesseinheiten entsprechend Parameter 415 programmiert.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert innerhalb des Istwertbereichs (Parameter 413 *Min. Istwert, IstW<sub>TIEF</sub>* und 414 *Max. Istwert, IstW<sub>HOCH</sub>*) ein.

### 229 Schnellstart-Rampe

#### (AUSGANGSRAMPE)

##### Wert:

AUS/000;1s - 360,0 s

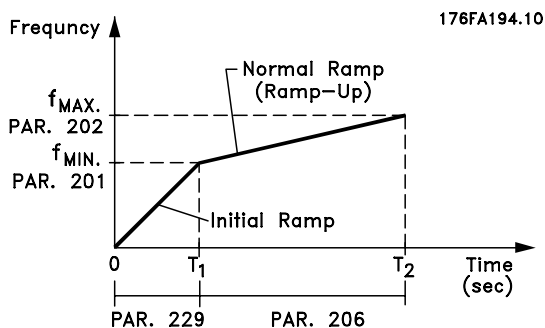
★ AUS

##### Funktion:

Bringt den/das Motor/Gerät auf eine Mindestdrehzahl (Frequenz), und dies mit einer sich von der normalen Rampe-auf unterscheidenden Zeit (Param. 206).

##### Beschreibung der Auswahl:

Beispielsweise dürfen Pumpen und andere Geräte häufig nicht länger als unbedingt notwendig unterhalb einer bestimmten Mindestdrehzahl betrieben werden. Wenn diese Geräte über einen zu langen Zeitraum unterhalb der Mindestdrehzahl betrieben werden, kann es zu Beschädigungen und zu extrem hohem Verschleiß kommen. Mit Hilfe der Ausgangsrampe wird der/das Motor/Gerät schnell auf die Mindestdrehzahl gebracht, ab der die normale Rampe-auf (Parameter 206) aktiv wird. Der Anpassungsbereich der Ausgangsrampe liegt zwischen 000,1 und 360,0 s und kann in Schritten von 0,1 s eingestellt werden. Wenn dieser Parameter auf den Wert 000,0 gesetzt ist, zeigt dieser AUS an; die Ausgangsrampe ist nicht aktiv, die normale Rampe-auf-Funktion ist aktiv.



### ■ Füllmodus

Der Füllmodus verhindert Wasserschläge, die im Zusammenhang mit dem schnellen Ausströmen von Luft aus den Rohrsystemen (z. B. Bewässerungssystemen) auftreten.

Der auf Prozessregelung programmierte Frequenzumrichter verwendet eine einstellbare Füllrate, einen Sollwert für "Fülldruck", einen Sollwert für Betriebsdruck sowie einen Druck-Istwert.

Der Füllmodus ist verfügbar, wenn:

- sich der VLT 8000 AQUA-Antrieb im **Prozess-Regelungs**-Modus (Parameter 100) befindet.
- Parameter 230 **nicht 0** entspricht.

- Parameter 420 auf **NORMAL** gesetzt ist.

Nach einem Startbefehl wird der Betrieb im Füllmodus gestartet, wenn der Frequenzumrichter die in Parameter 201 eingestellte Mindestfrequenz erreicht hat.

Der Istwert "Gefüllt" - Parameter 231 - ist die eigentliche Sollwertgrenze. Wenn die Mindestdrehzahl erreicht ist, wird der Druck-Istwert überprüft und der Frequenzumrichter startet die Rampe für den Druck-Istwert "Gefüllt" und dies bei der über den Füllratenparameter 230 programmierten Rate.

Die Füllrate - Parameter 230 - wird in Einheiten/Sekunde angegeben. Bei den Einheiten handelt es sich um die in Parameter 415 ausgewählten Einheiten.

Wenn der Druck-Istwert dem Sollwert für "Gefüllt" entspricht, geht die Steuerung zum Betriebs-Istwert über (Sollwert 1 - Parameter 418 oder Sollwert 2 - Parameter 419) und setzt den Betrieb im Standard (Normal)-Modus "Istwertrückführung" fort.

Der für Parameter 231 zu verwendende Sollwert für "Gefüllt" kann folgendermaßen bestimmt werden:

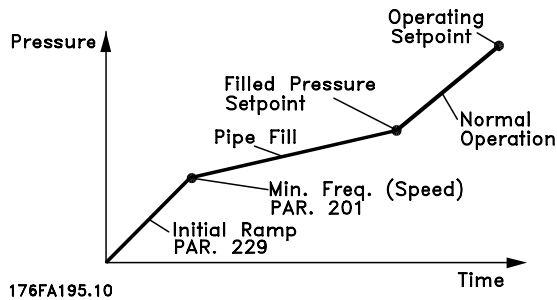
1. Verwenden Sie die Taste ANZEIGEMODUS des Bedienfelds, um **ISTWERT 1** anzuzeigen. **WICHTIG!** Stellen Sie sicher, dass Sie die entsprechenden EINHEITEN in Parameter 415 vor der Durchführung dieses Schritts ausgewählt haben.
2. Setzen Sie den VLT 8000 AQUA in den **HAND**-Betrieb und erhöhen Sie langsam die Drehzahl, um das Rohr vorsichtig zu füllen, ohne dabei Wasserschläge zu verursachen.
3. Am Ende des Rohres muss eine zweite Person überprüfen können, ob das Rohr gefüllt ist.
4. In diesem Moment muss der Motor gestoppt und der Wert des Druck-Istwerts überprüft werden (das Bedienfelddisplay muss vor dem Starten so eingestellt werden, dass der Istwert angezeigt wird).
5. Der Istwert in Schritt 4) ist der in Parameter 231 zu verwendende Wert - Sollwert für "Gefüllt".

Der in Parameter 230 - Füllrate - einzustellende Wert wird vom Systemingenieur durch genaue Berechnung ermittelt, oder ist ein auf Erfahrungen beruhender Wert, oder kann experimentell festgelegt werden, indem zahlreiche Füllmodussequenzen durchgeführt werden und der Wert dieses Parameters entweder so lange erhöht bzw. verringert wird, bis der Wert erreicht ist, bei dem die Füllung am schnellsten erfolgt, ohne Wasserschläge zu verursachen.

Der **Füllmodus** ist ebenso nützlich, wenn der Motor gestoppt werden soll, da plötzliche Druck-

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

und Durchflussänderungen vermieden werden, die ebenfalls Wasserschläge hervorrufen können.



**230 Füllrate  
(FÜLLRATE)**

**Wert:**

AUS/000000,001 - 999999,999 (Einheiten/s) ★ AUS

**Funktion:**

Legt die Rate fest, mit der das Rohr gefüllt wird.

**Beschreibung der Auswahl:**

Die Angabe dieses Parameters erfolgt in Einheiten/Sekunde. Die Einheiten entsprechen dem in Parameter 415 ausgewählten Wert. Es können beispielsweise Einheiten wie bar, MPa, PSI etc. ausgewählt werden. Wenn für Parameter 415 die Einheit bar ausgewählt wird, wird die in diesem Parameter (230) angegebene Zahl in bar/Sekunde angegeben. Änderungen an diesem Parameter können in Schritten von ,001 Einheiten vorgenommen werden.

**231 Sollwert für Gefüllt  
(SOLLWERT FÜR GEFÜLLT)**

**Wert:**

Param. 413 - Param. 205 - ★ Param. 413

**Funktion:**

Der in diesem Parameter festgelegte Wert entspricht dem am Drucksensor vorhandenen Druck, wenn das Rohr gefüllt ist.

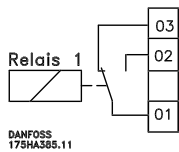
**Beschreibung der Auswahl:**

Die Einheiten dieses Parameters entsprechen den in Parameter 415 ausgewählten Einheiten 415. Der Maximalwert dieses Parameters ist  $F_{b\min}$  (Param. 413). Der Maximalwert dieses Parameters ist  $Sollw_{\max}$  (Param. 205). Der Sollwert kann in ,01-Schritten geändert werden.

Programmierung

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

### ■ Eingänge und Ausgänge 300-328

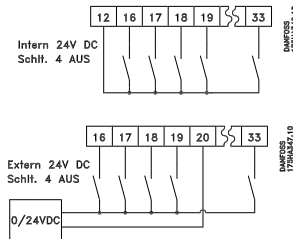


In dieser Parametergruppe werden die Funktionen der Eingangs- und Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters definiert. Die Digitaleingänge (Klemmen 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 und 33) werden in den Parametern 300-307 programmiert.

Die Optionen zum Programmieren der Eingänge werden in der Tabelle unten aufgeführt. Für die Digitaleingänge ist ein Signal von 0 oder 24 V Gleichstrom erforderlich. Ein Signal von unter 5 V Gleichstrom entspricht dem logischen Wert '0', wohingegen ein Signal von 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, der sich auf der Dip-Schalter-Steuerplatine befindet,

dient zur Trennung des Massepotentials der internen 24-V-Gleichstromversorgung vom Massepotential der externen 24-V-Gleichstromversorgung. Siehe *Electrische Installation*.

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

Digitaleingänge	Klemmennummer	16	17	18	19	27	29	32	33
	Parameter	300	301	302	303	304	305	306	307
Wert:									
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	(QUITT. & FREIL. INVERS)						[1]		
Start	(START)			[1]★					
Reversierung	(REVERSIERUNG)				[1]★				
Reversierung und Start	(START INVERS)				[2]				
Gleichstrombremse invers	(GLEICHSPANNUNGSBREMSE INVERS)				[3]	[2]			
Sicherheitsverriegelung	(SICHERHEITSVERRIEGELUNG)						[3]★		
Sollwert speichern	(SOLLWERT SPEICHERN)	[2]	[2]★				[2]	[2]	[2]
Ausgangsfrequenz 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. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Festsollwert, msb	(FESTSOLLWERT. MSB)		[6]				[8]		[6]
Drehzahl ab	(DREHZAHL AB)		[7]				[9]		[7]
Drehzahl au	(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	(AUTO START)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]
Puls-Start	(PULSSTART)			[2]					
Aus, Stopp	(STOP)						[17]	[13]	[14]
Stopp invers	(STOPP INVERS)						[19]	[14]	[15]

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

### ▼) Globale Werkseinstellung

#### 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; einige Alarmer lassen sich jedoch nicht zurücksetzen (Abschaltung). Siehe Tabelle in *Liste der Warn- und Alarmmeldungen*. Reset wird auf der Signalvorderflanke aktiviert.

**Freilauf, invers** wird verwendet, um den Frequenzumrichter zu zwingen, den Motor umgehend abzukoppeln. Die Ausgangstransistoren werden abgeschaltet, um ihn frei auslaufen zu lassen. Bei logisch "0" wird dieser Modus implementiert.

**Reset und Freilauf invers** dient zum gleichzeitigen Aktivieren von Motorfreilaufstopp und Reset. Logisch "0" bewirkt Motorfreilaufstopp und Reset. Reset wird auf der Signalarückflanke aktiviert.

**DC-Bremse invers** dient zum Anhalten des Motors durch Anlegen eines Gleichstroms 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 *Freilaufstopp, 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/Stopp-Befehl gewünscht wird. Logisch "1" = Start, logisch "0" = Stopp.

**Reversierung** wird zur Umkehr der Motordrehrichtung verwendet. Logisch "0" bewirkt keine Reversierung. Logisch "1" bewirkt die Reversierung. Das

Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung, aktiviert jedoch nicht die Startfunktion. Es kann nicht bei *Prozessregelung* verwendet werden .

**Reversierung und Start** dient für Start/Stopp und Reversierung mit dem gleichen Signal.

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 *Sollwert auf* oder *Sollwert 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 mit *Sollwert auf* oder *Sollwert ab* verändert 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, lsb** oder **Parametersatzwahl, msb** ermöglichen die Wahl eines von vier Parametersätzen. Dies setzt allerdings voraus, dass Parameter 002, *Par-Satz Betrieb*, auf *Externe Anwahl* [5] eingestellt wurde.

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

**Festsollwert ein** dient zum Wechseln zwischen Fernsollwert und Festsollwert. Dies setzt voraus, dass *Externe Anwahl* [2] in Parameter 210, *Sollwert-Funkt.*, gewählt wurde. Logisch "0" = Fernsollwerte aktiv; logisch "1" = einer von vier Festsollwerten ist gemäß der Tabelle auf der nächsten Seite aktiv.

**Festsollwertanwahl, lsb** und **Festsollwertanwahl, msb** ermöglicht die Auswahl eines der vier Festsollwerte gemäß nachstehender Tabelle.

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

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

**Sollwert auf** und **Sollwert ab** sind zu wählen, wenn eine digitale Steuerung des Sollwerts nach oben oder 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 *Sollwert 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	Klemme	Sollw. speichern./ Ausgangs- frequenz spe- ichern
	(16)	(17)	
Keine Drehz.änderung	0	0	1
Drehzahl ab	0	1	1
Drehzahl au	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, *Digitaleingang*), 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.

**Festdrehzahl (Jog)** dient dazu, die Ausgangsfrequenz auf die in Parameter 209, *Jog Frequenz*, eingestellte Festdrehzahlfrequenz zu ändern und einen Startbefehl auszugeben. Wenn der Ortsollwert aktiv ist, befindet sich der Frequenzumrichter immer in der *Drehzahlsteuerung* [0], unabhängig davon, ob diese Auswahl in Parameter 100, *Konfiguration*, vorgenommen wurde.

Festdrehzahl (Jog) ist nicht aktiv, wenn über Klemme 27 ein Stoppbefehl übermittelt wurde.

**Eingabesperre** wird gewählt, wenn über die Bedieneinheit keine Datenänderungen an den Parametern durchgeführt werden sollen; Es besteht jedoch weiterhin die Möglichkeit, Datenänderungen über den Bus vorzunehmen.

**Puls-Sollwerteingabe** ist zu wählen, wenn eine Pulssequenz (Frequenz) als Sollwertsignal gewählt ist. 0 Hz entspricht  $Ref_{MIN}$ , Parameter 204, *Minimaler Sollwert  $Ref_{MIN}$* . Die in Parameter 327, *Puls-Sollwert, max. Frequenz* eingestellte Frequenz entspricht Parameter 205, *Maximaler Sollwert,  $Ref_{MAX}$* .

**Puls-Istwerteingabe** ist zu wählen, wenn eine Pulssequenz (Frequenz) als Istwertsignal gewählt ist. 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, hält der angeschlossene Motor an, und der Frequenzumrichter befindet sich im OFF/STOP-Modus. Siehe auch Beschreibung unter *Ortsteuerung*.

**Startverriegelung** startet den Motor, wenn für mindestens 3 ms ein Impuls angelegt wird, vorausgesetzt, es ist kein Stoppbefehl aktiv. Der Motor stoppt, wenn *Start Invers* für kurze Zeit aktiviert wird.

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

**Aus Stop** dient zum Anhalten des angeschlossenen Motors. Der Stoppvorgang erfolgt gemäß der gewählten Rampe (Parameter 206 und 207).

**Stopp invers** wird durch Unterbrechung der Spannung zur Klemme aktiviert. Wenn also die Klemme spannungslos ist, kann der Motor nicht laufen. Der Stoppvorgang erfolgt gemäß der gewählten Rampe (Parameter 206 und 207).



Keiner der o.a. Stoppbefehle (Start blockiert) darf für Reparaturzwecke benutzt werden. In solchen Fällen den Frequenzumrichter immer vom Versorgungsnetz trennen.

### ■ Analogeingänge

Es stehen zwei Analogeingänge für Spannungssignale (Klemmen 53 und 54) für Soll- und Istwertsignale zur Verfügung. Darüber hinaus ist für ein Stromsignal (Klemme 60) ein Analogeingang verfügbar. Ein Thermistor kann an Spannungseingang 53 oder 54 angeschlossen werden. Die beiden Analogspannungseingänge können im Bereich 0-10 V Gleichstrom, der Stromeingang im Bereich 0-20 mA skaliert werden.

Die Optionen zum Programmieren der Eingänge werden in der Tabelle unten aufgeführt.

Parameter 317 *Timeout* und 318 *Funktion nach Timeout* ermöglichen die Aktivierung einer Timeout-Funktion an allen Analogeingängen. Fällt der Signalwert des an einer der analogen Eingangsklemmen angeschlossenen Soll- bzw. Istwertsignals unter 50 % der Mindestskalierung, wird nach dem in Parameter 318, *Funktion nach Timeout* festgelegten Timeout eine Funktion aktiviert.

Analogeingänge	Klemme Nr.	53 (Spannung)	54 (Spannung)	60 (Strom)
	Parameter	308	311	314
Wert:				
Ohne Funktion	(KEINE FUNKTION)	[0]	[0]★	[0]
Sollwert	(SOLLWERT)	[1]★	[1]	[1] ★
Istwert	(ISTWERT)	[2]	[2]	[2]
Thermistor	(MOTOR-KALTLEITER)	[3]	[3]	

### 308 Klemme 53, Analogeingang Spannung

#### (EING.53 ANALOG)

#### Funktion:

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

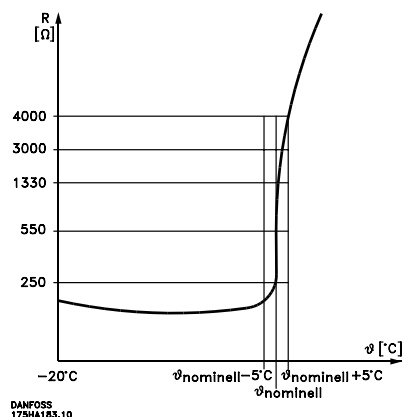
#### Beschreibung der Auswahl:

**Ohne Funktion** wird gewählt, wenn der Frequenzumrichter nicht auf die an diese Klemme angeschlossenen Signale reagieren soll.

**Sollwert** wird gewählt, um den Sollwert mit Hilfe eines analogen Sollwertsignals ändern zu können. Sind Sollwertsignale mit verschiedenen Eingängen verbunden, müssen diese Sollwertsignale addiert werden.

**Istwert** 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 stattdessen einen Theroschalter 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 (analoger Spannungseingang) und Klemme 50 (Versorgungsspannung + 10 V) angeschlossen werden.



Ein an die Klemmen 53/54 angeschlossener Thermistor muss doppelt isoliert sein, um PELV zu erhalten.

★ = 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.  
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*.

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

#### 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 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.  
Aus Genauigkeitsgründen sollte eine Kompensation für Spannungsabfall in langen Signalkabeln erfolgen.

### 314 Klemme 60, Analogeingang Strom (EING.60 ANALOG)

#### Wert:

Siehe Beschreibung zu Parameter 308. ★ Sollwert

#### Funktion:

In diesem Parameter kann eine der Funktionen für den Eingang Klemme 60 eingestellt werden. Die Skalierung des Eingangssignals erfolgt über Parameter 315, *Klemme 60, min. Skalierung*, und Parameter 316, *Klemme 60, max. Skalierung*.

### 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 programmiert werden, um den aktuellen Zustand oder einen Prozesswert wie z.B. 0 -  $f_{MAX}$  anzuzeigen.

Wird der Frequenzumrichter als Digitalausgang benutzt, übergibt er den aktuellen Zustand mittels 0 oder 24 V DC. Wenn der Analogausgang zur Übergabe eines Prozesswerts benutzt wird, stehen drei Ausgangssignalarten zur Verfügung: 0-20 mA, 4-20 mA oder 32000 Pulse

(je nach Einstellung des Werts in Parameter 322, *Klemme 45, Ausgang, Pulsskalierung*). Wenn der Ausgang als Spannungsausgang (0-10 V) verwendet wird, sollte ein Abschlusswiderstand von 470  $\Omega$  (max. 500  $\Omega$ ) an Klemme 39 angeschlossen werden (üblich bei Analog-/Digitalausgängen). Bei Verwendung als Stromausgang darf die Gesamtanschlussimpedanz 500  $\Omega$  nicht überschreiten.

Ausgänge	Klemmennummer	42	45
	Parameter	319	321
Wert:			
Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)		[0]	[0]
Frequenzumrichter bereit (BEREIT)		[1]	[1]
Standby (FREIGABE + KEINE WARNUNG)		[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 (REVERSIERUNGSVORGANG)		[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 (NETZPHASENFELDER)		[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), Ref <sub>MIN</sub> - Ref <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 Puls (BUSSTEUERUNG PULS)		[46]	[46]
Motorwechsel (MOTOR WECHSEL)		[50]	[50]

Programmierung

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

### Funktion:

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

### Beschreibung der Auswahl:

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

**FU 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.

**Fernsollwerte 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 eine 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 logisch "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.

**Temperaturwarnung** 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** 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.

**Außerhalb Frequenzbereich** Die Ausgangsfrequenz liegt außerhalb des in Parameter 223, *Warnung: Frequenz unterer Grenzwert*,  $f_{TIEF}$  und 224 *Warnung: Frequenz oberer Grenzwert*,  $f_{HOCH}$  programmierten Frequenzbereichs.

**Ausgangsstrom unter  $I_{TIEF}$**  Der Ausgangsstrom ist niedriger als der in Parameter 221 *Warnung: Stromgrenze*,  $I_{TIEF}$  eingestellte Wert.

**Ausgangsstrom über  $I_{HOCH}$**  Der Ausgangsstrom ist höher als der in Parameter 222 *Warnung: Stromgrenze*,  $I_{HOCH}$  eingestellte Wert.

**Außerhalb Strombereich** Der Ausgangsstrom ist außerhalb des in Parameter 221, *Warnung: Strom unterer Grenzwert*,  $I_{TIEF}$  und 222, *Warnung: Strom oberer Grenzwert*,  $I_{HOCH}$  programmierten Bereichs.

**Außerhalb Istwertbereich** Das Istwertsignal liegt außerhalb des in Parameter 227, *Warnung: Istwert unterer Grenzwert*,  $FB_{TIEF}$  und 228, *Warnung: Istwert oberer Grenzwert*,  $FB_{HOCH}$  programmierten Bereichs.

**Außerhalb 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 Profibus-Optionskarte installiert ist.

**Netzungleichgewicht** 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, *Ausgangsfrequenz*, oberer Grenzwert, f<sub>MAX</sub>) ist.

**Externer Sollwert<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub> 0-20 mA** und  
**Externer Sollwert<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub> 4-20 mA** und  
**Externer Sollwert<sub>MIN</sub> - Ref<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> 4-20mA** und  
**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> 0-32000 p**, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zum Sollwert im Intervall *Minimaler Istwert, FB<sub>MIN</sub> - Maximaler Istwert, 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> 0-32000 p**, 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.

**Motorwechsel** Ein Relais oder Digitalausgang kann zusammen mit Ausgangsschützen verwendet werden, um den Ausgang des Frequenzumrichters zwischen Motoren entsprechend einem internen Zeitgeber zu wechseln. Weitere Informationen

und Programmierinformationen finden Sie unter den Parametern 433 und 434.

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

#### Wert:

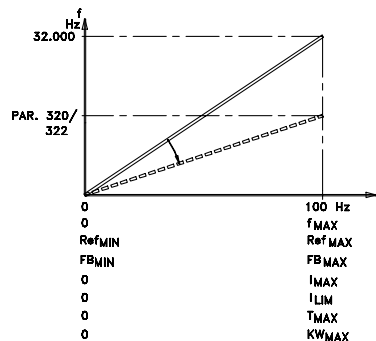
1 - 32.000 Hz ★ 5.000 Hz

#### 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.*

Programmierung

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

**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.

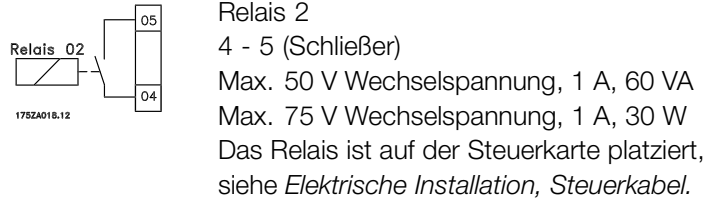
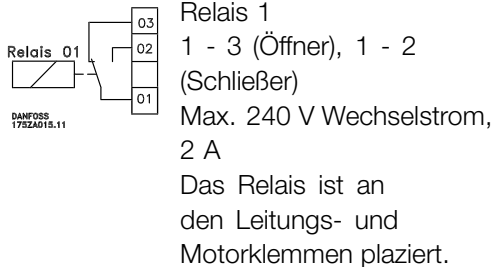
**Beschreibung der Auswahl:**

Legen Sie den gewünschten Wert fest.

---

### ■ Relaisausgänge

Die Relaisausgänge 1 und 2 können zur Angabe des aktuellen Status oder für eine Warnung verwendet werden.



Relaisausgänge	Klemme Nr.	1	2
	Parameter	323	326
Wert:			
Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)		[0]	[0]
Bereitschaftssignal (BEREIT)		[1]	[1]
Stand by (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-Mode (ENERGIE-STOP-MODE)		[18]	[18]
Ausgangsfrequenz niedriger als $f_{\text{TEFF}}$ , Parameter 223 (UNTER MIN.WARNFREQ.)		[19]	[19]
Ausgangsfrequenz höher als $f_{\text{HOCH}}$ , Parameter 224 (ÜBER MAX.WARNFREQ.)		[20]	[20]
Regelabweichung Frequenzbereich (AUSSERHALB F-GRENZE)		[21]	[21]
Ausgangsstrom niedriger als $I_{\text{TEFF}}$ , Parameter 221 (UNTER MIN.WARNSTROM)		[22]	[22]
Ausgangsstrom höher als $I_{\text{HOCH}}$ , 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 1-2-3)		[27]	[27]
Netzphasenfehler (NETZPHASENFehler)		[28]	[28]
Steuerwort 11/12 (KONTRLWORT BIT 11/12)		[29]	[29]
Motorwechsel (MOTOR WECHSEL)		[30]	[30]

Programmierung

#### Funktion:

#### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Beschreibung von [0] - [28] unter *Analoge/digitale Ausgänge*.

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

Bei Aktivierung von Parameter 556, *Bus Timeout Funk*, werden Relais 1 und Relais 2 abgeschaltet, wenn sie über die serielle Kommunikation aktiviert wurden.

**Motorwechsel.** Der Ausgang wird von einem Zeitgeber gesteuert, der die verfügbare Laufzeit auf mehrere Motoren verteilt.

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

### 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, ABFALL Verzögerung

#### (RELAIS1 ABF. VERZ)

##### Wert:

0 - 600 Sek. ★ 2 Sek.

