

## ■ Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung zu VLT 2800</b>	4
Software-Version	4
Warnung vor Hochspannung	5
Die nachfolgenden Bestimmungen dienen Ihrer Sicherheit	5
Warnung vor unerwartetem Anlauf	5
Technologie	6
CE-Zeichen	8
Motordrosseln	12
Bestellnummern für VLT 2800 200-240 V	17
Bestellnummern für VLT 2800 380-480 V	19
PC-Softwaretools	22
Zubehör für VLT 2800	23
Bedieneinheit	30
Manuelle Initialisierung	30
Hand-Steuerung (Hand On) und Fern-Betrieb (Auto On)	31
Automatische Motoranpassung	32
Option LCP 2 Bedieneinheit	33
Parameterwahl	36
<b>Installation</b>	38
Mechanische Abmessungen	38
Mechanische Installation	42
Allgemeine Informationen zur elektrischen Installation	43
EMV-gemäße elektrische Installation	45
Erdung abgeschirmter Steuerkabel	47
Schaltung	48
Elektrische Installation	49
Sicherheitsbügel	51
Vorsicherungen	51
Netzanschluß	51
Motoranschluss	52
EMV-Schalter	52
Drehrichtung des Motors	53
Parallelschaltung von Motoren	53
Motorkabel	53
Thermischer Motorschutz	54
Bremswiderstand	54
Erdanschluß	54
Zwischenkreiskopplung	54
Anzugsmoment, Leistungsklemmen	54
Steuerung der mechanischen Bremse	55
Zugang zu Steuerkabelklemmen	55
Elektrische Installation, Steuerkabel	56
Anzugsmomente, Steuerkabel	57
Elektrische Installation, Steuerklemmen	57
Relaisanschluß	57
VLT Software Dialog	57

Anschlußbeispiele	59
Einsatz interner PID-Regler - Prozessregelung mit Istwertrückführung	62
<b>Programmierung</b>	<b>63</b>
Betrieb und Display	63
Parametersatzkonfiguration	64
Last und Motor	72
Gleichspannungsbremse	77
Sollwerte & Grenzwerte	83
Sollwertverarbeitung	84
Sollwert-Funktion	87
Ein- und Ausgänge	92
Sonderfunktionen	102
PID-Funktionen	105
Istwertverarbeitung	106
Erweiterter Energiesparmodus	114
Serielle Kommunikation mit VLT 2800	119
Steuerwortgemäß FC-Protokoll	124
Zustandswort gemäß FC-Profil	125
Steuerwort gemäß Feldbusprofil.	126
Zustandswort gemäß Profidrive-Protokoll	127
Serielle Kommunikation	130
Technische Funktionen	139
<b>Alles über den VLT 2800</b>	<b>143</b>
Besondere Betriebsbedingungen	143
Galvanische Trennung (PELV)	143
Ableitströme und RCD-Relais	143
Extreme Betriebsbedingungen	144
dU/dt am Motor	144
Schalten am Eingang	144
Spitzenspannung am Motor	145
Störgeräusche	145
Temperaturabhängige Taktfrequenz	146
Leistungsreduzierung aufgrund geringen Luftdrucks	146
Leistungsreduzierung beim Betrieb mit niedriger Drehzahl	146
Leistungsreduzierung bei langen Motorkabeln	146
Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz - VLT 2800	147
Vibrationen und Erschütterungen	147
Luftfeuchtigkeit	147
UL-Zulassung	147
Wirkungsgrad	147
Netzurückwirkungen/Netzoberwellen	148
Leistungsfaktor	148
EMV-Fachgrundnormen/Produktnormen	149
EMV-Emission	149
EMV-Immunität	150
Emission harmonischer Ströme	151
Aggressive Umgebungen	151

Displayanzeigen	153
Warn- und Alarmmeldungen	153
Warnwörter, erweiterte Zustandswörter und Alarmwörter	158
Allgemeine technische Daten	159
Technische Daten, Netzversorgung 1 x 220-240 V/3 x 200-240V	164
Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380-480 V	165
Weitere Literatur	166
Im Lieferumfang enthalten	166
<b>Index</b>	<b>174</b>

VLT 2800  
Projektierungshandbuch  
Software-Version: 3.1x



Dieses Projektierungshandbuch gilt für alle Frequenzumrichter der Serie VLT 2800 mit Software-Version 3.1x. Software-Versionsnummer siehe Parameter 640.



**ACHTUNG!**

Kennzeichnet einen wichtigen Hinweis.



Kennzeichnet eine allgemeine Warnung.



Kennzeichnung eine Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.

### ■ Warnung vor Hochspannung



Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluss unter lebensgefährlicher Spannung. Durch unsachgemäße Installation des Motors oder Frequenzumrichters können ein Ausfall des Geräts, schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursacht werden. Halten Sie daher unbedingt die Anweisungen in diesem Handbuch sowie die lokalen und nationalen Sicherheitsvorschriften ein.



Die in der Norm IEC 61800-5-1 aufgeführten Anforderungen zur Protective Extra Low Voltage (PELV) werden in Höhen über 2000 m nicht erfüllt. Bei 200-V-Frequenzumrichtern werden die Anforderungen bei Höhen über 5000 m nicht erfüllt. Wenden Sie sich für weitere Informationen bitte an Danfoss Drives.

### ■ Die nachfolgenden Bestimmungen dienen Ihrer Sicherheit

1. Bei Reparaturen muss der Frequenzumrichter vom Netz getrennt werden. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit zum Entladen des Zwischenkreises verstrichen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker abziehen.
2. Die Taste [STOP/RESET] auf der Bedieneinheit des Frequenzumrichters trennt das Gerät nicht von der Netzversorgung und darf deshalb nicht als Sicherheitsschalter benutzt werden.
3. Gemäß den geltenden nationalen und örtlichen Vorschriften muss das Gerät geerdet, der Benutzer gegen die Netzspannung und der Motor gegen Überlastung geschützt werden.
4. Der Ableitstrom gegen Erde ist höher als 3,5 mA.
5. Ein Überlastungsschutz des Motors ist in der Werkseinstellung nicht enthalten. Wenn diese Funktion erforderlich ist, stellen Sie Parameter 128 *Thermischer Motorschutz* auf Datenwert *ETR-Abschaltung* oder Datenwert *ETR-Warnung* ein. Für den nordamerikanischen Markt: Die ETR-Funktionen beinhalten

Motorüberlastungsschutz der Klasse 20 gemäß NEC.

6. Die Stecker für die Motor- und Netzversorgung dürfen nicht entfernt werden, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit zum Entladen des Zwischenkreises verstrichen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker abziehen.
7. Beachten Sie bitte, dass der Frequenzumrichter außer den Netzeingängen L1, L2 und L3 noch weitere Spannungseingänge hat, wenn die DC-Zwischenkreisklemmen benutzt werden. Stellen Sie sicher, dass vor Beginn der Reparaturarbeiten alle Spannungseingänge abgeschaltet sind und die erforderliche Zeit verstrichen ist.

### ■ Warnung vor unerwartetem Anlauf

1. Der Motor kann mit einem digitalen Befehl, einem Bus-Befehl, einem Sollwert oder LCP Stopp angehalten werden, obwohl der Frequenzumrichter weiter unter Netzspannung steht. Ist ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit jedoch unzulässig, so sind die oben genannten Stoppfunktionen nicht ausreichend.
2. Während der Programmierung des VLT-Frequenzumrichters kann der Motor ohne Vorwarnung anlaufen. Daher immer die Stopp-taste [STOP/RESET] betätigen, bevor Datenwerte geändert werden.
3. Ist der Motor abgeschaltet, so kann er von selbst wieder anlaufen, sofern die Elektronik des Frequenzumrichters defekt ist, oder falls eine kurzfristige Überlastung oder ein Fehler in der Netzversorgung bzw. am Motoranschluss beseitigt wurde.

### ■ Verwendung an isoliertem Stromnetz

Siehe Abschnitt *EMV-Schalter* bezüglich der Verwendung an einem isolierten Netz.

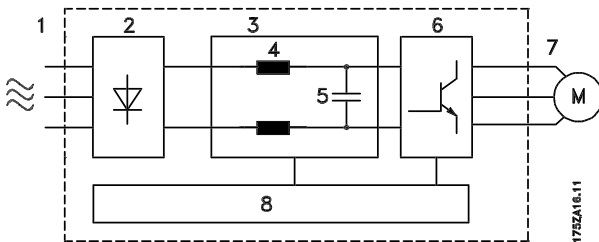
Es ist wichtig, den Empfehlungen bezüglich der Installation am IT-Netz zu beachten, da ausreichender Schutz der kompletten Anlage erfüllt sein muss. Bei Nichtverwendung entsprechender Überwachungsvorrichtungen für IT-Netz kann Beschädigung auftreten.

### ■ Technologie

#### ■ Regelprinzip

Ein Frequenzumrichter richtet die Netzwechselspannung in Gleichspannung gleich und wandelt diese anschließend in eine Wechselspannung mit variabler Amplitude und Frequenz um.

Am Motor liegt somit eine variable Spannung und Frequenz an, wodurch eine unbegrenzte Drehzahlregelung von Standard-Wechselstrommotoren möglich ist.



#### 1. Netzspannung

- 1 x 220 - 240 V AC, 50 / 60 Hz
- 3 x 200 - 240 V AC, 50 / 60 Hz
- 3 x 380 - 480 V AC, 50 / 60 Hz

#### 2. Gleichrichter

Dreiphasen-Gleichrichterbrücke zur Gleichrichtung von Wechsel- in Gleichspannung.

#### 3. Zwischenkreis

Gleichspannung  $\bullet 2 \times$  Netzspannung [V].

#### 4. Zwischenkreisspulen

Glättung des Zwischenkreisstroms und Begrenzung der Belastung von Netz und Bauteilen (Netztransformator, Kabel, Sicherungen und Schütze).

#### 5. Zwischenkreiskondensator

Glättung der Zwischenkreisspannung.

#### 6. Wechselrichter

Umwandlung von Gleichspannung in eine variable Wechselspannung mit variabler Frequenz.

#### 7. Motorspannung

Variable Wechselspannung, abhängig von der Versorgungsspannung.

Variable Frequenz: 0,2 - 132 / 1 - 1000 Hz.

#### 8. Steuerkarte

Dies ist die Steuerung der Wechselrichters, die ein Impulsmuster erzeugt, durch das die Gleichspannung in eine variable Wechselspannung mit variabler Frequenz umgewandelt wird.

### ■ VLT 2800 Regelprinzip

Ein Frequenzumrichter ist ein elektronisches Gerät zur unbegrenzten Drehzahlregelung eines Wechselspannungsmotors. Der Frequenzumrichter regelt die Motordrehzahl durch Umwandlung der Netzspannung und -frequenz, z.B. 400 V / 50 Hz, in variable Werte. Von Frequenzumrichtern geregelte Wechselspannungsmotoren finden sich heute in allen Typen automatisierter Werke.

Die VLT 2800 Serie hat ein Regelungs-system für den Frequenzumrichter mit der Bezeichnung VVC (Voltage Vector Control). VVC regelt einen Induktionsmotor durch Zufuhr einer geeigneten Spannung mit variabler Frequenz. Bei einer Änderung der Motorlast ändert sich auch die Versorgung und Drehzahl. Aus diesem Grund wird der Motorstrom laufend gemessen, und mit einem Motormodell werden der aktuelle Spannungsbedarf und Schlupf des Motors berechnet.

### ■ Programmierbare Ein- und Ausgänge in vier Parametersätzen

Bei der VLT 2800 Serie können die verschiedenen Steuereingänge und Signalausgänge programmiert sowie vier unterschiedliche anwenderdefinierte Parametersätze für alle Parameter gewählt werden. Die gewünschten Funktionen können vom Anwender leicht über das Bedienfeld bzw. die serielle Schnittstelle programmiert werden.

### ■ Netzabsicherung

Die VLT 2800 Serie ist gegen gelegentlich im Netz auftretende Spannungsspitzen abgesichert, wie sie z.B. bei Kopplung mit einem Phasenkompensations-system oder beim Durchbrennen von Sicherungen bei Blitzschlag vorkommen.

Die Motornennspannung und das volle Drehmoment können bis zu einer Unterspannung im Netz von ca. 10% beibehalten werden.

Da alle 400 V Geräte in der VLT 2800 Serie über Zwischenkreisspulen verfügen, treten nur geringe harmonische Netzoberwellen auf. Hierdurch ergibt sich ein guter Leistungsfaktor (geringerer Spitzenstrom), und die Belastung der Netzinstallation bleibt gering.

### ■ Schutzschaltungen des Frequenzumrichters

Die Strommessung im Zwischenkreis stellt einen perfekten Schutz für Geräte der VLT 2800 Serie bei einem Kurzschluß oder Erdungsfehler am Motoranschluß dar.

Die dauernde Überwachung des Zwischenkreisstroms ermöglicht das Schalten am Motorausgang z.B. mit einem Schütz.

Die effektive Überwachung der Netzspannung sorgt für das Abschalten des Geräts bei einem Phasenausfall. Somit werden der Wechselrichter und die Kondensatoren im Zwischenkreis nicht überlastet und eine erhebliche Verringerung der Lebensdauer des Frequenzumrichters vermieden.

Die VLT 2800 Serie bietet serienmäßig einen thermischen Schutz. Bei einer thermischen Überlastung schaltet diese Funktion den Wechselrichter ab.

Siehe Abschnitt *Galvanische Trennung (PELV)* für weitere Informationen.



### ACHTUNG!

Diese Funktion kann die einzelnen Motoren bei parallel geschalteten Motoren nicht schützen.

### ■ Sichere galvanische Trennung

Bei der VLT 2800 Serie werden alle digitalen Ein- und Ausgänge, analogen Ein- und Ausgänge und die Anschlüsse der seriellen Schnittstelle von oder in Verbindung mit Schaltkreisen versorgt, die den PELV-Anforderungen an das Netzpotential entsprechen. Auch die Relaisklemmen entsprechen PELV, so daß diese an das Netzpotential angeschlossen werden können.

Siehe Abschnitt *Galvanische Trennung (PELV)* für weitere Informationen.

### ■ Erweiterter Motorschutz

Die VLT 2800 Serie verfügt über einen integrierten elektronischen thermischen Motorschutz.

Der Frequenzumrichter berechnet die Motortemperatur auf der Basis von Strom, Frequenz und Zeit.

Im Gegensatz zum herkömmlichen Bimetallschutz berücksichtigt der elektronische Schutz auch die geringere Kühlung bei niedrigen Frequenzen durch die geringere Lüfterdrehzahl (Motoren mit Eigenbelüftung). Diese Funktion kann die einzelnen Motoren bei parallel geschalteten Motoren nicht schützen. Ansonsten kann der thermische Motorschutz mit einem Motorschutzschalter CTI verglichen werden.

Soll der Motor bestmöglich gegen Überhitzung bei Abdeckung oder Blockieren bzw. bei Lüfterausfall geschützt werden, so kann ein Thermistor integriert und an den Thermistoreingang des Frequenzumrichters (digitaler Eingang) angeschlossen werden, siehe Parameter 128 *Thermischer Motorschutz*.

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

Das CE-Zeichen soll technische Handelshindernisse innerhalb der EFTA und EU vermeiden. Die EU hat das CE-Zeichen als einfache Kennzeichnung der Übereinstimmung eines Produkts mit den entsprechenden EU-Richtlinien eingeführt. Das CE-Zeichen sagt nichts über die Spezifikationen bzw. die Qualität des Produkts aus. Frequenzumrichter unterliegen drei EU-Richtlinien:

**•Die Maschinen-Richtlinie (98/37/EEC)**

Alle Maschinen mit kritischen beweglichen Teilen werden von der Maschinen-Richtlinie erfaßt, die am 1. Januar 1995 in Kraft trat. Da ein Frequenzumrichter aber weitgehend ein elektrisches Gerät ist, fällt er nicht unter die Maschinen-Richtlinie. Wird ein Frequenzumrichter jedoch für den Einsatz in einer Maschine geliefert, so liefern wir Informationen zu Sicherheitsaspekten des Frequenzumrichters. Wir informieren in Form der Herstellererklärung.

**•Die Niederspannungs-Richtlinie (73/23/EEC)**

Frequenzumrichter müssen das CE-Zeichen gemäß der Niederspannungs-Richtlinie tragen, die am 1. Januar 1997 in Kraft trat. Die Richtlinie gilt für alle elektrischen Geräte und Ausrüstungen, die in den Bereichen 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.

**•Die EMV-Richtlinie (89/336/EEC)**

EMV steht für elektromagnetische Verträglichkeit. Elektromagnetische Verträglichkeit bedeutet, daß die gegenseitige Störung von Bauteilen/Geräten so gering ist, daß die Funktion der Geräte nicht beeinträchtigt wird.

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 gibt detaillierte Hinweise für eine EMV-gerechte Installation. Wir spezifizieren außerdem die Normen, denen unsere verschiedenen Produkte entsprechen. Wir bieten die in den Spezifikationen angegebenen Filter und weitere Unterstützung zum Erzielen einer optimalen EMV an.

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



**■ Bestellformular**

Dieser Abschnitt erleichtert Ihnen die Spezifikation und Bestellung eines VLT 2800.

**Wahl des Frequenzumrichters**

Ein Frequenzumrichter muss auf der Grundlage des gegebenen Motorstroms bei maximaler Last der Einheit ausgewählt werden. Der Ausgangsnennstrom des Frequenzumrichters  $I_{INV}$  muss gleich oder größer als der erforderliche Motorstrom sein.

**Netzspannung**

Der VLT 2800 ist für zwei Netzspannungsbereiche lieferbar: 200-240 V und 380-480 V.

Wählen Sie für den Frequenzumrichter eine Netzspannung von:

- 1 x 220-240 V Einphasen-Wechselspannung

- 3 x 200-240 V Dreiphasen-Wechselspannung
- 3 x 380-480 V Dreiphasen-Wechselspannung

**1 x 220-240 Volt Netzspannung**

Typ	Typische Wellenleistung $P_{INV}$		Max. Dauer-Ausgangsstrom $I_{INV}$ [A]	Max. Dauer-Ausgangsleistung bei 230 V $S_{INV}$ [kVA]
	[kW]	[hp]		
2803	0.37	0.5	2.2	0.9
2805	0.55	0.75	3.2	1.3
2807	0.75	1.0	4.2	1.7
2811	1.1	1.5	6.0	2.4
2815	1.5	2.0	6.8	2.7
2822	2.2	3.0	9.6	3.8
2840	3.7	5.0	16	6.4

**3 x 200-240 Volt Netzspannung**

Typ	Typische Wellenleistung $P_{INV}$		Max. Dauer-Ausgangsstrom $I_{INV}$ [A]	Max. Dauer-Ausgangsleistung bei 230 V $S_{INV}$ [kVA]
	[kW]	[hp]		
2803	0.37	0.5	2.2	0.9
2805	0.55	0.75	3.2	1.3
2807	0.75	1.0	4.2	1.7
2811	1.1	1.5	6.0	2.4
2815	1.5	2.0	6.8	2.7
2822	2.2	3.0	9.6	3.8
2840	3.7	5.0	16.0	6.4

3 x 380-480 Volt Netzspannung

Typ	Typische Wellenleistung $P_{INV}$		Max. Dauer-Ausgangsstrom $I_{INV}$	Max. Dauer-Ausgangsleistung bei 400 V $S_{INV}$
	[kW]	[hp]	[A]	[kVA]
2805	0.55	0.75	1.7	1.1
2807	0.75	1.0	2.1	1.7
2811	1.1	1.5	3.0	2.0
2815	1.5	2.0	3.7	2.6
2822	2.2	3.0	5.2	3.6
2830	3.0	4.0	7.0	4.8
2840	4.0	5.0	9.1	6.3
2855	5.5	7.5	12.0	8.3
2875	7.5	10.0	16.0	11.1
2880	11	15	24	16.6
2881	15	20	32	22.2
2882	18.5	25	37.5	26.0

#### ■ Gehäuse

Alle VLT 2800 werden serienmäßig mit IP 20-Gehäuse geliefert.

Diese Schutzart eignet sich besonders für den Schaltschrankeinbau in Bereichen mit hohen Schutzanforderungen; die IP 20-Gehäuse ermöglichen zudem den Einbau seitlich nebeneinander, ohne dass zusätzliche Kühlvorrichtungen nötig sind.

IP 20-Geräte können durch eine Gehäuseabdeckung und/oder Klemmenabdeckung auf IP 21 bzw. NEMA 1 aufgerüstet werden. Siehe Bestellnummer der Klemmenabdeckung im Abschnitt über Zubehör für VLT 2800.

Die Geräte VLT 2880-82 und 2840 PD2 werden zudem serienmäßig mit NEMA-1-Gehäuse geliefert.

#### ■ Oberwellenfilter

Die Oberwellenströme beeinträchtigen die Leistungsaufnahme nicht direkt, sie erhöhen jedoch die Wärmeverluste in der Anlage (Transformator, Kabel). Aus diesem Grund muss bei einem System mit relativ hoher Gleichrichterlast der Anteil der Oberwellenströme gering gehalten werden, um eine Überlastung des Transformators und starke Erhitzung der Kabel zu vermeiden. Um geringe Oberwellenströme zu gewährleisten, verfügen VLT 2822-2840 3 x 200-240 V und VLT 2805-2882 380-480 V serienmäßig über Zwischenkreisdrosseln. Dies reduziert den Eingangsstrom  $I_{RMS}$  um 40 %.

Hinweis: 1 x 220-240 V-Geräte bis zu 1,5 kW werden ohne Zwischenkreisdrosseln geliefert.

---

#### ■ Bremse

VLT 2800 ist mit und ohne eingebautes Bremsmodul lieferbar. Siehe auch Abschnitt zum Bremswiderstand für die Bestellung eines Bremswiderstands.

---

#### ■ EMV-Filter

VLT 2800 ist mit und ohne eingebautem 1A EMV-Filter lieferbar. Der eingebaute 1A EMV-Filter entspricht den EMV-Normen EN 55011-1A.

Mit eingebautem EMV-Filter wird die EN 55011-1B mit einem max. 15 m langen abgeschirmten Motorkabel am VLT 2803-2815 1 x 220-240 Volt erfüllt.

VLT 2880-82 mit eingebautem 1B-Filter entspricht der EMV-Norm EN 50011-1B.

---

**■ Bedieneinheit**

Der Frequenzumrichter wird immer mit einer eingebauten Bedieneinheit geliefert.

Alle Datenanzeigen erfolgen über ein sechsstelliges LED-Display, das im Normalbetrieb ständig eine Betriebsvariable anzeigen kann. Als Ergänzung zum Display gibt es drei Leuchtanzeigen für Spannung (ON), Warnung (WARNING) und Alarm (ALARM). Das Parameter-Setup aller Frequenzumrichter kann unmittelbar über die eingebaute Bedieneinheit geändert werden.

Ein LCP 2-Bedienfeld, das mit einem Stecker vorne am Frequenzumrichter anschließbar ist, kann als Option geliefert werden. Das LCP 2-Bedienfeld kann mit dem mitgelieferten Montagesatz bis zu 3 m entfernt vom Frequenzumrichter, z.B. auf einer Frontplatte, montiert werden.

Alle Datenanzeigen erfolgen über ein vierzeiliges alphanumerisches Display, das im Normalbetrieb ständig vier Betriebsvariablen und drei Betriebszustände 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). Die meisten Parametersätze des Frequenzumrichters können unmittelbar über das LCP 2-Bedienfeld geändert werden. Siehe auch *LCP 2-Bedienfeld* im Projektierungshandbuch.

---

**■ FCProtokoll**

Danfoss Frequenzumrichter können in einem Überwachungssystem zahlreiche unterschiedliche Funktionen erfüllen. Der Frequenzwandler kann direkt in ein Gesamtüberwachungssystem integriert werden, wobei detaillierte Prozessdaten über die serielle Kommunikation übertragen werden können.

Der Protokollstandard basiert auf einem RS 485-Bus-System mit einer maximalen Übertragungsrate von 9600 Baud. Die folgenden DriveProfile werden serienmäßig unterstützt:

- FC Drive ein an Danfoss angepasstes Profil
- ProfidriveProtokoll das das ProfidriveProfil unterstützt

Für weitere Informationen zu Telegrammstruktur und DriveProfil siehe *Serielle Kommunikation*

---

**■ Feldbus-Option**

Die zunehmenden Informationsanforderungen in der Industrie machen das Erfassen bzw. Visualisieren vieler verschiedener Prozessdaten erforderlich. Wichtige Prozessdaten helfen dem Servicetechniker bei der täglichen Überwachung des Systems. Die in größeren Systemen verarbeiteten enormen Datenmengen machen eine höhere Datenübertragungsrate als 9600 Baud wünschenswert.

*Feldbus-Option*

**Profibus DP**

Profibus ist ein Feldbussystem, das die Verbindung von Automatisierungsbauteilen wie Sensoren und Stellgliedern mit der Steuerung über ein zweiadriges Kabel ermöglicht. Profibus DP ist ein sehr schnelles Kommunikationsprotokoll, das speziell für die Kommunikation zwischen dem Automatisierungssystem und verschiedenen Systemtypen konzipiert wurde. Profibus ist ein eingetragenes Warenzeichen.

**DeviceNet**

DeviceNet-Feldbussysteme können zur Verbindung von Automatisierungsbauteilen wie Sensoren und Stellgliedern mit der Steuerung über vieradrige Kabel eingesetzt werden.

DeviceNet ist ein Kommunikationsprotokoll mit mittlerer Übertragungsrate, das speziell für die Kommunikation zwischen dem Automatisierungssystem und verschiedenen Gerätetypen entwickelt wurde.

Geräte mit DeviceNet-Protokoll können nicht über FC- und Profidrive-Protokoll gesteuert werden.

Der VLT-Software-Dialog kann mit der Sub-D-Steckverbindung verwendet werden.

---

### ■ Motordrosseln

Für die Montage der Motordrosseln zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor können bis zu 200 m nicht abgeschirmtes bzw. 100 m abgeschirmtes Motorkabel verwendet werden. Das Gehäuse der Motordrosseleinheit entspricht IP 20 und ermöglicht den Einbau seitlich nebeneinander.



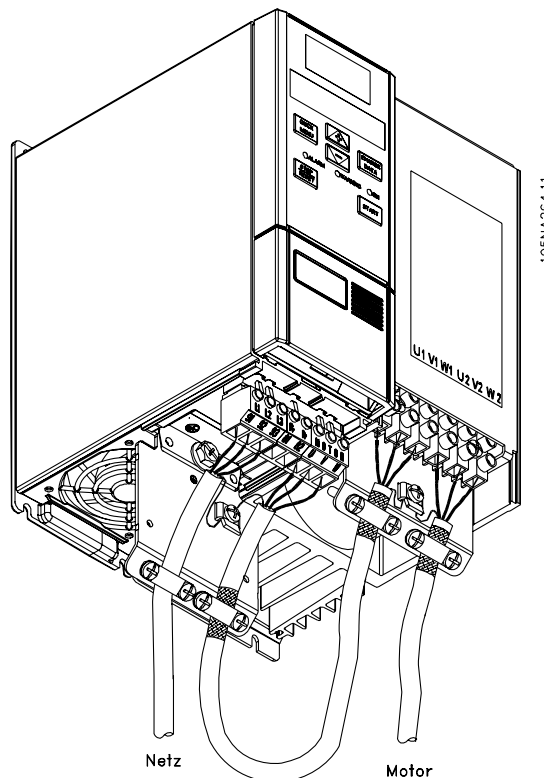
#### ACHTUNG!

Zur gleichzeitigen Erfüllung von EN 55011-1A bei Verwendung langer Motorkabel sind eine Motordrossel und ein EMV-Filter für lange Motorkabel notwendig.



#### ACHTUNG!

Zur Erfüllung von EN 55011-1A kann der EMV-Filter für lange Motorkabel nur in einen VLT 2800 mit integriertem 1A-Filter (Option R1) eingebaut werden. Siehe dazu auch der Abschnitt EMV-Emission.



#### Technische Daten für VLT 2803-2875 Motordrosseln

Max. Kabellänge (nicht abgeschirmt) <sup>1)</sup>	200 m
Max. Kabellänge (abgeschirmt) <sup>1)</sup>	100 m
Gehäuse	IP 20
Max. Nennstrom <sup>1)</sup>	16 A
Max. Spannung <sup>1)</sup>	480 V AC
Min. Abstand zwischen Frequenzumrichter und Motordrossel	Nebeneinander
Min. Abstand über und unter der Motordrossel	100 mm
Einbau	Nur vertikaler Einbau
Abmessungen H x B x T (mm) <sup>2)</sup>	200 x 90 x 152
Gewicht	3,8 kg

<sup>1)</sup> Parameter 411 *Taktfrequenz* = 4500 Hz. <sup>2)</sup>Mechanische Abmessungen siehe *Abmessungen*.

Bestellnummer für Motordrosseln siehe *Zubehör für VLT 2800*.

### ■ Funkentstörfilter 1B

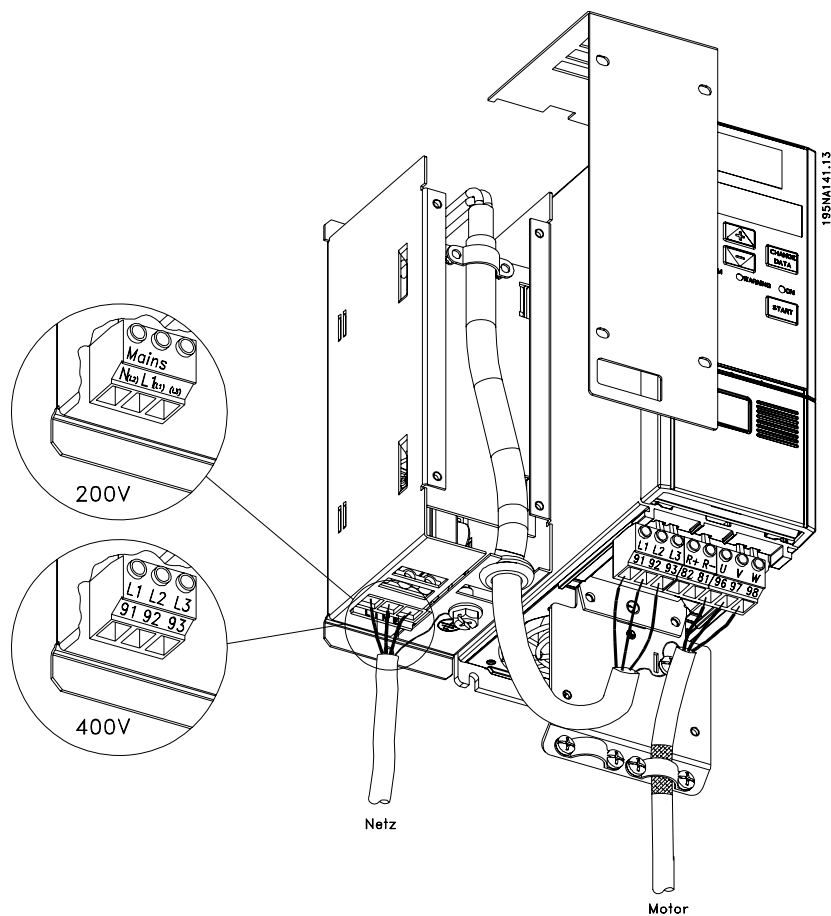
Alle Frequenzrichter erzeugen im Betrieb elektromagnetische Störungen im Netz. Ein Funkentstörfilter (EMV-Filter) reduziert die elektromagnetischen Störungen in der Netzversorgung.

Ohne EMV-Filter besteht die Gefahr, dass ein Frequenzrichter andere an das Netz angeschlossene Geräte stört und Betriebsunterbrechungen verursacht. Durch Einbau eines Funkentstörfilters 1B zwischen Netzversorgung und VLT 2800, erfüllt der VLT 2800 die EMV-Norm EN 55011-1B.



### ACHTUNG!

Zur Erfüllung der EN 55011-1B muss das Funkentstörfilter 1B mit einem VLT 2800 mit integriertem Funkentstörfilter 1A kombiniert werden.



#### Technische Daten für VLT 2803-2875 Funkentstörfilter 1B

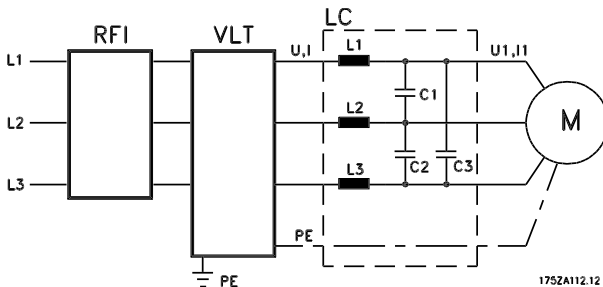
Max. Kabellänge (abgeschirmt) 200-240 V	100 m (bei 1 A: 100 m)
Max. Kabellänge (abgeschirmt) 380-480 V	25 m (bei 1 A: 50 m)
Gehäuse	IP 20
Max. Nennstrom	16 A
Max. Spannung	480 V AC
Max. Spannung gegen Erde	300 V AC
Min. Abstand zwischen VLT und Funkentstörfilter 1 B	Nebeneinander
Min. Abstand über und unter dem Funkentstörfilter 1B	100 mm
Einbau	Nur vertikaler Einbau
Abmessungen (H x B x T) mm	200 x 60 x 87
Gewicht	0,9 kg

Bestellnummer für Funkentstörfilter 1B siehe unter *Zubehör für VLT 2800*.

### ■ Funkentstör-1B/LC-Filter

Das Funkentstör-1B/LC-Filter enthält ein Funkentstörmodul nach EN 55011-1B sowie ein LC-Filter, das Störgeräusche reduziert.

#### LC-Filter



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

Das Filter reduziert die Anstiegszeit der Spannung ( $dU/dt$ ), die Spitzenspannung  $U_{\text{Spitze}}$  und den auf den Motor geleiteten Rippel-Strom  $\Delta I$ , sodass Strom und Spannung nahezu sinusförmig werden. Das Motorstörgeräusch wird so auf ein Minimum gesenkt.

Augrund des Rippel-Stroms in den LC-Filterspulen erzeugen auch diese Geräusche. Dieses Problem lässt sich lösen, indem das Filter in einen Schaltschrank o. Ä. installiert wird.

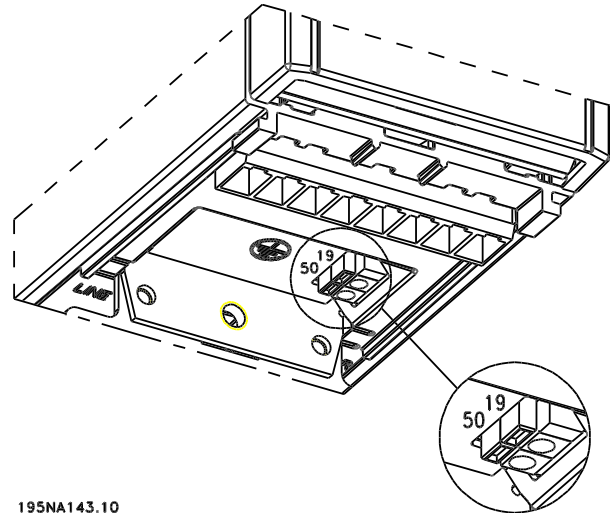
Für die Serie VLT 2800 kann Danfoss ein LC-Filter liefern, das die Motorstörgeräusche dämpft. Vor Einsatz der Filter müssen Sie sicherstellen, dass die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Einhaltung des Nennstroms
- Netzspannung 200 - 480 V
- Einstellung von Parameter 412 *Variable Taktfrequenz auf LC-Filter* [3]
- Ausgangsfrequenz max. 120 Hz

Siehe Zeichnung auf der nächsten Seite.

### Installation des Thermistors (PTC)

Das Funkentstör-1B/LC-Filter hat einen integrierten Thermistor (PTC), der bei Übertemperatur anspricht. Der Frequenzumrichter kann so programmiert werden, dass der Motor stoppt und ein Alarm über ein Relais oder einen Digitalausgang ausgelöst wird, wenn der Thermistor angeschlossen ist.

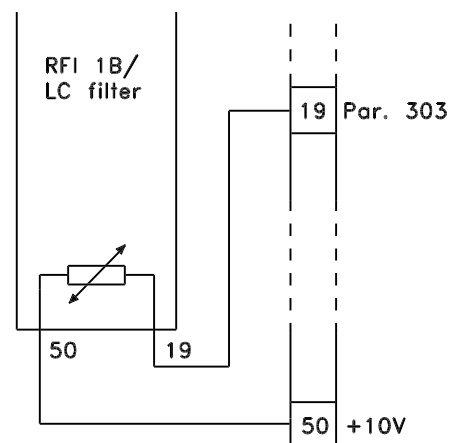


195NA143.10

Der Thermistor muss zwischen Klemme 50 (+10 V) und einem der Digitaleingänge 18, 19, 27 und 29 angeschlossen werden.

In Parameter 128 *Thermischer Motorschutz* wird Thermistor Warnung [1] oder *Thermistor Abschalt.* [2] gewählt.

Der Thermistor wird folgendermaßen angeschlossen:



195NA144.10

### ■ Funkentstör-1B/LC-Filter



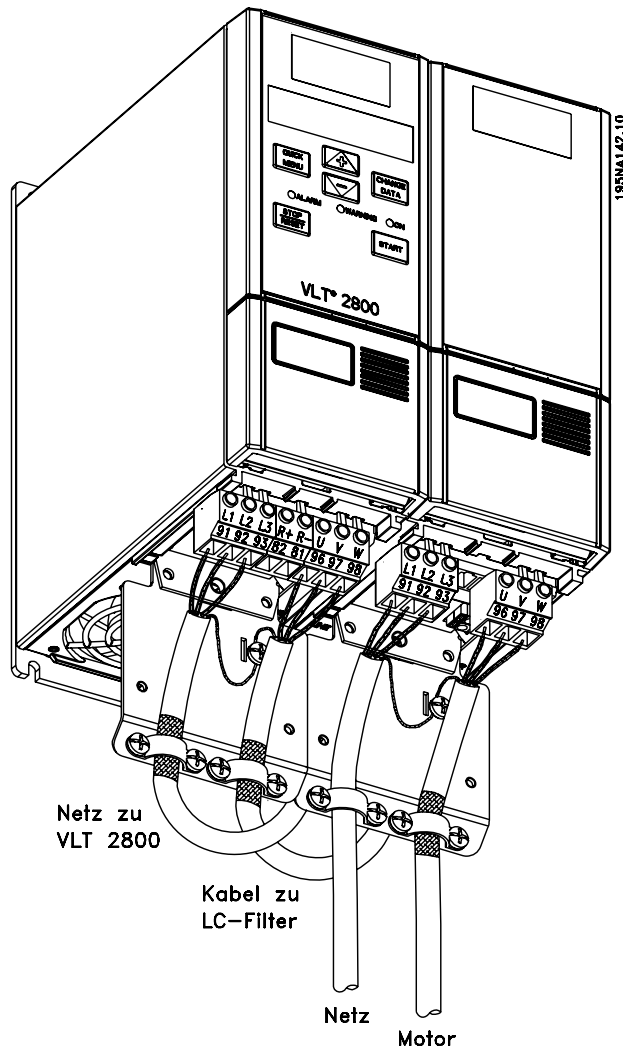
#### ACHTUNG!

Zur Erfüllung der EN 55011-1B muss das Funkentstörfiltermodul 1B mit einem VLT



#### ACHTUNG!

Das 1B/LC-Filter eignet sich aufgrund des hohen  $I_{\text{Ø}}$  Eingangsstroms nicht für 200 V-Geräte.



Einleitung zu VLT 2800

**Technische Kenndaten VLT 2803-2875-Funkentstör-1B/  
LC-Filter**

Max. Kabellänge (abgeschirmt) 380-480 V	25 m (bei 1 A: 50 m)
Gehäuse	IP 20
Max. Nennstrom	4,0 (Bestellnr.: 195N3100); 9,1 (Bestellnr.: 195N3101)
Max. Spannung	480 V AC
Max. Spannung gegen Erde	300 V AC
Min. Abstand zwischen Frequenzumrichter und Funken- tstörfilter 1B/LC	Nebeneinander
Min. Abstand über und unter dem Funkentstörfilter 1B/LC	100 mm
Einbau	Nur vertikaler Einbau
Abmessungen 195N3100 4,0 A H x B x T (mm)	200 x 75 x 168
Abmessungen 195N3101 9,1 A H x B x T (mm)	267,5 x 90 x 168
Gewicht 195N3100 4,0 A	2,4 kg
Gewicht 195N3101 9,1 A	4,0 kg



**■ Bestellnummern für VLT 2800 200-240 V**
**0,37 kW VLT 2803 1 x 220-240 V / 3 x 200-240 V**

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N0001
-	SB	-	-	195N0002
R1	ST	-	-	195N0003
R1	SB	-	-	195N0004
-	ST	✓	-	195N0005
-	SB	✓	-	195N0006
R1	ST	✓	-	195N0007
R1	SB	✓	-	195N0008
-	ST	-	✓	195N0009
-	SB	-	✓	195N0010
R1	ST	-	✓	195N0011
R1	SB	-	✓	195N0012

**0,55 kW VLT 2805 1 x 220-240 V / 3 x 200-240 V**

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N0013
-	SB	-	-	195N0014
R1	ST	-	-	195N0015
R1	SB	-	-	195N0016
-	ST	✓	-	195N0017
-	SB	✓	-	195N0018
R1	ST	✓	-	195N0019
R1	SB	✓	-	195N0020
-	ST	-	✓	195N0021
-	SB	-	✓	195N0022
R1	ST	-	✓	195N0023
R1	SB	-	✓	195N0024

**0,75 kW VLT 2807 1 x 220-240 V / 3 x 200-240 V**

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N0025
-	SB	-	-	195N0026
R1	ST	-	-	195N0027
R1	SB	-	-	195N0028
-	ST	✓	-	195N0029
-	SB	✓	-	195N0030
R1	ST	✓	-	195N0031
R1	SB	✓	-	195N0032
-	ST	-	✓	195N0033
-	SB	-	✓	195N0034
R1	ST	-	✓	195N0035
R1	SB	-	✓	195N0036

**1,1 kW VLT 2811 1 x 220-240 V / 3 x 200-240 V**

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N0037
-	SB	-	-	195N0038
R1	ST	-	-	195N0039
R1	SB	-	-	195N0040
-	ST	✓	-	195N0041
-	SB	✓	-	195N0042
R1	ST	✓	-	195N0043
R1	SB	✓	-	195N0044
-	ST	-	✓	195N0045
-	SB	-	✓	195N0046
R1	ST	-	✓	195N0047
R1	SB	-	✓	195N0048

**1,5 kW VLT 2815 1 x 220-240 V / 3 x 200-240 V**

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N0049
-	SB	-	-	195N0050
R1	ST	-	-	195N0051
R1	SB	-	-	195N0052
-	ST	✓	-	195N0053
-	SB	✓	-	195N0054
R1	ST	✓	-	195N0055
R1	SB	✓	-	195N0056
-	ST	-	✓	195N0057
-	SB	-	✓	195N0058
R1	ST	-	✓	195N0059
R1	SB	-	✓	195N0060

**2,2 kW VLT 2822 PD2 1 x 220-240 V / 3 x 200-240 V**

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	178F5167
-	ST	✓	-	178F5168
-	ST	-	✓	178F5169

**2,2 kW VLT 2822 3 x 200-240 V**

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N0061
-	SB	-	-	195N0062
R1	ST	-	-	195N0063
R1	SB	-	-	195N0064
-	ST	✓	-	195N0065
-	SB	✓	-	195N0066
R1	ST	✓	-	195N0067
R1	SB	✓	-	195N0068
-	ST	-	✓	195N0069
-	SB	-	✓	195N0070
R1	ST	-	✓	195N0071
R1	SB	-	✓	195N0072

**3,7 kW VLT 2840 PD2 1 x 220-240 V / 3 x 200-240 V**

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	178F5170
-	ST	✓	-	178F5171
-	ST	-	✓	178F5172

**3,7 kW VLT 2840 3 x 200-240 V**

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N0073
-	SB	-	-	195N0074
R1	ST	-	-	195N0075
R1	SB	-	-	195N0076
-	ST	✓	-	195N0077
-	SB	✓	-	195N0078
R1	ST	✓	-	195N0079
R1	SB	✓	-	195N0080
-	ST	-	✓	195N0081
-	SB	-	✓	195N0082
R1	ST	-	✓	195N0083
R1	SB	-	✓	195N0084

ST: Standardgerät.

SB: Standardgerät mit integrierter Bremse.

R1: Mit EMV-Filter nach EN 55011-1A.


**ACHTUNG!**

Bei VLT 2803-2815 mit R1-Filter kann nur eine einphasige Netzspannung 1 x 220-240 Volt angeschlossen werden.

1) Auch als 12 MBit/s-Ausführung erhältlich.

---

## Serie VLT® 2800

### ■ Bestellnummern für VLT 2800 380-480 V

#### 0,55 kW VLT 2805 3 x 380-480 V

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1001
-	SB	-	-	195N1002
R1	ST	-	-	195N1003
R1	SB	-	-	195N1004
-	ST	✓	-	195N1005
-	SB	✓	-	195N1006
R1	ST	✓	-	195N1007
R1	SB	✓	-	195N1008
-	ST	-	✓	195N1009
-	SB	-	✓	195N1010
R1	ST	-	✓	195N1011
R1	SB	-	✓	195N1012

#### 0,75 kW VLT 2807 3 x 380-480 V

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1013
-	SB	-	-	195N1014
R1	ST	-	-	195N1015
R1	SB	-	-	195N1016
-	ST	✓	-	195N1017
-	SB	✓	-	195N1018
R1	ST	✓	-	195N1019
R1	SB	✓	-	195N1020
-	ST	-	✓	195N1021
-	SB	-	✓	195N1022
R1	ST	-	✓	195N1023
R1	SB	-	✓	195N1024

#### 1,1 kW VLT 2811 3 x 380-480 V

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1025
-	SB	-	-	195N1026
R1	ST	-	-	195N1027
R1	SB	-	-	195N1028
-	ST	✓	-	195N1029
-	SB	✓	-	195N1030
R1	ST	✓	-	195N1031
R1	SB	✓	-	195N1032
-	ST	-	✓	195N1033
-	SB	-	✓	195N1034
R1	ST	-	✓	195N1035
R1	SB	-	✓	195N1036

#### 1,5 kW VLT 2815 3 x 380-480 V

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1037
-	SB	-	-	195N1038
R1	ST	-	-	195N1039
R1	SB	-	-	195N1040
-	ST	✓	-	195N1041
-	SB	✓	-	195N1042
R1	ST	✓	-	195N1043
R1	SB	✓	-	195N1044
-	ST	-	✓	195N1045
-	SB	-	✓	195N1046
R1	ST	-	✓	195N1047
R1	SB	-	✓	195N1048

#### 2,2 kW VLT 2822 3 x 380-480 V

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1049
-	SB	-	-	195N1050
R1	ST	-	-	195N1051
R1	SB	-	-	195N1052
-	ST	✓	-	195N1053
-	SB	✓	-	195N1054
R1	ST	✓	-	195N1055
R1	SB	✓	-	195N1056
-	ST	-	✓	195N1057
-	SB	-	✓	195N1058
R1	ST	-	✓	195N1059
R1	SB	-	✓	195N1060

#### 3,0 kW VLT 2830 3 x 380-480 V

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1061
-	SB	-	-	195N1062
R1	ST	-	-	195N1063
R1	SB	-	-	195N1064
-	ST	✓	-	195N1065
-	SB	✓	-	195N1066
R1	ST	✓	-	195N1067
R1	SB	✓	-	195N1068
-	ST	-	✓	195N1069
-	SB	-	✓	195N1070
R1	ST	-	✓	195N1071
R1	SB	-	✓	195N1072

#### 4,0 kW VLT 2840 3 x 380-480 V

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1073
-	SB	-	-	195N1074
R1	ST	-	-	195N1075
R1	SB	-	-	195N1076
-	ST	✓	-	195N1077
-	SB	✓	-	195N1078
R1	ST	✓	-	195N1079
R1	SB	✓	-	195N1080
-	ST	-	✓	195N1081
-	SB	-	✓	195N1082
R1	ST	-	✓	195N1083
R1	SB	-	✓	195N1084

#### 5,5 kW VLT 2855 3 x 380-480 V

EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1085
-	SB	-	-	195N1086
R1	ST	-	-	195N1087
R1	SB	-	-	195N1088
-	ST	✓	-	195N1089
-	SB	✓	-	195N1090
R1	ST	✓	-	195N1091
R1	SB	✓	-	195N1092
-	ST	-	✓	195N1093
-	SB	-	✓	195N1094
R1	ST	-	✓	195N1095
R1	SB	-	✓	195N1096

## Serie VLT® 2800

7,5 kW		VLT 2875 3 x 380-480 V		
EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1097
-	SB	-	-	195N1098
R1	ST	-	-	195N1099
R1	SB	-	-	195N1100
-	ST	✓	-	195N1101
-	SB	✓	-	195N1102
R1	ST	✓	-	195N1103
R1	SB	✓	-	195N1104
-	ST	-	✓	195N1105
-	SB	-	✓	195N1106
R1	ST	-	✓	195N1107
R1	SB	-	✓	195N1108

11 kW		VLT 2880 3 x 380-480 V		
EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1109
-	SB	-	-	195N1110
R3	ST	-	-	195N1111
R3	SB	-	-	195N1112
-	ST	✓	-	195N1113
-	SB	✓	-	195N1114
R3	ST	✓	-	195N1115
R3	SB	✓	-	195N1116
-	ST	-	✓	195N1117
-	SB	-	✓	195N1118
R3	ST	-	✓	195N1119
R3	SB	-	✓	195N1120

15 kW		VLT 2881 3 x 380-480 V		
EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1121
-	SB	-	-	195N1122
R3	ST	-	-	195N1123
R3	SB	-	-	195N1124
-	ST	✓	-	195N1125
-	SB	✓	-	195N1126
R3	ST	✓	-	195N1127
R3	SB	✓	-	195N1128
-	ST	-	✓	195N1129
-	SB	-	✓	195N1130
R3	ST	-	✓	195N1131
R3	SB	-	✓	195N1132

18,5 kW		VLT 2882 3 x 380-480 V		
EMV	Einheit	Profibus DP <sup>1)</sup> 3 MBit/s	DeviceNet	Bestellnr.
-	ST	-	-	195N1133
-	SB	-	-	195N1134
R3	ST	-	-	195N1135
R3	SB	-	-	195N1136
-	ST	✓	-	195N1137
-	SB	✓	-	195N1138
R3	ST	✓	-	195N1139
R3	SB	✓	-	195N1140
-	ST	-	✓	195N1141
-	SB	-	✓	195N1142
R3	ST	-	✓	195N1143
R3	SB	-	✓	195N1144

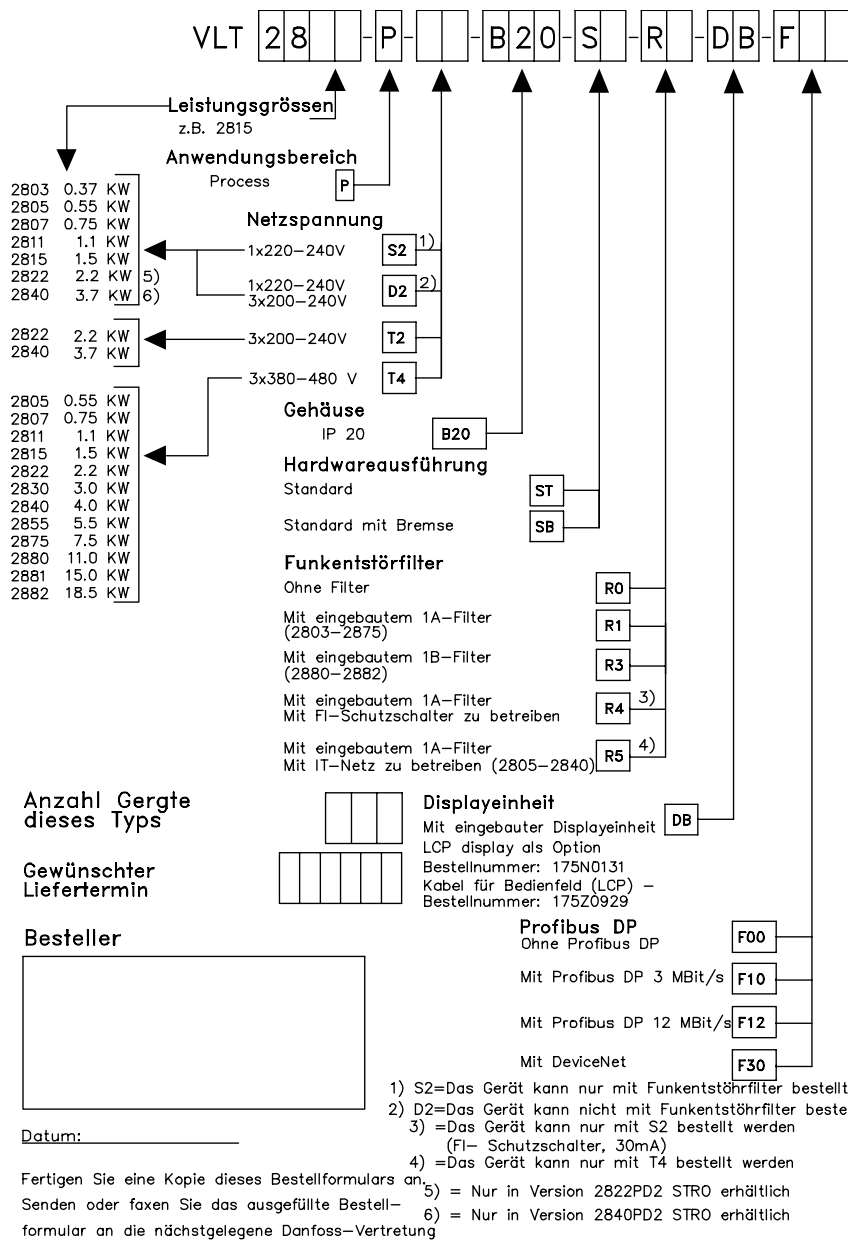
ST: Standardgerät.

SB: Standardgerät mit integrierter Bremse.

R1: Mit EMV-Filter nach EN 55011-1A.

R3: Mit EMV-Filter nach EN 55011-1B.

1) Auch in 12 MBit/s lieferbar.



Einleitung zu VLT 2800

**■ PC-Softwaretools****PC-Software - MCT 10**

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

**MCT 10 Konfigurationssoftware**

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

Die MCT 10 Konfigurationssoftware eignet sich für folgende Anwendungen:

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

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

**Die Module der MCT 10 Konfigurationssoftware**

Folgende Module sind im Softwarepaket enthalten:

**MCT 10 Konfigurationssoftware**

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

**SyncPos**

SyncPos-Programme erstellen

**Bestellnummer:**

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

**MCT 31**

Das MCT 31 PC-Tool zur Oberwellenberechnung ermöglicht leichtes Einschätzen der Oberwellenverzerrung in einer bestimmten Anwendung. Berechnet

werden können sowohl die Oberwellenverzerrung von Danfoss-Frequenzumrichtern als auch von Frequenzumrichtern von Fremdherstellern mit anderen zusätzlichen Oberwellenreduzierungsmessungen, wie z.B. Danfoss AHF-Filter und 12-18-Pulsgleichrichter.

**Bestellnummer:**

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

**■ Zubehör für VLT 2800**

Typ	Beschreibung	Bestellnr.
Motordrossel	Die Motordrossel kann für VLT 2803-2875 verwendet werden.	195N3110
Funkentstörfilter 1B	Das Funkentstörfilter 1B kann für VLT 2803-2875 verwendet werden.	195N3103
Funkentstör-1B/LC-Filter 4 A	Das Funkentstör-1B/LC-Filter 4 A kann mit VLT 2803-2805 200-240 V und VLT 2805-2815 380-400 V verwendet werden.	195N3100
Funkentstör-1B/LC-Filter 9,1 A	Das Funkentstör-1B/LC-Filter 9,1 A kann mit VLT 2807-2815 200-240 V und VLT 2822-2840 380-400 V verwendet werden.	195N3101
EMV-Filter	Das EMV-Filter für lange Motorkabel kann mit VLT 2805-2815 380-480 V verwendet werden.	192H4719
EMV-Filter	Das EMV-Filter für lange Motorkabel kann mit VLT 2822-2840 380-480 V verwendet werden.	192H4720
EMV-Filter	Das EMV-Filter für lange Motorkabel kann mit VLT 2855-2875 380-480 V verwendet werden.	192H4893
NEMA 1-Klemmenabdeckung	VLT 2803-2815 200-240 V, VLT 2805-2815 380-480 V	195N1900
NEMA 1-Klemmenabdeckung	VLT 2822 200-240 V, VLT 2822-2840 380-480 V	195N1901
NEMA 1-Klemmenabdeckung	VLT 2840, VLT 2840 PD2 200-240 V, VLT 2855-2875 380-480 V	195N1902
IP 21-Oberabdeckung	VLT 2803-2815 200-240 V, VLT 2805-2815 380-480 V	195N2179
IP 21-Oberabdeckung	VLT 2822 200-240 V, VLT 2822-2840 380-480 V	195N2180
IP 21-Oberabdeckung	VLT 2840 200-240 V, VLT 2822 PD2, VLT 2855-2875 380-480 V	195N2181
IP 21-Oberabdeckung	VLT 2880-2882 380-480 V, VLT 2840 PD2	195N2182
Bedieneinheit LCP 2	Bedieneinheit LCP 2 zur Programmierung des Frequenzumrichters	175N0131
Kabel für Bedieneinheit LCP 2	Kabel zwischen LCP 2 und Frequenzumrichter	175Z0929
DeviceNet-Kabel	Kabel für DeviceNet-Anschluss	195N3113
Fern-Einbausatz LCP 2	Fern-Einbausatz für Bedieneinheit LCP 2 (einschl. 3 m Kabel, ohne LCP 2)	175Z0850
LOP-Einheit (Local Operation Pad)	Die LOP-Einheit kann zur Einstellung des Sollwerts und von Start/Stop über die Steuerklemmen verwendet werden.	175N0128
VLT-Software-Dialog	CD-ROM-Version <sup>1</sup>	175Z0967
MCT 10	Konfigurationssoftware	130B1000
Externer Kühlkörper, klein <sup>2</sup>	B x H x T = 222 x 450 x 65 mm <sup>3</sup>	195N3111
Externer Kühlkörper, groß <sup>2</sup>	B x H x T = 288 x 450 x 71 mm <sup>3</sup>	195N3112

<sup>1</sup>Einschl. der Module Parametrierung, Protokollierung, Schablone, Guided Tour in 6 Sprachen (Dänisch, Englisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch und Französisch). <sup>2</sup>Weitere Informationen siehe Produktanhandbuch VLT 2800 Cold Plate MI.28.DX.02.

### ■ Dynamische Bremse

Mit dem VLT 2800 kann die dynamische Bremse in Anwendungen auf zwei Arten verbessert werden, entweder mit Bremswiderständen oder mit der Wechselstrombremse.

Danfoss bietet eine vollständige Palette von Bremswiderständen für alle VLT 2800 Frequenzumrichter an.

Der *Bremswiderstand* hat die Aufgabe, beim Bremsen eine Belastung des Zwischenkreises herbeizuführen und hierdurch sicherzustellen, daß die Bremsleistung vom Bremswiderstand absorbiert werden kann.

Ohne Bremswiderstand würde die Zwischenkreisspannung bis zum Einsetzen der Schutzabschaltung weiter ansteigen. Der Vorteil bei der Verwendung eines Bremswiderstands ist, daß hohe Lasten wie Förderbänder schnell gebremst werden können.

Danfoss hat eine Lösung gewählt, in der der Bremswiderstand kein integraler Bestandteil des Frequenzumrichters ist. Dem Anwender bieten sich hierdurch folgende Vorteile:

- Die Widerstands-Zykluszeit kann den Anforderungen entsprechend gewählt werden.
- Die beim Bremsen erzeugte Wärme kann aus dem Gehäuse geleitet und evtl. weiter genutzt werden.
- Keine Überhitzung elektronischer Bauteile, selbst wenn der Bremswiderstand überhitzt ist.

*Wechselstrombremse* ist eine integrierte Funktion für Anwendungen, bei denen begrenztes dynamisches Bremsen erforderlich ist. Mit der Wechselstrombremse kann die Bremsleistung im Motor statt im Bremswiderstand absorbiert werden. Die Funktion ist für Anwendungen gedacht, bei denen das erforderliche Bremsmoment weniger als 50% des Nennmoments beträgt. Wechselstrombremse wird in Par. 400 *Bremsfunktion* gewählt.



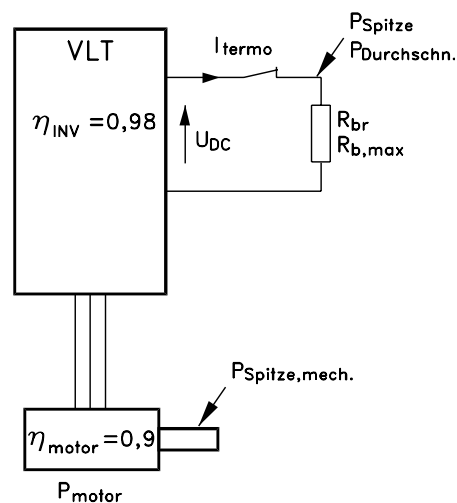
#### ACHTUNG!

Die Wechselstrombremse kann nicht verwendet werden, wenn das erforderliche Bremsmoment mehr als 50% des Nennbremsmoments beträgt. In diesen Fällen muß ein Bremswiderstand benutzt werden.

### ■ Bremsschaltung

Die Zeichnung zeigt eine Bremsschaltung mit einem Frequenzumrichter.

In den folgenden Abschnitten werden die in der Zeichnung angegebenen Ausdrücke und Abkürzungen zu Bremsschaltungen verwendet.



### ■ Berechnung des Bremswiderstands

Das folgende Beispiel und die Formel gelten nur für die Serie VLT 2800.

Damit der Frequenzumrichter beim Bremsen des Motors nicht als Sicherheitsmaßnahme abschaltet, muss der Widerstandswert auf der Basis der Spitzenbremsleistung und der Zwischenkreisspannung gewählt werden.

$$R_{br} = \frac{U_{DC}^2}{P_{SPITZE}} [\Omega]$$

Wie man sehen kann, hängt der Bremswiderstand von der Zwischenkreisspannung ( $U_{DC}$ ) ab.

Bei Frequenzumrichtern mit einer Netzspannung von 3 x 380-480 V wird die Bremse bei 770 Volt ( $U_{DC}$ ) aktiviert; hat der Frequenzumrichter eine Netzspannung von 3 x 200-240 V, wird die Bremse bei 385 Volt ( $U_{DC}$ ) aktiviert.

Sie können sich auch für den von Danfoss empfohlenen Bremswiderstand entscheiden ( $R_{REC}$ ). Damit kann sich der Anwender sicher sein, dass der Frequenzumrichter mit höchstem Bremsmoment ( $M_{BR}$ ) bremsen kann. Der empfohlene Bremswiderstand kann der Bestelltabelle für Bremswiderstände entnommen werden.

$R_{REC}$  wird berechnet als:

$$R_{REC} = \frac{U_{DC}^2 \times 100}{P_{Motor} \times M_{br} (\%) \times \eta_{Motor} \times \eta_{inv}} [\Omega]$$





### ACHTUNG!

Werden keine Danfoss-Bremswiderstände eingesetzt, prüfen Sie unbedingt, ob der Bremswiderstand für eine Spannung von 850 Volt oder 430 Volt ausgelegt ist.

$\eta_{\text{motor}}$  beträgt normalerweise 0,90, während  $\eta_{\text{INV}}$  normalerweise 0,98 beträgt. Bei 400 V- bzw. 200 V-Frequenzumrichtern kann  $R_{\text{REC}}$  bei 160 % Bremsmoment geschrieben werden als:

$$400 \text{ Volt } R_{\text{REC}} = \frac{420139}{P_{\text{Motor}}} [\Omega]$$

$$200 \text{ Volt } R_{\text{REC}} = \frac{105035}{P_{\text{Motor}}} [\Omega]$$

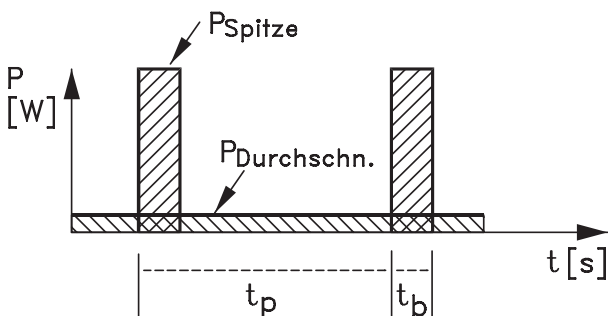


### ACHTUNG!

Der gewählte Bremswiderstand darf höchstens einen um 10 % geringeren ohmschen Widerstand als der von Danfoss empfohlene haben. Bei Wahl eines Bremswiderstands mit einem geringeren Widerstand besteht die Gefahr von Überstrom, der das Gerät zerstören kann.

### ■ Berechnung der Bremsleistung

Bei der Berechnung der Bremsleistung muß sichergestellt werden, daß die mittlere und Spitzenleistung im Bremswiderstand abgeführt werden kann. Die mittlere Leistung wird durch die Periodenzeit des Bremsvorgangs bestimmt, d.h. dadurch, wie lange die Bremse im Verhältnis zur Prozeßdauer betätigt wird. Die Spitzenleistung wird durch das Bremsmoment bestimmt, d.h. daß der Bremswiderstand beim Bremsen die Energiezufuhr abführen kann. Die Zeichnung verdeutlicht den Zusammenhang zwischen mittlerer und Spitzenleistung.



175ZA094.11

### ■ Berechnung der Spitzenleistung am Bremswiderstand

$P_{\text{PEAK, MEC}}$  ist die Spitzenleistung, mit der der Motor an der Motorwelle bremst. Sie wird folgendermaßen berechnet:

$$P_{\text{SPITZE, MEC}} = \frac{P_{\text{MOTOR}} \times M_{\text{BR}} (\%) }{100} [W]$$

$P_{\text{peak}}$  gibt die Bremsleistung am Bremswiderstand an, wenn der Motor die Bremse betätigt.  $P_{\text{PEAK}}$  ist kleiner als  $P_{\text{PEAK, MEC}}$ , da die Leistung durch den Wirkungsgrad des Motors sowie den Frequenzumrichter reduziert wird. Die Spitzenleistung wird folgendermaßen berechnet:

$$P_{\text{SPITZE}} = \frac{P_{\text{MOTOR}} \times M_{\text{BR}} (\%) \times \eta_{\text{INV}} \times \eta_{\text{MOTOR}}}{100} [W]$$

Wenn Sie den von Danfoss empfohlenen Bremswiderstand ( $R_{\text{REC}}$ ) wählen, können Sie sicher sein, dass der Bremswiderstand ein Bremsdrehmoment von 160 % an der Motorwelle erzeugen kann.

### ■ Berechnung der mittleren Leistung am Bremswiderstand

Die mittlere Leistung wird durch die relative Dauer des Bremsvorgangs bestimmt, d. h. dadurch, wie lange die Bremse im Verhältnis zur Prozessdauer betätigt wird. Der Arbeitszyklus des Bremsvorgangs wird folgendermaßen berechnet:

$$\text{Arbeitszyklus} = \frac{T_b \times 100}{T_p} [\%]$$

$T_p$  = ist die Arbeitszeit in Sekunden.

$T_b$  = ist die Bremszeit in Sekunden.

Danfoss liefert Bremswiderstände mit variablen Arbeitszyklen bis zu 40 %. Beispielsweise können bei einem Arbeitszyklus von 10 % die Bremswiderstände  $P_{\text{peak}}$  für 10 % der Prozessdauer aufnehmen. Die übrigen 90 % der Periodendauer werden für das Abführen überschüssiger Wärme genutzt.

Die mittlere Leistung bei 10 % Arbeitszyklus kann folgendermaßen berechnet werden:

$$P_{\text{Durchschn.}} = P_{\text{Spitze}} \times 10 \% [W]$$

Die Durchschnittsleistung bei 40 % Arbeitszyklus kann folgendermaßen berechnet werden:

$$P_{\text{Durchschn.}} = P_{\text{Spitze}} \times 40 \% [W]$$

Diese Berechnungen gelten für aussetzendes Bremsen mit Periodendauern bis zu 120 Sekunden.



### ACHTUNG!

Periodendauern über 120 Sekunden können zur Überhitzung des Widerstands führen.

### ■ Kontinuierliches Bremsen

Für kontinuierliches Bremsen muß ein Bremswiderstand gewählt werden, bei dem die konstante Bremsleistung nicht die mittlere Leistung  $P_{AVG}$  des Bremswiderstands übersteigt.

Wenden Sie sich für weitere Informationen bitte an Ihren Danfoss-Lieferanten.

### ■ Gleichstrom-Injektionsbremsen

Wenn die Dreiphasenwicklung des Stators mit Gleichstrom gespeist wird, entsteht ein Magnetfeld  $\Phi$  in der Statorbohrung, das bewirkt, dass eine Spannung in die Stangen des Käfigrotors induziert wird, so lange der Rotor in Bewegung ist. Da der elektrische Widerstand des Rotorkäfigs sehr niedrig ist, können selbst kleine induzierte Spannungen einen hohen Rotorstrom erzeugen. Dieser Strom erzeugt einen starken Bremseffekt auf die Stangen und daher auf den Rotor. Bei abnehmender Drehzahl sinkt die Frequenz der induzierten Spannung und mit ihr die induktive Impedanz. Der ohmsche Widerstand des Rotors wird allmählich dominant und erhöht so den Bremseffekt bei abnehmender Drehzahl. Das erzeugte Bremsmoment fällt kurz vor dem Stillstand steil ab und hört schließlich auf, wenn keine Bewegung mehr vorhanden ist. Gleichstrom-Injektionsbremsen ist daher ungeeignet, um eine Last in Ruhe zu halten.

### ■ Wechselstrombremsen

Wenn der Motor als Bremse dient, nimmt die Zwischenkreisspannung zu, da die Energie zurück zum Zwischenkreis geführt wird. Das Prinzip beim Wechselstrombremsen besteht darin, die Magnetisierung während des Bremsens und damit die thermischen Verluste des Motors zu erhöhen. In Parameter 144 des VLT 2800 kann das Generatormoment eingestellt werden, das auf den Motor wirken kann, ohne dass die Zwischenkreisspannung den Warnpegel übersteigt.

Das Bremsmoment hängt von der Drehzahl ab. Wenn die Wechselstrom-Bremsfunktion aktiviert und Parameter 144 = 1,3 (Werkseinstellung) ist, kann mit ca. 50 % des Nennmoments unter 2/3 der Nenndrehzahl und mit ca. 25 % bei Nenndrehzahl gebremst werden. Die Funktion funktioniert nicht bei niedriger Drehzahl (unter 1/3 der Motornenndrehzahl). Mit Parameter 144

größer als 1,2 kann nur ungefähr 30 Sekunden lang gefahren werden.

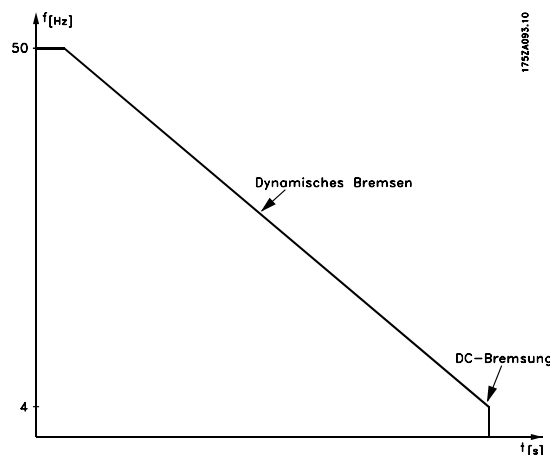


### ACHTUNG!

Wird der Wert in Parameter 144 erhöht, so erhöht sich gleichzeitig der Motorstrom beträchtlich, wenn Generatorlasten wirken. Der Parameter sollte deshalb nur geändert werden, wenn durch Messungen garantiert ist, dass der Motorstrom in allen Betriebssituationen niemals den zulässigen Wert überschreitet. Bitte beachten: Der Strom kann nicht am Display abgelesen werden.

### ■ Optimales Widerstandsbremsen

Dynamisches Bremsen ist beim Herunterfahren von maximaler Drehzahl auf eine bestimmte Frequenz nützlich. Unterhalb dieser Frequenz wird nach Bedarf DC-Bremsen angewendet. Am effizientesten erfolgt dies mittels einer Kombination aus dynamischem Bremsen und DC-Bremse. Siehe Abbildung.



### ACHTUNG!

Beim Wechsel von dynamischem Bremsen zu DC-Bremse gibt es eine ganz kurze Zeit (2-6 ms) mit sehr niedrigem Bremsmoment.

