

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1. Sicherheit | 3 |
| Sicherheitshinweise | 3 |
| Zulassungen | 3 |
| Allgemeine Warnung | 3 |
| Unerwarteten Anlauf vermeiden | 4 |
| Bevor Sie Reparaturarbeiten ausführen | 5 |
| 2. Einleitung | 7 |
| Typencode | 7 |
| 3. Programmieren | 9 |
| Programmieren | 9 |
| Programmieren mit MCT-10 | 9 |
| Programmieren mit LCP 11 oder LCP 12 | 9 |
| Statusmenü | 11 |
| Schnellmenü | 11 |
| Hauptmenü | 12 |
| 4. Parameterbeschreibungen | 13 |
| Parametergruppe 0: Betrieb/Display | 13 |
| Parametergruppe 1: Motor/Last | 18 |
| Parametergruppe 2-xx: Bremsfunktionen | 28 |
| Parametergruppe 3: Sollwert/Rampen | 32 |
| Parametergruppe 4-xx: Grenzen/Warnungen | 39 |
| Parametergruppe 5-xx: Digit. Ein-/Ausgänge | 42 |
| Parametergruppe 6-xx: Analogein- und -ausgänge | 48 |
| Parametergruppe 7-xx: PI-Regler | 55 |
| Parametergruppe 8-xx: Schnittstellen | 57 |
| Parametergruppe 13: Smart Logic | 62 |
| Parametergruppe 14-xx: Sonderfunktionen | 71 |
| Parametergruppe 15-xx: Info/Wartung | 74 |
| Parametergruppe 16-xx: Datenanzeigen | 77 |
| 5. Parameterlisten | 83 |
| 6. Fehlersuche und -behebung | 87 |
| Index | 88 |

1. Sicherheit

1

1.1.1. Warnung vor Hochspannung



Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluss unter lebensgefährlicher Spannung. Unsachgemäße Installation des Motors oder des Frequenzumrichters kann eine Beschädigung der Geräte sowie schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben. Halten Sie daher unbedingt die Anweisungen in diesem Handbuch sowie die lokalen und nationalen Sicherheitsvorschriften ein.

1.1.2. Sicherheitshinweise

- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter korrekt geerdet ist.
- Die Stecker für die Motor- und Netzversorgung dürfen nicht entfernt werden, während der Frequenzumrichter an die Netzversorgung angeschlossen ist.
- Schützen Sie Benutzer gegen Versorgungsspannung.
- Schützen Sie den Motor gegen Überlastung gemäß nationalen und lokalen Vorschriften.
- Der Erdableitstrom übersteigt 3,5 mA.
- Die [OFF]-Taste ist kein Sicherheitsschalter. Sie trennt den Frequenzumrichter nicht vom Netz.

1.1.3. Zulassungen



1.1.4. Allgemeine Warnung



Warnung:

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


Achten Sie außerdem darauf, dass andere Spannungseingänge (Zusammenschalten eines DC-Zwischenkreises) ausgeschaltet sind.

Achtung! Auch wenn die Betriebs-LEDs nicht mehr leuchten, kann eine gefährlich hohe Spannung im Zwischenkreis vorhanden sein.

Vor dem Berühren von elektrischen Teilen des Frequenzumrichters VLT Micro mindestens 4 Minuten für alle Größen warten:


Eine kürzere Wartezeit ist nur möglich, wenn dies auf dem Typenschild des jeweiligen Geräts entsprechend vermerkt ist.

1




Erhöhter Erdableitstrom
Da der Erdableitstrom des VLT Micro FC 51 3,5 mA übersteigt, muss gemäß den Anforderungen der IEC 61800-5-1 ein verstärkter PE-Leiter mit 10 mm² Cu angeschlossen oder ein zusätzlicher PE-Leiter - mit dem gleichen Kabelquerschnitt wie die Netzverdrahtung - getrennt abgeschlossen werden.

Fehlerstromschutzschalter
Dieses Gerät kann einen Fehler-Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Als Fehlerstromschutzschalter (RCD) darf netzseitig nur ein RCD vom Typ B (zeitverzögert) auf der Versorgungsseite dieses Produkts verwendet werden. Siehe auch den Danfoss RCD-Anwendungshinweis MN.90.GX.YY.
Die Schutzterdung des VLT Micro und die Verwendung von Fehlerstromschutzrichtungen müssen stets in Übereinstimmung mit den nationalen und lokalen Vorschriften erfolgen.