##### Funktion:

In diesem Parameter kann der Ausschaltzeitpunkt für das Relais 01 (Klemme 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

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

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 Pulswerts, 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:**

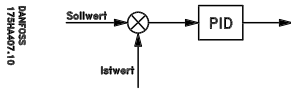
0.0 - 100 %

★ 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 400-434



Beinhaltet diese Parametergruppe, die Sonderfunktionen des Frequenzumrichters PID-Regulierung, die Einstellung des Istwertbereichs sowie die Einrichtung der Energiesparfunktion. Darüber hinaus beinhaltet diese Parametergruppe Folgendes:

- Quittierungsart
- Fangschaltung
- Option zur Methode zur Störungsvermeidung
- Einrichtung aller Funktionen nach Lastverlust, z. B. auf Grund eines beschädigten Keilriemens
- Einstellung der Taktfrequenz
- Auswahl der Prozesseinheiten

#### 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 (UNBEGREN.AUTOMATISCH)	[9]

##### Funktion:

Dieser Parameter legt fest, ob nach einer Abschaltung quittiert (zurückgesetzt) und manuell neu gestartet werden muss oder ob der Frequenzumrichter automatisch zurückgesetzt und neu gestartet wird. Daneben kann festgelegt werden, wie oft ein Neustart versucht werden soll. Die Zeit zwischen den einzelnen Versuchen wird in Parameter 401, *Automatische Wiedereinschaltzeit*, eingestellt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wenn *Manuell Quittieren* [0] gewählt wird, muss das Zurücksetzen über die [RESET]-Taste oder einen Digitaleingang erfolgen. Wenn der Frequenzumrichter das Zurücksetzen und den Neustart nach einer Abschaltung automatisch durchführen soll, muss [1]-[9] als Datenwert gewählt werden.



Der Motor kann ohne Vorwarnung anlaufen.

#### 401 Zeit für automatisches Wiedereinschalten (MAX.WIEDEREIN-Z)

##### Wert:

0 - 600 Sek. ★ 10 Sek.

##### Funktion:

In diesem Parameter wird die Zeit eingestellt, die zwischen einer Abschaltung und der Einleitung der automatischen Zurücksetzung vergehen soll. Voraussetzung ist, dass automatisches Zurücksetzen in Parameter 400 *Quittierungsart* ausgewählt wurde.

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Zeit ein.

#### 402 Fangschaltung

##### (FANGSCHALTUNG)

##### Wert:

★Deaktiviert (BLOCKIERT)	[0]
Aktiviert (WIRKSAM)	[1]
Gleichstrombremse vor Start (DC-BREMSE VOR START)	[3]

##### Funktion:

Mithilfe dieser Funktion kann der Frequenzumrichter einen drehenden Motor "abfangen", der beispielsweise auf Grund eines Netzausfalls nicht mehr vom Frequenzumrichter gesteuert werden kann. Diese Funktion wird immer dann aktiviert, wenn ein Startbefehl aktiv ist. Damit der Frequenzumrichter den Motor "abfangen" kann, muss die Motordrehzahl geringer sein als die Frequenz in Parameter 202 *obere Ausgangsfrequenzgrenze*,  $f_{MAX}$ .

##### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie *Blockiert* [0], wenn diese Funktion nicht erforderlich ist. Wählen Sie *Wirksam* [1], wenn der Frequenzumrichter einen drehenden Motor "abfangen" und steuern soll. Wählen Sie *DC-Bremse vor Start* [2], wenn der Frequenzumrichter den Motor über die DC-Bremse bremsen und anschließend wieder starten soll. Voraussetzung ist, dass die Parameter 114-116 *DC-Bremse* aktiviert sind. Im Fall des Auftretens eines "Windmühlen"-Effekts (Motor wird durch Last gedreht), wird der Frequenzumrichter den

drehenden Motor nicht "abfangen", es sei denn, es wurde *DC-Bremse vor Start* ausgewählt.

### ■ 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.

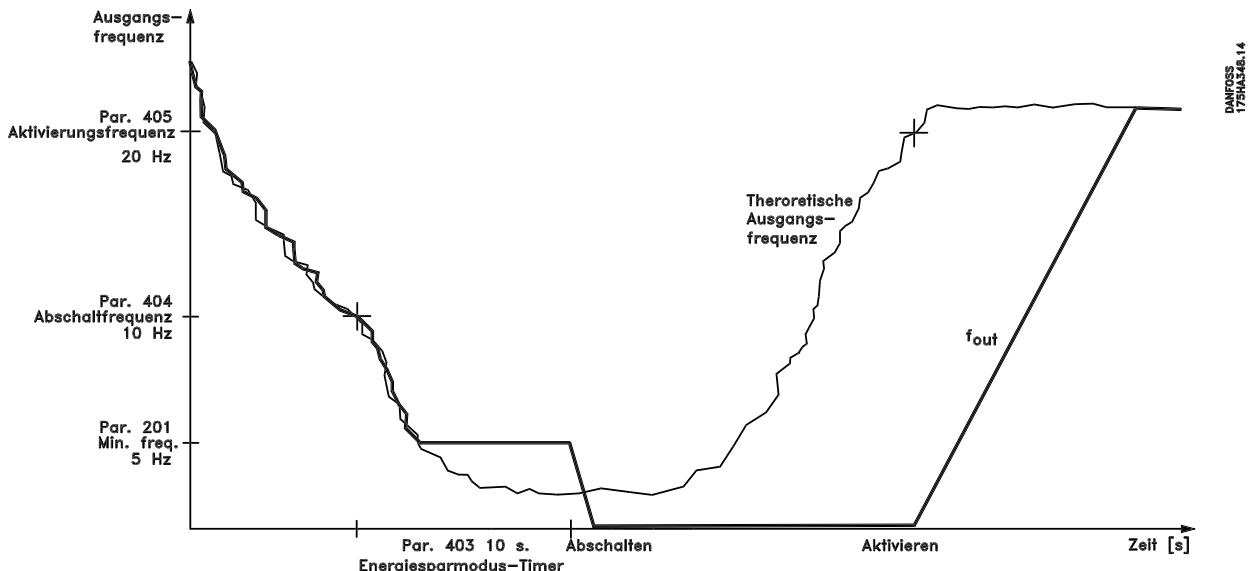
Während der Frequenzumrichter den Motor gestoppt und in den Energiesparzustand versetzt wurde, wird eine theoretische Ausgangsfrequenz auf Basis des Sollwertsignals berechnet. Wenn die theoretische Ausgangsfrequenz über die in Parameter 405, *Energie Start-F.*, festgelegte Frequenz steigt, startet der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



### 403 Energiesparmodus

#### (ENERGIESPAR-MODE)

##### Wert:

0 - 300 Sek. (AUS) ★ AUS

##### Funktion:

Mit Hilfe dieses Parameters kann der Frequenzumrichter den Motor bei minimaler Last stoppen. Der Zeitgeber in Parameter 403 *Energiespar-Mode* wird gestartet, wenn die Ausgangsfrequenz unter die in Parameter 404, *Energie Stop-F.*, festgelegte Frequenz fällt. Nach Ablauf der im Zeitgeber eingestellten Zeit schaltet der Frequenzumrichter den Motor ab.

Der Frequenzumrichter startet den Motor neu, wenn die theoretische Ausgangsfrequenz die Frequenz in Parameter 405, *Energie Start-F.*, festgelegte Frequenz übersteigt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie AUS, wenn diese Funktion nicht gewünscht wird.

Stellen Sie den Schwellenwert zur Aktivierung des Energiesparmodus ein, nachdem die Ausgangsfrequenz unter die in Parameter 404, *Energie Stop-F.*, festgelegte Frequenz gefallen ist.

### 404 Energiespar-Stopffrequenz

#### (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 Energiespar-Startfrequenz

#### (ENERGIE START-F.)

##### Wert:

Par. 404 *Energie-Stop-F.* - Par. 202  $f_{MAX}$  ★ 50 Hz

##### Funktion:

Wenn die theoretische Ausgangsfrequenz den voreingestellten Wert überschreitet, startet der Frequenzumrichter den Motor wieder.

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Frequenz ein.

### 406 Boost-Sollwert

#### (BOOST-SOLLWERT)

##### Wert:

1 - 200 % ★ 100 % des Sollwerts

##### Funktion:

Diese Funktion kann nur dann verwendet werden, wenn in Parameter 100 *Prozess-Regelung* ausgewählt wurde. Bei Systemen mit Konstantdruckregelung ist es vorteilhaft, den Druck im System zu erhöhen, bevor der Frequenzumrichter den Motor abschaltet. Dadurch wird die Zeitdauer, während der der Frequenzumrichter den Motor im Stillstand lässt, ausgedehnt und das häufige Starten und Stoppen des Motors vermieden, beispielsweise bei undichtem Wasserversorgungssystem.

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten *Boost-Sollwert* als Prozentsatz des resultierenden Sollwerts bei Normalbetrieb ein. 100 % entspricht dem Sollwert ohne Boost (Ergänzung).

### 407 Taktfrequenz

#### (TAKTFREQUENZ)

##### Wert:

Hängt von der Größe des Geräts ab.

##### Funktion:

Der eingestellte Wert bestimmt die Taktfrequenz des Wechselrichters, vorausgesetzt *Feste Taktfrequenz* [1] wurde in Parameter 408, *Geräusch-Reduz.*, ausgewählt. Durch eine Änderung der Taktfrequenz können, falls erforderlich, Störgeräusche vom Motor verringert werden.



##### ACHTUNG!

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann niemals einen Wert, der höher als 1/10 der Taktfrequenz ist, annehmen.

##### Beschreibung der Auswahl:

Bei laufendem Motor wird die Taktfrequenz in Parameter 407 *Taktfrequenz* auf ein möglichst geringes Motorgeräusch eingestellt.



### ACHTUNG!

Taktfrequenzen, die höher als 4.5 kHz sind, führen automatisch zu einer Reduzierung der maximalen Ausgangsleistung des Frequenzumrichters. Siehe *Reduzierung der maximalen Ausgangsleistung*.

### 408 Methode zur Geräuschreduzierung (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 der akustischen Geräusche 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 dem Frequenzumrichter und Motor eingebaut ist, da der Frequenzumrichter den LC-Filter ansonsten nicht schützen kann.

### 409 Unterlastfunktion (FUNKT. UNTERLAST)

#### Wert:

Abschaltung (ABSCHALTUNG)	[0]
★Warnung (WARNUNG)	[1]

#### Funktion:

Diese Funktion wird aktiviert, wenn der Ausgangsstrom unter Parameter 221, *I-MIN GRENZE*, sinkt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Im Fall einer *Abschaltung* [1] stoppt der Frequenzumrichter den Motor.  
Wenn *Warnung* [2] gewählt ist, gibt der Frequenzumrichter eine Warnung aus, falls

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

der Ausgangsstrom unter den in Parameter 221 *Warnung:Strom unterer Grenzwert, I\_TIEF* eingestellten Grenzwert sinkt.

### 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 Phasenausfall können die Kühlgebläse nicht betrieben werden und der Frequenzumrichter überhitzt möglicherweise. Dies gilt für:

#### IP 20/NEMA 1

- VLT 8042-8062, 200-240 V
- VLT 8152-8600, 380-480 V
- VLT 8100-8300, 525-600 V

#### IP 54

- VLT 8006-8062, 200-240 V
- VLT 8016-8600, 380-480 V
- VLT 8016-8300, 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 Sek. (61=AUS) ★ 61 Sek. (AUS)

#### 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, es erfolgt z. B. keine Abschaltung.

und die Einheit (°C, °F) in Parameter 415, *Prozesseinheiten*, eingestellt werden.

### 413 Minimaler Istwert, $ISTW_{MIN}$ (MIN. ISTWERT)

#### Wert:

-999.999,999 -  $ISTW_{MAX}$  ★ 0.000

#### Funktion:

Parameter 413 *Min. Istwert,  $ISTW_{MIN}$*  und 414 *Max. Istwert,  $ISTW_{MAX}$*  werden zur Skalierung der Displayanzeige verwendet, wobei sichergestellt wird, dass das Istwertsignal in einer Prozesseinheit proportional zum Eingangssignal angezeigt wird.

#### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert ein, der m Display angezeigt werden soll, wenn an dem gewählten Istwerteingang (Par. 308, 311, 314 Analogeingänge) der Min. Istwert (Parameter 309/312/315 Skal. Min.) erreicht ist.

### 414 Maximaler Istwert, $ISTW_{MAX}$ (MAX. ISTWERT)

#### Wert:

$ISTW_{MIN}$  - 999.999,999 ★ 100.000

#### Funktion:

Siehe Beschreibung von Par. 413 *Minimaler Istwert,  $ISTW_{MIN}$* .

#### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den auf dem Display anzueigenden Wert ein, wenn der maximale Istwert (Par. 310, 313, 316 *Max. Skalierung*) am ausgewählten Istwerteingang (Parameters 308/311/314 *Analogeingänge*) erreicht wurde.

## ■ Istwertsignale in Drehzahlsteuerung

Normalerweise werden Istwertsignale und damit auch Istwertparameter nur im *Prozess-Regelungsbetrieb* verwendet. In VLT 8000 AQUA-Einheiten sind die Istwertparameter jedoch auch im *Drehzahlsteuerungsbetrieb* aktiv. Im *Drehzahlsteuerungsbetrieb* können die Istwertparameter zur Anzeige eines Prozesswertes im Display verwendet werden. Soll die aktuelle Temperatur angezeigt werden, kann der Temperaturbereich in den Parametern 413/414, *Min./Max. Istwert*,

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

**415 Einheiten der Prozessregelung**
**(EINH. PROZESSREG)**

Keine Einheit	[0]	°C	[21]
★%	[1]	GPM	[22]
U/min	[2]	gal/s	[23]
ppm	[3]	gal/min	[24]
Pulse/s	[4]	gal/h	[25]
l/s	[5]	lb/s	[26]
l/min	[6]	lb/min	[27]
l/h	[7]	lb/h	[28]
kg/s	[8]	CFM	[29]
kg/min	[9]	ft <sup>3</sup> /s	[30]
kg/h	[10]	ft <sup>3</sup> /min	[31]
m <sup>3</sup> /s	[11]	ft <sup>3</sup> /h	[32]
m <sup>3</sup> /min	[12]	ft/s	[33]
m <sup>3</sup> /h	[13]	in WS	[34]
m/s	[14]	ft WS	[35]
mbar	[15]	PSI	[36]
bar	[16]	lb/in <sup>2</sup>	[37]
Pa	[17]	PS	[38]
KPa	[18]	°F	[39]
m WS	[19]		
kW	[20]		

**Funktion:**

Auswahl der auf dem Display anzuzeigenden Einheit. Diese Einheit wird verwendet, wenn *Sollwert [Einheit]* [2] oder *Istwert [Einheit]* [15] in einem der Parameter 007-010 ebenso wie 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.

**Beschreibung der Auswahl:**

Wählen Sie die gewünschte Einheit für das *Soll-/Istwert*signal aus.

---



### ■ PID für die Prozessregelung

Die PID-Regelung hält einen konstanten Prozesszustand (Druck, Temperatur, Durchfluss usw.) bei und regelt die Motordrehzahl auf der Basis des Sollwert-/Einstellwert- und Istwertsignals.

Ein Transmitter stellt der PID-Regelung ein Istwertsignal des Prozesses bereit, das dessen tatsächlichen Zustand zeigt. Das Istwertsignal ändert sich mit der Prozesslast.

Das bedeutet, dass Abweichungen zwischen Sollwert und tatsächlichem Prozesszustand auftreten. Solche Abweichungen werden von der PID-Regelung ausgeglichen, indem diese die Ausgangsfrequenz je nach Abweichung zwischen Sollwert und Istwertsignal nach oben oder unten reguliert.

Die in VLT 8000 AQUA-Einheiten integrierte PID-Regelung ist für den Gebrauch in Wassersystemen optimiert. D.h., dass bei VLT 8000 AQUA-Einheiten eine Reihe von Spezialfunktionen zur Verfügung stehen.

Bei Verwendung von VLT 8000 AQUA ist die Installation von Zusatzmodulen nicht erforderlich. So müssen z.B. nur ein erforderlicher Sollwert und die Istwertverarbeitung programmiert werden.

Es ist eine integrierte Option zum Anschluss von zwei Istwertsignalen vorhanden.

Bei Verwendung eines Transmitters mit Spannungsausgang kann eine Korrektur von Spannungsverlusten in langen Signalkabeln durchgeführt werden. Dies erfolgt in Parametergruppe 300, *Min./Max.Skalierung* .

#### Istwert

Das Istwertsignal muss an eine Klemme am Frequenzumrichter angeschlossen werden. Anhand der nachstehenden Übersicht kann entschieden werden, welche Klemme zu benutzen ist und welche Parameter zu programmieren sind.

Istwerttyp	Klemme	Parameter
Puls	33	307
Spannung	53, 54	308, 309, 310 oder 311, 312, 313
Strom	60	314, 315, 316
Bus-Istwert 1	68+69	535
Bus-Istwert 2	68+69	536

Beachten Sie, dass der Istwert in den Parametern 535/536, Bus-Istwert 1 und 2, nur über die serielle Kommunikation eingestellt werden kann (nicht über die Bedieneinheit).

Des Weiteren sind Mindest- und Höchstwert (Parameter 413 und 414) auf einen Wert in einer Prozesseinheit einzustellen, der dem Mindest- und Höchstskalierungswert für Signale entspricht, die an

der Klemme anliegen. Die Auswahl der Prozesseinheit erfolgt in Parameter 415, *Prozesseinheiten*.

#### Sollwert

In Parameter 205, *Max-Sollwert*, *Sollw<sub>MAX</sub>*, kann ein maximaler Sollwert eingestellt werden, der der Summe aller Sollwerte, d.h. dem resultierenden Sollwert, entspricht. Der *Min-Sollwert* in Parameter 204 zeigt den kleinsten Wert, den der resultierende Sollwert annehmen kann.

Der Sollwertbereich kann den Istwertbereich nicht überschreiten.

Sind *Festsollwerte* erforderlich, stellen Sie diese in den Parametern 211 bis 214, *Festsollwert X*, ein. 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.

Sollwertart	Klemme	Parameter
Puls	17 oder 29	301 oder 305
Spannung	53 oder 54	308, 309, 310 oder 311, 312, 313
Strom	60	314, 315, 316
Festsollwert		211, 212, 213, 214
Sollwerte		418, 419
Bussollwert	68+69	

Beachten Sie, dass der Bussollwert nur über die serielle Schnittstelle eingestellt werden kann.



#### **ACHTUNG!**

Für nicht benutzte Klemmen empfiehlt sich die Einstellung *Ohne Funktion* [0].

#### Inverse Regelung

Normale Regelung bedeutet, dass die Motordrehzahl erhöht wird, wenn der Sollwert größer als das Istwertsignal ist. Wird eine inverse Regulierung mit Verringerung der Motordrehzahl benötigt, wenn das Istwertsignal niedriger als der Sollwert ist, so muss Parameter 420, *Regler-Funktion* , auf "Invers" programmiert werden.

#### Anti-Windup

Der Prozessregler ist werkseitig mit aktiver Anti-Windup-Funktion eingestellt. Diese Funktion stellt sicher, dass im Fall des Erreichens einer Frequenz-, Strom- oder Spannungsgrenze der Integrator auf einer Frequenz initialisiert wird, die der aktuellen Ausgangsfrequenz entspricht. Dadurch wird die Integration einer Abweichung zwischen Sollwert und dem tatsächlichen Zustand des Prozesses vermieden,

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

die nicht mit Hilfe einer Drehzahländerung geändert werden kann. Diese Funktion kann in Parameter 421, *Regler Windup*, abgeschaltet werden.

### Anlaufverhältnisse

Bei einigen Anwendungen führt eine optimale Einstellung des Prozessreglers dazu, dass bis zum Erreichen des erforderlichen Prozesszustands eine unangemessen lange Zeit vergeht. Bei solchen Anwendungen kann es von Vorteil sein, eine Ausgangsfrequenz festzulegen, auf die der Frequenzrichter den Motor hochregeln soll, bevor der Prozessregler aktiviert wird. Dies erfolgt durch Programmieren einer *Reglerstartfrequenz* in Parameter 422.

### Differentiator-Verstärkungsgrenze

Liegen in einer bestimmten Anwendung schnelle Variationen im Hinblick auf das Sollwert- oder Istwertsignal vor, ändert sich auch die Abweichung zwischen dem Sollwert und dem tatsächlichen Prozesszustand sehr schnell. Der Differentiator kann daher zu dominant werden. Das liegt daran, dass er auf die Abweichung zwischen dem Sollwert und dem tatsächlichen Prozesszustand reagiert. Je schneller sich die Regelabweichung ändert, desto stärker wird die Beeinflussung der Frequenz durch den Differentiator. Diese Beeinflussung der Frequenz durch den Differentiator kann daher begrenzt werden, so dass sowohl eine geeignete Differentiationszeit bei langsamen Änderungen als auch eine angemessene Beeinflussung der Frequenz bei schnellen Änderungen eingestellt werden kann. Dies erfolgt in Parameter 426, *Different.Grenze*.

### Tiefpassfilter

Sofern beim Istwertsignal Rippelströme bzw. -spannungen auftreten, können diese mit Hilfe eines integrierten Tiefpassfilters gedämpft werden. Für den Tiefpassfilter muss eine passende Zeitkonstante eingestellt werden. Diese Zeitkonstante ist ein Ausdruck für eine Eckfrequenz der Rippel, die beim Istwertsignal auftreten.

Ist der 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/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 von unter 1,6 Hz schwankt. Die passende Zeitkonstante wird in Parameter 427, *Tiefpassfilter*, gewählt.

### Optimierung des Prozessreglers

Die Grundeinstellungen wurden nun vorgenommen, so dass jetzt nur noch eine Optimierung der Proportionalverstärkung, der Integrationszeit und der Differentiationszeit (Parameter 423, 424 und 425) aussteht. Dies kann bei den meisten Prozessen durch Befolgen der nachstehenden Anweisungen geschehen.

1. Motor starten.
2. Parameter 423, *P-Verstärkung*, auf 0,3 einstellen und anschließend erhöhen, bis der Prozess zeigt, dass das Istwertsignal instabil wird. Danach den Wert verringern, bis das Istwertsignal stabilisiert ist. Dann die Proportionalverstärkung um 40-60 % senken.
3. Parameter 424, *Integrationszeit*, auf 20 s einstellen und anschließend den Wert senken, bis der Prozess zeigt, dass das Istwertsignal instabil wird. Die Integrationszeit erhöhen, bis sich das Istwertsignal stabilisiert, und anschließend um 15-50 % erhöhen.
4. Parameter 425, *Different.-Zeit*, wird nur in sehr schnell arbeitenden Systemen verwendet. Der übliche Wert liegt bei einem Viertel des in Parameter 424, *Integrationszeit*, eingestellten Werts. Der Differentiator sollte nur benutzt werden, wenn Proportionalverstärkung und Integrationszeit optimal eingestellt sind.

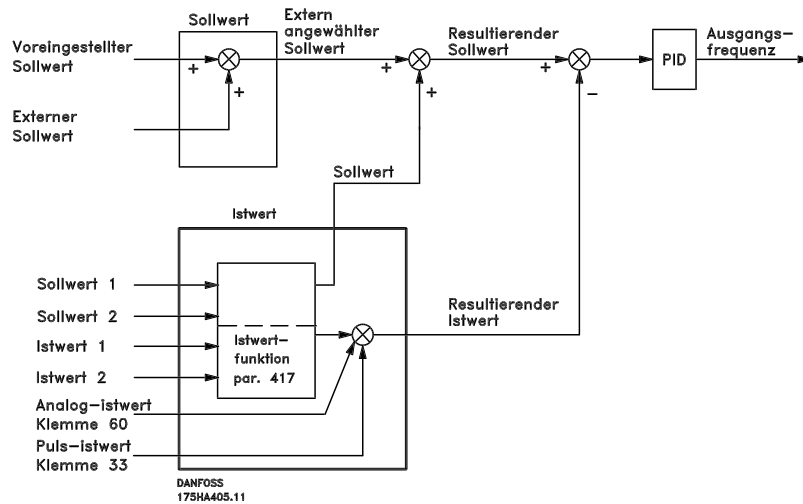


### **ACHTUNG!**

Bei Bedarf kann Start/Stoppp mehrfach aktiviert werden, um ein instabiles Istwertsignal zu erzielen.

### ■ Übersicht über Regler

Das Blockdiagramm unten zeigt Soll- und Einstellwert im Verhältnis zum Istwertsignal.



Wie dargestellt, wird der Fernsollwert zum Einstellwert 1 bzw. 2 hinzuaddiert. Siehe auch *Sollwertverarbeitung*. Welcher Einstellwert dem Fernsollwert hinzuaddiert

werden muss, hängt von der in Parameter 417 *Istwert-Funktion* vorgenommenen Auswahl ab.

### ■ Istwertverarbeitung

Das Blockdiagramm auf der nächsten Seite zeigt die Istwertverarbeitung.

Es zeigt, wie und durch welche Parameter die Istwertverarbeitung beeinflusst werden kann. Folgende Istwertsignale sind möglich: Spannung, Strom, Puls und Bus. Bei Zonenregelung müssen Istwertsignale als Spannungseingangssignale ausgewählt werden (Klemmen 53 und 54). Beachten Sie, dass *Istwert 1* aus Bus-Istwert 1 (Parameter 535), summiert mit dem Istwertsignalwert von Klemme 53, besteht. *Istwert 2* besteht aus Bus-Istwert 2 (Parameter 536), summiert mit dem Istwertsignalwert von Klemme 54.

Zusätzlich verfügt der Frequenzrichter über einen integrierten Rechner, der in der Lage ist, ein Drucksignal in ein Istwertsignal für "linearen Durchfluss" umzuwandeln. Diese Funktion wird in Parameter 416, *Istw.-Konversion*, aktiviert.

Die Parameter für Istwertverarbeitung sind sowohl bei Drehzahlsteuerung als auch bei Prozess-Regelung aktiv. Bei *Drehzahlsteuerung* kann die aktuelle Temperatur durch Anschluss eines Temperaturtransmitters an einen Istwerteingang angezeigt werden.