So wird die optimale Einschaltfrequenz für DC-Bremse berechnet:

$$\text{Schlupf } S = \frac{n_0 - n_n}{n_0} \times 100 [\%]$$

$$\text{Synchrone Geschwindigkeit } n_0 = \frac{f \times 60}{p} [1 / \text{min.}]$$

f = Frequenz

p = Anzahl der Polpaare

$n_n$  = Läuferdrehzahl

$$\text{DC-Bremse Einschaltfrequenz} = 2 \times \frac{s \times f}{100} [Hz]$$

### ■ Bremskabel

Max. Länge [m]: 20 m

Das Anschlußkabel des Bremswiderstands muß abgeschirmt sein. Die Abschirmung mit Kabelbügeln an der leitfähigen Rückseite des Frequenzumrichters und am Metallgehäuse des Bremswiderstands anschließen.



#### ACHTUNG!

Wenn keine Danfoss-Bremswiderstände benutzt werden, muß sichergestellt werden, daß der Bremswiderstand induktionsfrei ist.

### ■ Schutzmaßnahmen bei der Installation

Bei der Installation eines Bremswiderstands müssen die bestmöglichen Vorkehrungen zur Vermeidung von Überlastungen getroffen werden, da die durch einen Bremswiderstand erzeugte Abwärme eine Feuergefahr darstellen kann.



#### ACHTUNG!

Der Bremswiderstand muss auf nicht brennbarem Material montiert werden.

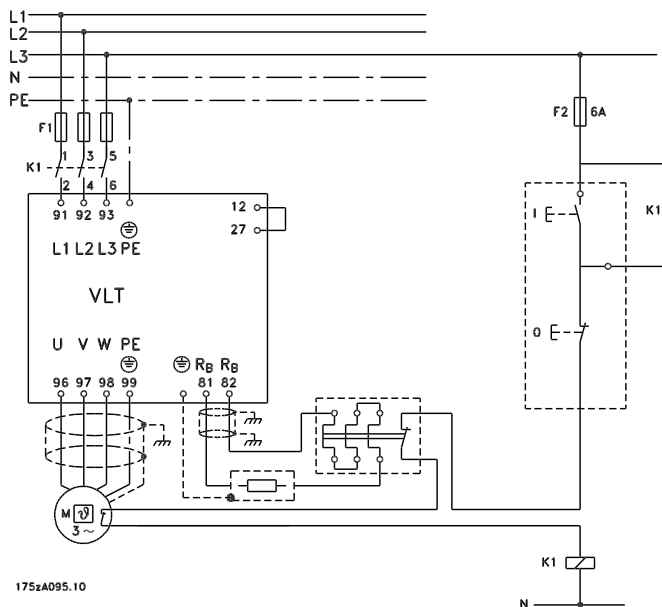
Zum Schutz der Anlage muss ein Thermorelais für den Frequenzumrichter montiert werden, das den Frequenzumrichter bei zu hohem Bremsstrom abschaltet. Flatpack-Widerstände haben einen Eigenschutz.

Berechnen Sie den Auslösebremsstrom für das Thermorelais wie folgt:

$$I_{therm. Relais} = \sqrt{\frac{P_{Durchschn.}}{R_{Bremswiderstand}}}$$

$R_{brist}$  der aktuelle Bremswiderstandwert, der im Abschnitt „Berechnung des Bremswiderstands“ berechnet wurde. Die Abbildung zeigt eine Installation mit einem elektronisch thermischen Relais.

Der Auslösebremsstrom des thermischen Relais für Danfoss 40 % Bremswiderstände ist in der Tabelle weiter unten aufgeführt.



Einige Danfoss-Bremswiderstände enthalten einen Thermo-Schalter (siehe Tabelle weiter unten). Dabei handelt es sich um einen NC-Schalter (= Öffner), der z. B. für Motorfreilauf zwischen Klemme 12 und 27 verwendet werden kann. Der Umrichter läuft dann im Freilauf, wenn der Thermo-Schalter geöffnet ist.



#### ACHTUNG!

Der Thermo-Schalter ist keine Schutzvorrichtung. Verwenden Sie zum Schutz einen Thermo-Schalter wie in der Abbildung dargestellt.

**■ Bremswiderstände**
**Flatpack-Bremswiderstände IP 65**

Typ	P <sub>motor</sub> [kW]	R <sub>MIN</sub> [Ω]	Größe [Ω] / [W] pro Stück	Arbeitszyklus %	Bestellnr. 175Uxxxx
2803 (200 V)	0.37	297	330 Ω / 100 W	30	1003
2805 (200 V)	0.55	198	220 Ω / 100 W	20	1004
2807 (200 V)	0.75	135	150 Ω / 100 W	14	1005
2811 (200 V)	1.10	99	100 Ω / 100 W	8	1006
2815 (200 V)	1.50	69	72 Ω / 200 W	16	0992
2822 (200 V)	2.20	43	50 Ω / 200 W	9	0993
2840 (200 V)	3.70	21	50 Ω / 200 W	11	2x0993 <sup>1</sup>
2805 (400 V)	0.55	747	830 Ω / 100 W	20	1000
2807 (400 V)	0.75	558	620 Ω / 100 W	14	1001
2811 (400 V)	1.10	387	430 Ω / 100 W	8	1002
2815 (400 V)	1.50	297	310 Ω / 200 W	16	0984
2822 (400 V)	2.20	198	210 Ω / 200 W	9	0987
2830 (400 V)	3.00	135	150 Ω / 200 W	5.5	0989
2830 (400 V)	3.00	135	300 Ω / 200 W	11	2x0985 <sup>1</sup>
2840 (400 V)	4.00	99	240 Ω / 200 W	11	2x0986 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Diese zwei Widerstände müssen parallel angeschlossen werden. 2 Stück bestellen.

Siehe Abmessungen der Flatpack-Bremswiderstände auf der nächsten Seite.

**Bremswiderstand für VLT 2803-2882 Arbeitszyklus 40 % Daten und Codenummer**

VLT-Typ	Aussetzen- de Brems- dauer [Sekunden]	P <sub>motor</sub> [kW]	R <sub>min</sub> [Ω]	R <sub>rec</sub> [Ω]	P <sub>b, max</sub> [kW]	Therm. Re- lais [A]	Bestell- nummer 175Uxxxx	Kabelquer- schnitt [mm <sup>2</sup> ]
2803 (200 V)	120	0,37	297	330	0,16	0,7	1900*	1,5**
2805 (200 V)	120	0,55	198	220	0,25	1,1	1901*	1,5**
2807 (200 V)	120	0,75	135	150	0,32	1,5	1902*	1,5**
2811 (200 V)	120	1,1	99	110	0,45	2,0	1975*	1,5**
2815 (200 V)	120	1,5	74	82	0,85	3,2	1903*	1,5**
2822 (200 V)	120	2,2	50	56	1,00	4,2	1904*	1,5**
2840 (200 V)	120	3,7	22	25	3,00	11,0	1925	1,5**
2805 (400 V)	120	0,55	747	830	0,45	0,7	1976*	1,5**
2807 (400 V)	120	0,75	558	620	0,32	0,7	1910*	1,5**
2811 (400 V)	120	1,1	387	430	0,85	1,4	1911*	1,5**
2815 (400 V)	120	1,5	297	330	0,85	1,6	1912*	1,5**
2822 (400 V)	120	2,2	198	220	1,00	2,1	1913*	1,5**
2830 (400 V)	120	3,0	135	150	1,35	3,0	1914*	1,5**
2840 (400 V)	120	4,0	99	110	1,60	3,8	1979*	1,5**
2855 (400 V)	120	5,5	80	80	2,00	5,0	1977*	1,5**
2875 (400 V)	120	7,5	56	56	3,00	6,8	1978*	1,5**
2880 (400 V)	120	11	40	40	5,00	11,2	1997*	1,5**
2881 (400 V)	120	15	30	30	10,0	18,3	1998	2,5**
2882 (400 V)	120	18,5	25	25	13,0	22,8	1999	4**

\*mit KLIXON-Schalter

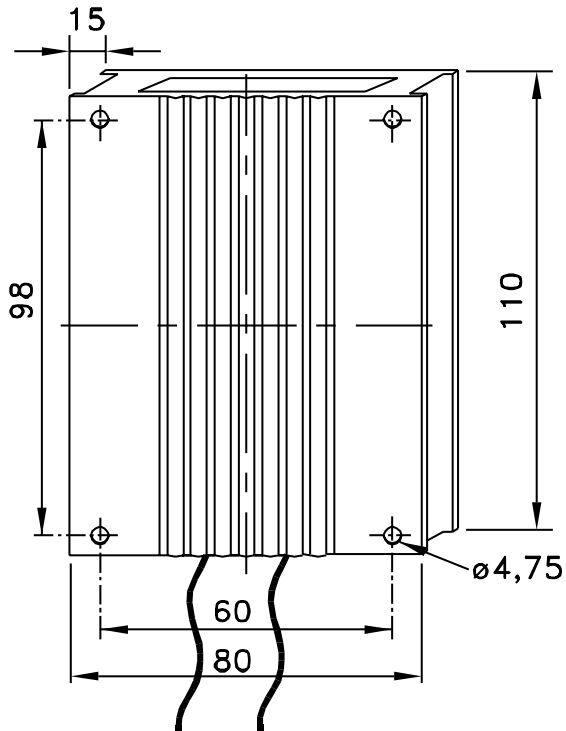
\*\*Nationale und örtliche Vorschriften sind stets zu beachten.

P <sub>motor</sub>	: Nennmotorgröße für VLT-Typ
R <sub>min</sub>	: Zulässiger Mindestbremswiderstand
R <sub>rec</sub>	: Empfohlener Bremswiderstand (Danfoss)
P <sub>b, max</sub>	: Nennleistung des Bremswiderstands laut Zulieferer
Therm. Relais	: Auslösebremsstrom des thermischen Relais
Bestellnummer	: Bestellnummern für Bremswiderstände von Danfoss
Kabelquerschnitt	: Empfohlener <u>Mindestwert</u> bei PVC-isoliertem Kupferkabel, 30 °C Umgebungstemperatur und normaler Wärmeableitung

Siehe Abmessungen des Bremswiderstands für VLT 2803-2882 Arbeitszyklus 40 % in Produkthandbuch MI. 90.FX.YY.

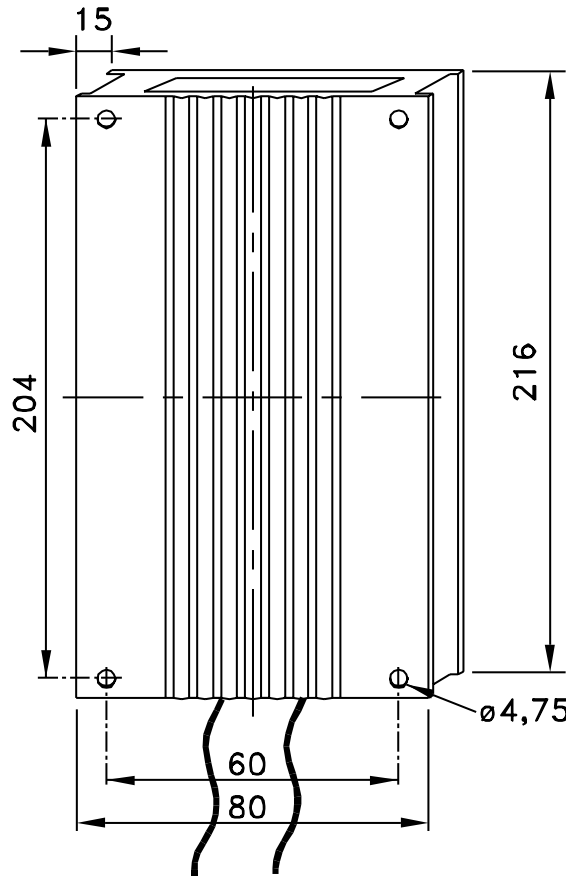
■ Abmessungen der Flatpack-Bremswiderstände

100 W 200 W



Kabellänge  
510 ± 40 mm

175ZA407.11

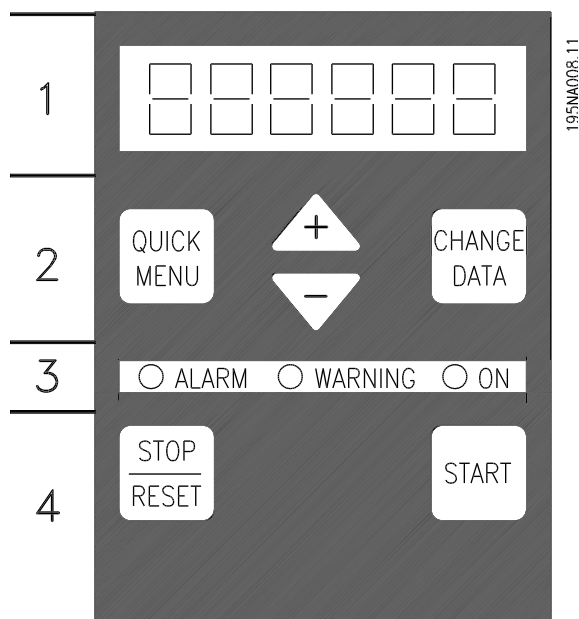


Kabellänge  
510 ± 40 mm

Einleitung zu VLT 2800

### ■ Bedieneinheit

Vorne am Frequenzumrichter befindet sich ein Bedienfeld.



Die Funktionen des Bedienfelds sind in vier Gruppen aufgeteilt:

1. Sechsstelliges LED-Display.
2. Tasten zum Ändern der Parameter und der Anzeigefunktion.
3. Leuchtanzeigen.
4. Bedientasten für Ortsteuerung.

Alle Datenanzeigen erfolgen über ein sechsstelliges LED-Display, das im Normalbetrieb ständig eine Betriebsvariable anzeigen kann. Als Ergänzung zum Display gibt es drei Leuchtanzeigen für Netzanschluss (ON), Warnung (WARNING) und Alarm (ALARM). Die meisten Parametersätze des Frequenzumrichters sind unmittelbar über das Bedienfeld änderbar, es sei denn, diese Funktion wurde über den Parameter 018 *Eingabesperre gesperrt* [1].

### ■ Bedientasten

**[SCHNELLMENÜ]** bietet Zugang zu den zum Schnellmenü gehörigen Parametern.

Die Taste **[SCHNELLMENÜ]** wird auch benutzt, wenn eine Änderung eines Parameterwertes nicht übernommen werden soll.

Siehe auch **[SCHNELLMENÜ] + [+]**.

**[DATEN ÄNDERN]** dient zum Ändern einer Einstellung.

Mit der Taste **[DATEN ÄNDERN]** wird außerdem die Änderung von Parametereinstellungen übernommen.

**[+] / [-]** dienen zur Parameterauswahl und Änderung der gewählten Parameterwerte.

Diese Tasten dienen im Displaymodus auch zum Umschalten zwischen den Anzeigen der Betriebsvariablen.

Die Tasten **[SCHNELLMENÜ] + [+]** müssen gleichzeitig gedrückt werden, um Zugang zu allen Parametern zu erhalten. Siehe *Menümodus*.

**[STOPP/RESET]** dient zum Anhalten des angeschlossenen Motors oder zum Quittieren (Reset) des Frequenzumrichters nach einer Störung.

Kann als *Wirksam* [1] oder *Blockiert* [0] in Parameter 014 *Taster Stopp* gewählt werden. Im Displaymodus blinkt die Anzeige, wenn die Stoppfunktion aktiviert wird.



### ACHTUNG!

Wenn die Taste **[STOPP/RESET]** in Parameter 014 auf *Taster Stopp auf Blockiert* [0] eingestellt ist und kein Stoppbefehl über die digitalen Eingänge oder die serielle Schnittstelle gegeben wird, so kann der Motor nur durch Abschalten der Netzspannung für den Frequenzumrichter gestoppt werden.

**[START]** dient zum Starten des Frequenzumrichters. Ist immer aktiv, aber die **[START]**-Taste kann einen Stoppbefehl nicht aufheben.

### ■ Manuelle Initialisierung

Netzspannung ausschalten. **[QUICK MENU] + [+]** + **[CHANGE DATA]** Tasten gedrückt halten und gleichzeitig die Netzspannung einschalten. Tasten loslassen; der Frequenzumrichter ist nun in der Werkseinstellung programmiert.

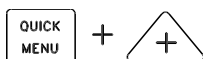
### ■ Displayanzeige Anzeigemodus

Fr 50.3

Im Normalbetrieb kann ständig eine Betriebsvariable nach Wahl des Anwenders angezeigt werden. Mit den Tasten [+/-] können die folgenden Optionen im Displaymodus angezeigt werden:

- Ausgangsfrequenz [Hz]
- Ausgangsstrom [A]
- Ausgangsspannung [V]
- Zwischenkreisspannung [V]
- Ausgangsleistung [kW]
- Skalierte Ausgangsfrequenz  $f_{out} \times \text{Par. 008}$

### Menümodus



Zum Aufruf des Menümodus müssen [QUICK MENU] und [+] gleichzeitig gedrückt werden.

Im Menümodus können die meisten Parameter des Frequenzumrichters geändert werden. Mit den [+/-] Tasten werden die Parameter nacheinander angezeigt. Während der Anzeige im Menümodus blinkt die jeweilige Parameternummer.

1020.75

Das Display zeigt, dass die Einstellung in Parameter 102 *Motorleistung*,  $P_{M,N}$  0,75 ist. Um den Wert 0,75 zu ändern, muss zuerst [CHANGE DATA] gedrückt werden. Der Parameterwert kann dann über die [+/-]-Tasten geändert werden.

204...

Wenn das Display für einen gegebenen Parameter rechts drei Punkte anzeigt, hat der Parameterwert mehr als drei Stellen. Zur Anzeige des Werts [CHANGE DATA] drücken.

128.2

Das Display zeigt, dass die Einstellung für Parameter 128 *Thermischer Motorschutz Abschaltung Thermistor* [2] ist.

### Quick-Menü

103 380

Die Taste [QUICK MENU] bietet Zugriff auf die 12 wichtigsten Parameter des Frequenzumrichters. Nach der Programmierung ist der Frequenzumrichter in den meisten Fällen betriebsbereit. Wenn die Taste [QUICK MENU] im Anzeigemodus gedrückt wird, wird das Quick-Menü gestartet. Mit den [+/-] Tasten können Sie die Parameter im Quick-Menü nacheinander anzeigen und dann den Parameterwert nach dem Drücken von [CHANGE DATA] mit den [+/-] Tasten ändern.

Die Quick-Menü-Parameter sind:

- Par. 100 *Konfiguration*
- Par. 101 *Drehmomentkennlinie*
- Par. 102 *Motorleistung*  $P_{M,N}$
- Par. 103 *Motorspannung*  $U_{M,N}$
- Par. 104 *Motorfrequenz*  $f_{M,N}$
- Par. 105 *Motorstrom*  $I_{M,N}$
- Par. 106 *Motornendrehzahl*  $n_{M,N}$
- Par. 107 *Automatische Motoranpassung*
- Par. 202 *Maximale Ausgangsfrequenz*  $f_{MAX}$
- Par. 203 *Sollwertbereich*
- Par. 204 *Min. Sollwert*,  $Ref_{MIN}$
- Par. 205 *Max. Sollwert*,  $Ref_{MAX}$
- Par. 207 *Rampe-Auf Zeit*
- Par. 208 *Rampe-Ab Zeit*
- Par. 002 *Ort-/Fernbetrieb*
- Par. 003 *Ortsollwert*

Parameter 102 - 106 können auf dem Typenschild des Motors abgelesen werden.

### ■ Hand-Steuerung (Hand On) und Fern-Betrieb (Auto On)

Im Normalbetrieb arbeitet der Frequenzumrichter im Auto-Betrieb, wobei das Sollwertsignal extern, analog oder digital über die Steuerklemmen vorgegeben wird. Im Hand-Betrieb kann der Sollwert jedoch über das LCP vorgegeben werden.

Beim Schalten in den Hand-Betrieb bleiben die folgenden Steuersignale an den Steuerklemmen aktiv:

- Hand Start (LCP2)
- Off Stop (LCP2)
- Auto Start (LCP2)
- Reset
- Motorfreilauf invers
- Quittieren und Motorfreilauf invers
- Schnellstopprampe (inv)
- Stopp invers
- Reversierung
- DC-Bremse invers
- LSB-Parametersatzanwahl
- MSB-Parametersatzanwahl
- Thermistor
- Präziser Stopp invers
- Präziser Stopp/Start invers
- Festdrehzahl JOG
- Stopp-Befehl über serielle Kommunikationsschnittstelle

### Automatische Motoranpassung

Die automatische Motoranpassung (AMA) wird folgendermaßen durchgeführt:

1. In Parameter 107 *Automatische Motoranpassung* Datenwert [2] wählen. "107" blinkt nun und "2" nicht.
2. Die AMA wird durch Drücken von Start aktiviert. "107" blinkt nun, und horizontale Striche bewegen sich von links nach rechts im Datenwertfeld.
3. Wenn "107" nochmals mit dem Wert [0] erscheint, ist die AMA abgeschlossen. [STOP/RESET] drücken, um die Motordaten zu speichern.
4. "107" blinkt dann weiter mit dem Wert [0]. Sie können nun fortfahren.

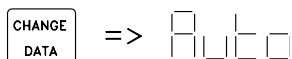


### ACHTUNG!

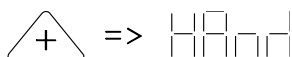
VLT 2880-2882 haben keine AMA-Funktion.

### Umschalten zwischen Auto- und Hand-Betrieb:

Durch Aufrufen der Funktion [Parameter ändern] über die Taste [Change Data] im [Anzeigemodus] wird die aktive Betriebsart des Frequenzumrichters im Display angezeigt.



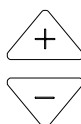
Die Pfeiltaste nach oben/unten betätigen, um auf Hand-Betrieb zu schalten:



Befindet sich der Frequenzumrichter im Hand-Betrieb, wird folgende Datenanzeige ausgegeben:

HA 50.3

Der angezeigte Sollwert kann mit folgenden Tasten geändert werden:

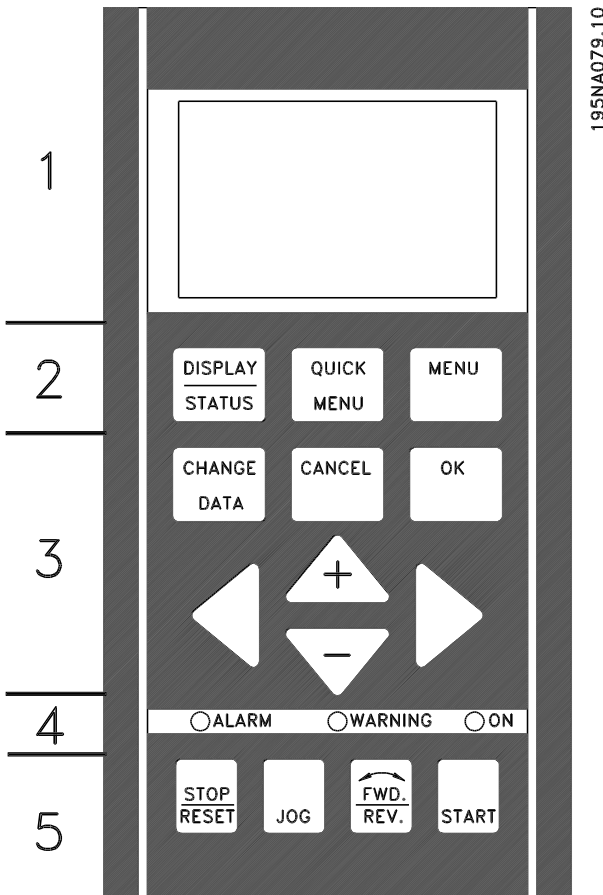


### ACHTUNG!

Bitte beachten: Parameter 020 kann die Betriebsartwahl sperren.



### ■ Option LCP 2 Bedieneinheit



Der VLT 2800 kann mit einer Bedieneinheit (LCP 2) verbunden werden, die eine vollständige Schnittstelle für Betrieb und Programmierung des Frequenzumrichters darstellt. Die Bedieneinheit LCP 2 kann bis zu drei Meter vom Frequenzumrichter entfernt aufgestellt werden, z.B. auf einer Frontplatte unter Verwendung des Zubehörsatzes.

Die Funktionen der Bedieneinheit sind in fünf Gruppen aufgeteilt:

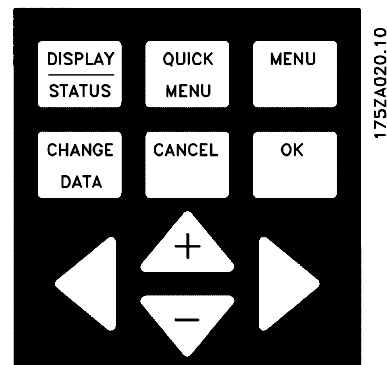
1. Display
2. Tasten zur Änderung der Displayfunktion
3. Tasten zur Änderung der Programmparameter
4. Leuchtanzeigen
5. Tasten für Ortsteuerung

Alle Datenanzeigen erfolgen über ein vierzeiliges alphanumerisches Display, das im Normalbetrieb ständig vier Betriebsvariablen und drei Betriebszustände anzeigen kann. Während des Programmiervorgangs werden alle Informationen angezeigt, die für eine schnelle und effektive Parametereinstellung des Frequenzumrichters erforderlich sind. Als Ergänzung zum

Display gibt es drei Leuchtanzeigen für Spannung (ON), Warnung (WARNING) und Alarm (ALARM). Alle Parametersätze des Frequenzumrichters sind unmittelbar über das Bedienfeld änderbar, es sei denn, diese Funktion wurde *gesperrt* [1] über den Parameter 018 *Eingabesperre*.

### ■ Bedientasten für Parametereinstellungen

Die Bedientasten sind nach Funktionen aufgeteilt, wobei die Tasten zwischen dem Display und den Leuchtanzeigen für die Parametereinstellung einschließlich der Auswahl der Displayanzeige im Normalbetrieb dienen.



**[DISPLAY/STATUS]** dient zur Wahl der Anzeigart oder zum Zurückkehren in den Displaymodus aus dem Schnellmenü oder Menümodus.

**[QUICK MENU]** bietet Zugriff auf die zum Schnellmenümodus gehörigen Parameter. Es kann direkt zwischen Schnellmenü- und Menümodus gewechselt werden.

**[MENU]** dient zum Programmieren sämtlicher Parameter. Es kann direkt zwischen Schnellmenü- und Menümodus gewechselt werden.

**[CHANGE DATA]** dient zum Ändern eines im Menü- oder Schnellmenümodus gewählten Parameters.

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

**[OK]** dient zum Bestätigen der Änderung des gewählten Parameters.

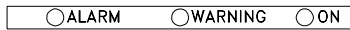
**[+ / -]** dienen zur Parameterauswahl und Änderung der gewählten Parameterwerte.

Diese Tasten dienen im Displaymodus zum Umschalten zwischen den Anzeigen der Betriebsvariablen.

**[< >]** dient zur Wahl der Parametergruppe und zur Bewegung des Cursors bei der Änderung numerischer Werte.

### ■ Leuchtanzeigen

Ganz unten auf dem Bedienfeld befinden sich eine rote Alarmleuchte, eine gelbe Warnleuchte und eine grüne Spannungsanzeigeleuchte.



Beim Überschreiten bestimmter Grenzwerte wird die Alarm- und/oder Warnleuchte aktiviert, während gleichzeitig eine Status- oder Alarmanzeige auf dem Display erscheint.



#### ACHTUNG!

Die Spannungsanzeigeleuchte leuchtet, wenn Spannung am Frequenzumrichter anliegt.

### ■ Ortsteuerung



**[STOP/RESET]** dient zum Anhalten des angeschlossenen Motors oder zum Quittieren (Reset) des Frequenzumrichters nach einer Störung. Kann über Parameter 014 *Ort Festsdrehzahl* aktiv oder inaktiv gewählt werden.

Ist die Stoppfunktion aktiviert, so blinkt Displayzeile 2.



#### ACHTUNG!

Wenn keine externe Stoppfunktion und die **[STOP/RESET]** Taste als inaktiv gewählt ist, kann der Motor nur durch Abschalten der Spannung am Motor bzw. Frequenzumrichter gestoppt werden.

**[JOG]** hebt die Ausgangsfrequenz zugunsten einer voreingestellten Frequenz auf, während die Taste gedrückt gehalten wird. Kann über Parameter 015 *Ort Festsdrehzahl* aktiv oder inaktiv gewählt werden.

**[FWD / REV]** ändert den Drehsinn des Motors, der durch den Pfeil im Display angezeigt wird. Kann über Parameter 016 *Ort Reversierung* aktiv oder inaktiv gewählt werden. Die **[FWD/REV]** Taste ist nur aktiv, wenn Parameter 002 *Ort-/Fernsteuerung* auf *Ortsteuerung* eingestellt ist.

**[START]** dient zum Starten des Frequenzumrichters. Ist immer aktiv, die **[START]** Taste kann jedoch einen Stoppbefehl nicht aufheben.



#### ACHTUNG!

Wenn die Tasten für Ortbetrieb inaktiv gewählt sind, werden sie sowohl dann aktiv, wenn der Frequenzumrichter über Parameter 002 *Ort-/Fernsteuerung* auf *Ortsteuerung* als auch auf *Fernsteuerung* eingestellt wird, ausgenommen **[FWD/REV]**, die nur im Ortbetrieb aktiv ist.

### ■ Displaymodus



Im Normalbetrieb können nach Wahl dauernd bis zu vier verschiedene Betriebsvariablen angezeigt werden: 1,1 und 1,2 und 1,3 und 2. Der aktuelle Betriebszustand bzw. Alarm- und Warnzustände werden in Zeile 2 numerisch angezeigt.

Bei Alarmzuständen wird der aktuelle Alarm in den Zeilen 3 und 4 zusammen mit einer Erläuterung angezeigt.

Warnungen blinken in Zeile 2 und werden in Zeile 1 erklärt. Das Display zeigt außerdem den aktuellen Parametersatz an.

Der Pfeil zeigt die gewählte Drehrichtung. Hier zeigt der Frequenzumrichter ein aktives Reversierungssignal an. Der Pfeilkörper verschwindet, wenn ein Stoppbefehl gegeben wird oder die Ausgangsfrequenz unter 0,01 Hz fällt.

Die untere Zeile zeigt den Status des Frequenzumrichters an. Die Scrollliste gibt die Betriebsvariablen an, die im Displaymodus in Zeile 2 angezeigt werden können. Änderungen können mit den **[+ / -]** Tasten vorgenommen werden.

Betriebsvariable	Einheit
Sollwert resultierend	[%]
Sollwert resultierend	[Einheit]
Istwert	[Einheit]
Ausgangsfrequenz	[Hz]
Ausgangsfrequenz x Skalierung	[-]
Motorstrom	[A]
Drehmoment	[%]
Leistung	[kW]
Leistung	[HP]
Motorspannung	[V]
Zwischenkreisspannung	[V]
Thermische Belastung des ETR	[%]
Betriebsstunden	[Stunden]
Digitaler Eingang	[Binärcode]
Externer Sollwert	[%]
Zustandswort	[Hex]
Kühlkörpertemperatur	[°C]
Alarmwort	[Hex]
Steuerwort	[Hex]
Warnwort	[Hex]
Erweitertes Zustandswort	[Hex]
Analoger Eingang 53	[V]
Analoger Eingang 60	[mA]

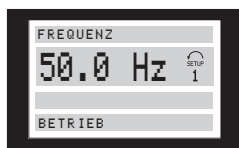
Drei Betriebsvariablen können in der ersten Displayzeile und eine Betriebsvariable in der zweiten Displayzeile angezeigt werden. Die Programmierung erfolgt über die Parameter 009, 010, 011 und 012 *Displayanzeige*.

### ■ Anzeigezustände des Displays

Das Bedienfeld hat unterschiedliche Anzeigezustände, die von der für den Frequenzumrichter gewählten Betriebsart abhängen.

#### Anzeigezustand I:

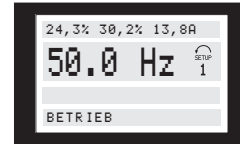
Dieser Anzeigezustand ist Standard nach Inbetriebnahme bzw. Initialisierung.



Zeile 2 zeigt den Datenwert einer Betriebsvariablen mit der dazugehörigen Einheit, und in Zeile 1 erscheint eine Erklärung zu Zeile 2. Im Beispiel wurde *Frequenz* als Anzeige über Parameter 009 *Große Displayanzeige* gewählt. Im Normalbetrieb kann mit den [+ / -] Tasten direkt eine neue Betriebsvariable eingegeben werden.

#### Anzeigezustand II:

Das Umschalten zwischen Anzeigezustand I und II erfolgt durch kurzes Drücken der [DISPLAY / STATUS] Taste.



In diesem Zustand werden alle Datenwerte für vier Betriebsvariablen mit den zugehörigen Einheiten angezeigt, siehe Tabelle. Im Beispiel wurde diese Wahl getroffen: *Frequenz, Sollwert, Drehmoment* and *Strom* als Anzeige in der ersten und zweiten Zeile.

#### Anzeigezustand III:

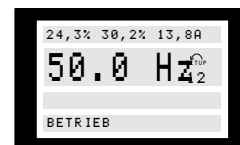
Dieser Anzeigezustand wird aufgerufen, solange die [DISPLAY / STATUS] Taste gedrückt bleibt. Beim Loslassen der Taste erfolgt ein Wechsel zurück in Anzeigezustand II, es sei denn, die Taste wurde kürzer als ca. 1 s gedrückt - in diesem Fall erfolgt immer der Wechsel zurück in Anzeigezustand I.



Hier werden die Parameternamen und Einheiten der Betriebsvariablen in der ersten und zweiten Zeile angezeigt. Zeile 2 der Anzeige bleibt unverändert.

#### Anzeigezustand IV:

Dieser Anzeigezustand kann während des Betriebs eingestellt werden, wenn ein anderer Parametersatz geändert werden soll, ohne den Frequenzumrichter anzuhalten. Diese Funktion wird in Parameter 005 *Programmierungssatz* aktiviert.



Die Nummer des Parametersatzes 2 blinkt rechts vom aktiven Satz.

### ■ Parametersatzwahl

Der weite Einsatzbereich eines Frequenzumrichters kann mit einer großen Anzahl von Parametern erschlossen werden, die die Anpassung der Funktionalität an eine bestimmte Anwendung ermöglichen. Für eine bessere Übersicht über die vielen Parameter besteht die Möglichkeit, zwischen zwei Programmierungsarten zu wählen - Menümodus und Schnellmenümodus. Ersterer bietet Zugriff auf alle Parameter. Letzterer führt den Anwender durch die Parameter, wodurch in den meisten Fällen der Start des Frequenzumrichters entsprechend der vorgenommenen Para-

metersatzwahl möglich ist. Unabhängig von der Programmierungsart wird die Änderung eines Parameters wirksam und sowohl im Menümodus als auch im Schnellmenümodus angezeigt.

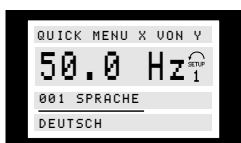
### Struktur des Schnellmenümodus gegenüber dem Menümodus

Neben einem Namen ist jedem Parameter auch eine Nummer zugeordnet, die unabhängig von der Programmierungsart gleich ist. Im Menümodus sind die Parameter in Gruppen aufgeteilt, wobei die erste Stelle der Parameternummer (von links) die Gruppennummer des jeweiligen Parameters angibt.

- Die [QUICK MENU] Taste bietet Zugriff auf die wichtigsten Parameter des Frequenzumrichters. Nach der Programmierung ist der Frequenzumrichter in den meisten Fällen betriebsbereit. Mit den [+ / -] Tasten kann das Schnellmenü durchgeblättert werden, und Datenwerte werden mit [CHANGE DATA] + [OK] geändert.
- Der Menümodus ermöglicht die Wahl und gewünschte Änderung aller Parameter. Allerdings werden abhängig von der in Parameter 100 *Konfiguration* getroffenen Auswahl einige Parameter ausgeblendet.

### ■ Schnellmenü mit LCP 2 Bedieneinheit

Das Schnellmenü wird mit der [QUICK MENU] Taste gestartet, woraufhin die folgende Anzeige erscheint:

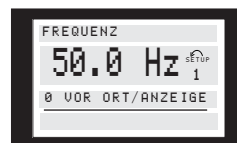


In der untersten Zeile werden Parameternummer und -name sowie Status bzw. Wert des ersten Parameters des Schnellmenüs angezeigt. Beim ersten Drücken der [QUICK MENU] Taste nach dem Einschalten des Geräts beginnt die Anzeige immer an Pos. 1 - siehe nachstehende Tabelle.

Pos.	Parameter Nr.	Einheit
1	001 Sprache	
2	102 Motorleistung	[kW]
3	103 Motorspannung	[V]
4	104 Motorfrequenz	[Hz]
5	105 Motorstrom	[A]
6	106 Motornendrehzahl	[Upm]
7	107 AMT	
8	204 Minimaler Sollwert	[Hz]
9	205 Maximaler Sollwert	[Hz]
10	207 Rampenzeit auf	[s]
11	208 Rampenzeit ab	[s]
12	002 Betriebsart Ort/Fern	
13	003 Ort-Sollwert	[Hz]

### ■ Parameterwahl

Der Menümodus wird mit der [MENU] Taste eingeschaltet, woraufhin das Display folgende Anzeige bringt:



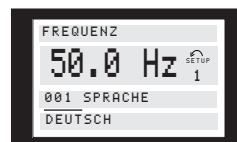
Zeile 3 des Displays zeigt Parametergruppennummer und -name.

Im Menümodus sind die Parameter nach Gruppen aufgeteilt. Die Wahl der Parametergruppe erfolgt mit den [< >] Tasten.

Folgende Parametergruppen sind verfügbar:

Gruppennr.	Parametergruppe
0	Bedienung und Anzeige
1	Motoranpassung
2	Soll- und Grenzwerte
3	Ein- und Ausgänge
4	Sonderfunktionen
5	Serielle Schnittstelle
6	Technische Funktionen

Nachdem die gewünschte Parametergruppe gewählt ist, kann jeder einzelne Parameter mit den [+ / -] Tasten gewählt werden:



Die dritte Zeile des Displays zeigt Parameternummer und -name; der Status bzw. Wert des gewählten Parameters erscheint in der vierten Zeile.

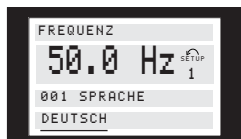
### Ändern von Daten

Die Vorgehensweise zum Ändern von Daten ist gleich unabhängig davon, ob ein Parameter im Schnell- oder im Menümodus gewählt wurde. Durch Betätigen der [CHANGE DATA] Taste wird die Änderung des ge-

wählten Parameters ermöglicht, woraufhin der Unterstrich in Zeile 4 blinkt. Die Vorgehensweise bei der Datenänderung hängt davon ab, ob der gewählte Parameter einen numerischen Datenwert oder einen Textwert darstellt.

### Ändern eines Datenwertes

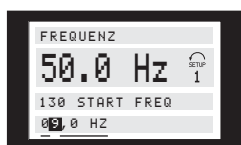
Handelt es sich bei dem gewählten Parameter um einen Datenwert, so kann der Wert mit den [+ / -] Tasten geändert werden.



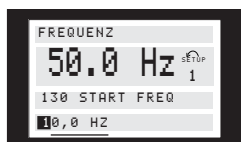
In der untersten Zeile des Displays wird der Wert angezeigt, der bei Quittierung mit [OK] eingelesen (gespeichert) wird.

### Änderung eines numerischen Datenwertes

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



Die gewählte Ziffer kann dann beliebig mit den [+ / -] Tasten geändert werden:



Die gewählte Ziffer wird blinkend angezeigt. In der untersten Zeile des Displays wird der Datenwert angezeigt, der bei Quittierung mit [OK] eingelesen (gespeichert) wird.

## ■ Manuelle Initialisierung



### ACHTUNG!

Manuelle Initialisierung ist nicht über die LCP 2 175N0131 Bedieneinheit möglich. Eine Initialisierung ist jedoch über Par. 620 *Betriebsart* möglich:

Die folgenden Parameter werden bei einer Initialisierung über Par. 620 *Betriebsart* nicht auf Null gesetzt:

- Par. 500 *Adresse*
- Par. 501 *Baudrate*
- Par. 600 *Betriebsstunden*
- Par. 601 *Motorlaufstunden*
- Par. 602 *kWh-Zähler*
- Par. 603 *Anzahl der Einschaltungen*
- Par. 604 *Anzahl der Übertemperaturen*
- Par. 605 *Anzahl der Überspannungen*
- Par. 615-617 *Fehlerprotokoll*

### ■ Mechanische Abmessungen

Die nachstehenden Zeichnungen beschreiben die Abmessungen. Alle Angaben sind in mm.

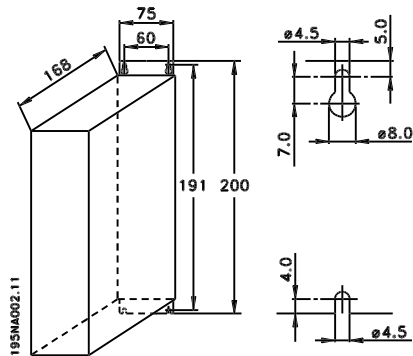


#### ACHTUNG!

Bitte beachten Sie, dass alle Filteroptionen vertikal montiert werden müssen.

VLT 2803-2815 200-240 Volt

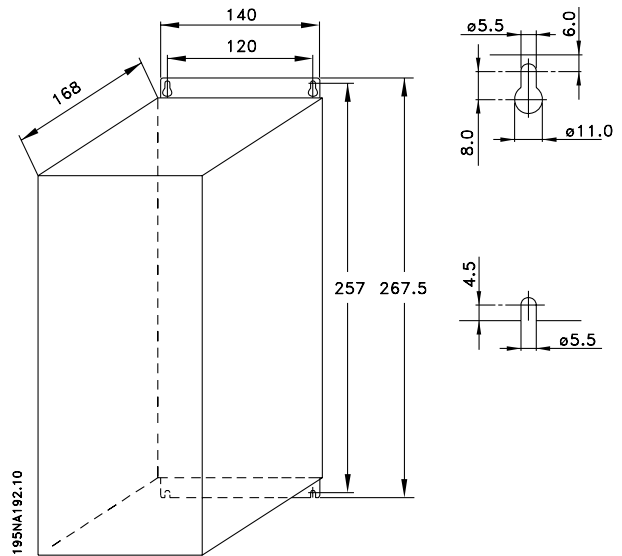
VLT 2805-2815 380-480 Volt



VLT 2822 220 - 240 V, PD2

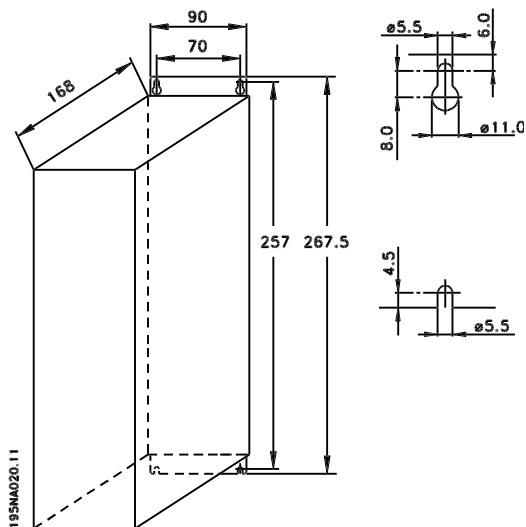
VLT 2840 200 - 240 Volt

VLT 2855-2875 380 - 480 Volt



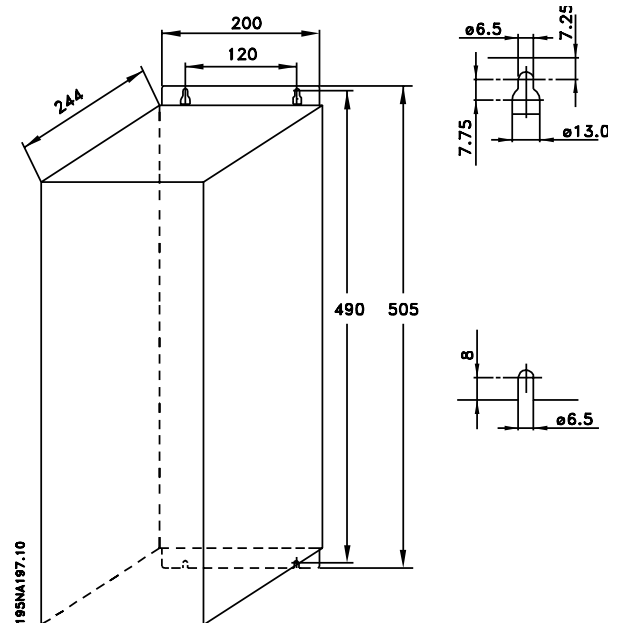
VLT 2822 200-240 Volt

VLT 2822-2840 380-480 Volt

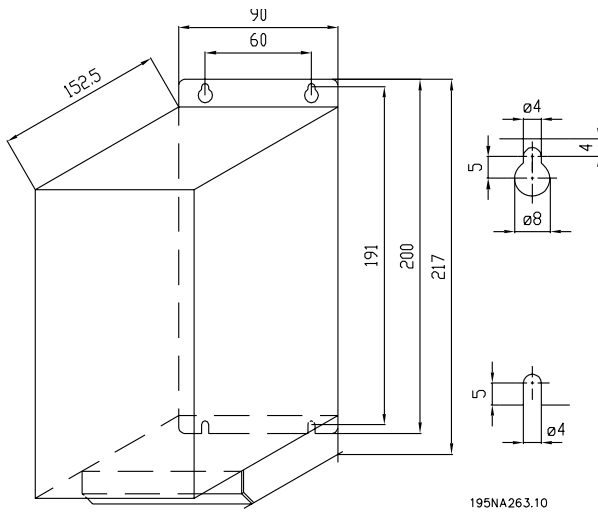


VLT 2840 220-240 V, PD2

VLT 2880-82 380-480V



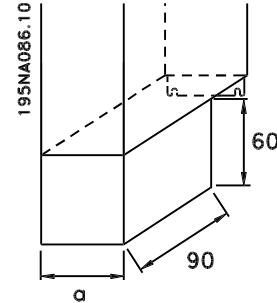
### ■ Motorspulen (195N3110)



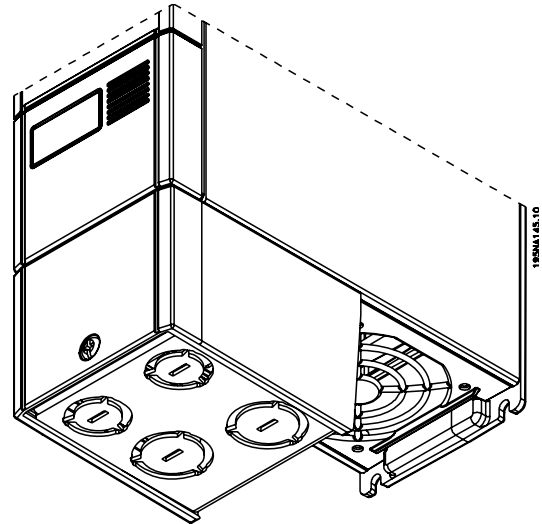
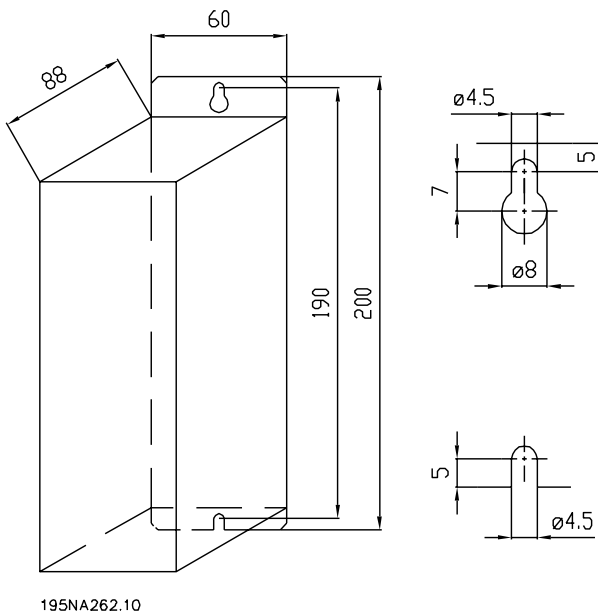
### ■ Klemmenabdeckung

Die nachfolgende Zeichnung zeigt die Abmessungen für NEMA 1 Klemmenabdeckungen für VLT 2803-2875.

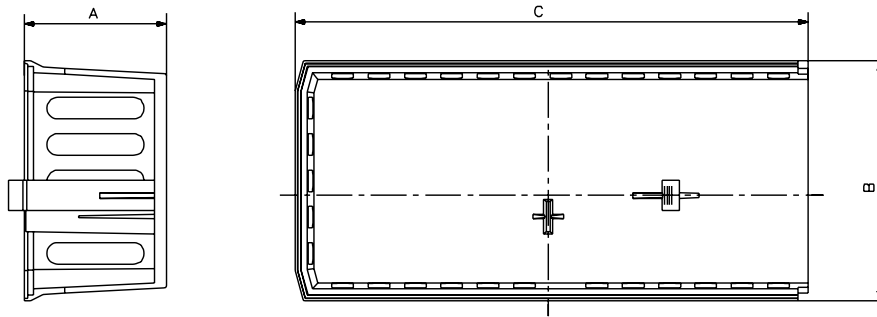
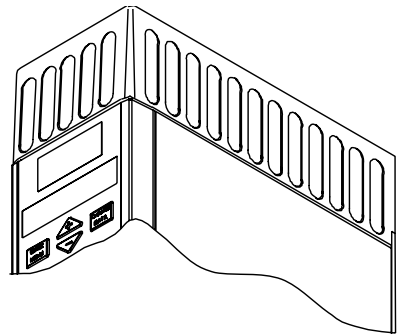
Das Maß 'a' ist abhängig vom Gerätetyp.



### ■ Funkenstörfilter 1 B (195N3103)



### ■ IP 21-Gehäuseabdeckungen

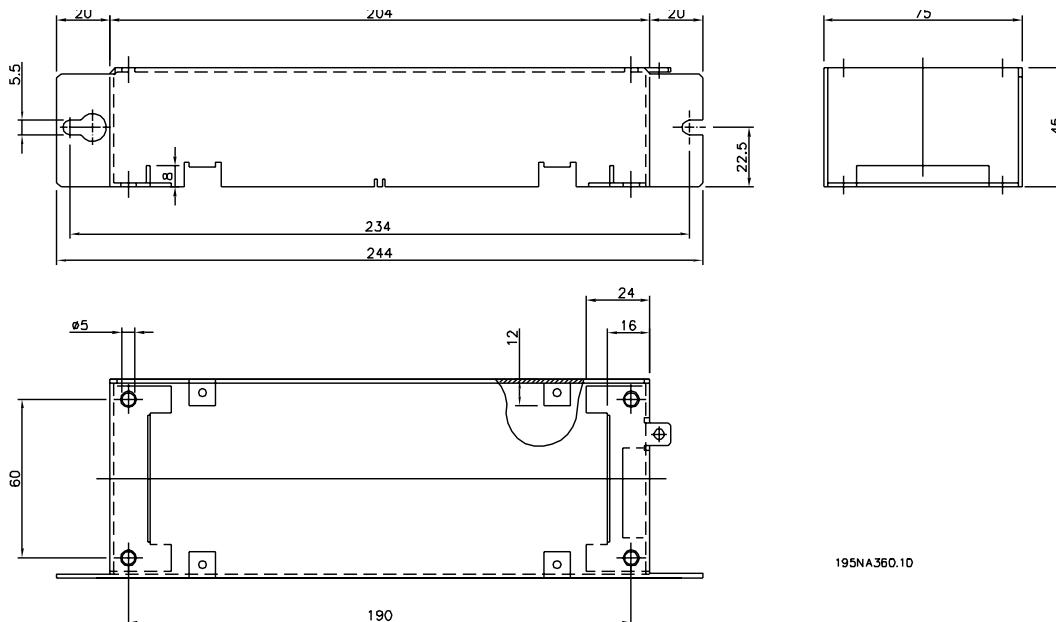


195NA361.10

### Abmessungen

Typ	Bestellnummer	A	B	C
VLT 2803-2815 200-240 V, VLT 2805-2815 380 - 480 V	195N2118	47	80	170
VLT 2822 200-240 V, VLT 2822-2840 380 - 480 V	195N2119	47	95	170
VLT 2840 200-240 V, VLT 2822 PD2, TR1 2855-2875 380 - 480 V	195N2120	47	145	170
TR1 2880-2882 380 - 480 V, VLT 2840 PD2	195N2126	47	205	245

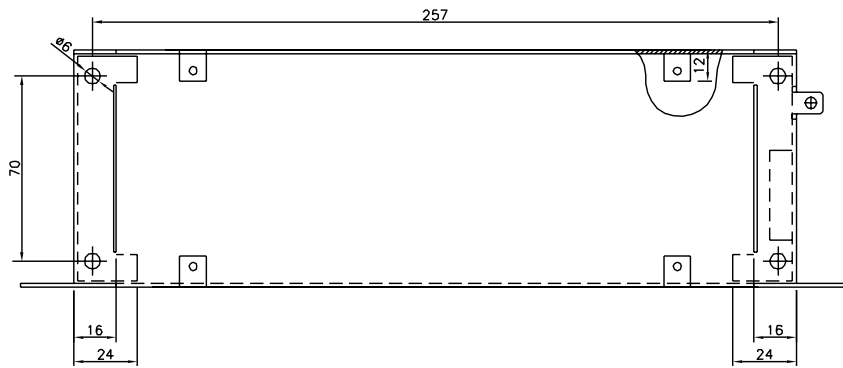
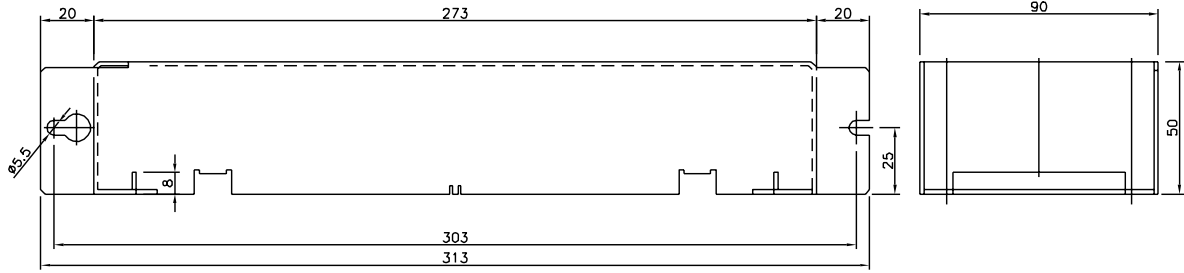
### ■ EMV-Filter für lange Motorkabel



195NA360.10

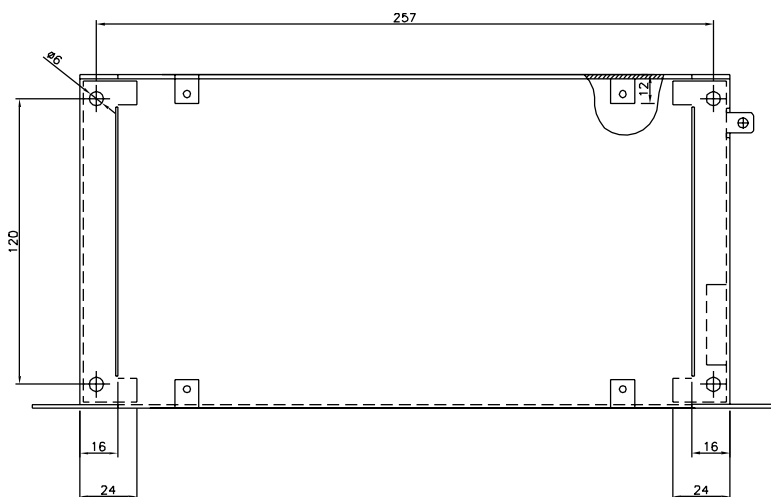
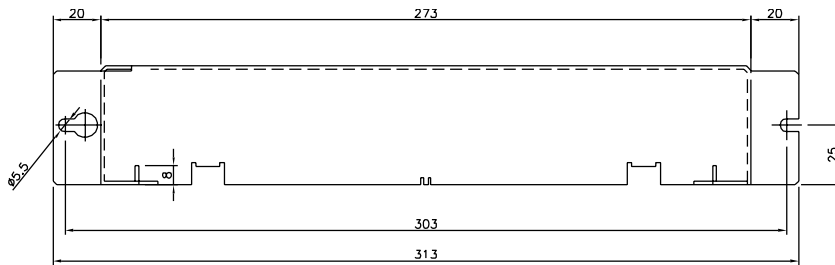
192H4719





**192H4720**

195NA358.10



**192H4893**

195NA359.10

### ■ Mechanische Installation



Beachten Sie die für Einbau geltenden Anforderungen, siehe nebenstehende Übersicht.

Der Frequenzumrichter wird durch Luftzirkulation gekühlt. Damit das Gerät seine Kühlluft abgeben kann, muß der freie Abstand über und unter dem Gerät mindestens 100 mm betragen. Zum Schutz des Geräts vor Überhitzung muß sichergestellt werden, daß die Umgebungstemperatur nicht über die für den Frequenzumrichter angegebene Maximaltemperatur ansteigt und auch die 24-Std.-Durchschnittstemperatur nicht überschritten wird. Die Maximaltemperatur in 24-Stunden-Durchschnitt kann den *Allgemeinen technischen Daten entnommen werden*. Bei einem Umgebungstemperaturbereich von 45 °C bis 55°C wird die Leistung des Frequenzumrichters herabgesetzt. Siehe *Leistungsreduzierung an die Umgebungstemperatur*.

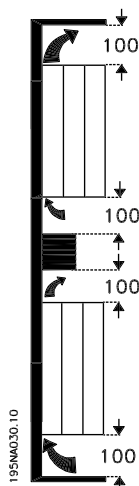
Beachten Sie bitte, daß sich die Lebensdauer des Frequenzumrichters verringert, wenn keine Leistungsreduzierung entsprechend der Umgebungstemperatur vorgenommen wird.

### ■ Einbau

Alle Geräte mit IP 20-Gehäuse müssen in Schaltschränke und-tafeln eingebaut werden. IP 20 ist für den Türeinbau ungeeignet. In den USA sind Geräte mit NEMA-1-Gehäuse für den Türeinbau zugelassen.

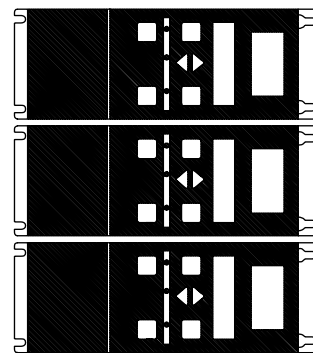
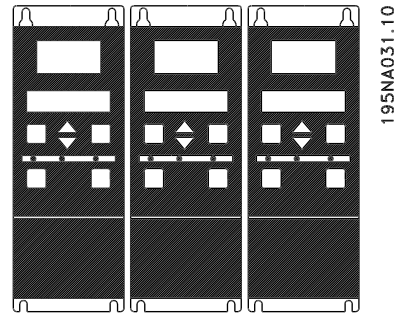
### ■ Abstand bei mechanischer Installation

Alle Geräte benötigen einen Abstand von mindestens 100 mm zu anderen Bauteilen und Gehäuselüftungsschlitzen.



### ■ Nebeneinander

Alle VLT 2800 können seitlich nebeneinander und in beliebiger Position installiert werden, da die Geräte keine seitliche Lüftung benötigen.



### ACHTUNG!

Bei der IP 21-Lösung erfordern alle Geräte mindestens 100 mm Lüftung auf jeder Seite. Das bedeutet, dass eine Montage nebeneinander nicht erlaubt ist.

## ■ Hochspannungswarnung



Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluß unter gefährlicher Spannung. Durch unsachgemäße Installation des Motors oder Frequenzumrichters können ein Ausfall des Gerätes, schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursacht werden. Beachten Sie daher stets die Hinweise in diesem Handbuch sowie die jeweils gültigen örtlichen und nationalen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen  
Das Berühren elektrischer Teile - auch nach der Trennung vom Netz - kann lebensgefährlich sein: Warten Sie mindestens 4 Minuten.



### ACHTUNG!

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

## ■ Erdung

Die folgenden Grundsätze müssen bei der Installation beachtet werden.

- Sicherheitserdung: Beachten Sie bitte, daß der Frequenzumrichter einen hohen Ableitstrom aufweist und deshalb aus Sicherheitsgründen vorschriftsmäßig zu erden ist. Beachten Sie die örtlichen Sicherheitsvorschriften.
- Hochfrequenzerdung: Halten Sie Erdungskabel so kurz wie möglich.

Schließen Sie die verschiedenen Erdungssysteme an und achten Sie hierbei auf eine geringstmögliche Kabelimpedanz. Die geringstmögliche Kabelimpedanz ergibt sich bei Verwendung möglichst kurzer Motorkabel und möglichst großer Anschlußoberflächen. Beispielsweise hat ein Flachleiter eine geringere HF-Impedanz als ein für den gleichen Leiterquerschnitt  $C_{V_{ESS}}$  berechneter Rundleiter. Bei Einbau mehrerer Geräte in Schaltschränke sollte die metallische Schrankrückwand als gemeinsamer Erdpunkt verwendet werden. Die Metallgehäuse der verschiedenen Geräte müssen mit geringstmöglicher HF-Impedanz an der Schrankrückwand angeschlossen werden. Hierdurch werden unterschiedliche HF-Spannungen in den verschiedenen Geräten und Störströme in etwaigen Verbindungskabel zwischen den Geräten ver-

mieden. Die Störstrahlung verringert sich. Um eine geringe HF-Impedanz zu erzielen, können die Befestigungsschrauben der Geräte als HF-Anschluß an der Rückwand verwendet werden. Isolierlackschichten o.ä. an den Befestigungspunkten müssen sorgfältig entfernt werden.

## ■ Kabel

Das Steuerkabel und das Netzkabel muss getrennt von den Motorkabeln installiert werden, um Geräuschübertragung zu vermeiden. In der Regel reicht ein Abstand von 20 cm, es empfiehlt sich jedoch, den Abstand so groß wie möglich zu wählen; dies gilt besonders, wenn die Kabel parallel über größere Entfernungen installiert werden.

Für empfindliche Kabel wie Telefon- und Datenleitungen wird der größtmögliche Abstand empfohlen. Beachten Sie bitte, dass der erforderliche Abstand von der Installation und der Empfindlichkeit der Signalkabel abhängt, und deshalb keine genauen Werte angegeben werden können.

Bei Verlegung in Kabeltrassen dürfen empfindliche Signalleitungen nicht in der gleichen Trasse mit Motorkabeln verlegt werden. Wenn Signalkabel Leistungskabel kreuzen, so muss dies im Winkel von 90 Grad erfolgen. Alle Ein- und Ausgangskabel eines Schaltschranks mit überlagerten Störungen müssen abgeschirmt werden.

Siehe auch *EMV-gerechte elektrische Installation*.

## ■ Abgeschirmte Kabel

Die Abschirmung muss eine geringe HF-Impedanz aufweisen, die bei einer geflochtenen Abschirmung als Kupfer, Aluminium bzw. Stahl gewährleistet ist. Abschirmungen beispielsweise zum mechanischen Schutz eignen sich nicht für eine EMV-gemäße Installation. Siehe auch *Anwendung EMV-gemäßer Kabel*.

## ■ Zusätzlicher Schutz

RCD-Relais Fehlerstrom-Schutzschalter, Nullung oder Erdung können ein zusätzlicher Schutz sein, vorausgesetzt, die örtlichen Sicherheitsvorschriften werden eingehalten. Bei Erdungsfehlern können Gleichspannungsanteile im Fehlstrom entstehen. Niemals einen RCD (Fehlerstrom-Schutzschalter) Typ A verwenden, da sie für Fehlerströme mit Gleichspannungsanteil ungeeignet sind. Bei Verwendung von RCD-Relais müssen die örtlichen Bestimmungen eingehalten werden. Wenn RCD-Relais verwendet werden, müssen sie geeignet sein für:

- den Schutz von Installationen mit Gleichspannungsanteil im Fehlstrom (Drehstrom-Gleichrichterbrücke),
- kurzzeitiges Ableiten von Impulsstromspitzen beim Einschalten,
- hohe Ableitströme.

Bei 200 V Einphasen-Geräten mit geringen Ableitströmen (Typencode R4) muss N vor L1 angeschlossen werden.

### ■ Isolationsprüfung

Eine Isolationsprüfung kann durch Kurzschließen der Anschlüsse U, V, W, L1, L2 und L3 und kurzes (1 Sekunde) Anlegen einer max. Gleichspannung von 2160 V zwischen diesem Kurzschluss und Klemme 95 erfolgen.



Führen Sie keine Isolationsprüfung zwischen den Steuerklemmen und der Gehäusemasse durch, da das Spannungspotential der Steuerkarte aufgrund von Spannungsbegrenzungsschaltungen ca. 100 Volt zur Gehäusemasse nicht überschreiten kann.

Die Klemmen sind gegen direktes Berühren durch Schutzvorrichtungen geschützt.

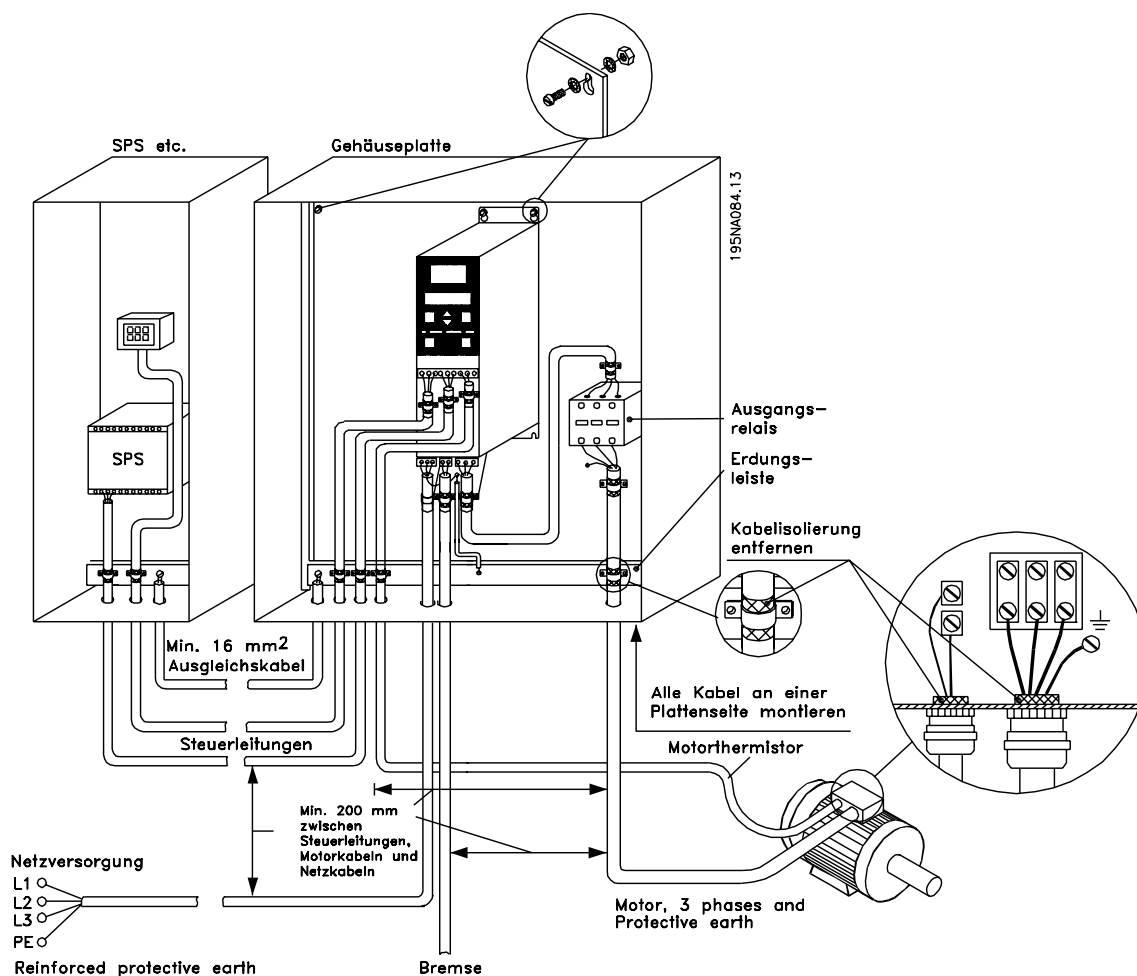
### ■ EMV-gemäße elektrische Installation

Allgemeine Hinweise für eine EMV-gemäße elektrische Installation:

- Nur abgeschirmte Motorkabel und abgeschirmte Steuerkabel verwenden.
- Abschirmung beidseitig erden.
- Installation mit verdrehten Abschirmungsenden (Pigtails) vermeiden, da diese die Abschirmung bei hohen Frequenzen beeinträchtigen. Statt dessen Kabelbügel verwenden.

- Auf einwandfreien elektrischen Kontakt von der Montageplatte über die Montageschrauben zum Metallgehäuse des Frequenzumrichters achten.
- Zahnscheiben und galvanisch leitfähige Montageplatten verwenden.
- In Schaltschränken keine nicht abgeschirmten Motorkabel verwenden.

Die Zeichnung unten zeigt eine EMV-gemäße elektrische Installation, bei der der Frequenzumrichter in einen Schaltschrank montiert und an eine SPS angeschlossen ist.



Installation

### ■ Anwendung EMV-gemäßer Kabel

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

Die Fähigkeit eines Kabels, ein- und ausstrahlende elektrische Störungen zu reduzieren, hängt von der Übertragungs-Impedanz ( $Z_T$ ) ab. Die Abschirmung von Kabeln ist normalerweise dafür ausgelegt, die Übertragung elektrischer Störungen zu vermindern, wobei eine Abschirmung mit einer geringen  $Z_T$  wirksamer als eine Abschirmung mit einer höheren  $Z_T$  ist.  $Z_T$  wird von den Kabelherstellern selten angegeben; durch Sichtprüfung und Beurteilung der physikalischen Eigenschaften des Kabels kann  $Z_T$  jedoch oftmals geschätzt werden.

$Z_T$  kann aufgrund folgender Faktoren beurteilt werden:

- Übergangswiderstand zwischen den Leitern des Abschirmmaterials.
- Schirmabdeckung, d.h. die durch den Schirm abgedeckte physische Fläche des Kabels. Sie wird häufig als Prozentwert angegeben und sollte mindestens 85% betragen.
- Art der Abschirmung (geflochten oder verdreht). Empfohlen wird eine geflochtene Ausführung oder ein geschlossenes Rohr.

Übertragungsimpedanz,  $Z_T$   
mOhm/m

$10^5$

$10^4$

$10^3$

$10^2$

10

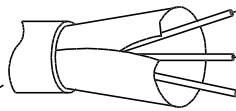
1

$10^{-1}$

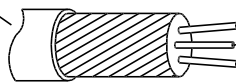
$10^{-2}$

$10^{-3}$

0,01 0,1 1 10 100 MHz



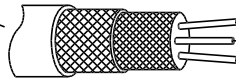
Aluminium-Ummantelung mit Kupferdraht.



Gewundener Kupferdraht oder bewehrtes Stahldrahtkabel.



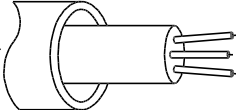
Einlagiges Kupferdrahtgeflecht mit schwankender prozentualer Schirmabdeckung.



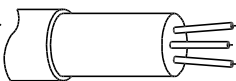
Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht.



Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht mit magnetischer, abgeschirmter Zwischenlage.



In Kupfer- oder Stahlrohr geführtes Kabel.



Bleikabel mit 1,1 mm Wandstärke, Vollschutz.

Je niedriger der  $Z_T$ -Wert, desto besser die Kabelabschirmung.

195NA076.10

### ■ Erdung abgeschirmter Steuerkabel

Steuerkabel müssen generell abgeschirmt sein, und die Abschirmung muss beidseitig mittels Kabelbügeln mit dem Metallgehäuse des Gerätes verbunden werden.

Die folgende Zeichnung zeigt die richtige Durchführung der Erdung sowie die Vorgehensweise in Zweifelsfällen.

1. **Richtiges Erden**

Steuerkabel und Kabel der seriellen Schnittstelle müssen zur Gewährleistung des bestmöglichen elektrischen Kontakts beidseitig mit Kabelbügeln befestigt werden.