Motor-Überlastschutz ist durch Einstellung von Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz auf die Option ETR Alarm möglich. Für den nordamerikanischen Markt: Die ETR-Funktionen beinhalten Motorüberlastungsschutz der Klasse 20 gemäß NEC.



Installation in großen Höhenlagen:
Bei Höhen über 2 km über NN ziehen Sie bitte Danfoss Drives zu PELV (Schutzkleinspannung) zurate.

1.1.5. IT-Netz



IT-Netz
Installation an einer isolierten Netzquelle, d. h. IT-Netz.
Max. zulässige Versorgungsspannung bei Netzanschluss: 440 V.


Danfoss bietet als Option Netzfilter für verbesserte Reduzierung von Oberwellen an.

1.1.6. Unerwarteten Anlauf vermeiden

Während der Frequenzumrichter an die Netzversorgung angeschlossen ist, kann der Motor über digitale Befehle, Busbefehle, Sollwerte oder über die LCP-Bedieneinheit gestartet/gestoppt werden.

- Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz, wenn ein unerwarteter Anlauf aus Gründen des Personenschutzes verhindert werden soll.
- Um unerwarteten Anlauf zu vermeiden, betätigen Sie stets die [OFF]-Taste, bevor Sie Parameter ändern.

1.1.7. Entsorgungshinweise



Geräte mit elektronischen Bauteilen dürfen nicht im normalen Hausmüll entsorgt werden.
Sie müssen gesondert mit Elektro- und Elektronikaltgeräten gemäß geltender Gesetzgebung gesammelt werden.

1.1.8. Bevor Sie Reparaturarbeiten ausführen

1. Den FC 51 vom Netz trennen (und der externen DC-Versorgung, falls vorhanden).
2. 4 Minuten warten, bis sich die Zwischenkreisdrosseln entladen haben.
3. DC-Zwischenkreisklemmen und Bremsklemmen (falls vorhanden) abklemmen.
4. Entfernen Sie das Motorkabel.

1

2. Einleitung

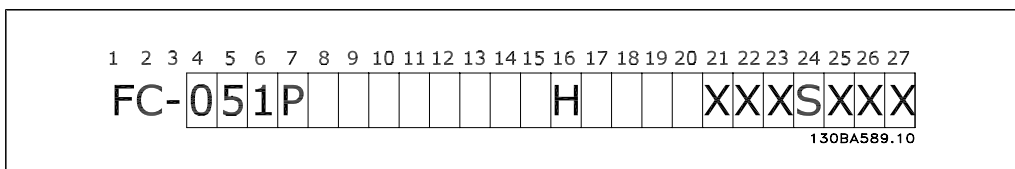
2.1.1. FC Kennzeichnung

Nachstehend ein Beispiel eines Kennschilds. Dieses Schild befindet sich am Frequenzumrichter und zeigt seinen Typ sowie die Optionen, mit denen das Gerät ausgestattet ist. Die folgenden Tabellen zeigen genauer, wie der Typencode gelesen wird.



Abbildung 2.1: Dieses Beispiel zeigt das Kennschild.

2.1.2. Typencode



| Beschreibung | Pos. | Mögliche Auswahl |
|-------------------------|-------|---|
| Produktgruppe | 1-3 | Einstellbare Frequenzumrichter |
| Baureihe und Produkttyp | 4-6 | Micro Drive |
| Leistungsgröße | 7-10 | 0,18 - 7,5 kW |
| Netzspannung | 11-12 | S2: Einphasen-Wechselspannung 200-240 V T 2: Dreiphasen-Wechselspannung 200-240 V T 4: Dreiphasen-Wechselspannung 380-480 V |
| Schutzart | 13-15 | IP20/Chassis |
| EMV-Filter | 16-17 | HX: Kein EMV-Filter H1: EMV-Filter A1/B H3: EMV-Filter A1/B (reduzierte Kabellänge) |
| Bremse | 18 | B: mit Bremschopper X: ohne Bremschopper |
| Display | 19 | X: Ohne LCP Bedieneinheit N: Numerische LCP Bedieneinheit P: Numerische LCP Bedieneinheit mit Potentiometer |
| Lackierte Platinen | 20 | C: Lackierte Platinen X: Keine lackierten Platinen |
| Netzoption | 21 | X: Keine Netzoption |
| Anpassung A | 22 | Keine Anpassung |
| Anpassung B | 23 | Keine Anpassung |
| Software-Version | 24-27 | Aktuelle Version - Std.-Software |

Tabelle 2.1: Typencodebeschreibung

2.1.3. Symbole

In diesem Handbuch verwendete Symbole.



ACHTUNG!