Bei Prozess-Regelung gibt es - grob gesagt - drei Möglichkeiten zur Verwendung der integrierten PID-Regelung und der Sollwert-/Istwertverarbeitung:

1. 1 Sollwert und 1 Istwert
2. 1 Sollwert und 2 Istwerte

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

3. 2 Sollwerte und 2 Istwerte

#### 1 Sollwert und 1 Istwert

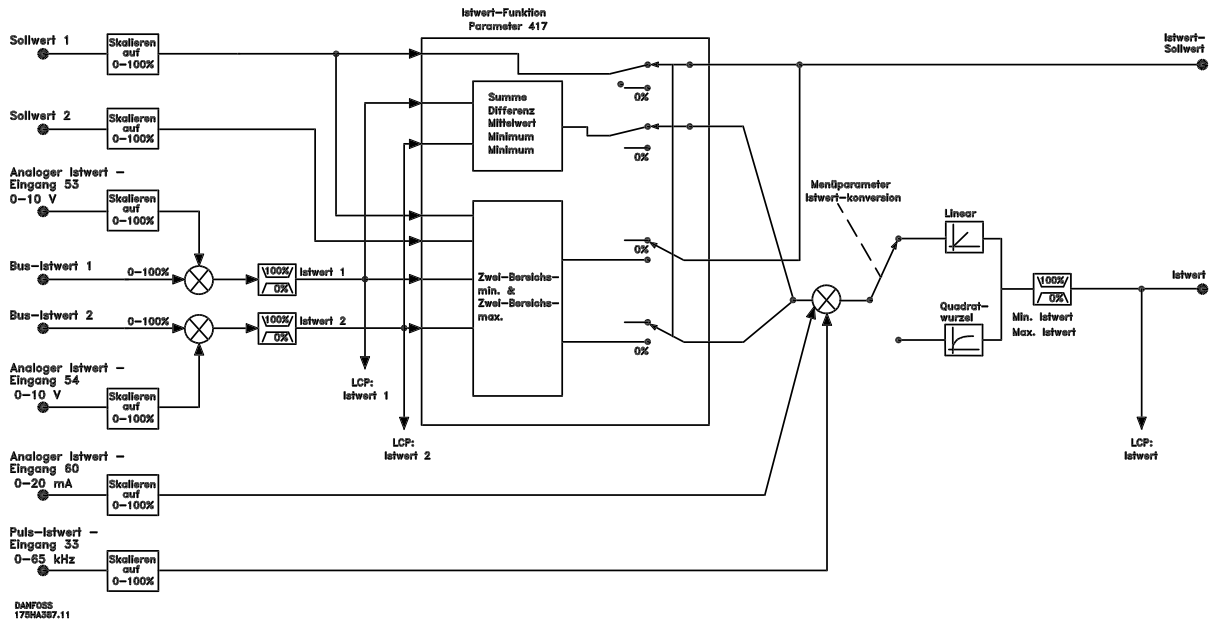
Wenn nur ein Sollwert- und ein Istwertsignal verwendet werden, wird Parameter 418, *Sollwert 1*, zum Fernsollwert addiert. Die Summe von Fernsollwert und *Sollwert 1* wird der resultierende Sollwert, der dann mit dem Istwert verglichen wird.

#### 1 Sollwert und 2 Istwerte

Genau wie in der oben beschriebenen Situation wird der Fernsollwert zum *Sollwert 1* in Parameter 418 hinzuaddiert. Je nach der in Parameter 417, *Istwert-Funktion*, ausgewählten Istwertfunktion wird das Istwertsignal berechnet, mit dem die Summe der Sollwerte und der Einstellwert verglichen werden soll. Eine Beschreibung der einzelnen Istwertfunktionen wird unter Parameter 417, *Istwert-Funktion*, geliefert.

#### 2 Sollwerte und 2 Istwerte

Verwendet in Zweizonenregelung, wo mit der in Parameter 417, *Istwert-Funktion*, ausgewählten Funktion der zum Fernsollwert zu addierende Sollwert berechnet wird.



### 416 Istwertumwandlung

#### (ISTWERT-KONV.)

#### Wert:

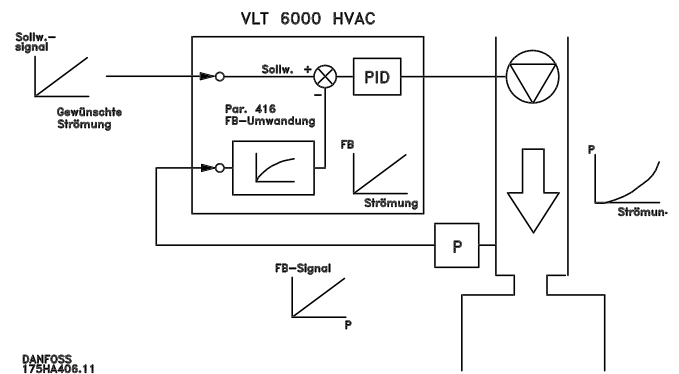
- ★ Linear (LINEAR) [0]
- Radiziert (RADIZIERT) [1]

#### 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  $\times \sqrt{\text{Druck}}$ ). 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

#### (ISTWERT-FUNKTION)

#### Wert:

- Min. Wert (MINIMUM) [0]
- ★ Max. Wert (MAXIMUM) [1]
- Summe (SUMME) [2]
- Differenz (DIFFERENZ) [3]
- Mittelwert (MITTELWERT) [4]
- Zweizonen-Minimum (2 ZONEN MINIMUM) [5]
- Zweizonen-Maximum (2 ZONEN MAXIMUM) [6]
- Nur Istwert 1 (ISTWERT 1) [7]
- Nur Istwert 2 (ISTWERT 2) [8]

#### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht die Auswahl einer Berechnungsmethode für den Fall, dass zwei Istwert-Signale verwendet werden.

### Beschreibung der Auswahl:

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

*Istwert 1* = Summe von Parameter 535, *Bus Istwert 1*, und dem zurückgegebenen Signalwert von Klemme 53.  
*Istwert 2* = Summe von Parameter 536, *Bus Istwert 2*, und dem zurückgegebenen 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, zieht der Frequenzumrichter *Istwert 1* von *Istwert 2* ab.

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 legt der Frequenzumrichter die größere Differenz zugrunde. 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 legt der Frequenzumrichter die kleinere Differenz zugrunde. 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 *Istwert 1* ausgewählt, wird Klemme 53 als Istwert-Signal gelesen and Klemme 54 ignoriert. Der Istwert von Klemme 53 ist direkt mit Sollwert 1 verknüpft.

Ist *Istwert 2* ausgewählt, wird Klemme 54 als Istwert-Signal gelesen and Klemme 53 ignoriert. Der Istwert von Klemme 54 ist direkt mit Sollwert 2 verknüpft.

### 418 Sollwert 1

#### (SOLLWERT 1)

#### Wert:

Sollwert<sub>MIN</sub> - Sollwert<sub>MAX</sub> ★ 0.000

#### Funktion:

*Sollwert 1* wird bei der Prozessregelung als Sollwert im Vergleich mit den Istwerten verwendet. Siehe Beschreibung zu Parameter 417, *Istwert-Funktion*. Der Sollwert kann durch digitale, analoge oder Bus-Sollwerte beeinflusst werden, siehe *Sollwertverarbeitung*. Wird in *Prozess-Regelung* [1] Parameter 100, *Konfiguration*, verwendet.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert ein. Die Auswahl der Prozesseinheit erfolgt in Parameter 415, *Prozesseinheiten*.

### 419 Sollwert 2

#### (SOLLWERT 2)

#### Wert:

SOLLW<sub>MIN</sub> - SOLLW<sub>MAX</sub> ★ 0.000

#### Funktion:

*Sollwert 2* wird bei der Prozessregelung als Sollwert im Vergleich mit den Istwerten verwendet. Siehe Beschreibung von Parameter 417 *Istwertfunktion*. Der Sollwert kann durch digitale, analoge oder Bus-Signale beeinflusst werden, siehe *Sollwertverarbeitung*. Wird in *Prozessregelung* [1] Parameter 100 *Konfiguration* verwendet, jedoch nur, wenn Zweizonen-Minimum/Maximum in Parameter 417 *Istwertfunktion* ausgewählt wurde.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert ein. Die Auswahl der Prozesseinheit erfolgt in Parameter 415, *Prozesseinheiten*.

### 420 Regler-Funktion

#### (REGLER-FUNKTION)

##### Wert:

★Normal (NORMAL)	[0]
Invers (INVERS)	[1]

##### Funktion:

Hier kann ausgewählt werden, ob der Prozessregler die Ausgangsfrequenz bei Abweichung zwischen Sollwert/Istwert und dem tatsächlichen Prozesszustand erhöhen/verringern soll.

Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wenn der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz im Falle eines Ansteigens des Istwertsignals reduzieren soll, wählen Sie *Normal* [0] aus.

Wenn der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz im Falle eines Ansteigens des Istwertsignals erhöhen soll, wählen Sie *Invers* [1] aus.

### 421 Regler Windup

#### (REGLER WINDUP)

##### Wert:

Aus (BLOCKIERT)	[0]
★Ein (WIRKSAM)	[1]

##### Funktion:

Hier kann ausgewählt werden, ob der Prozessregler weiterhin mit dem Ausregeln einer Regelabweichung fortfahren soll, obwohl eine Erhöhung bzw. Verringerung der Ausgangsfrequenz nicht möglich ist. Wird in *Prozessregelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

##### Beschreibung der Auswahl:

Die Werkseinstellung ist *Wirksam* [1], was dazu führt, dass das Integrationsglied der aktuellen Ausgangsfrequenz angepasst wird, wenn entweder die Stromgrenze, Spannungsgrenze oder die maximale bzw. minimale Frequenz erreicht ist. Der Prozessregler schaltet erst dann wieder zu, wenn die Regelabweichung entweder Null ist oder ihr Vorzeichen geändert hat.

Wählen Sie *Blockiert* [0] aus, wenn der Integrator weiterhin wegen der Regelabweichung integrieren soll, obwohl diese sich nicht ausregeln lässt.



##### ACHTUNG!:

Die Auswahl von *Blockiert* [0] führt dazu, dass im Falle einer Vorzeichenänderung der Regelabweichung der Integrator erst von einem Niveau herabintegrieren muss, das durch eine frühere Regelabweichung erreicht worden war. Erst danach erfolgt eine Änderung der Ausgangsfrequenz.

### 422 Reglerstartfrequenz

#### (REGLERSTARTFREQ.)

##### Wert:

$f_{MIN} - f_{MAX}$  (Parameter 201 und 202) ★ 0 Hz

##### Funktion:

Bei einem Startsignal wird der Frequenzumrichter gemäß *Drehzahlsteuerung* [0] mit Ausführung der Rampe reagieren. Erst bei Erreichen der programmierten Startfrequenz erfolgt der Wechsel zu *Prozess-Regelung* [1]. Dies ermöglicht das Einstellen einer Frequenz entsprechend der Drehzahl, mit der der Prozess normalerweise abläuft. Auf diese Weise lässt sich der gewünschte Prozesszustand schneller erreichen.

Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

##### Beschreibung der Auswahl:

Stellen sie die gewünschte Startfrequenz ein.



##### ACHTUNG!:

Wenn der Frequenzumrichter vor Erreichen der gewünschten Startfrequenz die Stromgrenze erreicht, wird der Prozessregler nicht aktiviert. Um den Regler dennoch aktivieren zu können, muss die Startfrequenz auf die aktuelle Ausgangsfrequenz gesenkt werden. Dies kann im Betriebszustand erfolgen.



##### ACHTUNG!:

Die Reglerstartfrequenz wird immer im Rechstdrehfeld verwendet.

### 423 Proportionalverstärkung

#### (P-VERSTÄRKUNG)

##### Wert:

0.00 - 10.00 ★ 0.01

##### Funktion:

Die Proportionalverstärkung gibt an, um welchen Faktor die Regelabweichung zwischen Sollwert- und Istwertsignal verstärkt werden soll.

Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

### Beschreibung der Auswahl:

Eine schnelle Regelung wird bei hoher Verstärkung erzielt. Ist die Verstärkung jedoch zu hoch, kann der Prozess instabil werden.

### 424 Regler-Integrationszeit (INTEGRATIONSZEIT)

#### Wert:

0,01 - 9999,00 Sek. (AUS) ★ AUS

#### Funktion:

Der Integrator bewirkt eine konstante Änderung der Ausgangsfrequenz bei einer konstanten Regelabweichung zwischen Sollwert- und Istwertsignal. Je größer die Regelabweichung, desto stärker ist der Frequenzbeitrag des Integrators. Die Integrationszeit ist die Zeit, die der Integrator benötigt, um die gleiche Wirkung wie bei der Proportionalverstärkung bei einer gegebenen Abweichung zu erzielen. Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

### Beschreibung der Auswahl:

Eine schnelle Regelung wird bei kurzer Integrationszeit erzielt. Ist diese Zeit jedoch zu kurz, kann der Prozess durch Übersteuerung instabil werden. Ist die Integrationszeit lang, so kann es zu großen Abweichungen vom gewünschten Sollwert kommen, da der Prozessregler lange braucht, um eine Regelabweichung auszuregeln.

### 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:

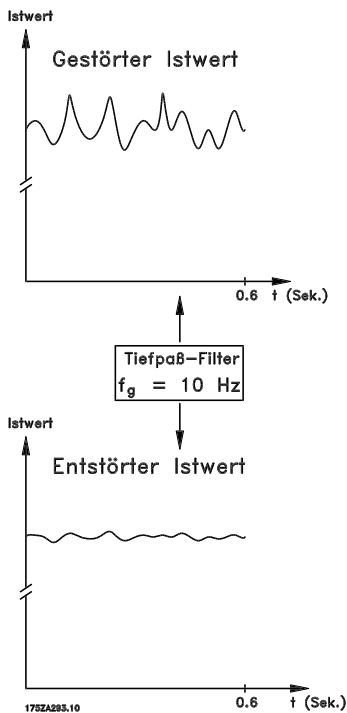
0.01 - 10.00 ★ 0.01

#### 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.



### 433 Motoränderungszeit

#### (MOTORWECHSELZEIT)

##### Wert:

0 (AUS) - 999 Std.

★ AUS

##### Funktion:

Gibt die festgelegte Zeit zwischen dem Motorwechsel an. Nach Ablauf dieser Zeit ändert sich der Status des in Parameter 323 oder 326 ausgewählten Relais und initiiert die externen Steuergeräte, die den aktiven Motor deaktivieren und den reserve Motor aktivieren. (Schaltgeräte oder Anlasser zum Aktivieren und Deaktivieren der Motoren werden von Drittanbietern geliefert.)

Der Zeitgeber wird nach Abschluss der Wechselsequenz zurückgesetzt.

Über Parameter 434, Motorwechselfunktion, wird die Art der Stoppfunktion ausgewählt - Rampe oder Freilauf.

##### Beschreibung der Auswahl:

Zeit zwischen den Motorwechseln einstellen.

### 434 Motoränderungsfunktion

#### (MOTOR ALT. FUNC.)

##### Wert:

★ Rampe (RAMPE) [0]

Motorfreilauf (MOTORFREILAUF) [1]

##### Funktion:

Wenn ein Motor nach Ablauf der in Parameter 433, *Auto-Mot. Wechsel*, eingestellten Zeit gestoppt wird, erhält der Motor den Befehl, entweder über den Motorfreilauf oder über die Rampe anzuhalten. Wenn der Motor zur Zeit des Wechsels nicht läuft, ändert das Relais nur den Zustand. Wenn der Motor zur Zeit des Wechsels läuft, wird nach dem Wechsel ein Startbefehl gesendet. Während des Wechsels wird auf dem Bedienfeld des Frequenzumrichters angezeigt, dass ein Motorwechsel stattfindet.

Ist *Motorfreilauf* ausgewählt, tritt nach Initiierung des Motorfreilaufs und vor Zustandsänderung des Relais eine Verzögerung von zwei Sekunden ein. Die Zeit für "Rampe ab" wird in Parameter 207 eingestellt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Einstellen der gewünschten Stoppfunktion.

### 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:

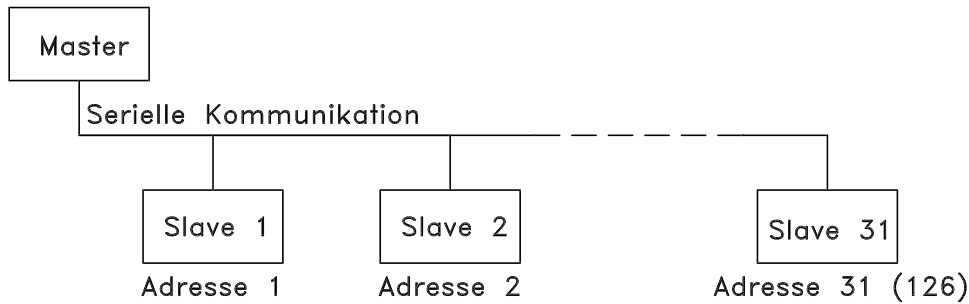
In einigen Fällen kann diese dynamische Kompensation Resonanzen im Zwischenkreis auslösen und muss dann deaktiviert werden. Im typischen Fall wird eine Leitungsdrössel oder ein passiver Oberwellenfilter (z. B. Filter AHF 005/010) in die Netzspannungsversorgung zum Frequenzumrichter installiert, um Oberwellen zu unterdrücken. Das Auftreten ist auch bei Stromnetzen mit niedrigem Kurzschlussverhältnis möglich.



**ACHTUNG!:**

Dies ist ein versteckter Parameter. Er ist nur mit Hilfe der MCT 10-Software zugänglich.

### ■ Serielle Kommunikation für FC-Protokoll



### ■ Protokolle

Standardmäßig verfügen alle VLT 8000 AQUA-Geräte über einen RS 485-Anschluss, der die Auswahl aus vier Protokollen ermöglicht.

- FC
- Profibus\*
- Modbus RTU\*
- DeviceNet\*
- LonWorks\*

\* Beachten Sie, dass dies Optionskarten mit speziellen Eingangsklemmen sind.

### ■ Telegrammübermittlung

#### Steuer- und Antworttelegramme

Die Telegrammübermittlung in einem Master-Slave-System wird vom Master gesteuert. Es können maximal 31 Slaves (Folgegeräte) an einen Master angeschlossen werden, es sei denn, es wird ein Repeater eingesetzt. Werden Repeater verwendet, so können maximal 126 Slaves an einen Master angeschlossen werden.

Der Master sendet kontinuierlich Telegramme, die an die Slaves adressiert sind, und wartet auf deren Antworttelegramme. Die Reaktionszeit eines Slaves beträgt maximal 50 ms.

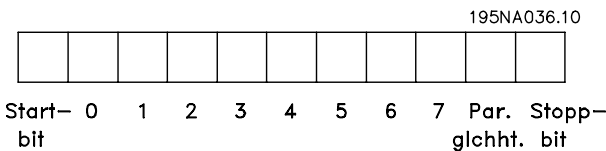
Nur wenn ein Slave ein fehlerfreies, an ihn adressiertes Telegramm empfangen hat, sendet er ein Antworttelegramm.

#### Broadcast

Ein Master kann das gleiche Telegramm gleichzeitig an alle Slaves senden, die an den Bus angeschlossen sind. Bei einer solchen *Broadcast*-Kommunikation sendet der Slave kein Antworttelegramm, vorausgesetzt das Telegramm wurde ordnungsgemäß empfangen. *Broadcast*-Kommunikation erfolgt im Adressformat (ADR), siehe nächste Seite. Inhalt eines Byte

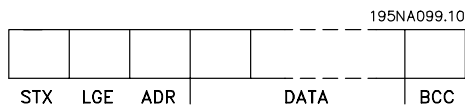
### Inhalt eines Zeichens (Byte)

Jedes übertragene Byte beginnt mit einem Startbit. Danach werden 8 Datenbits übertragen, was einem Byte entspricht. Jedes Byte wird über ein Paritätsbit abgesichert, das auf "1" gesetzt wird, wenn Paritätsgleichheit gegeben ist (d.h. eine gerade Anzahl binärer Einsen in den 8 Datenbits und dem Paritätsbit zusammen). Ein Byte endet mit einem Stoppbit und besteht somit aus insgesamt 11 Bits.



### ■ **Telegrammaufbau unter FC-Protokoll**

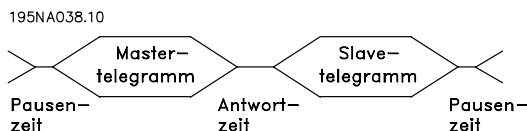
Jedes Telegramm beginnt mit einem Startbyte (STX) = 02 Hex, gefolgt von einem Byte zur Angabe der Telegrammlänge (LGE) und einem Byte zur Angabe der VLT Adresse (ADR). Danach folgt eine Anzahl Datenbytes (variabel, von der Telegrammart abhängig). Das Telegramm schließt mit einem Datensteuerbyte (BCC).



### Telegrammzeiten

Die Kommunikationsgeschwindigkeit zwischen einem Master und einem Slave hängt von der Baudrate ab. Die Baudrate des Frequenzumrichters muss mit der des Masters identisch sein und wird in Parameter 502 *Baudrate* ausgewählt.

Nach einem Antworttelegramm vom Slave muss eine Pause von mindestens 2 Bytes (22 Bit) eingelegt werden, bevor der Master ein neues Telegramm senden kann. Bei einer Baudrate von 9600 kBaud muss eine Pause von mindestens 2,3 ms eingelegt werden. Wenn der Master das Telegramm gesendet hat, darf die Antwortzeit des Slaves zurück zum Master höchstens 20 ms betragen, und es wird eine Pause von mindestens 2 Bytes eingelegt.

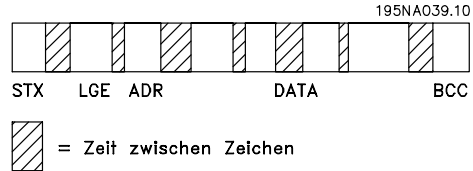


Pausenzeit, min.: 2 Bytes  
 Antwortzeit, min.: 2 Bytes  
 Antwortzeit, max.: 20 ms

Die Zeit zwischen den einzelnen Bytes in einem Telegramm darf zwei Bytes nicht überschreiten, und

das Telegramm muß innerhalb des 1,5 fachen der Nenntelegammzeit übertragen sein.

Wenn die Baudrate 9600 kBaud und die Telegrammlänge 16 Baud beträgt, muss das Telegramm innerhalb von 27,5 ms abgeschlossen sein.



### Telegrammlänge (LGE)

Die Telegrammlänge ist die Anzahl der Datenbytes plus Adressbyte ADR plus Datensteuerbyte BCC.

Telegramme mit 4 Datenbytes haben folgende Länge:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ Bytes}$$

Telegramme mit 12 Datenbytes haben folgende Länge:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ Bytes}$$

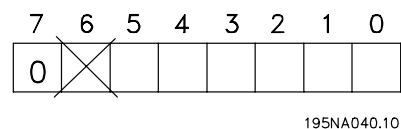
Telegramme, die Text enthalten, haben eine Länge von 10+n Bytes. 10 ist die Anzahl der festen Bytes, während 'n' die (von der Länge des Texts abhängige) Variable ist.

### Frequenzumrichter-Adresse (ADR)

Es werden zwei verschiedene Formate verwendet, mit einem Adressbereich des Frequenzumrichters von entweder 1-31 oder 1-126.

#### 1. Adressformat 1-31

Das Byte für diesen Adressbereich hat folgendes Profil:



Bit 7 = 0 (Adressformat 1-31 aktiv)

Bit 6 wird nicht verwendet

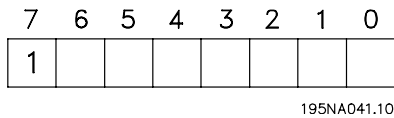
Bit 5 = 1: Broadcast, Adressbits (0-4) werden nicht verwendet

Bit 5 = 0: Kein Broadcast

Bit 0-4 = VLT-Adresse 1-31

### 2. Adressformat 1-126

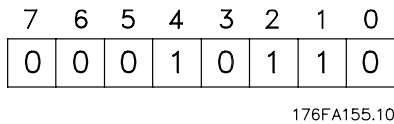
Das Byte für den Adressbereich 1-126 hat folgendes Profil:



- Bit 7 = 1 (Adressformat 1-126 aktiv)
- Bit 0-6 = Frequenzumrichter-Adresse 1-126
- Bit 0-6 = 0 Broadcast

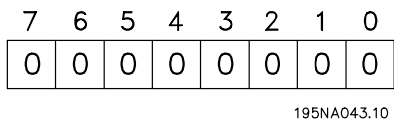
Der Slave sendet das Adressbyte in seinem Antworttelegramm unverändert an den Master zurück.

Beispiel:  
Es wird ein Telegramm an Frequenzumrichter-Adresse 22 gesendet, wobei das Adressformat 1-31 verwendet wird:



#### Datensteuerbyte (BCC)

Das Datensteuerungsbyte kann anhand eines Beispiels erläutert werden: Bevor das erste Byte im Telegramm empfangen wird, beträgt die errechnete Prüfsumme (BCS) 0.



Nachdem das erste Byte (02H) empfangen wurde:

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} = \text{BCC EXOR "erstes Byte"} \\
 \quad \quad \quad (\text{EXOR} = \text{Exklusiv-Oder-} \\
 \quad \quad \quad \text{Gatter}) \\
 \text{BCS} \quad \quad \quad = 00000000 (00\text{H}) \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"erstes Byte"} = \quad 00000010 (02\text{H}) \\
 \hline
 \text{BCC} \quad \quad \quad = 00000010
 \end{array}$$

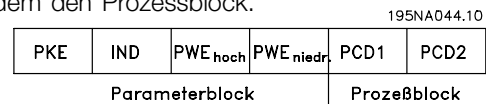
Jedes zusätzliche folgende Byte wird mit BCS EXOR verknüpft und erzeugt ein neues BCC, z.B.:

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} \quad \quad \quad = 00000010 (02\text{H}) \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"zweites Byte"} = \quad 11010110 (D6\text{H}) \\
 \hline
 \text{BCC} \quad \quad \quad = 11010100
 \end{array}$$

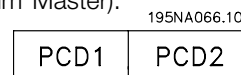
### ■ Datenzeichen (Byte)

Der Aufbau der Datenblöcke hängt von der Telegrammart ab. Es gibt drei Telegrammart, und die Telegrammart gilt sowohl für Steuer- (Master Slave) als auch Antworttelegramme (Slave Master). Es gibt folgende drei Telegrammart:

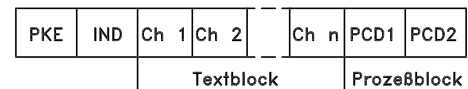
1. Parameterblock zur Übertragung von Parametern zwischen Master und Slave. Der Datenblock besteht aus 12 Bytes (6 Wörtern) und enthält zudem den Prozessblock.



2. Prozessblock aus Datenblock mit vier Bytes (2 Wörtern). Darin enthalten:
  - Steuerwort und Sollwert (vom Master zum Slave)
  - Zustandswort und aktuelle Ausgangsfrequenz (vom Slave zum Master).