2. **Falsches Erden**

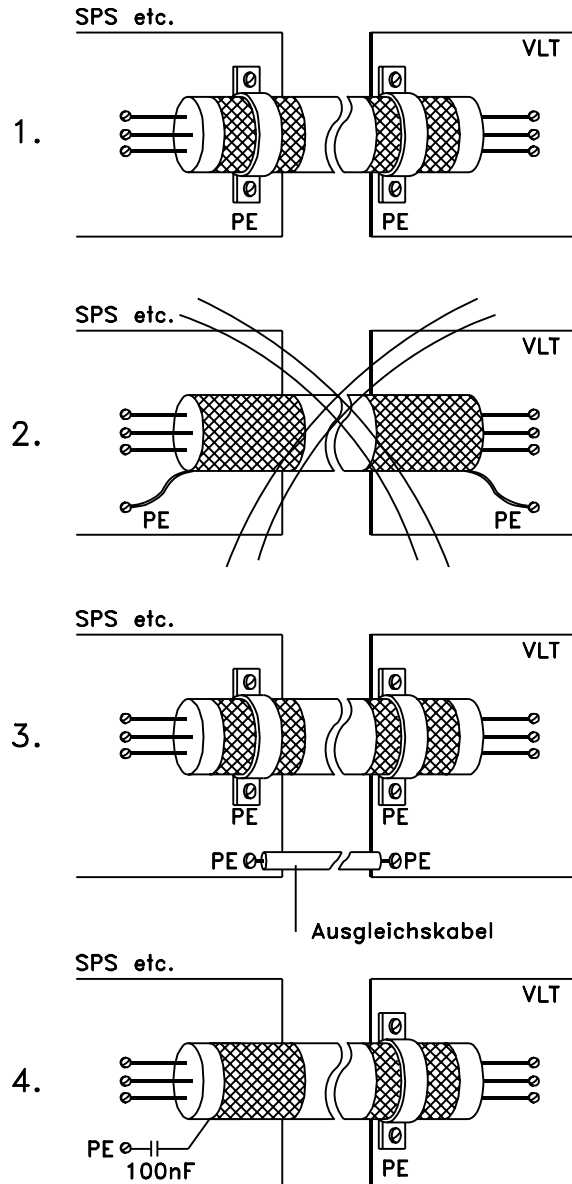
Verdrillte Abschirmlitzen (sog. Pigtails) dürfen nicht verwendet werden, da diese die Abschirmimpedanz bei höheren Frequenzen erhöhen.

3. **Potenzialausgleich zwischen SPS und VLT**

Besteht zwischen dem VLT-Frequenzumrichter und der SPS (etc.) ein unterschiedliches Erdpotenzial, treten u. U. elektrische Störgeräusche auf, die das gesamte System beeinträchtigen. Das Problem kann durch Anbringen eines Ausgleichskabels neben dem Steuerkabel gelöst werden. Minimaler Querschnitt des Kabels: 16 mm<sup>2</sup>.

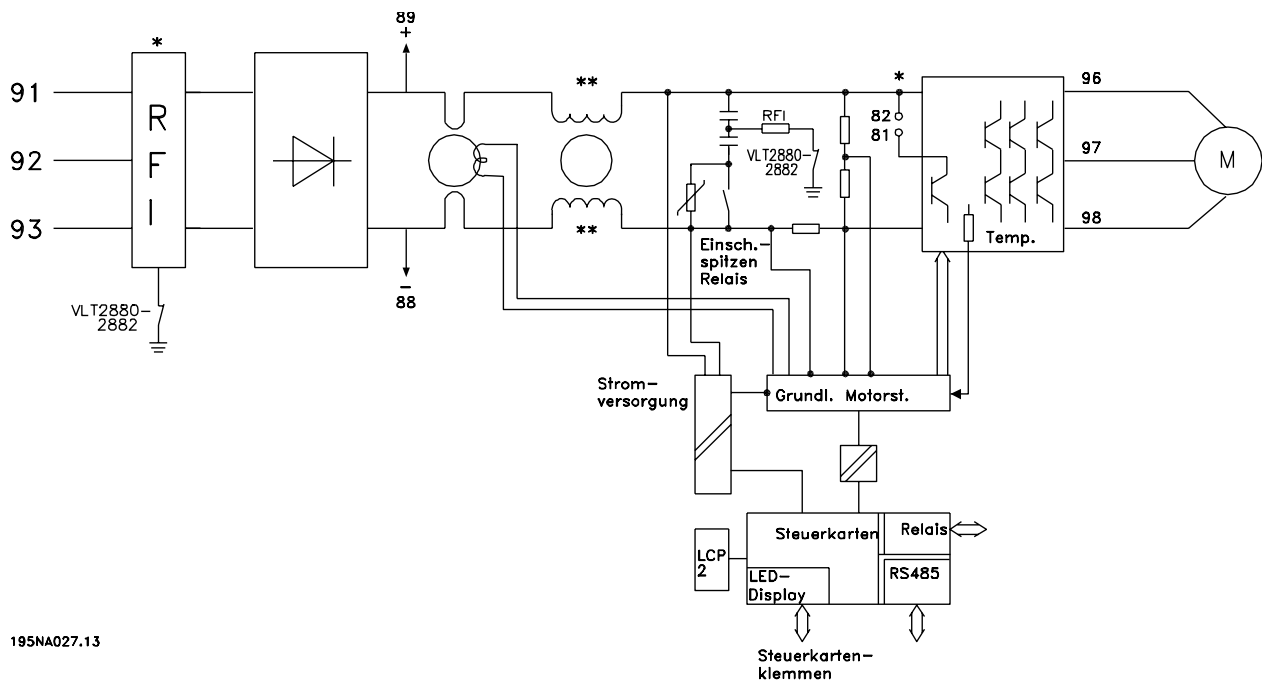
4. **50/60 Hz-Erdschleifen**

Bei Verwendung sehr langer Steuerkabel können 50/60 Hz-Erdschleifen auftreten, die das gesamte System beeinträchtigen. Dieses Problem kann durch das Erden eines Schirmendes über einen 100 nF-Kondensator (möglichst kurze Anschlüsse) gelöst werden.



195NA100.12

### ■ Schaltung



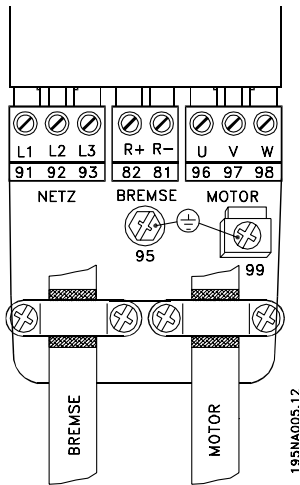
195NA027.13

\* Das integrierte 1A Funkentstörfilter und die Bremsfunktion sind Sonderausstattungen.

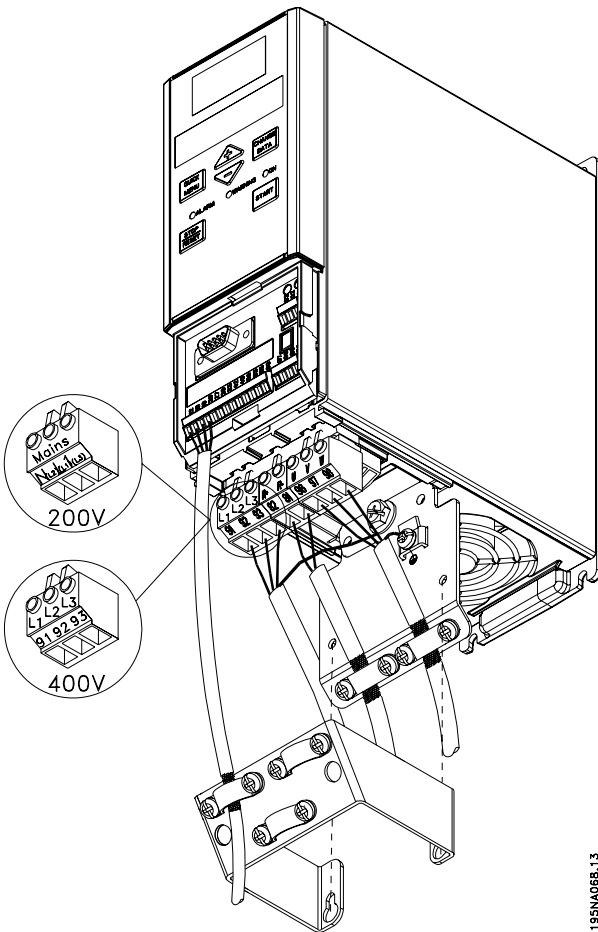
\*\* Der VLT 2803-2815 200-240 V wird ohne Zwischenkreisspulen geliefert.



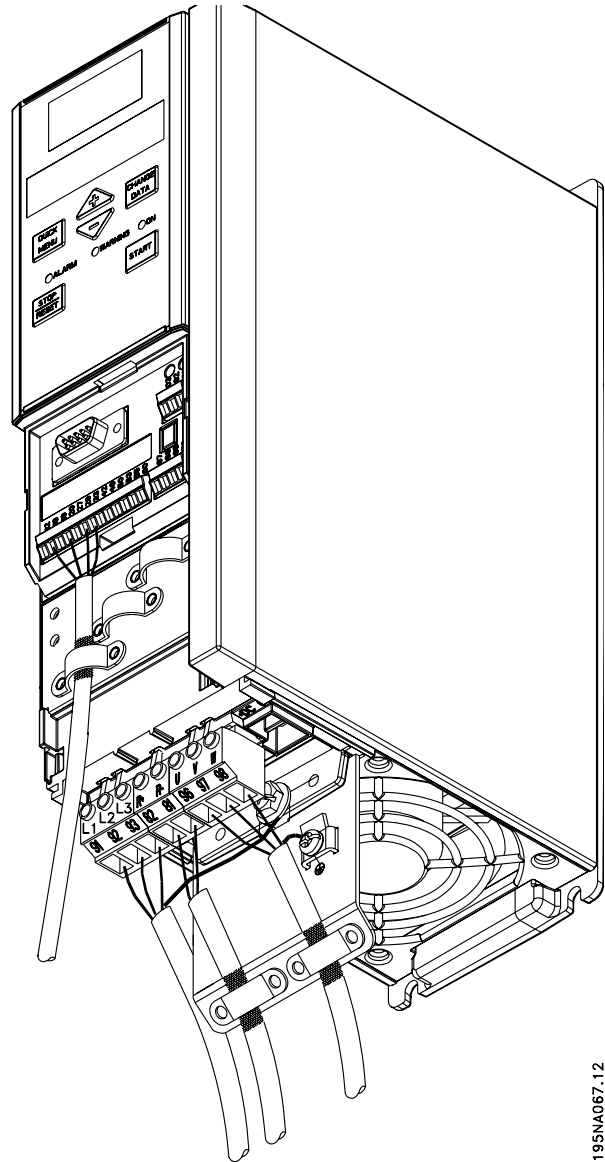
### ■ Elektrische Installation



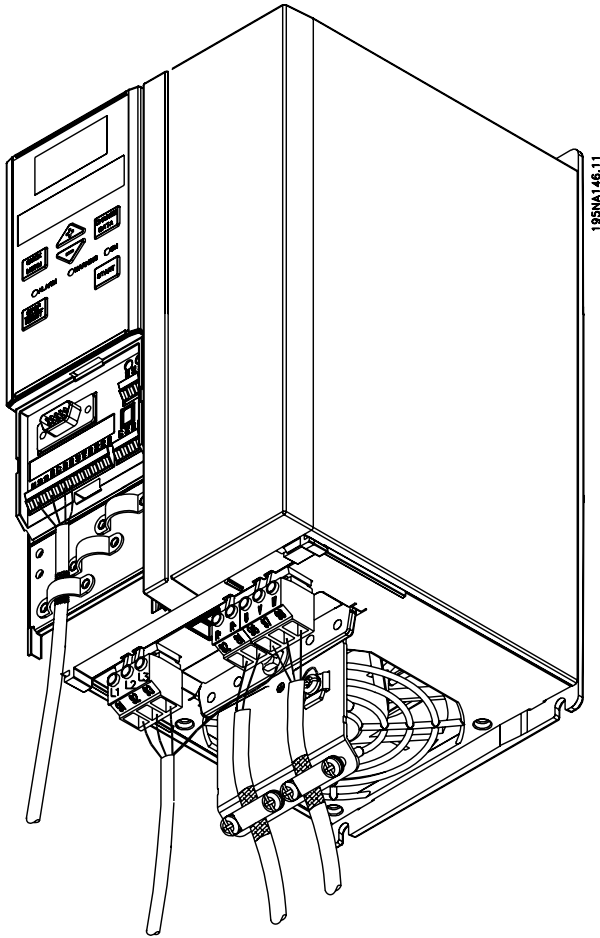
Siehe auch Abschnitt zu Bremsanschluss(-klemmen).



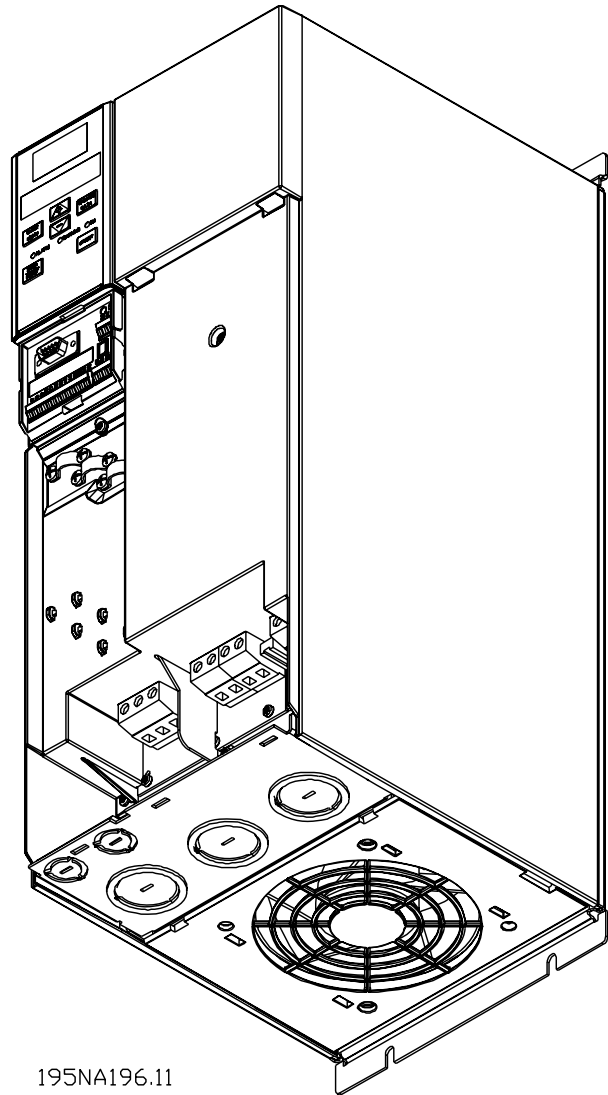
VLT 2803-2815 200-240 V, 2805-2815 380-480 V



VLT 2822 200-240 V, 2822-2840 380-480 V



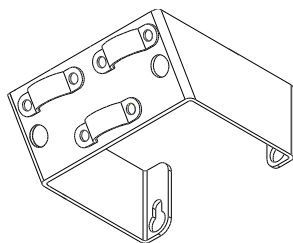
VLT 2840 200-240 V, VLT 2822 PD2, 2855-2875  
380-480 V



VLT 2880-2882 380-480 V, VLT 2840 PD2

Bitte beachten: Alle Geräte werden mit zwei Bodenplatten, eine für metrische Kabelverschraubungen, die andere für die Leitungseinführung, geliefert.

### ■ Sicherheitsbügel



195NA112.10



Soll die galvanische Trennung (PELV) zwischen den Steuerklemmen und den Hochspannungsklemmen gewährleistet werden, so muß der mitgelieferte Sicherheitsbügel am VLT 2803-2815, 200-240 V

und VLT 2805-2815, 380-480 V montiert werden.

### ■ Versicherungen

Bei allen Gerätetypen müssen im Hauptstromkabel zum Frequenzumrichter externe Versicherungen eingebaut werden. Für UL/cUL-Anwendungen mit einer Hauptversorgungsspannung von 200-240 V müssen Versicherungen vom Typ Bussmann KTN-R (200-240 Volt) oder Ferraz Shawmut Typ ATMR (max 30 A) verwendet werden. Bei UL/cUL-Anwendungen mit einer Hauptversorgungsspannung von 380-480 Volt sind Versicherungen vom Typ Bussmann KTS-R (380-480 Volt) zu verwenden.

#### Versicherungen für UL-Anwendungen/cUL

#### Alternative Sicherungen für 350-500-V-Frequenzumrichter

VLT 2800	Bussmann E52273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	SIBA E180276	Little Fuse E81895	Ferraz-Shawmut E163267/E2137	Ferraz-Shawmut E163267/E2137
2805-2820	RK1/JDDZ KTS-R20	J/JDDZ JKS-20	T/JDDZ JJS-20	CC/JDDZ FNQ-R-20	CC/JDDZ KTK-R-20	CC/JDDZ LP-CC-20	RK1/JDDZ 5017906-02 0	RK1/JDDZ KLS-R20	CC/JDDZ ATM-R25	RK1/JDDZ A6K-20R
2855-2875	KTS-R25	JKS-25	JJS-25				5017906-02 5	KLS-R25	ATM-R20	A6K-25R
2880-2882	KTS-R50	JKS-50	JJS-50				5014006-05 0	KLS-R50	-	A6K-50R

#### Alternative Sicherungen für 200-240-V-Frequenzumrichter

VLT 2800	Bussmann E52273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	SIBA E180276	Little Fuse E81895	Ferraz-Shawmut E163267/E2137	Ferraz-Shawmut E163267/E2137
2803-2822	RK1/JDDZ KTN-R20	J/JDDZ JKS-20	T/JDDZ JJN-20	RK1/JDDZ 5017906-02 0	RK1/JDDZ KLS-R20	CC/JDDZ ATM-R25	RK1/JDDZ A6K-20R
2840	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	5017906-02 5	KLS-R25	ATM-R20	A6K-25R

### ■ Netzanschluß

Bitte beachten: bei einer Spannungsversorgung von 1 x 200-240 V ist der Neutralleiter an Klemme N (L<sub>2</sub>) anzuschließen. Der Phasenleiter ist an Klemme L1 (L<sub>1</sub>) anzuschließen.

Nr.	N(L <sub>2</sub> )	L1(L <sub>1</sub> )	(L <sub>3</sub> )	Netzspannung 1 x 220-240 V
	N	L1		
Nr.	95			Erdanschluß
Nr.	N(L <sub>2</sub> )	L1(L <sub>1</sub> )	(L <sub>3</sub> )	Netzspannung 3 x 220-240 V
	L2	L1	L3	
Nr.	95			Erdanschluß
Nr.	91	92	93	Netzspannung 3 x 380-480 V
	L1	L2	L3	
Nr.	95			Erdanschluß



#### ACHTUNG!

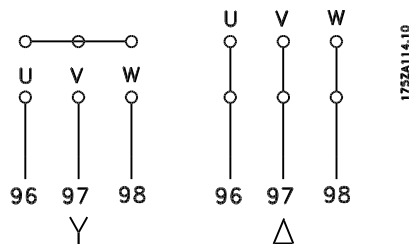
Bitte prüfen, ob die Netzspannung der auf dem Typenschild angegebenen Netzspannung des Frequenzumrichters entspricht.



400-Volt Geräte mit Funkentstörfiltern dürfen nicht an Netze angeschlossen werden, in denen die Spannung zwischen Phase und Erde 300 V übersteigt. Bitte beachten, daß die Netzspannung in IT-Netzen und in Netzen mit Dreieckerdung 300 V zwischen Phase und Erde übersteigen kann. Geräte mit Typencode R5 dürfen an Netze mit einer Spannung von bis

zu 400 V zwischen Phase und Erde angeschlossen werden.

Zur richtigen Bemessung des Kabelquerschnitts siehe *Technische Daten*. Für weitere Informationen siehe auch den Abschnitt *Galvanische Trennung*.



### Motoranschluss

Schließen Sie den Motor an die Klemmen 96, 97, 98 und Erde an Klemme 99 an.

Nr.	96 97 98	Motorspannung 0-100 % der Netzspannung
	U V W	Anschlussklemmen am Motor
	U1 V1 W1 W2 U2 V2	Dreieckschaltung (Anschlussklemmen am Motor)
	U1 V1 W1	Sternschaltung (Anschlussklemmen am Motor) U2, V2, W2 sind miteinander zu verbinden (optionaler Klemmenblock)
Nr.	PE - Lei- ter- An- sch- lus- s	Erdanschluss

Hinweise zu korrekten Maßen des Kabelquerschnitts finden Sie im Kapitel *Technische Daten*.

Alle dreiphasigen Standard-Asynchronmotoren können an den Frequenzumrichter angeschlossen werden. Normalerweise wird für kleine Motoren Sternschaltung (230/400 V,  $\Delta/Y$ ) und für große Motoren Dreieckschaltung (400/690 V,  $\Delta/Y$ ) verwendet. Schaltungsart (Stern/Dreieck) und Anschlussspannung sind auf dem Motor-Typenschild angegeben.



#### ACHTUNG!

Bei Motoren ohne Phasentrennpapier oder eine geeignete Isolation, welche für den Betrieb an einem Zwischenkreisrichter benötigt wird, muss ein LC-Filter am Ausgang des Frequenzumrichters vorgesehen werden.

### EMV-Schalter

#### Erdfreie Netzversorgung:

Wird der Frequenzumrichter von einer isolierten Netzstromquelle (IT-Netz) oder TT/TN-S Netz mit geerdetem Zweig versorgt, so wird empfohlen, den EMV-Schalter auf OFF (AUS) zu stellen. Siehe dazu IEC 364-3. Falls optimale EMV-Leistung benötigt wird, parallele Motoren angeschlossen werden oder das Motorkabel länger als 25 m ist, wird empfohlen, den Schalter in die Stellung ON (EIN) zu stellen.

In der AUS-Stellung sind die internen EMV-Kapazitäten (Filterkondensatoren) zwischen Chassis und Zwischenkreis abgeschaltet, um Schäden am Zwischenkreis zu vermeiden und die Erdkapazitätsströme (gemäß IEC 61800-3) zu verringern.

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



#### ACHTUNG!

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



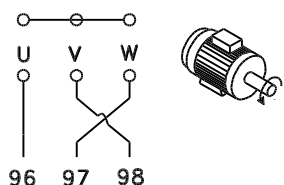
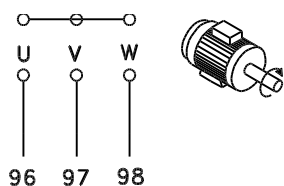
#### ACHTUNG!

Mit dem EMV-Schalter werden die Kondensatoren galvanisch von der Masse getrennt.

Der neben der Klemme 96 befindliche Schalter Mk9 muss zum Abklemmen des EMV-Filters ausgebaut werden.

Der EMV-Schalter ist nur für VLT 2880-2882 verfügbar.

### ■ Drehrichtung des Motors



175HA36.00

Die Werkseinstellung ist Rechtsdrehung, wobei der Ausgang des Frequenzumrichters folgendermaßen geschaltet ist:

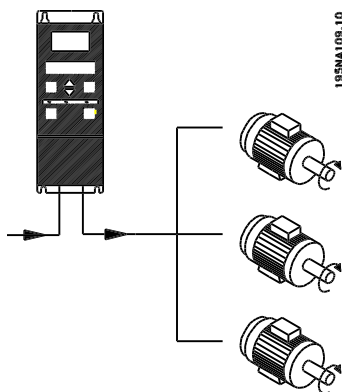
Klemme 96 an U-Phase,

Klemme 97 an V-Phase,

Klemme 98 an W-Phase.

Die Drehrichtung kann durch Vertauschen zweier Phasen an den Motorklemmen umgekehrt werden.

### ■ Parallelschaltung von Motoren



195NA109.10

Der Frequenzumrichter kann mehrere parallel geschaltete Motoren steuern. Wenn die Motoren verschiedene Drehzahlen haben sollen, 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 Ausgangsnennstrom  $I_{INV}$  des Frequenzumrichters nicht übersteigen.

Bei sehr unterschiedlichen Motorgrößen können beim Anlaufen und bei niedrigen Drehzahlen Probleme auftreten. Der Grund hierfür ist, dass durch den relativ

hohen Ohmschen Widerstand im Stator kleiner Motoren eine höhere Spannung zum Anlaufen und bei niedrigen Drehzahlen erforderlich ist.

In Systemen mit parallel geschalteten Motoren kann das elektronische Thermorelais (ETR) des Frequenzumrichters nicht als Motorschutz für einzelne Motoren eingesetzt werden. Aus diesem Grund muss ein zusätzlicher Motorschutz vorgesehen werden, z. B. Thermistoren in allen Motoren oder ein individuelles Thermorelais. (Motorschutzschalter sind als Schutz nicht geeignet).



#### ACHTUNG!

Parameter 107 *Motoranpassung*, AMT kann bei parallel geschalteten Motoren nicht benutzt werden. Parameter 101 *Momentenkennl.* muss bei parallel geschalteten Motoren auf Sondermotor Mo. [8] eingestellt werden.

### ■ Motorkabel

Zur richtigen Bemessung von Querschnitt und Länge der Motorkabel siehe Technische Daten. Befolgen Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften zum Kabelquerschnitt.



#### ACHTUNG!

Werden nicht abgeschirmte Kabel verwendet, werden einige EMV-Anforderungen nicht erfüllt, siehe Abschnitt zu den EMV-Prüfergebnissen im Projektierungshandbuch.

Zur Einhaltung der EMV-Spezifikationen bzgl. der Emissionen muss das Motorkabel abgeschirmt sein, sofern 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 muss mit dem Metallgehäuse des Frequenzumrichters und dem des Motors verbunden sein. Die Abschirmungen müssen mit größtmöglicher Oberfläche (Kabelschelle) angeschlossen werden. Dies wird durch unterschiedliche Montagevorrichtungen in den verschiedenen Frequenzumrichtern ermöglicht. Installation mit verdrehten Abschirmungsenden (Pigtails) müssen vermieden werden, da diese die Abschirmung bei hohen Frequenzen beeinträchtigen. Ist eine Unterbrechung der Abschirmung z. B. zur Montage eines Motorschutzes oder Motorrelais erforderlich, muss die Abschirmung mit der geringstmöglichen HF-Impedanz fortgeführt werden.

### ■ Thermischer Motorschutz

Das elektronische Thermorelais in UL-zugelassenen Frequenzumrichtern ist für Einzelmotorschutz UL-zugelassen, wenn Parameter 128 *Therm. Motorschu* auf *Abschalt Thermistor* und Parameter 105 *Motorstrom*,  $I_{M,N}$  auf den Motornennstrom (siehe Typenschild des Motors) programmiert wurden.

### ■ Bremswiderstand

Nr.	81	82	Bremswiderstands-
	R-	R+	klemmen

Das Anschlußkabel für den Bremswiderstand muß abgeschirmt/umflochten sein. Die Abschirmung mit Kabelbügeln mit dem Metallgehäuse des Frequenzumrichters und dem Metallgehäuse des Bremswiderstands verbinden. Der Querschnitt des Bremskabels muß dem Bremsmoment angepaßt werden.

Zur Bemessung der Bremswiderstände siehe *Projektierungshandbuch*.

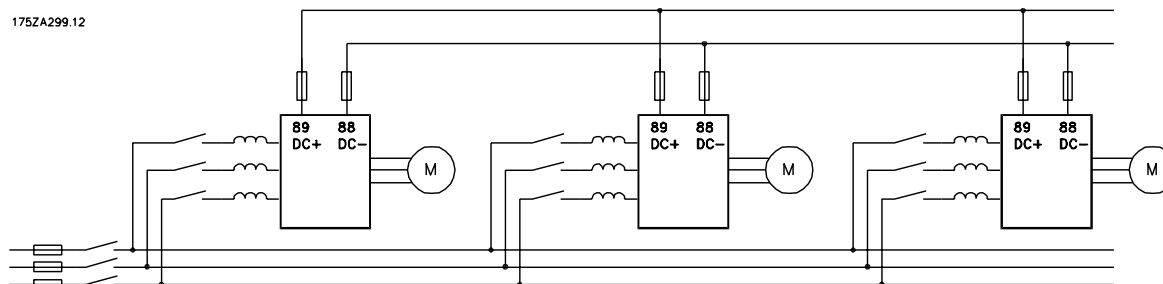


#### ACHTUNG!

Beachten Sie, daß die Spannung an den Klemmen bis zu 850 V DC betragen kann.

### ■ Erdanschluß

175ZA299.12



Achtung! Die Spannung zwischen den Klemmen 88 und 89 kann bis zu 850 V DC betragen.

### ■ Anzugsmoment, Leistungsklemmen

Leistungs- und Erdungsklemmen sind mit folgenden Anzugsmomenten anzuziehen:

Da die Ableitströme gegen Erde höher als 3,5 mA sein können, muß der Frequenzumrichter immer gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften geerdet werden. Für einen guten mechanischen Anschluß des Erdkabels an Klemme 95 muß der Kabelquerschnitt mindestens 10 mm<sup>2</sup> betragen, oder er muß aus zwei getrennt abgeschlossenen Erdkabeln bestehen. Um den Schutz noch weiter zu verbessern, kann ein RCD (Fehlerstromschutzschalter) installiert werden, der sicherstellt, daß der Frequenzumrichter bei zu hohem Ableitstrom abschaltet. Siehe auch den RCD-Anwendungshinweis MN.90.GX.02.

### ■ Zwischenkreiskopplung

Die Zwischenkreiskopplung ermöglicht die Kopplung der DC-Zwischenkreise mehrerer Frequenzumrichter. Hierzu muss die Installation um zusätzliche Sicherungen und Wechselstromdrosseln erweitert werden (siehe Zeichnung unten). Zur Aktivierung der Zwischenkreiskopplung muss Parameter 400 *Bremsfunktion* auf *Zwischenkreiskopplung* [5] eingestellt werden.

Für DC-Zwischenkreiskopplung 6,3-mm-Faston-Stecker verwenden.

Weitere Informationen erhalten Sie bei Danfoss oder in Anleitung MI.50.NX.02.

Nr.	88	89	Zwischenkreiskopplung
	-	+	

VLT	Klemmen	Moment [Nm]
2803-	Netzanschluss Bremse	0.5-0.6
2875	Erde	2-3
2880-	Netzanschluss Bremse	1.2-1.5
2882, 2840 PD2	Erde	2-3

### ■ Steuerung der mechanischen Bremse

In Hebe-/Absenkanwendungen muss eine elektromagnetische Bremse gesteuert werden. Die Bremse wird mit einem Relaisausgang bzw. digitalen Ausgang (Klemme 46) gesteuert. Der Ausgang muss für den Zeitraum geschlossen (spannungsfrei) bleiben, in dem der Frequenzumrichter den Motor nicht 'unterstützen' kann, da z.B. die Last zu groß ist. *Steuerung mech. Bremse* in Parameter 323 bzw. 341 für Anwendungen mit einer elektromagnetischen Bremse wählen.

Wenn die Ausgangsfrequenz die in Parameter 138 eingestellte Bremsabschaltfrequenz überschreitet, wird die Bremse gelöst, wenn der Motorstrom den in Parameter 140 voreingestellten Wert überschreitet. Die Bremse wird aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz geringer als die in Parameter 139 eingestellte Bremseinschaltfrequenz ist.

Tritt für den Frequenzwandler ein Alarmzustand oder eine Überspannung auf, so wird die mechanische Bremse sofort eingeschaltet.

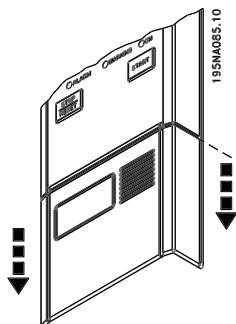


#### ACHTUNG!

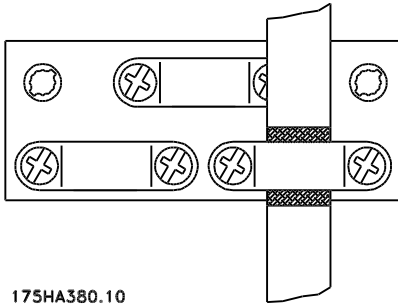
Diese Anwendung gilt nur für Heben/Absenken ohne Gegengewicht.

### ■ Zugang zu Steuerkabelklemmen

Alle Steuerkabelklemmen befinden sich unter der Abdeckplatte vorn auf dem Frequenzumrichter. Die Abdeckplatte kann durch Abziehen nach unten entfernt werden (siehe Zeichnung).



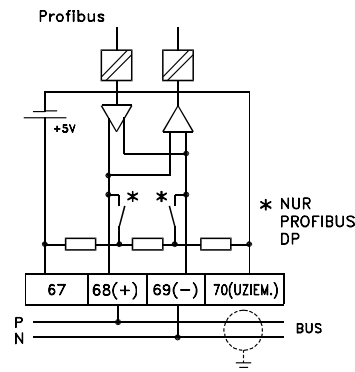
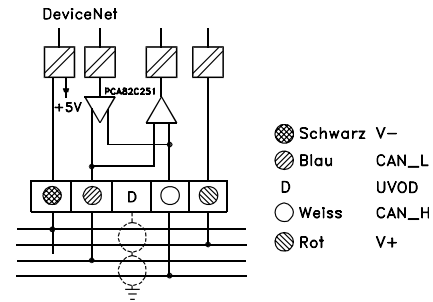
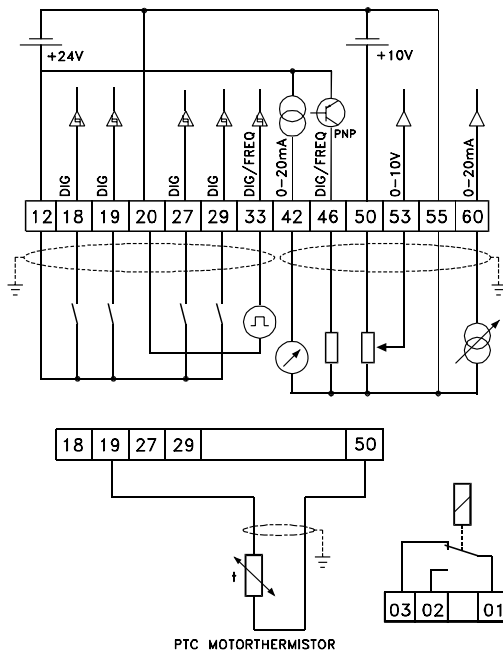
### ■ Elektrische Installation, Steuerkabel



175HA380.10

Steuerkabel müssen abgeschirmt sein. Die Abschirmung muß mit einem Bügel am Gehäuse des Fre-

quenzumrichters angeschlossen werden. Normalerweise muß die Abschirmung auch am Gehäuse des Steuergeräts angeschlossen werden (siehe Installationsanleitung für das jeweilige Gerät). Bei sehr langen Steuerkabeln und analogen Signalen können abhängig von der Installation in seltenen Fällen 50/60 Hz-Brummschleifen durch von den Netzkabeln übertragene Störungen auftreten. In diesem Fall kann es erforderlich sein, die Abschirmung aufzutrennen und evtl. einen 100 nF-Kondensator zwischen Abschirmung und Gehäuse zu schalten.



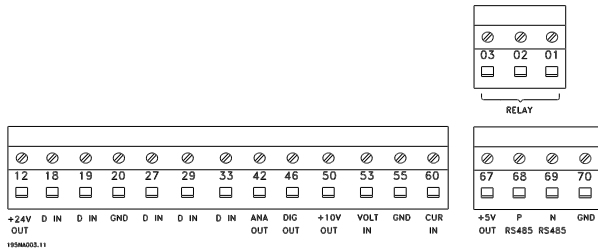


### ■ Anzugsmomente, Steuerkabel

Steuerkabel sind mit einem Anzugsmoment von 0,22-0,25 Nm anzuschließen.

### ■ Elektrische Installation, Steuerklemmen

Zur richtigen Terminierung von Steuerkabeln siehe Abschnitt zur Erdung abgeschirmter Steuerkabel im VLT 2800 Projektierungshandbuch.



Nr.	Funktion
01-03	Die Relaisausgänge 01-03 können für Zustandsangaben und Alarmer/Warnungen verwendet werden.
12	24 V DC-Versorgungsspannung.
18-33	Digitaleingänge.
20, 55	Masseanschluss für Ein- und Ausgangsklemmen.
42	Analogausgang für Frequenz-, Sollwert-, Strom- oder Drehmomentanzeige.
46 <sub>1</sub>	Digitalausgang für Zustands-, Warnungs- oder Alarmanzeige sowie Pulsausgang.
50	+10 V DC-Versorgungsspannung für Potentiometer oder Thermistor.
53	Analoger Spannungseingang 0-10 V DC.
60	Analoger Stromeingang 0/4-20 mA.
67 <sub>1</sub>	+5 V DC-Versorgungsspannung zum Profibus.
68, 69 <sub>1</sub>	RS 485, Serielle Kommunikation.
70 <sub>1</sub>	Masseanschluss für Klemmen 67, 68 und 69. Diese Klemme wird normalerweise nicht benutzt.

1. Die Klemmen gelten nicht für DeviceNet und CANopen. Weitere Informationen finden Sie im DeviceNet-Handbuch MG.90.BX.YY

### ■ Relaisanschluß

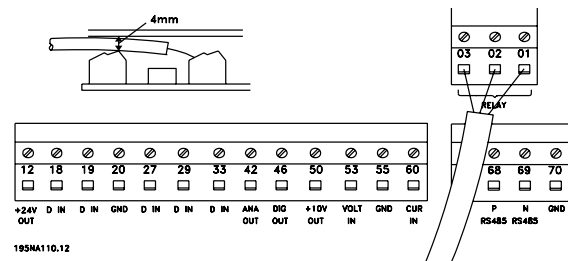
Zur Programmierung des Relaisausgangs siehe Parameter 323 *Relaisausgang*.

Nr.	01 - 02	1 - 2 Schließer (normalerweise offen)
	01 - 03	1 - 3 Öffner (normalerweise geschlossen)



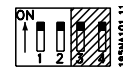
### ACHTUNG!

Beachten Sie bitte, daß die Kabelumhüllung für das Relais die erste Reihe der Steuerkartenklemmen bedecken muß - ansonsten ist die galvanische Trennung (PELV) nicht gewährleistet. Max. Kabeldurchmesser: 4 mm. Siehe Zeichnung.



### ■ Schalter 1-4

Der Dip-Schalter befindet sich nur auf der Steuerkarte mit Profibus DP-Kommunikation. Die gezeigte Schalterposition entspricht der Werkeinstellung.



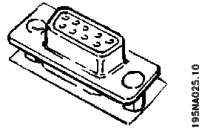
Schalter 1 und 2 dienen zur Kabelterminierung für die RS 485-Schnittstelle. Ist der Frequenzwandler das erste oder letzte Gerät im Bussystem, so müssen die Schalter 1 und 2 EIN sein. Bei den übrigen Frequenzwandlern müssen die Schalter 1 und 2 AUS sein. Schalter 3 und 4 haben keine Funktion.

### ■ VLT Software Dialog

Anschluß an Klemmen 68-70 oder Sub D:

- PIN 3 GND
- PIN 8 P-RS 485
- PIN 9 N-RS 485

### ■ Sub-D-Steckverbindung

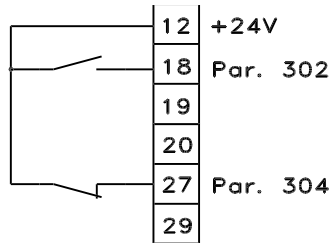


Eine LCP 2-Bedieneinheit kann an die Sub-D-Steckverbindung der Steuerkarte angeschlossen werden. Bestellnummer: 175N0131. LCP-Bedieneinheiten mit der Bestellnummer 175Z0401 dürfen nicht angeschlossen werden.

### ■ Anschlußbeispiele

#### ■ Start/Stopp 3:

Start/Stopp mit Klemme 18 und Motorfreilaufstopp mit Klemme 27.



195NA011.11

Par. 302 Digitaleingang = Start [7]

Par. 304 Digitaleingang = Motorfreilaufstopp  
invers [2]

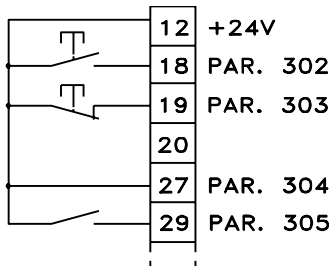
Für präzisen Start/Stopp werden die folgenden Einstellungen verwendet:

Par. 302 Digitaleingang = Präziser Start/  
Stopp [27]

Par. 304 Digitaleingang = Motorfreilaufstopp  
invers [2]

#### ■ Pulsstart-stop

Pulsstart mit Klemme 18 und Pulsstopp mit Klemme 19. Außerdem wird die Festdrehzahlfrequenz mit Klemme 29 aktiviert.



195NA012.11

Par. 302 Digitaleingang = Puls-Start [8]

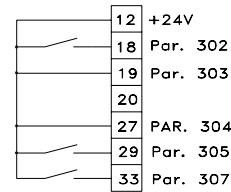
Par. 303 Digitaleingang = Stopp invers [6]

Par. 304 Digitaleingang = Motorfreilaufstopp  
invers [2]

Par. 305 Digitaleingang = Festdrehzahl [13]

#### ■ Drehzahlkorrektur auf/ab

Drehzahlkorrektur auf/ab mit Klemmen 29/33.



195NA249.10

Par. 302 Digitaleingang = Start [7]

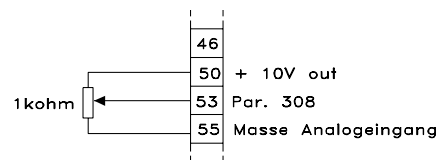
Par. 303 Digitaleingang = Sollwert speichern  
[14]

Par. 305 Digitaleingang = Drehzahl auf [16]

Par. 307 Digitaleingang = Drehzahl ab [17]

#### ■ Potentiometer Sollwert

Spannungssollwert über ein Potentiometer.



195NA016.10

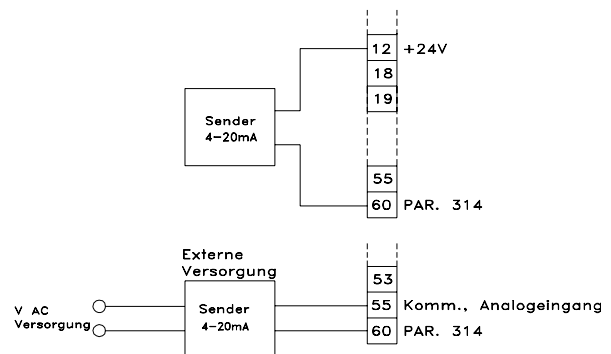
Par. 308 Analogeingang = Sollwert [1]

Par. 309 Klemme 53, min. Skalierung = 0 Volt

Par. 310 Klemme 53, max. Skalierung = 10 Volt

#### ■ 2-Draht-Transmitter-Anschluss

2-Draht-Transmitter-Anschluss als Istwertgeber an Klemme 60.



195NA013.11

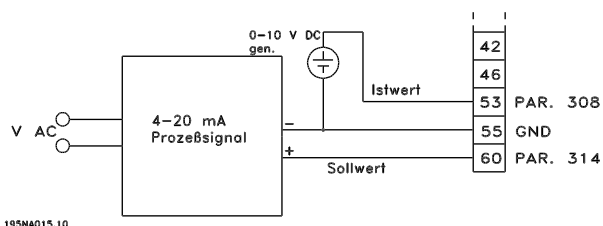
Par. 314 Analogeingang = Istwert [2]

Par. 315 Klemme 60, min. Skalierung = 4 mA

Par. 316 Klemme 60, max. Skalierung = 20 mA

### ■ 4-20 mA Sollwert

4-20 mA Sollwert an Klemme 60 und Drehzahlwert-signal an Klemme 53.



Par. 100 Konfiguration = Drehzahlregelung mit Istwertrückführung [1]

Par. 308 Analogeingang = Istwert [2]

Par. 309 Klemme 53, min. Skalierung = 0 Volt

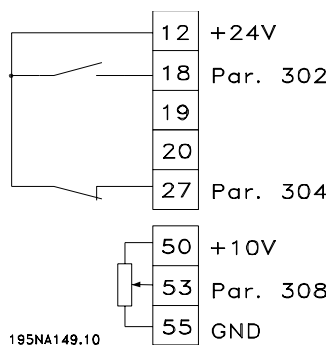
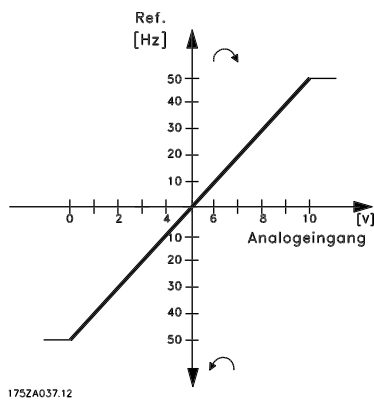
Par. 310 Klemme 53, max. Skalierung = 10 Volt

Par. 314 Analogeingang = Sollwert [1]

Par. 309 Klemme 60, min. Skalierung = 4 mA

Par. 310 Klemme 60, max. Skalierung = 20 mA

### ■ 50 Hz linksdrehend zu 50 Hz rechtsdrehend



Par. 100 Konfiguration = Drehzahlregelung ohne Istwertrückführung [0]

Par. 200 Ausgangsfrequenzbereich = Beide Richtungen, 0-132 Hz [1]

Par. 203 Sollwertbereich = Min. Sollw. - Max. Sollw. [0]

Par. 204 Min. Sollwert = - 50 Hz

Par. 205 Max. Sollwert = 50 Hz

Par. 302 Digitaleingang = Start [7]

Par. 304 Digitaleingang = Motorfreilaufstopp invers [2]

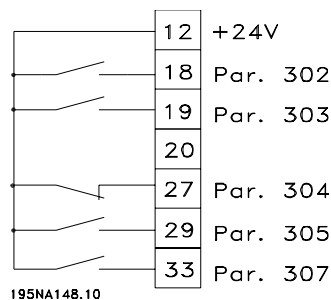
Par. 308 Analogeingang = Sollwert [1]

Par. 309 Klemme 53, min. Skalierung = 0 Volt

Par. 310 Klemme 53, max. Skalierung = 10 Volt

### ■ Festsollwerte

Umschaltung zwischen 8 Festsollwerten über zwei digitale Eingänge und Parametersatz 1 und Parametersatz 2. Par.



Par. 004 Aktiver Parametersatz = Externe Auswahl [5]

Par. 204 Min. Sollwert = 0 Hz

Par. 205 Min. Sollwert = 50 Hz

Par. 302 Digitaleingang = Start [7]

Par. 303 Digitaleingang = Parametersatzanwahl, Isb [31]

Par. 304 Digitaleingang = Motorfreilaufstopp invers [2]

Par. 305 Digitaleingang = Festsollwert, Isb [22]

Par. 307 Digitaleingang = Festsollwert, msb [23]

Parametersatz 1 enthält die folgenden Festsollwerte:

- Par. 215 Festsollwert 1 = 5,00 %
- Par. 216 Festsollwert 2 = 10,00 %
- Par. 217 Festsollwert 3 = 25,00 %
- Par. 218 Festsollwert 4 = 35,00 %

Parametersatz 2 enthält die folgenden Festsollwerte:

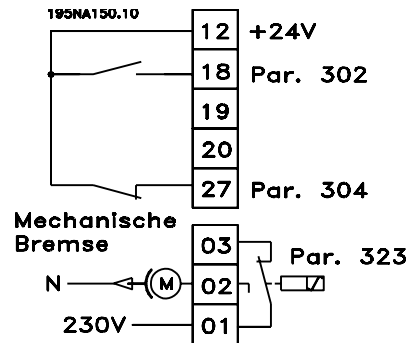
- Par. 215 Festsollwert 1 = 40,00 %
- Par. 216 Festsollwert 2 = 50,00 %
- Par. 217 Festsollwert 3 = 70,00 %
- Par. 218 Festsollwert 4 = 100,00 %

Die Tabelle zeigt die resultierende Ausgangsfrequenz:

Festsollwert, msb	Festsollwert, lsb	Parametersatzwahl	Ausgangsfrequenz [Hz]
0	0	0	2.5
0	1	0	5
1	0	0	10
1	1	0	17.5
0	0	1	20
0	1	1	25
1	0	1	35
1	1	1	50

### ■ Anschluß der mechanischen Bremse

Verwendung des Relais für 230-VAC-Bremse



Par. 302 Digitaleingang = Start [7]

Par. 304 Digitaleingang = Motorfreilaufstopp invers [2]

Par. 323 Relaisausgang = Mechanische Bremssteuerung [25]

Mechanische Bremssteuerung [25] = '0' => Die Bremse ist geschlossen.

Steuerung mechanische Bremse [25] = '1' => Die Bremse ist offen.

Für detailliertere Parametereinstellungen siehe unter Steuerung der mechanischen Bremse.

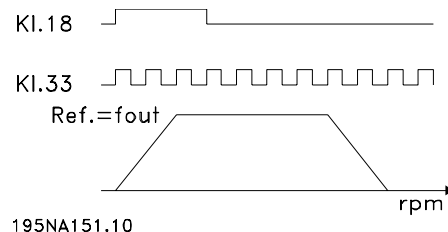


### ACHTUNG!

Internes Relais nicht für DC-Bremsen oder Bremsspannungen von mehr als 250 V verwenden.

### ■ Zählerstopp über Klemme 33

Das Startsignal (Klemme 18) muss aktiv, d.h. logisch '1' sein, bis die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht. Das Startsignal (Klemme 18 = logisch '0') muss dann entfernt werden, bevor der Zählerwert in Parameter 344 den Frequenzrichter stoppen kann.



Par. 307 Digitaleingang = Puls-Start [30]

Par. 343 Präzise Stoppfunktion = Zählerstopp mit Reset [1]

Par. 344 Zählerwert = 100000

### ■ Einsatz interner PID-Regler - Prozessregelung mit Istwertrückführung

1. Schließen Sie den Frequenzumrichter wie üblich an Netzspannung und Motorkabel an.
2. Schließen Sie den Transmitter (Istwertsignal) an + Klemme 12 und - Klemme 60 an (bei zweiadrigen Transmittern mit 4–20 mA). (Schließen Sie Transmitter mit 0–10 V DC an + Klemme 53 und - Klemme 55 an).



#### ACHTUNG!

Wenn Transmitter mit separater Spannungsversorgung verwendet werden, schließen Sie Klemme 55 als - und Klemme 60 als + für das Stromsignal (0/4–20 mA) und Klemme 53–55 für das Spannungssignal (0–10 V DC) an.

3. Schließen Sie das Startsignal zwischen Klemme 12 und 18 an; 12–27 müssen angeschlossen oder auf Ohne Funktion (Parameter 304 = 0) eingestellt sein.
4. Stellen Sie alle Parameter im Schnellmenü ein und öffnen Sie das Hauptmenü (zum Öffnen des Hauptmenüs: gleichzeitig [Schnellmenü] und [+] drücken).
5. Stellen Sie folgende Parameter ein:
  - 100 = Konfiguration Prozessregelung mit Istwertrückführung [3]
  - 101 = Quadratisches Drehmoment mittel [3]
  - Bei Verwendung mit Kreiselpumpen und Lüftern.
  - 308 = Istwert [2] (für 0-10 V DC Transmitter) oder
  - 314 = Istwert [2] (für 4-20 mA Transmitter)
  - 414 = Minimale Istwertskalierung muss auf den minimalen Istwert eingestellt werden.
  - 415 = Maximale Istwertskalierung muss auf den maximalen Istwert eingestellt werden.
  - Beispiel: Druck Transmitter 0-10 Bar: 414 = 0 und 415 = 10
  - 416 = Prozesseinheiten: Gemäß Anzeige auf dem Bedienfeld (Beispiel: Bar [4])
  - 437 = Normal [0]: Die Ausgangsfrequenz muss im Fall eines Anstiegs des Istwertsignals verringert werden.

Invertiert [1]: Die Ausgangsfrequenz muss im Fall eines Anstiegs des Istwertsignals erhöht werden.

440 = Proportionalverstärkung (P-Verstärkung) 0.3-1.0 (Erfahrungswert)

441 = Integrationszeit (I-Zeit) 3-10 s (Erfahrungswert)

442 = Differentiationszeit (D-Zeit) 0-10 s (Erfahrungswert)

205 = Max. Sollwert muss gleich wie Parameter 415 eingestellt werden (Beispiel: 10 Bar).

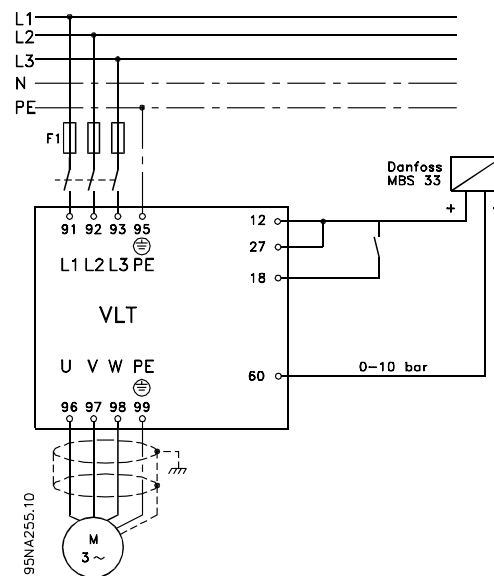
215 = Festsollwert 1. Stellen Sie den Festsollwert auf den gewünschten minimalen Sollwert ein (Beispiel: 5 Bar).

(Parameter 205 und 215 werden in der in Parameter 416 gewählten Prozesseinheit angezeigt.)

In Klammern [] angezeigt werden die Datenwerte zur gewünschten Funktion. Beispiel: Parameter 308 Istwertsignal = [2]

Soll der Motor stets mit einer gegebenen Mindestdrehzahl laufen, so kann diese in Parameter 204 = Ausgangsfrequenz Grenzwert niedrig gewählt werden. (Für Pumparbeiten liegt der Wert in der Regel bei 15–20 Hz).

Mit den vorstehenden Anschlüssen und Einstellungen ist die ordnungsgemäße Funktion aller Pump- und Lüfteranwendungen gewährleistet. In bestimmten Fällen kann es notwendig sein, den PID-Regler (Parameter 440, 441 und 442) über die genannten Erfahrungswerte hinaus zu optimieren.



### ■ Betrieb und Display

#### 001 Sprache (SPRACHAUSWAHL)

##### Wert:

★ Englisch (english)	[0]
Deutsch (deutsch)	[1]
Französisch (français)	[2]
Dänisch (dansk)	[3]
Spanisch (español)	[4]
Italienisch (italiano)	[5]

##### Funktion:

In diesem Parameter wird gewählt, in welcher Sprache die Anzeigen im Display erscheinen sollen, wenn die Bedieneinheit angeschlossen ist.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wählbar sind die aufgeführten Sprachen. Die Werkseinstellung kann variieren.

#### 002 Betriebsart (Ort/Fern) (BETRIEBSART)

##### Wert:

★ Fernsteuerung (FERN)	[0]
Ortsteuerung (ORT)	[1]

##### Funktion:

Zur Auswahl stehen zwei Betriebsarten für den Frequenzumrichter; *Fernsteuerung* [0] und *Ortsteuerung* [1]. Siehe auch Parameter 013 *Ortsteuerung*, falls *Ortsteuerung* [1] gewählt ist.

##### Beschreibung der Auswahl:

Ist *Fernsteuerung* [0] gewählt, so kann der Frequenzumrichter gesteuert werden über:

1. Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle.
2. Taste [START]. Diese kann jedoch Stoppbefehle, die über die digitalen Eingänge oder die serielle Schnittstelle übertragen wurden, nicht außer Kraft setzen.
3. Tasten [STOP/RESET] und [JOG], sofern sie aktiv sind.

Ist *Ortsteuerung* [1] gewählt, kann der Frequenzumrichter gesteuert werden über:

1. Taste [START]. Diese kann jedoch Stoppbefehle über die Digitaleingänge nicht außer

Kraft setzen (siehe Parameter 013 *Sollwert Ort Modus*).

2. Tasten [STOP/RESET] und [JOG], sofern sie aktiv sind.
3. Taste [FWD/REV], sofern diese über Parameter 016 *Ort Reversierung*, aktiv gewählt und Parameter 013 *Sollwert Ort Modus* auf *Ort ohne Schlupf* [1] oder *Ort wie Par. 100* [3] eingestellt wurde. Parameter 200 *Ausgangsfrequenzbereich* ist auf *Beide Richtungen* einzustellen.
4. Parameter 003 *Ort Sollwert*, der das Einstellen des Sollwertes mit den Tasten [+] und [-] ermöglicht.
5. Externen Steuerbefehl, der an die digitalen Eingänge angeschlossen werden kann (siehe Parameter 013 *Sollwert Ort Modus*).



#### ACHTUNG!

Die Tasten [JOG] und [FWD/REV] befinden sich auf der Bedieneinheit.

#### 003 Ortsollwert (ORT SOLLWERT)

##### Wert:

Par. 013 *Sollwert Ort Modus* auf [1] oder [2]:

0 -  $f_{MAX}$  (Par. 205)

★ 50 Hz

Par. 013 *Sollwert Ort Modus* auf [3] oder [4]:

$Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$  (Par. 204-205)

★ 0,0

##### Funktion:

In diesem Parameter kann manuell ein Ortsollwert eingestellt werden. Die Einheit des Ortsollwerts hängt von der in Parameter 100 *Konfiguration* gewählten Konfiguration ab.

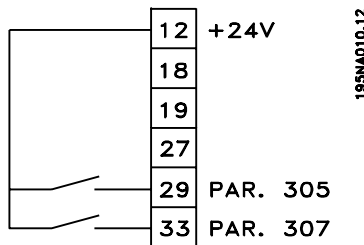
##### Beschreibung der Auswahl:

Um den Ortsollwert benutzen zu können, muss Parameter 002 *Betriebsart (Ort/Fern)* auf *Ort* [1] eingestellt sein. Der Ortsollwert ist nicht über die serielle Kommunikation einstellbar.

### ■ Parametersatzkonfiguration

Es kann zwischen vier Parametersätzen gewählt werden, die unabhängig voneinander programmierbar sind. Der aktive Parametersatz wird in Parameter 004 *Aktiver Parametersatz* gewählt. Bei angeschlossener Bedieneinheit erscheint die Nummer des aktiven Parametersatzes im Display unter "Setup". Der Frequenzumrichter kann auch auf *Externe Anwahl* eingestellt werden, so dass der Wechsel zwischen Parametersätzen über die digitalen Eingänge bzw. die serielle Schnittstelle möglich ist. Der Wechsel zwischen Parametersätzen kann in Werken benutzt werden, in denen z.B. ein Parametersatz für den Tag- und ein anderer für den Nachtbetrieb verwendet wird. In Parameter 006 *Par.satz Kopie* kann ein Parametersatz in einen anderen kopiert werden. Mit Parameter 007 *Bedienfeldkopie* können alle Parametersätze von einem Frequenzumrichter in einen anderen übertragen werden, indem das LCP 2-Bedienfeld umgestellt wird. Zuerst werden alle Parametersatzwerte in das LCP 2-Bedienfeld kopiert, das dann an einen anderen Frequenzumrichter angeschlossen werden kann. Dann können alle Parametersatzwerte vom LCP 2-Bedienfeld in den Frequenzumrichter kopiert werden.

### ■ Parametersatzwechsel



- Parametersatzwahl über Klemmen 29 und 33.  
 Par. 305 *Digitaler Eingang = Parametersatzwahl, lsb* [31]  
 Par. 307 *Digitaler Eingang = Parametersatzwahl, msb* [32]  
 Par. 004 *Aktiver Parametersatz = Externe Anwahl* [5]

<b>004 Aktiver Parametersatz</b>
<b>(aktiver Parametersatz)</b>
<b>Wert:</b>
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:

Hier wird der aktive Parametersatz ausgewählt. Alle Parameter sind über vier individuelle Parametersätze programmierbar. Zwischen diesen Sätzen kann in diesem Parameter über einen digitalen Eingang oder die serielle Schnittstelle gewechselt werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

*Werkseinstellung* [0] enthält die ab Werk eingestellten Werte. *Parametersatz 1-4* [1]-[4] sind vier individuelle, frei wählbare Sätze. *Externe Anwahl* [5] wird benutzt, wenn der Wechsel zwischen den vier Sätzen über einen digitalen Eingang oder über die serielle Schnittstelle im Fernsteuerungsmodus erfolgen soll.

<b>005 Parametersatz, Programm</b>	
<b>(PAR-SATZ PROGRAM)</b>	
<b>Wert:</b>	
Werkseinstellung (WERKSEINSTELLUNG)	[0]
Satz 1 (Satz 1)	[1]
Satz 2 (SATZ 2)	[2]
Satz 3 (SATZ 3)	[3]
Satz 4 (SATZ 4)	[4]
☆ Aktiver Satz (AKT. SATZ)	[5]

#### Funktion:

Hier kann gewählt werden, welcher Parametersatz während des Betriebs programmiert werden soll (sowohl über das Bedienfeld als auch die serielle Schnittstelle). Es ist z. B. möglich, *Satz 2* [2] zu programmieren, während *Satz 1* [1] als aktiver Parametersatz in Parameter 004 *Parametersatz Betrieb* gewählt ist.

#### Beschreibung der Auswahl:

*Werkseinstellung* [0] enthält die ab Werk gespeicherten Daten und kann als Datenquelle verwendet werden, wenn die übrigen Sätze wieder in einen bekannten Zustand zurückversetzt werden sollen. *Satz 1-4* [1]-[4] sind individuelle Sätze, die im Betrieb frei programmiert werden können. Wird *Aktiver Satz* [5] gewählt, so ist der Programm-Satz gleich Parameter 004 *Parametersatz Betrieb*.

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert





### ACHTUNG!

Werden Daten im aktiven Satz geändert bzw. in diesen kopiert, so wirken sich die Änderungen unverzüglich auf die Funktion des Gerätes aus.

### 006 Par.satz Kopie

#### (KOPIER FUNKTION)

#### Wert:

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

#### Funktion:

Kopiert wird vom in Parameter 005 *Programmierungssatz* gewählten aktiven Satz auf den/die in diesem Parameter gewählten Satz/Sätze.



### ACHTUNG!

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

#### Beschreibung der Auswahl:

Der Kopiervorgang beginnt, nachdem die gewünschte Kopierfunktion gewählt und die Taste [OK]/[CHANGE DATA] gedrückt wurde. Das Display zeigt an, daß der Kopiervorgang abläuft.

### 007 LCP-Kopie

#### (LCP-KOPIE)

#### Wert:

- ★ Keine Kopie (KEINE KOPIE) [0]
- Upload aller Parameter (UPL. ALLER PAR.) [1]
- Download aller Parameter  
(DWNL. ALLER PAR.) [2]
- Download leistungsabhängiger Parameter  
(DWNLOADFKT MENUES) [3]

#### Funktion:

Parameter 007 *LCP-Kopie* wird benutzt, wenn die integrierte Kopierfunktion des Bedienfelds verwendet werden soll. Die Funktion wird benutzt, wenn beim Umstellen des LCP 2-Bedienfelds alle Parametereinstellungen von einem Frequenzumrichter auf einen anderen übertragen werden sollen.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie *Upload aller Parameter* [1], wenn alle Parameterwerte auf das Bedienfeld übertragen werden sollen. Wählen Sie *Download aller Parameter* [2], wenn alle übertragenen Parameterwerte auf den Frequenzumrichter übertragen werden sollen, an dem das Bedienfeld montiert ist. Wählen Sie *Download leistungsabhängiger Parameter* [3], wenn nur die leistungsabhängigen Parameter heruntergeladen werden sollen. Dies ist immer dann der Fall, wenn ein Download auf einen Frequenzumrichter durchgeführt werden soll, der eine andere Nennleistung als der hat, von dem die Parametereinstellungen stammen.



### ACHTUNG!

Uploads/Downloads sind nur im Stoppmodus möglich. Ein Download kann nur zu einem Frequenzumrichter mit der gleichen Software-Versionsnummer erfolgen (siehe Parameter 626 *Datenbankidentifikationsnummer*).

### 008 Displayskalierung der Ausgangsfrequenz

#### (SKAL.MOT.FREQ.)

#### Wert:

0,01 - 100,00 ★ 1,00

#### Funktion:

In diesem Parameter wird der Faktor gewählt, der mit der Ausgangsfrequenz malgenommen (multipliziert) wird. Der Wert wird im Display angezeigt, wenn Parameter 009-012 *Displayanzeige* auf *Ausgangsfrequenz x Skalierung* [5] eingestellt sind.

#### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Skalierungsfaktor ein.

009 Große Displayanzeige	
(DISPLAY ZEILE 2)	
Wert:	
Keine Anzeige (Keiner)	[0]
Resultierender Sollwert [%] (SOLLWERT [%])	[1]
Resultierender Sollwert [Einheit] (SOLLWERT [EINH.])	[2]
Istwert [Einheit] (ISTWERT [EINH.])	[3]
★ Frequenz [Hz] (FREQUENZ [Hz])	[4]
Ausgangsfrequenz x Skalierung (FREQUENZ x SKAL.)	[5]
Motorstrom [A] (MOTORSTROM [A])	[6]
Drehmoment [%] (MOMENT [%])	[7]
Leistung [kW] (LEISTUNG [kW])	[8]
Leistung [HP] (LEISTUNG [hp])	[9]
Motorspannung [VAC] (MOTORSPANNUNG [VAC])	[11]
DC-Zwischenkreisspannung [V] (DC-SPANNUNG [V])	[12]
Therm. Motorbelastung [%] (TH. MOTORSCHUTZ [%])	[13]
Therm. Belast. Wechselrichter [%] (TH. INV. SCHUTZ [%])	[14]
Motorlaufstunden [h] (MOTORLAUFSTUNDEN)	[15]
Digitaleingang [Bin] (DIGITALEINGANG [BIN])	[16]
Analogeingang 53 [V] (ANALOGGEING. 53 [V])	[17]
Analogeingang 60 [mA] (ANALOGGEING. 60 [mA])	[19]
Pulssollwert [Hz] (PULS SOLLWERT [Hz])	[20]
Externer Sollwert [%] (EXT.SOLLWERT [%])	[21]
Zustandswort [Hex] (STATUSWORT [Hex])	[22]
Kühlkörpertemperatur [°C] (TEMP.KUEHLKOE. [°C])	[25]
Alarmwort [Hex] (ALARMWORT [HEX])	[26]
Steuerwort [Hex] (STEUERWORT [HEX])	[27]
Warnwort [Hex] (WARNWORT [HEX])	[28]
Erweitertes Zustandswort [Hex] (ZUSTANDSWORT [HEX])	[29]
Kommunikations-Option Warnung (COMM OPT WARN [HEX])	[30]

Pulszähler  
(PULSZÄHLER) [31]

Leistung [W]  
(LEISTUNG [W]) [32]

### Funktion:

In diesem Parameter kann der Datenwert gewählt werden, der beim Einschalten des Frequenzumrichters in der zweiten Zeile der Bedieneinheit LCP 2 angezeigt werden soll. Die Datenwerte sind in der Displayanzeige auch Bestandteil der Bildlaufleiste. In den Parametern 010-012 *Displayanzeige* können drei weitere Datenwerte zur Anzeige in der ersten Displayzeile gewählt werden.

### Beschreibung der Auswahl:

*Keine Anzeige* ist nur in den Parametern 010-012 *Displayanzeige* wählbar.

*Resultierender Sollwert [%]* liefert einen Prozentwert für den resultierenden Sollwert im Bereich von Minimaler Sollwert, Ref<sub>MIN</sub> bis Maximaler Sollwert, Ref<sub>MAX</sub>.

*Sollwert [Einheit]* gibt den resultierenden Sollwert in Hz im Modus *Ohne Rückführung* an. In der Betriebsart *Mit Rückführung* wird die Sollwerteneinheit in Parameter 416 *Soll-/Istwerteneinheiten* gewählt.

*Istwert [Einheit]* liefert den resultierenden Signalwert mithilfe der in den Parametern 414, *Min. Istwert*, *FB<sub>LOW</sub>*, 415 *Max. Istwert*, *FB<sub>HIGH</sub>* und 416 *Soll-/Istwerteneinheiten* gewählten Einheit/Skalierung.

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

*Ausgangsfrequenz x Skalierung [-]* entspricht der aktuellen Ausgangsfrequenz *f<sub>m</sub>* multipliziert mit dem in Parameter 008 *Skalierung Motorfrequenz* eingestellten Faktor.

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

*Drehmoment [%]* gibt die aktuelle Motorlast im Verhältnis zu seinem Nennmoment an.

*Leistung [kW]* gibt die aktuell vom Motor aufgenommene Leistung in kW an.

*Leistung [HP]* gibt die aktuell vom Motor aufgenommene Leistung in amerikanischen PS (HP) an.

*Motorspannung [V]* gibt die Versorgungsspannung des Motors an.

*DC-Spannung [V]* gibt die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters an.

*Thermische Motorbelastung [%]* gibt die berechnete/geschätzte thermische Belastung des Motors an. Die Abschaltgrenze liegt bei 100 %.

*Thermische Belastung [%]* gibt die thermische Belastung des Frequenzumrichters an. Die Abschaltgrenze liegt bei 100 %.

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

*Digitaleingänge* gibt den Signalzustand der 5 Digitaleingänge (18, 19, 27, 29 und 33) an. Klemme 18 entspricht dem am weitesten links stehenden Bit. „0“ = Kein Signal, „1“ = angeschlossenes Signal.

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

*Analogeingang 60 [mA]* gibt den aktuellen Stromwert an Klemme 60 an.

*Pulssollwert [Hz]* gibt den an Klemme 33 angeschlossenen Sollwert in Hz an.

*Externer Sollwert [%]* gibt die Summe der externen Sollwerte (Summe aus *Analog Sollwert/Pulssollwert/serielle Schnittstelle*) im Bereich zwischen minimalem Sollwert,  $Ref_{MIN}$  und maximalem Sollwert,  $Ref_{MAX}$  % an.

*Zustandswort [Hex]* gibt einen oder mehrere Zustände in Hex-Code an. Siehe auch *Serielle Kommunikation* in diesem Handbuch.

*Kühlkörpertemp. [°C]* gibt die aktuelle Kühlkörpertemperatur des Frequenzumrichters an. Die Abschaltgrenze liegt bei 90-100 °C, die Wiedereinschaltgrenze bei  $70 \pm 5$  °C.

*Alarmwort [Hex]* gibt einen oder mehrere Alarime im Hex-Code an. Siehe auch *Serielle Kommunikation* in diesem Handbuch.

*Steuerwort [Hex]* gibt das Steuerwort des Frequenzumrichters an. Siehe auch *Serielle Kommunikation* in diesem Handbuch.

*Warnwort [Hex]* gibt eine oder mehrere Warnungen im Hex-Code an. Siehe auch *Serielle Kommunikation* in diesem Handbuch.

*Erweitertes Zustandswort [Hex]* gibt einen oder mehrere Zustände im Hex-Code an. Siehe auch *Serielle Kommunikation* in diesem Handbuch.

*Kommunikations-Option Warnung [Hex]* gibt bei einem Fehler im Kommunikationsbus ein Warnwort aus. Nur aktiv, wenn Kommunikationsoptionen installiert sind. Ohne Kommunikationsoptionen wird 0 Hex angezeigt.

*Pulszähler* gibt die Anzahl der vom Gerät registrierten Pulse an.

*Leistung [W]* gibt die aktuell vom Motor aufgenommene Leistung in W an.

### 010 Kleine Displayzeile 1.1

#### (DISPLAY ZEILE 1.1)

##### Wert:

Siehe Par. 009 *Große Displayanzeige* ★ Analogeingang 53 [V] [17]

##### Funktion:

In diesem Parameter kann der erste von drei in der Displayzeile 1, Position 1 der LCP Bedieneinheit anzuzeigenden Datenwerten gewählt werden. Diese Funktion ist z. B. beim Einstellen des PID-Reglers nützlich, da sie die Prozessreaktionen auf Sollwertveränderungen anzeigt. Die Displayanzeige erfolgt durch Drücken der Taste [DISPLAY STATUS].

##### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Parameter 009 *Große Displayanzeige*.

### 011 Kleine Displayanzeige 1.2

#### (DISPLAY ZEILE 1.2)

##### Wert:

Siehe Parameter 009 *Große Displayanzeige* ★ Motorstrom [A][6]

##### Funktion:

Siehe Funktionsbeschreibung zu Parameter 010 *Kleine Displayanzeige*.

##### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Parameter 009 *Große Displayanzeige*.

### 012 Kleine Displayanzeige 1.3

#### (DISPLAY ZEILE 1.3)

##### Wert:

Siehe Parameter 009 *Große Displayanzeige* ★ Istwert [Einheit] [3]

##### Funktion:

Siehe Funktionsbeschreibung unter Parameter 010 *Kleine Displayanzeige*.

##### Beschreibung der Auswahl:

Siehe Parameter 009 *Große Displayanzeige*.

013 Ort-Steuerung	
(SOLLW. ORT MODUS)	
<b>Wert:</b>	
Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
Ort-Steuerung und Regelung ohne Rückführung ohne Schlupfausgleich (ORT OHNE SCHLUPF)	[1]
Fern-Betrieb und Regelung ohne Rückführung ohne Schlupfausgleich (ORT + EXT. ST./O.S.)	[2]
Ort-Steuerung wie Par. 100 (ORT/WIE P100)	[3]
★ Fern-Betrieb wie Par. 100 (ORT+ EXT.ST./P100)	[4]

**Funktion:**  
Hier wird die gewünschte Funktion gewählt, wenn in Parameter 002 *Betriebsart (Ort/Fern)* der Wert *Ort-Betrieb* [1] gewählt wurde.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Wenn *Blockiert* [0] gewählt wird, kann über Parameter 003 *Ort Sollwert* kein Sollwert eingestellt werden. Um *Blockiert* [0] zu ermöglichen, muss Parameter 002 *Betriebsart Ort/Fern* auf *Fern-Betrieb* [0] eingestellt sein.