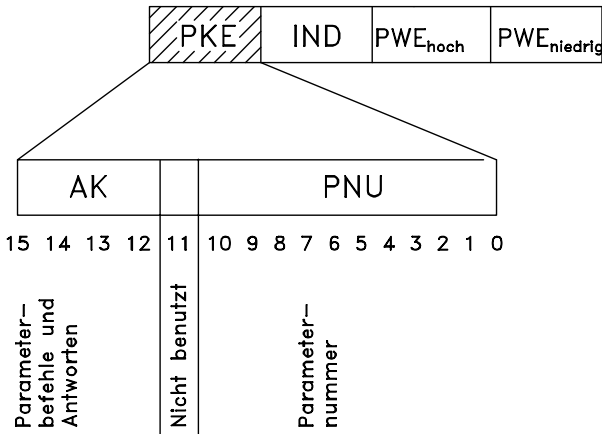


3. Textblock zum Lesen oder Schreiben von Texten via Datenblock.



### 1. Parameterbytes

195NA046.10



Parameterbefehle und Antworten (AK). Die Bits Nr. 12-15 werden zur Übertragung der Parameterbefehle vom Master an den Slave und der vom Slave bearbeiteten Rückantwort an den Master benutzt.

Parameterbefehle → Master Slave:

Bit Nr.	15	14	13	12	Parameterbefehl
0	0	0	0	0	Kein Befehl
0	0	0	0	1	Parameterwert lesen
0	0	1	0	0	Parameterwert in RAM schreiben (Wort)
0	0	1	1	0	Parameterwert in RAM schreiben (Doppelwort)
1	1	0	1	0	Parameterwert in RAM und EEPROM schreiben (Doppelwort)
1	1	1	0	0	Parameterwert in RAM und EEPROM schreiben (Wort)
1	1	1	1	0	Text lesen/schreiben

Antworten Slave → Master:

Bit Nr.	15	14	13	12	Antwort
0	0	0	0	0	Keine Antwort
0	0	0	0	1	Parameterwert wurde übertragen (Wort)
0	0	1	0	0	Parameterwert wurde übertragen (Doppelwort)
0	1	1	1	0	Befehl kann nicht ausgeführt werden
1	1	1	1	1	Text wurde übertragen

Wenn der Befehl nicht ausgeführt werden kann, sendet der Slave die Antwort (0111), *Befehl kann nicht ausgeführt werden*, und gibt die folgende Fehlermeldung im Parameterwert (PWE) ab:

(Antwort 0111) Fehlermeldung

0	Angewandte Parameternummer nicht vorhanden
1	Aufgerufener Parameter kann nicht bearbeitet werden
2	Datenwert überschreitet die Parametergrenzen
3	Angewandtes Unterverzeichnis (Subindex) nicht vorhanden
4	Parameter nicht vom Typ Matrix
5	Datentyp passt nicht zum aufgerufenen Parameter
17	Änderung der Daten des aufgerufenen Parameters im aktuellen Zustand des Frequenzumrichters nicht möglich. Bestimmte Parameter sind z. B. nur bei angehaltenem Motor änderbar
130	Kein Buszugriff zum aufgerufenen Parameter
131	Datenänderung nicht möglich, da die Werkseinstellung gewählt ist

Parameternummer (PNU)

Die Bits Nr. 0-10 dienen zur Übertragung der Parameternummer. Die Funktion des betreffenden Parameters finden Sie in der Parameterbeschreibung im Kapitel *Programmierung*.

Index

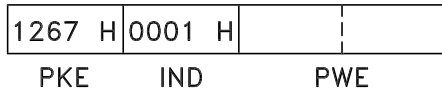


Der Index wird zusammen mit der Parameternummer für den Lese-/Schreibzugriff auf Parameter mit einem Index verwendet, z.B. Parameter 615, *Fehlercode*. Der Index verfügt über 2 Bytes - ein Lowbyte und ein Highbyte. Es wird jedoch nur das Lowbyte verwendet. Siehe Beispiel auf der folgenden Seite.

Beispiel-Index:

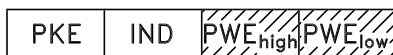
Der erste Fehlercode (Index [1]) in Parameter 615, Fehlercode , muss gelesen werden.

PKE = 1267 Hex (Parameter 615, Fehlercode, wird gelesen.) IND = 0001 Hex - Index Nr. 1.



Der Frequenzumrichter antwortet im Parameterwertblock (PWE) mittels eines Fehlercodes mit einem Wert zwischen 1 und 99. Siehe *Liste der Warn- und Alarmmeldungen*, um den Fehlercode zu ermitteln.

Parameterwert (PWE)



Der Parameterwertblock besteht aus 2 Wörtern (4 Bytes), und sein Wert hängt vom gegebenen Befehl (AK) ab. Erkundigt sich der Master nach einem Parameterwert, so enthält der PWE-Block keinen Wert. Soll der Master einen Parameterwert ändern (schreiben), so wird der neue Wert in den PWE-Block eingegeben und zum Slave gesendet.

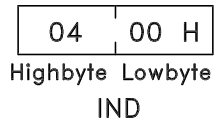
Antwortet der Slave auf eine Parameteranforderung (read), so wird der aktuelle Parameterwert im PWE-Block an den Master übertragen.

Wenn ein Parameter keinen numerischen Wert, sondern mehrere Optionen der Datenauswahl enthält, z.B. Parameter 001, *Sprachauswahl*, wobei [0] *Englisch* und [3] *Dänisch* entspricht, wird der Datenwert durch Schreiben des Werts in den PWE-Block gewählt. Siehe Beispiel auf der folgenden Seite.

Über die serielle Schnittstelle können nur Parameter des Datentyps 9 (Textblock) gelesen werden. In VLT 8000 AQUA haben die Parameter 621-631, *Typenschilddaten*, den Datentyp 9. Zum Beispiel können in Parameter 621 (Gerätetyp), die Gerätegröße und der Netzspannungsbereich gelesen werden.

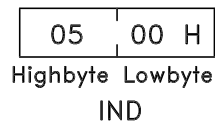
Beim Übertragen (Lesen) eines Textblocks ist die Telegrammlänge variabel, da die Texte verschieden lang sind. Die Telegrammlänge wird im zweiten Byte des Telegramms, bezeichnet als LGE, angegeben. Um einen Text über den PWE-Block lesen zu können, muss der Parameterbefehl (AK) auf 'F' Hex eingestellt werden.

Das Indexzeichen wird verwendet, um anzuzeigen, ob es sich bei dem jeweiligen Befehl um einen Lese- oder Schreibbefehl handelt. Bei einem Lesebefehl muss der Index das folgende Format haben:



VLT 8000 AQUA beinhaltet zwei Parameter, für die ein Text geschrieben werden kann: Parameter 533 und 534, *Disp.Text*. Eine Beschreibung dieser Parameter finden Sie unter der Parameterbeschreibung. Um einen Text über den PWE-Block schreiben zu können, muss der Parameterbefehl (AK) auf 'F' Hex eingestellt werden.

Bei einem Schreibbefehl muss der Index das folgende Format haben:



Vom Frequenzumrichter unterstützte Datentypen:

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16
4	Ganzzahl 32
5	Ohne Vorzeichen 8
6	Ohne Vorzeichen 16
7	Ohne Vorzeichen 32
9	Textblock

"Ohne Vorzeichen" bedeutet, dass im Telegramm kein Vorzeichen vorkommt.

Beispiel - Schreiben eines Parameterwertes:

Parameter 202, *Ausgangsfrequenzgrenze hoch,  $f_{MAX}$* , soll auf 100 Hz geändert werden. Dieser Wert muss nach einem Netzausfall wieder zur Verfügung stehen und wird daher in das EEPROM geschrieben.

PKE = E0CA Hex - Schreiben in Parameter 202, *Ausgangsfrequenzgrenze hoch,  $f_{MAX}$*   
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>MAX</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>MIN</sub> = 03E8 Hex - Datenwert 1000, entspricht 100 Hz, siehe *Konvertierung*.

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Die Antwort des Slave an den Master lautet:

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Beispiel - Wahl eines Datenwertes:

kW [20] ist in Parameter 415, *Prozesseinheiten*, auszuwählen. Dieser Wert muss nach einem Netzausfall wieder zur Verfügung stehen und wird daher in das EEPROM geschrieben.

PKE = E19F Hex - Schreiben in Parameter 415, *Prozesseinheiten*  
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>MAX</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>MIN</sub> = 0014 Hex - Wählen Sie Datenwahl kW [20] aus

E19F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Svaret fra slaven til masteren vil være:

119F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Beispiel - Lesen eines Parameterwertes:

Der Wert in Parameter 206, *Rampe auf*, soll ausgelesen werden. Der Master sendet folgende Anfrage:

PKE = 10CE Hex - Lesen Parameter 206, *Rampe auf*  
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>MAX</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>MIN</sub> = 0000 Hex

10CE H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Wenn der Parameterwert in Parameter 206, *Rampe auf*, 10 Sekunden beträgt, lautet die Antwort des Slave an den Master wie folgt:

10CE H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Umrechnung:

Im Abschnitt *Werkseinstellungen* finden sich die verschiedenen Attribute jedes Parameters. Da ein Parameterwert nur als ganze Zahl übertragen werden kann, muss zur Übertragung von Dezimalzahlen ein Umrechnungsfaktor benutzt werden.

Beispiel:

Parameter 201: Mindestfrequenz, Umrechnungsfaktor 0,1. Soll Parameter 201 auf 10 Hz eingestellt werden, muss der Wert 100 übermittelt werden, denn ein Umrechnungsfaktor von 0,1 bedeutet, dass der übertragene Wert mit 0,1 multipliziert wird. Dementsprechend wird der Wert 100 als 10,0 aufgefasst.

Umrechnungstabelle:

Umrechnungs- index	Umrechnungs- faktor
74	3.6
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

■ **Prozesswort**

Der Prozesswortblock ist in zwei Blöcke mit jeweils 16 Bits aufgeteilt, die immer in der angegebenen Reihenfolge vorliegen.

195NA066.10

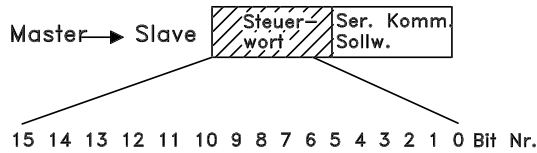
PCD1	PCD2
------	------

	PCD1	PCD 2
Steuertelegamm (Master → Slave)	Steuer- wort	Sollwert
Antworttelegamm (Slave → Master)	Zus- tandswortquenz	Ausgabefre-



### ■ Steuerwort gemäß FC-Protokoll

Das Steuerwort dient zum Senden von Befehlen von einem Master (z.B. einem PC) an einen Slave.



Bit	Bit =0	Bit =1
00		Festsollwert lsb
01		Festsollwert msb
02	Gleichspannungs- bremse	
03	Motorfreilaufstopp	
04	Schnellstopp	
05	Ausgangsfrequenz speichern	
06	Rampenstopp	Start
07		Quittierung
08		Jog
09	Ohne Funktion	Ohne Funktion
10	Daten nicht gültig	Daten gültig
11		Relais 1 aktivieren
12		Relais 2 aktivieren
13		Parametersatzwahl lsb
14		Parametersatzwahl msb
15		Drehrichtung

#### Bit 00/01:

Die Bits 00 und 01 dienen zur Wahl zwischen den vier vorprogrammierten Sollwerten (Parameter 211-214, *Festsollwert*) entsprechend folgender Tabelle:

Festsollwert	Parameter	Bit 01	Bit 00
1	211	0	0
2	212	0	1
3	213	1	0
4	214	1	1



#### ACHTUNG!

Parameter 508, *Anwahl Festdrehz*, wird verwendet, um festzulegen, wie die Bits 00/01 mit den entsprechenden Funktionen der digitalen Eingänge zu verknüpfen sind.

#### Bit 02, DC-Bremse:

Bit 02 = 0 führt zu Gleichspannungsbremse und Stopp. Legen Sie Bremsstrom und -dauer in Parameter 114, *DC-Bremsstrom*, und in Parameter 115, *DC-Bremszeit*, fest. Hinweis: Parameter 504, *DC-Bremsung*, wird verwendet, um festzulegen, wie Bit 02 mit der entsprechenden Funktion von Klemme 27 zu verknüpfen ist.

#### Bit 03, Motorfreilaufstopp:

Bei Bit 03 = "0" koppelt der Frequenzumrichter den Motor sofort ab (die Ausgangstransistoren werden abgeschaltet), so dass der Motor bis zum Stopp frei ausläuft.

Bei Bit 03 = "1" kann der Frequenzumrichter den Motor starten, wenn die übrigen Startbedingungen erfüllt sind. Hinweis: In Parameter 503, *Motorfreilauf*, wird bestimmt, wie Bit 03 mit der entsprechenden Funktion von Klemme 27 zu verknüpfen ist.

#### Bit 04, Schnellstopp:

Bit 04 = "0" bewirkt einen Stopp, bei dem die Motordrehzahl über Parameter 207, *Rampe ab*, bis zum Stopp reduziert wird.

#### Bit 05, Ausgangsfrequenz speichern:

Bei Bit 05 = "0" wird die aktuelle Ausgangsfrequenz (in Hz) gespeichert. Die gespeicherte Ausgangsfrequenz kann nun nur mit den auf *Drehzahl auf* und *Drehzahl ab* programmierten digitalen Eingängen geändert werden.



#### ACHTUNG!

Ist *Ausgang speichern* aktiv, kann der Frequenzumrichter nicht über Bit 06, *Start*, oder Klemme 18 gestoppt werden. Der Frequenzumrichter kann nur mit den folgenden Methoden gestoppt werden:

- Bit 03, *Motorfreilaufstopp*
- Klemme 27
- Bit 02, *Gleichspannungsbremse*
- Klemme 19 programmiert für *Gleichspannungsbremse*

#### Bit 06, Rampenstopp/Start:

Bit 04 = "0" bewirkt einen Stopp, bei dem die Motordrehzahl über Parameter 207, *Rampe ab*, bis zum Stopp reduziert wird.

Bei Bit 06 = "1" kann der Frequenzumrichter den Motor starten, wenn die übrigen Startbedingungen erfüllt sind. Hinweis: In Parameter 505, *Start*, wird ausgewählt, wie Bit 06, *Rampenstopp/-start*, mit der entsprechenden Funktion von Klemme 18 zu verknüpfen ist.

#### Bit 07, Zurücksetzung:

Bit 07 = "0" bewirkt keine Zurücksetzung.

Bei Bit 07 = "1" erfolgt eine Zurücksetzung nach Abschaltung.

Die Zurücksetzung wird auf der ansteigenden Signalfanke aktiviert, d.h. beim Übergang von logisch '0' zu logisch '1'.

#### Bit 08, Festdrehzahl:

Bei Bit 08 = "1" wird die Ausgangsfrequenz durch Parameter 209, *Jog Frequenz*, bestimmt.

Bit 09, Ohne Funktion:

Bit 09 hat keine Funktion.

Bit 10, Daten nicht gültig/Daten gültig:

Hiermit wird dem Frequenzumrichter, ob das Steuerwort angewendet oder übergangen werden soll. Bei Bit 10 = "0" wird das Steuerwort übergangen. Bei Bit 10 = "1" wird das Steuerwort angewendet. Diese Funktion ist relevant, weil das Steuerwort unabhängig von der gewählten Telegrammart immer im Telegramm enthalten ist, d.h. es besteht die Möglichkeit, das Steuerwort auszuschalten, wenn es beim Aktualisieren oder Lesen von Parametern nicht angewendet werden soll.

Bit 11, Relais 1:

Bit 11 = "0": Relais 1 ist nicht aktiviert.  
 Bit 11 = "1": Relais 1 ist aktiviert, vorausgesetzt in Parameter 323, *Funktion Relais1*, wurde *Steuerwortbits 11/12* ausgewählt.

Bit 12, Relais 2:

Bit 12 = "0": Relais 2 ist nicht aktiviert.  
 Bit 12 = "1": Relais 2 ist aktiviert, vorausgesetzt in Parameter 326, *Funktion Relais1*, wurde *Steuerwortbits 11/12* ausgewählt.



**ACHTUNG!:**

Wird die in Parameter 556, *Bus Timeout Funk*, eingestellte Timeoutdauer überschritten, verlieren die Relais 1 und 2 die Spannung, wenn sie über die serielle Schnittstelle aktiviert wurden.

Bit 13/14, Parametersatzwahl:

Bit 13 und 14 dienen zur Wahl zwischen den vier Parametersätzen nach folgender Tabelle:

Parametersatz	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Die Funktion ist nur möglich, wenn in Parameter 004 *Externe Anwahl* gewählt wurde.  
 Hinweis: In Parameter 507, *Param.Satz Anw.*, wird ausgewählt, wie die Bits 13/14 mit der entsprechenden Funktion der digitalen Eingänge zu verknüpfen sind.

Bit 15, Ohne Funktion/Reversierung:

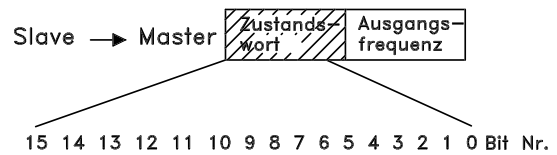
Bit 15 = "0" bewirkt keine Reversierung.  
 Bit 15 = "1" bewirkt Reversierung.

Beachten Sie, dass die Reversierung in der Werkseinstellung in Parameter 506, *Drehrichtung*,

als digital gewählt ist. Bit 15 bewirkt nur eine Reversierung, wenn *Bus*, *Bus oder Klemme* oder *Bus und Klemme* gewählt wurde (*Bus und Klemme* jedoch nur in Verbindung mit Klemme 19).

■ **Zustandswort nach FC-Protokoll.**

Das Zustandswort dient dazu, einem Master (z.B. einem PC) den Zustand eines Slave (VLT 8000 AQUA) mitzuteilen.



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Abschaltung	Regler bereit
01		FU bereit
02		Standby
03	Keine Abschaltung	Abschaltung
04	Nicht benutzt	
05	Nicht benutzt	
06	Nicht benutzt	
07	Keine Warnung	Warnung
08	Drehzahl ≠ Sollw.	Drehzahl = Sollw.
09	Ortbetrieb	Steuerung serielle Schnittstelle
10	Außerh. Frequenzbereich	
11		Motor ein
12	Ohne Funktion	Ohne Funktion
13		Spannungswarnung hoch/tief
14		Stromgrenze
15		Warnung Übertemp

Bit 00, Steuerung bereit:

Bit 00 = "1". Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit.  
 Bit 00 = "0". Der Frequenzumrichter hat abgeschaltet.

Bit 01, FU bereit:

Bit 01 = "1". Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, Klemme 27 ist jedoch eine logische '0' und/oder ein es wurde über die serielle Schnittstelle ein *Freilaufbefehl* erhalten.

Bit 02, Standby:

Bit 02 = "1". Der Frequenzumrichter kann den Motor starten, wenn ein Startbefehl gegeben wird.

Bit 03, Keine Abschaltung/Abschaltung:

Bei Bit 03 = "0" liegt kein Fehlerzustand des VLT 8000 AQUA vor.  
 Bei Bit 03 = "1" hat der VLT 8000 AQUA abgeschaltet (Trip) und benötigt ein Resetsignal, bevor der Betrieb wieder aufgenommen werden kann.

### Bit 04, Nicht benutzt:

Bit 04 wird im Zustandswort nicht benutzt.

### Bit 05, Nicht benutzt:

Bit 05 wird im Zustandswort nicht benutzt.

### Bit 06, Abschaltsperr:

Bit 06 = "1" bedeutet, dass eine Abschaltsperr vorliegt.

### Bit 07, Keine Warnung/Warnung:

Bei Bit 07 = "0" liegt keine Warnung vor. Bei Bit 07 = "1" ist eine Warnung vorhanden.

### Bit 08, Drehzahl ≠ Sollw./Drehzahl = Sollw.:

Bei Bit 08 = "0" läuft der Motor, die aktuelle Drehzahl ist aber anders als der voreingestellte Drehzahlsollwert. Das kann z.B. dann der Fall sein, wenn die Drehzahl bei Start/Stop durch Rampe auf/ab verändert wird. Bei Bit 08 = "1" entspricht die aktuelle Motordrehzahl dem voreingestellten Drehzahlsollwert.

### Bit 09, Ort-Steuerung/serielle Kommunikationssteuerung:

Bei Bit 09 = "0" wurde auf der Bedieneinheit OFF/STOP aktiviert, oder der VLT 8000 AQUA befindet sich im Handbetrieb. Es ist nicht möglich, den Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle zu steuern.

Bei Bit 09 = "1" kann der Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle gesteuert werden.

### Bit 10, Nicht im Frequenzbereich:

Bit 10 = "0", wenn die Ausgangsfrequenz den in Parameter 201, *Min. Frequenz*, oder Parameter 202, *Max. Frequenz*, definierten Wert erreicht hat. Bei Bit 10 = "1" ist die Ausgangsfrequenz innerhalb der angegebenen Grenzwerte.

### Bit 11, Kein Betrieb/Betrieb:

Bei Bit 11 = "0" läuft der Motor nicht.

Bei Bit 11 = "1" hat der VLT 8000 AQUA ein Startsignal erhalten bzw. ist die Ausgangsfrequenz größer als 0 Hz.

### Bit 12, Ohne Funktion:

Bit 12 hat keine Funktion.

### Bit 13, Spannungswarnung hoch/niedrig:

Bei Bit 13 = "0" ist keine Spannungswarnung vorhanden. Bei Bit 13 = "1" ist die Gleichspannung im Zwischenkreis des VLT 8000 AQUA zu niedrig oder zu hoch. Informationen zu Spannungsgrenzen finden Sie in *Warn- und Alarmmeldungen*.

### Bit 14, Stromgrenzwert:

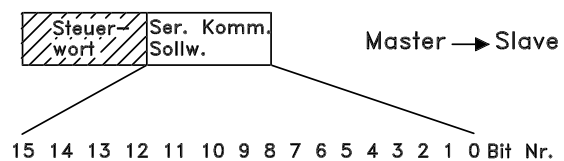
Bei Bit 14 = "0" ist der Ausgangsstrom geringer als der Wert in Parameter 215, *Stromgrenze Mot. I<sub>LM</sub>*.

Bei Bit 14 = "1" ist der Ausgangsstrom höher als der Wert in Parameter 215 *Stromgrenze Mot. I<sub>LM</sub>*, und der Frequenzumrichter wird nach der in Parameter 412, *Zeitverz. Stromg. I<sub>LM</sub>*, festgelegten Zeit abgeschaltet.

### Bit 15, Thermische Warnung:

Bei Bit 15 = "0" ist keine thermische Warnung vorhanden. Bei Bit 15 = '1' ist die Temperaturgrenze im Motor, im Frequenzumrichter oder von einem an einen Digitaleingang angeschlossenen Thermistor überschritten.

### ■ Bussollwert



Der Bussollwert wird in Form eines 16-Bit-Wortes an den Frequenzumrichter übertragen. Der Wert wird als ganze Zahl übermittelt.

0 - ±32767 (±200 %).

16384 (4000 Hex) entspricht 100 %.

Der Bussollwert hat folgendes Format:

0-16384 (4000 Hex) - 0-100 % (Par. 204 *Minimaler Sollwert* - Par. 205 *Maximaler Sollwert* ).

Über den Bussollwert kann der Drehsinn geändert werden. Dies erfolgt durch Umrechnung des binären Sollwerts in ein Zweierkomplement. Siehe Beispiel.

Beispiel - Steuerwort und Bussollwert:

Der Frequenzumrichter soll einen Startbefehl erhalten, und der Sollwert soll auf 50 % (2000 Hex) des Sollwertbereichs eingestellt werden.

Steuerwort = 047F Hex. Startbefehl  
Sollwert = 2000 Hex. 50 % Sollwert

047F H	2000 H
Steuer- wort	Sollwert

Der Frequenzumrichter soll einen Startbefehl erhalten, und der Sollwert soll auf -50 % (-2000 Hex) des Sollwertbereichs eingestellt werden.

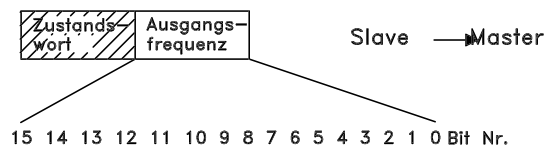
Der Sollwert wird erst in ein Einerkomplement umgerechnet, und dann wird binär 1 addiert, um ein Zweierkomplement zu erhalten:

2000 Hex =	0010 0000 0000 0000 binär
1	1101 1111 1111 1111 binär
Komplement	
=	
	+ 1 binär
2	1110 0000 0000 0000 binär
Komplement	
=	

Steuerwort = 047F Hex. Startbefehl  
Sollwert = E000 Hex. -50 % Sollwert

047F H	E000 H
Steuer- wort	Sollwert

■ **Aktuelle Ausgangsfrequenz**



Der Wert der aktuellen Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters wird bei beliebiger Zeitangabe als ein 16-Bit-Wort übertragen. Der Wert in Form einer Ganzzahl übertragen 0 ± 32767 (±200 %). 16384 (4000 Hex) entspricht 100 %.

Die Ausgangsfrequenz hat folgendes Format:

0-16384 (4000 Hex) ≅ 0-100 % (Par. 201 untere Ausgangsfrequenzgrenze - Par. 202 obere Ausgangsfrequenzgrenze).

Beispiel - Zustandswort und aktuelle Ausgangsfrequenz:

Der Master erhält eine Zustandsmeldung vom Frequenzumrichter, dass die aktuelle Ausgangsfrequenz 50 % des Ausgangsfrequenzbereichs beträgt.

Par. 201 untere Ausgangsfrequenzgrenze =	0 Hz
Par. 202 obere Ausgangsfrequenzgrenze =	50 Hz

Zustandswort =	0F03 Hex.
Ausgangsfrequenz =	Zustandsmeldung 2000 Hex. 50 % des Frequenzbereichs, entspricht 25 Hz.

0F03 H	2000 H
Zustands- wort	Ausgangs- frequenz

### ■ Serielle Kommunikation 500-556

In dieser Parametergruppe wird die serielle Kommunikation des Frequenzumrichters eingerichtet. Um die serielle Kommunikation verwenden zu können, ist stets die Festlegung von Adresse und Baudrate erforderlich. Darüber hinaus können aktuelle Betriebsdaten wie Sollwert, Istwert und Motortemperatur über die serielle Kommunikation gelesen werden.

#### 500 Protokoll (PROTOKOLL)

##### Wert:

★FC-Protokoll (FC) [0]

#### 501 Adresse (BUS ADRESSE)

##### Wert:

Parameter 500  
*Protokoll = FC-Protokoll [0]*  
 0 - 126 ★ 1

##### Funktion:

Mithilfe dieses Parameters kann dem einzelnen Frequenzumrichter in einem seriellen Kommunikationsnetzwerk eine Adresse zugeordnet werden.

##### Beschreibung der Auswahl:

Die einzelnen Frequenzumrichter müssen über eine eindeutige Adresse verfügen. Wenn die Anzahl der angeschlossenen Einheiten (Frequenzumrichter + Master) die Zahl 31 übersteigt, muss ein Verstärker (Repeater) verwendet werden. Parameter 501 *Bus Adresse* kann nicht über die serielle Schnittstelle gewählt werden, sondern muss an der Bedieneinheit eingestellt werden.

#### 502 Baudrate (BAUD-RATE)

##### Wert:

300 Baud (300 BAUD) [0]  
 600 Baud (600 BAUD) [1]  
 1200 Baud (1200 BAUD) [2]  
 2400 Baud (2400 BAUD) [3]  
 4800 Baud (4800 BAUD) [4]  
 ★9600 Baud (9600 BAUD) [5]

##### Funktion:

Mit diesem Parameter wird die Geschwindigkeit eingestellt, mit der die Daten über die serielle Schnittstelle übertragen werden. Dies wird als Anzahl der Bits definiert, die pro Sekunde übertragen werden (Baud).

##### Beschreibung der Auswahl:

Die Übertragungsgeschwindigkeit des Frequenzumrichters ist so zu programmieren, dass sie der Übertragungsgeschwindigkeit des Masters entspricht. Parameter 502, *Baudrate*, kann nicht über die serielle Schnittstelle ausgewählt werden, sondern muss über die Bedieneinheit eingestellt werden. Die eigentliche Zeit für die Datenübertragung, die durch die eingestellte Baudrate bestimmt wird, ist nur ein Teil der gesamten Kommunikationszeit.

#### 503 Motorfreilaufstopp (MOTORFREILAUF)

##### Wert:

Digitaler Eingang (KLEMME) [0]  
 Serielle Kommunikation (BUS) [1]  
 Logisch UND (BUS UND KLEMME) [2]  
 ★Logisch ODER (BUS ODER KLEMME) [3]

##### Funktion:

In den Parameters 503-508 kann die Auswahl zur Steuerung des Frequenzumrichters über die digitalen Eingänge und/oder die serielle Schnittstelle erfolgen. Bei Auswahl von *Serielle Schnittstelle* [1] kann der jeweilige Befehl nur über den Bus gegeben werden. Bei Auswahl von *Bus und Klemme* [2] muss die Funktion zusätzlich über einen digitalen Eingang aktiviert werden.

##### Beschreibung der Auswahl:

Die nachstehende Tabelle zeigt, wann der Motor läuft und frei läuft, wenn *Klemme* [0], *Bus* [1], *Bus und Klemme* [2] bzw. *Bus oder Klemme*[3] ausgewählt wurde.



##### ACHTUNG!:

Beachten Sie bitte, dass Klemme 27 und Bit 03 des Steuerworts beim logischen Wert '0' aktiv sind.

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

Klemme [0]			Bus [1]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
27					
0	0	Motorfreilauf	0	0	Motorfreilauf
0	1	Motorfreilauf	0	1	Motor läuft
1	0	Motor läuft	1	0	Motorfreilauf
1	1	Motor läuft	1	1	Motor läuft
Bus und Klemme [2]			Bus oder Klemme [3]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
27					
0	0	Motorfreilauf	0	0	Motorfreilauf
0	1	Motor läuft	0	1	Motorfreilauf
1	0	Motor läuft	1	0	Motorfreilauf
1	1	Motor läuft	1	1	Motor läuft

### 504 Gleichspannungsbremse

#### (DC-BREMSE)

#### Wert:

Digitaler Eingang (KLEMME)	[0]
Serielle Kommunikation (BUS)	[1]
Logisch UND (BUS UND KLEMME)	[2]
★Logisch ODER (BUS ODER KLEMME)	[3]

#### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 503, *Motorfreilauf* .

#### Beschreibung der Auswahl:

Nachstehende Tabelle zeigt, wann der Motor läuft und wann er über die Gleichstrombremse gebremst wird, wenn *Klemme [0]*, *Bus [1]*, *Bus und Klemme [2]* oder *Bus oder Klemme [3]* ausgewählt wurde.



#### ACHTUNG!:

Beachten Sie bitte, dass *DC-Bremse invers* [3] über *Klemme 19*, *Klemme 27* und Bit 03 des Steuerworts beim logischen Wert '0' aktiv ist.

Klemme [0]			Bus [1]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
19/27					
0	0	DC-Bremse	0	0	DC-Bremse
0	1	DC-Bremse	0	1	Motor läuft
1	0	Motor läuft	1	0	DC-Bremse
1	1	Motor läuft	1	1	Motor läuft
Bus und Klemme [2]			Bus oder Klemme [3]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
19/27					
0	0	DC-Bremse	0	0	DC-Bremse
0	1	Motor läuft	0	1	DC-Bremse
1	0	Motor läuft	1	0	DC-Bremse
1	1	Motor läuft	1	1	Motor läuft

### 505 Start

#### (START)

#### Wert:

Digitaler Eingang (KLEMME)	[0]
Serielle Kommunikation (BUS)	[1]
Logisch UND (BUS UND KLEMME)	[2]
★Logisch ODER (BUS ODER KLEMME)	[3]

#### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 503, *Motorfreilauf* .

#### Beschreibung der Auswahl:

Die nachstehende Tabelle beschreibt die Situationen, in denen der Frequenzumrichter bei stillstehendem Motor einen Startbefehl erhält, wobei *Klemme [0]*, *Bus [1]*, *Bus und Klemme [2]* bzw. *Bus oder Klemme [3]* ausgewählt wurde.

Klemme [0]			Bus [1]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
18					
0	0	Stopp	0	0	Stopp
0	1	Stopp	0	1	Start
1	0	Start	1	0	Stopp
1	1	Start	1	1	Start
Bus und Klemme [2]			Bus oder Klemme [3]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.Funktion		Kl.	Komm.Funktion	
18					
0	0	Stopp	0	0	Stopp
0	1	Stopp	0	1	Start
1	0	Stopp	1	0	Start
1	1	Start	1	1	Start

### 506 Reversierung

#### (REVERSIERUNG)

##### Wert:

★ Digitaler Eingang (KLEMME)	[0]
Serielle Kommunikation (BUS)	[1]
Logisch UND (BUS UND KLEMME)	[2]
Logisch ODER (BUS ODER KLEMME)	[3]

##### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 503, *Motorfreilauf* .

##### Beschreibung der Auswahl:

Nachstehende Tabelle zeigt, wann der Motor im Uhrzeigersinn (Rechtslauf) und wann er gegen den Uhrzeigersinn (Linkslauf) läuft, wenn *Klemme [0]*, *Bus [1]*, *Bus und Klemme [2]* oder *Bus oder Klemme [3]* gewählt wurde.

Klemme [0]			Bus [1]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.	Funktion	Kl.	Komm.	Funktion
19			19		
0	0	Rechtslauf	0	0	Rechtslauf
0	1	Rechtslauf	0	1	Linkslauf
1	0	Linkslauf	1	0	Rechtslauf
1	1	Linkslauf	1	1	Linkslauf

Bus und Klemme [2]			Bus oder Klemme [3]		
Serielle			Serielle		
Kl.	Komm.	Funktion	Kl.	Komm.	Funktion
19			19		
0	0	Rechtslauf	0	0	Rechtslauf
0	1	Rechtslauf	0	1	Linkslauf
1	0	Rechtslauf	1	0	Linkslauf
1	1	Linkslauf	1	1	Linkslauf

### 507 Parametersatzwahl

#### (PARAM.SATZ.ANW)

### 508 Festsollwert-Auswahl

#### (ANWAHL FESTDREHZ)

##### Wert:

Digitaler Eingang (KLEMME)	[0]
Serielle Kommunikation (BUS)	[1]
Logisch UND (BUS UND KLEMME)	[2]
★ Logisch ODER (BUS ODER KLEMME)	[3]

##### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 503, *Motorfreilauf* .

##### Beschreibung der Auswahl:

Die nachstehende Tabelle zeigt die Einstellung (Parameter 002, *Aktiver Parametersatz*), der über *Klemme [0]*, *Bus [1]*, *Bus und Klemme [2]* oder *Bus oder Klemme [3]* gewählt wurde.

Die Tabelle zeigt außerdem den Festsollwert (Parameter 211-214 *Festsollwert*), der über *Klemme*

[0], *Bus [1]*, *Bus und Klemme [2]* oder *Bus oder Klemme [3]* gewählt wurde.

Klemme [0]				
Bus msb	Bus lsb	Satz/Festsoll- wert msb	Satz/Festsoll- wert lsb	Satz-Nr. Festsollwert- Nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	3
0	1	1	1	4
1	0	0	0	1
1	0	0	1	2
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

Bus [1]				
Bus msb	Bus lsb	Satz/Festsoll- wert msb	Satz/Festsoll- wert lsb	Satz-Nr. Festsollwert- Nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	2
0	1	1	1	2
1	0	0	0	3
1	0	0	1	3
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

Bus und Klemme [2]				
Bus msb	Bus lsb	Satz/Festsoll- wert msb	Satz/Festsoll- wert lsb	Satz-Nr. Festsollwert- Nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

Programmierung

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

<i>Bus oder Klemme [3]</i>				
Bus msb	Bus lsb	Satz/Festsoll- wert msb	Satz/Festsoll- wert lsb	Satz-Nr. Festsollwert- Nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

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



### 509 - 532 Datenanzeige

#### Wert:

Parame- ternr.	Beschreibung	Anzeigetext	Einheit	Aktual- isierungsin- tervall
509	Resultierender Sollwert	(SOLLWERT %)	%	80 ms
510	Resultierender Sollwert [Einheit]	(EINHEIT SOLLWERT)	Hz, UPM	80 ms
511	Istwert [Einheit]	(ISTWERT)	Par. 415	80 ms
512	Frequenz [Hz]	(FREQUENZ)	Hz	80 ms
513	Benutzerdefinierte Anzeige	(FREIE ANZEIGE)	Hz x Skalierung	80 ms
514	Motorstrom [A]	(STROM)	Amp	80 ms
515	Leistung [kW]	(LEISTUNG (kW))	kW	80 ms
516	Motorspannung [V]	(LEISTUNG HK)	HP	80 ms
517	Motorspannung [V]	(MOTORSPANNUNG)	V <sub>AC</sub>	80 ms
518	Zwischenkreisspannung [V]	(DC-SPANNUNG)	V <sub>DC</sub>	80 ms
519	Therm. Belastung Motor [%]	(TH. MOTORSCHUTZ)	%	80 ms
520	Therm. Belastung VLT [%]	(THERM. FU SCHUTZ)	%	80 ms
521	Digitaleingang	(DIGITALEINGÄNGE)	Binär	80 ms
522	Klemme 53, Analogeingang [V]	(KLEMME 53, ANALOGEIN- GANG)	Volt	20 ms
523	Klemme 54, Analogeingang [V]	(KLEMME 54, ANALOGEIN- GANG)	Volt	20 ms
524	Klemme 60, Analogeingang [mA]	(KLEMME 60, ANALOGEIN- GANG)	mA	20 ms
525	Puls-Sollwert [Hz]	(PULS-SOLLWERT)	Hz	20 ms
526	Externer Sollwert [%]	(EXT.SOLLWERT)	%	20 ms
527	Zustandswort	(ZUSTANDSWORT HEX)	Hex	20 ms
528	Kühlkörpertemperatur [°C]	(KÜHLKÖRPERTEMP.)	°C	1,2 s
529	Alarmwort	(ALARMWORT, HEX)	Hex	20 ms
530	Steuerwort	(VLT STEUERWORT, HEX)	Hex	2 ms
531	Warnwort	(WARN. WORT)	Hex	20 ms
532	Erweitertes Zustandswort	(ERW. ZUSTANDSWORT)	Hex	20 ms
537	Relaisstatus	(RELAISSTATUS)	Binär	80 ms

#### Funktion:

Diese Parameter können über die serielle Schnittstelle ausgelesen und über das Display angezeigt werden. Siehe auch Parameter 007-010, *Displayanzeige*.

#### Beschreibung der Auswahl:

**Resultierender Sollwert**, Parameter 509:  
gibt in Prozent den resultierenden Sollwert im Bereich *Minimaler Sollwert*,  $Ref_{MIN}$  bis *Maximaler Sollwert*,  $Ref_{MAX}$  an. Siehe auch *Sollwertbearbeitung*.

**Resultierender Sollwert [Einheit]**, Parameter 510:  
zeigt bei *Drehzahlsteuerung* (Parameter 100) den resultierenden Sollwert in Hz an. Im Modus *Prozessregelung* wird die Sollwerteneinheit in Parameter 415, *Einheiten Prozessregelung*, gewählt.

#### Istwert [Einheit], Parameter 511:

Angabe des resultierenden Istwerts über die Einheit/Skalierung, die in den Parametern 413, 414 und 415 gewählt ist. Siehe auch *Istwertbearbeitung*.

#### Frequenz [Hz], Parameter 512:

zeigt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters an.

#### Benutzerdefinierte Anzeige, Parameter 513:

zeigt einen benutzerdefinierten Wert, der auf Basis der aktuellen Ausgangsfrequenz und -einheit berechnet wird, sowie die in Parameter 005 *Max. Wert der benutzerdefinierten Anzeige* ausgewählte Skalierung. Die Einheit ist in Parameter 006, *Einheit für benutzerdefinierte Anzeige*, wählbar.

#### Motorstrom [A], Parameter 514:

Angabe des Motorphasenstroms gemessen als Effektivwert.

#### Leistung [kW], Parameter 515:

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

Angabe der aktuellen Leistungsaufnahme des Motors in kW.

**Leistung [HP], Parameter 516:**

Angabe der aktuellen Leistungsaufnahme des Motors in PS.

**Motorspannung, Parameter 517:**

Angabe der Spannung für den Motor.

**Zwischenkreisspannung, Parameter 518:**

Angabe der Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters.

**Thermische Belastung Motor [%], Parameter 519:**

Angabe der berechneten/geschätzten thermischen Belastung des Motors. 100 % ist die Abschaltgrenze. Siehe auch Parameter 117, *Thermischer Motorschutz*.

**Therm. Schutz, VLT [%], Parameter 520:**

Angabe der berechneten/geschätzten thermischen Belastung des Frequenzumrichters. 100 % ist die Abschaltgrenze.

**Digitaleingang, Parameter 521:**

Angabe des Signalzustands der 8 digitalen Eingänge (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 und 33). Eingang 16 entspricht dem am weitesten links stehenden Bit. '0' = kein Signal, '1' = Signal angeschlossen.

**Klemme 53, Analogeingang [V], Parameter 522:**

Angabe des Spannungswerts für das Signal an Klemme 53.

**Klemme 53, Analogeingang [V], Parameter 523:**

Angabe des Spannungswerts für das Signal an Klemme 54.

**Klemme 60, Analogeingang [mA], Parameter 524:**

Angabe des Stromwerts für das Signal an Klemme 60.

**Pulssollwert [Hz], Parameter 525:**

Angabe einer an Klemme 17 oder 29 angeschlossenen Pulsfrequenz in Hz 29.

**Externer Sollwert, Parameter 526:**

Angabe der Summe der externen Sollwerte in % (Summe aus analog/Bus/Puls/serielle Schnittstelle) im Bereich zwischen *Minimaler Sollwert, Ref<sub>MIN</sub>* bis *Maximaler Sollwert, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Zustandswort, Parameter 527:**

Angabe des aktuellen Zustandsworts des Frequenzumrichters in Hex.

**Kühlkörpertemperatur, Parameter 528:**

Angabe der aktuellen Kühlkörpertemperatur des Frequenzumrichters. Die Abschaltgrenze liegt bei 90 ±5°C; das Wiedereinschalten erfolgt bei 60 ±5°C.

**Alarmwort, Parameter 529:**

Angabe eines Hex-Codes für den Alarm am Frequenzumrichter. Siehe *Warnwörter 1+2 und Alarmwort*.

**Steuerwort, Parameter 530:**

Angabe des aktuellen Steuerworts des Frequenzumrichters in Hex.

**Warnwort, Parameter 531:**

Hex-angabe, ob eine Warnung am Frequenzumrichter vorliegt. Siehe *Warnwörter 1+2 und Alarmwort*.

**Erweitertes Zustandswort, Parameter 532:**

Angabe in Hex-Code, ob am Frequenzumrichter eine Warnung vorliegt. Siehe *Warnwörter 1+2 und Alarmwort*.

**Relaisstatus, Parameter 537:**

Angabe in Binärcode, ob die Ausgangsrelais des Frequenzumrichters getriggert sind oder nicht.

---

### 533 Display-Text 1

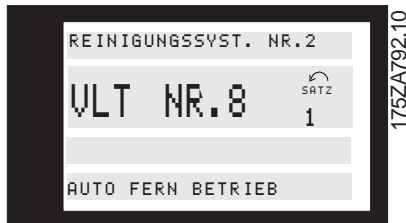
#### (DISP. TEXT ZEILE1)

##### Wert:

Max. 20 Zeichen [XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX]

##### Funktion:

Hier kann ein Text mit max. 20 Zeichen eingegeben werden, der in Zeile 1 angezeigt wird, vorausgesetzt, LCP-Anzeigetext [27] wurde in Parameter 007, Display Zeile 2, ausgewählt. Beispiel eines Anzeigetextes.



##### Beschreibung der Auswahl:

Erforderlichen Text über serielle Kommunikation eingeben.

### 534 Display-Text 2

#### (DISP. TEXT ZEILE2)

##### Wert:

Max. 8 Zeichen [XXXXXXXX]

##### Funktion:

Hier kann ein Text mit max. 8 Zeichen eingegeben werden, der in Zeile 2 angezeigt wird, vorausgesetzt, LCP-Anzeigetext [27] wurde in Parameter 007, Display-Zeile 2, ausgewählt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Erforderlichen Text über serielle Kommunikation eingeben.

### 535 Bus-Istwert 1 Bus-Istwert 1

#### (BUS ISTWERT 1)

##### Wert:

0 - 16384 dezimal (0 - 4000 Hex) ★ 0

##### Funktion:

Über diese serielle Kommunikationsschnittstelle ermöglicht dieser Parameter die Eingabe eines Bus-Istwerts, der dann Teil der Istwertverarbeitung ist (siehe Istwertverarbeitung). Bus-Istwert 1 wird jedem Istwert hinzugefügt, der an Klemme 53 registriert wird.

##### Beschreibung der Auswahl:

Erforderlichen Bus-Istwert über serielle Kommunikation eingeben.

### 536 Bus-Istwert 2

#### (BUS ISTWERT 2)

##### Wert:

0 - 16384 dezimal (0 - 4000 Hex) ★ 0

##### Funktion:

Über die serielle Kommunikation könnte ein Bus-Istwert in diesen Parameter geschrieben werden, der anschließend zu einem Teil der Istwertverarbeitung wird (siehe Istwertverarbeitung). Bus-Istwert 2 wird jedem Istwert hinzugefügt, der über Klemme 54 eingeht.

##### Beschreibung der Auswahl:

Erforderlichen Bus-Istwert über serielle Kommunikation eingeben.



##### ACHTUNG!:

Parameter 555, Bus-Timeout, und 556, Bus-Timeout-Funktion, sind nur dann aktiv, wenn FC-Protokoll [0] in Parameter 500, Protokoll, ausgewählt wurde.

### 555 Bus-Timeout-Zeit

#### (BUS TIMEOUT ZEIT)

##### Wert:

1 - 65534 Sek. ★ 60 Sek.

##### Funktion:

In diesem Parameter wird die erwartete maximale Zeit zwischen dem Eingang von zwei aufeinanderfolgenden N2-Telegrammen eingestellt. Wird diese Zeit überschritten, so wird ein Ausfall der seriellen Kommunikation angenommen, wobei die entsprechende Reaktion in Parameter 556 Bus-Timeout Funktion einzustellen ist.

##### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Zeit einstellen.

### 556 Bus-Timeout-Funktion

#### (BUS TIMEOUT FUNK)

##### Wert:

- ★Aus (KEINE FUNKTION) [0]
- Frequenz speichern (AUSGANG SPEICHERN) [1]
- Stopp (STOP) [2]
- Festdrehzahl (JOG FREQUENZ) [3]
- Maximale Ausgangsfrequenz (MAX. DREHZAHL) [4]

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

Stopp und Abschaltung (STOP + ABSCHALT.) [5]

**Funktion:**

In diesem Parameter wird die Reaktion des Frequenzumrichters beim Überschreiten der in Parameter 555, *Bus-Timeout Zeit*, eingestellten Zeit ausgewählt.

**Beschreibung der Auswahl:**

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann auf dem aktuellen Wert eingefroren werden bis zum Stop, auf die Jogfrequenz (Parameter 209), bis zur max. Ausgangsfrequenz (Parameter 202) fahren, stoppen und die Abschaltung aktivieren.

---

**■ Warnwörter 1+2 und Alarmwort**

Warnwort 1, erweitertes Zustandswort und Alarmwort werden auf dem Display im Hex-Format angezeigt. Bestehen mehrere Warnungen oder Alarme, so wird eine Summe aller Warnungen oder Alarme angezeigt. Die Beschreibungen im Bezug auf das erweiterte Zustandswort können im *Zustandswort gemäß FC-Protokoll* eingesehen werden und im Bezug auf das Warnwort, erweitertes Zustandswort und Alarmwort können die Beschreibungen auch über den seriellen Bus in Parameter 531, *Warnwort*, 532, *Erweitertes Zustandswort*, und 529, *Alarmwort*, ausgelesen werden.

Hex-Code	Erweitertes Zustandswort
00000001	Überspannungssteuerung aktiv
00000002	Startverzögerung
00000004	Energiespar-Boost aktiv
00000008	Energiesparmodus aktiv
00000010	Automatische Motoranpassung abgeschlossen
00000020	Automatische Motoranpassung läuft
00000040	Start und Reversierung
00000080	Rampenbetrieb
00000100	Reversierung
00000200	Drehzahl = Sollwert
00000400	Motor dreht
00000800	Ortsollw. = 0, Fern-Sollw. = 1
00001000	AUS-Modus = 1
00002000	Autobetrieb = 0, Handbetrieb = 1
00004000	Start blockiert
00008000	Start blockiert, Signal fehlt
00010000	Frequenz speichern
00020000	Funktion Ausgang speicher, blockiert
00040000	Festdrehzahl
00080000	Festdrehzahl blockiert
00100000	Standby
00200000	Stopp
00400000	DC Stopp
00800000	FU bereit
01000000	Relais 123 aktiv
02000000	FU bereit
04000000	Steuerung bereit
08000000	Start verhindert
10000000	Profibus AUS3 aktiv
20000000	Profibus AUS2 aktiv
40000000	Profibus AUS1 aktiv
80000000	Reserviert

Hex-Code	Warnwort
00000001	Sollwert hoch
00000002	EEProm-Fehler in Steuerkarte
00000004	EEProm-Fehler in Leistungskarte
00000008	HPFT-Bus-Timeout
00000010	Serielle Kommunikation-Timeout
00000020	Überstrom
00000040	Stromgrenzwert
00000080	Motorthermistor
00000100	Motor-Übertemperatur
00000200	Wechselrichter-Übertemperatur
00000400	Unterspannung
00000800	Überspannung
00001000	Unterer Spannungsgrenzwert
00002000	Oberer Spannungsgrenzwert
00004000	Netzphasenfehler
00008000	Sollwertfehler
00010000	Unter 10 Volt (Klemme 50)
00020000	Sollwert niedrig
00040000	Istwert hoch
00080000	Istwert niedrig
00100000	Strom hoch
00200000	Regelabweichung Frequenzbereich
00400000	Profibus-Kommunikationsfehler
00800000	Strom niedrig
01000000	Frequenz hoch
02000000	Frequenz niedrig
04000000	AMA - Motor zu klein
08000000	AMA - Motor zu groß
10000000	AMA - Par. 102, 103, 105 prüfen
20000000	AMA - Par. 102, 104, 106 prüfen
40000000	Reserviert
80000000	Reserviert

Bit (Hex)	Alarmwort
00000001	Unbekannter Fehler
00000002	Abschaltung blockiert
00000004	Auto-Optimierung nicht OK
00000008	HPFT-Bus-Timeout
00000010	Serielle Kommunikation-Timeout
00000020	ASIC-Fehler
00000040	HPFP-Bus-Timeout
00000080	Standard-Bus-Timeout
00000100	Kurzschluss
00000200	Schaltmodus-Fehler
00000400	Erdschluss
00000800	Stromgrenze
00001000	Überstrom
00002000	Motorthermistor
00004000	Motor überhitzt
00008000	Wechselrichter überhitzt
00010000	Unterspannung
00020000	Überspannung
00040000	Netzfehler
00080000	Sollwertfehler
00100000	Kühlkörper Übertemperatur
00200000	Motorphase W fehlt
00400000	Motorphase V fehlt
00800000	Motorphase U fehlt
01000000	Profibus-Kommunikationsfehler
02000000	Wechselrichterfehler
04000000	Strom niedrig
08000000	Sicherheitsstopp
10000000	Reserviert

### ■ 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.

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

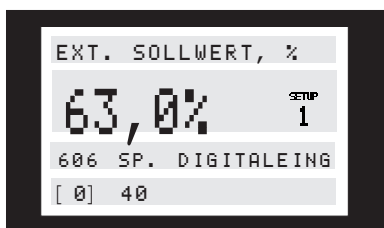
### 606 - 614 Datenprotokoll

#### Wert:

Parameter-Nr.	Beschreibung Datenprotokoll:	Anzeigetext	Einheit	Bereich
606	Digitaler Eingang	(SP. DIGITALEING)	Dezimale	0 - 255
607	Steuerwort	(SP. BUS BEFEHLE)	Dezimale	0 - 65535
608	Zustandswort	(SP. ZUSTANDSWORT)	Dezimale	0 - 65535
609	Sollwert	(SP. SOLLWERT)	%	0 - 100
610	Istwert	(SP. ISTWERT)	Par. 414	-999.999,999 - 999.999,999
611	Ausgangsfrequenz	(SP. MOTORFREQ.)	Hz	0.0 - 999.9
612	Ausgangsspannung	(SP. MOTORSPAN.)	Volt	50 - 1000
613	Ausgangsstrom	(SP. MOTORSTROM)	A	0.0 - 999.9
614	Zwischenkreisspannung	(SP. DC SPANNUNG)	Volt	0.0 - 999.9

#### Funktion:

Mit diesen Parametern ist die Anzeige von bis zu 20 gespeicherten Werten (Datenprotokollen) möglich - wobei [1] das neueste und [20] das älteste Protokoll ist. Wurde ein Startbefehl gegeben, wird alle 160 ms ein neuer Eintrag im Datenprotokoll vorgenommen. Gibt es eine Abschaltung oder ist der Motor angehalten, werden die 20 letzten Datenprotokolleinträge gespeichert, und die Werte sind im Display abrufbar. Nützlich ist diese Funktion im Fall von Wartungsarbeiten nach einer Störung. Die Datenprotokollnummer wird in eckigen Klammern angegeben, z.B. [1].