*Ort-Steuerung ohne Schlupf* [1] wird benutzt, wenn die Drehzahl des Motors über Parameter 003 *Ort Sollwert* eingestellt werden soll. Im Falle dieser Wahl wechselt Parameter 100 *Konfiguration* automatisch auf *Drehzahlregelung mit Schlupfkompensation* [0].

*Fern-Betrieb ohne Schlupf* [2] funktioniert wie *Ort-Steuerung ohne Schlupf* [1], wobei der Frequenzumrichter hier jedoch auch über die Digitaleingänge gesteuert werden kann.

Bei Auswahl von [1-2] wechselt die Steuerung auf Regelung ohne Schlupfausgleich.

*Ort-Steuerung wie Par. 100* [3] wird benutzt, wenn die Drehzahl des Motors über Parameter 003 *Ort Sollwert* eingestellt werden soll, jedoch ohne dass Parameter 100 *Konfiguration* automatisch auf *Drehzahlregelung mit Schlupfkompensation* [0] wechselt.

*Fern-Betrieb wie Par. 100* [4] funktioniert wie *Ort-Steuerung wie Par. 100* [3], wobei der Frequenzumrichter hier jedoch auch über die Digitaleingänge gesteuert werden kann.

Bei Wechsel von *Fern-Betrieb* auf *Ort-Steuerung* in Parameter 002 *Betriebsart (Ort/Fern)*, während dieser Parameter auf *Fern-Betrieb ohne Schlupf* [1] eingestellt

ist, werden die aktuelle Motorfrequenz und -drehrichtung beibehalten. Entspricht die aktuelle Motordrehrichtung nicht dem Reversiersignal (negativer Sollwert), so stellt sich der Sollwert auf 0.

Bei Wechsel von *Ort-Steuerung* auf *Fern-Betrieb* in Parameter 002 *Betriebsart (Ort/Fern)* während dieser Parameter auf *Fern-Betrieb ohne Schlupf* [1] eingestellt ist, ist die gewählte Konfiguration in Parameter 100 *Konfiguration* aktiv. Der Wechsel erfolgt übergangslos.

Bei Wechsel von *Fern-Betrieb* auf *Ort-Steuerung* in Parameter 002 *Betriebsart (Ort/Fern)*, während dieser Parameter auf *Fern-Betrieb wie Par. 100* [4] eingestellt ist, wird der aktuelle Sollwert beibehalten. Ist das Sollwertsignal negativ, so stellt sich der Ortsollwert auf 0.

Bei Wechsel von *Ort-Steuerung* auf *Fern-Betrieb* in Parameter 002 *Betriebsart (Ort/Fern)*, während dieser Parameter auf *Fern-Betrieb* eingestellt ist, wird der Ortsollwert durch das Fern-Sollwertsignal ersetzt.

014 Ort Stopp	
(TASTER STOP)	
<b>Wert:</b>	
Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
★ Wirksam (WIRKSAM)	[1]

**Funktion:**  
In diesem Parameter kann auf dem Bedienfeld und LCP-Bedienfeld die Taste [STOP] an- und abgewählt werden.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Wird in diesem Parameter *Blockiert* [0] gewählt, so ist die Taste [STOP] nicht aktiv.



### ACHTUNG!

Wenn *Blockiert* [0] gewählt wird, kann der Motor nicht über die [STOP]-Taste angehalten werden.

015 Ort-JOG	
(LOCAL JOGGING)	
<b>Wert:</b>	
★ Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
Wirksam (WIRKSAM)	[1]

### Funktion:

In diesem Parameter kann auf der LCP-Bedieneinheit die Festdrehzahlfunktion an- und abgewählt werden.

### Beschreibung der Auswahl:

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

### 016 Ort Reversierung

#### (TASTER REVERS.)

### Wert:

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

### Funktion:

In diesem Parameter kann auf dem Bedienfeld die Reversierungsfunktion an-/abgewählt werden. Diese Taste kann nur benutzt werden, wenn Parameter 002 *Ort-/Fernsteuerung* auf *Ortsteuerung* [1] und Parameter 013 *Sollwert Ort Modus* auf *Ortsteuerung ohne Schlupf* [1] oder *Ortsteuerung wie Parameter 100* [3] eingestellt wurde.

### Beschreibung der Auswahl:

Wird in diesem Parameter *Blockiert* [0] gewählt, so ist die Taste [FWD/REV] nicht aktiv. Siehe auch Parameter 200 *Ausgangsfrequenzbereich*.

### 017 Ort-Quittierung

#### (TASTER RESET)

### Wert:

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

### Funktion:

In diesem Parameter kann auf dem Bedienteil die Quittierfunktion (Reset) an- und abgewählt werden.

### Beschreibung der Auswahl:

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



### ACHTUNG!

*Blockiert* [0] nur dann wählen, wenn über die Digitaleingänge ein externes Quittier-signal angeschlossen ist.

### 018 Sperrung für Datenänderung

#### (EINGABESPERRE)

### Wert:

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

### Funktion:

In diesem Parameter können die Bedienelemente gesperrt werden, sodass über die Steuertasten keine Datenänderungen vorgenommen werden können.

### Beschreibung der Auswahl:

Bei Wahl von *Dateneingabe gesperrt* [1] sind keine Datenänderungen in den Parametern möglich; wohl aber über die serielle Kommunikation. Die Parameter 009-012 *Displayanzeige* sind über die Bedieneinheit änderbar.

### 019 Betriebszustand bei Netzeinschaltung, Ort-Betrieb

#### (NETZ-EIN-MODUS)

### Wert:

- Auto-Neustart mit gespeichertem Sollwert (AUTO NEUSTART) [0]
- ★ Zwangsstopp mit gespeichertem Sollwert (ORT = STOPP) [1]
- Zwangsstopp, Sollwert auf 0 setzen (ORT=STOPP+SOLLW.=0) [2]

### Funktion:

Einstellung des gewünschten Betriebszustandes bei Einschalten der Netzversorgung. Die Funktion ist nur aktiv, wenn in Parameter 002 *Betriebsart (Ort/Fern)* der Wert *Ort* [1] gewählt wurde.

### Beschreibung der Auswahl:

*Auto-Neustart mit gespeichertem Sollwert* [0] ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter mit dem Ortsollwert (einzustellen in Parameter 003 *Ort Sollwert*) und dem Start/Stop-Zustand anlaufen soll, die unmittelbar vor Abschalten der Netzspannung über die Steuertasten vorgegeben waren.

*Zwangsstopp mit gespeichertem Sollwert* [1] ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter beim Wiedereinschalten der Netzspannung weiterhin angehalten bleiben soll, bis die Taste [START] betätigt wird. Nach einem Startbefehl wird die Motordrehzahl über die

Rampenfunktion bis auf den gespeicherten Sollwert des Parameters 003 *Ort Sollwert* hochgefahren. *Zwangsstopp, Sollw. auf 0 setzen* [2] ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter beim Wiedereinschalten der Netzspannung angehalten bleiben soll. Parameter 003 *Ort Sollwert* ist auf 0 zu setzen.



### ACHTUNG!

Bei Fern-Betrieb (Parameter 002 *Betriebsart (Ort/Fern)*) hängt der Start/Stop-Zustand bei Netzeinschaltung von den externen Steuersignalen ab. Wird in Parameter 302 *Eing. 18 digital* der Wert *Puls-Start* [8] gewählt, so verbleibt der Motor nach der Netzeinschaltung weiterhin im gestoppten Zustand.

020	Handbetrieb
(HANDBETRIEB)	
<b>Wert:</b>	
★ Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
Aktiv (WIRKSAM)	[1]

### Funktion:

Mit diesem Parameter kann eingestellt werden, ob eine Umschaltung zwischen Auto- und Handbetrieb möglich ist. Im Automatikbetrieb wird der Frequenzumrichter durch externe Signale gesteuert. Im Handbetrieb erfolgt die Ansteuerung des Frequenzumrichters dagegen direkt durch die Steuereinheit über ein lokales Führungssignal.

### Beschreibung der Auswahl:

Wird in diesem Parameter *Blockiert* [0] gewählt, so ist die Handbetriebsanwahl nicht aktiv. Bei Anwahl von *Wirksam* [1] kann zwischen Hand- und Automatikbetrieb umgeschaltet werden. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt *Bedieneinheit*.

024	Benutzerdefiniertes Schnellmenü
(Schnellmenü)	
<b>Wert:</b>	
★ Blockiert (Blockiert)	[0]
Wirksam (Wirksam)	[1]

### Funktion:

In diesem Parameter kann der Standard-Parametersatz für die Schnellmenütaste auf dem LCP 2-Bedienfeld ausgewählt werden.

Mit dieser Funktion können in Parameter 025 *Einst.Schnellmenü* bis zu 20 Parameter für die Schnellmenü-Taste ausgewählt werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Wird *Blockiert* [0] gewählt, so gilt der Standard-Parametersatz der Schnellmenü-Taste.

Wird *Wirksam* [1] gewählt, so gilt das benutzerdefinierte Schnellmenü.

### 025 Einstellung Schnellmenü (EINST.SCHNELLM.)

#### Wert:

[Index 1 - 20] Wert: 0 - 999 ★ 000

#### Funktion:

In diesem Parameter wird definiert, welche Parameter im Schnellmenü erforderlich sind, wenn Parameter 024 *Schnellmenü* auf *Wirksam* [1] eingestellt ist. Bis zu 20 Parameter können für das Schnellmenü gewählt werden.



### ACHTUNG!

Bitte beachten, dass dieser Parameter nur über das LCP 2-Bedienfeld eingestellt werden kann. Siehe *Bestellformular*.

### Beschreibung der Auswahl:

Das Schnellmenü wird folgendermaßen eingestellt:

1. Parameter 025 *Einst.Schnellmenü* wählen und [DATEN ÄNDERN] drücken.
2. Index 1 zeigt den ersten Parameter im Schnellmenü. Mit den [+ / -] Tasten kann zwischen den Indexnummern gewechselt werden. Index 1 wählen.
3. Mit[< >] kann zwischen den drei Stellen gewechselt werden. Die Taste [<] einmal drücken. Anschließend kann die letzte Stelle der Parameternummer mit den Tasten [+ / -] gewählt werden. Index 1 auf 100 für Parameter 100 *Konfiguration* setzen.
4. [OK] drücken, wenn Index 1 auf 100 gesetzt ist.

5. Schritte 2 - 4 wiederholen, bis alle gewünschten Parameter für die Schnellmenü-Taste eingestellt sind.
6. [OK] drücken, um die Einstellung des Schnellmenüs abzuschließen.

Wenn Parameter 100 *Konfiguration* für Index 1 gewählt ist, startet das Schnellmenü bei jedem Aktivieren des Schnellmenüs mit diesem Parameter.

Beachten Sie, dass Parameter 024 *Schnellmenü* und Parameter 025 *Einst.Schnellmenü* bei der Initialisierung auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

---

### ■ Last und Motor

### ■ Konfiguration

Die Wahl der Konfiguration und der Drehmomentkennlinie hat Auswirkung darauf, welche Parameter auf dem Display angezeigt werden. Ist *Mit Schlupfkompensation* [0] gewählt, werden alle Parameter mit Bezug auf die PID-Regelung ausgefiltert. Dies bedeutet, daß nur die für eine gegebene Anwendung relevanten Parameter angezeigt werden.

<b>100</b>	<b>Konfiguration</b>
	<b>(Konfiguration)</b>
<b>Wert:</b>	

★ Drehzahlregelung ohne Rückführung (MIT SCHLUPFKOMP.)	[0]
Drehzahlregelung mit Rückführung (MIT RÜCKFÜHRUNG-PID)	[1]
Prozessregelung mit Rückführung (PID-PROZESS)	[3]

#### Funktion:

Dieser Parameter dient zur Auswahl der Konfiguration, an die der Frequenzrichter angepasst werden soll. Hierdurch wird die Anpassung an eine gegebene Konfiguration einfach, da die Parameter, die in einer gegebenen Konfiguration nicht verwendet werden, nicht aktiviert werden können.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wenn *Drehzahlregelung ohne Rückführung* [0] gewählt wird, wird eine normale Drehzahlregelung (ohne Istwertsignal) mit automatischer Last- und Schlupfkompensation für eine konstante Drehzahl bei unterschiedlichen Lasten erzielt. Die Kompensationen sind aktiv, können aber ggf. in Parameter 134 *Lastkompensation* und Parameter 136 *Schlupfausgleich* ausgeschaltet werden.

Wenn *Drehzahlregelung mit Rückführung* [1] gewählt wird, wird eine bessere Drehzahlgenauigkeit erzielt. Es muss ein Istwertsignal hinzugefügt und der PID-Regler muss in Parametergruppe 400 *Sonderfunktionen* eingestellt werden.

Wenn *Prozessregelung mit Rückführung* [3] gewählt wird, wird der interne Prozessregler für eine präzise Prozessregelung in Abhängigkeit von einem gegebenen Prozesssignal aktiviert. Das Prozesssignal kann in den gegebenen Prozesseinheiten oder als ein Prozentwert eingegeben werden. Es muss ein Istwertsignal vom Prozess hinzugefügt und der PID-Regler

muss in Parametergruppe 400 *Sonderfunktionen* eingestellt werden. Prozessregelung mit Rückführung ist nicht aktiv, wenn eine DeviceNet-Karte installiert ist und in Parameter 904 *Instanztypen* Instanz 20/70 bzw. 21/71 gewählt wird.

<b>101</b>	<b>Drehmomentkennlinie</b>
	<b>(MOMENTKENNL.)</b>

#### Wert:

★ Konstantes Drehmoment (Konstantes Drehmoment)	[1]
Quadratisches Drehmoment niedrig (Moment: Niedrig)	[2]
Quadratisches Drehmoment mittel (Moment: mittel)	[3]
Quadratisches Drehmoment hoch (Moment: Hoch)	[4]
Quadratisches Drehmoment niedrig mit CT-Start (QUADR.TIEF-CT START)	[5]
Quadratisches Drehmoment mittel mit CT-Start (QUADR.MITT-CT START)	[6]
Quadratisches Drehmoment hoch mit CT-Start (QUADR.HOCH-CT START)	[7]
SONDERMOTOR MO. (SONDERMOTOR MO.)	[8]

CT = Konstantmoment

#### Funktion:

In diesem Parameter kann das Prinzip für die Anpassung der U/f-Kennlinie des Frequenzrichters an die Drehmomentkennlinie der Last angepasst werden. Siehe Par. 135 *U/f-Verhältnis*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wird *Konstantes Moment* [1] gewählt, so wird eine lastabhängige U/f-Kennlinie erzielt, in der die Ausgangsspannung und Ausgangsfrequenz bei steigender Last erhöht wird, um einen konstanten Motorlauf zu gewährleisten.

*Quadratisches Drehmoment niedrig* [2], *Quadratisches Drehmoment mittel* [3] oder *Quadratisches Drehmoment hoch* [4] ist bei Anwendungen mit quadratischer Belastung zu wählen (z.B. Kreiselpumpen, Lüfter). *Quadratisches Drehmoment - niedrig mit CT-Start* [5], *- mittel mit CT-Start* [6] oder *hoch mit CT-Start* [7] ist zu

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

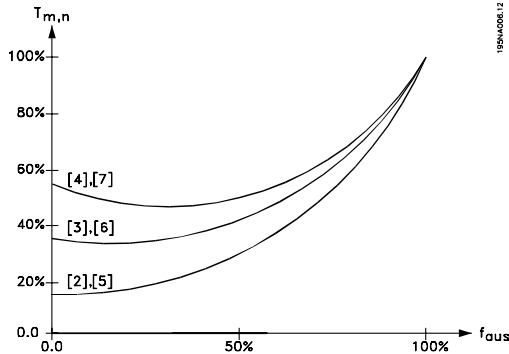


wählen, wenn ein höheres Losbrechmoment als mit den zuvor genannten Kennlinien gewünscht wird.



### ACHTUNG!

Last- und Schlupfkompensation ist bei Auswahl von quadratischem Drehmoment oder speziellem Motordrehmoment nicht aktiv.



Spezielles *M*otordrehmoment [8] ist zu wählen, wenn eine spezielle *U/f*-Kennlinie zur Anpassung an einen gegebenen Motor gewünscht wird. Die Eckwerte werden in den Parametern 423–428 *Spannung/Frequenz* eingestellt.



### ACHTUNG!

Bitte beachten, daß bei Änderung eines in den Typenschildparametern 102-106 eingestellten Werts eine automatische Änderung der Parameter 108 *Statorwiderstand* und 109 *Statorreaktanzen* erfolgt.

### 102 Motorleistung $P_{M,N}$ (MOTORLEISTUNG)

#### Wert:

0,25 - 22 kW ☆ abhängig vom Gerät

#### Funktion:

Hier muß ein Leistungswert [kW]  $P_{M,N}$  eingestellt werden, der der Motornennleistung entspricht. Werkseitig ist ein Nennleistungswert [kW]  $P_{M,N}$  eingestellt, der dem Gerätetyp entspricht.

#### Beschreibung der Auswahl:

Einen Wert einstellen, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht. Einstellungen in einer Größenordnung unter oder über den Werkseinstellungen sind möglich.

### 103 Motorspannung $U_{M,N}$ (MOTORSPANNUNG)

#### Wert:

Für 200 V Geräte: 50 - 999 V ☆ 230 V  
Für 400 V Geräte: 50 - 999 V ☆ 400 V

#### Funktion:

Hiermit wird die Nenn-Motorspannung  $U_{M,N}$  für entweder Stern- Y oder Dreieckschaltung  $\Delta$  eingestellt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Unabhängig von der Netzspannung des Frequenzumrichters einen Wert wählen, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht.

### 104 Motorfrequenz $f_{M,N}$ (MOTORFREQUENZ)

#### Wert:

24-1000 Hz ☆ 50 Hz

#### Funktion:

Hier wird die Motornennfrequenz  $f_{M,N}$  eingestellt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Einen Wert wählen, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht.

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

#### Wert:

0,01 -  $I_{MAX}$  ☆ abhängig von der Motorwahl

#### Funktion:

Der Motornennstrom  $I_{M,N}$  wird bei der Berechnung des Drehmoments und des thermischen Überlastschutzes im Frequenzumrichter berücksichtigt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Einen Wert einstellen, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht. Den Motorstrom  $I_{M,N}$  unter Berücksichtigung einer Stern- Y bzw. Dreiecksschaltung  $\Delta$  des Motors einstellen.

### 106 Motornendrehzahl (MOTOR NENNDREHZ.)

#### Wert:

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (max. 60000 UPM) ☆ Abhängig von Parameter 104 *Motorfrequenz*,  $f_{M,N}$

### Funktion:

Hier ist der Wert aus den Typenschilddaten des Motors für die Motornendrehzahl  $n_{M,N}$  einzugeben.

### Beschreibung der Auswahl:

Einen Wert wählen, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht.



#### ACHTUNG!

Der max. Wert ist gleich  $f_{M,N} \times 60$ .  $f_{M,N}$  ist in Parameter 104 *Motorfrequenz*,  $f_{M,N}$  einzustellen.

### 107 Automatische Motoranpassung, AMT (MOTORANPASSUNG)

#### Wert:

- ★ Anpassung aus (MOTORANPASSUNG AUS) [0]  
Motoranpassung an (MOTORANPASSUNG AN) [2]

### Funktion:



#### ACHTUNG!

AMT für VLT 2880-82 nicht möglich

Motoranpassung ist ein Algorithmus, der den Statorwiderstand  $R_s$  bei Motorstillstand mißt. Dies bedeutet, daß der Motor kein Drehmoment liefert.

AMT ist bei der Grundeinstellung von Einheiten hilfreich, wenn der Frequenzumrichter an den verwendeten Motor angepaßt werden soll. Die Funktion wird besonders dann benutzt, wenn die Werkseinstellung die Daten des Motors nicht ausreichend abdeckt.

Zur bestmöglichen Anpassung des Frequenzumrichters wird empfohlen, die AMT an einem kalten Motor durchzuführen. Achtung: wiederholte AMT-Durchläufe können zu einer Überhitzung des Motor und als Folge zu einem erhöhten Stator-Widerstand  $R$  führen. In der Regel ist dies jedoch nicht kritisch.

Die AMT wird folgendermaßen durchgeführt:

#### AMT starten:

1. STOPP-Signal geben.
2. Parameter 107 *Motoranpassung* auf Wert [2] *Motoranpassung ein* einstellen.

3. START-Signal geben und Parameter 107 *Motoranpassung* wird auf [0] zurückgesetzt, wenn die AMT abgeschlossen ist.

#### AMT abschließen:

Die AMT wird durch ein QUITTIEREN-Signal abgeschlossen. Parameter 108 *Statorwiderstand*,  $R_s$  wird mit dem optimierten Wert aktualisiert.

#### AMT abbrechen:

Die AMT kann während der Optimierung durch ein STOPP-Signal abgebrochen werden.

Bei Benutzung der AMT-Funktion müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- Damit die AMT die Motorparameter so gut wie möglich definieren kann, müssen die richtigen Typenschilddaten für den am Frequenzumrichter angeschlossenen Motor in die Parameter 102 bis 106 eingegeben werden.
- Das Display zeigt Alarmmeldungen an, wenn während der Motoranpassung Fehler auftreten.
- In der Regel kann die AMT-Funktion die  $R_s$ -Werte für Motoren messen, die ein- bis zweimal größer/kleiner als die Nennwerte des Frequenzumrichters sind.
- Zum Abbrechen der Motoranpassung die [STOP/RESET] Taste drücken.



#### ACHTUNG!

AMT darf nicht bei parallelgeschalteten Motoren verwendet werden. Während einer AMT dürfen keine Änderungen der Parametersätze vorgenommen werden.

#### Verfahren für vom SLCP gesteuerte

#### AMT:

Siehe Kapitel *Bedieneinheit*.

### Beschreibung der Auswahl:

*Motoranpassung an* [2] wählen, wenn der Frequenzumrichter eine automatische Motoranpassung durchführen soll.

### 108 Statorwiderstand $R_s$ (STATORWIDERSTAND)

#### Wert:

0.000 - X.XXX  $\Omega$  ★ abhängig von der Motorwahl

### Funktion:

Nach Einstellung der Parameter 102-106 *Typenschild-daten* werden verschiedene Parameter einschließlich Statorwiderstand  $R_S$  automatisch eingestellt. Ein manuell eingegebener Wert für  $R_S$  muß für einen kalten Motor gelten. Die Wellenleistung kann durch Feineinstellung von  $R_S$  und  $X_S$  verbessert werden, siehe Verfahren unten.



### ACHTUNG!

Parameter 108 *Statorwiderstand  $R_S$*  und 109 *Statorreaktanz  $X_S$*  werden normalerweise nicht geändert, wenn die Typenschilddaten eingestellt wurden.

### Beschreibung der Auswahl:

$R_S$  kann folgendermaßen eingestellt werden:

1. Werkseinstellungen für  $R_S$  verwenden, die der Frequenzrichter selbst auf Basis der Daten auf dem Typenschild des Motors wählt.
2. Der Wert wird vom Motorlieferanten angegeben.
3. Der Wert wird durch manuelle Messung ermittelt:  $R_S$  kann durch Messung des Widerstands  $R_{PHASE-PHASE}$  zwischen zwei Phasenklammern berechnet werden. Wenn  $R_{PHASE-PHASE}$  weniger als 1-2 Ohm beträgt (typisch für Motoren > 5,5 kW, 400 V), muß ein spezielles Ohmmeter verwendet werden (Thomson-Brücke o.ä.).  $R_S = 0,5 \times R_{PHASE-PHASE}$ .
4.  $R_S$  wird automatisch eingestellt, wenn die AMA abgeschlossen ist. Siehe Parameter 107 *Automatische Motoanpassung*.

### 109 Statorreaktanz $X_S$

#### (STATOR REAKTANZ)

### Wert:

0,00 - X,XX  $\Omega$  ☆ abhängig von der Motorwahl

### Funktion:

Nach Einstellung der Parameter 102-106 *Typenschild-daten* werden verschiedene Parameter einschließlich Statorreaktanz  $X_S$  automatisch eingestellt. Die Wellenleistung lässt sich durch Einstellen von  $R_S$  und  $X_S$  verbessern. Die Vorgehensweise dabei wird nachstehend beschrieben.

### Beschreibung der Auswahl:

$X_S$  kann folgendermaßen eingestellt werden:

1. Der Wert wird vom Motorlieferanten angegeben.
2. Der Wert wird durch manuelle Messung von  $X_S$  durch Anschluss eines Motors an das Netz und Messen der Phasenspannung  $U_M$  und des Leerlaufstroms  $I_\phi$  ermittelt.

$$X_S = \frac{U_M}{\sqrt{3} \times I_\phi} - \frac{X_L}{2}$$

$X_L$ : Siehe Parameter 142.

3. Benutzung der Werkseinstellungen von  $X_S$ , die der VLT-Frequenzrichter selbst aufgrund der Daten auf dem Motor-Typenschild wählt.

### 117 Resonanzdämpfung

#### (Resonanzdämpfung)

### Wert:

AUS- 100% [AUS -100]

☆ AUS % [AUS]

### Funktion:

Die Resonanzdämpfung kann im CT-Modus optimiert werden. In diesem Parameter wird der Beeinflussungsgrad festgelegt.

Der Wert kann zwischen 0 % (AUS) und 100 % eingestellt werden. 100 % entspricht 50 % Reduktion des U/F-Verhältnisses.

Die Standardeinstellung ist AUS.

Interne Einstellungen (unveränderlich):

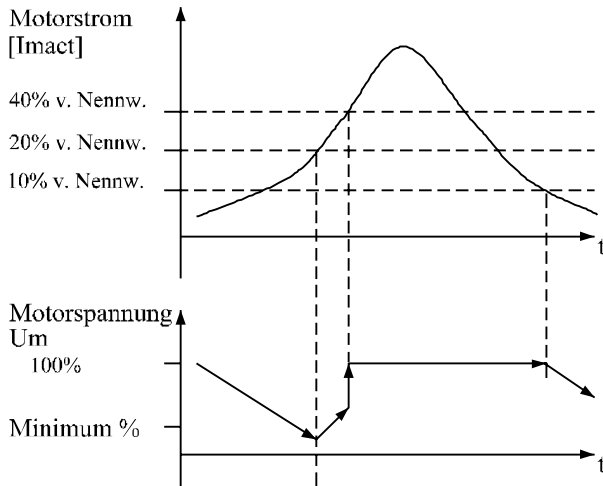
Der Resonanzfilter ist ab 10 % der Nennzahl aktiv. In diesem Fall sind es 5 Hz und darüber.

Drehzahl muss von 0 bis zum Strömungsnennwert gehen: 500 ms

Drehzahl muss vom Nennwert bis Strömungswert 0 gehen: 500 ms

Funktionsbeschreibung:

Der Filter überwacht den aktiven Motornennstrom und ändert die Motorspannung entsprechend der nachfolgenden Abbildung. Der Filter reagiert auf Werte, die sich auf den Nennstrom des Motors beziehen.



175NA105.10

Wenn der aktive Motornennstrom unter 10 % liegt, wird die Motorspannung wie oben erwähnt über die Drehzahl verringert, bis die Spannung die Einstellung aus Par. 117 erreicht. Wenn der aktive Motornennstrom über 20 % liegt, wird die Spannung über die oben genannte Drehzahl erhöht. Wenn der aktive Motornennstrom 40 % erreicht, wird die Motorspannung sofort auf normale Motorspannung erhöht. Die Reduktion der Motorspannung hängt von der Einstellung des Parameters 117 ab.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den Grad der Motorstrom- [Imact] beeinflussung auf das U/F-Verhältnis zwischen 0 % (AUS) und 100 % ein. 100 % entspricht 50 % Reduktion des U/F-Verhältnisses. Die Standardeinstellung ist AUS.

### 119 Hohes Startmoment (STARTMOMENT HOCH)

#### Wert:

0,0 - 0,5 s ★ 0,0 s

#### Funktion:

Zur Gewährleistung eines hohen Anlaufmoments sind ca.  $1,8 \times I_{INV}$  für max. 0,5 s zulässig. Allerdings wird der Strom durch die Schutzgrenze des Frequenzumrichters (Wechselrichters) begrenzt. In der Einstellung 0 s ist das Startmoment nicht erhöht.

### Beschreibung der Auswahl:

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

### 120 Startverzögerung

#### (STARTVERZÖGERUNG)

#### Wert:

0,0 - 10,0 s ★ 0,0 s

#### Funktion:

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

### Beschreibung der Auswahl:

Erforderliche Zeit vor Beginn der Beschleunigung eingeben.

### 121 Startfunktion

#### (STARTFUNKTION)

#### Wert:

- Startverzögerung DC-Halten (ZEITVERZ. DC-HALTEN) [0]
- Startverzögerung DC-Bremse (ZEITVERZ. DC-BREMSE) [1]
- ★ Startverzögerung Motorfreilauf (ZEITVERZ. MOTORFR.) [2]
- Startfrequenz/Rechtslauf (START FUNKT. RECHTS) [3]
- Startfrequenz wie vorgewählte Drehrichtung (STARTFUNKT. WIE REF.) [4]

#### Funktion:

Hiermit wird der während der Startverzögerung (Parameter 120 *Startverzögerung*) erforderliche Modus eingestellt.

### Beschreibung der Auswahl:

*Startverzögerung DC-Halten* [0] auswählen, um den Motor während der Startverzögerung mit einer DC-Haltespannung zu versorgen. Spannung in Parameter 137 *DC-Halt* einstellen.

*Startverzögerung DC-Bremse* [1] wählen, um den Motor während der Startverzögerung mit einer DC-Bremsspannung zu versorgen. Spannung in Parameter 132 *Spannung DC-Br* einstellen.

*Startverzögerung Motorfreilauf* [2] auswählen, und der Motor wird während der Startverzögerung nicht vom Frequenzumrichter gesteuert (Wechselrichter ausgeschaltet).

*Startfrequenz/Rechtslauf* [3] wählen, um während der Startverzögerung die unter Parameter 130 *Startfre-*

quenz und 131 *Startspannung* beschriebene Funktion zu erhalten. Unabhängig vom Wert, den das Sollwertsignal annimmt, ist die Ausgangsfrequenz gleich der Einstellung in Parameter 130 *Startfrequenz*, und die Ausgangsspannung entspricht der Einstellung in Parameter 131 *Startspannung*.

Diese Funktion wird typisch in Hub-/Senkanwendungen verwendet. Sie wird besonders in Anwendungen mit einem Konusanker-Motor eingesetzt, wo die Drehrichtung zu Beginn im Uhrzeigersinn erfolgt und dann von einer Sollrichtung gefolgt wird.

*Startfrequenz wie vorgewählte Drehrichtung* [4] wählen, um die in Parameter 130 *Startfrequenz* und 131 *Startspannung* beschriebene Funktion während der Startverzögerung zu erhalten.

Die Drehung des Motors erfolgt immer in der Sollrichtung. Wenn das Sollwertsignal Null ist, hat die Ausgangsfrequenz 0 Hz, während die Ausgangsspannung der Einstellung in Parameter 131 *Startspannung* entspricht. Wenn das Sollwertsignal nicht Null ist, entspricht die Ausgangsfrequenz Parameter 130 *Startfrequenz* und die Ausgangsspannung Parameter 131 *Startspannung*. Diese Funktion wird typisch in Hub-/Senkanwendungen mit Gegengewicht eingesetzt. Sie wird insbesondere in Anwendungen mit einem Konusanker-Motor eingesetzt. Der Konusanker-Motor kann mit Parameter 130 *Startfrequenz* und Parameter 131 *Startspannung* anlaufen.

122	Stoppfunktion
(STOPPFUNKTION)	
<b>Wert:</b>	
★ Motorfreilauf (FREILAUF)	[0]
DC-Haltespannung (DC-HALT)	[1]

**Funktion:**  
Hiermit wird die Funktion des Frequenzumrichters eingestellt, nachdem die Ausgangsfrequenz geringer als der Wert in Parameter 123 *Freq.Stoppfunkt.* geworden ist, oder nach einem Stoppbefehl und wenn die Ausgangsfrequenz auf 0 Hz zurückgegangen ist.

**Beschreibung der Auswahl:**  
*Motorfreilauf* [0] ist zu wählen, wenn die Motorsteuerung durch den Frequenzumrichter ausgeschaltet werden soll (Wechselrichter ausgeschaltet).

DC-Halt [1] ist zu wählen, wenn Parameter 137 *DC-Haltespannung* aktiviert werden soll.

123	Mindestfrequenz für die Aktivierung der Stoppfunktion
(FREQ.STOPPFUNKT.)	

**Wert:**  
0,1 - 10 Hz ★ 0,1 Hz

**Funktion:**  
In diesem Parameter wird die Ausgangsfrequenz eingestellt, bei der die in Parameter 122 *Stoppfunktion* ausgewählte Funktion aktiviert werden soll.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Erforderliche Ausgangsfrequenz einstellen.



### ACHTUNG!

Wenn Parameter 123 höher eingestellt ist als Parameter 130, dann wird die Startverzögerungsfunktion (Parameter 120 und 121) übersprungen.



### ACHTUNG!

Wenn Parameter 123 zu hoch eingestellt ist und in Parameter 122 DC-Halt gewählt wurde, springt die Ausgangsfrequenz ohne Hochlauf zu dem Wert in Parameter 123. Dies verursacht möglicherweise eine Überstromwarnung/einen Überstromalarm.

### ■ Gleichspannungsbremse

Bei einer Gleichspannungsbremse wird dem Motor eine Gleichspannung zugeführt, wodurch die Motorwelle zum Stillstand kommt. In Parameter 132 *DC-Bremsspannung* kann die DC-Bremsspannung zwischen 0-100% eingestellt werden. Die maximale DC-Bremsspannung hängt von den gewählten Motordaten ab.

In Parameter 126 *Gleichspannungsbremzeit* wird die DC-Bremzeit festgelegt, und in Parameter 127 *Einschaltfrequenz der Gleichspannungsbremse* wird die Frequenz gewählt, bei der die Gleichspannungsbremse aktiv wird. Wird ein digitaler Eingang auf *DC-Bremse invers* [5] programmiert und wechselt von logisch '1' zu logisch '0', so wird die Gleichspannungsbremse aktiviert. Wird ein Stoppbefehl aktiv, so wird die Gleichspannungsbremse aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz geringer als die Einschaltfrequenz der Gleichspannungsbremse ist.



### ACHTUNG!

Die Gleichspannungsbremse darf nicht benutzt werden, wenn die Trägheit der Motorwelle mehr als 20 mal größer als die innere Trägheit des Motors ist.

### 126 DC-Bremszeit

#### (DC-BREMSZEIT)

#### Wert:

0 - 60 s ★ 10 s

#### Funktion:

In diesem Parameter wird die DC-Bremszeit eingestellt, zu der Parameter 132 *Spannung DC-Br* aktiv werden soll.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Zeit einstellen.

### 127 DC-Bremse Startfrequenz

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

#### Wert:

0,0 (AUS) - Par. 202 *Obere Grenze Ausgangsfrequenz,  $f_{MAX}$*  ★ OFF

#### Funktion:

In diesem Parameter wird die Einschaltfrequenz der DC-Bremse eingestellt, bei der die DC-Bremse in Verbindung mit einem Stoppbefehl aktiviert wird.

#### Beschreibung der Auswahl:

Erforderliche Frequenz einstellen.

### 128 Thermischer Motorschutz

#### (THERM. MOTORSCHU)

#### Wert:

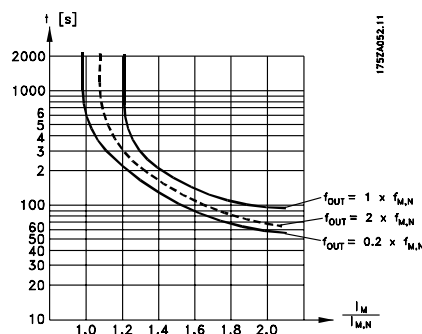
- ★ Kein Motorschutz (KEIN MOTORSCHUTZ) [0]
- Thermistor Warnung (WARNUNG THERMISTOR) [1]
- Thermistor Abschaltung (ABSCHALT THERMISTOR) [2]
- ETR-Warnung 1 (ETR WARN 1) [3]
- ETR-Abschaltung 1 (ETR ABSCHALT.1) [4]
- ETR-Warnung 2 (ETR WARN 2) [5]
- ETR-Abschaltung 2 (ETR ABSCHALT 2) [6]
- ETR Warnung 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 zwei unterschiedliche Weisen überwachen:

- Mit einem am Motor montierten PTC-Thermistor. Thermistor zwischen Klemme 50 (+10 V) und einer der digitalen Eingangsklemmen 18, 19, 27 oder 29 anschließen. Siehe Parameter 300 *Digitaleingänge*
- Berechnung der thermischen Belastung (ETR - Elektronisch thermisches Relais) basierend auf aktueller Last und Zeit. Dies wird mit dem Motornennstrom  $I_{M,N}$  und der Motornennfrequenz  $f_{M,N}$  verglichen. Die Berechnungen berücksichtigen die notwendige Lastverringerng bei niedrigen Drehzahlen, wenn die innere Lüftung des Motors reduziert ist.



Die ETR-Funktionen 1-4 beginnen erst mit der Lastermittlung, wenn auf die entsprechende Satzanwahl umgeschaltet wird. Dies bedeutet, dass die ETR-Funktion auch beim Wechsel zwischen zwei oder mehreren Motoren verwendet werden kann.

#### Beschreibung der Auswahl:

Kein *Motorschutz* [0] ist zu wählen, wenn Warnung oder Abschaltung bei überlastetem Motor nicht erfolgen sollen.

*Warnung Thermistor* [1] ist zu wählen, wenn eine Warnung ausgegeben werden soll, wenn der angeschlossene Thermistor zu heiß wird.

*Abschaltung Thermistor* [2] ist zu wählen, wenn eine Abschaltung erfolgen soll, wenn der angeschlossene Thermistor zu heiß wird.

*ETR-Warnung 1-4* ist zu wählen, wenn eine Warnung erfolgen soll, wenn der Motor laut Berechnungen überlastet ist. Der Frequenzumrichter kann auch so programmiert werden, dass er ein Warnsignal über

Digitalausgang gibt. *ETR-Abschaltung 1-4* ist zu wählen, wenn eine Abschaltung erfolgen soll, wenn der Motor laut Berechnungen überlastet ist.



### ACHTUNG!

Diese Funktion kann die einzelnen Motoren bei parallel geschalteten Motoren nicht schützen.

<b>130</b>	<b>Startfrequenz</b>
<b>(Startfrequenz)</b>	
<b>Wert:</b>	
0,0 - 10,0 Hz	★ 0,0 Hz

**Funktion:**  
Die Startfrequenz ist nach einem Startbefehl für die in Parameter 120 *Startverzögerung* eingestellte Zeit aktiv. Die Ausgangsfrequenz 'springt' zur nächsten eingestellten Frequenz. Einige Motoren, z.B. Konusanker-Motoren, benötigen eine erhöhte Spannung/Startfrequenz (Verstärkung), um die mechanische Bremse zu lösen. Hierzu werden die Parameter 130 *Startfrequenz* und 131 *Startspannung* benutzt.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Stellen sie die gewünschte Startfrequenz ein. Es wird davon ausgegangen, dass Parameter 121 *Startverzögerung* auf *Startfrequenz/Horizontalbetrieb* [3] oder *Startfrequenz/Vertikalbetrieb* [4] gesetzt und in Parameter 120 *Startverzögerung* eine Zeit eingestellt wurde sowie ein Referenzsignal vorhanden ist.



### ACHTUNG!

Wenn Parameter 123 höher eingestellt ist als Parameter 130, dann wird die Startverzögerungsfunktion (Parameter 120 und 121) übersprungen.

<b>131</b>	<b>Startspannung</b>
<b>(STARTSPANNUNG)</b>	
<b>Wert:</b>	
0,0 - 200,0 V	★ 0,0 V

**Funktion:**  
*Startspannung* ist nach einem Startbefehl für die in Parameter 120 *Startverzögerung* eingestellte Zeit aktiv. Dieser Parameter kann z. B. für Hub-/Senkanwendungen (Konusanker-Motoren) verwendet werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Spannung auf den zum Ausschalten der mechanischen Bremse nötigen Wert einstellen. Es wird davon ausgegangen, dass Parameter 121 *Startfunktion* auf *Startfrequenz/Rechtslauf* [3] bzw. *Startfrequenz wie vorgewählte Drehrichtung* [4] gesetzt und in Parameter 120 *Startverzögerung* eine Zeit eingestellt wurde sowie ein Sollwertsignal vorhanden ist.

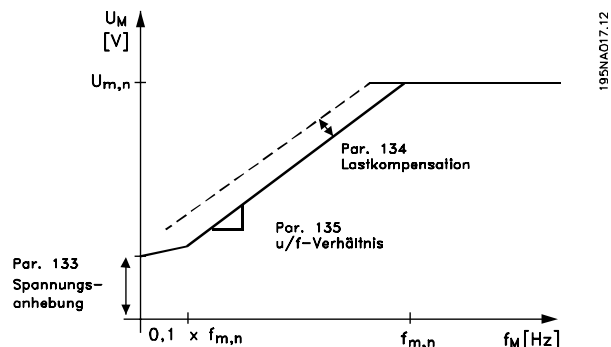
<b>132</b>	<b>Spannung DC-Bremse</b>
<b>(SPANNUNG DC-BR)</b>	
<b>Wert:</b>	
0 - 100% der max. DC-Bremsspannung	★ 0%

**Funktion:**  
In diesem Parameter wird die DC-Bremsspannung eingestellt, die bei Stopp aktiviert werden soll, wenn die in Parameter 127 *DC-Bremse Startfrequenz* eingestellte DC-Bremsspannung erreicht ist oder *DC-Bremse invers* über einen Digitaleingang bzw. die serielle Schnittstelle aktiv ist. Anschließend ist die DC-Bremsspannung für die in Parameter 126 *DC-Bremszeit* eingestellte Zeit aktiv.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Als Prozentwert der vom Motor abhängigen max. DC-Bremsspannung eingeben.

<b>133</b>	<b>Spannungsanhebung</b>
<b>(SPANNUNGSANHEBUN)</b>	
<b>Wert:</b>	
0,00 - 100,00 V	★ abhängig vom Gerät

**Funktion:**  
Durch diesen Parameter kann ein höheres Startmoment erreicht werden. Normalerweise benötigen kleinere Motore (< 1,0kw) eine höhere Spannungsanhebung.



Programmierung

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

### Beschreibung der Auswahl:

Der Wert wird unter sorgfältiger Berücksichtigung der Tatsache gewählt, daß der Motorstart unter der aktuellen Last nur so gerademöglich ist.



Achtung: Wird eine zu hohe Spannungsanhebung gewählt, kann dies zu Übermagnetisierung und Überhitzung des Motors führen, und der Frequenzumrichter kann abschalten.

### 134 Lastkompensation (LASTKOMP.)

#### Wert:

0,0 - 300,0% ★ 100,0%

#### Funktion:

In diesem Parameter wird die Lastkennlinie eingestellt. Bei Erhöhung der Lastkompensation erhält der Motor bei zunehmenden Lasten eine erhöhte Spannung und Frequenz. Sie wird z.B. bei Motoren/Anwendungen verwendet, bei denen eine große Differenz zwischen Vollast- und Leerlaufstrom des Motors besteht.



### ACHTUNG!

Wird dieser Wert zu hoch eingestellt, kann der Frequenzumrichter wegen Überstrom abschalten.

### Beschreibung der Auswahl:

Ist die Werkseinstellung nicht ausreichend, muß die Lastkompensation so eingestellt werden, daß ein Motorstart bei einer gegebenen Last möglich ist.



Achtung: Zu starke Lastkompensation kann zu Instabilität führen.

### 135 U/f-Verhältnis (U/f-VERHAELTN)

#### Wert:

0,00 - 20,00 V/Hz ★ abhängig vom Gerät

#### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht eine lineare Veränderung des Verhältnisses von Ausgangsspannung (U) zu Ausgangsfrequenz (f), um eine richtige Motormagnetisierung und dadurch optimale Dynamik, Genauig-

keit und Effizienz zu gewährleisten. Das U/f-Verhältnis hat nur dann Auswirkungen auf die Spannungskennlinie, wenn die Auswahl *Konstantmoment* [1] in Parameter 101 *Drehmomentkennlinie* erfolgte.

### Beschreibung der Auswahl:

Das U/f-Verhältnis wird nur dann geändert, wenn es unmöglich ist, die richtigen Motordaten in Parameter 102-109 einzustellen. Der in der Werkseinstellung programmierte Wert basiert auf Leerlaufbetrieb.

### 136 Schlupausgleich (SCHLUPFAUSGL.)

#### Wert:

-500 - +500% des Nenn-Schlupausgleichs ★ 100%

#### Funktion:

Der Schlupausgleich wird automatisch berechnet, d.h. auf Basis der Nenn-Motordrehzahl  $n_{M,N}$ . In diesem Parameter kann der Schlupausgleich fein eingestellt werden. Hierdurch werden Toleranzen des Wertes für  $n_{M,N}$  kompensiert. Schlupausgleich ist nur dann aktiv, wenn die Auswahl *Mit Schlupfkomp.* [0] in Parameter 100 *Konfiguration* und *Konst.Moment* [1] in Parameter 101 *Drehmomentkennlinie* getroffen wurde.

### Beschreibung der Auswahl:

Einen Prozentwert eingeben.

### 137 DC-Haltespannung (DC-HALTESP.)

#### Wert:

0 - 100% der max. DC-Haltespannung ★ 0%

#### Funktion:

Dieser Parameter wird zum Halten des Motors (Haltemoment) bei Start/Stop benützt.

### Beschreibung der Auswahl:

Dieser Parameter kann nur verwendet werden, wenn eine Auswahl für *DC-Halt* in Parameter 121 *Startfunktion* oder 122 *Stoppfunktion* getroffen wurde. Als Prozentwert der vom Motor abhängigen max. DC-Haltespannung eingeben.



### 138 Bremsabschaltfrequenz (MECH. BR. AUS)

#### Wert:

0,5 - 132,0/1000,0 Hz ☆ 3,0 Hz

#### Funktion:

Hier wird die Frequenz eingestellt, wann die mechanische Bremse über den in Parameter 323 *Relais 1-3, Ausgang* bzw. 341 *Ausgang 46, digital* definierten Ausgang gelöst wird.

#### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Frequenz.

### 139 Bremsenschaltfrequenz (MECH.BR.EIN)

#### Wert:

0,5 - 132,0/1000,0 Hz ☆ 3,0 Hz

#### Funktion:

Hier wird die Frequenz eingestellt, wann die mechanische Bremse über den in Parameter 323 *Relais 1-3, Ausgang* bzw. 341 *Ausgang 46, digital* definierten Ausgang gelöst aktiviert wird.

#### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Frequenz.

### 140 Strom, Mindestwert (MIN. WERT STROM)

#### Wert:

0 % - 100 % des Wechselrichter-  
ausgangsstroms ☆ 0 %

#### Funktion:

Hiermit wird der Mindestwert des Motorstroms zum Lösen der mechanischen Bremse eingestellt. Die Stromüberwachung ist nur vom Stopp bis zu dem Punkt aktiv, an dem die Bremse gelöst wird.

#### Beschreibung der Auswahl:

Hierbei handelt es sich um eine zusätzliche Sicherheitsvorkehrung, die garantiert, dass bei Starten eines Hebe-/Absenkvorgangs die Last nicht verloren geht.

### 142 Streureaktanz $X_L$ ( )

#### Wert:

0,000 - XXX,XXX Ω ☆ abhängig von der Motorwahl

$X_L$  ist die Summe der Rotor- und Statorstreureaktanz.

#### Funktion:

Nach Einstellung der Parameter 102-106 *Typenschild-daten* werden verschiedene Parameter einschließlich der Streureaktanz  $X_L$  automatisch eingestellt. Die Wellenleistung kann durch Feineinstellung der Streureaktanz  $X_L$  verbessert werden.



#### ACHTUNG!

Parameter 142 *Streureaktanz  $X_L$*  wird normalerweise nicht geändert, wenn die Typenschilddaten 102-106 eingestellt wurden.

#### Beschreibung der Auswahl:

$X_L$  kann folgendermaßen eingestellt werden:

1. Der Wert wird vom Motorlieferanten angegeben.
2. Benutzung der Werkseinstellungen von  $X_L$ , die der Frequenzumrichter selbst aufgrund der Motor-Typenschilddaten wählt.

### 143 Interne Gebläsesteuerung (GEBLÄSESTEUERUNG)

#### Wert:

- ☆ Automatisch (automatisch) [0]
- Immer eingeschaltet (immer ein) [1]
- Immer ausgeschaltet (immer aus) [2]

#### Funktion:

Dieser Parameter kann so eingestellt werden, daß das automatische Gebläse automatisch ein- und ausgeschaltet wird. Das interne Gebläse kann auch immer ein- bzw. ausgeschaltet sein.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wird *Automatisch* [0] gewählt, so wird das interne Gebläse abhängig von der Umgebungstemperatur und Last des Frequenzumrichters ein- und ausgeschaltet. Wird *Immer eingeschaltet* [1] bzw. *Immer ausgeschaltet* [2] gewählt, so bleibt das Gebläse immer ein- bzw. ausgeschaltet.



### ACHTUNG!

Wird *Immer ausgeschaltet* [2] bei hoher Taktfrequenz, langen Motorkabeln oder hoher Ausgangsleistung benutzt, so wird die Lebensdauer des Frequenzumrichters verkürzt.

### Beschreibung der Auswahl:

Quittieren (1) wählen, wenn einmalige Prozesse jedesmal laufen, wenn sie auftreten. Hierdurch wird die Wiederholpräzision beim Stopp verbessert. Aus (0) z.B. zum Heben/Absenken oder bei Synchronmotoren benutzen. Es ist vorteilhaft, wenn Motor und Frequenzumrichter immer synchronisiert sind.

144

### Verstärkung Wechselfspannungsbremse

(VERST.AC-BR.)

Wert:

1,00 - 1,50

★ 1,30

Funktion:

In diesem Parameter wird die Wechselfspannungsbremse eingestellt. In Parameter 144 kann das Generatormoment eingestellt werden, das auf den Motor wirken kann, ohne daß die Zwischenkreisspannung den Warnpegel übersteigt.

### Beschreibung der Auswahl:

Der Wert wird erhöht, wenn ein größeres mögliches Bremsmoment gewünscht wird. Wird 1,0 gewählt, so ist die Wechselfspannungsbremse nicht aktiv.



### ACHTUNG!

Wird der Wert in Par. 144 erhöht, so erhöht sich gleichzeitig der Motorstrom beträchtlich, wenn Generatorlasten wirken. Der Parameter sollte deshalb nur geändert werden, wenn durch Messungen garantiert ist, daß der Motorstrom in allen Betriebssituationen niemals den zulässigen Wert überschreitet. *Bitte beachten:* Der Strom kann nicht auf der Anzeige abgelesen werden.

146

### Spannungsvektor quittieren

(Sp.vektor quitt.)

Wert:

\*Aus (AUS)

[0]

Quittieren (QUITTIEREN)

[1]

Funktion:

Wenn der Spannungsvektor quittiert wird, wird er bei jedem neuen Prozeßbeginn auf den gleichen Startpunkt gesetzt.

### ■ Sollwerte & Grenzwerte

200	Ausgangsfrequenzbereich (FREQ. BER.+DREHR.)
<b>Wert:</b>	

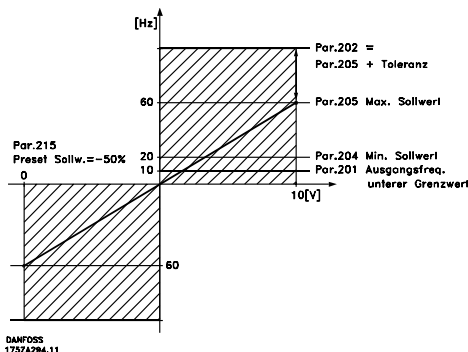
- ★ Eine Richtung, 0-132 Hz (132 Hz EINE RICHT.) [0]
- Beide Richtungen, 0-132 Hz (132 Hz BEIDE RICHT.) [1]
- Linkslauf, 0-132 Hz (132 Hz LINKSLAUF) [2]
- Eine Richtung, 0-1000 Hz (1000 Hz EINE RICHT.) [3]
- Beide Richtungen, 0-1000 Hz (1000 Hz BEIDE RICHT.) [4]
- Linkslauf, 0-1000 Hz (1000 Hz LINKSLAUF) [5]

#### Funktion:

Mithilfe dieses Parameters kann eine unbeabsichtigte Drehrichtungsumkehr (Reversierung) verhindert werden. Außerdem kann eine höchstzulässige Ausgangsfrequenz gewählt werden, die unabhängig von der Einstellung anderer Parameter gelten soll. Wird nicht zusammen mit *Prozessregelung mit Rückführung* in Parameter 100 *Konfiguration* benutzt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Drehrichtung und die maximale Ausgangsfrequenz ein. Bitte beachten: Wird *Nur Rechtslauf* [0]/[3] oder *Nur Linkslauf* [2]/[5] gewählt, ist die Ausgangsfrequenz auf den Frequenzbereich  $f_{MIN}$ - $f_{MAX}$  beschränkt. Wird *Beide Richtungen* [1]/[4] gewählt, ist die Ausgangsfrequenz auf den Bereich  $\pm f_{MAX}$  beschränkt (die Mindestfrequenz ist ohne Bedeutung).



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

**Wert:**  
0,0 -  $f_{MAX}$  ★ 0,0 Hz

#### Funktion:

In diesem Parameter kann für die Motorfrequenz eine Mindestgrenze gewählt werden, die die Mindestdrehzahl bestimmt, mit der der Motor laufen soll. Wenn *Beide Richtungen* in Parameter 200 *Ausgangsfrequenz Bereich/Richtung* gewählt wurde, ist die Mindestfrequenz ohne Bedeutung.

#### Beschreibung der Auswahl:

Einstellbar ist ein Wert von 0,0 Hz bis zu der in Parameter 202 *Ausgangsfrequenzgrenze hoch,  $f_{MAX}$*  eingestellten Höchstfrequenz.

### 202 Maximale Ausgangsfrequenz $f_{MAX}$ (MAX. FREQUENZ)

**Wert:**  
 $f_{MIN}$  - 132/1000 Hz (Par. 200 *Ausgangsfrequenzbereich*) ★ 132 Hz

#### Funktion:

In diesem Parameter kann für die Ausgangsfrequenz eine Höchstgrenze gewählt werden, die die Höchstdrehzahl bestimmt, mit der der Motor laufen soll.



#### ACHTUNG!

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann niemals einen Wert höher als 1/10 der Taktfrequenz (Parameter 411 *Taktfrequenz*) annehmen.

#### Beschreibung der Auswahl:

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

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

### ■ Sollwertverarbeitung

Das folgende Blockdiagramm zeigt die Sollwertverarbeitung. Es zeigt, wie eine Änderung eines Parameters den resultierenden Sollwert beeinflussen kann.

Die Parameter 203 bis 205 *Sollwert* und Parameter 214 *Sollwert-Funktion* definieren, wie die Verarbeitung der Sollwerte erfolgen kann. Die erwähnten Parameter können mit und ohne Istwertrückführung aktiv sein.

Ferngesteuerte Sollwerte sind definiert als:

- Externe Sollwerte wie analoge Eingänge 53 und 60, Pulssollwerte über Klemme 33 und Sollwerte über die serielle Schnittstelle.
- Festsollwerte.

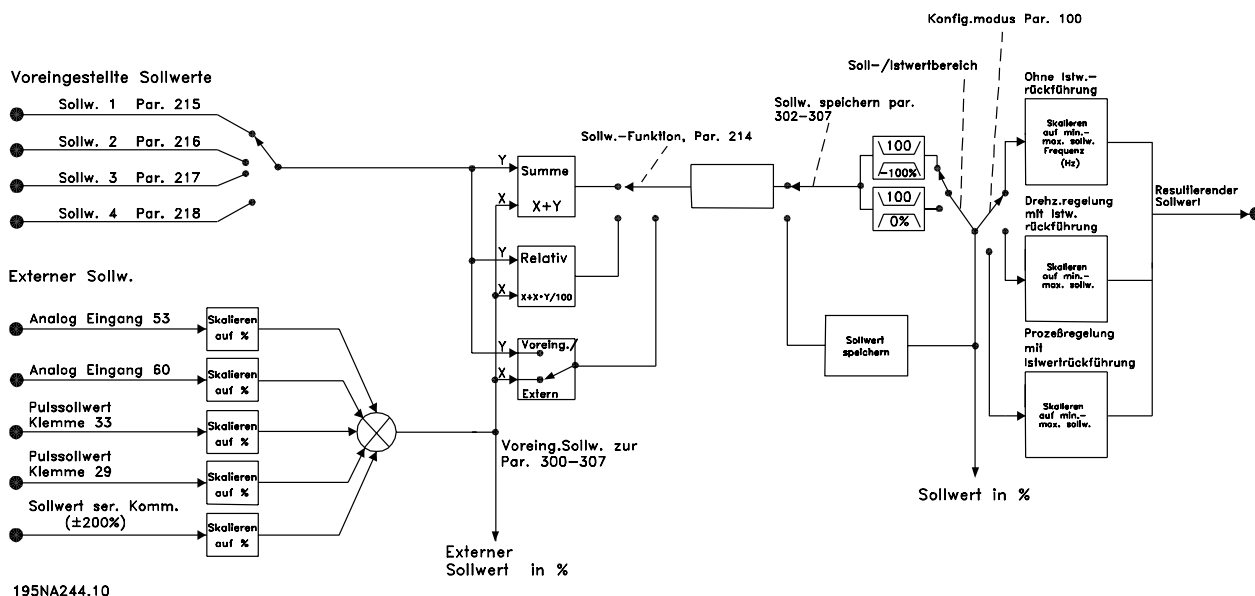
Der Festsollwert kann auf dem Display der LCP Bedieneinheit angezeigt werden, indem *Sollwert [%]* in den Parametern 009-012 *Displayanzeige* gewählt wird, und kann mit einer Einheit angezeigt werden, indem *Sollwert [Einheit]* gewählt wird. Die Summe der exter-

nen Sollwerte kann auf dem Display der LCP Bedieneinheit als Prozentwert des Bereichs zwischen *Minimaler Sollwert, Ref<sub>MIN</sub>* und *Maximaler Sollwert, Ref<sub>MAX</sub>* angezeigt werden. *Externer Sollwert % [25]* in den Parametern 009-012 *Displayanzeige* wählen, wenn eine Anzeige gewünscht wird.

Sollwerte und externe Sollwerte sind simultan möglich. In Parameter 214 *Sollwert-Funktion* kann eine Wahl getroffen werden, ob Festsollwerte zu den externen Sollwerten addiert werden sollen.

Es gibt auch einen unabhängigen Ort Sollwert in Parameter 003 *Ort Sollwert*, in dem der resultierende Sollwert mit den [+/-] Tasten eingestellt wird. Ist der Ort Sollwert gewählt, so ist der Ausgangsfrequenzbereich durch Parameter 201 *Ausgangsfrequenzgrenze niedrig, f<sub>MIN</sub>* und Parameter 202 *Ausgangsfrequenzgrenze hoch, f<sub>MAX</sub>* begrenzt.

Die Einheit des Ort-Sollwertes hängt ab von der Wahl in Parameter 100 *Konfiguration*.



195NA244.10

### 203 Sollwertbereich (SOLLWERTBEREICH)

#### Wert:

- ★ Min. Sollwert - Max. Sollwert (min - max) [0]
- Max. Sollwert - Max. Sollwert (-max - +max) [1]

#### Funktion:

In diesem Parameter wird gewählt, ob das Sollwert-signal positiv sein muß oder positiv und negativ sein kann. Die Mindestgrenze kann ein negativer Wert sein, es sei denn, in Parameter 100 Konfiguration wurde Drehzahlregelung mit Istwertrückführung programmiert. Min. Sollwert - Max. Sollwert [0] wählen, wenn Prozeßregelung mit Istwertrückführung [3] in Parameter 100 Konfiguration gewählt wurde.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie den gewünschten Bereich.

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

#### Wert:

- Par. 100 Konfig. = Drehzahlregelung mit Schlupfkompensation [0].-100.000,000 - Par. 205 SOLLW.<sub>MAX</sub> ★ 0,000 Hz
- Par. 100 Konfig. = mit Istwertrückführung [1]/[3].-
- Par. 414 Minimaler Istwert -
- Par. 205 SOLLW.<sub>MAX</sub> ★ 0,000 Upm/par 416

#### Funktion:

Der Minimale Sollwert steht für den niedrigsten Wert, den die Summe aller Sollwerte annehmen kann. Ist in Parameter 100 Konfiguration, Drehzahlregelung mit Istwertrückführung [1] oder Prozeßregelung mit Istwertrückführung [3] gewählt, so wird der Minimale Sollwert durch Parameter 414 Minimaler Istwert begrenzt. Minimaler Sollwert wird ignoriert, wenn Ort-Sollwert aktiv ist.

Die Sollwerteinheit kann der folgenden Tabelle entnommen werden:

Par. 100 Konfiguration	Einheit
Drehzahlregelung mit Schlupfkompensation [0]	Hz
Drehzahlregelung mit Istwertrückführung [1]	Upm
Prozeßregelung mit Istwertrückführung [3]	Par. 416

#### Beschreibung der Auswahl:

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

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

#### Wert:

- Par. 100 Konfig. = Drehzahlregelung mit Schlupfkompensation [0].Par. 204 Sollwert<sub>MIN</sub> - 1000,000 Hz ★ 50,000 Hz
- Par. 100 Konfig. = Mit Istwertrückführung [1]/[3].
- Par. 204 Sollwert<sub>MIN</sub> -
- Par. 415 Max. Istwert ★ 50,000 Upm/par 416

#### Funktion:

Der Maximale Sollwert steht für den höchsten Wert, den die Summe aller Sollwerte annehmen kann. Ist Mit Istwertrückführung [1]/[3] in Parameter 100 Konfiguration eingestellt, so kann der Maximale Sollwert den in Parameter 415 Maximaler Istwert eingestellten Wert nicht überschreiten.

Maximaler Sollwert wird ignoriert, wenn Ort-Sollwert aktiv ist.

Die Sollwerteinheit kann der folgenden Tabelle entnommen werden:

Par. 100 Konfiguration	Einheit
Drehzahlregelung mit Schlupfkompensation [0]	Hz
Drehzahlregelung mit Istwertrückführung [1]	Upm
Prozeßregelung mit Istwertrückführung [3]	Par. 416

#### Beschreibung der Auswahl:

Ein Maximaler Sollwert wird eingestellt, wenn die Motordrehzahl max. den voreingestellten Wert betragen soll, unabhängig davon, ob der resultierende Sollwert höher als der Maximale Sollwert ist.

### 206 Rampentyp (RAMPENVERLAUF)

#### Wert:

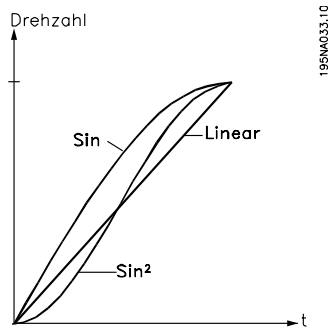
- ★ Linear (LINEAR) [0]
- Sinusförmig (SINUS-FORM) [1]
- Sinus<sup>2</sup> förmig (SINUS 2-FORM) [2]

### Funktion:

Zwischen linearem, sinusförmigem und sinus<sup>2</sup> förmigem Rampentyp kann frei gewählt werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie den gewünschten Rampentyp abhängig von den Anforderungen an den Beschleunigungs-/ Verzögerungsvorgang.



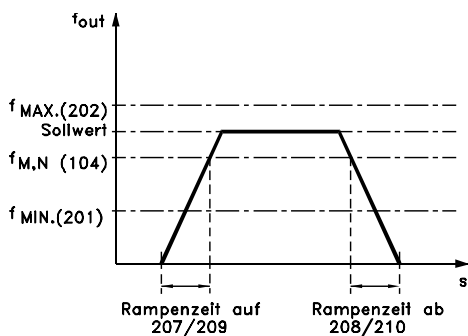
### 207 Rampenzeit Auf 1 (Rampe Auf 1)

#### Wert:

0,02 - 3600,00 s    ☆ 3,00 s (VLT 2803-2875)  
10,00 s (VLT 2880-2882)

#### 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 221 *Stromgrenze  $I_{LIM}$* ).



### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Rampenzeit Auf.

### 208 Rampenzeit Ab 1 (Rampenzeit Ab 1)

#### Wert:

0,02 - 3600,00 s    ☆ 3,00 s (VLT 2803-2875)

10,00 s (VLT 2880-2882)

### 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 die Erzeugung des Motorbetriebs.

### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Rampenzeit Ab.

### 209 Rampenzeit auf 2 (Rampe Auf 2)

#### Wert:

0,02 - 3600,00 s    ☆ 3,00 s (VLT 2803-2875)  
10,00 s (VLT 2880-2882)

#### Funktion:

Siehe Beschreibung von Parameter 207 *Rampenzeit Auf 1*.

### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Rampenzeit Auf. Der Wechsel von Rampe 1 auf Rampe 2 erfolgt über die Aktivierung des Signals *Rampe 2* über einen Digitaleingang.

### 210 Rampenzeit Ab 2 (RAMPE AB 2)

#### Wert:

0,02 - 3600,00 s    ☆ 3,00 s (VLT 2803-2875)  
10,00 s (VLT 2880-2882)

#### Funktion:

Siehe Beschreibung von Parameter 208 *Rampenzeit Ab 1*.

### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Rampenzeit Ab. Der Wechsel von Rampe 1 auf Rampe 2 erfolgt über die Aktivierung des Signals *Rampe 2* über einen Digitaleingang.

### 211 Rampenzeit Festdrehzahl - Jog (RAMPE FESTDREHZAH L JOG)

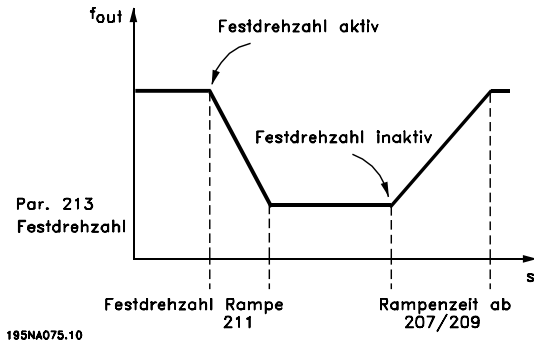
#### Wert:

0,02 - 3600,00 s    ☆ 3,00 s (VLT 2803-2875)  
10,00 s (VLT 2880-2882)

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### Funktion:

Rampenzeit Festdrehzahl - Jog 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 221 *Stromgrenze*  $I_{LM}$ ).



Die Rampenzeit Festdrehzahl beginnt mit der Aktivierung der Festdrehzahl über das Bedienfeld, einen der digitalen Eingänge bzw. die serielle Schnittstelle.

### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Rampenzeit.

## 212 Rampenzeit Ab, Schnellstopp (RAMPE Q-STOPP)

### Wert:

0,02 - 3600,00 s      ☆ 3,00 s (VLT 2803-2875)  
10,00 s (VLT 2880-2882)

### Funktion:

Die Rampenzeit Ab, Schnellstopp ist die Verzögerungszeit von der Motornennfrequenz bis 0 Hz, vorausgesetzt, es entsteht im Wechselrichter keine Überspannung durch generatorischen Betrieb des Motors bzw. wenn der zurückgespeiste Strom die Stromgrenze überschreitet (Einstellung in Parameter 221 *Stromgrenze*  $I_{LM}$ ). Schnellstopp wird über einen der digitalen Eingänge oder die serielle Schnittstelle aktiviert.

### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Rampenzeit Ab.

## 213 Frequenz Festdrehzahl - Jog (FREQUENZ JOG)

### Wert:

0,0 - Par. 202 Ausgangsfrequenzgrenze hoch,  $f_{MAX}$       ☆ 10,0 Hz

### Funktion:

Die Festdrehzahlfrequenz  $f_{JOG}$  ist bei aktivierter Festdrehzahlfunktion eine feste Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Jog kann über die digitalen Eingänge, serielle Schnittstelle oder das Bedienfeld aktiviert werden, wenn diese Funktion in Parameter 015 *Taster JOG Festdrehzahl* aktiv eingestellt wurde.

### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Frequenz.

### ■ Sollwert-Funktion

Das Beispiel zeigt, wie der resultierende Sollwert berechnet wird, wenn *Festsollwerte* zusammen mit *Addierend zum Sollwert* und *Relativ* in Parameter 214 *Sollwert-Funktion* benutzt wird. Die Formel zur Berechnung des resultierenden Sollwerts steht im Kapitel *Alles über den VLT 2800*. Siehe hierzu auch die Zeichnung in Abschnitt "Sollwertbehandlung".

Par. 204 <i>Minimaler Sollwert</i>	10 Hz
Par. 205 <i>Maximaler Sollwert</i>	50 Hz
Par. 215 <i>Festsollwert</i>	15 %
Par. 308 <i>Klemme 53, Analoger Eingang Sollwert</i>	
Par. 309 <i>Klemme 53, min. Skalierung</i>	0 V
Par. 310 <i>Klemme 53, max. Skalierung</i>	10 V

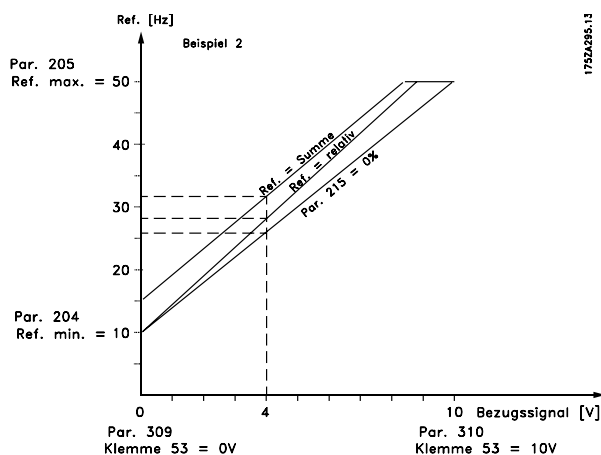
Ist Parameter 214 *Sollwert-Funktion* auf *Addierend zum Sollwert* [0] eingestellt, so wird einer der eingestellten Festsollwerte (Par. 215-218) als Prozentwert des Sollwertbereiches zu den externen Sollwerten addiert. Wird Klemme 53 verwendet, ist eine analoge Eingangsspannung von 4 Volt der resultierende Sollwert:

Par. 204 <i>Minimaler Sollwert</i>	10,0 Hz
Sollwertbeitrag bei 4 Volt	16,0 Hz
Par. 215 <i>Festsollwert</i>	6,0 Hz
Sollwert resultierend	32,0 Hz

Wird Parameter 214 *Sollwert-Funktion* auf *Erhöhung des Sollwertes -Relativ* [1] eingestellt, so werden die Festsollwerte (Par. 215-218) als Prozentwert zur Summe der externen Sollwerte addiert. Wird Klemme 53 verwendet, ist eine analoge Eingangsspannung von 4 Volt der resultierende Sollwert:

Par. 204 <i>Minimaler Sollwert</i>	10,0 Hz
Sollwertbeitrag bei 4 Volt	16,0 Hz
Par. 215 <i>Festsollwert</i>	2,4 Hz
Sollwert resultierend	28,4 Hz

Das Diagramm zeigt den resultierenden Sollwert in Abhängigkeit vom externen Sollwert, der zwischen 0-10 Volt schwankt. Parameter 214 *Sollwert-Funktion* wird auf *Addierend zum Sollwert* [0] bzw. *Erhöhung des Sollwertes-Relativ* [1] eingestellt. Das Diagramm zeigt zudem eine Kurve, in der Parameter 215 *Festsollwert 1* auf 0 % programmiert ist.



<b>214</b>	<b>Sollwert-Funktion</b>
	<b>(SOLLWERT-FUNKT.)</b>
<b>Wert:</b>	
★	Addierend zum Sollwert (ADD.ZUM SOLLWERT) [0]
	Erhöhung des Sollwertes-Relativ (RELATIV) [1]
	Externe Anwahl (EXTERNE ANWAHL) [2]

**Funktion:**  
Hier kann definiert werden, wie Festsollwerte zu den übrigen Sollwerten addiert werden sollen; hierzu *Addierend zum Sollwert* oder *Erhöhung des Sollwertes-Relativ* benutzen. Mit der Funktion *Externe Anwahl* kann auch festgelegt werden, ob Wechsel zwischen externen und Festsollwerten erfolgen soll. Externer Sollwert ist die Summe der Anlagsollwerte, der Puls- und aller Bussollwerte.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Bei Auswahl von *Addieren zum Sollwert* [0] wird einer der Festsollwerte (Parameter 215-218 *Festsollwert*) als prozentualer Wert des Sollwertbereichs (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>) zu den übrigen externen Sollwerten addiert. Bei Auswahl von *Erhöhen des Sollwertes-Relativ* [1] wird einer der Festsollwerte (Parameter 215-218 *Festsollwert*) als prozentualer Wert der Summe der aktuellen externen Sollwerte addiert.