Die Datenprotokolle [1]-[20] können durch Drücken von [CHANGE DATA] und den Tasten [+/-] zum Ändern der Datenprotokollnummern gelesen werden. Die Parameter 606-614, *Datenprotokoll*, können auch über die serielle Schnittstelle ausgelesen werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

**Parameter 606, Datenprotokoll: Digitaler Eingang:** Hier werden die neuesten Protokoll Daten in Dezimalcode angezeigt, die den Zustand der digitalen Eingänge wiedergeben. Übertragen in 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:

★Normaler Betrieb (NORMAL BETRIEB)	[0]
Betrieb mit deaktiviertem Wechselrichter (INVERTER BLOCKIERT)	[1]
Steuerkartentest (STEUERKARTEN TEST)	[2]
Initialisierung (INITIALISIEREN)	[3]

#### Funktion:

Dieser Parameter kann neben der normalen Funktion für zwei verschiedene Tests verwendet werden. Weiter ist es möglich, alle Parametersätze auf die werkseitigen Einstellungen zurückzusetzen, mit Ausnahme der Parameter 501, *Adresse*, 502, *Baudrate*, 600-605, *Betriebsdaten* und 615-617, *Fehlerprotokoll*.

### Beschreibung der Auswahl:

*Normalbetrieb* [0] wird für den Normalbetrieb des Motors verwendet.

*Funktion mit deaktiviertem Wechselrichter* [1] ist zu wählen, wenn der Einfluss des Steuersignals auf die Steuerkarte und deren Funktionen ohne Drehen der Motorwelle kontrolliert werden soll.

*Steuerkartentest* [2] ist zu wählen, wenn die analogen und digitalen Ein- und Ausgänge, die analogen und digitalen Relaisausgänge sowie die Steuerspannung von +10 V kontrolliert werden sollen. Dieser Test erfordert den Anschluss eines Prüfsteckers mit internen Verbindungen.

Der Prüfstecker für die *Steuerkarte* [2] wird wie folgt angeschlossen:

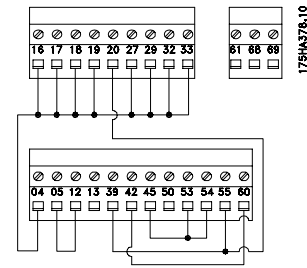
Verbindung 4-16-17-18-19-27-29-32-33;

Verbindung 5-12;

Verbindung 39-20-55;

Verbindung 42-60;

Verbindung 45-53-54.



Verwenden Sie folgendes Verfahren für den Steuerkartentest:

1. Wählen Sie *Steuerkartentest*.
2. Unterbrechen Sie die Stromversorgung und warten Sie, bis die Displaybeleuchtung erlischt.
3. Schließen Sie den Prüfstecker an (siehe vorangehende Spalte).
4. Schalten Sie die Netzspannung wieder ein.
5. Der Frequenzumrichter erwartet, dass die Taste [OK] gedrückt wird (Test kann nicht ohne LCP durchgeführt werden).
6. Der Frequenzumrichter testet die Steuerkarte automatisch.
7. Ziehen Sie den Prüfstecker ab und drücken Sie [OK], wenn der Frequenzumrichter "TEST BEENDET" anzeigt.
8. Parameter 620 *Betriebsart* wird automatisch auf Normalbetrieb gesetzt.

Falls die Steuerkarte fehlerhaft ist, zeigt der Frequenzumrichter "TEST FEHLGESCHL.". Die Steuerkarte muss ausgetauscht werden.

*Initialisierung* [3] wird ausgewählt, wenn der werkseitige Zustand des Geräts erreicht werden soll, ohne die Parameter 501, *Adresse*, 502, *Baudrate*, 600-605, *Betriebsdaten* und 615-617, *Fehlerprotokoll*, zurückzusetzen.

Initialisierungsverfahren:

1. Wählen Sie *Initialisierung*.
2. Drücken Sie die [OK]-Taste.
3. Unterbrechen Sie die Stromversorgung und warten Sie, bis die Displaybeleuchtung erlischt.
4. Schalten Sie die Netzspannung wieder ein.
5. Es erfolgt die Initialisierung aller Parameter in allen Parametersätzen mit Ausnahme der Parameter 501, *Adresse*, 502, *Baudrate*, 600-605, *Betriebsdaten* und 615-617, *Fehlerprotokoll*.

Es besteht auch die Möglichkeit der manuellen Initialisierung (siehe *Manuelle Initialisierung*).

### 621 - 631 Typenschild

#### Wert:

Parameter-Nr.	Beschreibung Typenschild:	Anzeigetext
621	Gerätetyp	(FU TYP)
622	Leistungsteil	(FU-LEISTUNG)
623	VLT-Bestellnr.	(FU-BESTELL NR.)
624	Software-Versionsnr.	(SOFTWARE VERSION)
625	LCP-Identifikationsnr.	(LCP VERSION)
626	Datenbank-Identifikationsnr.	(DATENBANK ID-NR)
627	Leistungsteil-Identifikationsnr.	(LEISTUNGST.ID-NR.)
628	Anwendungsoption, Typ	(OPTION 1 TYP)
629	Anwendungsoption, Bestell-Nr.	(OPTION 1 BEST.NR.)
630	Kommunikationsoption, Typ	(OPTION 2 TYP)
631	Kommunikationsoption, Bestell-Nr.	(OPTION 2 BEST.NR.)

#### Funktion:

Die Hauptdaten des Geräts können mit den Parametern 621 bis 631 *Typenschild* über das Display angezeigt oder die serielle Schnittstelle ausgelesen werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

##### Parameter 621 *Typenschild: FU-Typ:*

Der VLT-Typ gibt die Größe des Geräts und die Netzspannung an. Beispiel: VLT 8008 380-480 V.

##### Parameter 622 *Typenschild: FU-Leistung:*

Anzeige des Leistungskartentyps des Frequenzumrichters. Beispiel: STANDARD.

##### Parameter 623 *Typenschild: VLT-Bestellnr.:*

Anzeige der Bestellnummer des jeweiligen VLT-Typs. Beispiel: 175Z7805.

##### Parameter 624 *Typenschild: Software-Versionsnr.:*

Anzeige der vorliegenden Software-Version des Geräts. Beispiel: V 1.00.

##### Parameter 625 *Typenschild: LCP-Identifikationsnr.:*

Anzeige der LCP-Identifikationsnummer des Geräts. Beispiel: ID 1.42 2 kB.

##### Parameter 626 *Typenschild: Datenbank-Identifikationsnummer:*

Anzeige der Identifikationsnummer der Software-Datenbank. Beispiel: ID 1.14.

##### Parameter 627 *Typenschild: Leistungs-Typenschild: Identifikationsnr.:*

Anzeige der Identifikationsnummer der Datenbank des Geräts. Beispiel: ID 1.15.

##### Parameter 628 *Typenschild: Anwendungsoption, Typ:*

Anzeige des Typs der Anwendungsoptionen des Frequenzumrichters.

##### Parameter 629 *Typenschild: Anwendungsoption, Bestell-Nr.:*

Anzeige der Bestellnummer für die Anwendungsoption.

##### Parameter 630 *Typenschild: Kommunikationsoption, Typ:*

Anzeige des Typs der Kommunikationsoptionen des Frequenzumrichters.

##### Parameter 631 *Typenschild: Kommunikationsoption, Bestell-Nr.:*

Anzeige der Bestellnummer für die Kommunikationsoption.

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



### ACHTUNG!

Die Parameter 700-711 für die Relaiskarte werden nur dann aktiviert, wenn eine Relaisoptionskarte im VLT 8000

AQUA installiert ist.

**700 Relais 6, Funktion**  
(FUNKTION RELAIS6)

**703 Relais 7, Funktion**  
(FUNKTION RELAIS7)

**706 Relais 8, Funktion**  
(FUNKTION RELAIS8)

**709 Relais 9, Funktion**  
(FUNKTION RELAIS9)

#### Funktion:

Der Ausgang aktiviert einen Relaisschalter. Die Relaisausgänge 6/7/8/9 können zur Status- und Warnungsanzeige verwendet werden. Das Relais wird aktiviert, wenn die Bedingungen für die relevanten Datenwerte erfüllt sind. Die Relais 6, 7, 8 und 9 können mit denselben Parametern wie bei Relais 1 programmiert werden. In Parameter 323 Relais 1, *Ausgangsfunktionen*, finden Sie eine Beschreibung der Funktionen, aus denen Sie auswählen können.

#### 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:

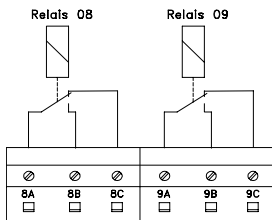
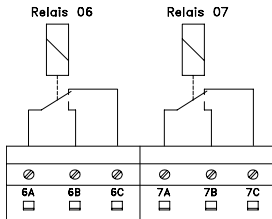
A-B Schließer, A-C Öffner

Max. 240 V AC, 2 A

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

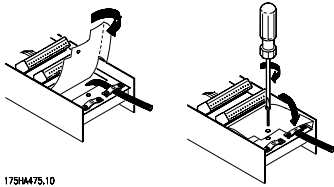
Drehmoment: 0,22 - 0,25 Nm / 4,5 - 5 In lb

Schraubengröße: M2



175H4442.11

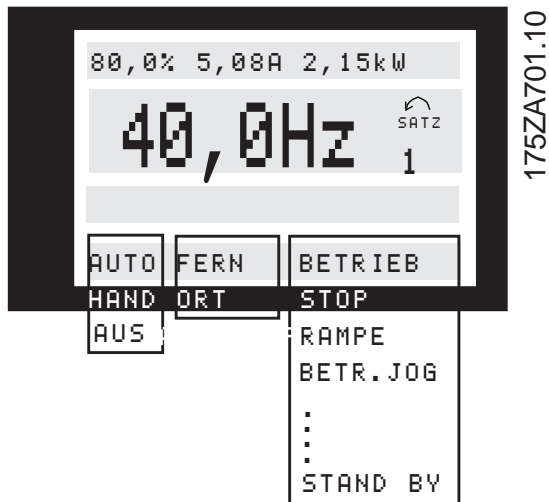
Um eine doppelte Isolation herzustellen, muss die Kunststoffolie gemäß der nachfolgenden Zeichnung angebracht werden.



175H4475.10

### ■ 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 Warn- und Alarmlmeldungen**

In der Tabelle sind die verschiedenen Warn- und Alarmlmeldungen aufgeführt. Außerdem ist angegeben, ob der jeweilige Fehler zu einer Abschaltblockierung des Frequenzumrichters führt. Nach einer Abschaltblockierung muss die Stromversorgung unterbrochen und der Fehler behoben werden. Danach die Stromversorgung wieder einschalten und ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters durchführen. Anschließend ist das Gerät wieder betriebsbereit. Eine Abschaltung kann manuell auf drei verschiedene Weisen zurückgesetzt werden

1. Mit der Bedientaste [RESET]
2. Über einen digitalen Eingang
3. Über die serielle Schnittstelle

Daneben kann ein automatischer Reset in Parameter 400 *Quitierungsart* gewählt werden.

Wenn sowohl unter Warnung als auch Alarm ein Kreuz steht, kann dies bedeuten, dass vor dem Alarm eine Warnmeldung ausgegeben wird. Es kann auch bedeuten, dass man selbst programmieren kann, ob ein bestimmter Fehler durch eine Warnmeldung oder durch einen Alarm angezeigt werden soll. Dies ist z.B. in Parameter 117 möglich, *Thermischer Motorschutz*. 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	Abschaltung blockiert
1	Unter 10 Volt (10 VOLT NIEDRIG)	X		
2	Sollwertfehler (SOLLWERTFEHLER)	X	X	X
4	Netzphasenfehler (NETZPHASENFEHLER)	X		
5	Spannung oberer Grenzwert (DC-SPANNUNG HOCH)	X		
6	Spannung unterer Grenzwert (DC-SPANNUNG NIEDRIG)	X		
7	Überspannung (DC-ÜBERSPANNUNG)	X	X	
8	Unterspannung (DC UNTERS 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 (ERDUNG FEHLER)		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	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	HBFB-Kommunikationsfehler (HBFB KOMM. FEHLER)	X	X	
37	Wechselrichterfehler (FU GATE-FEHLER)		X	X
39	Parameter 104 und 106 prüfen (PRÜFE P.104 & P.106)	X		
40	Parameter 103 und 105 prüfen (PRÜFE 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 (FOUT < FLOW)	X		
62	Ausgangsfrequenz hoch (FOUT > FHIGH)	X		
63	Ausgangsstrom niedrig (I MOTOR < I NIED)	X	X	
64	Ausgangsstrom hoch (I MOTOR > I HOCH)	X		
65	Istwert niedrig (ISTWERT < ISTW NIEDR.)	X		
66	Istwert hoch (ISTWERT > ISTW HOCH)	X		
67	Sollwert niedrig (SOLLW. < SOLLW NIEDR)	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.



### ■ Warn- und Alarmmeldungen

#### 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 Ω.

#### 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

##### Oberer Spannungsgrenzwert (ZWISCHENKREISSPANNUNG HOCH)

Die Zwischenkreisspannung (DC) ist höher als *Oberer Spannungsgrenzwert* (siehe Tabelle unten). Die Bedienelemente des Frequenzumrichters sind noch aktiviert.

#### WARNUNG 6

##### Unterer Spannungsgrenzwert (ZWISCHENKREISSPANNUNG NIEDRIG)

Die Zwischenkreisspannung (DC) ist geringer als *Unterer Spannungsgrenzwert* (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.

Alles über den VLT  
8000  
AQUA

Alarm-/Warngrenzen:

VLT 8000 AQUA	3 x 200 - 240 V [VDC]	3 x 380 - 480 V [VDC]	3 x 525 - 600 V [VDC]
Unterspannung	211	402	557
Unterer Spannungsgrenzwert	222	423	585
Oberer Spannungsgrenzwert	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.

#### WARNUNG/ALARM 8

##### Unterspannung (ZWISCHENKREISUNTERS PANNUNG)

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 aus und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Der Frequenzumrichter kann erst zurückgesetzt werden, wenn der Zählerwert unter 90 % gefallen ist. 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 (MOTORTHERMISTOR)**

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 (ERDUNG FEHLER)(ERDUNG FEHLER)**

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

Frequenzumrichter 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-Zeitintervall Zeit* kann auch höher eingestellt werden.

**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 eingestellt 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 eventuell erhöht werden.

### WARNUNG 19

#### EEPROM-Fehler Leistungskarte (EE FEHLER LEISTG)

Es besteht ein EEPROM-Fehler auf der Leistungskarte. 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 auf der Steuerkarte (EE FEHLER STEUER)

Es besteht ein EEPROM-Fehler auf der Steuerkarte. 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.

### TIEF 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 mit 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 mit 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 Ausführungen der AMA zu einer Erwärmung des Motors führen können, was wiederum eine Erhöhung des Statorwiderstands  $R_s$  bewirkt. Im Regelfall ist dies jedoch kein kritischer Umstand.

### 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.

### ALARM 29

#### Kühlkörper-Übertemperatur (KÜHLKÖRPER ÜBERTEMP.):

Bei Gehäuse/Schutzart Chassis oder NEMA 1 liegt die Abschaltgrenze für die Kühlkörpertemperatur bei 90°C. Bei NEMA 12 beträgt sie 80°C.

Die Toleranz liegt bei  $\pm 5^\circ\text{C}$ . 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 W):**

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 39-42 - automat. Optimierung**

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 anschließend "Weiter" + [OK] oder aber "Stopp" + [OK]. Sind Parameteränderungen erforderlich, wählen Sie "Stopp" und beginnen Sie die AMA neu.

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

Parameter 104, *Motorfrequenz*  $f_{M,N}$ , oder 106, *Motornennndrehzahl*  $n_{M,N}$ , sind wahrscheinlich nicht korrekt eingestellt. Überprüfen Sie die Einstellung und wählen Sie "Weiter" oder [STOP].

**WARNUNG: 40**
**PAR. 104, 106 PRÜFEN**

Parameter 103, *Motorspannung*,  $U_{M,N}$ , oder 105, *Motorstrom*,  $I_{M,N}$ , sind wahrscheinlich 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: Strom unterer Grenzwert*,  $I_{LOW}$ . 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*  $SOLLW_{NIEDR}$ .

**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)**

Es ist ein unbekannter Fehler aufgetreten, der von der Software nicht verarbeitet werden kann.

Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

### ■ Besondere Bedingungen

#### ■ 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, in denen die Luft Flüssigkeiten, Partikel oder Gase enthält, die die elektronischen Bauteile beeinflussen oder beschädigen können. Werden in solchen Fällen nicht die erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen, erhöht sich dadurch das Risiko von Ausfällen und die Lebensdauer des Frequenzumrichters wird verkürzt.

Flüssigkeiten können mit der Luft transportiert werden und im Frequenzumrichter 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 Geräte mit Gehäusen der Schutzart IP54/NEMA 12.

Schwebepartikel, wie z.B. Staub, können zu mechanisch, elektrisch oder thermisch bedingten Ausfällen des Frequenzumrichters führen. Eine Staubschicht auf dem Ventilator des Frequenzumrichters ist ein typisches Anzeichen für einen hohen Grad an Schwebepartikeln. In sehr staubiger Umgebung empfehlen sich Geräte mit Gehäusen der Schutzart IP54/NEMA 12 oder ein Schutzgehäuse für IP-00/Chassis und IP20/NEMA 1-Geräte.

In Umgebungen mit hohen Temperaturen und hoher Feuchtigkeit lösen korrosionsfördernde Gase, z.B. Schwefel-, Stickstoff- und Chlorverbindungen, 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 Risiko von Ausfällen und verkürzt außerdem die Lebensdauer des Gerätes 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 schädigende atmosphärische Flüssigkeiten sind an Metallteilen haftendes Wasser sowie Öl oder Korrosionsbildung an Metallteilen.

Übermäßige Mengen Staub finden sich häufig an Gehäusen und vorhandenen elektrischen Installationen. Ein Anzeichen für aggressive Schwebegase sind schwarze Verfärbungen von Kupferstäben und Kabelenden an vorhandenen Installationen.

### ■ Berechnung des resultierenden Sollwerts

Die unten durchgeführte Berechnung liefert den resultierenden Sollwert, wenn Parameter 210, *Sollwert-Funkt.*, für *Add. zum Sollwert [0]* oder *Rel. Sollwerterhöh.* [1] programmiert ist.

Der externe Sollwert ist die Summe der Sollwerte der Klemmen 53, 54 und 60 sowie der seriellen Kommunikation. Die Summe dieser Sollwerte kann Parameter 205, *Max-Sollwert* niemals übersteigen. Der externe Sollwert kann wie folgt berechnet werden:

$$\begin{aligned} \text{Ext. Sollw.} = & \frac{(\text{Par. 205 Max-Sollw.} - \text{Par. 204 Min-Sollw.}) \times \text{Ana. Signal Klemme. 53 [V]}}{\text{Par. 310 Klemme 53, Max. Skalierung} - \text{Par. 309 Klemme 53, Min. Skalierung}} + \frac{(\text{Par. 205 Max-Sollw.} - \text{Par. 204 Min-Sollw.}) \times \text{Ana. Signal Klemme. 54 [V]}}{\text{Par. 313 Klemme 54, Max. Skalierung} - \text{Par. 312 Klemme 54, Min. Skalierung}} + \\ & \frac{(\text{Par. 205 Max-Sollw.} - \text{Par. 204 Min-Sollw.}) \times \text{Par. 14 Klemme 60 [mA]}}{\text{Par. 316 Klemme 60, Max. Skalierung} - \text{Par. 315 Klemme 60, Min. Skalierung}} + \frac{\text{Sollwert serielle Kommunikation} \times (\text{Par. 205 Max-Sollw.} - \text{Par. 204 Min-Sollw.})}{16384 \text{ (4000 Hex)}} \end{aligned}$$

Par. 210, *Sollwert-Funkt.*, ist programmiert = *Add. zum Sollwert [0]*.

$$\text{Res. Sollw.} = \frac{(\text{Par. 205 Max-Sollw.} - \text{Par. 204 Min-Sollw.}) \times \text{Par. 211-214 Festsollw.}}{100} + \text{Externer Sollw.} + \text{Par. 204 Min-Sollw.} + \text{Par. 418/419 Sollwert}$$

(nur in Betriebsart Prozess-Regelung)

Par. 210, *Sollwert-Funkt.*, ist programmiert = *Rel. Sollwerterhöh.* [0].

$$\text{Res. Sollw.} = \frac{\text{Externer Sollwert} \times \text{Par. 211-214 Festsollw.}}{100} + \text{Par. 204 Min-Sollw.} + \text{Par. 418/419 Sollwert (nur in Prozess-Regelung)}$$

### ■ Galvanische Trennung (PELV)\*

PELV ist ein Schutz, der gewährleistet, dass keine hohe Netzspannung oder andere hohe Spannung auftritt. 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.

Beim VLT 8000 AQUA werden alle Steuerklemmen sowie die Klemmen 1-3 (AUX-Relais) mit Kleinspannung 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.

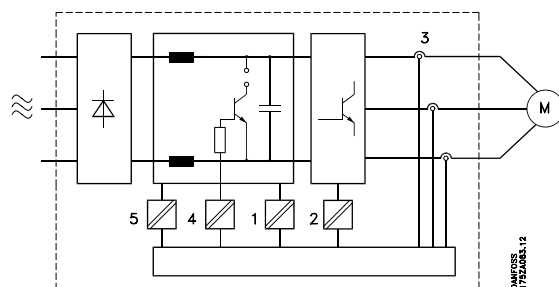
Die Bauteile, die die elektrische Trennung gemäß nachstehender Beschreibung bilden, erfüllen ebenfalls die Anforderungen bezüglich erhöhter Isolierung und der entsprechenden Tests gemäß Beschreibung in EN 50178.

Die galvanische Trennung ist an den drei folgenden Punkten vorhanden (vgl. Zeichnung unten):

1. Netzteil (SMPS) einschl. Trennung des Signals  $U_{DC}$ , das die Zwischenkreisspannung anzeigt.
2. Gate-Treiber, die die IGBTs steuern (Triggertransformatoren/Opto-Schalter).
3. Stromumformer (Hall-Effekt-Stromtransducer).

\*) 525-600 V-Geräte erfüllen die PELV-Anforderungen nicht.

Ein an die Klemmen 53/54 angeschlossener Thermistor muss doppelt isoliert sein, um PELV zu erhalten.



Alles über den VLT 8000 AQUA

### ■ Erdableitstrom

Der Erdableitstrom wird hauptsächlich durch den kapazitiven Widerstand zwischen Motorphasen und der Abschirmung des Motorkabels verursacht. Siehe Zeichnung auf der nächsten Seite. Die Größe des Erdableitstroms ist von folgenden Faktoren abhängig (in der Reihenfolge ihrer Priorität):

1. Länge des Motorkabels
2. Motorkabel abgeschirmt oder nicht
3. Taktfrequenz
4. Funkentstörfilter ja oder nein
5. Motor am Standort geerdet oder nicht

Der Erdableitstrom ist bei Handhabung und Betrieb des Frequenzumrichters dann sicherheitsrelevant, wenn der Frequenzumrichter (aufgrund eines Fehlers) nicht geerdet ist.



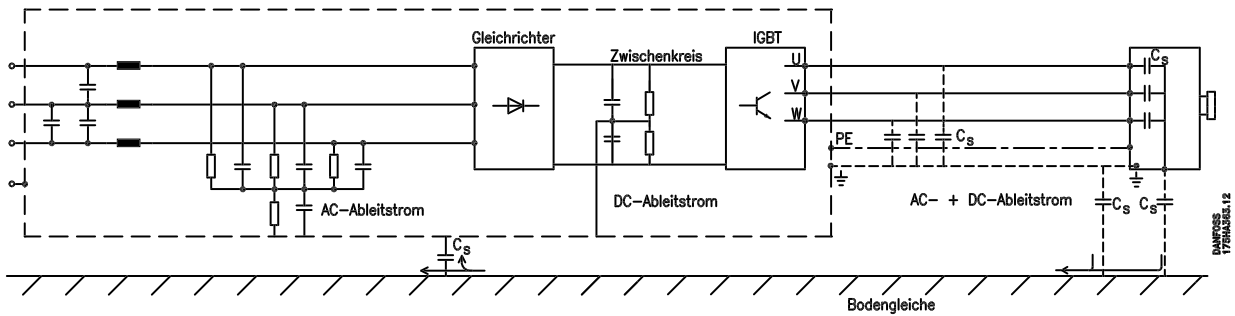
### ACHTUNG!:

#### RCD

Da der Erdableitstrom  $> 3,5 \text{ mA}$  beträgt, muss eine verstärkte Erdung angeschlossen werden. Dies ist eine Voraussetzung für die 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 Fehlerstrom (Dreiphasen-Gleichrichterbrücke)
- Eignung bei Einschaltung mit pulsformigen kurzzeitigen Erdableitströmen
- Eignung für hohen Erdableitstrom (300 mA)



Erdableitströme



### ■ Extreme Betriebsbedingungen

#### Kurzschluss

Der VLT 8000 AQUA ist durch eine Strommessung in jeder der drei Motorphasen gegen Kurzschluss geschützt. Ein Kurzschluss zwischen zwei Ausgangsphasen bewirkt einen Überstrom im Wechselrichter. Jeder Transistor des Wechselrichters wird jedoch einzeln abgeschaltet, wenn der Kurzschlussstrom den zulässigen Wert überschreitet.

Nach 5-10 ms schaltet die Treiberkarte den Wechselrichter aus, und der Frequenzumrichter zeigt einen Fehlercode an, allerdings in Abhängigkeit von der Impedanz und der Motorfrequenz.