Bei Auswahl von *Externe Anwahl* [2] kann über einen digitalen Eingang zwischen externen und Festsollwerten gewechselt werden. Die Festsollwerte sind ein prozentualer Wert des Sollwertbereichs.



**ACHTUNG!**  
Bei Auswahl von *Addierend zum Sollwert* oder *Erhöhen des Sollwertes-Relativ* ist einer der Festsollwerte immer aktiv. Sollten die Festsollwerte keine Auswirkung haben, müssen sie auf 0% (Werkseinstellung) eingestellt werden.

<b>215</b>	<b>Festsollwert 1 (FESTSOLLWERT 1)</b>
<b>216</b>	<b>Festsollwert 2 (FESTSOLLWERT 2)</b>
<b>217</b>	<b>Festsollwert 3 (FESTSOLLWERT 3)</b>
<b>218</b>	<b>Festsollwert 4 (FESTSOLLWERT 4)</b>
<b>Wert:</b>	
-100,00% - +100,00% ★ 0,00%	
des Sollwertbereichs/externen Sollwertes	

**Funktion:**  
In den Parametern 215-218 *Festsollwert* können vier Festsollwerte programmiert werden. Der Festsollwert kann als prozentualer Wert des Sollwertbereichs (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>) oder als prozentualer Wert der übrigen externen Sollwerte eingegeben werden, je nachdem, welche Wahl in Parameter 214 *Sollwert-Funktion* getroffen wurde. Die Auswahl der Festsollwerte kann über die digitalen Eingänge oder die serielle Schnittstelle erfolgen.

F.-Sollwert. Anw. msb	F.-Sollwert Anw. lsb	
0	0	Festsollwert 1
0	1	Festsollwert 2
1	0	Festsollwert 3
1	1	Festsollwert 4

**Beschreibung der Auswahl:**  
Programmieren Sie den/die Festsollwert(e), die wählbar sein sollen.

<b>219</b>	<b>Frequenzkorrektur Auf/Ab</b>
	<b>(ANPASSUNGSWERT-%)</b>
<b>Wert:</b>	
0,00 - 100% des jeweiligen Sollwertes ★ 0,00%	

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



### Funktion:

In diesem Parameter kann der prozentuale Wert programmiert werden, der zu den Fern-Sollwerten addiert bzw. hiervon subtrahiert werden soll.

Der Fern-Sollwert ist die Summe der Festsollwerte, analogen Sollwerte, Pulssollwerte und aller etwaigen Sollwerte der seriellen Schnittstelle.

### Beschreibung der Auswahl:

Wenn *Frequenzkorrektur Auf* über einen digitalen Eingang aktiviert wird, wird der in Parameter 219 *Frequenzkorrektur Auf/Ab* festgelegte Wert zum Fern-Sollwert addiert.

Wenn *Frequenzkorrektur Ab* über einen digitalen Eingang aktiviert wird, wird der in Parameter 219 *Frequenzkorrektur Auf/Ab* festgelegte Wert vom Fern-Sollwert subtrahiert.

### 221 Stromgrenze, $I_{LIM}$

#### (STROMGRENZE)

#### Wert:

0 - XXX,X % von par. 105 ★ 160 %

#### Funktion:

Hier wird der maximale Ausgangsstrom  $I_{LIM}$  programmiert. Die Werkseinstellung entspricht dem maximalen Ausgangsstrom  $I_{MAX}$ . Soll die Stromgrenze als Motorschutz verwendet werden, programmieren Sie den Motornennstrom. Wird die Stromgrenze auf über 100% (des Ausgangsnennstroms des Frequenzumrichters  $I_{INV.}$ ) eingestellt, kann der Frequenzumrichter nur intermittierend, d.h. kurzzeitig betrieben werden. Nach einer Belastung mit mehr als  $I_{INV.}$ , muß sichergestellt werden, daß die Last für einen ausreichenden Zeitraum geringer als  $I_{INV.}$  ist. Beachten Sie, daß bei Einstellung der Stromgrenze auf einen geringeren Wert als  $I_{INV.}$  das Beschleunigungsmoment im gleichen Umfang reduziert wird.

### Beschreibung der Auswahl:

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

### 223 Warnung: I-Min Grenze, $I_{LOW}$

#### (I-MIN GRENZE)

#### Wert:

0,0 - Par. 224 Warnung: I-Max Grenze ★ 0,0 A  
 $I_{HIGH}$

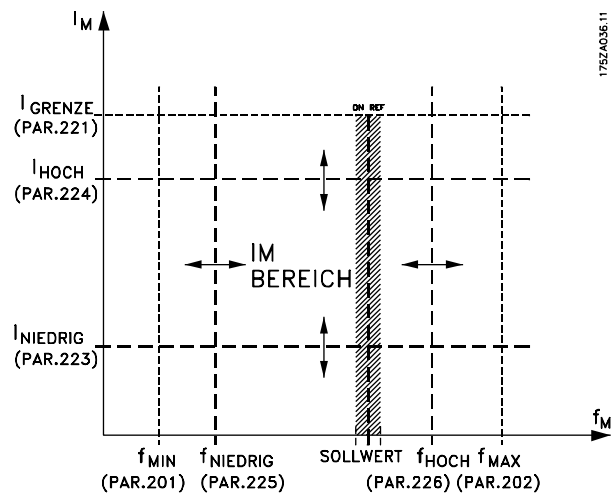
### Funktion:

Wenn der Ausgangsstrom den Grenzwert unterschreitet,  $I_{LOW}$  wird eine Warnung ausgegeben.

Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass sie ein Warnsignal über Klemme 46 und über den Relaisausgang ausgeben.

### Beschreibung der Auswahl:

Die untere Ausgangsstrom-Warngrenze  $I_{LAV}$  ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters zu programmieren.



### 224 Warnung: I-Max Grenze $I_{HIGH}$

#### (I-Max Grenze)

#### Wert:

0 -  $I_{MAX}$  ★  $I_{MAX}$

#### Funktion:

Wenn der Ausgangsstrom den festgelegten Wert  $I_{MAX}$  überschreitet, wird eine Warnung ausgegeben. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz ihren resultierenden Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass sie ein Warnsignal über Klemme 46 und über den Relaisausgang ausgeben.

### Beschreibung der Auswahl:

Die Warngrenze des Ausgangsstroms  $I_{MAX}$  ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters zu programmieren. Siehe Zeichnung zu Parameter 223 *I-Min Grenze,  $I_{LOW}$* .

### 225 **Warnung: Frequenz unterer Grenzwert,** $f_{\text{MIN-GRENZE}}$

#### (F-MIN-GRENZE)

#### Wert:

0,0 - Par. 226 *Warn.: Frequenz oberer Grenzwert,  $f_{\text{MAX-GRENZE}}$*  ★ 0,0 Hz

#### Funktion:

Fällt die Ausgangsfrequenz unter die voreingestellte Grenze  $f_{\text{MIN-GRENZE}}$ , erfolgt eine Warnung.

Die Parameter 223-228 *Warnfunktionen* haben während des Hochlaufs nach einem Startbefehl und nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stopps keine Funktion. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz ihren resultierenden Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, daß sie ein Warnsignal über Klemme 46 und über den Relaisausgang geben.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die untere Ausgangsfrequenz-Warngrenze  $f_{\text{MIN-GRENZE}}$  muß innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters programmiert werden. Siehe Zeichnung zu Parameter 223 *Warnung: Strom unterer Grenzwert,  $I_{\text{MIN-GRENZE}}$* .

### 226 **Warnung: Frequenz oberer Grenzwert** $f_{\text{MAX-GRENZE}}$

#### (F-MAX-GRENZE)

#### Wert:

Par. 200 *Ausgangsfrequenz Bereich/ Richtung* = 0-132 Hz [0]/[1]. Par. 225  $f_{\text{MIN-GRENZE}}$  - 132 Hz ★ 132,0 Hz

Par. 200 *Ausgangsfrequenz Bereich/ Richtung* = 0-1000 Hz [2]/[3]. Par. 225  $f_{\text{MIN-GRENZE}}$  - 1000 Hz ★ 132,0 Hz

#### Funktion:

Übersteigt die Ausgangsfrequenz die voreingestellte Grenze  $f_{\text{MAX-GRENZE}}$ , so erfolgt eine Warnung.

Die Parameter 223-228 *Warnfunktionen* haben während des Hochlaufs nach einem Startbefehl und nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stopps keine Funktion. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz ihren resultierenden Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, daß sie ein Warnsignal über Klemme 46 und über den Relaisausgang geben.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die obere Ausgangsfrequenz-Warngrenze  $f_{\text{MAX-GRENZE}}$  muß innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters programmiert werden. Siehe Zeichnung zu Parameter 223 *Warnung: Strom unterer Grenzwert,  $I_{\text{MIN-GRENZE}}$* .

### 227 **Warnung: Istwert unterer Grenzwert,** ISTW $_{\text{MIN-GRENZE}}$

#### (WARN.ISTW.TIEF)

#### Wert:

-100.000,000 - Par. 228 *Warn.:*  
 $_{\text{ISTW}_{\text{MAX-GRENZE}}}$  ★ -4000,000

#### Funktion:

Fällt das Istwertsignal unter die voreingestellte Grenze  $_{\text{ISTW}_{\text{MIN-GRENZE}}}$ , erfolgt eine Warnung.

Die Parameter 223-228 *Warnfunktionen* haben während des Hochlaufs nach einem Startbefehl und nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stopps keine Funktion. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz ihren resultierenden Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, daß sie ein Warnsignal über Klemme 46 und über den Relaisausgang geben. Die Einheit für den Istwert bei Istwertrückführung wird in Parameter 416 *Anzeigewert* programmiert.

#### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie den gewünschten Wert innerhalb des Istwertbereichs (Parameter 414 *Minimaler Istwert*  $_{\text{ISTW}_{\text{MIN}}}$  und 415 *Maximaler Istwert,  $_{\text{ISTW}_{\text{MAX}}}$* ).

### 228 **Warnung: Istwert oberer Grenzwert,** ISTW $_{\text{MAX-GRENZE}}$

#### (WARN.ISTW.HOCH)

#### Wert:

Par. 227 *Warn.:*  $_{\text{ISTW}_{\text{MIN-GRENZE}}}$  -  
100.000,000 ★ 4000,000

#### Funktion:

Übersteigt das Istwertsignal die voreingestellte Grenze  $_{\text{ISTW}_{\text{MAX-GRENZE}}}$ , erfolgt eine Warnung.

Die Parameter 223-228 *Warnfunktionen* haben während des Hochlaufs nach einem Startbefehl und nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stopps keine Funktion. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz ihren resultierenden Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, daß sie ein Warnsignal über Klemme 46

und über den Relaisausgang geben. Die Einheit für den Istwert bei Istwertrückführung wird in Parameter 416 *Anzeigewert* programmiert.

### Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie den gewünschten Wert innerhalb des Istwertbereichs (Parameter 414 *Minimaler Istwert*  $ISTW_{MIN}$  und 415 *Maximaler Istwert*,  $ISTW_{MAX}$ ).

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

#### Wert:

0 (AUS) - 100 Hz ★ 0 Hz

#### Funktion:

Bei einigen Systemen müssen aufgrund mechanischer Resonanzen in der Anlage bestimmte Ausgangsfrequenzen vermieden werden. In den Parametern 230-231 *Frequenzausblendung* können diese Ausgangsfrequenzen programmiert werden. In diesem Parameter kann für alle diese Frequenzen eine Bandbreite definiert werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Die in diesem Parameter eingestellte Bandbreite hat ihren Mittelwert bei den in den Parametern 230 *Frequenzausblendung 1* und 231 *Frequenzausblendung 2* eingestellten Werten.

### 230 Frequenzausblendung 1 (F1-AUS- BLENDUNG)

### 231 Frequenzausblendung 2 (F2-AUS- BLENDUNG)

#### Wert:

0 - 1000 Hz ★ 0,0 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 229 *Frequenzausblendung, Bandbreite*.

**■ Ein- und Ausgänge**

Digitaleingänge	Klemme Nr.	18 <sup>1</sup>	19 <sup>1</sup>	27	29	33
	Par.-Nr.	302	303	304	305	307
<b>Wert:</b>						
Deaktiviert	(OHNE FUNKTION)	[0]	[0]	[0]	[0]	★ [0]
Reset	(QUITTIEREN)	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
Motorfreilauf invers	(MOTORFREILAUF)	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
Quittieren und Motorfreilauf invers	(RESET AND COAST INV.)	[3]	[3]	★ [3]	[3]	[3]
Schnell-Stopp invers	(SCHNELL-STOPP)	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
DC-Bremse invers	(DC-BRAKE INVERSE)	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
Stopp invers	(PULS-STOPP)	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
Start	(START)	★ [7]	[7]	[7]	[7]	[7]
Puls-Start	(PULS-START)	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
Reversierung	(REVERSIERUNG)	[9]	★ [9]	[9]	[9]	[9]
Reversierung und Start	(START REVERSING)	[10]	[10]	[10]	[10]	[10]
Nur Start rechts wirksam	(START RECHTS WIRKSAM)	[11]	[11]	[11]	[11]	[11]
Nur Start links wirksam	(START REVERS.WIRKSAM)	[12]	[12]	[12]	[12]	[12]
Festdrehzahl JOG	(FESTDREHZAHL (JOG))	[13]	[13]	[13]	★ [13]	[13]
Sollwert speichern	(SOLLWERT SPEICHERN)	[14]	[14]	[14]	[14]	[14]
Ausgangsfrequenz speichern	(AUSGANG SPEICHERN)	[15]	[15]	[15]	[15]	[15]
Drehzahl auf	(DREHZAHL AUF)	[16]	[16]	[16]	[16]	[16]
Drehzahl ab	(DREHZAHL AB)	[17]	[17]	[17]	[17]	[17]
Frequenzkorrektur auf	(FREQ.-KORREKTUR AUF)	[19]	[19]	[19]	[19]	[19]
Frequenzkorrektur ab	(FREQ.-KORREKTUR AB)	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]
Rampe 2	(RAMPE 2)	[21]	[21]	[21]	[21]	[21]
Festsollwertanwahl, LSB	(FESTSOLLW.ANWAHL LSB)	[22]	[22]	[22]	[22]	[22]
Festsollwertanwahl, MSB	(FESTSOLLWERT MSB)	[23]	[23]	[23]	[23]	[23]
Festsollwert ein	(PRESET REFERENCE ON)	[24]	[24]	[24]	[24]	[24]
Thermistor	(THERMISTOR)	[25]	[25]	[25]	[25]	
Präziser Stopp, invers	(PRAEZ.STOPP INV.)	[26]	[26]			
Präziser Start/Stopp	(PRAEZ. START/STOPP)	[27]	[27]			
Pulssollwert	(SOLLWERT PULSE)					[28]
Pulsistwert	(PULSE FEEDBACK)					[29]
Pulseingang	(PULSEINGANG)					[30]
Parametersatzanwahl, LSB	(PAR. SATZ ANWAHL LSB)	[31]	[31]	[31]	[31]	[31]
Parametersatzanwahl, msb	(PAR. SATZ ANWAHL MSB)	[32]	[32]	[32]	[32]	[32]
Reset und Start	(RESET AND START)	[33]	[33]	[33]	[33]	[33]
Pulszähler-Start	(PULSE COUNTER START)	[34]	[34]			

1. Alle Funktionen von Klemme 18 und 19 werden von einem Leistungsschalter gesteuert, d. h., dass die Wiederholgenauigkeit der Antwortzeit konstant bleibt. Verwendung zum Starten/Stoppen, zur Parametersatzumschaltung und insbesondere zur Änderung der digitalen Voreinstellung, z. B. zur Einstellung eines reproduzierbaren Stopp-Punktes bei Kriechdrehzahl. Weitere Informationen siehe VLT 2800, Anweisung für präzisen Stopp, MI.28.CX.02.

**Funktion:**

In diesen Parametern 302-307 *Digitale Eingänge* können verschiedene Funktionen für die digitalen Eingänge (Klemmen 18-33) gewählt werden.

**Beschreibung der Auswahl:**

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

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

*Quittieren* setzt den Frequenzumrichter nach einem Alarm zurück; einige Alarmer können jedoch erst nach Trennung und Wiederanschluss an die Netzversorgung quittiert werden (Abschaltblockierung). Siehe Tabelle in der Auflistung der Warn- und Alarmmeldungen. Quittieren wird auf der Signalvorderflanke aktiviert.

*Motorfreilauf invers* koppelt den Motor sofort vom Frequenzumrichter ab (Ausgangstransistoren werden abgeschaltet), sodass der Motor bis zum Stopp frei ausläuft. Logisch '0' führt zum Freilaufstopp.

*Quittieren und Motorfreilauf invers* dient zum gleichzeitigen Aktivieren von Motorfreilauf und Quittieren. Logisch '0' führt zu Freilaufstopp und Quittieren. Quittieren wird auf der Signalkrückflanke aktiviert.

*Schnell-Stopp invers* dient zum Aktivieren des Schnellstopps, Rampe ab, der in Parameter 212 *Rampe Q-Stopp* festgelegt ist. Logisch '0' führt zu Schnellstopp.

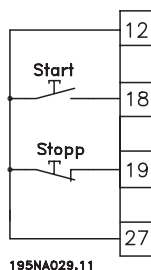
*DC-Bremse invers* dient zum Anhalten des Motors durch Anlegen einer Gleichspannung über einen bestimmten Zeitraum, siehe Parameter 126, 127 und 132 *DC-Bremse*. Beachten Sie, dass die Funktion nur aktiv ist, wenn der Wert in den Parametern 126 *DC-Bremsezeit* und 132 *Spannung DC-Br* ungleich 0 ist. Logisch '0' führt zur DC-Bremse.

*Stopp invers*, logisch '0' bedeutet, dass die Motordrehzahl über die gewählten Rampe bis zum Stopp verringert wird.



Keiner der o. a. Stoppbefehle darf für Reparaturzwecke benutzt werden. Beachten Sie, dass der Frequenzumrichter außer den Netzeingängen L1, L2 und L3 noch weitere Spannungseingänge hat, wenn die DC-Busklemmen benutzt werden. Stellen Sie sicher, dass vor Beginn der Reparaturarbeiten alle Spannungseingänge abgeschaltet sind und die erforderliche Zeit (4 Min.) verstrichen ist.

*Start* wird gewählt, wenn ein Start-/Stoppbefehl erforderlich ist. Logisch '1' = Start, logisch '0' = Stopp.



195NA029.11

*Puls-Start*: Wird für mindestens 14 ms ein Impuls angelegt, startet der Frequenzumrichter den Motor, sofern kein Stoppbefehl gegeben wurde. Der Motor kann durch kurzes Aktivieren von *Stopp invers* angehalten werden.

*Reversierung* wird zur Umkehr der Motordrehrichtung verwendet. Logisch '0' führt nicht zur Reversierung. Logisch '1' führt zur Reversierung. Das Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung, es aktiviert nicht die Startfunktion. Nicht aktiviert, wenn *Prozessregulierung mit Istwertrückführung* ausgewählt ist. Siehe auch Parameter 200 *Freq.Ber.+Drehr.*

*Reversierung und Start* dient für Start/Stop und Reversierung mit dem gleichen Signal. Es ist gleichzeitig kein anderer aktiver Startbefehl zulässig. Dient als *Puls-Start-Reversierung*, sofern *Puls-Start* für Klemme 18 gewählt wurde. Nicht aktiv in *Prozessregulierung mit Istwertrückführung*. Siehe auch Parameter 200 *Freq.Ber.+Drehr.*

*Nur Start rechts wirksam* wird verwendet, wenn der Motor beim Start nur im Rechtslauf drehen soll. Nicht anwenden bei *Prozessregulierung mit Istwertrückführung*.

*Nur Start links wirksam* wird verwendet, wenn der Motor beim Start nur im Linkslauf drehen soll. Nicht anwenden bei *Prozessregulierung mit Istwertrückführung*. Siehe auch Parameter 200 *Freq.Ber.+Drehr.*

*Festdrehzahl (JOG)* dient dazu, die Ausgangsfrequenz auf die JOG Festfrequenz in Parameter 213 *Frequenz JOG* einzustellen. *Festdrehzahl (JOG)* ist unabhängig von einem Startbefehl aktiv, allerdings nicht, wenn *Motorfreilauf*, *Schnell-Stopp* oder *DC-Bremse* aktiv sind.

Mit *Sollwert speichern* wird der aktuelle Sollwert gespeichert. Der Sollwert kann nun nur mit *Drehzahl auf* und *Drehzahl ab* geändert werden. Ist *Sollwert speichern* aktiv, so wird die Programmierung nach einem Stoppbefehl und bei einem Netzausfall gespeichert.

Mit *Ausgang speichern* wird die aktuelle Ausgangsfrequenz (in Hz) gespeichert. Die Ausgangsfrequenz kann nun nur mit *Drehzahl auf* und *Drehzahl ab* geändert werden.



### ACHTUNG!

Ist *Ausgang speichern* aktiv, kann der Frequenzumrichter nur gestoppt werden, wenn *Motorfreilauf*, *Schnell-Stopp* oder *DC-Bremse* über einen digitalen Eingang gewählt ist.

*Drehzahl auf* und *Drehzahl ab* werden gewählt, wenn eine digitale Steuerung der Drehzahl auf/ab gewünscht wird. Diese Funktion ist nur aktiv, wenn *Sollwert speichern* oder *Ausgang speichern* gewählt wurde.

Ist *Drehzahl auf* aktiv, werden der Sollwert bzw. die Ausgangsfrequenz erhöht; ist *Drehzahl ab* aktiv, werden der Sollwert bzw. die Ausgangsfrequenz reduziert. Die Ausgangsfrequenz wird über die Rampenzeiten in den Parametern 209-210 *Rampe 2* geändert. Ein Impuls (logisch '1' mindestens für 14 ms und Pausenzeit mindestens 14 ms) führt zu einer Drehzahländerung von 0,1 % (Sollwert) bzw. 0,1 Hz (Ausgangsfrequenz). Beispiel:

Klemme 29	Klemme 33	Sollw. speichern/Ausg. speichern	Funktion
0	0	1	Keine Drehz.-Änd.
0	1	1	Drehzahl auf
1	0	1	Drehzahl ab
1	1	1	Drehzahl ab

*Sollwert speichern* kann auch geändert werden, wenn der Frequenzumrichter gestoppt ist. Der Sollwert wird auch bei Netztrennung gespeichert.

*Frequenzkorrektur auf/ab* wird gewählt, wenn der Sollwert um einen in Parameter 219 *Anpassungswert-%* eingestellten Wert erhöht oder verringert werden soll.

Frequenzkorrektur ab	Frequenzkorrektur auf	Funktion
0	0	Keine Drehz.-Änderung
0	1	Beschl. um %-Wert
1	0	Verlangs. um %-Wert
1	1	Verlangs. um %-Wert

*Rampe 2* wird gewählt, wenn zwischen Rampe 1 (Parameter 207-208) und Rampe 2 (Parameter 209-210) gewechselt werden soll. Logisch '0' führt zu Rampe 1 und logisch '1' zu Rampe 2.

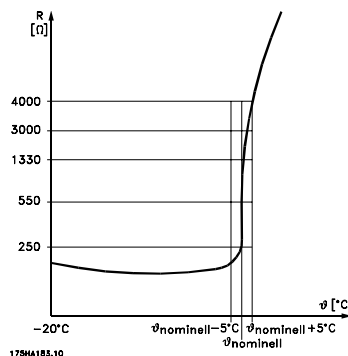
*Festsollwertanwahl, LSB* und *Festsollwertanwahl, MSB* ermöglicht die Auswahl eines der vier Festsollwerte gemäß nachstehender Tabelle:

Festsollwert MSB	Festsollwert LSB	Funktion
0	0	Festsollwert 1
0	1	Festsollwert 2
1	0	Festsollwert 3
1	1	Festsollwert 4

*Festsollwert ein* dient zum Wechsel zwischen externem Sollwert und Festsollwert. Voraussetzung ist die Auswahl von Externe Anwahl [2] in Parameter 214

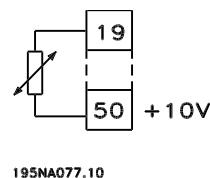
*Sollwert-Funkt.* Logisch '0' = externe Sollwerte aktiv, logisch '1' = einer der vier Festsollwerte aktiv, siehe vorstehende Tabelle.

*Thermistor* wird gewählt, wenn ein integrierter Thermistor im Motor den Frequenzumrichter bei einer Überhitzung des Motors stoppen soll. Der Abschaltwiderstand beträgt 3 kΩ.



Verfügt der Motor stattdessen über einen Klixon-Thermoschalter, kann dieser ebenfalls am Eingang angeschlossen werden. Bei parallel geschalteten Motoren können die Thermistoren/Thermoschalter in Serie geschaltet werden (Gesamtwiderstand unter 3 kΩ).

Parameter 128 *Therm. Motorschu* muss für *Warnung Thermistor* [1] oder *Abschalt Thermistor* [2] programmiert sein, und der Thermistor muss zwischen einem Digitaleingang und Klemme 50 (Versorgungsspannung + 10 V) angeschlossen werden.



*Präziser Stopp, invers* wird gewählt, wenn eine hohe Genauigkeit bei der Wiederholung eines Stoppbefehls erzielt werden soll. Logisch '0' bedeutet, dass die Motordrehzahl über die gewählte Rampe bis zum Stopp verringert wird.

*Präz. Start/Stop* wird gewählt, wenn eine hohe Genauigkeit bei der Wiederholung eines Start/Stoppbefehls erzielt werden soll.

*Pulssollwert* wird gewählt, wenn eine Pulsfolge (Frequenz) als Sollwertsignal gewählt ist. 0 Hz entspricht Parameter 204 *Min-Sollwert, Sollw. MIN*. Die in Parameter 327 *Pulse Sollw. max.* festgelegte Frequenz entspricht Parameter 205 *Max-Sollwert, Sollw. MAX*.

*Pulsistwert* wird gewählt, wenn das Istwertsignal eine Pulsfolge (Frequenz) ist. In Parameter 327 *Pulse Sollw. max* wird die maximale Pulssollwertfrequenz eingestellt.

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

*Pulseingang* wird gewählt, wenn eine spezifische Anzahl von Pulsen zu *Praez.Stopp* führen muss – Siehe dazu Parameter 343 *Präziser Stopp* und Parameter 344 *Zählerwert*.

*Parametersatzanwahl, LSB* und *Parametersatzanwahl, MSB* ermöglichen die Wahl eines der vier Parametersätze. Hierzu muss allerdings Parameter 004 auf *Multisetup* gesetzt sein.

*Reset und Start* dient als Startfunktion. Liegen 24 V am Digitaleingang an, wird der Frequenzrichter zurückgesetzt, und der Motor läuft auf den Wert des Fest-sollwerts hoch.

*Pulszähler-Start* wird zum Starten einer Zählerstopp-Sequenz mit einem Impulssignal verwendet. Der Impuls muss mindestens 14 ms andauern und darf nicht länger als die Zählperiode sein. Siehe auch Parameter 343 sowie das Handbuch, MI28CXYY.

### 308 Klemme 53, Analogeingangsspannung (EING.53 ANALOG)

#### Wert:

Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)	[0]
★ Sollwert (SOLLWERT)	[1]
Istwert (ISTWERT)	[2]
Wobbel (WOBB. DELTA FREQ [%])	[10]

#### Funktion:

In diesem Parameter können die verschiedenen Funktionen für Klemme 53 eingestellt werden. Die Skalierung des Eingangssignals erfolgt in Parameter 309 *Klemme 53, min. Skalierung* und Parameter 310 *Klemme 53, max. Skalierung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

*Ohne Funktion* [0]. Ist zu wählen, wenn der Frequenzrichter nicht auf die an diese Klemme angeschlossenen Signale reagieren soll. *Sollwert* [1]. Wenn diese Funktion gewählt ist, kann der Sollwert mit einem analogen Sollwertsignal geändert werden. Werden Sollwertsignale an mehr als einen Eingang angeschlossen, so werden diese Sollwertsignale addiert. Wird ein Spannungsiswertsignal angeschlossen, ist *Istwert* [2] an Klemme 53 zu wählen.

*Wobbel* [10]

Die Dreieckfrequenz kann über Analogeingang gesteuert werden. Ist *WOBB. DELTA FREQ* als Analogeingang gewählt (Par. 308 oder Par. 314) ist der in Par. 702 gewählte Wert gleich 100 % des Analogeingangs. Beispiel: Analogeingang = 4-20 mA, Dreieckfreq. Par. 702 = 5 Hz • 4 mA = 0 Hz und 20 mA = 5 Hz. Bei Wahl

dieser Funktion siehe Anleitung Wobbel MI28JXYY für weitere Informationen.

### 309 Klemme 53, min. Skalierung (EIN.53 SKAL-MIN)

#### Wert:

0,0 - 10,0 Volt ★ 0,0 Volt

#### Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem minimalen Sollwert bzw. minimalen Istwert, Parameter 204 *Minimaler Sollwert, Ref<sub>MIN</sub>* / 414 *Minimaler Istwert, FB<sub>MIN</sub>* entspricht.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Spannungswert einstellen. Aus Genauigkeitsgründen sollte eine Kompensation für Spannungsabfall in langen Signalkabeln erfolgen. Soll die Timeout-Funktion verwendet werden (Parameter 317 *Zeit nach Sollwertfehler* und 318 *Funktion nach Sollwertfehler*), so muß der programmierte Wert höher als 1 Volt sein.

### 310 Klemme 53, max. Skalierung (EIN.53 SKAL-MAX)

#### Wert:

0,0 - 10,0 Volt ★ 10,0 Volt

#### Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem maximalen Sollwert bzw. maximalen Istwert, Parameter 205 *Maximaler Sollwert, Ref<sub>MAX</sub>* / 414 *Maximaler Istwert, FB<sub>MAX</sub>* entspricht.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Spannungswert einstellen. Aus Genauigkeitsgründen sollte eine Kompensation für Spannungsabfall in langen Signalkabeln erfolgen.

### 314 Klemme 60, Analogeingangsstrom (EING.60 ANALOG)

#### Wert:

Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)	[0]
Sollwert (SOLLWERT)	[1]
★ Istwert (ISTWERT)	[2]
Wobbel (WOBB. DELTA FREQ [%])	[10]

### Funktion:

In diesem Parameter können die verschiedenen Funktionmöglichkeiten des Eingangs an Klemme 60 gewählt werden. Die Skalierung des Eingangssignals erfolgt in Parameter 315 *Klemme 60, min. Skalierung* und Parameter 316 *Klemme 60, max. Skalierung*.

### Beschreibung der Auswahl:

*Ohne Funktion* [0]. Ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter nicht auf die an diese Klemme angeschlossenen Signale reagieren soll. *Sollwert* [1]. Wenn diese Funktion gewählt ist, kann der Sollwert mit einem analogen Sollwertsignal geändert werden. Sind Sollwertsignale mit mehreren Eingängen verbunden, müssen diese Sollwertsignale addiert werden.

Ist ein Stromwertsignal angeschlossen, wählen Sie *Istwert* [2] an Klemme 60.

*Wobbel* [10]

Die Dreieckfrequenz kann über Analogeingang gesteuert werden. Ist *WOBB. DELTA FREQ* als Analogeingang gewählt (Par. 308 oder Par. 314) ist der in Par. 702 gewählte Wert gleich 100 % des Analogeingangs. Beispiel: Analogeingang = 4-20 mA, Dreieckfreq. Par. 702 = 5 Hz • 4 mA = 0 Hz und 20 mA = 5 Hz. Bei Wahl dieser Funktion siehe Anleitung *Wobbel MI28JXY* für weitere Informationen.

### 315 Klemme 60, min. Skalierung

(EIN.60 SKAL-MIN)

#### Wert:

0,0 - 20,0 mA ☆ 4,0 mA

#### Funktion:

In diesem Parameter kann der Signalwert eingestellt werden, der dem minimalen Sollwert oder minimalen Istwert in Par. 204 *Min. Sollwert, Ref<sub>MIN</sub>* bzw. 414 *Min. Istwert, FB<sub>MIN</sub>* entspricht.

### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Stromwert einstellen. Soll die Timeout-Funktion verwendet werden (Parameter 317 *Zeit nach Sollwertfehler* und 318 *Funktion nach Sollwertfehler*), so muss der programmierte Wert höher als 2 mA sein.

### 316 Klemme 60, max. Skalierung

(EIN. 60 SKAL-MAX)

#### Wert:

0,0 - 20,0 mA ☆ 20,0 mA

### Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem maximalen Sollwert in Parameter 205 *Max. Sollwert, Ref<sub>MAX</sub>* entsprechen soll.

### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Stromwert einstellen.

### 317 Zeit nach Sollwertfehler

(ZEITN.SOLLW.FEHL)

#### Wert:

1 - 99 s ☆ 10 s

#### Funktion:

Fällt der Signalwert des an einer der Eingangsklemmen 53 bzw. 60 angeschlossenen Soll- bzw. Istwertsignals länger als die eingestellte Zeit unter 50% der minimalen Skalierung, so wird die in Parameter 318 *Funktion nach Sollwertfehler* eingestellte Funktion aktiviert. Diese Funktion ist nur aktiv, wenn in Parameter 309 *Klemme 53, min. Skalierung* ein Wert höher als 1 Volt bzw. in Parameter 315 *Klemme 60, min. Skalierung* ein Wert höher als 2 mA gewählt wurde.

### Beschreibung der Auswahl:

Erforderliche Zeit einstellen.

### 318 Funktion nach Sollwertfehler

(FUNKT.N.SOLLWF.)

#### Wert:

- ☆ Ohne Funktion (OHNE FUNKTION) [0]
- Ausgangsfrequenz speichern (AUSGANG SPEICHERN) [1]
- Stopp (STOPP) [2]
- Festdrehzahl JOG (FESTDREHZAHL (JOG)) [3]
- Max. Drehzahl (MAX. DREHZAHL) [4]
- Stopp und Abschaltung (STOPP UND ABSCHALT.) [5]

#### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht die Auswahl der Funktion, die nach Ablauf des Timeout (Parameter 317 *Zeit nach Sollwertfehler*) aktiviert werden soll. Tritt eine Timeout-Funktion gleichzeitig mit einer Bus-Timeout-Funktion (Parameter 513 *Bus-Timeout-Zeit*) auf, so wird die Timeout-Funktion in Parameter 318 aktiviert.



### Beschreibung der Auswahl:

Als Timeout-Funktion kann Folgendes gewählt werden:

- aktuelle Frequenz speichern [1],
- bis zum Stopp führen [2],
- bis zur JOG Festfrequenz führen [3],
- bis zur max. Ausgangsfrequenz führen [4],
- bis zum Stopp mit anschließender Abschaltung führen [5].

### 319 Analogausgang Klemme 42

#### (AUS.42 D.ODER A.)

#### Wert:

Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)	[0]
Externer Sollwert min.-max. 0-20 mA (ref min-max = 0-20 mA)	[1]
Externer Sollwert min.-max. 4-20 mA (ref min-max = 4-20 mA)	[2]
Istwert min.-max. 0-20 mA (fb min-max = 0-20 mA)	[3]
Istwert min.-max. 4-20 mA (fb min-max = 4-20 mA)	[4]
Ausgangsfrequenz 0-max 0-20 mA (0-FMAX. = 0-20 mA)	[5]
Ausgangsfrequenz 0-max 4-20 mA (0-FMAX. = 4-20 mA)	[6]
★ Ausgangsstrom 0-I <sub>INV</sub> 0-20 mA (0-iinv = 0-20 mA)	[7]
Ausgangsstrom 0-I <sub>IINV</sub> 4-20 mA (0-iinv = 4-20 mA)	[8]
Ausgangsleistung 0-P <sub>M,N</sub> 0-20 mA (0-Pnom = 0-20 mA)	[9]
Ausgangsleistung 0-P <sub>M,N</sub> 4-20 mA (0-Pnom = 4-20 mA)	[10]
Wechselrichtertemperatur 20-100 °C 0-20 mA (TEMP 20-100 C=0-20 mA)	[11]
Wechselrichtertemperatur 20-100 °C 4-20 mA (TEMP 20-100 C=4-20 mA)	[12]

#### Funktion:

Der Analogausgang kann zur Angabe eines Prozesswertes dienen. Es ist die Auswahl aus den beiden Ausgangssignalen 0 - 20 mA und 4 - 20 mA möglich.

Bei Verwendung als Spannungsausgang (0 - 10 V) muss ein Abschlusswiderstand von 500 Ω gegen Masse (Klemme 55) geschaltet werden. Bei Verwendung als Stromausgang darf der Gesamtanschlusswiderstand 500 Ω nicht überschreiten.

### Beschreibung der Auswahl:

*Ohne Funktion.* Wird gewählt, wenn der Analogausgang nicht benutzt wird.

*Externer Sollwert<sub>MIN</sub> - Sollwert<sub>MAX</sub> 0-20 mA/4-20 mA.* Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zum resultierenden Sollwert im Intervall Min. Sollwert, Ref<sub>MIN</sub> - Max. Sollwert, Ref<sub>MAX</sub> ist (Parameter 204/205).

*Istwert<sub>MIN</sub>-Istwert<sub>MAX</sub> 0-20 mA/ 4-20 mA.*

Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zum Sollwert im Intervall Min. Istwert, FB<sub>MIN</sub> - Max. Istwert, FB<sub>MAX</sub> ist (Parameter 414/415).

*0-f<sub>MAX</sub> 0-20 mA/4-20 mA.*

Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zur Ausgangsfrequenz im Intervall 0 - f<sub>MAX</sub> (Parameter 202, Max. Frequenz, f<sub>MAX</sub>) ist.

*0 - I<sub>INV</sub> 0-20 mA/4-20 mA.*

Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zum Ausgangsstrom zwischen 0 - I<sub>INV</sub> ist.

*0 - P<sub>M,N</sub> 0-20 mA/4-20 mA.*

Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zur aktuellen Ausgangsleistung ist. 20 mA entsprechen dem in Parameter 102 *Motorleistung*, P<sub>M,N</sub> eingestellten Wert.

*0 - Temp.<sub>MAX</sub> 0-20 mA/4-20 mA.*

Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zur gegebenen Kühlkörpertemperatur ist. 0/4 mA entspricht einer Kühlkörpertemperatur von weniger als 20 °C und 20 mA entspricht 100 °C.

### 323 Relaisausgang 1-3

#### (AUSG. 1-3 RELAIS)

#### Wert:

Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)	[0]
★ Frequenzumrichter bereit (INV BEREIT)	[1]
Freigabe / keine Warnung (FREIG. KEINE WARNUNG)	[2]
Motor ein (MOTOR DREHT)	[3]
Sollwert entspricht Motordrehzahl, keine Warnung (SOLLW.=MOTORDRZ.K.WA)	[4]

Motor dreht, keine Warnung (MOTOR DREHT K. WARN.)	[5]
Betrieb innerhalb der Grenzwerte, keine Warnung (LIMIT OK/KEINE WARN.)	[6]
Bereit, keine Unter-/Überspannung (BER. KEINE U./UEBSP.)	[7]
Alarm oder Warnung (ALARM OD. WARNUNG)	[8]
Strom höher als Stromgrenze, Par. 221 (STROMGRENZE)	[9]
Alarm (ALARM)	[10]
Ausgangsfrequenz höher als $f_{LOW}$ Par. 225 (UEBER MIN. WARNFREQ.)	[11]
Ausgangsfrequenz niedriger als $f_{HIGH}$ Par. 226 (UNTER MAX. WARNFREQ.)	[12]
Ausgangsstrom höher als $I_{LOW}$ Par. 223 (UEBER MIN. WARNSTROM)	[13]
Ausgangsstrom niedriger als $I_{HIGH}$ Par. 224 (UNTER MAX. WARNSTROM)	[14]
Istwert höher als $FB_{LOW}$ Par. 227 (ÜBER MIN.ISTWERT-B.)	[15]
Istwert höher als $FB_{HIGH}$ Par. 228 (UNTER MAX.ISTWERT-B.)	[16]
Relais 123 (RELAIS 123)	[17]
Reversierung (REVERSIERUNG)	[18]
Warnung Übertemperatur (WARNUNG UE- BERTEMP)	[19]
Ortbetrieb (ORTBETRIEB)	[20]
Nicht im Frequenzbereich Par. 225/226 (AUSSERH.FREQ-GRENZE)	[22]
Außerhalb Strombereich (AUSSERH.STROMGRENZE)	[23]
Außerhalb des Istwertbereichs (AUS ISTWERT-GRENZE)	[24]
Mechanische Bremssteuerung (STEUERUNG MECH. BR.)	[25]
Steuerwort Bit 11 (STEUERWORT BIT 11)	[26]
Energiesparmodus (ENERGIESPARMODUS)	[27]

### Funktion:

Der Relaisausgang kann zur Zustandsangabe oder für eine Warnung benutzt werden. Der Ausgang wird aktiviert (1-2 geschlossen), wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist.

### Beschreibung der Auswahl:

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

*Frequenzumrichter bereit:* Die Versorgungsspannung liegt an der Steuerkarte des Frequenzumrichters an, und der Frequenzumrichter ist betriebsbereit.

*Freigabe, keine Warnung:* Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, es wurde aber noch kein Startbefehl gegeben. Keine Warnung.

*Motor dreht* ist aktiv, wenn ein Startbefehl vorliegt oder die Ausgangsfrequenz über 0,1 Hz liegt. Auch während „Rampe Ab“ aktiv.

*Sollwert entspricht Motordrehzahl, keine Warnung:* Drehzahl entspricht dem Sollwert.

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

*Bereit, keine Unter-/Überspannung:* Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, an der Steuerkarte liegt die Versorgungsspannung an. An den Eingängen liegen keine aktiven Steuersignale an. Die Netzspannung liegt innerhalb der Spannungsgrenzen.

*Alarm oder Warnung:* Der Ausgang wird durch einen Alarm oder eine Warnung aktiviert.

*Stromgrenze:* Der Ausgangsstrom ist höher als der in Parameter 221 Stromgrenze  $I_{LIM}$  programmierte Wert.

*Alarm:* Der Ausgang wird durch einen Alarm aktiviert.

*Ausgangsfrequenz höher als  $f_{LOW}$ :* Die Ausgangsfrequenz ist höher als der Wert in Parameter 225 F-Min. Grenze,  $f_{LOW}$ .

*Ausgangsfrequenz niedriger als  $f_{HIGH}$ :* Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Wert in Parameter 226 F-Max Grenze,  $f_{HIGH}$ .

*Ausgangsstrom über  $I_{LOW}$ :* Der Ausgangsstrom ist höher als der Wert in Parameter 223 I-Min Grenze,  $I_{LOW}$ .

*Ausgangsstrom unter  $I_{HIGH}$ :* Der Ausgangsstrom ist niedriger als der Wert in Parameter 224 I-Max Grenze  $I_{HIGH}$ .

*Istwert höher als  $FB_{LOW}$ :* Der Istwert ist höher als der Wert in Parameter 227 Warnung: Istwert tief,  $FB_{LOW}$ .

*Istwert niedriger als  $FB_{HIGH}$ :* Der Istwert ist niedriger als der Wert in Parameter 228 Warnung: I-Max Grenze  $I_{HIGH}$ .

*Relais 123* wird nur mit Profibus verwendet

*Reversierung:* Der Relaisausgang wird aktiviert, wenn der Motor im Linkslauf dreht. Wenn der Motor im Rechtslauf dreht, ist der Wert 0 V DC.

**Warnung Übertemperatur:** Die Temperaturgrenze wurde entweder im Motor oder im Frequenzumrichter oder an einem am Digitaleingang angeschlossenen Thermistor überschritten.

**Ortbetrieb:** Der Ausgang ist aktiv, wenn in Parameter 002 *Betrieb (Ort/Fern)* die Einstellung *Ortbetrieb* [1] ist.

**Außerhalb Frequenzbereich:** Die Ausgangsfrequenz liegt außerhalb des in den Parametern 225 und 226 programmierten Bereichs.

**Nicht im Strombereich:** Der Motorstrom liegt außerhalb des in den Parametern 223 und 224 programmierten Bereichs.

**Nicht im Istwertbereich:** Das Istwertsignal liegt außerhalb des in den Parametern 227 und 228 programmierten Bereichs.

**Mechanische Bremssteuerung** ermöglicht die Steuerung einer externen mechanischen Bremse (siehe Abschnitt zur Steuerung der mechanischen Bremse in diesem Handbuch).

**Steuerwort Bit 11** ist aktiv, wenn Bit 11 an der Bus-Kommunikation 1 (Hoch) ist.

**Energiesparmodus** ist aktiv, wenn die Frequenz unter 0,1 Hz liegt.

*Sollwert, Sollw<sub>MAX</sub>* oder dem Maximalen Istwert in Parameter 415 *Max. Istwert, FB<sub>MAX</sub>* entspricht.



### ACHTUNG!

Gilt nur für DeviceNet. Weitere Informationen s. MG90BXYY.

### 341 Digital-/Pulsausgang Klemme 46 (AUS 46 FUNKTION)

#### Wert:

Frequenzumrichter bereit (INV BEREIT)	[0]
Parameter [0] - [20] siehe Parameter 323	
Pulssollwert (PULSSOLLWERT)	[21]
Parameter [22] - [25] siehe Parameter 323	
Pulsistwert (PULSISTWERT)	[26]
Ausgangsfrequenz (PULS AUSGANGS-FREQ.)	[27]
Pulsstrom (PULSSTROM)	[28]
Pulsleistung (PULSLEISTUNG)	[29]
Pulstemperatur (PULSTEMP)	[30]
Steuerwort Bit 12 (STEUERWORT BIT 12)	[31]
Energiesparmodus (ENERGIESPARMODUS)	[32]

#### Funktion:

Der Digitalausgang kann zur Statusangabe oder für eine Warnung benutzt werden. Der Digitalausgang (Klemme 46) liefert ein 24 V DC-Signal, wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist. Die Klemme kann auch als Pulsausgang benutzt werden.

Parameter 342 stellt die maximale Pulsfrequenz ein.

#### Beschreibung der Auswahl:

*Pulssollwert Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>*

Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zum resultierenden Sollwert im Intervall Min. Sollwert, Ref<sub>MIN</sub> - Max. Sollwert, Ref<sub>MAX</sub> ist (Parameter 204/205).

*Pulsistwert FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub>.*

Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zum Sollwert im Intervall Min. Istwert, FB<sub>MIN</sub> - Max. Istwert, FB<sub>MAX</sub> ist (Parameter 414/415).

*Ausgangsfrequenz 0-f<sub>MAX</sub>.*

Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zur Ausgangsfrequenz im Intervall 0 - f<sub>MAX</sub> (Parameter 202, *Max. Frequenz, f<sub>MAX</sub>*) ist.

*Pulsstrom 0 - I<sub>INV</sub>.*

### 327 Pulssollwert, max. Frequenz (PULSE SOLLW. MAX)

#### Wert:

150 - 67600 Hz ☆ 5000 Hz

#### Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem maximalen Istwert, Parameter 205 *Maximaler Sollwert, Ref<sub>MAX</sub>* oder dem maximalen Istwert, Parameter 415 *Maximaler Istwert, FB<sub>MAX</sub>* entspricht.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Pulssollwert oder Pulsistwert für Klemme 33 einstellen.

### 328 Maximaler Puls 29 (MAX PULS 29)

#### Wert:

150 - 67600 Hz ☆ 5000 Hz

#### Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem maximalen Wert in Parameter 205 *Maximaler*

Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zum Ausgangsstrom zwischen 0 -  $I_{INV}$  ist.

*Pulsleistung 0 -  $P_{M,N}$ .*

Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zum Ausgangsstrom ist. Par. 342 entsprechen dem in Parameter 102 *Motorleistung*,  $P_{M,N}$  eingestellten Wert.

*Pulstemperatur 0 -  $Temp_{MAX}$ .*

Es ergibt sich ein Ausgangssignal, das proportional zur gegebenen Kühlkörpertemperatur ist. 0 Hz entspricht einer Kühlkörpertemperatur von weniger als 20 °C und Parameter 342 entspricht 100 °C.



### ACHTUNG!

Der Ausgang 46 steht für DeviceNet nicht zur Verfügung. Min. Ausgangsfrequenz am Frequenzausgang = 16 Hz

*Steuerwort Bit 12,*

Der Ausgang ist aktiv, wenn Bit 12 an der Bus-Kommunikation gleich 1 (High) ist.

*Energiesparmodus,*

ist aktiv, wenn die Frequenz unter 0,1 Hz liegt.

### 342 Klemme 46, max. Pulswert

#### (AUS 46 MAX PULS)

#### Wert:

150 - 10000 Hz ☆ 5000 Hz

#### Funktion:

Dieser Parameter dient zur Einstellung der Maximalfrequenz des Pulsausgangssignals.

#### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Frequenz einstellen.

### 343 Präzise Stoppfunktion

#### (Präziser Stopp)

#### Wert:

- ☆ Präziser Start/Stop (NORMAL) [0]
  - Zählerstopp mit Quittieren (Zählstopp quittieren) [1]
  - Zählerstopp ohne Quittieren (Zählstopp ohne Quittieren) [2]
  - Drehzahlkompensierter Stopp (DRZ KMP STOPP) [3]
  - Drehzahlkompensierter Zählerstopp mit Quittieren (Drz. Kmp Zstopp m. Quitt.) [4]

Drehzahlkompensierter Zählerstopp ohne Quittieren

(Drz Kmp Zstopp o. Quitt.) [5]

#### Funktion:

In diesem Parameter wird die auf einen Stoppbefehl folgende Stoppfunktion gewählt. Alle sechs Auswahlmöglichkeiten enthalten eine präzise Stopproutine und gewährleisten so eine hohe Wiederholgenauigkeit. Die Auswahlmöglichkeiten stellen Kombinationen der nachfolgend beschriebenen Funktionen dar.



### ACHTUNG!

Pulsstart [8] darf nicht zusammen mit der präzisen Stoppfunktion benutzt werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

*Präziser Rampenstopp* [0] wird gewählt, um eine hohe Wiederholgenauigkeit am Stoppunkt zu erzielen.

*Zählerstopp*. Sobald der Frequenzumrichter ein Puls-Startsignal erhalten hat, läuft er, bis die anwenderprogrammierte Pulszahl an Klemme 33 empfangen wurde. Auf diese Weise aktiviert ein internes Stoppsignal den normalen Rampenstopp (Parameter 208). Die Zählerfunktion wird auf der Flanke des Startsignals (beim Übergang von Stopp zu Start) aktiviert (startet die Zählung).

*Drehzahlkompensierter Stopp*. Um unabhängig von der aktuellen Drehzahl präzise am gleichen Punkt zu stoppen, wird ein empfangenes Stoppsignal intern verzögert, wenn die aktuelle Drehzahl geringer als die maximale Drehzahl ist (Einstellung in Parameter 202). *Quittieren*. *Zählerstopp* und *Drehzahlkompensierter Stopp* können mit oder ohne Quittieren kombiniert werden.

*Zählerstopp mit Reset* [1]. Nach jedem präzisen Stopp wird die Anzahl der während Rampe Ab auf 0 Hz gezählten Pulse zurückgesetzt.

*Zählerstopp ohne Quittieren* [2]. Die während Rampe Ab auf 0 Hz gezählte Anzahl von Pulsen wird vom Zählerwert in Parameter 344 subtrahiert.

### 344 Zählerwert

#### (ZÄHLERWERT)

#### Wert:

0 - 999999 ☆ 100000 Pulse

#### Funktion:

In diesem Parameter kann der Zählerwert für die integrierte Funktion Präziser Stopp (Parameter 343) gewählt werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Die Werkseinstellung ist 100000 Pulse. Die höchste Frequenz (max. Auflösung), die an Klemme 33 registriert werden kann, beträgt 67,6 kHz.

### 349 Verzögerung Drehzahlkompensierung (Verz. Drehzomp)

#### Wert:

0 ms - 100 ms ★ 10 ms

#### Funktion:

In diesem Parameter kann die Systemverzögerungszeit (Sensor, SPS usw.) eingestellt werden. Bei drehzahlkompensiertem Stopp hat die Verzögerungszeit bei verschiedenen Frequenzen einen wesentlichen Einfluß darauf, wie gestoppt wird.

### Beschreibung der Auswahl:

Die Werkseinstellung ist 10 ms. Hierbei entspricht die Gesamtverzögerung von Sensor, SPS und anderer Hardware dieser Einstellung.



#### ACHTUNG!

Nur wirksam für drehzahlkompensierten Stopp.

### ■ Sonderfunktionen

#### 400 Bremsfunktion (BREMSFUNKTION)

##### Wert:

Aus (AUS)	[0]
Mit Bremswiderstand (MIT BREMSWIDERSTAND)	[1]
Wechselstrombremse (AC-BREMSE)	[4]
Zwischenkreiskopplung (ZWK-Kopplung)	[5]

Werkseinstellung abhängig vom Gerät.

##### Funktion:

Mit *Bremswiderstand* [1] ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter über einen internen Brems transistor verfügt und ein Bremswiderstand an den Klemmen 81, 82 angeschlossen ist. Der Anschluß eines Bremswiderstands ermöglicht eine höhere Zwischenkreisspannung beim Bremsen (generatorischer Betrieb).

*Wechselstrombremse* [4] kann zur Verbesserung der Bremswirkung verwendet werden, ohne Bremswiderstände zu benutzen. Bitte beachten, daß *Wechselstrombremse* [4] nicht so wirksam ist wie *Mit Bremswiderstand* [1].

##### Beschreibung der Auswahl:

Mit *Bremswiderstand* [1] wählen, wenn ein Bremswiderstand angeschlossen ist.

*Wechselstrombremse* [4] wählen, wenn kurzzeitige generatorische Lasten auftreten. Zur Einstellung der Bremse siehe Parameter 144 *Verst. AC-BR*.

*Zwischenkreiskopplung* [5] wählen, wenn diese Funktion gewünscht wird.



#### ACHTUNG!

Eine geänderte Auswahl wird erst wirksam, wenn die Netzspannung getrennt und wieder angeschlossen wird.

#### 405 Quittierfunktion (QUITTIERUNGSART)

##### Wert:

★ Manuell quittieren (MANUELL TASTER O.KL.)	[0]
1 x automatisch quittieren (1 x AUTOMATISCH)	[1]
3 x automatisch quittieren (3 x AUTOMATISCH)	[3]

10 x automatisch quittieren  
(10 x AUTOMATISCH) [10]

Quittieren beim Einschalten  
(QUITT. BEI EIN.) [11]

##### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht die Wahl, ob nach einer Abschaltung die Quittierung und der Neustart manuell erfolgen oder der Frequenzumrichter die Quittierung und den Neustart automatisch durchführen soll. Außerdem kann die Anzahl der Neustartversuche eingestellt werden. Die Zeit zwischen den Versuchen wird in Parameter 406 *Automatische Wiedereinschaltzeit* eingestellt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Wenn *Manuell quittieren* [0] gewählt wird, erfolgt das Quittieren mit der [STOP/RESET] Taste, über einen digitalen Eingang oder die serielle Schnittstelle. Wenn der Frequenzumrichter nach einer Abschaltung die Quittierung und den Neustart automatisch durchführen soll, dann ist Datenwert [1], [3] oder [10] zu wählen. Wenn *Quittieren beim Einschalten* [11] gewählt wird, quittiert der Frequenzumrichter bei einem Fehler in Zusammenhang mit einem Netzspannungsausfall.



Der Motor kann ohne Vorwarnung anlaufen.

#### 406 Maximale Wiedereinschaltzeit (MAX.WIEDEREIN-Z)

##### Wert:

0 - 1800 s ★ 5 s

##### Funktion:

Dieser Parameter definiert die Wartezeit, welche zwischen der Abschaltung und dem Beginn der automatischen Quittierfunktion vergeht. Voraussetzung ist, dass automatisches Quittieren in Parameter 405 *Quittierungsart* ausgewählt wurde.

##### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Zeit einstellen.

#### 409 Zeitverzögerung Stromgrenze, I<sub>LIM</sub> (ZEITVERZ.STR.GR)

##### Wert:

0 - 60 s (61=AUS) ★ AUS

### Funktion:

Wenn der Frequenzumrichter registriert, daß der Ausgangsstrom die Stromgrenze  $I_{LIM}$  (Parameter 221 *Stromgrenze*) während der eingestellten Zeit erreicht hat, schaltet er ab. Verwendung zum Schutz der Anwendung, ähnlich wie der ETR, falls angewählt, für den Motorschutz.

### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie, wie lange der Frequenzumrichter der Ausgangsstrom an der Stromgrenze  $I_{LIM}$  halten soll, bevor er abschaltet. In der Einstellung AUS hat Parameter 409 *Zeitverzögerung Stromgrenze*,  $I_{LIM}$  keine Funktion, d.h. es findet keine Abschaltung statt.

### 411 Taktfrequenz

#### (TAKTFREQUENZ)

#### Wert:

3000 - 14000 Hz (VLT 2803 - 2875) ☆ 4500 Hz  
3000 - 10000 Hz (VLT 2880 -2882) ☆ 4500 Hz

#### Funktion:

Der eingestellte Wert bestimmt die Taktfrequenz des Wechselrichters. Eine Änderung der Taktfrequenz kann Störgeräusche vom Motor verringern.



#### ACHTUNG!

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

### Beschreibung der Auswahl:

Bei laufendem Motor wird die Taktfrequenz in Parameter 411 *Taktfrequenz* auf ein möglichst geringes Motorgeräusch eingestellt.



#### ACHTUNG!

Die Taktfrequenz wird automatisch als Funktion der Last reduziert. Siehe *Temperaturabhängige Taktfrequenz* unter *Sonderfunktionen*.

Ist *LC-Filter* in Parameter 412 gewählt, so beträgt die Mindest-Taktfrequenz 4,5 kHz.

### 412 Variable Taktfrequenz

#### (VAR.TAKTFREQUENZ)

#### Wert:

☆ Kein LC-Filter (KEIN LC-FILTER) [2]

LC-Filter angeschlossen  
(LC-Filter) [3]

### Funktion:

Der Parameter muß auf *LC-Filter* eingestellt werden, wenn ein LC-Filter zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor angeschlossen ist.

### Beschreibung der Auswahl:

*LC-Filter* [3] muß eingestellt werden, wenn ein LC-Filter zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor angeschlossen ist, da der Frequenzumrichter sonst den LC-Filter nicht schützen kann.



#### ACHTUNG!

Ist LC-Filter gewählt, so wird die Taktfrequenz auf 4,5 kHz geändert.

### 413 Übermodulationsfaktor

#### (FAKTOR ÜBERMOD.)

#### Wert:

Aus (AUS) [0]  
☆ Ein (EIN) [1]

#### Funktion:

In diesem Parameter kann die Übermodulationsfunktion der Ausgangsspannung eingestellt werden.

### Beschreibung der Auswahl:

*Aus* [0] bedeutet, daß keine Übermodulation der Ausgangsspannung erfolgt und damit ein Drehmoment-Rippel an der Motorwelle vermieden wird. Dies kann z.B. bei Schleifmaschinen von Vorteil sein. *Ein* [1] bedeutet, daß eine Ausgangsspannung erzielt werden kann, die höher als die Netzspannung ist (bis 5 %).

### 414 Minimaler Istwert, $FB_{MIN}$

#### (MIN. ISTWERT)

#### Wert:

-100.000,000 - Par. 415  $FB_{MAX}$  ☆ 0,000

#### Funktion:

Parameter 414 *Minimaler Istwert*,  $FB_{MIN}$  und 415 *Maximaler Istwert*,  $FB_{MAX}$  dienen zum Skalieren des Displays, so daß dieses das Istwertsignal in einer Prozeßeinheit proportional zum Eingangssignal anzeigt.

### Beschreibung der Auswahl:

Den Wert einstellen, der im Display als minimaler Istwert am gewählten Istwert-Eingang angezeigt werden soll (Parameter 308/314 *Analogeingänge*).

### 415 Maximaler Istwert, FB<sub>MAX</sub>

#### (MAX. ISTWERT)

#### Wert:

FB<sub>MIN</sub> - 100.000,000 ☆ 1500,000

#### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 414 *Minimaler Istwert*, FB<sub>MIN</sub>.

### Beschreibung der Auswahl:

Den Wert einstellen, der bei Erreichen des maximalen Istwerts am gewählten Istwert-Eingang im Display angezeigt werden soll (Parameter 308/314 *Analogeingänge*).

### 416 Prozesseinheiten

#### (SOLL-ISTW- EINHEIT)

#### Wert:

☆ Keine (KEINE)	[0]
% (%)	[1]
ppm (PPM)	[2]
UPM (RPM)	[3]
bar (bar)	[4]
Takte/min (TAKTE/mi)	[5]
Pulse/s (PULSE/s)	[6]
Einheiten/s (EINH./s)	[7]
Einheiten/min (EINH./mi)	[8]
Einheiten/h (EINH./ST.)	[9]
°C (°C)	[10]
Pa (Pa)	[11]
l/s (l/s)	[12]
m <sup>3</sup> /s (m3/s)	[13]
l/min (l/min)	[14]
m <sup>3</sup> /min. (m3/min)	[15]
l/h (l/ST.)	[16]
m <sup>3</sup> /h (m3/ST.)	[17]
kg/s (kg/s)	[18]
kg/min (kg/min)	[19]
kg/h (kg/ST)	[20]
Tonnen/min (t/min)	[21]
Tonnen/h (t/ST)	[22]

Meter (m)	[23]
Nm (Nm)	[24]
m/s (m/s)	[25]
m/min. (m/min)	[26]
°F (°F)	[27]
in wg (in wg)	[28]
Gallonen/s (gal/s)	[29]
Fuß <sup>3</sup> /s (ft3/s)	[30]
Gallonen/min (gal/min)	[31]
Fuß <sup>3</sup> /min. (ft3/min)	[32]
Gallonen/h (gal/ST)	[33]
Fuß <sup>3</sup> /h (ft3/ST)	[34]
Lb/s (lb/s)	[35]
Lb/min (lb/min)	[36]
Lb/h (lb/ST)	[37]
Lb ft (lb ft)	[38]
Fuß/s (ft/s)	[39]
Fuß/min. (ft/min)	[40]
psi (psi)	[41]

#### Funktion:

Möglichkeit zur Auswahl verschiedener Einheiten zur Anzeige auf dem Display. Die Einheit wird angezeigt, wenn eine Bedieneinheit angeschlossen ist und *Sollwert [Einheit] [2]* oder *Istwert [Einheit] [3]* in einem der Parameter 009-012 *Displayanzeige* und im Displaymodus ausgewählt wurde. Die Einheit wird in *Regelung mit Rückführung* auch als Einheit für Min./Max. Sollwert und Min./Max. Istwert benutzt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie die gewünschte Einheit für das Soll-/Istwertsignal aus.

#### ■ VLT 2800-Regler

Der VLT 2800 hat zwei integrierte PID-Regler, einen zur Drehzahl- und einen zur Prozessregelung. Drehzahlregelung und Prozessregelung erfordern ein Istwertsignal zurück zu einem Eingang. Es gibt mehrere Einstellungen für beide PID-Regler, die in den selben Parametern erfolgen, aber die Wahl des Reglertyps beeinflusst die Auswahl, die in den gemeinsamen Parametern getroffen werden muss. In Parameter 100 *Konfiguration* erfolgt die Reglerwahl, und zwar *Drehzahlregelung mit Istwertrückführung [1]* bzw. *Prozessregelung mit Istwertrückführung [3]*.

#### Drehzahlregelung

Diese PID-Regelung ist für Anwendungen optimiert, bei denen eine bestimmte Motordrehzahl konstant ge-



halten werden muss. Die spezifischen Parameter für die Drehzahlregelung sind Parameter 417 bis Parameter 421.

### Prozessregelung

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

Ein Transmitter liefert der PID-Regelung ein Istwertsignal vom Prozess als einen Ausdruck des aktuellen Prozessmodus. Das Istwertsignal ändert sich mit der Prozesslast.

Dies bedeutet, dass es einen Unterschied zwischen Sollwert/Einstellwert und dem aktuellen Prozessmodus gibt. Dieser Unterschied wird von der PID-Regelung kompensiert, indem die Ausgangsfrequenz abhängig vom Unterschied zwischen Sollwert/Einstellwert und Istwertsignal erhöht bzw. verringert wird.

Die integrierte PID-Regelung im Frequenzumrichter wurde für die Anwendung in Prozessanwendungen optimiert. Dies bedeutet, dass der Frequenzumrichter über eine Reihe von Spezialfunktionen verfügt.

Zuvor musste ein System für diese Spezialfunktionen eingerichtet werden, indem zusätzliche I/O-Module installiert und das System programmiert wurde. Bei Einsatz des Frequenzumrichters müssen keine zusätzlichen Module installiert werden. Die für die Prozessregelung spezifischen Parameter sind Parameter 437 bis Parameter 444.

## ■ PID-Funktionen

### Einheit für Sollwert/Istwert

Wird *Drehzahlregelung mit Rückführung* in Parameter 100 *Konfiguration* gewählt, so ist die Einheit für Soll-/Istwert immer UPM.

Wird *Prozessregelung mit Istwertrückführung* in Parameter 100 *Konfiguration* gewählt, so wird die Einheit in Parameter 416 *Prozesseinheiten* definiert.

### Istwert

Es muss für beide Regler ein Istwertbereich voreingestellt werden. Dieser Istwertbereich begrenzt gleichzeitig den potenziellen Sollwertbereich so, dass wenn die Summe aller Sollwerte außerhalb des Istwertbereichs liegt, der Sollwert auf den Istwertbereich begrenzt wird.

Das Istwertsignal muss an eine Klemme am Frequenzumrichter angeschlossen werden. Wird an zwei Klemmen gleichzeitig der Istwert gewählt, so werden die beiden Signale addiert.

Verwenden Sie die nachstehende Übersicht, um festzulegen, welche Klemme benutzt und welche Parameter programmiert werden sollen.

Istwerttyp	Klemme	Parameter
Puls	33	307, 327
Spannung	53	308, 309, 310
Strom	60	314, 315, 316

Für den Spannungsverlust in langen Signalkabeln kann eine Korrektur vorgenommen werden, wenn ein Signalgeber (Transmitter) mit Spannungsausgang verwendet wird. Die Korrektur erfolgt in Parametergruppe 300 *Min./Max Skalierung*.

Parameter 414/415 *Min./Max. Istwert* sind ebenfalls auf einen Wert in einer Prozesseinheit einzustellen, der den minimalen und maximalen Skalierungswerten für Signale entspricht, die an die Klemme angeschlossen sind.

### Sollwert

In Parameter 205 *Max-Sollwert, Ref<sub>MAX</sub>* kann ein maximaler Sollwert eingestellt werden, der der Summe aller Sollwerte, d. h. dem resultierenden Sollwert, entspricht.

Der minimale Sollwert in Parameter 204 drückt den Mindestwert aus, den der resultierende Sollwert annehmen kann.

Alle Sollwerte werden addiert, und die Summe stellt den Sollwert dar, von dem die Regelung abhängt. Der Sollwertbereich kann auf einen Bereich begrenzt werden, der kleiner als der Istwertbereich ist. Dies kann dann von Vorteil sein, wenn ein unbeabsichtigter Wechsel zu einem externen Sollwert vermieden werden soll, durch den sich die Summe der Sollwerte zu weit vom optimalen Sollwert entfernen würde. Der Sollwertbereich kann den Istwertbereich nicht überschreiten.

Werden Festsollwerte gewünscht, so werden sie in den Parametern 215 bis 218 *Festsollwert* eingestellt. Siehe Beschreibung *Sollwertfunktion* und *Sollwertverarbeitung*.

Wird ein Stromsignal als Istwertsignal benutzt, so kann als Analoogsollwert nur Spannung benutzt werden. Verwenden Sie die nachstehende Übersicht, um festzulegen, welche Klemme benutzt und welche Parameter programmiert werden sollen.

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

Sollwertart	Klemme	Parameter
Puls	33	307, 327
Spannung	53	308, 309, 310
Strom	60	314, 315, 316
Fest-sollwerte		215-218
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 *Blockiert* [0].

### Differentiator Verstärkungsgrenze

Kommt es in einer Anwendung zu sehr schnellen Änderungen des Soll- oder Istwertes, so ändert sich die Abweichung zwischen Sollwert/Einstellung und dem aktuellen Prozessmodus sehr schnell. Der Differentiator wird dann möglicherweise zu dominant, weil er auf die Abweichung zwischen Sollwert und aktuellem Prozessmodus reagiert. Je schneller sich die Abweichung ändert, desto stärker wird die Beeinflussung der Frequenz durch den Differentiator. Die Beeinflussung der Frequenz durch den Differentiator kann deshalb so begrenzt werden, dass sowohl eine vernünftige Differentiationszeit für langsame Änderungen als auch eine angemessene Beeinflussung der Frequenz bei schnellen Änderungen eingestellt werden können. Dies erfolgt durch die Drehzahlregelung in Parameter 420 *Drehzahl PID Diff.verstärk.grenze* und die Prozessregelung in Parameter 443 *Prozess PID Diff.verstärk.grenze*.

### Tiefpassfilter

Wenn das Rückführsignal mit sehr vielen Störsignalen behaftet sein sollte, kann es mithilfe eines integrierten Tiefpassfilters gedämpft werden. Eine geeignete Tiefpassfilter-Zeitkonstante ist voreingestellt.

Wird der Tiefpassfilter auf 0,1 s eingestellt, so beträgt die Eckfrequenz 10 RAD/s entsprechend  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Dies bedeutet, dass alle Ströme/Spannungen gedämpft werden, die mit mehr als 1,6 Schwingungen pro Sekunde schwingen. Es wird also nur ein Istwertsignal geregelt, das mit einer Frequenz von weniger als 1,6 Hz schwankt. Die passende Zeitkonstan-

te wird unter Drehzahlregelung in Parameter 421 *PID-Drehzahl-Tiefpassfilterzeit* und unter Prozessregelung in Parameter 444 *PID-Prozess Tiefpassfilterzeit* gewählt.

### Inverse Regelung

Normale Regelung bedeutet, dass die Motordrehzahl erhöht wird, wenn der Sollwert/Einstellwert größer als das Istwertsignal ist. Soll invers geregelt werden, wobei die Drehzahl verringert wird, wenn der Sollwert/Einstellwert größer als das Istwertsignal ist, so muss Parameter 437 *Prozess PID Normal-/Invers-Regelung* auf *Invers* programmiert werden.

### Anti-Windup

Der Prozessregler ist ab Werk mit aktiver Anti-Windup-Funktion eingestellt. Diese Funktion bewirkt, dass im Fall des Erreichens einer Frequenz-, Strom- oder Spannungsgrenze der Integrator auf einer Frequenz initialisiert wird, die der aktuellen Ausgangsfrequenz entspricht. Hierdurch wird die Integration einer Abweichung zwischen Sollwert und dem aktuellen Prozessmodus vermieden, die mit einer Drehzahländerung nicht auszugleichen ist. Diese Funktion kann in Parameter 438 *PID-Prozess Anti-Windup* abgeschaltet werden.

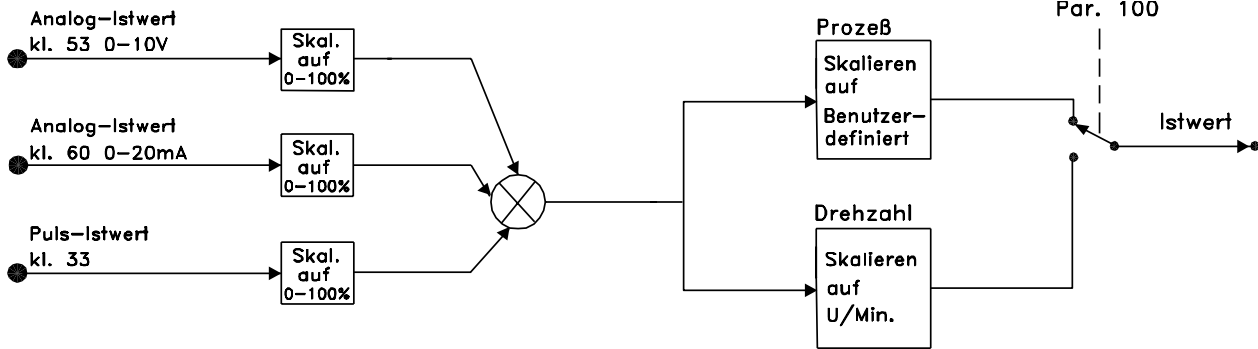
### Anlaufverhältnisse

In einigen Anwendungen führt eine optimale Einstellung des Prozessreglers dazu, dass bis zum Erreichen des gewünschten Prozesswertes eine unangemessen lange Zeit vergeht. Bei solchen Anwendungen kann es vorteilhaft sein, eine Ausgangsfrequenz zu definieren, auf die der Frequenzrichter den Motor hochregeln muss, bevor der Prozessregler aktiviert wird. Dies erfolgt durch Programmieren einer Startfrequenz in Parameter 439 *PID-Prozess Startfrequenz*.

### ■ Istwertverarbeitung

Die Istwertverarbeitung ist im folgenden Diagramm gezeigt.

Das Diagramm zeigt, welche Parameter die Istwertverarbeitung beeinflussen und wie dies geschieht. Es kann zwischen Spannungs-, Strom- und Pulsistwertsignalen gewählt werden.