#### Erdschluss

Im Falle eines Erdschlusses einer Motorphase, jedoch abhängig von Impedanz und Motorfrequenz, wird der Wechselrichter innerhalb von 100 ms abgeschaltet.

#### Schalten am Ausgang

Schalten am Ausgang zwischen Motor und Frequenzumrichter ist unbegrenzt möglich. Eine Beschädigung des VLT 8000 AQUA durch Schalten am Ausgang ist in keinem Fall möglich. Es können allerdings Störmeldungen auftreten.

#### Generatorische Überspannung

Die Spannung in den Zwischenkreisen steigt, wenn der Motor als Generator arbeitet. Dies geschieht in zwei Fällen:

1. Die Last treibt den Motor an (bei konstanter Ausgangsfrequenz vom Frequenzumrichter), d.h. die Energie wird durch die Last erzeugt.
2. Während der Verzögerung ("Rampe Ab"), wenn das Trägheitsmoment hoch, die Last niedrig und die Rampe-Ab-Zeit zu kurz ist, um die Energie als Verlust an den Frequenzumrichter, Motor und Anlage abgeben zu können.

Die Steuereinheit versucht, die Rampe wenn möglich zu korrigieren. Der Wechselrichter wird nach Erreichen eines bestimmten Spannungspegels abgeschaltet, um die Transistoren und die Zwischenkreiskondensatoren zu schützen.

#### Unterbrechung der Stromversorgung

Während eines Stromausfalls arbeitet der VLT 8000 AQUA weiter, bis die Spannung des Zwischenkreises unter den minimalen Abschaltpegel abfällt - in der Regel 15% unter der niedrigsten Nenn-Versorgungsspannung des VLT 8000 AQUA.

Die Länge der Zeitspanne bis zum Abschalten des Wechselrichters hängt von der Netzspannung vor dem Ausfall sowie von der Motorbelastung ab.

#### Statische Überlastung

Wird der VLT 8000 AQUA überlastet (Stromgrenze in Parameter 215, *Stromgrenze, I<sub>LIM</sub>*, ist erreicht), so reduziert der Regler die Ausgangsfrequenz, um so die Belastung möglicherweise reduzieren zu können. Bei extremer Überlastung kann ein Strom erreicht werden, der den Frequenzumrichter nach ca. 1,5 Sek. zum Abschalten bringt.

Der Betrieb außerhalb der Stromgrenzwerte kann in Parameter 412, *Abschaltverzögerung bei Überstrom, I<sub>LIM</sub>*, zeitlich (0- 60 Sek.) begrenzt werden.

### ■ Spitzenspannung am Motor

Wird im Wechselrichter ein Transistor geöffnet, so steigt die am Motor anliegende Spannung um ein dU/dt (dV/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<sub>PEAK</sub>, 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 <sub>PEAK</sub> 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. Je länger das Motorkabel ist, desto höher ist die Anstiegszeit und die Spitzenspannung an den Motorklemmen.

Da kleine Motoren eher auf schnelle Spannungsschwankungen reagieren, muss ggf. ein geeigneter Filter zwischen dem Ausgang des Frequenzumrichters und dem Motor vorhanden sein.

Die Daten wurden nach den IEC-Standards 34-17 gemessen.

#### **VLT 8006 200 V, VLT 8006-8011 380-480 V**

Kabel	Netz	Spitzen	
Länge	spannung	Anstiegszeit	spannung
50 m	380 V	0,3 µsec.	850 V
50 m	460 V	0,4 µsec.	950 V
150 m	380 V	1,2 µsec.	1000 V
150 m	460 V	1,3 µsec.	1300 V

### VLT 8008-8027 200-240 V, VLT 8016-8122 380-480 V

Kabel	Netz	Spitzen	
Länge	spannung	Anstiegszeit	spannung
50 m	380 V	0,1 µsec.	900 V
150 m	380 V	0,2 µsec.	1000 V

### VLT 8152-8352 380-480 V

Kabel	Netz	Spitzen	
Länge	spannung	Anstiegszeit	spannung
30 m	460 V	0,2 µsec.	1148 V

### VLT 8042-8062 200-240 V

Kabel	Netz	Spitzen	
Länge	spannung	Anstiegszeit	spannung
15 m	460 V	670 V/µsec.	815 V
20 m	460 V	620 V/µsec.	915 V

### VLT 8450-8600 380-480 V

Kabel	Netz	Spitzen	
Länge	spannung	Anstiegszeit	spannung
20 m	460 V	620 V/µsec.	760 V

### VLT 8002-8011 525-600 V

Kabel	Netz	Spitzen	dU/dt
Länge	span- nung	Anstiegs- zeit	span- nung
35 m	600 V	0,36 µsec.	1360 V 3011 V/µsec.

### VLT 8016-8072 525-600 V

Kabel	Netz	Spitzen	dU/dt
Länge	span- nung	Anstiegs- zeit	span- nung
35 m	575 V	0,38 µsec.	1430 V 2950 V/µsec.

### VLT 8100-8300 525-600 V

Kabel	Netz	Spitzen	dU/dt
Länge	span- nung	Anstiegs- zeit	span- nung
13 m	600 V	0,80 µsec.	1122 V 1215 V/µsec.

## ■ 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 8006 200 V, VLT 8006-8011 400 V

IP20/NEMA 1-Geräte:	50 dB(A)
IP54/NEMA 12-Geräte:	62 dB(A)

### VLT 8008-8027 200 V, VLT 8016-8122 400 V

IP20/NEMA 1-Geräte:	61 dB(A)
IP54/NEMA 12-Geräte:	66 dB(A)

### VLT 8042-8062 200-240 V

IP20/NEMA 1-Geräte:	70 dB(A)
IP54/NEMA 12-Geräte:	65 dB(A)

### VLT 8152-8352 380-480 V

IP00/Gehäuse/IP21/NEMA	74 dB(A)
1/IP54/NEMA 12-Geräte:	

### VLT 8450-8600 380-480 V

IP00/Gehäuse-Geräte:	71 dB(A)
IP20/NEMA 1/IP54/NEMA 12	82 dB(A)

### VLT 8002-8011 525-600 V

IP20/NEMA 1-Geräte:	62 dB(A)
---------------------	----------

### VLT 8016-8072 525-600 V

IP20/NEMA 1-Geräte:	66 dB(A)
---------------------	----------

**VLT 8100-8300 525-600 V**

IP20/NEMA 1-Geräte:

75 dB(A)

---

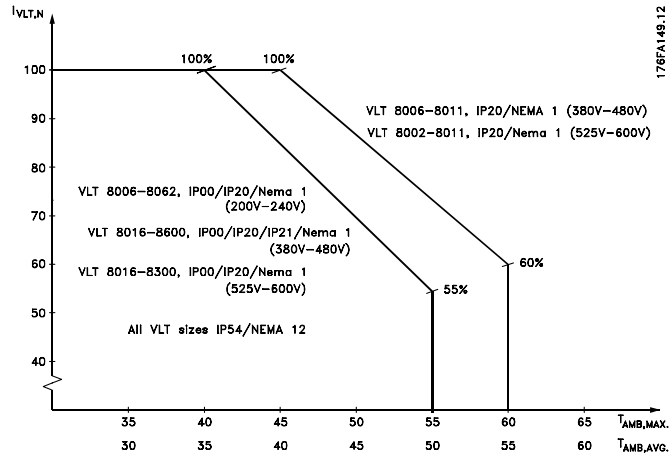
Alles über den VLT  
8000  
AQUA

### ■ Leistungsreduzierung bei erhöhter Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur ( $T_{AMB,MAX}$ ) ist die maximal zulässige Temperatur. Der Durchschnittswert für

( $T_{AMB,MAX}$ ), gemessen über 24 Stunden, muss mindestens 5°C niedriger sein.

Wird der VLT 8000 AQUA bei Temperaturen über 45°C betrieben, so ist eine Reduzierung des Dauer-Ausgangsstroms erforderlich.



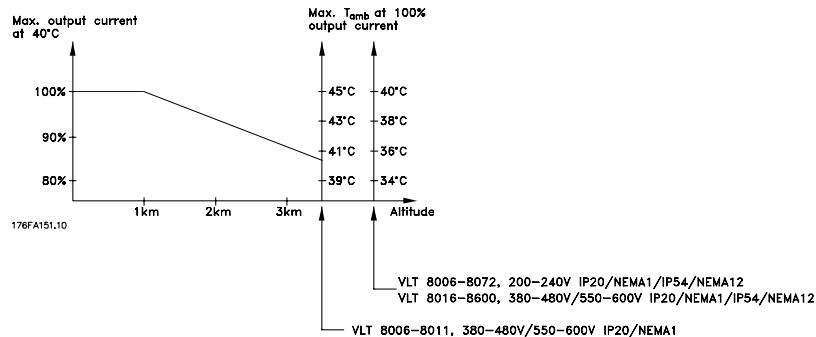
### ■ Leistungsreduzierung bei geringerem Luftdruck

Unterhalb einer Höhe von 1.000 m über dem Meeresspiegel ist keine Leistungsreduzierung erforderlich.

Oberhalb einer Höhe von 1.000 m muss die Umgebungstemperatur ( $T_{AMB}$ ) oder der max.

Ausgangsstrom ( $I_{VLT,MAX}$ ) entsprechend dem unten gezeigten Diagramm reduziert werden:

1. Ausgangsstromreduzierung in Abhängigkeit von der Höhe bei  $T_{AMB} = \text{max. } 45^\circ\text{C}$
2. Reduzierung der max.  $T_{AMB}$  in Abhängigkeit von der Höhe bei 100% Ausgangsstrom.



### ■ 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

### ■ Leistungsreduzierung beim Betrieb mit niedriger Drehzahl

Bei Regelung einer Kreiselpumpe oder eines Ventilators durch einen VLT 8000 AQUA Frequenzumrichter ist es nicht erforderlich, den Ausgangsstrom beim Betrieb mit niedriger Drehzahl zu reduzieren, da die Lasteigenschaft von Kreiselpumpen/Ventilatoren die notwendige Reduzierung automatisch gewährleistet.

Weitere Informationen über die Leistungsreduzierung des Motors bei Anwendungen mit konstantem Drehmoment (CT = Constant Torque) im Hinblick auf Betriebslast und Arbeitszyklus erhalten Sie beim Hersteller des Motors.

In beiden Fällen erfolgt die Reduzierung linear bis auf 60 % von  $I_{VLT,N}$ .

In der Tabelle sind die minimalen, maximalen und werkseitig eingestellten Taktfrequenzen für VLT 8000 AQUA-Geräte aufgeführt.

Taktfrequenz [kHz]	Min.	Max.	Werks.
VLT 8006-8032, 200 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8042-8062, 200 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8006-8011, 480 V	3.0	10.0	4.5
VLT 8016-8062, 480 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8072-8122, 480 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8152-8352, 480 V	3.0	10.0	4.5
VLT 8450-8600 480 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8002-8011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 8016-8032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8042-8062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 8072-8300, 600 V	3.0	4.5	4.5

### ■ Leistungsreduzierung wegen langer Motorkabel oder von Kabeln mit größerem Querschnitt

Der VLT 8000 AQUA wurde mit einem 300 m langen nicht abgeschirmtem Kabel und einem 150m langen abgeschirmtem Kabel getestet.

Der VLT 8000 AQUA ist für den Betrieb mit einem Motorkabel mit Nennquerschnitt ausgelegt. Die Verwendung eines Motorkabels mit einem größeren Querschnitt als dies im Hinblick auf die Amperzahl des Motornennstroms erforderlich ist, kann zu einem kapazitiven Erdfehlerstrom führen. Der Gesamtausgangsstrom (Amperzahl des Motors + Amperzahl des Ableitstroms) darf den Ausgangsstromwert des VLT Frequenzumrichters auf keinen Fall überschreiten.

### ■ Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz

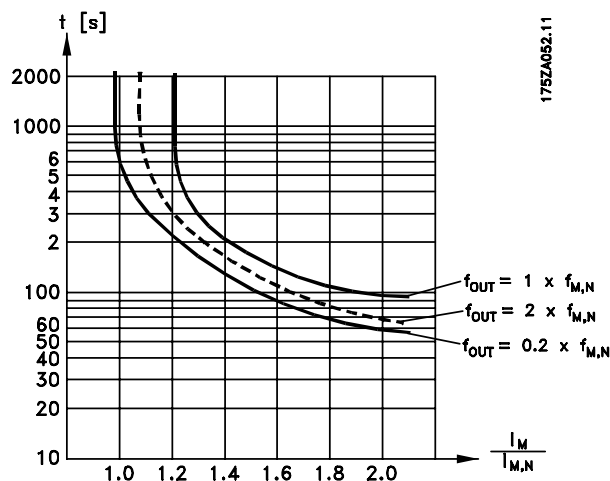
Eine höhere Taktfrequenz (einzustellen in Parameter 407 - *Taktfrequenz*) führt zu höheren Verlusten in der Elektronik des Frequenzumrichters.

VLT 8000 AQUA 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  $I_{VLT,N}$ .

### ■ Thermischer Motorschutz

Die Motortemperatur wird aufgrund des Motorstroms, der Ausgangsfrequenz und der Zeit berechnet. Siehe Parameter 117, *Therm.Motorsch.*



Alles über den VLT 8000 AQUA

### ■ Vibrationen und Erschütterungen

Der VLT 8000 AQUA wurde mit Verfahren auf der Basis folgender Normen geprüft:

IEC 68-2-6:	Vibration (sinusförmig) - 1970.
IEC 68-2-34:	Regellose Vibration, Breitband - Allgemeine Anforderungen
IEC 68-2-35:	Regellose Vibration, Breitband - Reproduzierbarkeit hoch
IEC 68-2-36:	Regellose Vibration, Breitband - Reproduzierbarkeit mittel

Der VLT 8000 AQUA erfüllt die Anforderungen, die den Bedingungen bei Montage an Wänden und Böden von Werkshallen sowie an hieran verschraubten Einrichtungen entsprechen.

---

#### ■ Luftfeuchtigkeit

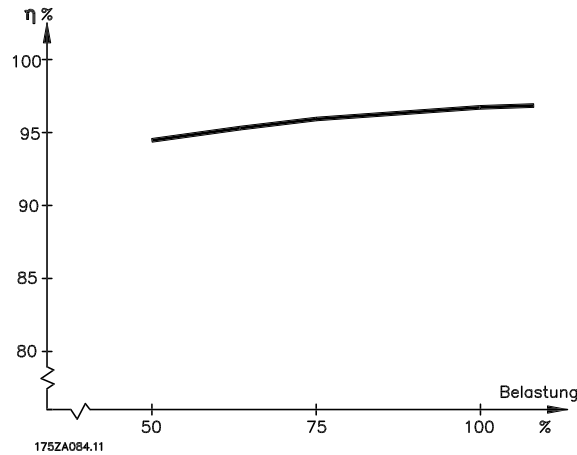
Der VLT 8000 AQUA wurde gemäß der Norm IEC 68-2-3, EN 50178 Pkt. 9.4.2.2/ DIN 40040 Klasse E bei 40°C konstruiert.  
Siehe Spezifikationen unter *Allgemeine technische Daten*.

---

### ■ Wirkungsgrad

Um den Energieverbrauch so gering wie möglich zu halten, ist es sehr wichtig, den Wirkungsgrad

eines Systems zu optimieren. Der Wirkungsgrad sollte bei jedem einzelnen Bauteil des Systems so hoch wie möglich sein.



#### Wirkungsgrad des VLT 8000 AQUA ( $\eta_{VLT}$ )

Die Last am Frequenzumrichter hat nur eine geringe Auswirkung auf seinen Wirkungsgrad. Der Wirkungsgrad bei Motor-Nennfrequenz  $f_{M,N}$  ist nahezu gleichbleibend, unabhängig davon, ob der Motor 100% des Nenndrehmoments liefert oder nur 75%, z.B. bei einer Teillast.

Der Wirkungsgrad fällt leicht ab, wenn die Taktfrequenz auf einen Wert über 4 kHz (Parameter 407 *Taktfrequenz*) eingestellt wird.

#### Wirkungsgrad des Motors ( $\eta_{MOTOR}$ )

Der Wirkungsgrad des am Frequenzumrichter angeschlossenen Motors hängt von der Sinusform des Stroms ab. Im Allgemeinen kann man sagen, dass der Wirkungsgrad ebenso gut wie beim Betrieb mit Netzstrom ist. Der Wirkungsgrad des Motors hängt vom Motortyp ab.

Im Bereich von 75-100% des Nenndrehmoments ist der Wirkungsgrad des Motors nahezu konstant, unabhängig davon, ob er vom Frequenzumrichter gesteuert oder direkt am Netz betrieben wird.

Bei kleineren Motoren beeinflusst die betreffende U/f-Kennlinie den Wirkungsgrad nicht nennenswert, bei Motoren von über 15 PS ergeben sich jedoch deutliche Vorteile.

Im Allgemeinen hat die Taktfrequenz keinen Einfluss auf den Wirkungsgrad von kleinen Motoren. Bei Motoren von über 15 PS verbessert sich der Wirkungsgrad

(1-2%). Dies kommt daher, dass die Sinusform des Motorstroms bei hoher Taktfrequenz nahezu optimal ist.

#### Systemwirkungsgrad ( $\eta_{SYSTEM}$ )

Zur Berechnung des Systemwirkungsgrades muss der Wirkungsgrad des VLT 8000 AQUA (VLT) mit dem Wirkungsgrad des Motors ( $\eta_{MOTOR}$ ) multipliziert werden):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

Anhand des vorstehenden Diagramms kann der Systemwirkungsgrad bei verschiedenen Drehzahlen ermittelt werden.

### ■ 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:

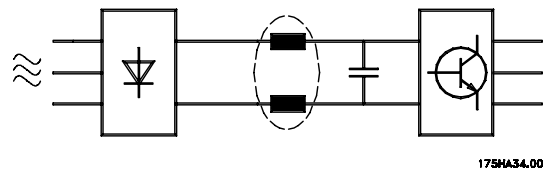
	Eingangsstrom
$I_{RMS}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.3
$I_{11-49}$	<0.1

Um die Netzoberwellen niedrig zu halten, ist der VLT 8000 AQUA serienmäßig mit Spulen im Zwischenkreis 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.

Einige der Oberwellen können eventuell Kommunikationsgeräte stören, die an denselben Transformator angeschlossen sind, oder Resonanzen in Verbindung mit Blindstromkompensationsanlagen verursachen. Der VLT 8000 AQUA ist folgenden Standards entsprechend 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:

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



■ **Leistungsfaktor**

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

Der Leistungsfaktor einer 3-Phasen-Steuerung

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

$$\text{Leistungsfaktor} = \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \quad \text{da } \cos \varphi = 1$$

Der Leistungsfaktor gibt an, wie stark der Frequenzrichter das Versorgungsnetz belastet. Je niedriger der Leistungsfaktor ist, desto höher ist der Eingangsstrom ( $I_{RMS}$ ) bei gleicher kW-Leistung. Darüber hinaus zeigt ein hoher Leistungsfaktor an, dass die verschiedenen Oberwellenströme gering sind.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

## ■ 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. Frequenzwandler fallen unter drei EU-Richtlinien:

#### **Maschinen-Verordnung (98/37/EWG)**

Unter diese ab 1. Januar 1995 geltende Verordnung fallen alle Maschinen und Geräte mit kritischen beweglichen Teilen. Da ein Frequenzwandler hauptsächlich ein elektrisches Gerät ist, fällt er nicht unter die Maschinen-Verordnung. 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)**

Frequenzwandler müssen gemäß der Niederspannungsrichtlinie, die am 1. Januar 1997 in Kraft trat, 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 trat am 1. Januar 1996 in Kraft. Danfoss nimmt die CE-Kennzeichnung in Übereinstimmung mit 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 an, damit eine optimale EMV erreicht wird.

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.

---

## ■ Was fällt unter die Richtlinien?

In den in der EU geltenden "Richtlinien zur Anwendung der von der EU-Kommission verabschiedeten Directive 89/336/EWG" sind drei typische Situationen erwähnt, in denen Frequenzrichter eingesetzt werden. Für jede dieser Anwendungssituationen wird angezeigt, ob sie unter die EMV-Richtlinie fällt und der CE-Kennzeichnung bedarf.

1. Der Frequenzrichter wird direkt an den Endkunden verkauft. Der Frequenzrichter wird beispielsweise an einen Do-it-Yourself-Markt verkauft. Der Endkunde ist nicht sachkundig. Er installiert selbst den VLT-Frequenzrichter, z.B. für ein Heimwerker- oder Haushaltsgerät o.ä. Für derartige Anwendungen bedarf der Frequenzrichter der CE-Kennzeichnung gemäß der EMV-Richtlinie.
  2. Der Frequenzrichter wird für die Installation in einer Anlage verkauft. Die Anlage wird von Fachkräften aufgebaut. Es kann sich beispielsweise um eine Produktionsanlage oder eine Heiz- oder Lüftungsanlage handeln, die von Fachleuten konstruiert und eingebaut wird. Weder der VLT-Frequenzrichter noch die fertige Anlage bedürfen einer CE-Kennzeichnung nach der EMV-Richtlinie. Die Anlage muss jedoch die grundlegenden Anforderungen der EMV-Richtlinie erfüllen. Dies kann der Anlagenbauer durch den Einsatz von Bauteilen, Geräten und Systemen sicherstellen, die eine CE-Kennzeichnung gemäß der EMV-Richtlinie besitzen.
  3. Der Frequenzrichter wird als Teil eines Komplettsystems verkauft. Das System wird als Ganzes vermarktet. Es könnte sich z.B. um eine Klimaanlage handeln. Das gesamte System muss gemäß der EMV-Richtlinie CE-gekennzeichnet sein. Dies kann der Hersteller des Systems entweder durch den Einsatz CE-gekennzeichneter Bauteile gemäß EMV-Richtlinie oder durch Überprüfung der EMV-Leistungsmerkmale des Systems gewährleisten. Entscheidet sich der Hersteller dafür, nur CE-gekennzeichnete Bauteile einzusetzen, so braucht das Gesamtsystem nicht getestet zu werden.
-

**■ Danfoss Frequenzumrichter und CE-Kennzeichnung**

Das CE-Zeichen ist positiv zu bewerten, wenn es seinem eigentlichen Zweck entsprechend eingesetzt wird: der Vereinfachung des Handelsverkehrs innerhalb von EU und EFTA.

Allerdings kann das CE-Zeichen für viele unterschiedliche Spezifikationen stehen. Anders gesagt: Man muss ggf. genau prüfen, wofür das Zeichen steht.

In der Tat kann es sich dabei um sehr unterschiedliche Spezifikationen handeln. Aus diesem Grund kann ein CE-Zeichen einem Installateur auch durchaus ein falsches Sicherheitsgefühl vermitteln, wenn ein Frequenzumrichter als Bauteil eines Systems oder Gerätes eingesetzt wird.

Wir versehen unsere Frequenzumrichter mit einem CE-Zeichen gemäß der Niederspannungsrichtlinie. Das bedeutet, dass wir bei korrekter Installation des Frequenzumrichters dessen Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie garantieren. Zur Bestätigung, dass unsere CE-Kennzeichnung der Niederspannungsrichtlinie entspricht, stellen wir eine Konformitätserklärung aus.

Das CE-Zeichen gilt auch für die EMV-Richtlinie unter der Voraussetzung, dass die Hinweise in diesem Handbuch zur EMV-gemäßen Installation und Filterung beachtet wurden. Auf dieser Grundlage wurde eine Konformitätserklärung gemäß EMV-Richtlinie ausgestellt.

Für die EMV-gemäße Installation finden sich im Handbuch ausführliche Anleitungen. Außerdem sind die Normen angegeben, denen unsere Produkte jeweils entsprechen.

Wir bieten die in den Spezifikationen aufgeführten Filter an und stehen Ihnen gern mit Rat und Tat zur Seite, damit im Hinblick auf die EMV optimale Ergebnisse erzielt werden können.

---

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

In den weitaus meisten Fällen wird der Frequenzumrichter von gewerblichen Fachkräften als komplexe Komponente eingesetzt, die Bestandteil eines größeren Gerätes, Systems oder einer Installation ist. Es sei darauf hingewiesen, dass der Installateur die Verantwortung für die endgültigen EMV-Eigenschaften des Geräts, Systems bzw. der Installation trägt. Als Hilfe für den Installateur hat Danfoss EMV-Installationsanleitungen für das Power Drive System erstellt. Die für Power-Drive-Systeme angegebenen Standards und Prüfniveaus werden unter der Voraussetzung eingehalten, dass die Hinweise zur EMV-gerechten Installation beachtet wurden (siehe Abschnitt "Elektrische Installation").

---

**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 8006- 8011/ 380- 480V	Emission					
	Umfeld	Industriemfeld		Wohnungen, Gewerbe und Leichtindustrie		
	Grundstandard	EN 55011 Klasse A1		EN 55011 Klasse B		EN 61800- 3
Einstellung		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
	Motor-kabel					
VLT 8000 mit Funkentstörfilter-Option	300 m nicht abgeschirmt	Ja <sup>2)</sup>	Nein	Nein	Nein	Ja/Nein
	150 m umfl. abgeschirmt	Ja	Ja	Ja <sup>4)</sup>	Nein	Ja/Ja
	150 m umfl. abgeschirmt	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja/Ja
VLT 8000 mit Funkentstörfilter (+ LC-Modul)	300 m nicht abgeschirmt	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja/Nein
	150 m umfl. abgeschirmt	Ja	Ja	Ja <sup>4)</sup>	Nein	Ja/Ja
	150 m umfl. abgeschirmt	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja/Ja

VLT 8016- 8600/ 380- 480 V VLT 8006- 8062/ 200- 240 V	Emission				
	Umfeld	Industriemfeld		Wohnungen, Gewerbe und Leichtindustrie	
	Grundstandard	EN 55011 Klasse A1		EN 55011 Klasse B	
Einstellung		Geleitet 150 kHz- 30 MHz	Gestrahlt 30 MHz- 1 GHz	Geleitet 150 kHz- 30 MHz	Gestrahlt 30 MHz- 1 GHz
	Motor-kabel				
VLT 8000 ohne Funkentstörfilter- Option	300 m nicht abgeschirmt	Nein	Nein	Nein	Nein
	150 m umfl. abgeschirmt	Nein	Ja	Nein	Nein
VLT 8000 mit Funkentstörungsmodul	300 m nicht abgeschirmt	Ja <sup>1,2)</sup>	Nein	Nein	Nein
	150 m umfl. abgeschirmt	Ja	Ja	Ja <sup>1, 3)</sup>	Nein
	150 m umfl. abgeschirmt	Ja	Ja	Nein	Nein

1) Gilt nicht für VLT 8450 - 8600.