195NA019.10



### ACHTUNG!

Die Parameter 417-421 werden nur benutzt, wenn in Parameter 100 *Konfiguration* die Einstellung *Drehzahlregelung mit Istwertrückführung* [1] erfolgte.

#### 417 Drehzahl PID Proportionalverstärkung (DRZ P-VERSTAERK)

##### Wert:

0,000 (AUS) -1,000 ☆ 0,010

##### Funktion:

Proportionalverstärkung gibt an, um welchen Faktor die Regelabweichung (Abweichung zwischen Istwert-signal und Sollwert) verstärkt werden soll.

##### Beschreibung der Auswahl:

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

#### 418 Drehzahl PID integrationszeit (DRZ INTEGR. ZEIT)

##### Wert:

20,00 - 999,99 ms (1000 = AUS) ☆ 100 ms

##### Funktion:

Die Integrationszeit bestimmt, wie lange der PID-Regler zum Ausgleichen der Regelabweichung benötigt. Je größer die Regelabweichung, desto stärker ist der Frequenzbeitrag des Integrators. Die Integrationszeit ist die Zeit, die der Integrator benötigt, um die gleiche Änderung wie die Proportionalverstärkung zu erzielen.

##### Beschreibung der Auswahl:

Eine schnelle Regelung wird bei kurzer Integrationszeit erzielt. Ist diese Zeit jedoch zu kurz, so kann der Prozeß instabil werden. Ist die Integrationszeit lang,

so kann es zu großen Abweichungen vom gewünschten Sollwert kommen, da der Prozeßregler lange braucht, um die Regelabweichung auszugleichen.

#### 419 Drehzahl PID Differentiationszeit (DRZ DIFF. ZEIT)

##### Wert:

0,00 (AUS) - 200,00 ms ☆ 20,00 ms

##### Funktion:

Der Differentiator reagiert nicht auf eine konstante Regelabweichung. Er wirkt nur bei Änderungen der Regelabweichung. Je schneller sich die Regelabweichung ändert, desto stärker wird die Verstärkung des Differentiators. Die Verstärkung ist proportional zur Geschwindigkeit, mit der sich die Regelabweichung ändert.

##### Beschreibung der Auswahl:

Eine schnelle Regelung wird bei einer langen Differentiationszeit erreicht. Ist diese Zeit jedoch zu lang, so kann der Prozeß instabil werden. Wenn die Differentiationszeit 0 ms beträgt, ist die D-Funktion nicht aktiv.

#### 420 Drehzahl PID Diff.verstärk.grenze (DRZ BEGR.D-VERST)

##### Wert:

5,0 - 50,0 ☆ 5,0

##### Funktion:

Für die Verstärkung des Differentiators kann eine Grenze eingestellt werden. Da die D-Verstärkung mit höheren Frequenzen zunimmt, kann eine Begrenzung der Verstärkung sinnvoll sein. Hierdurch läßt sich ein reines D-Glied bei niedrigen Frequenzen und ein konstantes D-Glied bei höheren Frequenzen erzielen.

### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Verstärkungsgrenze einstellen.

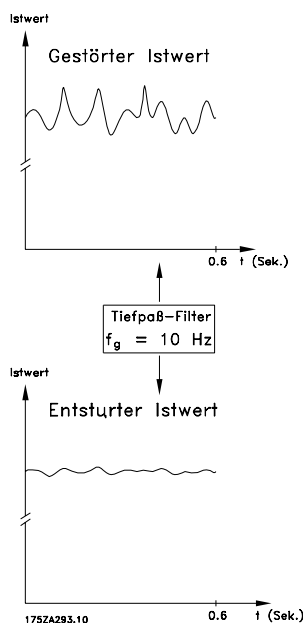
### 421 Drehzahl PID Tiefpaßfilterzeit (DRZ FILTER ZEIT)

#### Wert:

20 - 500 ms ★ 100 ms

#### Funktion:

Störungen des Istwertsignals werden durch ein Tiefpaßfilter erster Ordnung gedämpft, um ihren Einfluß auf die Regelung zu mindern. Dies kann z.B. von Vorteil sein, wenn das Signal stark gestört ist. Siehe Zeichnung.



### Beschreibung der Auswahl:

Wird eine Zeitkonstante (t) von 100 ms programmiert, so ist die Eckfrequenz des Tiefpaßfilters  $1/0,1 = 10$  RAD/s entsprechend  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Der Prozeßregler wird daher nur ein Istwertsignal regeln, das sich mit einer Frequenz von weniger als 1,6 Hz ändert. Ändert sich das Istwertsignal um mehr als 1,6 Hz, so wird es durch das Tiefpaßfilter gedämpft.

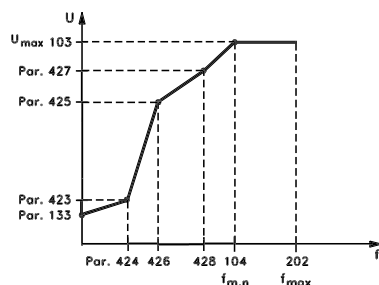
### 423 U1 Spannung (U1 SPANNUNG)

#### Wert:

0,0 - 999,0 V ★ Par. 103

### Funktion:

Die Parameter 423-428 werden benutzt, wenn in Parameter 101 *Drehmomentkennlinie* die Auswahl *Spezial Motor Modus* [8] erfolgte. Auf der Basis von vier definierbaren Spannungen und drei Frequenzen kann eine U/f-Kennlinie festgelegt werden. Die Spannung bei 0 Hz wird in Parameter 133 *Startspannung* eingestellt.



### Beschreibung der Auswahl:

Ausgangsspannung (U1) für die erste Ausgangsfrequenz z (F1), Parameter 424 *F1 Frequenz* einstellen.

### 424 F1 Frequenz (F1-FREQUENZ)

#### Wert:

0,0 - Par. 426 *F2 Frequenz* ★ Par. 104 *Motorfrequenz*

#### Funktion:

Siehe Parameter 423 *U1 Spannung*.

### Beschreibung der Auswahl:

Ausgangsfrequenz (F1) passend für die erste Ausgangsspannung (U1), Parameter 423 *U1 Spannung* einstellen.

### 425 U2 Spannung (U2-SPANNUNG)

#### Wert:

0,0 - 999,0 V ★ Par. 103

#### Funktion:

Siehe Parameter 423 *U1 Spannung*.

### Beschreibung der Auswahl:

Ausgangsspannung (U2) passend für die zweite Ausgangsfrequenz (F2), Parameter 426 *F2 Frequenzeinstellen*.

### 426 F2-Frequenz (F2-FREQUENZ)

#### Wert:

Par. 424 *F1-Frequenz* - ★ Par. 104 *Motorfrequenz*  
Par. 428 *F3-Frequenz*

#### Funktion:

Siehe Parameter 423 *U1-Spannung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Ausgangsfrequenz (F2) passend für die zweite Ausgangsspannung (U2), Parameter 425 *U2-Spannung*, einstellen.

### 427 U3-Spannung (U3-Spannung)

#### Wert:

0,0 - 999,0 V ★ Par. 103

#### Funktion:

Siehe Parameter 423 *U1-Spannung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Ausgangsspannung (U3) passend für die dritte Ausgangsfrequenz (F3), Parameter 428 *F3-Frequenz* einstellen.

### 428 F3 Frequenz (F3-FREQUENZ)

#### Wert:

Par. 426 *F2 Frequenz* - ★ Par. 104 *Motorfrequenz*  
1000 Hz

#### Funktion:

Siehe Parameter 423 *U1 Spannung*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Ausgangsfrequenz (F3) passend für die dritte Ausgangsspannung (U3), Parameter 427 *U3 Spannung* einstellen.



#### ACHTUNG!

Die Parameter 437-444 werden nur benutzt, wenn in Parameter 100 *Konfiguration* die Einstellung *Prozeßregelung mit Istwertrückführung* [3] erfolgte.

### 437 Prozeß PID normal/invers Regelung (PID NORM./INVERS)

#### Wert:

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

#### Funktion:

Hier kann gewählt werden, ob der Prozeßregler die Ausgangsfrequenz bei Regelabweichung zwischen Sollwert/Istwert und dem tatsächlichen Prozeßzustand erhöhen/verringern soll.

#### Beschreibung der Auswahl:

Wenn der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz bei einem Anstieg des Istwertsignals verringern soll, *Normal* [0] wählen. Wenn der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz bei einem Anstieg des Istwertsignals erhöhen soll, *Invers* [1] wählen.

### 438 Prozess-PID-Anti-Windup (PID ANTI WINDUP)

#### Wert:

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

#### Funktion:

Hier kann gewählt werden, ob der Prozessregler weiterhin mit dem Ausregeln einer Regelabweichung fortfahren soll, obwohl eine Erhöhung bzw. Verringerung der Ausgangsfrequenz nicht möglich ist.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die Werkseinstellung ist *Wirksam* [1], was dazu führt, dass das Integrationsglied im Verhältnis zur aktuellen Ausgangsfrequenz initialisiert 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 sich ihr Vorzeichen geändert hat. *Blockiert* [0] ist zu wählen, wenn der Integrator weiterhin wegen der Regelabweichung integrieren soll, obwohl diese sich nicht ausregeln lässt.



#### ACHTUNG!

Wird *Blockiert* [0] gewählt, so muss der Integrator bei einer Vorzeichenänderung der Regelabweichung erst von dem Niveau herabintegrieren, das durch eine frühere Regelabweichung erreicht wurde,

bevor eine Änderung der Ausgangsfrequenz erfolgen kann.

### 439 PID-Prozess Startfrequenz (PID-START FREQ.)

#### Wert:

$f_{MIN}$  -  $f_{MAX}$  (Parameter) ★ Par. 201 Min. Frequenz,  $f_{MIN}$

#### Funktion:

Bei einem Startsignal reagiert der Frequenzumrichter mit Regelung *ohne Rückführung* und wechselt erst dann zur Regelung *mit Rückführung*, wenn die programmierte Startfrequenz erreicht ist. Hierdurch kann eine Frequenz eingestellt werden, die der Drehzahl entspricht, mit der der Prozess normalerweise abläuft; somit lassen sich die gewünschten Prozessbedingungen schneller erreichen.

#### 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 gewünschte Ausgangsfrequenz verringert werden. Dies kann im Betriebszustand erfolgen. Die PID-Startfrequenz darf im Rohrfüllmodus nicht höher als  $f_{MIN}$  eingestellt sein.

### 440 Prozeß PID Proportionalverstärkung (PROZ. PROP.VERSTAERK.)

#### Wert:

0.0 - 10.00 ★ 0.01

#### Funktion:

Die Proportionalverstärkung gibt an, wie stark die Regelabweichung zwischen Sollwert- und Istwertsignal verstärkt werden soll.

#### Beschreibung der Auswahl:

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

### 441 Prozeß PID Integrationszeit (PID INTEGR. ZEIT)

#### Wert:

0,01 - 9999,99 (OFF) ★ OFF

#### Funktion:

Der Integrator bewirkt eine steigende Verstärkung bei einer konstanten Regelabweichung zwischen Sollwert- und Istwertsignal. Je größer die Abweichung, desto schneller der Anstieg der Verstärkung. Die Integrationszeit ist die Zeit, die der Integrator benötigt, um die gleiche Verstärkung wie die Proportionalverstärkung zu erzielen.

#### 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 die Regelabweichung auszugleichen.

### 442 Prozeß PID Differentiationszeit (PID DIFF. ZEIT)

#### Wert:

0,00 (OFF) - 10,00 s ★ 0,00s

#### Funktion:

Der Differentiator reagiert nicht auf eine konstante Regelabweichung. Er erzeugt nur dann eine Verstärkung, wenn sich die Regelabweichung ändert. Je schneller sich die Regelabweichung ändert, desto stärker wird die Verstärkung des Differentiators. Die Verstärkung ist proportional zur Geschwindigkeit, mit der sich die Regelabweichung ändert.

#### Beschreibung der Auswahl:

Bei langer Differentiationszeit wird eine schnelle Regelung erreicht. Ist diese Zeit jedoch zu lang, so kann der Prozeß durch Übersteuerung instabil werden.

### 443 PID-Prozess Diff.verstärk.grenze (PID DIFF. VERST.)

#### Wert:

5,0 - 50,0 ★ 5.0

#### Funktion:

Für die Verstärkung des Differentiators kann eine Grenze eingestellt werden. Die Verstärkung des Dif-

ferentiators steigt bei schnellen Abweichungen; es kann daher sinnvoll sein, diese Verstärkung zu begrenzen. Hierdurch wird eine reine Verstärkung des Differentiators bei langsamen Änderungen und eine konstante Verstärkung bei schnellen Regelabweichungen erzielt.

### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Grenze für die Differentiatorverstärkung einstellen.

### 444 Prozeß PID Tiefpaßfilterzeit (PID FILTER ZEIT)

#### Wert:

0,02 - 10,00 ★ 0,02

#### Funktion:

Störungen des Istwertsignals werden durch ein Tiefpaßfilter erster Ordnung gedämpft, um ihren Einfluß auf die Prozeßregelung zu mindern. Dies kann z.B. von Vorteil sein, wenn das Signal stark gestört ist.

### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Zeitkonstante (t) wählen. Wird eine Zeitkonstante (t) von 0,1 s programmiert, so ist die Eckfrequenz des Tiefpaßfilters  $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$  entsprechend  $(10 / (2 \times \pi)) = 1,6 \text{ Hz}$ . Der Prozeßregler wird daher nur ein Istwertsignal regeln, das sich mit einer Frequenz von weniger als 1,6 Hz ändert. Ändert sich das Istwertsignal um mehr als 1,6 Hz, so wird es durch das Tiefpaßfilter gedämpft.

### 445 Motorfangschaltung (FANGSCHALTUNG)

#### Wert:

- ★ Aus (BLOCKIERT) [0]
- OK - gleiche Richtung (OK-GLEICHE RICHT) [1]
- OK - beide Richtungen (OK-BEIDE RICHT) [2]
- DC Bremse und Start (DC-BREMS.U.START) [3]

#### Funktion:

Diese Funktion ermöglicht das 'Abfangen' eines drehenden Motors, der z.B. aufgrund eines Netzausfalls nicht mehr vom Frequenzumrichter geregelt wird. Die Funktion wird immer dann aktiviert, wenn ein Startbe-

fehl aktiv ist. Damit der Frequenzumrichter den Motor abfangen kann, muß die Motordrehzahl geringer sein als die der in Parameter 202 *Ausgangsfrequenzgrenze hoch,  $f_{MAX}$*  eingestellten Frequenz entsprechende Frequenz.

### Beschreibung der Auswahl:

*Blockiert* [0] wählen, wenn diese Funktion nicht gewünscht wird.

*OK - gleiche Richtung* [1] wählen, wenn der Motor beim Einsatz der Funktion nur in die gleiche Richtung drehen kann. *OK - gleiche Richtung* [1] sollte gewählt werden, wenn in Parameter 200 *Ausgangsfrequenz Bereich/Richtung* die Auswahl *Eine Richtung* getroffen wurde.

*OK - beide Richtungen* [2] wählen, wenn der Motor beim Einsatz der Funktion in beide Richtungen drehen kann.

*DC Bremse und Start* [3] wählen, wenn der Frequenzumrichter den Motor zuerst mit der DC-Bremse bremsen kann, worauf der Startbefehl erfolgt. Voraussetzung ist, daß die Parameter 126-127/132 *DC Bremse* aktiviert sind. Bei schnellerem Motorleerlauf kann der Frequenzumrichter einen drehenden Motor nicht abfangen, ohne daß *DC Bremse und Start* gewählt ist.

Einschränkungen:

- Zu geringe Trägheit führt zu einer Lastbeschleunigung, die gefährlich sein oder das richtige Abfangen eines drehenden Motors verhindern kann. Statt dessen DC Bremse wählen.
- Wird die Last z.B. durch den Motorleerlauf angetrieben, so kann das Gerät aufgrund von Überspannung abschalten.
- Die Fangschaltung funktioniert nicht bei Drehzahlen unter 250/min.

### 451 PID-Prozess Vorsteuerung (STEUERSOLLWERT)

#### Wert:

0 - 500 % ★ 100 %

#### Funktion:

Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn in Parameter 100 *Konfiguration* die Einstellung *Drehzahlregelung mit Rückführung* gewählt wurde. Ein prozentualer Anteil des Sollwerts wird nicht vom PID-Regler erfasst und damit auch nicht geregelt. Jede Sollwertänderung

wirkt sich somit direkt auf die Motordrehzahl aus. Mit dem Steuersollwert wird dabei eine hohe Dynamik bei weniger Überschwingen erreicht.

### Beschreibung der Auswahl:

Der gewünschte Prozentwert kann im Intervall  $f_{\text{MIN}}$  -  $f_{\text{MAX}}$  gewählt werden. Werte über 100 % werden benutzt, wenn die Sollwertänderungen nur gering sind.

### 452 Reglerbandbreite

#### (REGLERBAND)

#### Wert:

0 - 200 % ★ 10 %

#### Funktion:

Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn in Parameter 100 *Konfiguration* die Einstellung *Drehzahlregelung mit Rückführung* gewählt wurde.

Die Reglerbandbreite (Bandbreite) begrenzt den Ausgang des PID-Reglers als Prozentsatz der Motorfrequenz  $f_{\text{M,N}}$ .

### Beschreibung der Auswahl:

Der gewünschte Prozentwert kann für die Motorfrequenz  $f_{\text{M,N}}$  gewählt werden. Bei reduzierter Reglerbandbreite sind die Drehzahlschwankungen bei der Ersteinstellung geringer.

### 455 Frequenzbereichüberwachung

#### (FREQ. BER. UEBERW)

#### Wert:

Blockiert [0]  
★ Wirksam [1]

#### Funktion:

Dieser Parameter wird verwendet, wenn Warnung 33 *Außerhalb Frequenzgrenze* bei Prozessregelung mit Rückführung in der Anzeige abgeschaltet werden muss. Dieser Parameter hat keinen Einfluss auf das erweiterte Zustandswort.

### Beschreibung der Auswahl:

Wirksam [1] wählen, um die Anzeige im Display zu aktivieren, wenn Warnung 33 *Außerhalb Frequenzgrenze* auftritt. *Blockiert* [0] wählen, um die Anzeige im Display zu deaktivieren, wenn Warnung 33 *Außerhalb Frequenzgrenze* auftritt.

### 456 Bremsspannung reduzieren

#### (Bremssp.red.)

#### Wert:

0 - 25 V bei 200 V-Gerät ★ 0  
0 - 50 V bei 400 V-Gerät ★ 0

#### Funktion:

Einstellung der Spannung, um die der Wert für Widerstandsbremmung reduziert wird. Nur aktiv, wenn in Parameter 400 Mit Bremswiderstand gewählt ist.

### Beschreibung der Auswahl:

Je mehr der Wert reduziert wird, um so schneller erfolgt die Reaktion auf eine generatorische Überlast. Sollte nur benutzt werden, wenn es Probleme mit Überspannung in den Zwischenkreisen gibt.

### 457 Netzphasen-Unsymmetrie

#### (PHASE LOSS FUNCT)

#### Wert:

★ Alarm (ABSCHALTUNG) [0]  
Automatische Reduzierung & Warnung (AUTO-REDUZIER.&WARN.) [1]  
Warnung (WARNUNG) [2]

#### Funktion:

Mit diesem Parameter wird das Verhalten bei Erkennen einer Netzphasen-Unsymmetrie definiert.

### Beschreibung der Auswahl:

Bei *Alarm* [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 50 % von  $I_{\text{VLT,N}}$ , um den Betrieb aufrecht zu erhalten.

Bei *Warnung* [2] wird im Fall eines Netzausfalls lediglich eine Warnung angezeigt; in schweren Fällen können andere extreme Bedingungen jedoch zu einer Abschaltung führen.



### ACHTUNG!

Bei Auswahl von *Warnung* ist die Lebenserwartung des Frequenzumrichters bei anhaltendem Netzausfall reduziert.



**461 Istwertumwandlung**

**(ISTW.-KONVERSION)**

**Wert:**

- ★ Linear (LINEAR) [0]
- Quadratwurzel (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 (Volumen) auf Basis des Drucks als Istwertsignal erforderlich ist (Durchfluss = Konstante x  $\sqrt{\text{Druck}}$ ). Diese Umwandlung ermöglicht das Einstellen des Sollwerts, sodass es einen linearen Zusammenhang zwischen dem Sollwert und dem erforderlichen Durchfluss gibt.

**Beschreibung der Auswahl:**

Wenn *Linear* [0] ausgewählt ist, sind das Istwertsignal und der Istwert proportional. Wenn *Radiziert* [1] ausgewählt ist, wandelt der Frequenzumrichter das Istwertsignal in einen radizierten Istwert um.

### ■ Erweiterter Energiesparmodus

Der erweiterte Energiesparmodus arbeitet unter allen Bedingungen und wurde entwickelt, um Probleme bei Verwendung von Pumpen mit flachen Pumpenkurven oder schwankendem Saugdruck zu überwinden. Der erweiterte Energiesparmodus schaltet die Pumpe bei niedrigem Durchfluss ab, um damit Energie zu sparen.

Beim Betrieb mit konstanter Druckregelung im System führt ein Absinken des Saugdrucks z. B. zu einer Frequenzerhöhung, um den Druck aufrecht zu halten. Damit ergibt sich eine Situation, in der sich die Frequenz unabhängig vom Durchfluss ändert. Dies kann zu unangemessener Aktivierung der Energie Stop- oder Energie Start-Funktion des Frequenzumrichters führen.

Flache Pumpenkurven führen zu einer Situation, in der sich die Frequenz bei Durchflussschwankung wenig oder nicht ändert. Daher erreicht der Frequenzumrichter die Energie Stop-Frequenz ggf. nicht, wenn sie einen niedrigen Einstellwert hat.

Der erweiterte Energiesparmodus arbeitet über Leistungs-/Frequenzüberwachung und nur mit Rückführung. Die Energiesparfunktion wird unter den folgenden Bedingungen gestartet:

- Der Energieverbrauch liegt unter der „No/Low Flow“-Leistungskurve und bleibt dort für eine festgelegte Dauer (Parameter 462 *ESL-Timer*) **oder**
- Der Druckistwert liegt bei Lauf mit minimaler Drehzahl über dem Sollwert und bleibt dort für eine festgelegte Dauer (Parameter 462 *ESL-Timer*).

Fällt der Istwertdruck unter den Energie Start-Druck (Parameter 464 *Energie Start-Druck*) startet der Frequenzumrichter den Motor erneut.

### ■ Trockenlauferkennung

Bei den meisten Pumpen, vor allem bei Bohrloch-Tauchpumpen, muss sichergestellt werden, dass die Pumpe bei Trockenlaufen gestoppt wird. Dies wird durch die Trockenlauf-Erkennungsfunktion sichergestellt.

#### Funktionsprinzip

Die Trockenlauferkennung arbeitet über Leistungs-/Frequenzüberwachung und bei der Regelung mit und ohne Rückführung.

Abschaltung aufgrund von Trockenlauf wird unter den folgenden Bedingungen gestartet:

Regelung mit Rückführung:

- Der Frequenzumrichter läuft mit maximaler Frequenz (Parameter 202 *Max. Frequenz*,  $f_{MAX}$ ) **und**
- der Istwert liegt unter dem minimalen Sollwert (Parameter 204 *Min. Sollwert*,  $Ref_{MIN}$ ) **und**
- der Energieverbrauch liegt für eine festgelegte Dauer unter der „No/Low Flow“-Leistungskurve (Parameter 470 *Trockenlauf-Timeout*).

Regelung ohne Rückführung:

- Liegt der Energieverbrauch für eine festgelegte Dauer unter der „No/Low Flow“-Leistungskurve (Parameter 470 *Trockenlauf-Timeout*) schaltet der Frequenzumrichter ab.

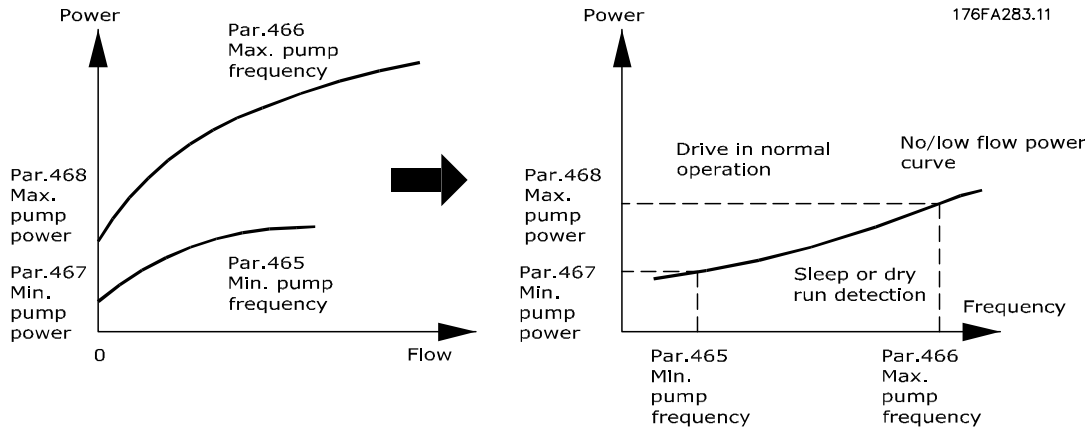
Der Frequenzumrichter kann für manuellen oder automatischen Wiederanlauf eingestellt werden (Parameter 405 *Quittierungsart* und 406 *Max. Wiedereinschaltzeit*).

- Erweiterter Energiesparmodus und Trockenlauferkennung können unabhängig voneinander aktiviert und deaktiviert werden. Dies geschieht über Parameter 462 *ESL-Timer* und Parameter 470 *Trockenlauf-Timeout*.

Kreiselpumpen mit Radialrädern weisen eine deutliche Eins-zu-Eins-Beziehung zwischen Energieverbrauch und Durchfluss auf, was zur Erkennung einer Situation mit geringem oder keinem Durchfluss genutzt wird.

Es müssen nur zwei Wertpaare für Leistung und Frequenz (min. und max.) bei keinem oder geringem Durchfluss eingegeben werden. Der Frequenzumrichter berechnet dann automatisch alle Daten zwischen diesen beiden Wertpaaren und erstellt die „No/Low Flow“-Leistungskurve.

Fällt der Energieverbrauch unter die Leistungskurve geht der Frequenzumrichter je nach Konfiguration in den Energiesparmodus oder schaltet aufgrund von Trockenlauf ab.



- Trockenlaufschutz. Abschaltung bei geringem oder keinem Durchfluss und Schutz von Motor und Pumpe vor Überhitzung.
- Verbesserte Energieeinsparungen mit erweitertem Energiesparmodus.
- Stark reduziertes Risiko von Bakterienwachstum in Trinkwasser aufgrund von unzureichender Motorkühlung.
- Einfache Inbetriebnahme.

Nur Kreiselpumpen mit Radialrad weisen eine deutliche Eins-zu-Eins-Beziehung zwischen Durchfluss und Leistung auf. Damit ist die einwandfreie Funktion des erweiterten Energiesparmodus und der Trockenlauferkennung nur für diese Art von Pumpe gegeben.

### 462 Timer für erweiterten Energiesparmodus (ESL-Timer)

#### Wert:

Wert 0 - 9999 s ☆ 0 = AUS

#### Funktion:

Der Timer verhindert ständigen Wechsel zwischen Energiesparmodus und Normalbetrieb. Fällt die Leistungsaufnahme z. B. unter die „No/Low Flow“-Leistungskurve, wechselt der Frequenzumrichter nach Ablauf des Timers die Betriebsart.

#### Beschreibung der Auswahl:

Im Zyklusbetrieb ist der Timer auf einen entsprechenden Wert einzustellen, der die Zahl von Zyklen beschränkt.

Der Wert 0 deaktiviert den erweiterten Energiesparmodus.

Hinweis: In Parameter 463 *Boost-Sollwert* kann der Frequenzumrichter auf eine Druckerhöhung vor Abschalten der Pumpe eingestellt werden.

### 463 Boost-Sollwert

#### (BOOST-SOLLWERT)

#### Wert:

1 - 200 % ☆ 100 % des Sollwerts

#### Funktion:

Diese Funktion kann nur verwendet werden, wenn in Parameter 100 *Mit Rückführung* ausgewählt wurde. Bei Systemen mit konstanter Druckregelung 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, verlängert und das häufige Starten und Stoppen des Motors vermieden, beispielsweise bei undichtem Wasserversorgungsnetz.

Es gibt einen festen Boost-Timeout von 30 Sek., falls der Boost-Sollwert nicht erreicht werden kann.

#### Beschreibung der Auswahl:

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

### 464 Energie Start-Druck

#### (ENERGIE START-DRUCK)

##### Wert:

Par. 204 Soll $w_{MIN}$  – Par. 215 - 218 Sollwert ☆ 0

##### Funktion:

Im Energiesparmodus startet der Frequenzumrichter neu, wenn der Druck für die in Parameter 462 *ESL-Timer* eingestellte Dauer unter dem Energie Start-Druck liegt.

##### Beschreibung der Auswahl:

Es ist ein entsprechender Wert für das System einzustellen. Die Einheit wird in Parameter 416 definiert.

### 465 Minimale Pumpenfrequenz

#### (Pump min. freq.)

##### Wert:

Wert Par. 201  $f_{MIN}$  – Par. 202  $f_{MAX}$  (Hz) ☆ 20

##### Funktion:

Dieser Parameter ist mit Parameter 467 *Min. Leistung* verknüpft und wird für die „No/Low Flow“-Leistungskurve verwendet.

##### Beschreibung der Auswahl:

Es wird ein Wert gleich oder nahe der in Parameter 201 *Min. Frequenz, MIN* eingestellten Mindestfrequenz eingegeben. Es ist zu beachten, dass die Erweiterung der „No/Low Flow“-Leistungskurve durch die Parameter 201 und 202, nicht durch Parameter 465 und 466 beschränkt wird.

### 466 Maximale Pumpenfrequenz

#### (Pump max. freq)

##### Wert:

Wert Par. 201  $f_{MIN}$  - Par. 202  $f_{MAX}$  (Hz) ☆ 50

##### Funktion:

Dieser Parameter ist mit Parameter 468 *Maximale Pumpenleistung* verknüpft und wird für die „No/Low Flow“-Leistungskurve verwendet.

##### Beschreibung der Auswahl:

Es wird ein Wert gleich oder nahe der in Parameter 202 *Max. Frequenz, MAX* eingestellten gewünschten maximalen Frequenz eingegeben.

### 467 Minimale Pumpenleistung

#### (Min. Pumpenleistung)

##### Wert:

0 – 500,000 W ☆ 0

##### Funktion:

Der zugehörige Energieverbrauch bei der in Parameter 465 *Minimale Pumpenfrequenz* eingegebenen Frequenz.

##### Beschreibung der Auswahl:

Es ist der „No/Low Flow“-Leistungsmesswert bei der in Parameter 465 eingegebenen minimalen Pumpenfrequenz einzugeben.

Je nach Pumpengröße oder -kurve wird in Par. 009 Index [32] und [8] zur Feineinstellung W oder kW ausgewählt.

### 468 Maximale Pumpenleistung

#### (Max. Pumpenleistung)

##### Wert:

0 – 500,000 W ☆ 0

##### Funktion:

Der zugehörige Energieverbrauch bei der in Parameter 466 *Maximale Pumpenfrequenz* eingegebenen Frequenz.

##### Beschreibung der Auswahl:

Es ist der „No/Low Flow“-Leistungsmesswert bei der in Parameter 466 eingegebenen maximalen Pumpenfrequenz einzugeben.

Je nach Pumpengröße oder -kurve wird in Par. 009 Index [32] und [8] zur Feineinstellung W oder kW ausgewählt.

### 469 NF-Leistungskompensation

#### (NF power comp)

##### Wert:

0,01 - 2 ☆ 1.2

##### Funktion:

Mit dieser Funktion lässt sich ein Versatz der „No/Low Flow“-Leistungskurve festlegen, der als Sicherheitsfaktor oder zur Feinabstimmung des Systems verwendet werden kann.

### Beschreibung der Auswahl:

Beschreibung Der Faktor wird mit den Leistungswerten multipliziert. 1,2 erhöht z. B. den Leistungswert um 1,2 über den gesamten Frequenzbereich.

### 470 Trockenlauf-Timeout (DRY RUN TIME OUT)

#### Wert:

5-30 s ☆ 31 = AUS

#### Funktion:

Liegt die Leistung bei Betrieb mit max. Drehzahl für die in diesem Parameter eingestellte Dauer unter der „No/ Low Flow“-Leistungskurve, schaltet der Frequenzumrichter mit Alarm 75: Trockenlauf ab. Bei Prozessregelung ohne Rückführung muss die maximale Drehzahl vor der Abschaltung nicht unbedingt erreicht sein.

### Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den Wert auf die gewünschte Verzögerung vor der Abschaltung ein. Manueller oder automatischer Wiederanlauf kann in Parameter 405 *Quittierungsart* und 406 *Max. Wiedereinschaltzeit* programmiert werden.

Der Wert 30 deaktiviert die Trockenlauferkennung.

### 471 Trockenlauf-Verriegelungstimer (Dry run int time)

#### Wert:

0,5-60 min. ☆ 30 min.

#### Funktion:

Dieser Timer legt fest, wann eine Abschaltung aufgrund von Trockenlauf automatisch quittiert werden kann. Nach Ablauf des Timers kann das automatische Quittieren der Abschaltung den Frequenzumrichter automatisch wieder anlaufen lassen.

### Beschreibung der Auswahl:

Parameter 406 *Max. Wiedereinschaltzeit* bestimmt, wie oft ein Versuch zum Quittieren einer Abschaltung durchgeführt wird. Ist z. B. Parameter 406 *Max. Wiedereinschaltzeit* auf 10 s und Parameter 405 *Quittierungsart* auf 10 x Automatisch eingestellt, versucht der Frequenzumrichter innerhalb von 100 Sekunden 10-mal, die Abschaltung zu quittieren. Wird Parameter 471 auf 30 Min. eingestellt, kann der Frequenzumrichter daher das automatische Quittieren der Trockenlaufabschaltung nicht durchführen und muss manuell quittiert werden.

### 484 Ausgangsrampe

#### (AUSANGSRAMPE)

#### Wert:

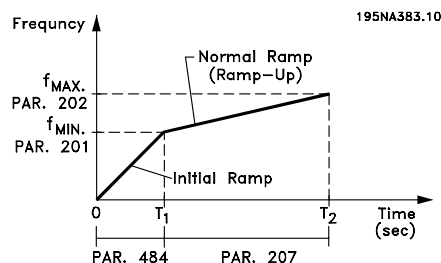
AUS/000,1s - 360,0 s ☆ AUS

#### Funktion:

Der Motor bzw. das Gerät läuft auf eine Mindestdrehzahl (Frequenz) hoch, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die sich von der normalen Rampe Auf (Par. 207) unterscheidet

### 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, können Beschädigungen und extrem hoher Verschleiß auftreten. Mithilfe der Ausgangsrampe wird der Motor bzw. das Gerät schnell auf die Mindestdrehzahl gebracht, anschließend wird die normale Rampe-Auf-Zeit (Par. 207) wirksam. Der Einstellbereich 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 er 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 Rohrsystemen (z. B. Bewässerungssystemen) auftreten.

Der auf Prozessregelung programmierte Frequenzumrichter verwendet eine einstellbare Füllrate, einen Sollwert für „Fülldruck“, einen Sollwert für Betriebsdruck sowie einen Druckistwert.

Der Füllmodus ist verfügbar, wenn:

- sich der VLT 2800 Frequenzumrichter in der Betriebsart **Mit Rückführung** (Parameter 100) befindet.
- Parameter 485 **nicht 0** entspricht.

- Parameter 437 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 486 - ist die eigentliche Sollwertgrenze. Wenn die Mindestdrehzahl erreicht ist, wird der Druckistwert überprüft und der Frequenzumrichter startet die Rampe für den Druckistwert „Gefüllt“ mit der über den Füllratenparameter 485 programmierten Geschwindigkeit.

Die Füllrate - Parameter 485 - wird in Einheiten/Sekunde angegeben. Bei den Einheiten handelt es sich um die in Parameter 416 ausgewählten Einheiten.

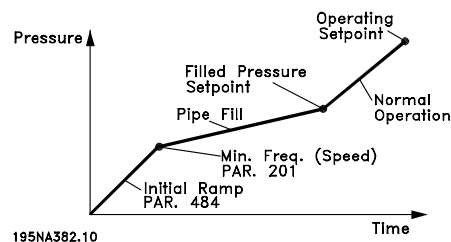
Wenn der Druckistwert dem Sollwert für „Gefüllt“ entspricht, geht die Steuerung zum Betriebssollwert über (Sollwert 1-4 - Parameter 215-218) und setzt den Betrieb in der Standardbetriebsart „Mit Rückführung“ fort.

Der für Parameter 486 Sollwert „Gefüllt“ zu verwendende Wert kann folgendermaßen bestimmt werden:

- Verwenden Sie die Taste DISPLAY MODE am LCP, um **ISTWERT 1** anzuzeigen. **WICHTIG!** Stellen Sie sicher, dass Sie die entsprechenden EINHEITEN in Parameter 416 vor der Durchführung dieses Schritts ausgewählt haben.
- Schalten Sie den VLT 2800 in den **HAND**-Betrieb und erhöhen Sie langsam die Drehzahl, um das Rohr vorsichtig zu füllen, ohne dabei Wasserschläge zu verursachen.
- Am Ende des Rohres muss eine zweite Person überprüfen können, ob das Rohr gefüllt ist.
- In diesem Moment muss der Motor gestoppt und der Wert des Druckistwerts überprüft werden (das LCP-Display muss vor dem Starten so eingestellt werden, dass der Istwert angezeigt wird).
- Der Istwert in Schritt 4) ist der in Parameter 486 zu verwendende Wert - Sollwert für „Gefüllt“.

Der in Parameter 485 - Füllrate - einzustellende Wert wird vom Systemingenieur durch genaue Berechnung ermittelt oder ist ein auf Erfahrungen beruhender Wert. Er kann auch 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- und Durchflussänderungen vermieden werden, die ebenfalls Wasserschläge hervorrufen können.



### 485 Füllrate

#### (FÜLLRATE)

#### Wert:

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

★ AUS

#### Funktion:

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

#### Beschreibung der Auswahl:

Die Angabe dieses Parameters erfolgt in Einheiten/Sekunde. Die Einheiten entsprechen dem in Parameter 416 gewählten Wert. Es können beispielsweise Einheiten wie bar, MPa, PSI etc. ausgewählt werden. Wenn für Parameter 416 die Einheit bar ausgewählt wird, wird die in diesem Parameter (485) angegebene Zahl in bar/Sekunde angegeben. Änderungen an diesem Parameter können in Schritten von ,001 Einheiten vorgenommen werden.

### 486 Sollwert für Gefüllt

#### (SOLLWERT FÜR GEFÜLLT)

#### Wert:

Par. 414 - Par. 205 -

★ Par. 414

#### Funktion:

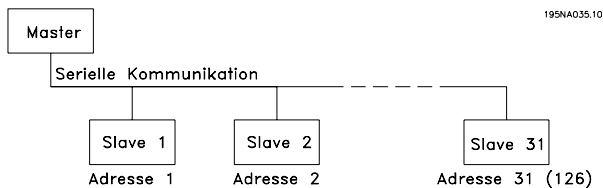
Der in diesem Parameter festgelegte Wert entspricht dem am Drucksensor vorhandenen Druck, wenn das Rohr gefüllt ist.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die Einheiten dieses Parameters entsprechen den in Parameter 416 ausgewählten Einheiten. Der Minimumwert dieses Parameters ist Istwert<sub>min</sub> (Par. 414). Der Maximalwert dieses Parameters ist Sollwert<sub>max</sub> (Par. 205). Der Sollwert kann in 0,01-Schritten geändert werden.

### ■ Serielle Kommunikation mit VLT 2800

#### ■ Protokolle



Alle Frequenzumrichter verfügen serienmäßig über eine RS 485-Schnittstelle, die die Wahl zwischen zwei Protokollen ermöglicht. Die beiden in Parameter 512 *Telegrammprofil* wählbaren Protokolle sind:

- Profidrive
- FC Protocol

Um FC Protocol zu wählen, wird Parameter 512 *Telegrammprofil* auf *FC Protocol* [1] eingestellt.

#### ■ Telegrammübermittlung

##### Steuer- und Antworttelegramme

Die Telegrammübermittlung in einem Master-Slave-System wird vom Master gesteuert. Es können maximal 31 Slaves an einen Master angeschlossen werden, sofern keine Repeater verwendet werden. Werden Repeater verwendet, so können maximal 126 Slaves an einen Master angeschlossen werden.

Der Master sendet kontinuierlich an die Slaves adressierte Steuerelemente und wartet auf deren Antworttelegramme. Die Antwortzeit eines Slave beträgt maximal 50 ms.

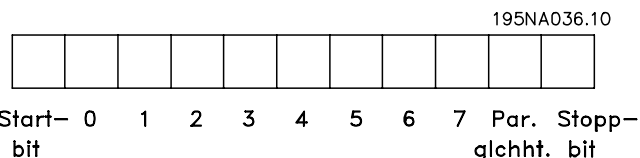
Nur wenn ein Slave ein fehlerfreies, an ihn adressiertes Telegramm empfangen hat, kann er ein Antworttelegramm senden.

##### Broadcast

Ein Master kann das gleiche Telegramm gleichzeitig an alle an den Bus angeschlossenen Slaves senden. Bei einer solchen Broadcast-Kommunikation sendet der Slave dem Master keine Antworttelegramme über den richtigen Empfang des Telegramms. Broadcast-Kommunikation erfolgt im Adreßformat (ADR), siehe *Telegrammstruktur*.

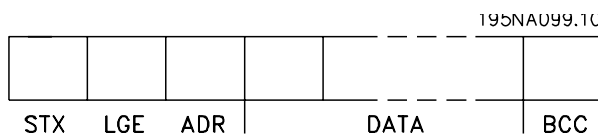
##### Inhalt eines Byte

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 gleiche Anzahl binärer Einsen in den 8 Datenbits und dem Paritätsbit zusammen). Ein Byte endet mit einem Stoppbit und besteht somit insgesamt aus 11 Bits.



#### ■ Telegrammaufbau

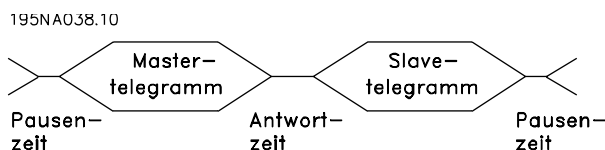
Jedes Telegramm beginnt mit einem Startbyte (STX) = 02 Hex, gefolgt von einem Byte zur Angabe der Telegrammlänge (LGE) und einem Byte, das die Adresse des Frequenzumrichters (ADR) angibt. Danach folgt eine Anzahl Datenbytes (variabel, abhängig von der Telegrammart). Das Telegramm schließt mit einem Datensteuerbyte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



##### Telegrammtiming

Die Kommunikationsgeschwindigkeit zwischen einem Master und einem Slave hängt von der Baudrate ab. Die Baudrate des Frequenzumrichters muss der des Masters entsprechen und wird in Parameter 501 *Baudrate* gewählt.

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 Baud muss die Pause mindestens 2,3 ms dauern. Wenn der Master das Telegramm gesendet hat, darf die Antwortzeit des Slave zurück zum Master höchstens 20 ms betragen, und es wird eine Pause von 2 Bytes eingelegt.



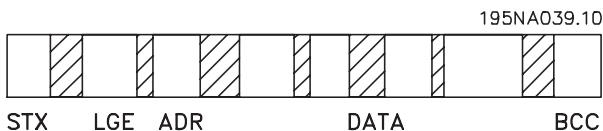
Pausenzeit, min: 2 Byte

Antwortzeit, min.: 2 Byte

Antwortzeit, max: 20 ms

Die Zeit zwischen den einzelnen Byte in einem Telegramm darf zwei Byte nicht überschreiten, und das Telegramm muss innerhalb der 1,5fachen normalen Telegrammzeit übertragen sein. Bei einer Baudrate von 9600 Baud und einer Telegrammlänge von 16 Byte ist das Telegramm nach 27,5 ms übertragen.

## Serie VLT® 2800



= Zeit zwischen Zeichen

### Telegrammlänge (LGE)

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

Die Länge der Telegramme mit 4 Datenbyte beträgt:

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

Die Länge der Telegramme mit 12 Datenbyte beträgt:

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

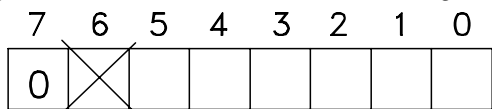
Die Länge von Telegrammen, die Texte enthalten, ist 10+n-Byte. 10 stellen die festen Zeichen dar, während das „n“ variabel ist (je nach Textlänge).

### Frequenzumrichter Adresse (ADR)

Es werden zwei verschiedene Adressformate verwendet, wobei der Adressbereich des Frequenzumrichters entweder 1-31 oder 1-126 ist.

#### 1. Adressformat 1-31

Das Byte für den Adressbereich 1-31 hat folgendes

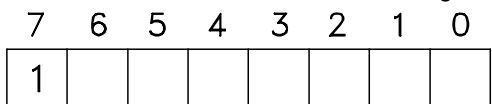


Profil: 195NA040.10

- Bit 7 = 0 (Adressformat 1-31 aktiv)
- Bit 6 wird nicht verwendet
- Bit 5 = 1: Broadcast, Adressbits (0-4) werden nicht benutzt
- Bit 5 = 0: Kein Broadcast
- Bit 0-4 = Frequenzumrichteradresse 1-31

#### 2. Adressformat 1-126

Das Byte für den Adressbereich 1 - 126 hat folgendes



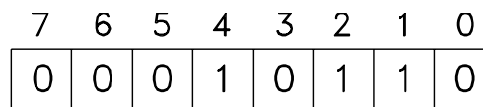
Profil: 195NA041.10

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

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

### Beispiel:

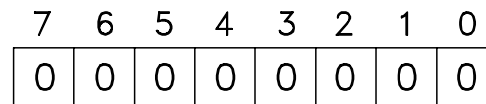
Schreiben an Frequenzumrichteradresse 22 (16H) im Adressformat 1-31:



195NA042.10

### Datensteuerbyte (BCC)

Das Datensteuerbyte wird in diesem Beispiel erläutert: Bevor das erste Byte im Telegramm empfangen wird, beträgt die errechnete Prüfsumme (BCS) 0.



195NA043.10    Wenn

das erste Byte (02H) empfangen wurde:

BCS = BCC EXOR „erstes Byte“  
(EXOR = exklusiv-oder)

BCS	= 0 0 0 0 0 0 0 0 (00 H)
	EXOR
1. Byte	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
BCC	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

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

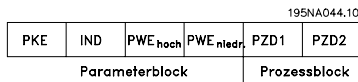
BCS	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
	EXOR
2. Byte	= 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)
BCC	= 1 1 0 1 0 1 0 0 (D4H)



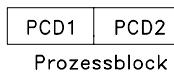
### ■ Datenbytes

Die Struktur 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). Die drei Telegrammart sind:

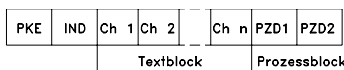
- Parameterblock zur Übertragung von Parametern zwischen Master und Slave. Der Datenblock besteht aus 12 Bytes (6 Wörtern) und enthält zudem den Prozessblock.



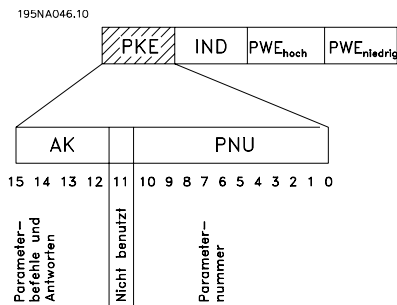
- Der Prozessblock besteht aus einem Datenblock mit vier Bytes (2 Wörtern) und enthält:
  - Steuerwort und Sollwert
  - Zustandswort und aktuelle Ausgangsfrequenz (vom Slave zum Master)



- Textblock zum Lesen oder Schreiben von Texten über den Datenblock.



### Parameterbefehle und -antworten (AK).



Die Bits Nr. 12-15 dienen zur Übertragung von Parameterbefehlen vom Master zum Slave und den vom Slave bearbeiteten Rückantworten zurück zum Master.

### Parameterbefehle Master•Slave

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

### Antwort Slave•Master

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

Kann der Befehl nicht ausgeführt werden, so sendet der Slave diese Antwort: 0111 *Befehl kann nicht ausgeführt werden* und gibt eine der folgenden Fehlermeldungen im Parameterwert (PWE) ab:

Antwort (0111)	Fehlermeldung
0	Die verwendete Parameternummer existiert nicht
1	Kein Schreibzugriff auf den definierten Parameter
2	Datenwert überschreitet Parameter-Grenzwerte
3	Benutzter Subindex existiert nicht
4	Parameter nicht vom Typ Matrix
5	Datentyp paßt nicht zum definierten Parameter
17	Datenänderung im aktuellen Modus des Frequenzumrichters nicht möglich. Bestimmte Parameter können nur bei ausgeschaltetem Motor geändert werden
130	Kein Buszugriff auf den definierten Parameter
131	Keine Datenänderung möglich, da Parametersatz Werkseinstellung gewählt ist.

### Parameternummer (PNU)

Die Bits Nr. 0-10 dienen zur Übertragung der Parameternummer. Die Funktion des betreffenden Parameters ist der Parameterbeschreibung im Kapitel *Programmierung* zu entnehmen.

### 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 besteht aus 2 Bytes, einem Lowbyte und einem Highbyte, es wird aber nur das Lowbyte als Index benutzt.

### Beispiel - Index:

Der erste Fehlercode (Index [1]) in Parameter 615 *Fehlercode* muß gelesen werden.

PKE = 1267 Hex (lese Parameter 615 *Fehlercode*.)

IND = 0001 Hex - Index Nr. 1.

1267 H	0001 H		
PKE	IND	PWE	

Der Frequenzumrichter antwortet im Parameterwertblock (PWE) mit einem Fehlercodewert von 1 - 99. Siehe *Übersicht der Warn- und Alarmlmeldungen*, um den Fehlercode zu identifizieren.

### Parameterwert (PWE)

PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>
-----	-----	---------------------	--------------------

Der Parameterwertblock besteht aus 2 Wörtern (4 Bytes), und der Wert hängt vom definierten Befehl (AK) ab. Verlangt der Master einen Parameterwert, so enthält der PWE-Block keinen Wert.

Soll der Master einen Parameterwert ändern (write), so wird der neue Wert in den PWE-Block geschrieben und zum Slave gesendet.

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

Wenn ein Parameter keinen numerischen Wert enthält, sondern mehrere Datenoptionen, z.B. Parameter 001 *Sprache* wobei [0] *Englisch* und [3] *Dänisch* entspricht, wird der Datenwert durch Eingabe des Werts in den PWE-Block gewählt. Siehe *Beispiel - Wahl eines Datenwertes*.

Über die serielle Schnittstelle können nur Parameter des Datentyps 9 (Textblock) gelesen werden. Parameter 621 - 635 *Typenschild* ist vom Datentyp 9. Zum Beispiel kann in Parameter 621 *Frequenzumrichtertyp* die Geräteleistung und Netzspannung gelesen werden.

Wird eine Textkette übertragen (gelesen), so ist die Telegrammlänge variabel, da die Texte unterschiedliche Längen haben. Die Telegrammlänge ist im zweiten Byte (LGE) des Telegramms definiert.

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 um einen Lese- oder Schreibbefehl handelt.

In einem Lesebefehl muß der Index das folgende Format haben:

04	00 H
Highbyte	Lowbyte
IND	

Einige Frequenzumrichter haben Parameter, in die Text geschrieben werden kann. Um einen Text über den PWE-Block schreiben zu können, muß der Parameterbefehl (AK) auf 'F' Hex gesetzt werden.

Für einen Schreibbefehl muß der Text folgendes Format haben:

05	00 H
Highbyte	Lowbyte
IND	

### Vom Frequenzumrichter unterstützte Datentypen:

Datentypen	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. Der Wert muß nach einem Netzausfall wieder aufgerufen werden und wird daher in das EEPROM geschrieben.

PKE = E0CA Hex - Schreiben für Parameter 202 *Ausgangsfrequenzgrenze hoch,  $f_{MAX}$*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LOW</sub> = 03E8 Hex - Datenwert 1000 entsprechend 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:

Es soll kg/ST [20] in Parameter 416 *Anzeigewert* gewählt werden. Der Wert muß nach einem Netzausfall wieder aufgerufen werden und wird daher in das EEPROM geschrieben.

PKE = E19F Hex - Schreiben für Parameter 416 *Anzeigewert*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LOW</sub> = 0014 Hex - Datenoption kg/ST [20] wählen

E1A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Die Antwort des Slave an den Master lautet:

11A0 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 207 *Rampenzeit auf 1* soll ausgelesen werden.

Der Master sendet folgende Anfrage:

PKE = 10CE Hex - Lesen Parameter 207

*Rampenzeit auf 1*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LOW</sub> = 0000 Hex

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

Wenn der Wert in Parameter 207 *Rampenzeit auf 1* 10 s ist, ist die Antwort des Slave an den Master:

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

### Konvertierung:

Das Kapitel *Werkseinstellungen* zeigt die verschiedenen Attribute für jeden Parameter. Da ein Parameterwert nur als Ganzzahl übertragen werden kann, muß ein Konvertierungsfaktor für Dezimalstellen verwendet werden.

### Beispiel:

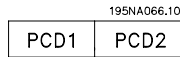
Parameter 201 *Ausgangsfrequenzgrenze niedrig  $f_{MIN}$*  hat einen Konvertierungsfaktor von 0,1. Soll die Mindestfrequenz auf 10 Hz eingestellt werden, so muß der Wert 100 übertragen werden, da ein Konvertierungsfaktor von 0,1 bedeutet, daß der Wert mit 0,1 multipliziert wird. Der Wert 100 wird somit als 10,0 erkannt.

### Konvertierungstabelle

Konvertierungsindex	Konvertierungsfaktor
73	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

### ■ Prozeßbytes

Der Block der Prozeßbytes ist in zwei Blöcke mit je 16 Bit aufgeteilt, die immer in der definierten Sequenz kommen.

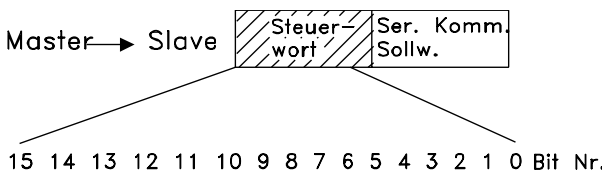


	PCD 1	PCD 2
Steuertelegamm (Master•Slave)	Steuerwort	Sollwert
Steuertelegamm (Slave•Master)	Zustandswort	Aktuelle Ausg.-frequenz

### ■ Steuerwortgemäß FC-Protokoll

Zur Auswahl von *FC-Protokoll* im Steuerwort muss Parameter 512 *Telegrammprofil auf FC-Protokoll* [1] eingestellt werden.

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



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Festsollwert Isb
01		Festsollwert msb
02	Gleichspannungsbremse	
03	Motorfreilauf	
04	Schnellstopp	
05	Ausgangsfrequenz speichern	
06	Rampenstopp	Start
07		Quittieren
08		Festdrehzahl (Jog)
09	Rampe 1	Rampe 2
10	Daten nicht gültig	Daten gültig
11	Ohne Funktion	Relais 01 aktiviert
12	Ohne Funktion	Digitaler Ausgang Klemme 46 aktiviert
13	Parametersatzwahl, Isb	
14	Parametersatzwahl, msb	
15	Reversierung	

#### Bit 00/01:

Bit 00/01 dient zur Wahl zwischen den beiden vorprogrammierten Sollwerten (Parameter 215-218 *Festsollwert*) nach folgender Tabelle:

Festsollwert	Parameter	Bit 01	Bit 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1



### ACHTUNG!

In Parameter 508 *Festsollwertwahl* wird definiert, wie Bit 00/01 mit der entsprechenden Funktion an den digitalen Eingängen verknüpft ist.

#### Bit 02, Gleichspannungsbremse:

Bit 02 = '0' bewirkt Gleichspannungsbremse und Stopp. Bremsspannung und -dauer werden in den Parametern 132 *Spannung Gleichspannungsbremse* und Parameter 126 *Gleichspannungsbremszeit* voreingestellt. Hinweis: In Parameter 504 *Gleichspannungsgrenze* wird definiert, wie Bit 02 mit der entsprechenden Funktion an einem digitalen Eingang verknüpft ist.

#### Bit 03, Motorfreilauf:

Bit 03 = '0' bewirkt, dass der Frequenzumrichter den Motor sofort abschaltet (die Ausgangstransistoren werden abgeschaltet), so dass der Motor im Freilauf ausläuft.

Bei Bit 03 = '1' kann der Frequenzumrichter den Motor starten, wenn die anderen Startbedingungen erfüllt sind. Hinweis: In Parameter 502 *Motorfreilauf* wird definiert, wie Bit 03 mit der entsprechenden Funktion an einem digitalen Eingang verknüpft ist.

#### Bit 04, Schnellstopp:

Bit 04 = '0' bewirkt einen Stopp, indem die Motordrehzahl über Parameter 212 *Rampenzeit Ab, Schnellstopp* 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!

Wenn *Ausgangsfrequenz speichern* aktiv ist, kann der Frequenzumrichter nicht über Bit 06 *Start* oder einen digitalen Eingang gestoppt werden. Der Frequenzumrichter kann nur durch Folgendes gestoppt werden:

- Bit 03 Motorfreilauf
- Bit 02 Gleichspannungsbremse
- Digitaler Eingang programmiert auf *Gleichspannungsbremse*, *Motorfreilauf* oder *Quittieren und Motorfreilauf*.

### Bit 06, Rampenstopp/Start:

Bit 06 = '0' bewirkt einen Stopp, indem die Motordrehzahl über den entsprechenden Parameter für *Rampenzeit Ab* bis zum Stopp reduziert wird.

Bei Bit 06 = '1' kann der Frequenzrichter den Motor starten, wenn die anderen Startbedingungen erfüllt sind. Hinweis: In Parameter 505 *Start* wird definiert, wie Bit 06 mit der entsprechenden Funktion an einem digitalen Eingang verknüpft ist.

### Bit 07, Quittieren:

Bit 07 = '0' bewirkt kein Quittieren.

Bit 07 = '1' bewirkt das Quittieren einer Abschaltung. Quittieren wird auf der ansteigenden Signalflanke aktiviert, d.h. beim Übergang von logisch '0' zu logisch '1'.

### Bit 08, Festdrehzahl (Jog):

Bei Bit 08 = '1' wird die Ausgangsfrequenz durch Parameter 213 *Frequenz Festdrehzahl - Jog* bestimmt.

### Bit 09, Auswahl von Rampe 1/2:

Bit 09 = "0" bedeutet, dass Rampe 1 (Parameter 207/208) aktiv ist. Bei Bit 09 = "1" ist Rampe 2 aktiv (Parameter 209/210).

### Bit 10, Daten nicht gültig/Daten gültig:

Dient dazu, dem Frequenzrichter mitzuteilen, ob das Steuerwort benutzt oder ignoriert werden soll. Bei Bit 10 = '0' wird das Steuerwort ignoriert, bei Bit 10 = '1' wird es benutzt. Diese Funktion ist relevant, weil das Steuerwort immer im Telegramm enthalten ist, unabhängig davon, welcher Telegrammtyp benutzt wird; d.h., es ist möglich, das Steuerwort auszuschalten, wenn es im Zusammenhang mit dem Aktualisieren bzw. Lesen von Parametern nicht benutzt werden soll.

### Bit 11, Relais 01:

Bei Bit 11 = '0' Relais nicht aktiviert.

Bei Bit 11 = '1' ist Relais 01 aktiviert, vorausgesetzt in Parameter 323 wurde *Steuerwort Bit* gewählt.

### Bit 12, Digitaler Ausgang, Klemme 46:

Bei Bit 12 = '0' wurde der digitale Ausgang nicht aktiviert.

Bei Bit 12 = '1' wurde der digitale Ausgang aktiviert, vorausgesetzt in Parameter 341 wurde *Steuerwort Bit* gewählt.

### Bit 13/14, Parametersatzwahl:

Mit Bit 13 und 14 werden die vier Menü-Parametersätze entsprechend der folgenden Tabelle gewählt:

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 *Aktiver Parametersatz Externe Anwahl* gewählt ist.

Hinweis: In Parameter 507 *Parametersatzwahl* wird definiert, wie Bit 13/14 mit der entsprechenden Funktion an den digitalen Eingängen verknüpft ist.

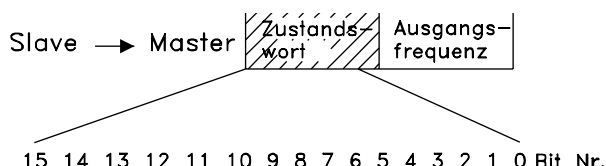
### Bit 15 Reversierung:

Bit 15 = '0' bewirkt keine Reversierung.

Bit 15 = '1' bewirkt eine Reversierung.

Hinweis: In der Werkseinstellung ist Reversierung auf *Digital* in Parameter 506 *Reversierung* eingestellt. Bit 15 bewirkt eine Reversierung nur dann, wenn entweder *Serielle Kommunikation*, *Logisch oder* oder *Logisch und* gewählt ist.

### ■ Zustandswort gemäß FC-Profil



Das Zustandswort dient dazu, einem Master (z.B. einem PC) den Zustand eines Slave (Frequenzrichters) mitzuteilen. Slave•Master

Bit	Bit =0	Bit =1
00		Steuerung bereit
01		Antrieb bereit
02	Motorfreilaufstop	
03	Keine Abschaltung	Abschaltung
04	Nicht benutzt	
05	Nicht benutzt	
06		Abschaltblockierung
07	Keine Warnung	Warnung
08	Drehzahl • Sollw.	Drehzahl = Sollw.
09	Ortsteuerung	Ser. Schnittstelle
10	Außerhalb Frequenzbereich	Frequenzgrenze OK
11		Motor läuft
12		
13		Spannungswarnung
14		Stromgrenze
15		Thermische Warnung

### Bit 00, Steuerung bereit:

Bit 00 = '1'. Der Frequenzwandler ist betriebsbereit.  
Bit 00 = '0'. Der Frequenzwandler ist nicht betriebsbereit.

### Bit 01, Antrieb bereit:

Bit 01 = '1'. Der Frequenzrichter ist betriebsbereit, es ist aber ein aktiver Freilaufbefehl über die digitalen Eingänge oder die serielle Schnittstelle vorhanden.

### Bit 02, Motorfreilaufstop:

Bit 02 = '0'. Der Frequenzwandler hat den Motor freigegeben.

Bit 02 = '1'. Der Frequenzrichter kann den Motor starten, wenn ein Startbefehl gegeben wird.

### Bit 03, Keine Abschaltung/Abschaltung:

Bei Bit 03 = '0' ist der Frequenzwandler nicht im Fehlermodus.

Bei Bit 03 = '1' hat der Frequenzwandler abgeschaltet und benötigt ein Zurücksetzsignal, um den Betrieb wieder aufzunehmen.

### Bit 04, Nicht benutzt:

Bit 04 wird im Zustandswort nicht benutzt.

### Bit 05, Nicht benutzt:

Bit 05 wird im Zustandswort nicht benutzt.

### Bit 06, Abschaltsperrre:

Bei Bit 06 = '0' befindet sich der Frequenzwandler nicht im Abschaltsperrmodus.

Bei Bit 06 = '1' befindet sich der Frequenzwandler nicht im Abschaltsperrmodus und kann erst nach dem Trennen der Stromversorgung zurückgesetzt werden. Die Abschaltung kann entweder über eine externe 24 V-Steuerungsnotversorgung oder nach dem erneuten Anschließen an die Stromversorgung zurückgesetzt werden.

### Bit 07, Keine Warnung/Warnung:

Bei Bit 07 = '0' sind keine Warnungen vorhanden.

Bei Bit 07 = '1' ist eine Warnung vorhanden.

### Bit 08, Drehzahl• Ref./Drehzahl=Ref.:

Bei Bit 08 = '0' läuft der Motor, die aktuelle Drehzahl ist aber anders als der voreingestellte Drehzahlsollwert. Dies kann z.B. bei der Drehzahlzunahme/-abnahme beim Start/Stop der Fall sein.

Bei Bit 08 = '1' entspricht die aktuelle Motordrehzahl dem voreingestellten Drehzahlsollwert.

### Bit 09, Ort-Steuerung/serielle Kommunikationssteuerung:

Bei Bit 09 = '0' ist die Taste [STOP/RESET] auf der Bedieneinheit aktiviert, oder es ist *Ortsteuerung* in Parameter 002 *Ort-/Fernsteuerung* gewählt. Es ist nicht möglich, den Frequenzwandler 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 *Ausgangsfrequenzgrenze niedrig* oder Parameter 202 *Ausgangsfrequenzgrenze hoch* definierten Wert erreicht hat. Bit 10 = '1' bedeutet, daß die Ausgangsfrequenz innerhalb der definierten Grenzwerte liegt.

### Bit 11, Motor läuft/läuft nicht:

Bei Bit 11 = '0' läuft der Motor nicht.

Bei Bit 11 = '1' hat der Frequenzumrichter ein Startsignal erhalten bzw. ist die Ausgangsfrequenz größer als 0 Hz.

### Bit 13, Spannungswarnung hoch/niedrig:

Bei Bit 13 = '0' sind keine Spannungswarnungen vorhanden.

Bei Bit 13 = '1' ist die Gleichspannung im Zwischenkreis des Frequenzumrichters zu hoch oder zu niedrig.

### Bit 14, Stromgrenzwert:

Bei Bit 14 = '0' ist der Ausgangsstrom geringer als der Wert in Parameter 221 *Stromgrenze I<sub>LIM</sub>*.

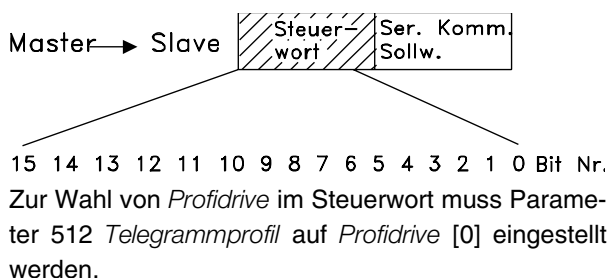
Bei Bit 14 = '1' ist der Ausgangsstrom größer als der Wert in Parameter 221 *Stromgrenzwert I<sub>LIM</sub>* und der Frequenzumrichter schaltet nach einer voreingestellten Zeit ab.

### Bit 15, Thermische Warnung:

Bei Bit 15 = '0' ist keine thermische Warnung vorhanden.

Bei Bit 15 = '1' ist die Temperaturgrenze im Motor, Frequenzwandler oder bei einem an einem digitalen Eingang angeschlossenen Thermistor überschritten.

### ■ Steuerwort gemäß Feldbusprofil.



Zur Wahl von *Profidrive* im Steuerwort muss Parameter 512 *Telegrammprofil* auf *Profidrive* [0] eingestellt werden.

Das Steuerwort dient zum Senden von Befehlen von einem Master (z. B. einem PC) zu einem Slave (Frequenzumrichter). Master•Slave.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	AUS 1	EIN 1
01	AUS 2	EIN 2
02	AUS 3	EIN 3
03	Motorfreilauf	
04	Schnellstopp	
05	Ausgangsfrequenz speichern	
06	Rampenstopp	Start
07		Reset
08		Bus-Festdrehzahl 1
09		Bus-Festdrehzahl 2
10	Daten nicht gültig	Daten gültig
11		Frequenzkorrektur ab
12		Frequenzkorrektur auf
13	Parametersatzwahl (lsb)	
14	Parametersatzwahl (msb)	
15		Reversierung

### Bit 00-01-02, OFF1-2-3/ON1-2-3:

Bit 00-01-02 = '0' führt zum Rampenstopp unter Verwendung der Rampenzeiten in den Parametern 207/208 bzw. 209/210.

Ist *Relais 123* in Parameter 323 *Relaisausgang* gewählt, so wird das Ausgangsrelais bei einer Ausgangsfrequenz von 0 Hz aktiviert.

Bei 00-01-02 = '1' kann der Frequenzumrichter den Motor starten, wenn die anderen Startbedingungen erfüllt sind.

### Bit 03, Motorfreilauf:

Siehe Beschreibung unter *Steuerwort gemäß FC-Protokoll*.

### Bit 04, Schnellstopp:

Siehe Beschreibung unter *Steuerwort gemäß FC-Protokoll*.

### Bit 05, Ausgangsfrequenz speichern:

Siehe Beschreibung unter *Steuerwort gemäß FC-Protokoll*.

### Bit 06, Rampenstopp/Start:

Siehe Beschreibung unter *Steuerwort gemäß FC-Protokoll*.

### Bit 07, Quittieren:

Siehe Beschreibung unter *Steuerwort gemäß FC-Protokoll*.

### Bit 08, Festdrehzahl 1:

Bei Bit 08 = "1" wird die Ausgangsfrequenz durch Parameter 509 *Bus-Festdrehzahl 1* bestimmt.

### Bit 09, Festdrehzahl 2:

Bei Bit 09 = "1" wird die Ausgangsfrequenz durch Parameter 510 *Bus-Festdrehzahl 2* bestimmt.

### Bit 10, Daten nicht gültig/Daten gültig:

Siehe Beschreibung unter *Steuerwort gemäß FC-Protokoll*.

### Bit 11, Frequenzkorrektur ab:

Dient zur Reduzierung des Drehzahlsollwertes mit dem Wert in Parameter 219 *Frequenzkorrektur Auf/Ab*.

Bit 11 = '0' bewirkt keine Änderung des Sollwertes.

Bei Bit 11 = '1' wird der Sollwert reduziert.

### Bit 12, Frequenzkorrektur auf:

Dient zur Erhöhung des Drehzahlsollwertes mit dem Wert in Parameter 219 *Frequenzkorrektur Auf/Ab*.

Bit 12 = '0' bewirkt keine Änderung des Sollwertes.

Bei Bit 12 = '1' wird der Sollwert erhöht.

Sind sowohl *Frequenzkorrektur ab* als auch *Frequenzkorrektur auf* aktiviert (Bits 11 and 12 = "1"), hat Verlangsamung die höchste Priorität, d.h., der Drehzahlsollwert wird verringert.

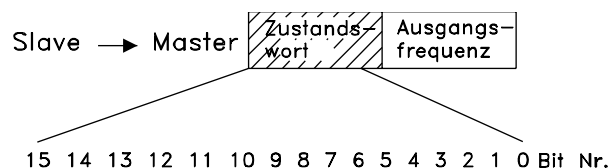
### Bit 13/14, Parametersatzwahl:

Siehe Beschreibung unter *Steuerwort gemäß FC-Protokoll*.

### Bit 15 Reversierung:

Siehe Beschreibung unter *Steuerwort gemäß FC-Protokoll*.

### ■ Zustandswort gemäß Profidrive-Protokoll



Das Zustandswort dient dazu, einem Master (z.B. einem PC) den Zustand eines Slave (Frequenzumrichters) mitzuteilen. Slave•Master.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Regler bereit
01		FU bereit
02	Motorfreilauf	
03	Keine Abschaltung	Abschaltung
04	EIN 2	AUS 2
05	EIN 3	AUS 3
06	Start möglich	Start nicht möglich
07	Warnung	
08	Drehzahl $\hat{a}$ % Sollw.	Drehzahl = Sollw.
09	Ortsteuerung	Ser. Schnittstelle
10	Außerhalb Frequenzbereich	Frequenzgrenze OK
11	Motor läuft	
12		
13	Spannungswarnung	
14	Stromgrenze	
15	Thermische Warnung	

**Bit 00, Steuerung nicht bereit/Bereit:**

Bei Bit 00 = '0' ist Bit 00, 01 oder 02 des Steuerwortes '0' (AUS1, AUS2 oder AUS3), oder der Frequenzumrichter hat abgeschaltet.

Bei Bit 00 = '1' ist der Frequenzumrichter betriebsbereit.

**Bit 01, Antrieb bereit:**

Siehe Beschreibung unter *Zustandswort gemäß FC-Prokokoll.*

**Bit 02, Motorfreilaufstop:**

Bei Bit 02 = '0' sind die Bits 00, 02 oder 03 im Steuerwort "0" (AUS1, AUS3 oder Motorfreilauf).

Bei Bit 02 = '1' sind die Bits 00, 01, 02 und 03 im Steuerwort "1", und der Frequenzumrichter hat nicht abgeschaltet.

**Bit 03, Keine Abschaltung/Abschaltung:**

Siehe Beschreibung unter *Zustandswort gemäß FC-Prokokoll.*

**Bit 04, EIN 2/AUS 2:**

Bei Bit 04 = '0' ist Bit 01 im Steuerwort = '1'.

Bei Bit 04 = '1' ist Bit 01 im Steuerwort = '0'.

**Bit 05, EIN 3/AUS 3:**

Bei Bit 05 = '0' ist Bit 02 im Steuerwort = '1'.

Bei Bit 05 = '1' ist Bit 02 im Steuerwort = '0'.