2) Abhängig von den Installationsbedingungen

3) VLT 8042- 8062, 200- 240 V and VLT 8152-8302 mit externem Filter

4) Gilt nicht für VLT 8011 (380-480 V)

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.



VLT® 8000 AQUA

**■ 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 8006-8600 380-480 V, VLT 8006-8027 200-240 V

Grundstandard	Burst IEC 1000-4-4	Überspannung IEC 1000-4-5		ESD 1000-4-2	Ausgestrahltes		Hochfrequenz-	
					Elektro- Magnetfeld IEC 1000-4-3	Netz störung VDE 0160	Gleichtakt spannung ENV 50141	Strahlungssender Freq. elektr. Feld ENV 50140
Akzeptanzkriterium	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 <3m	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: Differential Mode

CM: Common mode

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>

**Werkseinstellungen**

PNU #	Parameter- beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderun- gen während des Betriebs	4-Setup	Kon- vertierungs- index	Daten- typ
001	<b>Sprache</b>	Englisch		Ja	Nein	0	5
002	<b>Aktiver (Parameter)satz</b>	Parametersatz 1		Ja	Nein	0	5
003	<b>Kopieren von Parametersätzen</b>	Keine Kopie		Nein	Nein	0	5
004	<b>Bedienfeldkopie</b>	Keine Kopie		Nein	Nein	0	5
005	<b>Max. Wert benutzerdefinierte Anzeige</b>	100,00	0 - 999.999,99	Ja	Ja	-2	4
006	<b>Einheit für benutzerdefinierte Anzeige</b>	Keine Einheit		Ja	Ja	0	5
007	<b>Große Displayanzeige</b>	Frequenz, % von max.		Ja	Ja	0	5
008	<b>Kleine Displayanzeige 1,1</b>	Sollwert, Einheit		Ja	Ja	0	5
009	<b>Kleine Displayanzeige 1,2</b>	Motorstrom, A		Ja	Ja	0	5
010	<b>Kleine Displayanzeige 1,3</b>	Leistung, HP		Ja	Ja	0	5
011	<b>Einheit von Ortsollwert</b>	Hz		Ja	Ja	0	5
012	<b>Hand Start am LCP</b>	Aktiviert		Ja	Ja	0	5
013	<b>OFF/STOP auf dem Bedienfeld</b>	Aktiviert		Ja	Ja	0	5
014	<b>Autostart auf dem Bedienfeld</b>	Aktiviert		Ja	Ja	0	5
015	<b>Reset auf dem Bedienfeld</b>	Aktiviert		Ja	Ja	0	5
016	<b>Eingabesperre</b>	Wirksam		Ja	Ja	0	5
017	<b>Betriebszustand bei Netzeinschal- tung Ortsteuerung</b>	Auto-Neustart		Ja	Ja	0	5
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	1,1-400 kW (1,5-600 HP)	Nein	Ja	1	6
103	<b>Motorspannung, U<sub>M,N</sub></b>	Abhängig vom Gerät	208/480/575 V	Nein	Ja	0	6
104	<b>Motorfrequenz, f<sub>M,N</sub></b>	60 Hz/ 50 Hz	24 -120 Hz	Nein	Ja	0	6
105	<b>Motorstrom, I<sub>M,N</sub></b>	Abhängig vom Gerät	0,01 - I <sub>VLTMAX</sub>	Nein	Ja	-2	7
106	<b>Motornennendrehzahl, n<sub>M,N</sub></b>	Abhängig von Par. 102 Motorleistung	100 -60000 U/min.	Nein	Ja	0	6
107	<b>Automatische Motoranpassung, AMA</b>	Optimierung deaktiviert		Nein	Nein	0	5
108	<b>Quadr. Startspannung</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 Kippmoment</b>	0,0 Sek.	0,0 -0,5 Sek.	Ja	Ja	-1	5
111	<b>Startverzögerung</b>	0,0 Sek.	0,0 -120,0 Sek.	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 Sek.	Ja	Ja	-1	6
116	<b>Einschaltfrequenz der Gleichspannungsbremse</b>	AUS	0,0 - Par. 202	Ja	Ja	-1	6
118	<b>Motorleistungsfaktor</b>	0,75	0,50-0,99	Nein	Ja	0	6
117	<b>Thermischer Motorschutz</b>	ETR Abschaltung 1		Ja	Ja	0	5
119	<b>Lastausgleich bei niedriger Drehzahl</b>	100 %	0 - 300 %	Ja	Ja	0	6
120	<b>Lastausgleich bei hoher Drehzahl</b>	100 %	0 - 300 %	Ja	Ja	0	6
121	<b>Schlupfkompensation</b>	100 %	-500 - 500 %	Ja	Ja	0	3
122	<b>Zeitkonstante für Schlupfausgleich</b>	0,50 Sek.	0,05 -5,00 Sek.	Ja	Ja	- 2	6
123	<b>Statorwiderstand</b>	Abhängig von der Wahl des Motors		Nein	Ja	- 4	7
124	<b>Statorreaktanz</b>	Abhängig von der Wahl des Motors		Nein	Ja	- 2	7

**Alles über den VLT  
8000  
AQUA**

) Die globalen Werkseinstellungen unterscheiden sich von den Werkseinstellungen für Nordamerika.

**■ Werkseinstellungen**

PNU Parameter #	Werkseinstellung	Bereich	Änderungen während des Betriebs	4-Parameter	Konvertierungsindex	Datenstyp
201 <b>Ausgangsfrequenz unterer Grenzwert, <math>f_{MIN}</math></b>	0,0 Hz	0,0 - $f_{MAX}$	Ja	Ja	-1	6
202 <b>Ausgangsfrequenz, <math>f_{MAX}</math></b>	60 Hz/▼ 50 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Ja	Ja	-1	6
203 <b>Sollwertvorgabe</b>	Hand/Auto-zugeordneter Sollwert		Ja	Ja	0	5
204 <b>Minimaler Sollwert, <math>Sollw_{MIN}</math></b>	0.000	0,000-Par. 100	Ja	Ja	-3	4
205 <b>Maximaler Sollwert, <math>Sollw_{MAX}</math></b>	60 Hz/▼ 50 Hz	Par. 100-999.999.999	Ja	Ja	-3	4
206 <b>Rampenzeit Auf</b>	Abhängig vom Gerät	1 - 3600	Ja	Ja	0	7
207 <b>Rampenzeit Ab</b>	Abhängig vom Gerät	1 - 3600	Ja	Ja	0	7
208 <b>Autorampe Auf/Ab</b>	Aktivieren		Ja	Ja	0	5
209 <b>Jog Frequenz</b>	10,0 Hz	0,0 - Par. 100	Ja	Ja	-1	6
210 <b>Sollwertart</b>	Festsollwert/▼ Summe		Ja	Ja	0	5
211 <b>Festsollwert 1</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
212 <b>Festsollwert 2</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
213 <b>Festsollwert 3</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
214 <b>Festsollwert 4</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
215 <b>Stromgrenze, <math>I_{LIM}</math></b>	1,0 x $I_{VLT}[A]$	0,1-1,1 x $I_{VLT}[A]$	Ja	Ja	-1	6
216 <b>Frequenzausblendung, Bandbreite</b>	0 Hz	0 - 100 Hz	Ja	Ja	0	6
217 <b>Frequenzausblendung 1</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Ja	Ja	-1	6
218 <b>Frequenzausblendung 2</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Ja	Ja	-1	6
219 <b>Frequenzausblendung 3</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Ja	Ja	-1	6
220 <b>Frequenzausblendung 4</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Ja	Ja	-1	6
221 <b>Warnung: Strom unterer Grenzwert, <math>I_{MIN}</math></b>	0,0 A	0,0 - Par. 222	Ja	Ja	-1	6
222 <b>Warnung: Strom oberer Grenzwert, <math>I_{MAX}</math></b>	$I_{VLT,MAX}$	Par. 221 - $I_{VLT,MAX}$	Ja	Ja	-1	6
223 <b>Warnung: Frequenz unterer Grenzwert, <math>f_{MIN}</math></b>	0,0 Hz	0,0 - Par. 224	Ja	Ja	-1	6
224 <b>Warnung: Frequenz oberer Grenzwert <math>f_{MAX}</math></b>	120,0 Hz	Par. 223 - Par. 202 ( $f_{MAX}$ )	Ja	Ja	-1	6
225 <b>Warnung: Unterer Sollwert <math>Sollw_{MIN}</math></b>	-999.999.999	-999.999.999 - Par. 226	Ja	Ja	-3	4
226 <b>Warnung: Oberer Sollwert <math>Sollw_{MAX}</math></b>	999.999.999	Par. 225 - 999.999.999	Ja	Ja	-3	4
227 <b>Warnung: Istwert unterer Grenzwert, <math>FB_{MIN}</math></b>	-999.999.999	-999.999.999 - Par. 228	Ja	Ja	-3	4
228 <b>Warnung: Istwert oberer Grenzwert, <math>FB_{HIGH}</math></b>	999.999.999	Par. 227 - 999.999.999	Ja	Ja	-3	4
229 <b>Ausgangsrampe</b>	AUS	000,1-360,0 s	Nein	Ja	-1	6
230 <b>Füllrate</b>	AUS	000000.001-999999.999	Ja	Ja	-3	7
231 <b>Sollwert für Gefüllt</b>	Par. 413	Par. 415 bis Par. 205	Ja	Ja	-3	4

▼ Die globale Werkseinstellung unterscheidet sich von der Werkseinstellung für Nordamerika.

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 verwendet werden muss, wenn mit Hilfe serieller Kommunikation auf einen Frequenzumrichter geschrieben bzw. von einem Frequenzumrichter gelesen wird.



Konvertierungsindex	Konvertierungsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

### Datentyp

Anzeige des Typs und der Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16
4	Ganzzahl 32
5	Ohne Vorzeichen 8
6	Ohne Vorzeichen 16
7	Ohne Vorzeichen 32
9	Textblock

**Werkseinstellungen**

PNU #	Parameter beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderungen während des Betriebs	4-Parametersatz	Konvertierungsindex	Datentyp
300	<b>Klemme 16 Digitaleingang</b>	Reset		Ja	Ja	0	5
301	<b>Klemme 17 Digitaleingang</b>	Ohne Funktion		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-Alarm/ ▼ Freilaufstopp, 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>	Ohne Funktion		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, Analogeingangsspannung</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>Timeout</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>	4-20 mA	Ja	Ja	0	5
320	<b>Klemme 42, Ausgang Pulsskalierung</b>			Ja	Ja	0	6
321	<b>Klemme 42, Ausgang</b>	0 - f <sub>MAX</sub>	0-20 mA	Ja	Ja	0	5
322	<b>Klemme 45, Ausgang, Pulsskalierung</b>	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Ja	Ja	0	6
323	<b>Relais 1, Ausgangsfunktion</b>	Kein 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, AUS-Verzögerung</b>	2,00 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

▼ Freilaufstopp, invers ist eine allgemeine Werkseinstellung, die sich von der nordamerikanischen Werkseinstellung unterscheidet.

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.

Die Zahl bezieht sich auf eine Umrechnungszahl, die verwendet werden muss, wenn mit Hilfe serieller Kommunikation auf einen Frequenzumrichter geschrieben bzw. von einem Frequenzumrichter gelesen wird.

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:

Konvertierungsindex	Konvertierungsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Datentyp:  
Anzeige des Typs und der Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16
4	Ganzzahl 32
5	Ohne Vorzeichen 8
6	Ohne Vorzeichen 16
7	Ohne Vorzeichen 32
9	Textblock

**■ Werkseinstellungen**

PNU #	Parameter beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderungen während des Betriebs	4-Parametersatz	Konvertierungsindex	Datentyp
400	<b>Resetfunktion</b>	Automatisch		Ja	Ja	0	5
401	<b>Autom. Neustartzeit</b>	10 s	0 - 600 s	Ja	Ja	0	6
402	<b>Motoranfangschaltung</b>	Aktivieren		Ja	Ja	-1	5
403	<b>Energiesparmodus</b>	Aus	0 - 300 s	Ja	Ja	0	6
404	<b>Energiesparfrequenz</b>	0 Hz	$f_{MIN}$ - Par. 405	Ja	Ja	-1	6
405	<b>Energie Start-Frequenz</b>	60 Hz/▼ 50 Hz	Par. 404 - $f_{MAX}$	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>Abschaltverzögerung, 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 - $FB_{MIN}$	Ja	Ja	-3	4
414	<b>Maximaler Istwert, FB<sub>MAX</sub></b>	100.000	$FB_{MIN}$ - 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	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	Ja	Ja	-3	4
419	<b>Sollwert 2</b>	0.000	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	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	$f_{MIN}$ - $f_{MAX}$	Ja	Ja	-1	6
423	<b>Proportionalverstärkung</b>	0.01	0.00 - 10.00	Ja	Ja	-2	6
424	<b>Regler-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
433	<b>Motoränderungszeit</b>	0 (AUS)	0 - 999 Std	Ja	Ja	0	6
434	<b>Motoränderungsfunktion</b>	Rampe	Rampe/Freilauf	Ja	Ja	0	6
483	<b>Dynamische Zwischenkreiskompensation</b>	Ein		Nein	Nein	0	5

▼ Die globale Werkseinstellung unterscheidet sich von der Werkseinstellung für Nordamerika

### ■ Werkseinstellungen

PNU #	Parameter beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderungen während des Betriebs	4-Parameter-satz	Konvertierungsindex	Datenstyp
500	<b>Protokoll</b>	FC		Ja	Ja	0	5
501	<b>Adresse</b>	001	Abhängig von Par.500	Ja	Nein	0	5
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
506	<b>Start</b>	LOGISCH ODER		Ja	Ja	0	5
506	<b>Reversierung</b>	DIGITALEIN- GANG		Ja	Ja	0	5
507	<b>Parametersatzwahl</b>	LOGISCH ODER		Ja	Ja	0	5
508	<b>Drehzahlwahl</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: DC-Spannung</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: Digitaleingang</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>	00000		Nein	Nein	0	3
536	<b>Bus-Istwert 2</b>	00000		Nein	Nein	0	3
537	<b>Datenanzeige: Relaisstatus</b>			Nein	Nein	0	5
555	<b>Bus-Timeout Zeit</b>	60 s	1 bis 99 s	Ja	Ja	0	5
556	<b>Bus-Timeout Funktion</b>	OHNE FUNKTION		Ja	Ja	0	5

**■ Werkseinstellungen**

PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Änderungen während des Betriebs	4 Parameter-sätze	Kon-vertierung Index	Daten-typ
600	<b>Betriebsdaten: Betriebsstunden</b>		Nein	Nein	74	7
601	<b>Betriebsdaten: Motorlaufstunden</b>		Nein	Nein	74	7
602	<b>Betriebsdaten: kWh-Zähler</b>		Nein	Nein	1	7
603	<b>Betriebsdaten: Anzahl d. Einschaltungen</b>		Nein	Nein	0	6
604	<b>Betriebsdaten: Anzahl d. Übertemperaturen</b>		Nein	Nein	0	6
606	<b>Betriebsdaten: Anzahl d. Überspannungen</b>		Nein	Nein	0	6
606	<b>Datenprotokoll: Digitaler Eingang</b>		Nein	Nein	0	5
607	<b>Datenprotokoll: Steuerwort</b>		Nein	Nein	0	5
608	<b>Datenprotokoll:Zustandswort</b>		Nein	Nein	0	6
609	<b>Datenprotokoll: Sollwert</b>		Nein	Nein	-1	3
610	<b>Datenprotokoll: Istwert</b>		Nein	Nein	-3	4
611	<b>Datenprotokoll: Ausgangsfrequenz</b>		Nein	Nein	-1	3
612	<b>Datenprotokoll: Ausgangsspannung</b>		Nein	Nein	-1	6
613	<b>Datenprotokoll: Ausgangstrom</b>		Nein	Nein	-2	3
614	<b>Datenprotokoll: Gleichspannung</b>		Nein	Nein	0	6
615	<b>Fehlerprotokoll: Fehlercode</b>		Nein	Nein	0	5
616	<b>Fehlerprotokoll: Zeit</b>		Nein	Nein	0	7
617	<b>Fehlerprotokoll: Wert</b>		Nein	Nein	0	3
618	<b>Rückstellen des kWh-Zählers</b>	Keine Rückstellung	Ja	Nein	0	5
619	<b>Rückstellen des Betriebsstundenzählers</b>	Keine Rückstellung	Ja	Nein	0	5
620	<b>Betriebsart</b>	Normale Funktion	Ja	Nein	0	5
621	<b>Typenschild: Frequenzumrichtertyp</b>		Nein	Nein	0	9
622	<b>Typenschild: FU-Leistungsteil</b>		Nein	Nein	0	9
623	<b>Typenschild: VLT-Bestellnr.</b>		Nein	Nein	0	9
624	<b>Typenschild: Softwareversion</b>		Nein	Nein	0	9
625	<b>Typenschild: LCP-Identifikationsnummer</b>		Nein	Nein	0	9
626	<b>Typenschild: Datenbank-Identifikationsnummer</b>		Nein	Nein	-2	9
627	<b>Typenschild: Leistungsteil-Identifikationsnr.</b>		Nein	Nein	0	9
628	<b>Typenschild: Anwendungsoption, Typ</b>		Nein	Nein	0	9
629	<b>Typenschild: Anwendungsoption, Bestell Nr.</b>		Nein	Nein	0	9
630	<b>Typenschild: Kommunikationsoption, Typ</b>		Nein	Nein	0	9
631	<b>Typenschild: Kommunikationsoption, Bestell Nr.</b>		Nein	Nein	0	9

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 P. Sätze änderbar:

"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.

Konvertierungsindex:

Die Zahl bezieht sich auf eine Umrechnungszahl, die verwendet werden muss, wenn mit Hilfe serieller Kommunikation auf einen Frequenzumrichter geschrieben bzw. von einem Frequenzumrichter gelesen wird.

Konvertierungsindex	Konvertierungsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Datentyp:

Anzeige des Typs und der Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16
4	Ganzzahl 32
5	Ohne Vorzeichen 8
6	Ohne Vorzeichen 16
7	Ohne Vorzeichen 32
9	Textblock

### ■ Optionskarte (für die Optionskarte für 4 Relais)

PNU #	Parameter- beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderun- gen während des Betriebs	4 Pa- rame- tersätze	Kon- vertierungs- index	Daten- typ
700	<b>Relais 6, Ausgangsfunktion</b>	Motor dreht		Ja	Ja	0	5
701	<b>Relais 6, Einschaltverzögerung</b>	000 s	0 - 600 s	Ja	Ja	-2	6
702	<b>Relais 6, Abschaltverzögerung</b>	000 s	0 - 600 s	Ja	Ja	-2	6
703	<b>Relais 7, Ausgangsfunktion</b>	KEINE FUNKTION		Ja	Ja	0	5
704	<b>Relais 7, Einschaltverzögerung</b>	000 s	0 - 600 s	Ja	Ja	-2	6
705	<b>Relais 7, Abschaltverzögerung</b>	000 s	0 - 600 s	Ja	Ja	-2	6
706	<b>Relais 8, Ausgangsfunktion</b>	KEINE FUNKTION		Ja	Ja	0	5
707	<b>Relais 8, Einschaltverzögerung</b>	000 s	0 - 600 s	Ja	Ja	-2	6
708	<b>Relais 8, Abschaltverzögerung</b>	000 s	0 - 600 s	Ja	Ja	-2	6
709	<b>Relais 9, Ausgangsfunktion</b>	KEINE FUNKTION		Ja	Ja	0	5
710	<b>Relais 9, Einschaltverzögerung</b>	000 s	0 - 600 s	Ja	Ja	-2	6
711	<b>Relais 9, Abschaltverzögerung</b>	000 s	0 - 600 s	Ja	Ja	-2	6

**■ Index**
**A**

Abschaltsperr	6
Alarml	172
Alar	162
Analogausg	27
Analogeing	29
AWG	5
Abgeschirmte Kabel	48
Adresse	153
AEO (Automatic Energy Optimization):	5
AEO - Automatische Energieoptimierung	26
Aggressive Umgebungen	178
Allgemeine technische Daten	26
Analogeing	116
Anschlussbeispiel	73
Anwendungsfunktionen	126
Anzugsmoment	66
Ausgangsdaten	28
Autostart am LCP	89

**B**

Baudrate	143
Baudrate	153
Bedientasten	76
Bel	53
Belastung und Motor	164
Broadcast	142
Bus-Istwert 1	160
Busverbindung	69

**C**

CE-Zeichen	190
------------	-----

**D**

Datenanzeige	157
Datenprotokoll	164
Datensteuerungsbyte	144
Datenzeichen	144
Digitaldrehzahl auf/ab	74
Digitaleing	112
Digitaleing	26
Display-Text	160
Displaymodus	78
Displaymodus I	78
Displayzeile	88
Drehmomentkennlinie	91
Drehrichtung des IEC-Motors	103
Drehung	67

**E**

EMV-Prüfergebnisse	191
Eing	112
Einpoliger Start/Stop	74
Elektrische Installation - Gehäuse/Schutzarten	57
Elektrische Installation,	60
Elektrische Installation,	107
EMV / Immunität	193
EMV-gemäße elektrische Installation	54
Energiesparmodus	128
Engabesperre	90
Erdableitstrom	180
Erdschluss	181
Erdung	48
Erdung von abgeschirmten/ummantelten Steuerkabeln	56
Erdungsfehler (ERDUNG FEHLER)	174
Erdungspotenzial	56
Externe 24 Volt-Gleichstromversorgung (nur verfügbar mit VLT 8152-8600, 380-480-V):	28
Extreme Betriebsbedingungen	181

**F**

FC-Protokoll	142
Fangschaltung	126
Fehlerprotokoll	165
Festsollwert	106
Frequenzausblendung	106
Funkentstör	50
Funktion bei Übertemperatur	130
Funktion bei Netzausfall	130

**G**

Galvanische Trennung (PELV)*	179
Gehäuse	58
Generatorische Überspannung	181
Gleichspannungsbremse	95

**H**

Hand Start	114
Hand Start am LCP	89
Hand/Auto-zugeordneter Sollwert	103
Hochspannungsprüfung	53

**I**

Istwert	131
IT-Netz	50
Impulsskalierung	121
Initialisierung	81
Installation der externen 24-Volt-Gleichstromversorgung	69



Istwertverarbeitung ..... 135

### K

Kühlung ..... 45  
 Kabel ..... 48  
 Kabellängen und -querschnitte: ..... 28  
 Kopieren von Parametersätzen ..... 85  
 Kurzschluss ..... 181

### L

LCP-Kopie ..... 85  
 Leistungsfaktor ..... 189  
 Leistungsreduzierung bei erhöhter Umgebungstemperatur .... 184  
 Leistungsreduzierung bei geringerem Luftdruck ..... 184  
 Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz ..... 185  
 Leuchtanzeigen ..... 77  
 Luftfeuchtigkeit ..... 186

### M

Mechanische Installation ..... 45  
 Motorfrequenz ..... 92  
 Motorleistung ..... 92  
 Motorspannung ..... 92  
 Motorstrom ..... 93  
 Motorwechselzeit ..... 140

### N

Netzversorgung ..... 28  
 Netzversorgung 3 x 380 - 480 V ..... 32

### O

Oberwellenfilter ..... 27, 27, 140  
 OFF/STOP auf Bedienfeld ..... 160

### P

Parallelschaltung von Motoren ..... 104  
 Parameterdaten ..... 82  
 Parametersatz ..... 84  
 Parametersatz der benutzerdefinierten Anzeige ..... 85  
 Parametersatzkonfiguration ..... 84  
 PC-Software ..... 13  
 Potentiometer Sollwert ..... 74  
 Programmierung ..... 84  
 Protokolle ..... 142  
 Puls-Istwerteingabe ..... 114  
 Puls-Sollwerteingabe ..... 114  
 Pulseingang ..... 29

### Q

Quittierfunktion ..... 126

### R

Rampenzeit Ab ..... 104  
 RampenzeitAuf ..... 104  
 RCD ..... 180  
 Regelprinzip ..... 26  
 Relais01 ..... 124  
 Relaisausgänge ..... 28  
 Reset-Taste am LCP ..... 89  
 Resultierenden Sollwerts ..... 179  
 RS 485, serielle Schnittstelle ..... 28

### S

Schraubengrößen ..... 66  
 Strom unterer Grenzwert ..... 107  
 Schalten am Ausgang ..... 181  
 Schalten am Eingang ..... 185  
 Schalter 1-4 ..... 71  
 Schnellmenü ..... 82  
 Schutz ..... 29  
 Serielle Kommunikation ..... 142  
 Sicherheitsbestimmungen ..... 26  
 Sicherheitserdung ..... 56  
 Software-Version ..... 4  
 Soll- und Grenzwerte ..... 100  
 Sollwert ..... 137  
 Sollwerttyp ..... 105  
 Sollwertverarbeitung ..... 101  
 Spitzenspannung am Motor ..... 181  
 Sprache ..... 84  
 Statische Überlastung ..... 181  
 Steuer- und Antworttelegramme ..... 142  
 Steuer- und Regelgenauigkeit ..... 29

### T

Taktfrequenz ..... 129  
 Technische Daten, Netzversorgung 3 x 200 - 240 V ..... 30, 31  
 Technische Daten, Netzversorgung 3 x 525 - 600 V .... 37, 38, 39  
 Telegrammübermittlung ..... 142  
 Telegrammaufbau ..... 143  
 Telegrammlänge ..... 143  
 Thermischer Motorschutz ..... 96  
 Tiefpass ..... 139  
 Transmitterverbindung ..... 74  
 Typencode-zusammengesetzte Bestellnummer ..... 28

### U

Umgebung: ..... 29

Unsachgemäße Sicherheitserdung .....	56
Unterbrechung der Stromversorgung .....	181

**V**

Verwendung EMV-gemäßer Kabel .....	65
Vor-Ort-Steuerung .....	131

**W**

Warn-.....	172
Warn- und Alarmmeldungen .....	172
Warnung: Sollwert hoch .....	108
Warnwörter .....	162
Wartungsfunktionen.....	163
Werkseinstellungen .....	195
Windup .....	138
Wirkungsgrad .....	187
Wärmeabgabe .....	53

**Z**

Zeit nach Sollwertfehler .....	118
Zustandsmeldungen .....	170
Zusätzlicher Schutz .....	50
Zweizonenregelung .....	74

**Ä**

Ändern von Daten .....	81
------------------------	----

**5**

50/60-Hz-Erdfehlerschleifen .....	56
-----------------------------------	----