**Bit 06, Start möglich/Start nicht möglich:**

Bit 06 = '1' nach Quittierung einer Abschaltung, nach Aktivierung von AUS2 oder AUS3 und nach Netzanschluss. *Start möglich* wird durch Einstellen von Bit 00 im Steuerwort auf '0' quittiert, und Bit 01, 02 und 10 werden auf '1' eingestellt.

**Bit 07, Warnung:**

Siehe Beschreibung unter *Zustandswort gemäß FC-Prokokoll.*

**Bit 08, Drehzahl:**

Siehe Beschreibung unter *Zustandswort gemäß FC-Prokokoll.*

**Bit 09, Keine Warnung/Warnung:**

Siehe Beschreibung unter *Zustandswort gemäß FC-Prokokoll.*

**Bit 10, Drehzahl • Sollw./Drehz. = Sollw.:**

Siehe Beschreibung unter *Zustandswort gemäß FC-Prokokoll.*

**Bit 11, Motor läuft/läuft nicht:**

Siehe Beschreibung unter *Zustandswort gemäß FC-Prokokoll.*

**Bit 13, Spannungswarnung hoch/niedrig:**

Siehe Beschreibung unter *Zustandswort gemäß FC-Prokokoll.*

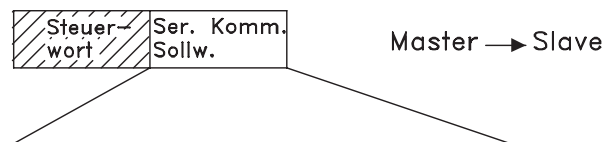
**Bit 14, Stromgrenzwert:**

Siehe Beschreibung unter *Zustandswort gemäß FC-Prokokoll.*

Zustandswort gemäß FC-Prokokoll. Bit 15, Thermische Warnung:

Siehe Beschreibung unter *Zustandswort gemäß FC-Prokokoll.*

**■ Bussollwert**



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit Nr.  
Der Bussollwert wird in Form eines 16-Bit-Wortes an den Frequenzumrichter übertragen. Der Wert wird in ganzen Zahlen 0 -  $\pm 32767$  ( $\pm 200\%$ ) übertragen. 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 die Drehrichtung geändert werden. Dies erfolgt durch Umrechnung des binären Sollwerts in ein Zweierkomplement. Siehe Beispiel.



### Beispiel - Steuerwort und Sollwert:

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 0000
Einerkomplement	1101 1111 1111 1111 1111
	+ 1
Zweierkomplement	1110 0000 0000 0000 0000

Steuerwort = 047F Hex • Startbefehl.  
Sollwert = E000 Hex • -50 % Sollwert.

047F H	E000 H
Steuer- wort	Sollwert

### Beispiel - Zustandswort und aktuelle Ausgangsfrequenz:

Der Master erhält eine Zustandsmeldung vom Frequenzumrichter, dass die aktuelle Ausgangsfrequenz 50 % des Ausgangsfrequenzbereichs beträgt.

Par. 201 *Min. Ausgangsfrequenz* = 0 Hz  
Par. 202 *Max. Ausgangsfrequenz* = 50 Hz

Zustandswort = 0F03 Hex.  
Ausgangsfrequenz = 2000 Hex • 50 % des Frequenzbereichs, entsprechend 25 Hz.

0F03 H	2000 H
Zustands- wort	Ausgangs- frequenz

### ■ Aktuelle Ausgangsfrequenz



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit Nr.

Der Wert der aktuellen Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters wird als 16-Bit-Wort übertragen. Der Wert wird in ganzen Zahlen 0 - ±32767 (±200 %) übertragen.

16384 (4000 Hex) entspricht 100 %.

Die Ausgangsfrequenz hat folgendes Format:

0-16384 (4000 Hex) • 0-100% (Par. 201 *Min. Ausgangsfrequenz* - Par. 202 *Max. Ausgangsfrequenz*).

### ■ Serielle Kommunikation

#### 500 Adresse (BUS ADRESSE)

##### Wert:

Parameter 500 Protokoll = FC-Protokoll [0]	
0 - 247	★ 1
Parameter 500 Protokoll = Metasys N2 [1]	
1 - 255	★ 1
Parameter 500 Protokoll = MODBUS RTU [3]	
1 - 247	★ 1

##### Funktion:

In diesem Parameter kann für jeden Frequenzumrichter eine Adresse in einem seriellen Kommunikationsnetz angegeben werden.

##### Beschreibung der Auswahl:

Die einzelnen Frequenzumrichter müssen eine eindeutige Adresse erhalten.  
Sind mehr als 31 Geräte (Frequenzumrichter + Master) angeschlossen, so muß ein Verstärker (Repeater) benutzt werden.  
Parameter 500 *Adresse* kann nicht über die serielle Schnittstelle gewählt werden, sondern muß an der Bedieneinheit eingestellt werden.

#### 501 Baudrate (BAUD-RATE)

##### Wert:

300 Baud (300 BAUD)	[0]
600 Baud (600 BAUD)	[1]
1200 Baud (1200 BAUD)	[2]
2400 Baud (2400 BAUD)	[3]
4800 Baud (4800 BAUD)	[4]
★ 9600 Baud (9600 BAUD)	[5]

##### Funktion:

In diesem Parameter wird die Datenübertragungsgeschwindigkeit über die serielle Schnittstelle eingestellt. Die Baudrate ist als die Anzahl der pro Sekunde übertragenen Bits definiert.

##### Beschreibung der Auswahl:

Die Übertragungsgeschwindigkeit des Frequenzumrichters ist so zu programmieren, daß sie der Übertragungsgeschwindigkeit des Masters entspricht.  
Parameter 501 *Baudrate* kann nicht über die serielle Schnittstelle gewählt werden, sondern muß an der Bedieneinheit eingestellt werden.

#### 502 Motorfreilauf (MOTORFREILAUF)

##### Wert:

Klemme (KLEMME)	[0]
Bus (BUS)	[1]
Bus und Klemme (BUS UND KLEMME)	[2]
★ Bus oder Klemme (BUS ODER KLEMME)	[3]

##### Funktion:

In den Parametern 502-508 kann man anwählen, ob der Frequenzumrichter über die Klemmen und/oder den Bus gesteuert werden soll.

Bei Wahl von *Bus* [1] kann der jeweilige Befehl nur über den Bus gegeben werden.

Bei Wahl von *Bus und Klemme* [2] kann die Funktion auch über eine Klemme aktiviert werden.

##### Beschreibung der Auswahl:

Die nachstehende Tabelle zeigt für jede der folgenden Wahlmöglichkeiten, wann der Motor läuft und wann er im Freilauf ist: *Klemme* [0], *Bus* [1], *Bus und Klemme* [2] bzw. *Bus oder Klemme* [3].



#### ACHTUNG!

Beachten Sie, daß *Motorfreilauf* und Bit 03 im Steuerwort bei logisch '0' aktiv sind.

##### Klemme [0]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Motorfreilauf
0	1	Motorfreilauf
1	0	Motor läuft
1	1	Motor läuft

##### Bus [1]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Motorfreilauf
0	1	Motor läuft
1	0	Motorfreilauf
1	1	Motor läuft

##### Bus und Klemme [2]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Motorfreilauf
0	1	Motor läuft
1	0	Motor läuft
1	1	Motor läuft

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

Bus oder Klemme [3]		
Klemme	Bus	Funktion
0	0	Motorfreilauf
0	1	Motorfreilauf
1	0	Motorfreilauf
1	1	Motor läuft

Bus oder Klemme [3]		
Klemme	Bus	Funktion
0	0	Schnellstopp
0	1	Schnellstopp
1	0	Schnellstopp
1	1	Motor läuft

### 503 Schnellstopp (SCHNELL-STOPP)

Wert:	
Klemme (KLEMME)	[0]
Bus (BUS)	[1]
Bus und Klemme (BUS UND KLEMME)	[2]
★ Bus oder Klemme (BUS ODER KLEMME)	[3]

**Funktion:**  
Siehe Beschreibung zu Parameter 502 *Motorfreilauf*.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Die nachstehende Tabelle zeigt für jede der folgenden Wahlmöglichkeiten, wann der Motor läuft und wann er im Schnellstoppmodus ist: *Klemme* [0], *Bus* [1], *Bus und Klemme* [2] oder *Bus oder Klemme* [3].



**ACHTUNG!**  
Beachten Sie, daß *Schnellstopp invers* und Bit 04 im Steuerwort bei logisch '0' aktiv sind.

Klemme [0]		
Klemme	Bus	Funktion
0	0	Schnellstopp
0	1	Schnellstopp
1	0	Motor läuft
1	1	Motor läuft

Bus [1]		
Klemme	Bus	Funktion
0	0	Schnellstopp
0	1	Motor läuft
1	0	Schnellstopp
1	1	Motor läuft

Bus und Klemme [2]		
Klemme	Bus	Funktion
0	0	Schnellstopp
0	1	Motor läuft
1	0	Motor läuft
1	1	Motor läuft

### 504 Gleichspannungsbremse (DC-BREMSUNG)

Wert:	
Klemme (KLEMME)	[0]
Bus (BUS)	[1]
Bus und Klemme (BUS UND KLEMME)	[2]
★ Bus oder Klemme (BUS ODER KLEMME)	[3]

**Funktion:**  
Siehe Beschreibung zu Parameter 502 *Motorfreilauf*.

**Beschreibung der Auswahl:**  
Die nachstehende Tabelle zeigt für jede der folgenden Wahlmöglichkeiten, wann der Motor läuft und wann die Gleichspannungsbremse arbeitet *Klemme* [0], *Bus* [1], *Bus und Klemme* [2] oder *Bus oder Klemme* [3].



**ACHTUNG!**  
Beachten Sie, daß *Gleichspannungsbremse invers* und Bit 02 im Steuerwort bei logisch '0' aktiv sind.

Klemme [0]		
Klemme	Bus	Funktion
0	0	Gleichspannungsbremse
0	1	Gleichspannungsbremse
1	0	Motor läuft
1	1	Motor läuft

Bus [1]		
Klemme	Bus	Funktion
0	0	Gleichspannungsbremse
0	1	Motor läuft
1	0	Gleichspannungsbremse
1	1	Motor läuft

Bus und Klemme [2]		
Klemme	Bus	Funktion
0	0	Gleichspannungsbremse
0	1	Motor läuft
1	0	Motor läuft
1	1	Motor läuft

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

### Bus oder Klemme [3]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Gleichspannungsbremse
0	1	Gleichspannungsbremse
1	0	Gleichspannungsbremse
1	1	Motor läuft

### 505 Start

#### (START)

#### Wert:

Klemme (KLEMME)	[0]
Bus (BUS)	[1]
Bus und Klemme (BUS UND KLEMME)	[2]
★ Bus oder Klemme (BUS ODER KLEMME)	[3]

#### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 502 *Motorfreilauf*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die nachstehende Tabelle zeigt für jede der folgenden Wahlmöglichkeiten, wann der Motor gestoppt ist und wann der Frequenzumrichter einen Startbefehl erhält: *Klemme [0]*, *Bus [1]*, *Bus und Klemme [2]* oder *Bus oder Klemme [3]*.

### Klemme [0]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Stopp
0	1	Stopp
1	0	Start
1	1	Start

### Bus [1]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Stopp
0	1	Start
1	0	Stopp
1	1	Start

### Bus und Klemme [2]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Stopp
0	1	Stopp
1	0	Stopp
1	1	Start

### Bus oder Klemme [3]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Stopp
0	1	Start
1	0	Start
1	1	Start

### 506 Drehrichtung

#### (DREHRICHTUNG)

#### Wert:

Klemme (KLEMME)	[0]
Bus (BUS)	[1]
Bus und Klemme (BUS UND KLEMME)	[2]
★ Bus oder Klemme (BUS ODER KLEMME)	[3]

#### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 502 *Motorfreilauf*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die nachstehende Tabelle zeigt für jede der folgenden Wahlmöglichkeiten, wann der Motor im Rechtslauf und wann er im Linkslauf läuft: *Klemme [0]*, *Bus [1]*, *Bus und Klemme [2]* oder *Bus oder Klemme [3]*.

### Klemme [0]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Rechtslauf
0	1	Rechtslauf
1	0	Linkslauf
1	1	Linkslauf

### Bus [1]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Rechtslauf
0	1	Linkslauf
1	0	Rechtslauf
1	1	Linkslauf

### Bus und Klemme [2]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Rechtslauf
0	1	Rechtslauf
1	0	Rechtslauf
1	1	Linkslauf

### Bus oder Klemme [3]

Klemme	Bus	Funktion
0	0	Rechtslauf
0	1	Linkslauf
1	0	Linkslauf
1	1	Linkslauf

### 507 Parametersatzanwahl (PARAM.SATZ ANW.)

#### Wert:

Klemme (KLEMME)	[0]
Serielle Kommunikation (BUS)	[1]
Bus und Klemme (BUS UND KLEMME)	[2]
★ Bus oder Klemme (BUS ODER KLEMME)	[3]

#### Funktion:

Siehe Beschreibung zu Parameter 502 *Motorfreilauf*.

#### Beschreibung der Auswahl:

Die nachstehende Tabelle zeigt für jede der folgenden Wahlmöglichkeiten, welcher Parametersatz (Parameter 004 *Aktiver Parametersatz*) gewählt ist: *Klemme* [0], *Bus* [1], *Bus und Klemme* [2] oder *Bus oder Klemme* [3].

#### Digitaler Eingang [0]

Parameter-satzwahl, msb	Parameter-satzwahl lsb	Funktion
0	0	Parametersatz 1
0	1	Parametersatz 2
1	0	Parametersatz 3
1	1	Parametersatz 4

#### Serielle Kommunikation [1]

Parameter-satzwahl msb	Parameter-satzwahl lsb	Funktion
0	0	Parametersatz 1
0	1	Parametersatz 2
1	0	Parametersatz 3
1	1	Parametersatz 4

#### Bus und Klemme [2]

Bus Parameter-satzwahl msb	Bus Parameter-satzwahl lsb	Dig. Parameter-satzwahl msb	Dig. Parameter-satzwahl lsb	Parametersatz 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

#### Bus oder Klemme [3]

Bus Parameter-satzwahl msb	Bus Parameter-satzwahl lsb	Dig. Parameter-satzwahl msb	Dig. Parameter-satzwahl lsb	Parametersatz 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

### 508 Festsollwertanwahl

#### (ANWAHL FESTDREHZ)

#### Wert:

Digitaleingänge ((DIGITALEINGAENGE))	[0]
Serielle Kommunikation (BUS)	[1]
Bus und Klemme (BUS UND KLEMME)	[2]
★ Bus oder Klemme (BUS ODER KLEMME)	[3]

### Funktion:

Siehe Funktionsbeschreibung von Parameter 502 *Motortorfreilauf*.

### Beschreibung der Auswahl:

Festsollwerte über serielle Kommunikation sind aktiv, wenn Parameter 512 *Telegrammprofil* auf *FC Protocol* [1] eingestellt ist.

509	Bus-Festdrehzahl 1 (BUS JOGDREHZ. 1)
510	Bus-Festdrehzahl 2 (BUS JOGDREHZ. 2)

### Wert:

0,0 - Par. 202 *Ausgangsfrequenzgrenze hoch* ☆ 10,0 Hz

### Funktion:

Zeigt Parameter 512 *Telegrammprofil* die Wahl *Profidrive* [0], so können zwei Festdrehzahlen (Jog 1 bzw. Jog 2) über die serielle Schnittstelle gewählt werden. Die Funktion ist gleich wie in Parameter 213 *Frequenz Festdrehzahl - Jog* .

### Beschreibung der Auswahl:

Die Festdrehzahlfrequenz  $f_{JOG}$  kann zwischen 0 Hz und  $f_{MAX}$  gewählt werden.

512	Telegrammprofil (TELEGRAMM PROFIL)
-----	---------------------------------------

### Wert:

Profidrive (PROFIDRIVE) [0]  
 ☆ FC protocol (FC PROTOCOL) [1]

### Funktion:

Es kann zwischen zwei verschiedenen Steuerwortprofilen gewählt werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschtes Steuerwortprofil wählen.  
 Siehe *Serielle Schnittstelle für VLT 2800* für weitere Informationen zu Steuerwortprofilen.

513	Bus-Time-Out Zeit (BUS TIMEOUT ZEIT)
-----	---

### Wert:

1 - 99 s ☆ 1 s

### Funktion:

In diesem Parameter wird die voraussichtlich maximale Zeit eingestellt, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Telegrammen vergeht. Wird diese Zeit überschritten, so wird ein Ausfall der seriellen Kommunikation angenommen, wobei die entsprechende Reaktion in Parameter 514 *Bus-Time-Out Funktion* einzustellen ist.

### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Zeit einstellen.

514	Bus-Time-Out Funktion (BUS TIMEOUT FUNK)
-----	---

### Wert:

☆ Aus (AUS) [0]  
 Ausgangsfrequenz speichern (AUSGANG SPEICHERN) [1]  
 Stopp (STOP) [2]  
 Festdrehzahl (FESTDREHZAH(L)JOG)) [3]  
 Max. Drehzahl (MAX. DREHZAH(L)) [4]  
 Stopp und Abschaltung (STOPP UND ABSCHALT.) [5]

### Funktion:

In diesem Parameter wird die Reaktion des Frequenzumrichters beim Überschreiten der in Parameter 513 *Bus-Time-Out Zeit* eingestellten Zeit eingestellt. Bei Aktivierung von Wahl [1] bis [5] werden die Ausgangsrelais deaktiviert.

### Beschreibung der Auswahl:

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann auf dem aktuellen Wert gespeichert werden, bis zum Stopp fortfahren, auf dem Wert von Parameter 213 *Frequenz Festdrehzahl-Jog* bzw. von Parameter 202 *Ausgangsfrequenzgrenze, hoch  $f_{MAX}$*  gespeichert werden oder anhalten und eine Abschaltung auslösen.

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

### 515-544 Datenanzeige

Wert:

Par. Nr.	Beschreibung	Displaytext	Einheit	Aktualisierungsintervall
515	Sollwert	(SOLLWERT %)	%	
516	Sollwert [Einheit]	(SOLLWERT [EINH.])	Hz, U/Min.	
517	Istwert [Einheit]	(ISTWERT [EINH.])	Par. 416	
518	Frequenz	(FREQUENZ)	Hz	
519	Frequenz x Skalierung	(FREQUENZ X SKAL.)	Hz	
520	Motorstrom	(MOTORSTROM)	Ampere	
521	Drehmoment	(MOMENT)	%	
522	Leistung [kW]	(LEISTUNG (kW))	kW	
523	Leistung [hp]	(LEISTUNG (hp))	hp	
524	Motorspannung	(MOTORSPANNUNG)	V	
525	DC-Spannung	(DC-SPANNUNG)	V	
526	Thermischer Motorschutz	(TH. MOTORSCHUTZ)	%	
527	Thermischer Wechselrichter-schutz	(TH. INV. SCHUTZ)	%	
528	Digitaleingänge	(DIGITALEINGAENGE)	Bin	
529	Klemme 53, Analogeingang	(ANALOGEING. 53)	V	
531	Klemme 60, Analogeingang	(ANALOGEING. 60)	mA	
532	Pulssollwert	(SOLLWERT PULSE)	Hz	
533	Externer Sollwert	(EXT. SOLLWERT%)	%	
534	Statuswort, Hex	(STATUSWORT)	Hex	
535	Bus-Istwert 1	(BUS ISTWERT 1)	Hex	
537	Wechselrichtertertemperatur	(INVERTER TEMP.)	°C	
538	Alarmwort	(ALARMWORT)	Hex	
539	Steuerwort	(STEUERWORT)	Hex	
540	Warnwort	(WARN WORT)	Hex	
541	Erweitertes Statuswort	(STATUSWORT)	Hex	
544	Pulszähler	(PULSZÄHLER)		

#### Funktion:

Diese Parameter können über die serielle Schnittstelle und über das LCP-Display ausgelesen werden. Siehe auch Parameter 009-012 *Displayanzeige*.



#### ACHTUNG!

Die Parameter 515-541 können nur über eine LCP Bedieneinheit ausgelesen werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

*Resultierender Sollwert %, Parameter 515:*

Liefert einen Prozentwert für den resultierenden Sollwert im Bereich von Minimaler Sollwert  $Ref_{MIN}$  bis Maximaler Sollwert,  $Ref_{MAX}$ . Siehe auch Abschnitt zur Sollwertverarbeitung.

*Resultierender Sollwert [Einheit], Parameter 516:*

Zeigt den resultierenden Sollwert in Hz im Betrieb ohne Istwertrückführung (Parameter 100) an. Mit Istwert-

rückführung wird die in Parameter 416 *Sol-Istw-Einheit* eingestellte Sollwerteneinheit gewählt.

*Istwert [Einheit], Parameter 517:*

Angabe des resultierenden Istwerts mit der Einheit/ Skalierung, die in den Parametern 414, 415 und 416 gewählt ist. Siehe auch Abschnitt zur Sollwertverarbeitung.

*Frequenz [Hz], Parameter 518:*

Zeigt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters an.

*Frequenz x Skalierung [-], Parameter 519:*

Entspricht der aktuellen Ausgangsfrequenz  $f_M$  multipliziert mit dem in Parameter 008 *Skal.Mot.Freq.* eingestellten Faktor.

*Motorstrom [A], Parameter 520:*

Angabe des Motorphasenstroms gemessen als Effektivwert.

*Drehmoment [Nm], Parameter 521:*

Angabe der aktuellen Motorlast im Verhältnis zum Nenn Drehmoment des Motors.

*Leistung [kW], Parameter 522:*

Angabe der aktuellen Leistungsaufnahme des Motors in kW.

*Leistung [hp], Parameter 523:*

Angabe der aktuellen Leistungsaufnahme des Motors in amerikanischen PS (hp).

*Motorspannung, Parameter 524:*

Angabe der Spannung für den Motor.

*DC-Spannung, Parameter 525:*

Angabe der Zwischenkreisspannung im Frequenzumrichter.

*Thermischer Motorschutz [%], Parameter 526:*

Angabe der berechneten/geschätzten thermischen Belastung des Motors. 100 % ist die Abschaltgrenze. Siehe auch Parameter 128 *Therm. Motorschu.*

*Thermischer Wechselrichterschutz [%], Parameter 527*

Angabe der berechneten/geschätzten thermischen Belastung des Frequenzumrichters. 100 % ist die Abschaltgrenze.

*Digitaler Eingang, Parameter 528:*

Angabe des Signalzustands der fünf digitalen Eingänge (18, 19, 27, 29 und 33). 18 entspricht dem am weitesten links stehenden Bit. '0' = kein Signal, '1' = Signal angeschlossen.

*Klemme 53, analoger Eingang [V], Parameter 529:*

Angabe des Spannungswertes für das Signal an Klemme 53.

*Klemme 60 Analoger Eingang [mA], Parameter 531:*

Angabe des aktuellen Werts für das Signal an Klemme 60.

*Pulssollwert [Hz], Parameter 532:*

Angabe einer an Klemme 33 angeschlossenen Pulsfrequenz in Hz.

*Externer Sollwert, Parameter 533:*

Gibt die Summe der externen Sollwerte (Summe aus Analoogsollwert/Pulssollwert/serielle Schnittstelle) im Bereich zwischen minimalem Sollwert, Ref<sub>MIN</sub> und maximalem Sollwert, Ref<sub>MAX</sub> in % an.

*Statuswort, Parameter 534:*

Angabe des aktuellen Statusworts für den Frequenzumrichter in Hex. Siehe *Serielle Kommunikation für VLT 2800.*

*Bus-Istwert 1, Parameter 535:*

Ermöglicht das Schreiben eines Bus-Istwerts, der anschließend in die Istwertverarbeitung einfließt.

*Wechselrichtertertemperatur, Parameter 537:*

Zeigt die aktuelle Wechselrichtertertemperatur im Frequenzumrichter an. Die Abschaltgrenze liegt bei 90-100 °C; die Wiedereinschaltgrenze bei 70 ± 5 °C.

*Alarmwort, Parameter 538:*

Angabe des aktuellen Alarmworts für den Frequenzumrichter in Hex. Siehe *Warnwort, erweitertes Zustandswort und Alarmwort.*

*Steuerwort, Parameter 539:*

Angabe des aktuellen Steuerworts für den Frequenzumrichter in Hex. Siehe *Serielle Kommunikation für VLT 2800.*

*Warnwort, Parameter 540:*

Angabe in Hex, ob für den Frequenzumrichter eine Warnung eingestellt ist. Siehe *Warnwort, erweitertes Zustandswort und Alarmwort.*

*Erweitertes Statuswort, Parameter 541:*

Angabe in Hex, ob für den Frequenzumrichter eine Warnung eingestellt ist. Siehe *Warnwort, erweitertes Zustandswort und Alarmwort.*

*Pulszähler, Parameter 544:*

Dieser Parameter kann über das LCP-Display (009-012) ausgelesen werden. Im Betrieb mit Zählerstopp ermöglicht dieser Parameter, mit oder ohne Quittieren, die Anzeige der vom Gerät registrierten Pulse. Die höchste Frequenz beträgt 67,6 kHz, die geringste 5 Hz. Der Zähler wird zurückgesetzt, wenn der Zählerstopp erneut gestartet wird.

### 560 Freigabezeit N2-Übersteuerung

#### (N2 RÜCKFALLZEIT)

#### Wert:

1 - 65534 Sek. (AUS)

★ AUS

#### 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, und alle übersteuerten Punkte in der N2-Punktendarstellung werden in der nachstehenden Reihenfolge freigegeben:

1. Freigabe der Analogausgänge von Punktadresse (NPA) 0 bis 255.
2. Freigabe der Binärausgänge von Punktadresse (NPA) 0 bis 255.
3. Freigabe der internen Gleitpunkte von Punktadresse (NPA) 0 bis 255.



4. Freigabe der internen Festpunkte von Punktadresse (NPA) 0 bis 255.
5. Freigabe der internen Bytepunkte von Punktadresse (NPA) 0 bis 255.

### Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Zeit einstellen.

### 561 Protokoll

#### (PROTOKOLL)

#### Wert:

- |                               |     |
|-------------------------------|-----|
| ★ FC-Protokoll (FC-PROTOKOLL) | [0] |
| Metasys N2 (METASYS N2)       | [1] |
| Modbus RTU                    | [2] |

### Funktion:

Es kann zwischen drei verschiedenen Protokollen gewählt werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie das gewünschte Steuerwortprotokoll.

Nähere Informationen zur Verwendung des Metasys N2-Protokolls finden Sie in MG91CX und für Modbus RTU in MG10SX.

### 570 Modbus-Parität und Nachrichtenrahmung

#### (M.BUS PAR./FRAME)

#### Wert:

- |                         |     |
|-------------------------|-----|
| (EVEN/1 STOPBIT)        | [0] |
| (ODD/1 STOPBIT)         | [1] |
| ★ (NO PARITY/1 STOPBIT) | [2] |
| (NO PARITY/2 STOPBIT)   | [3] |

### Funktion:

Dieser Parameter stellt die Modbus RTU-Schnittstelle des Frequenzumrichters für korrekte Kommunikation mit dem Master-Regler ein. Die Parität (EVEN (GERADE), ODD (UNGERADE) oder NO PARITY (KEINE PARITÄT)) muss in Übereinstimmung mit der Einstellung des Master-Reglers eingestellt werden.

### Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie die Parität, die der Einstellung für den Modbus Master-Regler entspricht. Gerade oder ungerade Parität wird manchmal benutzt, damit ein übertragenes Wort auf Fehler geprüft werden kann. Da Modbus RTU das effizientere CRC (Cyclic Redundancy

Check)-Fehlerprüfverfahren benutzt, wird Paritätsprüfung in Modbus RTU-Netzwerken nur selten verwendet.

### 571 Modbus-Timeout Kommunikation

#### (M.BUS COM.TIME.)

#### Wert:

10-2000 ms ★ 100 ms

#### Funktion:

Dieser Parameter bestimmt, wie lange die Modbus RTU-Option des Frequenzumrichters zwischen den vom Master-Regler gesendeten Zeichen höchstens wartet. Wenn die eingestellte Zeit überschritten wird, geht die Modbus RTU-Schnittstelle davon aus, dass die Nachricht vollständig empfangen wurde.

### Beschreibung der Auswahl:

In der Regel reichen 100 ms für Modbus RTU-Netzwerke aus, obschon einige mit einem Timeout-Wert von nur 35 ms arbeiten.

Bei einer zu knappen Einstellung dieses Werts entgeht der Modbus RTU-Schnittstelle möglicherweise ein Teil der Nachricht. Da die CRC-Prüfung in diesem Fall ungültig ist, ignoriert der Frequenzumrichter die Nachricht. Die daraus resultierenden wiederholten Versuche, Nachrichten zu übertragen, verlangsamen die Kommunikation im Netzwerk.

Wird ein zu hoher Wert eingestellt, wartet der Frequenzumrichter länger als nötig, bis er feststellt, dass die Nachricht vollständig ist. Dies verzögert die Reaktion des Frequenzumrichters auf die Nachricht und verursacht möglicherweise ein Timeout beim Master-Regler. Die daraus resultierenden wiederholten Versuche, Nachrichten zu übertragen, verlangsamen die Kommunikation im Netzwerk.

### 580-582 Definierte Parameter

#### (definierte PNUs)

#### Wert:

Nur Lesen

#### Funktion:

Die drei Parameter enthalten eine Liste aller im VLT 2800 definierten Parameter. Durch Verwendung der entsprechenden Subindizes können einzelne Listenelemente gelesen werden. Die Subindizes beginnen mit 1 und folgen der Reihenfolge der Parameternummern.

Jeder Parameter enthält bis zu 116 Elemente (Parameternummern).

Die Liste endet, wenn als Parameternummer 0 ausgegeben wird.

---

### ■ Technische Funktionen

#### 600-605 Betriebsdaten

Wert:

Par. Nr.	Beschreibung	Anzeigetext	Einheit	Bereich
600	Betriebsstunden	(BETRIEBSSTUNDEN)	Stunden	0-130,000.0
601	Betriebsstunden	(MOTORLAUFSTUNDEN)	Stunden	0-130,000.0
602	KWh-Zähler	(kWh-ZÄHLER)	kWh	Abhängig vom Gerät
603	Anzahl d. Einschaltungen	(NETZEINSCHALT)	Anzahl	0-9999
604	Anzahl Temperaturüberschreitungen	(UEBERTEMPERATUR)	Anzahl	0-9999
605	Anzahl Überspannungen	(UEBERSPANNUNGEN)	Anzahl	0-9999

#### Funktion:

Diese Parameter können über die serielle Schnittstelle und über die Bedieneinheit ausgelesen werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

*Parameter 600, Betriebsstunden:*

Gibt die Anzahl der Betriebsstunden des Frequenzumrichters an. Der Wert wird stündlich und bei einem Netzausfall gespeichert. Dieser Wert kann nicht zurückgesetzt werden.

*Parameter 601, Motorlaufstunden:*

Gibt die Anzahl der Motorlaufstunden seit dem Rückstellen in Parameter 619 *Rückstellen des Betriebsstundenzählers* an. Der Wert wird stündlich und bei einem Netzausfall gespeichert.

*Parameter 602, kWh-Zähler:*

Gibt die Ausgangsleistung des Frequenzumrichters in kWh an. Die Berechnung basiert auf dem mittleren kW-Wert über eine Stunde. Dieser Wert kann in Parameter 618, *Reset kWh-Zähler*, zurückgesetzt werden.

Bereich: 0 - geräteabhängig.

*Parameter 603, Anzahl d. Einschaltungen:*

Gibt die Anzahl der Einschaltungen der Betriebsspannung am Frequenzumrichter an.

*Parameter 604, Anzahl d. Übertemperaturen:*

Gibt die Anzahl der am Kühlkörper des Frequenzumrichters festgestellten Übertemperaturfehler an.

*Parameter 605, Anzahl d. Überspannungen:*

Gibt die Anzahl der Überspannungen in der Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters an. Die Zählung erfolgt nur, wenn Alarm *Überspannung* aktiv ist.



#### ACHTUNG!

Die Parameter 615-617 *Fehlerprotokoll* können nicht über das integrierte Bedienfeld ausgelesen werden.

#### 615 Fehlerprotokoll: Fehlercode

(F-SP. FEHLERCODE)

Wert:

[Index 1 - 10] Fehlercode: 0 - 99

Funktion:

In diesem Parameter kann der Grund für eine Abschaltung des Frequenzumrichters ausgelesen werden. Es sind 10 [1-10] Protokollwerte definiert. Die niedrigste Protokollnummer [1] enthält den neuesten/zuletzt gespeicherten Datenwert. Die höchste Protokollnummer [10] enthält den ältesten gespeicherten Datenwert. Tritt eine Abschaltung auf, kann der Grund hierfür, die Zeit sowie ein möglicher Wert des Ausgangsstroms bzw. der Ausgangsspannung ausgelesen werden.

#### Beschreibung der Auswahl:

Angabe als ein Fehlercode, dessen Nummer sich auf eine Tabelle bezieht. Siehe Tabelle unter *Übersicht der Warn- und Alarmmeldungen*.

#### 616 Fehlerspeicher: Zeit

(F-SP. ZEIT)

Wert:

[Index 1 - 10] Stunden: 0 - 130.000,0

Funktion:

In diesem Parameter kann die Gesamtzeit der Betriebsstunden gemeinsam mit den letzten zehn Abschaltungen ausgelesen werden. Es werden 10 Protokollwerte [1-10] angegeben. Die niedrigste Protokollnummer [1] enthält den neuesten/zuletzt gespeicherten Datenwert und die höchste Protokollnummer [10] den ältesten Datenwert.

### Beschreibung der Auswahl:

Anzeige als Zahlenwert.

### 617 Fehlerprotokoll: Wert (F-SP.WERT)

#### Wert:

[Index 1 - 10] Wert: 0 - 9999

#### Funktion:

In diesem Parameter kann ausgelesen werden, bei welchem Wert eine Abschaltung erfolgte. Die Einheit des Wertes hängt davon ab, welcher Alarm in Parameter 615 *Fehlerprotokoll: Fehlercode* aktiv ist.

### Beschreibung der Auswahl:

Anzeige als ein Wert.

### 618 Rückstellen des kWh-Zählers (RÜCK. kWh-ZÄHLER)

#### Wert:

- ★ Keine Rückstellung (KEIN RESET) [0]
- Rückstellung (RESET) [1]

#### Funktion:

Rückstellung von Parameter 602 *kWh-Zähler* auf Null.

### Beschreibung der Auswahl:

Wird *Reset* [1] gewählt und die [OK] Taste gedrückt, so wird der kWh-Zähler des Frequenzumrichters auf Null zurückgesetzt. Dieser Parameter kann nicht über die serielle Schnittstelle gewählt werden.



#### ACHTUNG!

Wird die [OK] Taste gedrückt, so wird der Zähler auf Null zurückgestellt.

### 619 Rückstellen des Betriebsstundenzählers (RUECK STD. ZAEHL)

#### Wert:

- ★ Keine Rückstellung (KEIN RESET) [0]
- Rückstellung (RESET) [1]

#### Funktion:

Rückstellen von Parameter 601 *Motorlaufstunden* auf Null.

### Beschreibung der Auswahl:

Wird *Reset* [1] gewählt und die [OK] Taste gedrückt, so wird Parameter 601 des Frequenzumrichters *Motorlaufstunden* auf Null zurückgesetzt. Dieser Parameter kann nicht über die serielle Schnittstelle gewählt werden.



#### ACHTUNG!

Wird die [OK] Taste gedrückt, so wird der Parameter auf Null zurückgestellt.

### 620 Betriebsart (BETRIEBSART)

#### Wert:

- ★ Normalbetrieb (NORMALBETRIEB) [0]
- Steuerkartentest (STUEBERKARTEN TEST) [2]
- Initialisierung (INITIALISIEREN) [3]

#### Funktion:



#### ACHTUNG!

Bitte beachten: DeviceNet-Geräte besitzen unterschiedliche Steuerkarten. Weiterführende Informationen finden sie im DeviceNet-Handbuch MG.90.BX.YY

Neben seiner Normalfunktion kann dieser Parameter für den Steuerkartentest verwendet werden.

Außerdem kann eine Initialisierung auf die Werkseinstellung für alle Parameter in allen Parametersätzen durchgeführt werden mit Ausnahme der Parameter 500 *Adresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Betriebsdaten* und 615-617 *Fehlerprotokoll*.

### Beschreibung der Auswahl:

Normalbetrieb [0] dient für den Normalbetrieb des Motors.

Steuerkartentest [2] wird gewählt, wenn die analogen/digitalen Ein- und Ausgänge, die Relaisausgänge und die 10 V- und 24 V-Spannungen der Steuerkarte geprüft werden sollen.

Der Test wird folgendermaßen durchgeführt.

27 - 29 - 33 - 46 sind verbunden.

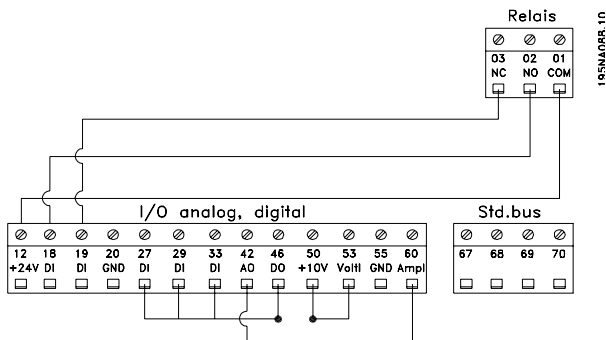
50 - 53 sind verbunden.

42 - 60 sind verbunden.

12 - Relaisklemme 01 sind verbunden.

18 - Relaisklemme 02 sind verbunden.

19 - Relaisklemme 03 sind verbunden.



Folgendes Verfahren für den Steuerkartentest verwenden:

1. Steuerkartentest wählen.
2. Netzspannung abschalten und warten, bis die Displaybeleuchtung verschwindet.
3. Anschlüsse nach Zeichnung und Beschreibung vornehmen.
4. Netzspannung anschließen.
5. Der Frequenzumrichter führt einen automatischen Test der Steuerkarte durch.

Wenn der Frequenzumrichter einen Fehlercode zwischen 37 und 45 anzeigt, ist der Steuerkartentest fehl-

### 621-642 Typenschild

Wert:

Par.-Nr.	Beschreibung Typenschild	Displaytext
621	FU-Typ	(FU TYP)
624	Software-Version	(SOFTWARE VERSION)
625	LCP-ID-Nummer	(LCP VERSION)
626	Datenbank-ID-Nummer	(DATENBANK ID-NR)
627	Leistungsteil-Version	(LEISTUNGST.ID-NR.)
628	Anwendungsoption-Typ	(OPTION 1 TYP)
630	Kommunikationsoption-Typ	(OPTION 2 TYP)
632	BMC-Software-Identifikation	(BMC-SOFTWARE ID)
634	Gerätidentifikation für Kommunikation	(UNIT ID)
635	Software-Bestellnr.	(SW. BESTELLNr.)
640	Software-Version	(SOFTWARE VERSION)
641	BMC-Softwareidentifikation	(BMC2 SW)
642	Leistungskarten-Identifikation	(POWER ID)

#### Funktion:

Die Hauptdaten des Geräts können mit den Parametern 621 bis 635 *Typenschild* über die Bedieneinheit LCP 2 bzw. die serielle Schnittstelle ausgelesen werden. Die Parameter 640 - 642 werden auch auf dem integrierten Display des Geräts angezeigt.

#### Beschreibung der Auswahl:

Parameter 621 *Typenschild*: FU-Typ:

geschlagen. Steuerkarte wechseln, um den Frequenzumrichter zu starten.

Wenn der Frequenzumrichter im Displaymodus startet, ist der Test erfolgreich verlaufen. Nach Abnehmen des Teststeckers ist der Frequenzumrichter betriebsbereit. Parameter 620 *Betriebsart* wird automatisch auf *Normalbetrieb* [0] eingestellt.

*Initialisieren* [3] wird gewählt, wenn die Werkseinstellung des Gerätes benutzt werden soll.

Initialisierungsverfahren:

1. *Initialisieren* [3] wählen.
2. Netzspannung abschalten und warten, bis die Displaybeleuchtung verschwindet.
3. Netzspannung anschließen.
4. Es erfolgt die Initialisierung für alle Parameter in allen Parametersätzen mit Ausnahme der Parameter 500 *Adresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Betriebsdaten* und 615-617 *Fehlerprotokoll*.

Gibt Typ und Netzspannung des Frequenzumrichters an.

Beispiel: VLT 2811 380-480 V.

*Parameter 624 Typenschild*: Software-Version Nr.

Gibt die aktuelle Software-Version des Frequenzumrichters an.

Beispiel: V 1,00

*Parameter 625 Typenschild*: LCP 2-ID-Nummer:

Gibt die Identifikationsnummer der Bedieneinheit LCP 2 des Gerätes an.

Beispiel: ID 1.42 2 kB

*Parameter 626 Typenschild: Datenbank-ID-Nummer:*  
Gibt die Identifikationsnummer der Software-Datenbank an.

Beispiel: ID 1.14.

*Parameter 627 Typenschild: Leistungsteil-ID-Nummer:*  
Gibt die Identifikationsnummer des Leistungsteils des Gerätes an.

Beispiel: ID 1.15.

*Parameter 628 Typenschild: Anwendungsoption-Typ:*  
Gibt die Typen der im Frequenzumrichter installierten Anwendungsoptionen an.

*Parameter 630 Typenschild: Kommunikationsoption-Typ:*

Gibt die Typen der im Frequenzumrichter installierten Kommunikationsoptionen an.

*Parameter 632 Typenschild: BMC-Software-Identifikation:*

Gibt die BMC-Software-ID-Nummer an.

*Parameter 634 Typenschild: Gerätidentifikation für Kommunikation*

Gibt die Kommunikations-ID-Nummer an.

*Parameter 635 Typenschild: Software-Bestellnr.:*

Gibt die Software-Bestellnr. an.

*Parameter 640 Typenschild: Software-Version:*

Gibt die aktuelle Software-Version des Frequenzumrichters an. Beispiel: 1.00

*Parameter 641 Typenschild: BMC-Software-Identifikation:*

Gibt die BMC-Software-ID-Nummer an.

*Parameter 642 Typenschild: Leistungskarten-Identifikation:*

Gibt die ID-Nummer des Leistungsteils des Gerätes an. Beispiel: 1.15

*Parameter 700 -*

Nur für Wobble-Funktionen: Weitere Informationen zur Benutzung dieser Funktion finden Sie in MI29J2xx.

### Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht die Konfiguration einer Profibus Control Card. Der Standardwert hängt vom Gerät ab und ist ebenfalls der maximal erreichbare Wert. Dies bedeutet, dass eine Steuerkarte nur mit einer Version niedrigerer Leistung ersetzt werden kann.

### 678 Steuerkarte konfigurieren

#### (STEUERKARTE KONFIG.)

#### Wert:

Standardversion (STANDARDVERSION)	[1]
Profibus 3 MBaud-Version (PROFIBUS 3 MB VER.)	[2]
Profibus 12 MBaud-Version (PROFIBUS 12 MB VER.)	[3]

### ■ Besondere Betriebsbedingungen

#### ■ Galvanische Trennung (PELV)

PELV (Schutzkleinspannung) wird durch Einbau galvanischer Trennbauteile zwischen den Steuerkreisen und den mit der Netzspannung verbundenen Schaltungen erreicht. Der VLT ist so ausgelegt, dass er die Anforderungen für höhere Isolierung erfüllt, da er die erforderlichen Kriechstrom-/Luftabstände einhält. Diese Anforderungen sind in der Norm EN 50178 beschrieben. Die Installation muss ebenfalls gemäß den örtlichen bzw. nationalen Vorschriften für PELV-Versorgungen ausgeführt werden.

Alle Steuerklemmen, Klemmen für die serielle Kommunikation und die Relaisklemmen entsprechen PELV, d. h. sie sind sicher vom Netzpotential getrennt. Schaltungen, die an den Steuerklemmen 12, 18, 19, 20, 27, 29, 33, 42, 46, 50, 55, 53 und 60 angeschlossen sind, sind galvanisch miteinander verbunden. Die an den Feldbus angeschlossene serielle Kommunikation ist galvanisch von den Steuerklemmen isoliert, hierbei handelt es sich jedoch nur um eine funktionelle Isolation.

Die Relaiskontakte an den Klemmen 1 - 3 sind von den anderen Steuerkreisen durch erhöhte Isolation getrennt, d. h. sie erfüllen PELV, obwohl an den Relaisklemmen Netzpotential anliegt.

Die nachfolgend aufgeführten Bauelemente sorgen für die sichere galvanische Trennung. Sie erfüllen die Anforderungen an erhöhte Isolierung und die zugehörigen Prüfungen nach EN 50178.

1. Stromwandler und Optokoppler in der Spannungsversorgung.
2. Optokoppler zwischen Basis-Motorsteuerung und Steuerkarte.
3. Isolation zwischen Steuerkarte und Leistungsteil.
4. Relaiskontakte und Klemmen für andere Schaltungen auf der Steuerkarte.

PELV-Isolation der Steuerkarte ist unter folgenden Bedingungen garantiert:

- TT-Netz mit max. 300 V RMS zwischen Phase und Erde.
- TN-Netz mit max. 300 V RMS zwischen Phase und Erde.
- IT-Netz mit max. 400 V RMS zwischen Phase und Erde.

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

#### ■ Ableitströme und RCD-Relais

Ableitstrom zur Erde wird hauptsächlich durch die Fremdkapazität zwischen den Motorphasen und der Abschirmung der Motorkabel verursacht. Wird ein Funkentstörfilter benutzt, so trägt es zu zusätzlichem Ableitstrom bei, da der Filterkreis über Kondensatoren mit Erde verbunden ist.

Die Größe des Ableitstroms hängt von den folgenden Faktoren ab (Angabe in der Reihenfolge der Bedeutung):

1. Länge des Motorkabels
2. Motorkabel abgeschirmt/nicht abgeschirmt
3. Hohe Taktfrequenz
4. Funkentstörfilter ja/nein
5. Motor am Standort geerdet/nicht geerdet

Der Ableitstrom ist bei Handhabung und Betrieb des Frequenzumrichters dann sicherheitsrelevant, wenn der Frequenzumrichter (aufgrund eines Fehlers) nicht geerdet ist.



#### ACHTUNG!

Da der Ableitstrom > 3,5 mA beträgt, muß eine verstärkte Erdung angeschlossen werden. Dies ist eine Anforderung zur Einhaltung der EN 50178. Der Kabelquerschnitt muß wenigstens 10 mm<sup>2</sup> betragen, oder er muß aus zwei getrennt abgeschlossenen Erdkabeln bestehen.



#### ACHTUNG!

Niemals einen RCD-Relais (Fehlerstrom-Schutzschalter) Typ A verwenden, da sie für Fehlerströme aus Drehstrom-Gleichrichterladungen ungeeignet sind.

Wenn RCD-Rrelais verwendet werden, müssen sie geeignet sein für:

- den Schutz von Installationen mit Gleichspannungsanteil im Fehlstrom (Drehstrom-Gleichrichterbrücke),
- kurzzeitiges Ableiten von Impulsstromspitzen beim Einschalten,
- hohen Ableitstrom (300 mA)

Siehe Abschnitt *Erdung* für weitere Informationen.

Regler versucht, die Rampe, wenn möglich, zu korrigieren.

Der Fehler kann durch einen Bremswiderstand beseitigt werden, sofern der Frequenzumrichter über ein integriertes Bremsmodul verfügt. Wenn der Frequenzumrichter kein integriertes Bremsmodul hat, kann eine AC Bremse verwendet werden, siehe Parameter 400 *Bremsfunktion*.

Siehe Abschnitt *Bremswiderstände*.

#### **Statische Überlast**

Wird der Frequenzumrichter überlastet (Stromgrenze in Parameter 221 *Stromgrenze limit*  $I_{LIM}$  erreicht), so reduziert der Regler die Ausgangsfrequenz, um die Belastung zu reduzieren. Bei extremer Überlastung kann jedoch ein Ausgangsstrom auftreten, der den Frequenzumrichter nach ca. 1,5 s zum Abschalten zwingt. Siehe Parameter 409 *Zeitverzögerung Stromgrenze*,  $I_{LIM}$ .

Eine extreme Überlastung führt zu einer Reduzierung der Taktfrequenz auf 3000 Hz.

### ■ Extreme Betriebsbedingungen

#### **Kurzschluss**

Der Frequenzumrichter ist gegen Kurzschlüsse an den Motorklemmen U, V, W (96, 97, 98) geschützt. Ein Kurzschluss zwischen zwei Ausgangsphasen bewirkt einen Überstrom im Wechselrichter. Jedoch wird jeder Transistor im Wechselrichter einzeln abgeschaltet, sobald sein jeweiliger Kurzschlussstrom den zulässigen wert überschreitet.

Nach 5-10  $\mu$ s schaltet der Gate-Treiber den Wechselrichter aus, und der Frequenzumrichter zeigt abhängig von Impedanz und Motorfrequenz einen Fehlercode an.

#### **Erdschluss**

Bei Erdschluss an einer der Motorklemmen U, V, W (96, 97, 98) wird, abhängig von Impedanz und Motorfrequenz, innerhalb von 100  $\mu$ s abgeschaltet.

#### **Schalten am Ausgang**

Das Schalten am Ausgang zwischen Motorklemmen U, V, W (96, 97, 98) und Frequenzumrichter ist uneingeschränkt zulässig. Der Frequenzumrichter kann durch Schalten am Ausgang in keiner Weise beschädigt werden. Es können allerdings Fehlermeldungen auftreten.

#### **Generatorisch erzeugte Überspannung**

Die Spannung im Zwischenkreis steigt bei generatorischem Betrieb des Motors an. Das IGBT-Modul schaltet zum Schutz des Frequenzumrichters ab, wenn eine bestimmte Spannung erreicht ist.

Generatorisch erzeugte Überspannung kann in zwei Fällen auftreten:

1. Die Last treibt den Motor an, d. h., die Last „erzeugt“ Energie.
2. Während der Verzögerung (Rampe ab), bei hohem Trägheitsmoment, niedriger Reibung oder zu kurzer Rampenzeit, um die Energie als Verlust an den Frequenzumrichter, den Motor und die Installation abzugeben. Der

---

#### ■ dU/dt am Motor

Wenn ein Transistor im Wechselrichter geöffnet wird, steigt die Spannung an den Motorklemmen um ein Spannungs-/Zeitverhältnis (dU/dt) an, das bestimmt wird durch:

- Motorkabel (Typ, Querschnitt, Induktion, Kapazität, Länge, abgeschirmt/nicht abgeschirmt)
- Netzspannung

Selbstinduktion im Motorkabel führt zu einem Überschwingen  $U_{PEAK}$  der Ausgangsspannung bei jedem Öffnen eines Transistors im Wechselrichter. Nach  $U_{PEAK}$  stabilisiert sich die Ausgangsspannung auf einen Pegel, der von der Zwischenkreisspannung bestimmt wird.  $U_{PEAK}$  und dU/dt beeinflussen die Lebensdauer des Motors, dies gilt besonders für Motoren ohne Phasentrennungspapier. Bei kurzem Motorkabel (wenige Meter) ist das Überschwingen  $U_{PEAK}$  gering, während dU/dt hoch ist. Bei langem Motorkabel (> 20 m) steigt  $U_{PEAK}$  auf ca. das Zweifache der Zwischenkreisspannung an, während dU/dt abnimmt. Bei kleinen Motoren ohne Phasentrennungspapier oder untergetauchten Wasserpumpen empfiehlt es sich, ein LC-Filter hinter den Frequenzumrichter zu schalten.

#### ■ Schalten am Eingang

Die Wartezeit zwischen dem Schalten der Netzspannung an den Klemmen 91, 92 und 93 muss mindestens 30 s betragen. Anlaufzeit ca. 2,3 s



### ■ Spitzenspannung am Motor

Wird im Wechselrichter ein IGBT geöffnet, so steigt die am Motor anliegende Spannung proportional zur dU/dt-Änderung in Abhängigkeit von folgenden Funktionen an:

- Motorkabel (Typ, Querschnitt, Länge, Länge mit/ohne Abschirmung)
- Induktivität

Die Selbstinduktivität verursacht ein Überschwingen  $U_{PEAK}$  in der Motorspannung, bevor sie sich auf einem von der Spannung im Zwischenkreis bestimmten Pegel stabilisiert. Anstiegszeit und Spitzenspannung  $U_{PEAK}$  beeinflussen die Lebensdauer des Motors. Eine zu hohe Spitzenspannung schädigt vor allem Motoren ohne Phasentrennungspapier in den Wicklungen. Bei kurzen Motorkabeln (wenige Meter) ist die Anstiegszeit höher und die Spitzenspannung niedriger. Bei langen Motorkabeln (100 m) sinkt die Anstiegszeit und die Spitzenspannung steigt ungefähr auf den doppelten Wert der Zwischenkreisspannung.

Werden sehr kleine Motoren ohne Phasentrennungspapier oder untergetauchte Pumpen eingesetzt, so empfiehlt es sich, dem Frequenzumrichter ein LC-Filter nachzuschalten.

Typische Werte für Anstiegszeit und Spitzenspannung  $U_{PEAK}$  werden an den Motorklemmen zwischen zwei Phasen gemessen.

Näherungswerte für unten nicht aufgeführte Kabellängen und Spannungen lassen sich über die folgenden Faustregeln ermitteln:

1. Die Anstiegszeit nimmt proportional zur Kabellänge zu/ab.
2.  $U_{PEAK} = \text{DC-Zwischenkreisspannung} \times 1,9$   
(DC-Zwischenkreisspannung = Netzspannung  $\times$  1,35).

$$3. \quad \left. \frac{dU}{dt} \right| = \frac{0,5 \times U_{PEAK}}{\text{Anstiegszeit}}$$

Daten werden gemäß IEC 60034-17 gemessen.

#### VLT 2803-2815

Kabel-länge	Netz-span-nung	Anstiegszeit	Spitzen-spannung	dU/dt
5 Meter	220 V	137 $\mu$ s	348 V	2,116 V/ $\mu$ s
42 Meter	220 V	362 $\mu$ s	460 V	1,016 V/ $\mu$ s
5 Meter	240 V	129 $\mu$ s	365 V	2,294 V/ $\mu$ s
42 Meter	240 V	310 $\mu$ s	498 V	1,303 V/ $\mu$ s

#### VLT 2805-2840

Kabel-länge	Netz-span-nung	Anstiegszeit	Spitzen-spannung	dU/dt
5 Meter	380 V	81 $\mu$ s	680 V	6716 V/ $\mu$ s
15 Meter	380 V	167 $\mu$ s	960 V	4593 V/ $\mu$ s
30 Meter	380 V	306 $\mu$ s	992 V	2593 V/ $\mu$ s
5 Meter	480 V	86 $\mu$ s	840 V	7778 V/ $\mu$ s
15 Meter	480 V	177 $\mu$ s	1168 V	5279 V/ $\mu$ s
30 Meter	480 V	323 $\mu$ s	1232 V	3050 V/ $\mu$ s

#### VLT 2805-2840

Kabel-länge	Netz-span-nung	Anstiegszeit	Spitzen-spannung	dU/dt
5 Meter	380 V	120 $\mu$ s	772 V	4438 V/ $\mu$ s
40 Meter	380 V	188 $\mu$ s	1004 V	3482 V/ $\mu$ s
78 Meter	380 V	220 $\mu$ s	1012 V	2854 V/ $\mu$ s
5 Meter	480 V	120 $\mu$ s	920 V	4667 V/ $\mu$ s
40 Meter	480 V	245 $\mu$ s	1252 V	3646 V/ $\mu$ s
78 Meter	480 V	225 $\mu$ s	1220 V	3168 V/ $\mu$ s

### ■ Störgeräusche

Störgeräusche vom Frequenzumrichter haben zwei Ursachen:

1. DC-Zwischenkreisdrosseln
2. Eingebauter Kühllüfter.

Folgende Werte können in 1 m Abstand vom Gerät mit Vollast ermittelt werden:

VLT 2803-2815 1 x 220 V: 52 dB(A).

VLT 2822 1 x 220 V PD2: 54 dB(A).

VLT 2840 1 x 220 V PD2: 55 dB (A).

VLT 2840 3 x 200 V PT2: 54 dB (A).

VLT 2803-2822 3 x 220 V: 52 dB(A).

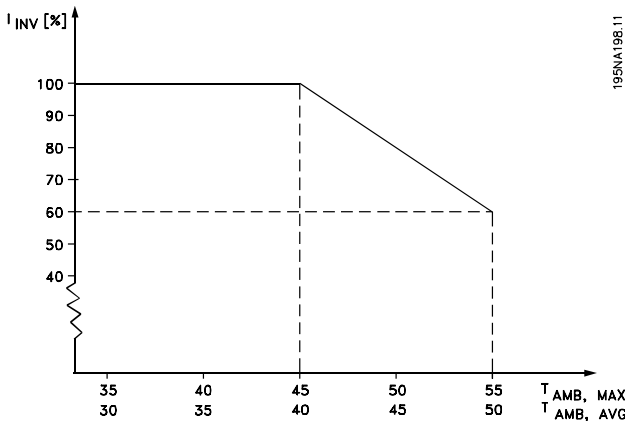
VLT 2805-2840 3 x 400 V: 52 dB(A).

VLT 2855-2875 3 x 400 V: 54 dB(A).

VLT 2880-2882 3 x 400 V: 55 dB(A).

### ■ Leistungsreduzierung wegen erhöhter Umgebungstemperatur

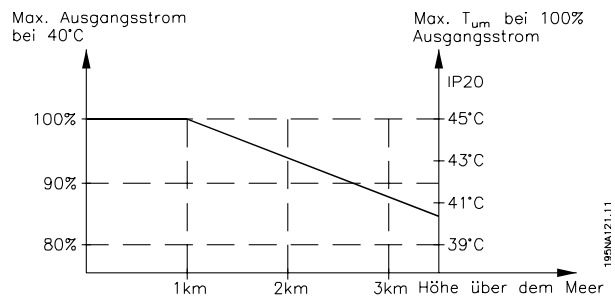
Die Umgebungstemperatur ( $T_{AMB,MAX}$ ) ist die maximal zulässige Temperatur. Der über 24 h gemessene Durchschnittswert ( $T_{AMB,AVG}$ ) muss mindestens 5 °C darunter liegen. Wird der Frequenzumrichter bei Temperaturen über 45 °C betrieben, so ist eine Reduzierung des Dauerausgangsstroms notwendig.



195NA196.11

Unterhalb von 1000 m ist keine Leistungsreduzierung nötig. Oberhalb von 1000 m muss die Umgebungstemperatur ( $T_{AMB}$ ) oder der max. Ausgangsstrom ( $I_{MAX}$ ) dem nachstehenden Diagramm entsprechend reduziert werden:

1. Reduzierung des Ausgangsstroms in Abhängigkeit von der Höhe bei  $T_{AMB} = \text{max. } 45^\circ\text{C}$
2. Leistungsreduzierung von  $T_{AMB}$  in Abhängigkeit von der Höhe bei 100 % Ausgangsstrom.

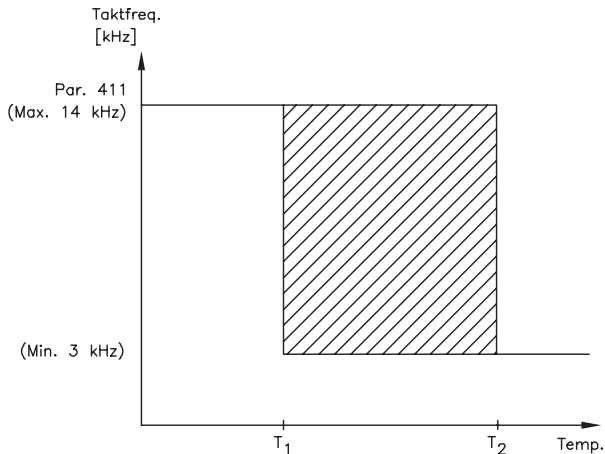


195NA191.11

### ■ Temperaturabhängige Taktfrequenz

Diese Funktion ermöglicht die höchstmögliche Taktfrequenz ohne thermische Überlastung des Frequenzumrichters. Die innere Temperatur bestimmt, ob die Taktfrequenz der Last, der Umgebungstemperatur, der Netzspannung oder der Kabellänge angepasst werden muss.

Anhand der internen Temperaturmessung wird die Taktfrequenz des Frequenzumrichters zwischen  $f_{sw, \text{min}}$  und  $f_{sw, \text{max}}$  (Parameter 411) automatisch angepasst. Siehe dazu nachstehende Zeichnung.



175NA020.13

Bei Verwendung des LC-Filters beträgt die minimale Taktfrequenz 4,5 kHz.

### ■ Leistungsreduzierung aufgrund geringen Luftdrucks

Die Extra Low Voltage (PELV)-Anforderungen der Norm IEC 61800-5-1 werden bei Höhen über 2000 m nicht eingehalten. Wenden Sie sich für weitere Informationen bitte an Danfoss Drives.

### ■ Leistungsreduzierung beim Betrieb mit niedriger Drehzahl

Wenn ein Motor an einen Frequenzumrichter angeschlossen wird, muss auf ausreichende Kühlung des Motors geachtet werden. Bei niedrigen Drehzahlen kann das Motorgebläse keine ausreichende Kühlluftmenge liefern. Dieses Problem tritt auf, wenn das Lastmoment über den gesamten Regelbereich konstant ist (z.B. bei einem Förderband). Die verringerte Kühlluftmenge bestimmt die zulässige Last im Dauerbetrieb. Soll der Motor kontinuierlich mit einer Drehzahl laufen, die weniger als die Hälfte der Nenndrehzahl beträgt, so muss dem Motor zusätzliche Kühlluft zugeführt werden. Anstelle einer Zusatzkühlung kann auch der Belastungsgrad des Motors reduziert werden. Dies kann durch die Verwendung eines größeren Motors erfolgen. Die Konstruktion des Frequenzumrichters setzt den möglichen Motorgrößen, die an den Frequenzumrichter angeschlossen werden können, allerdings Grenzen.

### ■ Leistungsreduzierung bei langen Motorkabeln

Der Frequenzwandler wurde mit einem 75 m langen un abgeschirmten und einem 25 m langen abgeschirmten Kabel geprüft und ist für den Betrieb mit einem Motorkabel mit Nennquerschnitt ausgelegt. Soll ein Kabel mit größerem Querschnitt verwendet werden, so empfiehlt sich die Reduzierung des Ausgangsstroms um 5 % für jede Stufe, um die der Kabelquerschnitt vergrößert wird. (Ein größerer Kabelquerschnitt

bedeutet eine größere Kapazität gegen Erde und damit einen höheren Ableitstrom gegen Erde).

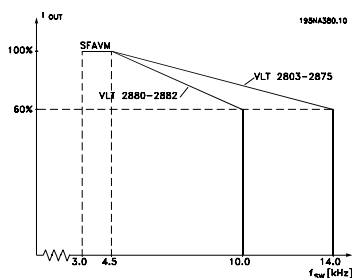
### ■ Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz - VLT 2800

Eine höhere Taktfrequenz (einzustellen in Parameter 411 *Taktfrequenz*) führt zu höheren Verlusten in der Elektronik des Frequenzumrichters.

Die VLT Serie 2800 verfügt über ein Pulsmuster, das eine Einstellung der Taktfrequenz im Bereich von 3,0-10,0/14,0 kHz zulässt.

Übersteigt die Taktfrequenz 4,5 kHz, so reduziert der Frequenzumrichter automatisch den Ausgangsnennstrom  $I_{VLT,N}$ .

In beiden Fällen erfolgt die Reduzierung linear bis auf 60 % von  $I_{VLT,N}$ .



### ■ Vibrationen und Erschütterungen

Der Frequenzumrichter wurde mit einem den folgenden Normen entsprechenden Verfahren geprüft:

IEC 68-2-6: Schwingprüfungen (sinusförmig) - 1970.

IEC 68-2-34: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden.

IEC 68-2-35: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) - hohe Reproduzierbarkeit.

IEC 68-2-36: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) - mittlere Reproduzierbarkeit.

Der Frequenzumrichter entspricht den Anforderungen für die Bedingungen bei Montage des Geräts an Wänden und Böden von Werkshallen oder an mit Wänden oder Böden verschraubten Bedienteilen.

### ■ Luftfeuchtigkeit

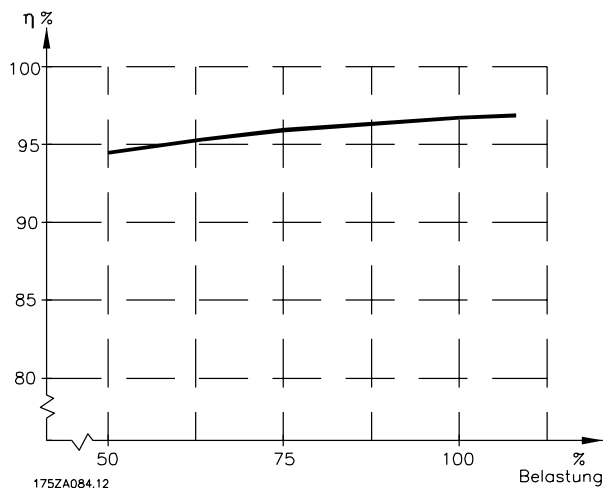
Der Frequenzumrichter wurde gemäß der Norm IEC 68-2-3, EN 50178 Pkt. 9.4.2.2/ DIN 40040 Klasse E bei 40 °C konstruiert.

### ■ UL-Zulassung

Dieses Gerät ist UL-zugelassen.

### ■ Wirkungsgrad

Um den Energieverbrauch so gering wie möglich zu halten, ist es sehr wichtig, den Wirkungsgrad eines Systems zu optimieren. Der Wirkungsgrad sollte bei jeder einzelnen Komponente des Systems so hoch wie möglich sein.



### Wirkungsgrad der Frequenzumrichter ( $\eta_{INV}$ )

Die Belastung des Frequenzumrichters hat nur eine geringe Auswirkung auf seinen Wirkungsgrad. Der Wirkungsgrad bei Motornennfrequenz  $f_{M,N}$  ist nahezu gleich bleibend, unabhängig davon, ob der Motor 100 % Nenndrehmoment liefert oder z. B. nur 75 % bei einer Teillast.

Dies bedeutet auch, dass sich der Wirkungsgrad des Frequenzumrichters auch bei Wahl einer anderen U/f-Kennlinie nicht ändert. Die U/f-Kennlinie hat allerdings Auswirkungen auf den Wirkungsgrad des Motors.

Der Wirkungsgrad verringert sich geringfügig, wenn die Taktfrequenz auf einen Wert über 4,5 kHz (Parameter 411 *Taktfrequenz*) eingestellt wird, eine höhere Netzspannung (480 V) verwendet wird oder wenn das Motorkabel mehr als 25 m lang ist.

### Wirkungsgrad des Motors ( $\eta_{MOTOR}$ )

Der Wirkungsgrad eines an den Frequenzumrichter angeschlossenen Motors hängt von der Sinusform des Stroms ab. Im Allgemeinen ist der Wirkungsgrad ebenso gut wie beim Netzbetrieb. Der Wirkungsgrad des Motors hängt natürlich stark 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.

In der Regel hat die Taktfrequenz bei kleinen Motoren kaum Einfluss auf den Wirkungsgrad.

#### **Systemwirkungsgrad ( $\eta_{\text{SYSTEM}}$ )**

Zur Berechnung des Systemwirkungsgrades wird der Wirkungsgrad der Frequenzumrichter ( $\eta_{\text{INV}}$ ) mit dem Wirkungsgrad des Motors ( $\eta_{\text{MOTOR}}$ ) multipliziert:

$$\eta_{\text{SYSTEM}} = \eta_{\text{INV}} \times \eta_{\text{MOTOR}}$$

Berechnen Sie den Wirkungsgrad des Systems stets bei verschiedenen Belastungen (siehe Grafik oben).

---

#### ■ **Netzurückwirkungen/Nettoberwellen**

Frequenzumrichter nehmen vom Netz einen nicht sinusförmigen Strom auf, der den Eingangsstrom  $I_{\text{RMS}}$  erhöht. Nicht sinusförmige Ströme können mithilfe einer Fourier-Analyse in Sinusströme verschiedener Frequenz zerlegt werden, d. h. in verschiedene Oberwellenströme  $I_N$  mit einer Grundfrequenz von 50 Hz zerlegt werden:

Oberwellenströme	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Frequenz [Hz]	50	250	350
	0,9	0,4	0,3

Die Oberwellenströme beeinträchtigen nicht direkt die Leistungsaufnahme, sie erhöhen jedoch die Wärmeverluste in der Anlage (Transformator, Kabel). Bei Anlagen mit einem relativ hohen Prozentsatz an Gleichrichterlasten ist es deshalb wichtig, die Oberwellenströme auf einem niedrigen Pegel zu halten, um eine Überlastung des Transformators und hohe Temperaturen in den Kabeln zu vermeiden.

Oberwellenströme können eventuell Kommunikationsgeräte stören, die an denselben Transformator angeschlossen sind, oder Resonanzen in Verbindung mit Blindstromkompensationsanlagen verursachen.

---

#### ■ **Leistungsfaktor**

Der Leistungsfaktor (Pf) ist das Verhältnis zwischen  $I_1$  und  $I_{\text{RMS}}$ .

Leistungsfaktor für eine 3-Phasen-Versorgung:

$$Pf = \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi}{\sqrt{3} \times U \times I_{\text{RMS}}}$$

Der Leistungsfaktor gibt an, wie stark ein Frequenzumrichter die Netzversorgung belastet. Je niedriger der Leistungsfaktor, desto höher der  $I_{\text{RMS}}$  (Eingangsstrom) bei gleicher kW-Leistung. Darüber hinaus weist ein hoher Leistungsfaktor darauf hin, dass die Oberwellenbelastung sehr niedrig ist.

---

**EMV-Fachgrundnormen/Produktnormen**

Norm / Bereich	Industriebereich		Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe	
EMV-Produktstandard	EN61800-3		EN61800-3	
1. Ausgabe, 1996	Uneingeschränkt	Eingeschränkt	Uneingeschränkt	Eingeschränkt
2. Ausgabe, 2004	Kategorie 3	Kategorie 4	Kategorie 1	Kategorie 2
EMV-Grundstandard, EN55011, leitungsgebunden/abgestrahlt	Klasse A2	EMV-Plan*	Klasse B	Klasse A1
EMV-Fachgrundnormen	EN 61000-6-4		EN 61000-6-3	
EMV-Grundstandard, EN55011, leistungsgebunden/abgestrahlt	Klasse A		Klasse B	

\*) Detaillierte Beschreibung in EMV-Produktnorm Diese Kategorie gilt unter anderem für komplexe Installationen (z. B. IT-Versorgungsnetzwerke).

**EMV-Emission**

Folgende Ergebnisse wurden unter Verwendung eines Frequenzumrichters der VLT Serie 2800 mit abgeschirmtem Steuerkabel, eines Steuerkastens mit

Potentiometer, abgeschirmtem Motorkabel, abgeschirmtem Bremskabel sowie einer Bedieneinheit LCP2 mit Kabel erzielt.

VLT 2803-2875	Störaussendung			
	Industriebereich		Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe	
	EN 55011 Klasse 1A		EN 55011 Klasse 1B	
Einstellung	Leitungsgebunden 150 kHz - 30 MHz	Abgestrahlt 30 MHz - 1 GHz	Leitungsgebunden 150 kHz - 30 MHz	Abgestrahlt 30 MHz - 1 GHz
3 x 480 V-Version mit 1A-EMV-Filter	Ja 25 m abgeschirmt	Ja 25 m abgeschirmt	Nein	Nein
3 x 480 V-Version mit 1A-EMV-Filter (R5: Für IT-Netze)	Ja 5 m abgeschirmt	Ja 5 m abgeschirmt	Nein	Nein
1 x 200 V-Version mit 1A-EMV-Filter <sup>1.</sup>	Ja 40 m abgeschirmt	Ja 40 m abgeschirmt	Ja 15 m abgeschirmt	Nein
3 x 200 V-Version mit 1A-EMV-Filter (R4: Zur Verwendung mit RCD)	Ja 20 m abgeschirmt	Ja 20 m abgeschirmt	Ja 7 m abgeschirmt	Nein
3 x 480 V-Version mit 1A+1B-EMV-Filter	Ja 50 abgeschirmt	Ja 50 abgeschirmt	Ja 25 m abgeschirmt	Nein
1 x 200 V-Version mit 1A+1B-EMV-Filter <sup>1.</sup>	Ja 100 m abgeschirmt	Ja 100 m abgeschirmt	Ja 40 m abgeschirmt	Nein
VLT 2880-2882	Störaussendung			
	Industriebereich		Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe	
	EN 55011 Klasse 1A		EN 55011 Klasse 1B	
Einstellung	Leitungsgebunden 150 kHz - 30 MHz	Abgestrahlt 30 MHz - 1 GHz	Leitungsgebunden 150 kHz - 30 MHz	Abgestrahlt 30 MHz - 1 GHz
3 x 480 V-Version mit 1B-EMV-Filter	Ja 50 m	Ja 50 m	Ja 50 m	Nein

- Für VLT 2822-2840 3 x 200-240 V gelten die gleichen Werte wie für die 480 V-Version mit 1A-EMV-Filter.
- EN 55011: Störaussendung** Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren.

Klasse 1A:

Im Industriebereich eingesetzte Geräte (erhöhte Störumgebung).

Klasse 1B:

In Umgebungen mit öffentlichem Versorgungsnetz (Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe) eingesetzte Geräte.

#### ■ EMV-Immunität

Um die Störfestigkeit gegenüber EMV-Emissionen zu dokumentieren, wurden die folgenden Störfestigkeitsprüfungen durchgeführt, und zwar auf einem System bestehend aus VLT-Frequenzumrichter, abgeschirmtem Steuerkabel und Steuerbox mit Potentiometer, abgeschirmtem Motorkabel, abgeschirmtem Bremskabel und LCP 2 mit Kabel.

Die Prüfungen wurden nach den folgenden Fachgrundnormen durchgeführt:

- **EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4): Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst** Simulation von Störungen, die durch Ein- und Ausschalten von Schützen, Relais oder ähnlichen Geräten hervorgerufen werden.
- **EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5): Stoßspannungen (Surge-Transienten)** Simulation von Transienten, wie z. B. durch Blitzschlag in nahegelegenen Installationen verursacht.
- **EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2): Elektrostatische Entladungen (ESD)** Simulation elektrostatischer Entladungen von Menschen.
- **EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3): Elektromagnetisches Einstrahlungsfeld, amplitudenmoduliert** Simulation des Einflusses von Radar- und Funkgeräten sowie von modernen mobilen Kommunikationsgeräten.
- **VDE 0160 Klasse W2 Prüfpuls: Netztransienten** Simulation von Hochenergietransienten, die z. B. durch durchgebrannte Hauptsicherungen und das Ein-/Ausschalten von Kompensationsanlagen usw. erzeugt werden.
- **EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6): HF-Gleichtakt** Simulation der Auswirkung von Funksendegeräten, die an Verbindungskabel angeschlossen sind.

Siehe folgende EMV-Störfestigkeitstabelle.

## Serie VLT® 2800

Fachgrundnorm	Burst 61000-4-4	Surge-Transi- enten 61000-4-5	ESD 61000-4-2	Abgestrahlt 61000-4-3	Netz- verzerrung VDE 0160	RF CM Spannung <sup>2</sup> 61000-4-6
Akzeptanz- kriterium	B	B	B	A		A
Port-Anschluss	CM	DM / CM		Feld	DM	CM
Netz		OK / OK				OK
Motor	OK					
Steuerleitungen	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK
Relais	OK	- / OK				OK
Profibus DP	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK
Signalschnittstelle <3 m	OK					
Gehäuse			OK	OK		
Standardbus	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK

Grundlegende Festlegungen						
Netz	2 kV / DCN	2 kV / 4 kV				10 Vrms
Motor						10 Vrms
Steuerleitungen	2 kV / CCC	2 kV/2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms
Relais	2 kV / CCC	2 kV/2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms
Profibus DP	2 kV / CCC	2 kV/2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms
Signalschnittstelle <3 m	2 kV / CCC					
Gehäuse			8 kV AD 6 kV CD	10 V/m		
Standardbus	2 kV / CCC	2 kV/2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms

DM: Differenzialmodus

CM: Befehlsmodus

CCC: Einkopplung auf Kabelschirm (5 kHz)

DCN: Direkte Netzeinkopplung (5 kHz)

1. Einkopplung auf Kabelschirm
2. Elektromagnetische Kabelschelle

### ■ Emission harmonischer Ströme

Alle Dreiphasengeräte (380-480 V) entsprechen EN 61000-3-2.

### ■ Aggressive Umgebungen

Wie alle elektronischen Geräte enthält auch ein Frequenzumrichter zahlreiche mechanische und elektronische Bauteile, die mehr oder weniger durch Umgebungseinflüsse beschädigt werden können.



Der Frequenzumrichter darf daher nicht in Umgebungen installiert werden, deren Atmosphäre Flüssigkeiten, Partikel oder Gase enthält, welche die elektronischen Bauteile beeinträchtigen oder beschädigen können. Werden für den Frequenzumrichter nicht die erforderlichen

Schutzmaßnahmen getroffen, so erhöht dies das Risiko von Ausfällen und verkürzt die Lebensdauer des Frequenzumrichters.

Flüssigkeiten können sich schwebend in der Luft befinden und im Frequenzumrichter kondensieren. Darüber hinaus können sie die galvanische Korrosion von Komponenten und Metallbauteilen fördern. Dampf, Öl und Salzwasser können ebenfalls zur Korrosion von Komponenten und Metallbauteilen führen. Für solche Umgebungen empfiehlt sich der Einbau der Geräte in Schaltschränke. Die Schaltschränke müssen mindestens Schutzart IP 54 entsprechen.

Schwebepartikel wie z.B. Staub können zu mechanischen, elektrischen und thermischen Ausfällen im Fre-

quenzumrichter führen. Eine Staubschicht um den Ventilator des Frequenzumrichters ist ein typisches Anzeichen für einen zu hohen Grad an Schwebepartikeln. In sehr staubiger Umgebung empfiehlt sich der Einbau der Geräte in Schaltschränke. Die Schaltschränke müssen mindestens Schutzart IP 54 entsprechen.

Aggressive Gase wie Schwefel-, Stickstoff- und Chlorverbindungen fördern bei hoher Feuchtigkeit und Temperatur chemische Reaktionen an den Bauteilen des Frequenzumrichters. Diese chemischen Reaktionen beeinträchtigen und beschädigen schnell die Elektronik. In solchen Umgebungen empfiehlt sich der Einbau der Geräte in Schränke mit Frischluftzufuhr, damit die aggressiven Gase vom Frequenzumrichter ferngehalten werden.



### **ACHTUNG!**

Die Aufstellung eines Frequenzumrichters in aggressiver Umgebung erhöht das Risiko von Ausfällen und verkürzt zudem die Lebensdauer des Gerätes erheblich.

Vor der Installation des Frequenzumrichters muß die Umgebungsluft auf Flüssigkeiten, Partikel und Gase geprüft werden. Dies kann durch Untersuchung vorhandener Installationen am gleichen Ort erfolgen. Typische Anzeichen für schädliche Flüssigkeiten in der Luft sind Wasser oder Öl auf oder Korrosion von Metallteilen. Übermäßige Staubansammlungen finden sich häufig auf Schaltschränken und vorhandenen elektrischen Installationen. Anzeichen für aggressive Schwebegase sind die Schwarzverfärbung von Kupferstäben und Kabelenden in vorhandenen elektrischen Installationen.



**■ Displayanzeigen**
**Fr**

Der Frequenzumrichter zeigt die aktuelle Ausgangsfrequenz in Hertz [Hz] an.

**Io**

Der Frequenzumrichter zeigt den aktuellen Ausgangsstrom in Ampere [A] an.

**Uo**

Der Frequenzumrichter zeigt die aktuelle Ausgangsspannung in Volt [V] an.

**Ud**

Der Frequenzumrichter zeigt die Zwischenschaltspannung in Volt [V] an.

**Po**

Der Frequenzumrichter zeigt die ermittelte Ausgangsleistung in Kilowatt [kW] an.

**Anhalten**

Diese Meldung wird angezeigt, falls versucht wird, einen Parameterwert bei laufendem Motor zu ändern. Motor anhalten und Parameterwert ändern.

**LCP**

Diese Meldung wird bei Einbau einer LCP2-Bedieneinheit und Aufrufen der Funktion [SCHNELLMENÜ] oder [DATEN ÄNDERN] angezeigt. Bei Einbau einer LCP2-Bedieneinheit ist eine Parameteränderung nur auf diese Weise möglich.

**Ha**

Der Frequenzumrichter zeigt die Sollfrequenz für den Handbetrieb in Hertz [Hz] an.

**SC**

Der Frequenzumrichter zeigt die skalierte Ausgangsfrequenz an (gegenwärtige Ausgangsfrequenz x Parameter 008).

**■ Warn- und Alarmmeldungen**

Eine Warn- bzw. Alarmmeldung wird auf dem Display als Zahlencode **Err. xx** angezeigt. Eine Warnung wird auf dem Display angezeigt, bis der Fehler beseitigt ist, während ein Alarm weiter blinkt, bis die [STOP/RESET]-Taste gedrückt wird. In der Tabelle sind die verschiedenen Warn- und Alarmmeldungen aufgeführt. Sie gibt auch an, ob der jeweilige Fehler zu einer Abschaltblockierung des Frequenzumrichters führt. Nach einer *Abschaltblockierung* wird die Netzversorgung abgeschaltet und der Fehler beseitigt. Die Netzversorgung wird dann wieder angeschaltet und der Frequenzumrichter zurückgesetzt. Der Frequenzumrichter ist nun betriebsbereit. Eine *Abschaltung* kann manuell auf drei verschiedene Weisen quittiert werden:

1. Mit der Bedientaste [STOP/RESET]
2. Über einen Digitaleingang
3. Über die serielle Schnittstelle

Außerdem kann in Parameter 405 *Quittierungsart* ein automatischer Reset gewählt werden. Wenn sowohl Warnung als auch Alarm markiert sind, kann dies bedeuten, dass eine Warnung vor einem Alarm erfolgt. Es kann auch bedeuten, dass der Anwender programmieren kann, ob eine Warnung oder ein Alarm für einen gegebenen Fehler erfolgen soll. Dies ist z. B. in Parameter 128 *Thermischer Motorschutz* möglich. Nach einer Abschaltung läuft der Motor im Freilauf, und auf dem Frequenzwandler blinkt ein Alarm und eine Warnung; wenn der Fehler verschwindet, blinkt nur der Alarm. Nach einem Reset ist der Frequenzumrichter wieder betriebsbereit.

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm	Abschaltblockierung
2	Sollwertfehler (SOLLWERTFEHLER)	X	X	X
4	Netzphasenfehler (NETZPHASENFEHLER)	X	X	X
5	Oberer Spannungsgrenzwert (DC SPANNUNG HOCH)	X		
6	Unterer Spannungsgrenzwert (DC SPANNUNG NIEDRIG)	X		
7	Überspannung (DC ÜBERSpannung)	X	X	X
8	Unterspannung (DC UNTERSpannung)	X	X	X
9	Wechselrichter überlastet (WECHSELRICHTER, ZEIT)	X	X	
10	Motor überlastet (MOTOR, ZEIT)	X	X	
11	Motorthermistor (MOTORTHERMISTOR)	X	X	
12	Stromgrenze (STROMGRENZE)	X	X	
13	Überstrom (ÜBERSTROM)	X	X	X
14	Erdschluss (ERDFEHLER)		X	X
15	Schaltmodus-Fehler (SCHALTMODUSFEHLER)		X	X
16	Kurzschluss (KURZSCHLUSS)		X	X
17	Standard-Bus-Timeout (STD BUSTIMEOUT)	X	X	
18	HPFB-Bus-Timeout (HPFB TIMEOUT)	X	X	
33	Außerhalb Frequenzbereich (AUSSERH.D.BEREICH)	X		
34	HPFB-Kommunikationsfehler (PROFIBUS OPT. FEHLER)	X	X	
35	Einschaltstrom-Fehler (STROMSP. FEHLER)		X	X
36	Übertemperatur (ÜBERTEMPERATUR)	X	X	
37-45	Interner Fehler (INTERNER FEHLER)		X	X
50	AMT nicht möglich.		X	
51	AMT Fehler Typenschilddaten (AMT TYP.DATENFEHL)		X	
54	AMT falscher Motor (AMT FALSCH. MOT.)		X	
55	AMT Timeout (AMT TIMEOUT)		X	
56	Warnung während AMT (AMT WARN. BEI AMT)		X	
99	Dateneingabe gesperrt (DATENEING. GESPERRT)	X		

**LED-Anzeige**

Warnung	gelb
Alarm	rot
Abschaltblockierung	gelb und rot

**WARNUNG/ALARM 2: Sollwertfehler**

Das Spannungs- bzw. Stromsignal an Eingang 53 bzw. 60 liegt unter 50 % des in Parameter 309 bzw. 315 *Eingang, Skal-Min.* eingestellten Wertes.

**WARNUNG/ALARM 4: Netzphasenfehler**

Fehlende Phase in der Netzspannung. Versorgungsspannung des Frequenzumrichters prüfen. Dieser Fehler ist nur bei Drehstromversorgung aktiv. Der Alarm kann auch bei schwankender Last erfolgen. In diesem Fall müssen die Schwankungen z. B. durch eine Trägheitsscheibe gedämpft werden.

**WARNUNG 5: Oberer Spannungsgrenzwert**

Ist die Zwischenkreisspannung (UDC) höher als *Spannungswarnung hoch*, so gibt der Frequenzumrichter eine Warnung, und der Motor läuft unverändert weiter. Bleibt UDC über dem Grenzwert für Spannungswarnung, so schaltet der Wechselrichter nach einem fest-

ten Zeitraum ab. Die Zeit ist geräteabhängig und auf 5 - 10 s eingestellt. Hinweis: Der Frequenzumrichter schaltet mit einem Alarm 7 (Überspannung) ab. Eine Spannungswarnung kann auftreten, wenn die angeschlossene Netzspannung zu hoch ist. Prüfen, ob die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter passt. Siehe dazu *Technische Daten*. Eine Spannungswarnung kann auch erfolgen, wenn die Motorfrequenz aufgrund einer zu kurzen Rampenzeit zu schnell reduziert wird.

**WARNUNG 6: Unterer Spannungsgrenzwert**

Ist die Zwischenkreisspannung (UDC) geringer als *Spannungswarnung niedrig*, so gibt der Frequenzumrichter eine Warnung, und der Motor läuft unverändert weiter. Eine Spannungswarnung kann auftreten, wenn die angeschlossene Netzspannung zu niedrig ist. Prüfen, ob die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter passt. Siehe dazu *Technische Daten*. Beim Abschalten des Frequenzumrichters wird kurz Warnung 6 (und Warnung 8) angezeigt.

**WARNUNG/ALARM 7: Überspannung**

Überschreitet die Zwischenkreisspannung (UDC) die *Überspannungsgrenze* des Wechselrichters, so wird der Wechselrichter abgeschaltet, bis UDC erneut unter die Überspannungsgrenze fällt. Bleibt UDC über der Überspannungsgrenze, so schaltet der Wechselrichter nach einem festen Zeitraum ab. Die Zeit ist geräteabhängig und auf 5 - 10 s eingestellt. Eine UDC-Überspannung kann auftreten, wenn die Motorfrequenz aufgrund einer zu kurzen Rampenzeit zu schnell reduziert wird. Wenn der Wechselrichter abschaltet, wird eine Abschaltquittierung generiert. Hinweis: *Oberer Spannungsgrenzwert* (Warnung 5) kann somit auch einen Alarm 7 auslösen.

**WARNUNG/ALARM 8: Unterspannung**

Unterschreitet die Zwischenkreisspannung (UDC) die *Unterspannungsgrenze* des Wechselrichters, so wird der Wechselrichter abgeschaltet, bis UDC erneut die Unterspannungsgrenze überschreitet. Bleibt UDC unter dem *Unterspannungsgrenzwert*, so schaltet der Wechselrichter nach einem festen Zeitraum ab. Die Zeit ist geräteabhängig und auf 2 - 15 s eingestellt. Eine Unterspannung kann auftreten, wenn die angeschlossene Netzspannung zu niedrig ist. Prüfen, ob die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter passt. Siehe dazu *Technische Daten*. Beim Abschalten des Frequenzumrichters wird kurz Warnung 8 (und Warnung 6) angezeigt und eine Abschaltquittierung generiert. Hinweis: *Spannungswarnung niedrig* (Warnung 6) kann so auch einen Alarm 8 auslösen.

**WARNUNG/ALARM 9: Wechselrichter überlastet**

Der elektronische thermische Wechselrichterschutz zeigt an, dass der Frequenzumrichter aufgrund von Überlastung (Ausgangsstrom zu lange zu hoch) abschalten wird. Der Zähler des elektronischen thermischen Frequenzumrichterschutzes gibt bei 98 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Der Frequenzumrichter kann erst dann zurückgesetzt werden, wenn der Zählerwert unter 90 % fällt. Der Fehler besteht darin, dass der Motor zu lange mit mehr als 100 % belastet worden ist.

**WARNUNG/ALARM 10: Motor überlastet**

Der Motor ist gemäß der elektronischen thermischen Wechselrichterfunktion zu heiß. In Parameter 128 kann gewählt werden, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der Zähler 100 % erreicht. Der Fehler besteht darin, dass der Motor zu lange mit mehr als 100 % belastet worden ist. Prüfen, ob die Motorparameter 102-106 korrekt eingestellt sind.

**WARNUNG/ALARM 11: Motorthermistor**

Der Motor ist zu heiß, oder der Thermistor/Thermistoranschluss ist gelöst. In Parameter 128 *Thermischer Motorschutz* kann eingestellt werden, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll. Prüfen, ob der PTC-Thermistor korrekt zwischen den Klemmen 18, 19, 27 oder 29 (Digitaleingänge) und Klemme 50 (+ 10 V-Versorgung) angeschlossen ist.

**WARNUNG/ALARM 12: Stromgrenze**

Der Ausgangsstrom ist größer als der Wert in Parameter 221 *Stromgrenze LIM*, und der Frequenzumrichter schaltet nach der in Parameter 409 *Abschaltverzögerung* eingestellten Zeit ab.

**WARNUNG/ALARM 13: Überstrom**

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Ausgangsnennstroms) ist überschritten. Die Warnung dauert ca. 1-2 s, wonach der Frequenzumrichter abschaltet und einen Alarm gibt. Frequenzumrichter ausschalten und prüfen, ob sich die Motorwelle drehen lässt und die Motorgröße zum Frequenzumrichter passt.

**ALARM 14: Erdschluss**

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

**ALARM 15: Schaltmodus-Fehler**

Fehler im Schaltnetzteil (interne Stromversorgung). Bitte wenden Sie sich an den Danfoss-Service.

**ALARM: 16: Kurzschluss:**

Kurzschluss an den Motorklemmen oder im Motor. Stromversorgung des Frequenzumrichters trennen und Kurzschluss beseitigen.

**WARNUNG/ALARM 17: Standard-Bus-Timeout**

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur aktiv, wenn Parameter 514 *Bus-Timeoutfunktion* auf einen anderen Wert als AUS gesetzt ist. Wird Parameter 514 *Bus-Timeoutfunktion* auf *Stopp und Abschaltung* [5] gesetzt, so erfolgt zuerst eine Warnung, dann Rampe ab mit Abschaltung und einem Alarm. Parameter 513 *Bus-Timeout* kann ggf. erhöht werden.

**WARNUNG/ALARM 18: HPFB-Bus-Timeout**

Es besteht keine serielle Kommunikation mit der Kommunikationsoptionskarte des Frequenzumrichters. Die Warnung ist nur aktiv, wenn Parameter 804 *Bus-Timeoutfunktion* auf einen anderen Wert als AUS gesetzt wurde. Wird Parameter 804 *Bus-Timeoutfunktion* auf *Stopp und Abschaltung* gesetzt, so erfolgt zuerst eine Warnung, dann Rampe ab mit Abschaltung

tung und einem Alarm. Parameter 803 *Bus-Timeout* kann ggf. erhöht werden.

### WARNUNG 33: Außerhalb Frequenzgrenze

Diese Warnung ist aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz den Wert in *Min. Frequenz* (Parameter 201) bzw. *Max. Frequenz* (Parameter 202) erreicht hat. Ist der Frequenzumrichter auf *Prozessregelung mit Rückführung* (Parameter 100) eingestellt, so bleibt die Warnung auf dem Display aktiv. Ist der Frequenzumrichter in einem anderen Modus als *Prozessregelung mit Rückführung*, so wird Bit 008000 *Außerhalb Frequenzgrenze* in Warnwort 2 aktiv, es ist aber keine Warnung auf dem Display aktiv.

### WARNUNG/ALARM 34: HPFB Kommunikationsfehler

Der Kommunikationsfehler tritt nur in Feldbus-Versionen auf. Hinsichtlich des Alarmtyps konsultieren Sie bitte die Feldbus-Dokumentation für den Parameter 953.

### ALARM 35: Stromsp. Fehler

Dieser Alarm tritt auf, wenn der Frequenzumrichter zu oft innerhalb von 1 min an das Netz angeschlossen wurde.

### WARNUNG/ALARM 36: Übertemperatur

Steigt die Temperatur im Leistungsmodul über 75 - 85 °C (geräteabhängig), so gibt der Frequenzumrichter eine Warnung aus, und der Motor läuft unverändert weiter. Steigt die Temperatur weiter, so wird die Taktfrequenz automatisch reduziert. Siehe *Temperaturabhängige Taktfrequenz*.

Steigt die Temperatur im Leistungsmodul über 92 - 100 °C (geräteabhängig), so schaltet der Frequenzumrichter ab. Der Temperaturfehler kann erst dann zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 70 °C abgesunken ist. Die Toleranz beträgt  $\pm 5$  °C. Die Erhitzung kann folgende Ursachen haben:

- Zu hohe Umgebungstemperatur.
- Zu lange Motorkabel.
- Zu hohe Netzspannung.

### ALARM 37-45: Interner Fehler

Bei Auftreten eines dieser Fehler wenden Sie sich bitte an Danfoss.

Alarm 37, interne Fehlernummer 0: Kommunikationsfehler zwischen Steuerkarte und BMC.

Alarm 38, interne Fehlernummer 1: Flash-EEPROM-Fehler auf Steuerkarte.

Alarm 39, interne Fehlernummer 2: RAM-Fehler auf Steuerkarte.

Alarm 40, interne Fehlernummer 3: Kalibrierkonstante in EEPROM.

Alarm 41, interne Fehlernummer 4: Datenwerte in EEPROM.

Alarm 42, interne Fehlernummer 5: Fehler in Motorparameter-Datenbank.

Alarm 43, interne Fehlernummer 6: Allgemeiner Steuerkartenfehler.

Alarm 44, interne Fehlernummer 7: Minimale Software-Version der Steuerkarte oder BMC.

Alarm 45, interne Fehlernummer 8: E/A-Fehler (Digitalein-/ausgang, Relais oder Analogein-/ausgang).



### ACHTUNG!

Beim Neustart nach einem Alarm 38-45 zeigt der Frequenzumrichter einen Alarm 37 an. In Parameter 615 kann der eigentliche Alarmcode ausgelesen werden.

### ALARM 50: AMT nicht möglich.

Es kann eine von drei Möglichkeiten vorliegen:

- Der berechnete  $R_S$ -Wert fällt außerhalb der erlaubten Grenzen.
- Der Motorstrom in mindestens einer der Motorphasen ist zu niedrig.
- Der benutzte Motor ist wahrscheinlich für die Durchführung der AMT-Berechnungen zu klein.

### ALARM 51: AMT-Fehler Typenschilddaten

Es besteht eine Inkonsistenz zwischen den festgestellten Motordaten. Motordaten für den relevanten Parametersatz prüfen.

### ALARM 52: AMT fehlende Motorphase

Die AMT-Funktion hat eine fehlende Motorphase erkannt.

### ALARM 55: AMT Timeout

Die Berechnungen dauern zu lange, möglicherweise aufgrund von Störungen in den Motorkabeln.

### ALARM 56: Warnung während AMT

Während der AMT erfolgte eine Frequenzumrichter-Warnung.

### WARNUNG 99: Dateneingabe gesperrt

Siehe Parameter 18.

---

**Serie VLT® 2800**

---

Alarm-/Warngrenzen:

	Ohne Bremse	Mit Bremse	Ohne Bremse	Mit Bremse
VLT 2800	1 / 3 x 200 - 240 V [VDC]	1 / 3 x 200 - 240 V [VDC]	3 x 380 - 480 V [VDC]	3 x 380 - 480 V [VDC]
Unterspannung	215	215	410	410
Unterer Spannungsgrenzwert	230	230	440	440
Oberer Spannungsgrenzwert	385	400	765	800
Überspannung	410	410	820	820

Bei den Angaben zur Spannung handelt es sich um die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters mit einer Toleranz von  $\pm 5$  %. Die entsprechende Stromspannung ist die Zwischenkreisspannung geteilt durch 1,35.

**■ Warnwörter, erweiterte Zustandswörter und Alarmwörter**

Warnwörter, Zustandswörter und Alarmwörter werden im Hex-Format angezeigt. Bei mehreren Warn-, Zustands- bzw. Alarmwörtern werden alle Warn-, Zustands bzw. Alarmwörter angezeigt. Warn-, Zustands- und Alarmwörter können auch über die serielle Schnittstelle mit den Parametern 540, 541 bzw. 538 ausgelesen werden.

Bit (Hex)	Warnwörter
000008	HPFB-Bus-Timeout
000010	Standard-Bus-Timeout
000040	Stromgrenze
000080	Motorthermistor
000100	Motor überlastet
000200	Wechselrichter überlastet
000400	Unterspannung
000800	Überspannung
001000	Spannungswarnung niedrig
002000	Spannungswarnung hoch
004000	Phasenfehler
010000	Sollwertfehler
400000	Regelabweichung Frequenzbereich
800000	Profibus-Kommunikationsfehler
40000000	Schaltmodusfehler
80000000	Kühlkörper Übertemperatur

Bit (Hex)	Erweiterte Statuswörter
000001	Rampenbetrieb
000002	Optimierung läuft
000004	Start vorw./rückwärts
000008	Verlangsamen
000010	Beschleunigen
000020	Istwert hoch
000040	Istwert niedrig
000080	Strom hoch
000100	Strom niedrig
000200	Frequenz hoch
000400	Frequenz niedrig
002000	Bremsung
008000	Außerhalb Frequenzbereich

Bit (Hex)	Alarmwörter
000002	Abschaltung
000004	Optimierung nicht ok
000040	HPFB-Bus-Timeout
000080	Standard-Bus-Timeout
000100	Kurzschluß
000200	Schaltmodusfehler
000400	Erdschluß
000800	Überstrom
002000	Motorthermistor
004000	Motor überlastet
008000	Wechselrichter überlastet
010000	Unterspannung
020000	Überspannung
040000	Phasenfehler
080000	Sollwertfehler
100000	Kühlkörper Übertemperatur
2000000	Profibus-Kommunikationsfehler
8000000	Stromsp. Fehler
10000000	Interner Fehler

**■ Allgemeine technische Daten**
**Netzversorgung (L1, L2, L3):**

Versorgungsspannung VLT 2803-2840 220-240 V (N, L1)	1 x 220/230/240 V ±10 %
Versorgungsspannung VLT 2803-2840 200-240 V	3 x 200/208/220/230/240 V ±10 %
Versorgungsspannung VLT 2805-2882 380-480 V	3 x 380/400/415/440/480 V ±10 %
Versorgungsspannung VLT 2805-2840 (R5)	380 / 400 V + 10 %
Netzfrequenz	50/60 Hz ± 3 Hz
Max. Ungleichgewicht der Versorgungsspannung	± 2,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor ( $\lambda$ )	0,90 bei Nennlast
Verschiebungsfaktor ( $\cos \varphi$ )	nahe Eins (> 0,98)
Schaltungen am Netzeingang L1, L2, L3	2 x/Min.
Max. Kurzschlussstrom	100.000 A

*Siehe Abschnitt zu besonderen Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch*

**Ausgangsdaten (U, V, W):**

Ausgangsspannung	0 - 100% der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0,2 - 132 Hz, 1 - 1000 Hz
Motornennspannung, 200-240-V-Geräte	200/208/220/230/240 V
Motornennspannung, 380-480-V-Geräte	380/400/415/440/460/480 V
Motornennfrequenz	50/60 Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,02 - 3600 Sek

**Drehmomentkennlinie:**

Anlaufmoment (Parameter 101 Drehmomentkennlinie = Konstantes Moment)	160 % in 1 Min.*
Anlaufmoment (Parameter 101 Drehmomentkennlinie = Quadratisches Moment)	160 % in 1 Min.*
Startmoment (Parameter 119 <i>Startmoment hoch</i> )	180 % für 0,5 s.
Überlastmoment (Parameter 101 Drehmomentkennlinie = Konstantes Moment)	160%*
Überlastmoment (Parameter 101 Drehmomentkennlinie = Quadratisches Moment)	160%*

*Prozentwert auf Nennstrom des Frequenzumrichters bezogen.*

*\* VLT 2822 PD2 / 2840 PD2 1 x 220 V nur 110 % in 1 min.*

**Steuerkarte, digitale Eingänge:**

Anzahl programmierbarer Digitaleingänge	5
Klemmennummer	18, 19, 27, 29, 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 <sub>i</sub> (Klemmen 18, 19, 27, 29)	ca. 4 kΩ
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub> (Klemme 33)	ca. 2 kΩ

*Alle Digitaleingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt. Siehe Abschnitt zur galvanischen Trennung.*

**Steuerkarte, analoge Eingänge:**

Anzahl analoger Spannungseingänge	1
Klemmennummer	53
Spannungsniveau	0 - 10 V DC (skalierbar)
Eingangswiderstand, $R_i$	ca. 10 k $\Omega$
Max. Spannung	20 V
Analoger Stromeingang	1
Klemmennummer	60
Strombereich	0/4 - 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, $R_i$	ca. 300 $\Omega$
Max. Strom	30 mA
Auflösung für analoge Eingänge	10 Bit
Genauigkeit der analogen Eingänge	max. Fehler 1% der Gesamtskala
Abfragezeit	13,3 ms

*Die analogen Eingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt. Siehe Abschnitt Galvanische Trennung.*

**Steuerkarte, Pulseingang:**

Anzahl programmierbarer Pulseingänge	1
Klemmennummer	33
Max. Frequenz an Klemme 33	67,6 kHz (Gegentakt)
Max. Frequenz an Klemme 33	5 kHz (offener Kollektor)
Min. Frequenz an Klemme 33	4 Hz
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	13,3 ms
Auflösung	10 Bit
Genauigkeit (100 Hz - 1 kHz) Klemme 33	max. Fehler: 0,5% der Gesamtskala
Genauigkeit (1 kHz - 67,5 kHz) Klemme 33	max. Fehler: 0,1% der Gesamtskala

*Der Pulseingang (Klemme 33) ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt. Siehe Abschnitt Galvanische Trennung.*

**Steuerkarte, Digital-/Pulsausgang:**

Anzahl programmierbarer Digital-/Pulsausgänge	1 Stk.
Klemmennummer	46
Spannungsniveau am Digital-/Pulsausgang	0 - 24 V DC (PNP, offener Kollektor)
Max. Ausgangsstrom am Digital-/Pulsausgang	25 mA.
Max. Last am Digital-/Pulsausgang	1 k $\Omega$
Max. Kapazität am Pulsausgang	10 nF
Min. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	16 Hz
Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	10 kHz
Genauigkeit am Pulsausgang	Max. Fehler: 0,2 % der Gesamtskala
Auflösung am Pulsausgang	10 Bit

*Die Digitalausgänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt. Siehe Abschnitt zur galvanischen Trennung.*



### Steuerkarte, Analogausgang:

Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemmennummer	42
Strombereich am Analogausgang	0/4 - 20 mA
Max. Last gegen Masse am Analogausgang	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	max. Fehler: 1,5 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	10 Bit

*Der Analogausgang ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt. Siehe Abschnitt Galvanische Trennung.*

### Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang:

Klemmennummer	12
Max. Last	130 mA

*Die 24 V DC-Versorgung ist von der Versorgungsspannung (PELV) getrennt, hat aber das gleiche Potential wie die analogen und digitalen Ein- und Ausgänge. Siehe Abschnitt Galvanische Trennung.*

### Steuerkarte, 10 V DC-Ausgang:

Klemmennummer	50
Ausgangsspannung	10,5 V ±0,5 V
Max. Last	15 mA

*Die 10 V DC-Versorgung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt. Siehe Abschnitt Galvanische Trennung.*

### Steuerkarte, RS 485 serielle Schnittstelle:

Klemmennummer	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
Klemmennummer 67	+ 5 V
Klemme 70	Masse für Klemmen 67, 68 und 69

*Vollständige galvanische Isolierung. Siehe Abschnitt zur galvanischen Trennung.*

*Weiterführende Informationen zum CANopen- und DeviceNet-Kommunikationsnetz finden sie im DeviceNet-Handbuch MG.90.BX.YY*

### Relaisausgänge: <sup>1)</sup>

Programmierbare Relaisausgänge	1
Klemmennummer, Steuerkarte (ohmsche und induktive Last)	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) an 1-3, 1-2, Steuerkarte	250 V AC, 2 A, 500 VA
Max. Klemmenleistung (DC-1 (IEC 947)) an 1-3, 1-2, Steuerkarte	25 V DC, 2 A / 50 V DC, 1 A, 50 W
Min. Klemmenleistung (AC/DC) an 1-3, 1-2, Steuerkarte	24 V DC 10 mA, 24 V AC 100 mA

*Der Relaiskontakt ist galvanisch durch verstärkte Isolierung vom Rest der Schaltungen getrennt.*

Hinweis: Nennwerte für ohmsche Last -  $\cos\phi > 0,8$  für bis zu 300.000 Schaltvorgänge.  
Induktive Lasten mit  $\cos\phi 0,25$  ca. 50 % Last oder 50 % Lebensdauer.

**Kabellängen und -querschnitte:**

Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel	40 m
Max. Motorkabellänge, ungeschirmtes Kabel	75 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel und Motorspule	100 m
Max. Motorkabellänge, ungeschirmtes Kabel und Motorspule	200 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel und Funkentstörfilter 1B	200 V, 100 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel und Funkentstörfilter 1B	400 V, 25 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel und Funkentstörfilter 1B/LC	400 V, 25 m

Max. Querschnitt zum Motor, siehe nächster Abschnitt.

Max. Querschnitt zu Steuerdrähten, starres Kabel	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
Max. Querschnitt für Steuerkabel, flexibles Kabel	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Max. Querschnitt für Steuerkabel, Kabel mit eingeschlossenem Kern	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG

**Für die Übereinstimmung mit EN 55011 1A und EN 55011 1B muss das Motorkabel unter bestimmten Umständen verkürzt werden. Siehe Abschnitt zu EMV-Emission.**

**Steuerungseigenschaften:**

Frequenzbereich	0,2 - 132 Hz, 1 - 1000 Hz
Auflösung der Ausgangsfrequenz	0,013 Hz, 0,2 - 1000 Hz
Wiederholgenauigkeit für <i>Präzise Start/Stoppfunktion</i> (Klemmen 18, 19)	• ± 0,5 ms
Systemansprechzeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 33)	• 26,6 ms
Drehzahl Steuerbereich (ohne Istwertrückführung)	1:15 der Synchrondrehzahl
Drehzahl Steuerbereich (mit Istwertrückführung)	1:120 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Istwertrückführung)	90 - 3600 Upm: max. Fehler ±23 U/min
Drehzahlgenauigkeit (mit Istwertrückführung)	30 - 3600 Upm: max. Fehler ±7,5 Upm

Alle Angaben basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

**Umgebung:**

Gehäuse	IP 20
Gehäuse mit Optionen	NEMA 1
Vibrationstest	0,7 g
Max. relative Luftfeuchtigkeit	5 % - 93 % bei Betrieb
Umgebungstemperatur	Max. 45 °C (24-Std.-Durchschnitt max. 40 °C)

Leistungsreduzierung bei hoher Umgebungstemperatur, siehe Abschnitt zu besonderen Bedingungen im Projektierungshandbuch

Min. Umgebungstemperatur bei Vollast	0 °C
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	- 10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 - +65/70 °C
Max. Höhe über Meeresspiegel	1000 m

Leistungsreduzierung bei hohem Luftdruck, siehe Abschnitt zu besonderen Bedingungen im Projektierungshandbuch

EMV-Normen, Emission	EN 61081-2, EN 61800-3, EN 55011 EN 50082-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN
EMV-Normen, Immunität	61000-4-6, EN 61800-3

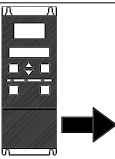
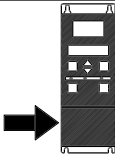
Siehe Abschnitt zu besonderen Bedingungen im Projektierungshandbuch

**Sicherungsvorrichtungen:**

---

- Elektronischer thermischer Motorschutz gegen Überlastung.
- Die Temperaturüberwachung des Kühlkörpers gewährleistet ein Abschalten des Frequenzumrichters bei einer Temperatur von 100 °C. Eine Überlasttemperatur kann erst zurückgesetzt werden, wenn die Kühlkörpertemperatur unter 70 °C sinkt.
- Der Frequenzumrichter ist gegen Kurzschlüsse an den Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Bei einer fehlenden Netzphase schaltet der Frequenzumrichter ab.
- Die Überwachung der Zwischenkreisspannung gewährleistet, daß der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung zu niedrig oder zu hoch ist.
- Der Frequenzumrichter ist gegen Erdschluß an den Motorklemmen U, V, W geschützt.

### ■ Technische Daten, Netzversorgung 1 x 220-240 V/3 x 200-240V

Nach internationalen Normen		Typ	2803	2805	2807	2811	2815	2822	2822 PD2	2840	2840 PD2
	Ausgangsstrom (3 x 200-240V)	$I_{INV}$ [A]	2.2	3.2	4.2	6.0	6.8	9.6	9.6	16	16
		$I_{MAX}$ (60s) [A]	3.5	5.1	6.7	9.6	10.8	15.3	10.6	25.6	17.6
	Ausgangsleistung (230 V)	$S_{INV}$ [KVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	3.8	6.4	6.4
	Typische Wellenleistung	$P_{M,N}$ [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	2.2	3.7	3.7
	Typische Wellenleistung	$P_{M,N}$ [HP]	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	3.0	5.0	5.0
	Max. Kabelquerschnitt, Motor	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Eingangsstrom (1 x 220-240 V)	$I_{L,N}$ [A]	5.9	8.3	10.6	14.5	15.2	-	22.0	-	31.0
		$I_{L,MAX}$ (60s) [A]	9.4	13.3	16.7	23.2	24.3	-	24.3	-	34.5
	Eingangsstrom (3 x 200-240 V)	$I_{L,N}$ [A]	2.9	4.0	5.1	7.0	7.6	8.8	8.8	14.7	14.7
		$I_{L,MAX}$ (60s) [A]	4.6	6.4	8.2	11.2	12.2	14.1	9.7	23.5	16.2
	Max. Kabelquerschnitt, Leistung	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6
	Max. Versicherungen	IEC/UL <sup>2)</sup> [A]	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	35/35	25/25	50/50
	Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	[%]	95	95	95	95	95	95	95	95	95
	Verlustleistung bei max. Last	[W]	24	35	48	69	94	125	125	231	231
	Gewicht	[kg]	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3,7	6.0	6.0	18.50
Gehäuse <sup>4)</sup>	Typ	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20/ NEMA 1	


1. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß. Der max. Kabelquerschnitt ist der größte an die Klemmen anschließbare Kabelquerschnitt. Nationale und örtliche Vorschriften sind stets zu beachten.


2. Versicherungen vom Typ gG müssen für die Installation nach IEC-Vorschriften benutzt werden. Wenn UL/cUL eingehalten werden sollen, müssen Versicherungen des Typs Busmann KTN-R 200 V, KTS-R 500 V oder Ferraz Shawmut, Typ ATMR (max. 30 A) verwendet werden. Die Sicherungen müssen für den Schutz in einer Schaltung ausgelegt sein, die max. 100.000 A/ms (symmetrisch) bei max. 500 V liefern kann.


3. Gemessen mit einem 25 m langen abgeschirmten Motorkabel bei Nennlast und -frequenz.


4. IP 20 ist Standard für VLT 2805-2875, auf Wunsch wird NEMA 1 geliefert.

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

Nach internationalen Normen		Typ	2805	2807	2811	2815	2822	2830
	Ausgangsstrom (3 x 380-480V)	$I_{INV}$ [A]	1.7	2.1	3.0	3.7	5.2	7.0
		$I_{MAX}$ (60s) [A]	2.7	3.3	4.8	5.9	8.3	11.2
	Ausgangsleistung (400 V)	$S_{INV}$ [KVA]	1.1	1.7	2.0	2.6	3.6	4.8
	Typische Wellenleistung	$P_{M,N}$ [kW]	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0
	Typische Wellenleistung	$P_{M,N}$ [HP]	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0
	Max. Kabelquerschnitt, Motor	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10

	Eingangsstrom (3 x 380-480 V)	$I_{L,N}$ [A]	1.6	1.9	2.6	3.2	4.7	6.1
		$I_{L,MAX}$ (60s)[A]	2.6	3.0	4.2	5.1	7.5	9.8
	Max. Kabelquerschnitt, Leistung	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Max. Versicherungen	IEC/UL <sup>2)</sup> [A]	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20
	Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	[%]	96	96	96	96	96	96
	Verlustleistung bei max. Last	[W]	28	38	55	75	110	150
	Gewicht	[kg]	2.1	2.1	2.1	2.1	3.7	3.7
	Gehäuse <sup>4)</sup>	Typ	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20

Nach internationalen Normen		Typ	2840	2855	2875	2880	2881	2882
	Ausgangsstrom (3 x 380-480V)	$I_{INV}$ [A]	9.1	12	16	24	32.0	37.5
		$I_{MAX}$ (60s) [A]	14.5	19.2	25.6	38.4	51.2	60.0
	Ausgangsleistung (400 V)	$S_{INV}$ [KVA]	6.3	8.3	11.1	16.6	22.2	26.0
	Typische Wellenleistung	$P_{M,N}$ [kW]	4.0	5.5	7.5	11.0	15.0	18.5
	Typische Wellenleistung	$P_{M,N}$ [HP]	5.0	7.5	10.0	15.0	20.0	25.0
	Max. Kabelquerschnitt, Motor	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6

	Eingangsstrom (3 x 380-480 V)	$I_{L,N}$ [A]	8.1	10.6	14.9	24.0	32.0	37.5
		$I_{L,MAX}$ (60s)[A]	13.0	17.0	23.8	38.4	51.2	60
	Max. Kabelquerschnitt, Leistung	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6
	Max. Versicherungen	IEC/UL <sup>2)</sup> [A]	20/20	25/25	25/25	50/50	50/50	50/50
	Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	[%]	96	96	96	97	97	97
	Verlustleistung bei max. Last	[W]	200	275	372	412	562	693
	Gewicht	[kg]	3.7	6.0	6.0	18.5	18.5	18.5
	Gehäuse <sup>4)</sup>	Typ	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20/ NEMA 1	IP 20/ NEMA 1	IP 20/ NEMA 1

1. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß. Der max. Kabelquerschnitt ist der größte an die Klemmen anschließbare Kabelquerschnitt. Nationale und örtliche Vorschriften sind stets zu beachten.

2. Versicherungen vom Typ gG müssen für die Installation nach IEC-Vorschriften benutzt werden. Wenn UL/cUL eingehalten werden sollen, müssen Versicherungen des Typs Busmann KTN-R 200 V, KTS-R 500 V oder Ferraz Shawmut, Typ ATMR (max. 30 A) verwendet werden. Die Sicherungen müssen für den Schutz in einer Schaltung ausgelegt sein, die max. 100.000 A/ms (symmetrisch) bei max. 500 V liefern kann.

Siehe Tabelle unter *Versicherungen*.

3. Gemessen mit einem 25 m langen abgeschirmten Motorkabel bei Nennlast und -frequenz.

4. IP 20 ist Standard für VLT 2805-2875, auf Wunsch wird NEMA 1 geliefert.

**■ Weitere Literatur****■ Im Lieferumfang enthalten**

Nachstehend finden Sie eine Übersicht der für den VLT 2800 erhältlichen Literatur. Bitte beachten Sie,

dass sich von Land zu Land Abweichungen ergeben können.

Im Lieferumfang enthalten:

---

Produkthandbuch	MG.27.AX.YY
-----------------	-------------

---

Diverse Literatur für VLT 2800:

---

Projektierungshandbuch	MG.27.EX.YY
------------------------	-------------

---

Datenblatt	MD.27.AX.YY
------------	-------------

---

**Anleitungen für VLT Serie 2800:**

---

LCP remote-mounting kit	MI.56.AX.51
-------------------------	-------------

---

Filteranleitung	MI.28.B1.02
-----------------	-------------

---

VLT 2800 DeviceNet cable	MI.28.F1.02
--------------------------	-------------

---

Cold plate	MI.28.D1.02
------------	-------------

---

Precise stop	MI.28.C1.02
--------------	-------------

---

**Kommunikation mit VLT 2800:**

---

Profibus-Handbuch	MG.90.AX.YY
-------------------	-------------

---

VLT 2800 DeviceNet-Handbuch	MG.90.AX.YY
-----------------------------	-------------

---

*X = Nummer der Ausgabe YY = Sprachversion*

---

### ■ Parameterliste mit Werkseinstellungen

Par-Nr.	Parameter-beschreibung	Werkseinstellung	4-Setup (4 Parametersätze)	Konv.-index	Datentyp
001	Sprache	Englisch	Nein	0	5
002	Betriebsart (Ort/Fern)	Fern	Ja	0	5
003	Ortsollwert	000,000.000	Ja	-3	4
004	Aktiver Satz	Satz 1	Nein	0	5
005	Parametersatz, Programm	Aktiver Satz	Nein	0	5
006	Parametersatz-Kopie	Keine Kopie	Nein	0	5
007	Bedienfeldkopie	Keine Kopie	Nein	0	5
008	Displayskalierung	1.00	Ja	-2	6
009	Große Displayanzeige	Frequenz [Hz]	Ja	0	5
010	Kleine Displayzeile 1.1	Sollwert [%]	Ja	0	5
011	Kleine Displayzeile 1.2	Motorstrom [A]	Ja	0	5
012	Kleine Displayzeile 1.3	Leistung [kW]	Ja	0	5
013	Ort-Steuerung	Fern-Betrieb wie Par. 100	Ja	0	5
014	LCP Stopp/Reset	Wirksam	Ja	0	5
015	Ort-JOG	Blockiert	Ja	0	5
016	Ort-Reversierung	Blockiert	Ja	0	5
017	Ort-Quittierung	Wirksam	Ja	0	5
018	Sperrung Parameteränderung	Dateneingabe wirksam	Ja	0	5
019	Betriebsstatus bei Netz-Ein	Zwangsstopp mit gespeichertem Sollwert	Ja	0	5
020	Eingabesperre für Hand-Betrieb	Wirksam	Nein	0	5
024	Benutzerdefiniertes Quick-Menü	Blockiert	Nein	0	5
025	Einstellung Quick-Menü	000	Nein	0	6

#### 4-Setup (4 Parametersätze):

„Ja“ bedeutet, dass der Parameter einzeln in jedem der vier Parametersätze eingestellt werden kann, d. h. ein einzelner Parameter kann vier verschiedene Datenwerte haben. „Nein“ bedeutet, dass der Datenwert in allen vier Parametersätzen gleich ist.

#### Konvertierungsindex

Zeigt den Faktor, mit dem bei Lesen oder Schreiben über Buskommunikation der entsprechende Wert multipliziert werden muss, um den tatsächlichen Parameterwert zu erhalten.

Siehe Datenzeichen im Abschnitt *Serielle Kommunikation* in diesem Handbuch.

#### Datentyp:

Anzeige des Typs und der Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Integer (Ganzzahl) 16 Bit
4	Integer (Ganzzahl) 32 Bit
5	Ohne Vorzeichen 8 Bit
6	Ohne Vorzeichen 16 Bit
7	Ohne Vorzeichen 32 Bit
9	Textfolge

**Serie VLT® 2800**

PNU-Nr.	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4 Parametersätze	Konv. index	Datentyp
100	Konfiguration	Drehz.regel., offener Reg.kreis	Ja	0	5
101	Drehmomentkennlinie	Konstantes Drehmoment	Ja	0	5
102	Motorleistung $P_{M,N}$	abhängig vom Gerät	Ja	1	6
103	Motorspannung, $U_{M,N}$	abhängig vom Gerät	Ja	-2	6
104	Motorfrequenz, $f_{M,N}$	50 Hz	Ja	-1	6
105	Motorstrom, $I_{M,N}$	abhängig vom gewählten Motor	Ja	-2	7
106	Motornenndrehzahl	abhängig von Par. 102	Ja	0	6
107	Automatische Motoreinstellung	Optimierung aus	Ja	0	5
108	Statorwiderstand, $R_i$	abhängig vom gewählten Motor	Ja	-3	7
109	Statorreaktanz, $X_s$	abhängig vom gewählten Motor	Ja	-2	7
117	Resonanzdämpfung	AUS	Ja	0	6
119	Hohes Startmoment	0,0 s	Ja	-1	5
120	Startverzögerung	0,0 s	Ja	-1	5
121	Startfunktion	Zeitverzög. Motorfreil.	Ja	0	5
122	Stoppfunktion	Coast	Ja	0	5
123	Min. Freq. zur Aktivier. von Par.	0,1 Hz	Ja	-1	5
126	Gleichspannungsbremszeit	10 s	Ja	-1	6
127	Einschaltfrequenz d. DC-Bremse	AUS	Ja	-1	6
128	Thermischer Motorschutz	Kein Motorschutz	Ja	0	5
130	Startfrequenz	0,0 Hz	Ja	-1	5
131	Startspannung	0,0 V	Ja	-1	6
132	DC-Bremsspannung	0%	Ja	0	5
133	Startspannung	abhängig vom Gerät	Ja	-2	6
134	Lastausgleich	100 %	Ja	-1	6
135	U/f-Verhältnis	abhängig vom Gerät	Ja	-2	6
136	Schlupfausgleich	100 %	Ja	-1	3
137	DC-Haltespannung	0%	Ja	0	5
138	Bremsabschaltfrequenz	3,0 Hz	Ja	-1	6
139	Bremseinschaltfrequenz	3,0 Hz	Ja	-1	6
140	Mindestwert Strom	0%	Ja	0	5
142	Streureaktanz	abhängig vom gewählten Motor	Ja	-3	7
143	Interne Lüfterregelung	Automatisch	Ja	0	5
144	AC-Bremsfaktor	1.30	Ja	-2	5
146	Spannungsvektor quittieren	Aus	Ja	0	5



**■ Werkseinstellungen**

PNU-Nr.	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Änderungen während des Betriebs	4 Par.sätze	Konv.-Index	Daten Typ
200	Ausgangsfrequenz Bereich	0-132 Hz, Eine Richtung	Nein	Ja	0	5
201	Ausgangsfrequenzgrenze f, niedrig <sub>MIN</sub>	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
202	Ausgangsfrequenzgrenze f, hoch <sub>MAX</sub>	132 Hz	Ja	Ja	-1	6
203	Sollwertbereich	Min. Soll - Max Soll	Ja	Ja	0	5
204	Minimaler Sollwert Ref <sub>MIN</sub>	0,000 Hz	Ja	Ja	-3	4
205	Maximaler Sollwert Ref <sub>MAX</sub>	50.000 Hz	Ja	Ja	-3	4
206	Rampentyp	Linear	Ja	Ja	0	5
207	RAMPE AUF 1	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
208	Rampenzeit Ab 1	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
209	Rampenzeit auf 2	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
210	Rampenzeit ab 2	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
211	Rampenzeit Festdrehzahl - Jog	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
212	Rampenzeit Ab, Schnellstopp	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
213	Jog Frequenz	10,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
214	Sollwert-Funktion	zum Sollwert addierend	Ja	Ja	0	5
215	Fester Sollwert 1	0.00%	Ja	Ja	-2	3
216	Fester Sollwert 2	0.00%	Ja	Ja	-2	3
217	Fester Sollwert 3	0.00%	Ja	Ja	-2	3
218	Fester Sollwert 4	0.00%	Ja	Ja	-2	3
219	Frequenzkorrektur Auf/Ab Sollwert	0.00%	Ja	Ja	-2	6
221	Stromgrenze	160 %	Ja	Ja	-1	6
223	Warnung Strom unterer Grenzwert	0,0 A	Ja	Ja	-1	6
224	Warnung Strom oberer Grenzwert	I <sub>MAX</sub>	Ja	Ja	-1	6
225	Warnung Unterfrequenz	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
226	Warnung Frequenz oberer Grenzwert	132,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
227	Warnung Istwert niedrig	-4000.000	Ja	Ja	-3	4
228	Warnung Istwert oberer Grenzwert	4000.000	Ja	Ja	-3	4
229	Frequenzausblendung, Bandbreite	0 Hz (AUS)	Ja	Ja	0	6
230	Frequenzausblendung 1	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
231	Frequenzausblendung 2	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6

## Serie VLT® 2800

PNU-Nr.	Parameter-beschreibung	Werkseinstellung	4-Setup (4 Parametersätze)	Konv.-index	Datentyp
302	Digitaleingang, Klemme 18	Start	Ja	0	5
303	Digitaleingang, Klemme 19	Reversierung	Ja	0	5
304	Digitaleingang, Klemme 27	Quittieren und Freilauf invers	Ja	0	5
305	Digitaleingang, Klemme 29	Festdrehzahl JOG	Ja	0	5
307	Digitaleingang, Klemme 33	Ohne Funktion	Ja	0	5
308	Klemme 53, Analogeingangsspannung	Sollwert	Ja	0	5
309	Klemme 53, min. Skalierung	0,0 V	Ja	-1	6
310	Klemme 53, max. Skalierung	10,0 V	Ja	-1	6
314	Klemme 60, Analogeingangsstrom	Ohne Funktion	Ja	0	5
315	Klemme 60, min. Skalierung	0,0 mA	Ja	-4	6
316	Klemme 60, max. Skalierung	20,0 mA	Ja	-4	6
317	Zeitn. Sollwertfehler	10 s	Ja	-1	5
318	Funktion nach Sollwertfehler	Ohne Funktion	Ja	0	5
319	Klemme 42, Analogausgang	0- $I_{MAX}$ = 0-20 mA	Ja	0	5
323	Relaisausgang	Steuerung bereit	Ja	0	5
327	Pulssoll-/istwert	5000 Hz	Ja	0	7
341	Klemme 46, Digitalausgang	Steuerung bereit	Ja	0	5
342	Klemme 46, max. Pulswert	5000 Hz	Ja	0	6
343	Funktion Präziser Stopp	Normaler Rampenstopp	Ja	0	5
344	Zählerwert	100000 Pulse	Ja	0	7
349	Verzögerung Drehzahlkompens.	10 ms	Ja	-3	6

### 4-Setup (4 Parametersätze)

„Ja“ bedeutet, dass der Parameter in jedem der vier Parametersätze individuell programmiert werden kann, d. h. ein einzelner Parameter kann vier verschiedene Datenwerte annehmen. „Nein“ bedeutet, dass der Datenwert in allen vier Parametersätzen gleich ist.

### Konvertierungsindex

Die Zahl bezieht sich auf eine Umrechnungszahl, die beim Schreiben oder Lesen mit einem Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle verwendet werden muss.

Siehe *Datenzeichen in Serielle Kommunikation im VLT 2800 Projektierungshandbuch*.

### Datentyp:

Anzeige des Typs und der Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Integer (Ganzzahl) 16 Bit
4	Integer (Ganzzahl) 32 Bit
5	Ohne Vorzeichen 8 Bit
6	Ohne Vorzeichen 16 Bit
7	Ohne Vorzeichen 32 Bit
9	Textblock

**Serie VLT® 2800**

Par-Nr.	Parameter- beschreibung	Werkseinstellung	4-Setup (4 Parametersätze)	Konv.-index	Datentyp
400	Bremsfunktion	Abhängig vom Gerätetyp	Nein	0	5
405	Quittierfunktion	Manuell Quittieren	Ja	0	5
406	Autom. Wiedereinschaltzeit	5 s	Ja	0	5
409	Abschaltverzögerung Überstrom	Aus (61 s)	Ja	0	5
411	Taktfrequenz	4,5 kHz	Ja	0	6
412	Var. Taktfrequenz	Kein LC-Filter	Ja	0	5
413	Übermodulationsfunktion	Ein	Ja	0	5
414	Min. Istwert	0.000	Ja	-3	4
415	Max. Istwert	1500.000	Ja	-3	4
416	Prozesseinheiten	Keine	Ja	0	5
417	PID-Drehzahl P-Verstärkung	0.010	Ja	-3	6
418	PID-Drehzahl I-Zeit	100 ms	Ja	-5	7
419	PID-Drehzahl-Differentiationszeit	20,00 ms	Ja	-5	7
420	PID-Drehzahl D-Verstärkungsgrenze	5.0	Ja	-1	6
421	PID-Drehzahl Tiefpassfilter	20 ms	Ja	-3	6
423	U1-Spannung	Par. 103	Ja	-1	6
424	F1-Frequenz	Par. 104	Ja	-1	6
425	U2-Spannung	Par. 103	Ja	-1	6
426	F2-Frequenz	Par. 104	Ja	-1	6
427	U3-Spannung	Par. 103	Ja	-1	6
428	F3-Frequenz	Par. 104	Ja	-1	6
437	PID-Prozess Normal-/Invers-Regelung	Normal	Ja	0	5
438	PID-Prozess Anti-Windup	Wirksam	Ja	0	5
439	PID-Prozess Startfrequenz	Par. 201	Ja	-1	6
440	PID-Prozess Start Proportionalverstärk.	0.01	Ja	-2	6
441	PID-Prozess I-Zeit	Aus (9999,99 s)	Ja	-2	7
442	PID-Prozess D-Zeit	Aus (0,00 s)	Ja	-2	6
443	PID-Prozess D-Verstärkung/Grenze	5.0	Ja	-1	6
444	PID-Prozess Tiefpassfilterzeit	0,02 s	Ja	-2	6
445	Motorfangschaltung	Blockiert	Ja	0	5
451	PID-Prozess Vorsteuerung	100%	Ja	0	6
452	Reglerbandbreite	10 %	Ja	-1	6
456	Bremsspannungsreduktion	0	Ja	0	5
461	Istwertumwandlung	Linear	Ja	0	5
462	Timer für erweiterten Energiesparmodus	Aus			
463	Boost-Sollwert	100%			
464	Energie-Startdruck	0			
465	Minimale Pumpenfrequenz	20			
466	Maximale Pumpenfrequenz	50			
467	Minimale Pumpenleistung	0 W			
468	Maximale Pumpenleistung	0 W			
469	No Flow-Leistungskompensation	1.2			
470	Trockenlauf-Timeout	Aus			
471	Trockenlauf-Verriegelungstimer	30 min.			
484	Ausgangsrampe	Aus			
485	Füllrate	Aus			
486	Sollwert für Gefüllt	Parameter 414			

**Serie VLT® 2800**

PNU-Nr.	ParameterBeschreibung	Werkseinstellung	4 Par.sätze	Konv.-Index	Daten Typ
500	Adresse	1	Nein	0	5
501	Baudrate	9600 BAUD	Nein	0	5
502	Motorfreilauf	Logisch ODER	Ja	0	5
503	Schnellstopp	Logisch ODER	Ja	0	5
504	Gleichspannungsbremse	Logisch ODER	Ja	0	5
505	Start	Logisch ODER	Ja	0	5
506	Reversierung	Logisch ODER	Ja	0	5
507	Parametersatzwahl	Logisch ODER	Ja	0	5
508	Festsollwertanwahl	Logisch ODER	Ja	0	5
509	Bus-Festdrehzahl 1	10,0 Hz	Ja	-1	6
510	Bus-Festdrehzahl 2	10,0 Hz	Ja	-1	6
512	Telegrammprofil	FC-Protokoll	Ja	0	5
513	Bus-Time-Out Zeit	1 s	Ja	0	5
514	Bus-Time-Out Funktion	Aus	Ja	0	5
515	Datenanzeige: Sollwert %		Nein	-1	3
516	Datenanzeige: Sollwert [Einheit]		Nein	-3	4
517	Datenanzeige: Istwert [Einheit]		Nein	-3	4
518	Datenanzeige: Frequenz		Nein	-1	3
519	Datenanzeige: Frequenz x Skalierung		Nein	-1	3
520	Datenanzeige: Motorstrom		Nein	-2	7
521	Datenanzeige: Drehmoment-		Nein	-1	3
522	Datenanzeige: Leistung [kW]		Nein	1	7
523	Datenanzeige: Leistung [HP]		Nein	-2	7
524	Datenanzeige: Motorspannung [V]		Nein	-1	6
525	Datenanzeige: DC-Spannung		Nein	0	6
526	Datenanzeige: Thermischer Motorschutz		Nein	0	5
527	Datenanzeige: Thermischer Schutz		Nein	0	5
528	Datenanzeige: Digitaler Eingang		Nein	0	5
529	Datenanzeige: Analogeingang, Anschluss 53		Nein	-1	5
531	Datenanzeige: Analogeingang, Anschluss 60		Nein	-4	5
532	Datenanzeige: Pulssollwert		Nein	-1	7
533	Datenanzeige: Externer Sollwert		Nein	-1	6
534	Datenanzeige: Zustandswort		Nein	0	6
537	Datenanzeige: Wechselrichtertemperatur		Nein	0	5
538	Datenanzeige: Alarmwort		Nein	0	7
539	Datenanzeige: Steuerwort		Nein	0	6
540	Datenanzeige: Warnwort		Nein	0	7
541	Datenanzeige: erw. Zustandswort		Nein	0	7
544	Datenanzeige: Pulszähler		Nein	0	7

Par-Nr.	Parameter-beschreibung	Werkseinstellung	4-Setup (4 Parametersätze)	Konv.-index	Datentyp
600	Betriebsstunden		Nein	73	7
601	Motorlaufstunden		Nein	73	7
602	kWh-Zähler		Nein	2	7
603	Anzahl d. Einschaltungen		Nein	0	6
604	Anzahl d. Übertemperaturen		Nein	0	6
605	Anzahl der Überspannungen		Nein	0	6
615	Fehlerspeicher: Fehlercode		Nein	0	5
616	Fehlerspeicher: Zeit		Nein	0	7
617	Fehlerspeicher: Wert		Nein	0	3
618	Rücksetzung kWh-Zähler	Kein Reset	Nein	0	7
619	Reset Betriebsstundenzähler	Kein Reset	Nein	0	5
620	Betriebsart	Normal Betrieb	Nein	0	5
621	Typenschild: FU-Typ		Nein	0	9
624	Typenschild: Software-Version		Nein	0	9
625	Typenschild: LCP-ID-Nummer		Nein	0	9
626	Typenschild: Datenbank-ID-Nummer		Nein	-2	9
627	Typenschild: Leistungsteil-Version		Nein	0	9
628	Typenschild: Anwendungsoption-Typ		Nein	0	9
630	Typenschild: Kommunikationsoption-Typ		Nein	0	9
632	Typenschild: BMC-Software-Identifikation		Nein	0	9
634	Typenschild: Gerätidentifikation für Kommunikation		Nein	0	9
635	Typenschild: Software-Bestellnr.		Nein	0	9
640	Software-Version		Nein	-2	6
641	BMC-Software-Identifikation		Nein	-2	6
642	Leistungskarten-Identifikation		Nein	-2	6
678	Steuerkarte konfigurieren				
700-	Für Wobble-Funktion verwendet, siehe dazu MI28J2xx				

#### 4-Setup (4 Parametersätze):

„Ja“ bedeutet, dass der Parameter einzeln in jedem der vier Parametersätze eingestellt werden kann, d. h. ein einzelner Parameter kann vier verschiedene Datenwerte haben. „Nein“ bedeutet, dass der Datenwert in allen vier Parametersätzen gleich ist.

#### Konvertierungsindex

Zeigt den Faktor, mit dem bei Lesen oder Schreiben über Buskommunikation der entsprechende Wert multipliziert werden muss, um den tatsächlichen Parameterwert zu erhalten.

Siehe Datenzeichen im Abschnitt *Serielle Kommunikation* in diesem Handbuch.

#### Datentyp:

Anzeige des Typs und der Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Integer (Ganzzahl) 16 Bit
4	Integer (Ganzzahl) 32 Bit
5	Ohne Vorzeichen 8 Bit
6	Ohne Vorzeichen 16 Bit
7	Ohne Vorzeichen 32 Bit
9	Textfolge

**Index**
**2**

2-Draht-Transmitter-Anschluss ..... 59

**4**

4-20 mA Sollwert ..... 60

**5**

50 Hz linksdrehend zu 50 Hz rechtsdrehend ..... 60

**A**

Ab ..... 88

Abgeschirmte Kabel ..... 43

Ableitströme ..... 143

Abmessungen ..... 38

Abstand bei mechanischer Installation ..... 42

Addierend zum Sollwert ..... 88

Adresse ..... 130

Aggressive Umgebungen ..... 151

Aktiver Parametersatz ..... 64

Analogausgang ..... 97

Analogeingangs ..... 95

Anschluß der mechanischen Bremse ..... 61

Anstiegszeit ..... 145

Anzeigemodus ..... 31

Anzugsmoment, Leistungsklemmen ..... 54

Ausgangsfrequenz ..... 83

Automatische Motoranpassung ..... 32

Automatische Motoranpassung ..... 74

**B**

Baudrate ..... 130

Bedieneinheit ..... 11

Bedieneinheit ..... 30

Bedienfeld ..... 30

Bedientasten ..... 30

Benutzerdefiniertes Schnellmenü ..... 70

Bestellformular ..... 21

Bestellnummern für VLT 2800 200-240 V ..... 17

Bestellnummern für VLT 2800 380-480 V ..... 19

Betriebsdaten ..... 139

Betriebszustand bei Netzeinschaltung, Ort-Betrieb ..... 69

Bremsabschaltfrequenz ..... 81

Bremseseinschaltfrequenz ..... 81

Bremsfunktion ..... 102

Bremsleistung ..... 25

Bremsspannung reduzieren ..... 112

Bremswiderstand ..... 24

Bremswiderstand ..... 54

Bremswiderstände ..... 28

Bremswiderstands ..... 10

Bus-Festdrehzahl ..... 134

Bus-Option ..... 11

Bus-Time-Out Zeit ..... 134

**C**

CE-Zeichen ..... 8

**D**

DATEN ÄNDERN ..... 30

Datenanzeige ..... 135

Datenbytes ..... 121

DC-Bremszeit ..... 78

DC-Haltespannung ..... 80

DeviceNet ..... 11

Die Istwertverarbeitung ..... 106

Differentiator ..... 106

Digital-/Pulsausgang ..... 99

Digitalen Eingänge ..... 92

Display ..... 30

Displayanzeige ..... 31

Displayanzeigen ..... 153

Displaymodus ..... 33

Displaymodus ..... 34

Drehmomentkennlinie ..... 72

Drehrichtung des Motors ..... 53

Drehzahl PID ..... 107

Drehzahlkorrektur auf/ab ..... 59

Drehzahlregelung ..... 104

Drehzahlregelung mit Rückführung ..... 72

Drehzahlregelung ohne Rückführung ..... 72

DU/dt am Motor ..... 144

Dynamische Bremse ..... 24

**E**

Einbau ..... 42

Einstellung Schnellmenü ..... 70

Elektrische Installation ..... 49

Elektrische Installation, Steuerkabel ..... 56

EMV-Emission ..... 149

EMV-Fachgrundnormen ..... 149

EMV-gemäße elektrische Installation ..... 45

EMV-gemäßer Kabel ..... 46

EMV-Immunität ..... 150

EMV-Schalter ..... 52

Erdanschluß ..... 54

Erdung ..... 43

Erdung abgeschirmter Steuerkabel ..... 47

Erhöhung des Sollwertes-Relativ ..... 88

ETR - Elektronisch thermisches Relais ..... 78

Extreme Betriebsbedingungen ..... 144

**F**

Fehlerprotokoll ..... 139

Feldbus ..... 126

Feldbus-Option ..... 11

Festsollwert ..... 88

Festsollwerte ..... 60

Frequenz Festdrehzahl - Jog ..... 87

Frequenzausblendung, Bandbreite ..... 91

Frequenzkorrektur Auf ..... 88

Funkentstörfilter 1 B ..... 39

Funkentstör-1B/LC-Filter ..... 14

Funkentstörfilter 1B ..... 13

**G**

Galvanische Trennung (PELV) ..... 143

Gebläsesteuerung ..... 81

Gleichspannungsbremse ..... 77

Große Displayanzeige ..... 66

**H**

Handbetrieb ..... 70

Hand-Steuerung (Hand On) und Fern-Betrieb (Auto On)	31	Netzspannung	9
Hochspannungswarnung	43	Netzversorgung	164
<b>I</b>			
Initialisierung	30	<b>O</b>	
Initialisierung	37	Ortsollwert	63
Initialisierung	140	<b>P</b>	
Isolationsprüfung	44	Parallelschaltung von Motoren	53
Istwert	103	Parameterliste mit Werkseinstellungen	167
Istwertbereich	105	Parametersatz, Programm	64
Istwertumwandlung	113	Parametersatzkonfiguration	64
IT-Netz	52	Parametersatzwechsel	64
<b>K</b>			
Kabel	43	PC-Softwaretools	22
Klemme 42	97	PID-Funktionen	105
Klemme 46	99	PID-Regler - Prozessregelung mit Istwertrückführung	62
Klemme 53	95	Potentiometer Sollwert	59
Klemme 60	95	Präzise Stoppfunktion	100
Klemmen	59	Profibus	11
Klemmenabdeckung	39	Profibus 12 MBaud-Version	142
Konstantes Drehmoment	72	Profibus DP-V1	22
Kurzschluss	144	Protokoll	137
<b>L</b>			
Lastkompensation	80	Protokolle	119
LC-Filter	14	Prozeß PID	109
LCP	33	Prozesseinheiten	104
LCP-Kopie	65	Prozessregelung	104
Leistungsfaktor	148	Prozessregelung mit Rückführung	72
Leistungsreduzierung aufgrund geringen Luftdrucks	146	Pulssollwert, max. Frequenz	99
Leistungsreduzierung bei langen Motorkabeln	146	Pulsstart/-stopp	59
Leistungsreduzierung beim Betrieb mit niedriger Drehzahl	146	<b>Q</b>	
Leistungsreduzierung wegen erhöhter Umgebungstemperatur	145	Quadratisches Drehmoment	72
Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz	147	Quadratwurzel	113
Literatur	166	Quick-Menü	31
Luftfeuchtigkeit	147	Quick-Menü	31
<b>M</b>			
Maximaler Puls 29	99	Quittierfunktion	102
MCT 10	22	<b>R</b>	
Mechanische Bremssteuerung	61	Rampentyp	85
Mechanische Installation	42	Rampenzeit Ab	86
Mechanischen Bremse	55	Rampenzeit Ab, Schnellstopp	87
Menümodus	31	Rampenzeit Auf	86
Menümodus	31	Rampenzeit Festdrehzahl - Jog	86
Motoranschluss	52	RCD	54
Motordrosseln	12	RCD-Relais	43
Motorfangschaltung	111	Regelprinzip	6
Motorfrequenz	73	Regler	104
Motorkabel	53	Relaisanschluß	57
Motorleistung	73	Relaisausgang 1-3	97
Motornendrehzahl	73	Resonanzdämpfung	75
Motorspannung	73	Reversierung	93
Motorspulen	39	<b>S</b>	
Motorstrom	73	Schalten am Eingang	144
<b>N</b>			
Nebeneinander	42	Schalter 1-4	57
Netzabsicherung	6	Schaltung	48
Netzanschluß	51	Schlupausgleich	80
Netzkabel	43	SCHNELLMENÜ	30
Netzoberwellen	148	Schutzschaltungen	7
Netzphasen-Unsymmetrie	112	Software Dialog	57
		Sollwert	105
		Sollwert	85
		Sollwert-Funktion	88
		Sollwertverarbeitung	84
		SONDERMOTOR MO.	72

Spannung DC-Bremse	79
Spannungsanhebung	79
Spannungsvektor quittieren	82
Sperrung für Datenänderung	69
Spitzenspannung	145
Sprache	63
Start/Stop 3:	59
Startfrequenz	79
Startfunktion	76
Startmoment	76
Startverzögerung	76
Statorreaktanz	75
Statorwiderstand	74
Steuerkabel	43
Steuerkabel	56
Steuerkabel	57
Steuerkabelklemmen	55
Steuerwort	124
Steuerwort	126
STOPP/RESET	30
Stoppfunktion	77
Störgeräusche	145
Streureaktanz	81
Strom, Mindestwert	81
Stromgrenze	89
Sub-D-Steckverbindung	58

## T

Taktfrequenz	103
Telegrammaufbau	119
Telegrammprofil	134
Telegrammübermittlung	119
Temperaturabhängige Taktfrequenz	146
Thermischer Motorschutz	54
Thermischer Motorschutz	78
Thermistor	78
Thermistor	94
Tiefpassfilter	106

## U

U/f-Verhältnis	80
----------------	----

## Ü

Übermodulationsfaktor	103
-----------------------	-----

## U

UL-Zulassung	147
--------------	-----

## V

Verstärkung Wechselspannungsbremse	82
Verzögerung Drehzahlkompensierung	101
Vibrationen und Erschütterungen	147
Vier Sätzen	64
Vorsicherungen	51

## W

Warn- und Alarmmeldungen	153
Warnung	112
Warnung vor Hochspannung	5
Warnwörter, erweiterte Zustandswörter und Alarmpwörter	158
Wechselstrombremse	102
Wirkungsgrad	147

## Z

Zählerstopp über Klemme 33	61
Zählerwert	100
Zeit nach Sollwertfehler	96
Zubehör für VLT 2800	23
Zusätzlicher Schutz	43
Zustandswort	125
Zustandswort	127
Zwischenkreiskopplung	54