Kennzeichnet einen wichtigen Hinweis.



Kennzeichnet eine allgemeine Warnung.



Kennzeichnet eine Warnung vor Hochspannung.

*

Markiert in der Auswahl die Werkseinstellung.

2.1.4. Abkürzungen und Normen

| Begriffe: | Abkürzungen: | SI-Einheiten: | I-P-Einheiten: |
|---|------------------|-----------------------|----------------------|
| Beschleunigung | | m/s ² | ft/s ² |
| American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß | AWG | | |
| Automatische Motoranpassung | AMT | | |
| Strom | | A | Ampere |
| Stromgrenze | I _{LIM} | | |
| Energiekosten | | J = N·m | ft·lb, Btu |
| Fahrenheit | ° F | | |
| Frequenzumrichter | FC | | |
| Frequenz | | Hertz | Hz |
| Kilohertz | kHz | | |
| LCP Bedieneinheit | LCP | | |
| Milliampere | mA | | |
| Millisekunde | ms | | |
| Minute | min. | | |
| Motion Control Tool | MCT | | |
| Abhängig vom Motortyp | M-TYPE | | |
| Newtonmeter | Nm | | |
| Motornennstrom | I _{M,N} | | |
| Motornennfrequenz | f _{M,N} | | |
| Motornennleistung | P _{M,N} | | |
| Motornennspannung | U _{M,N} | | |
| Parameter | Par. | | |
| Schutzkleinspannung | PELV | | |
| Leistung | | W | Btu/h, PS |
| Druck | | Pa = N/m ² | psi, psf, Fuß Wasser |
| Wechselrichter-Ausgangsnennstrom | I _{INV} | | |
| Umdrehungen pro Minute | UPM | | |
| Größenabhängig | SR | | |
| Temperatur | | ° C | ° F |
| Zeit | | s | s,h |
| Drehmomentgrenze | T _{LIM} | | |
| Spannung | | V | V |

Tabelle 2.2: Abkürzungs- und Normentabelle.

3. Programmieren

3.1. Programmieren

3.1.1. Programmieren mit MCT-10

Der Frequenzumrichter kann nach der Installation der MCT-10 Software per Computer über eine RS485-Schnittstelle programmiert werden.

Diese Software kann entweder über die Bestellnummer 130B1000 bestellt oder von der Danfoss-Website heruntergeladen werden: www.danfoss.de, Geschäftsbereich: Antriebstechnik

Weitere Informationen dazu enthält das Handbuch MG.10.RX.YY.

3.1.2. Programmieren mit LCP 11 oder LCP 12

Die LCP Bedieneinheit ist in vier funktionelle Gruppen unterteilt:

1. Numerisches Display.
2. Menütaste.
3. Navigationstasten.
4. Bedientasten mit Kontroll-Anzeigen (LEDs).

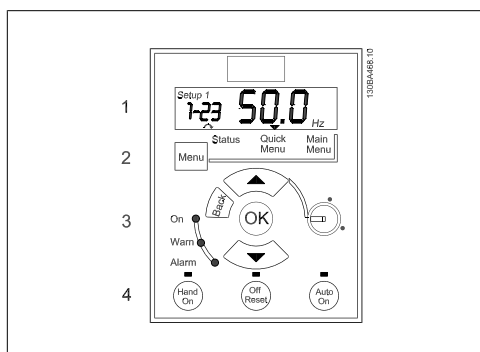


Abbildung 3.1: LCP 12 mit Potentiometer

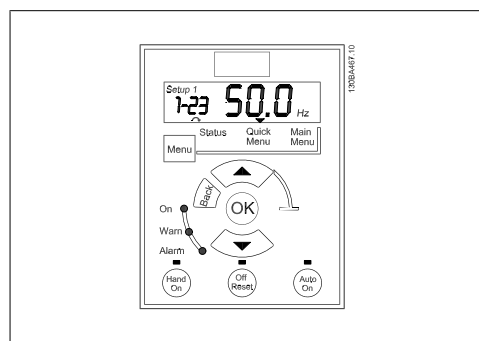


Abbildung 3.2: LCP 11 ohne Potentiometer

Das Display:

Das Display zeigt eine Reihe von Informationen an.

Satznummer zeigt den aktiven Satz und den Programm Satz an. Stimmen der aktive Satz und Programm Satz überein, wird nur diese Satznummer gezeigt (Werkseinstellung). Bei unterschiedlichem aktiven Satz und Programm Satz zeigt das Display beide Satznummern (Satz 12). Die blinkende Zahl kennzeichnet den Programm Satz.

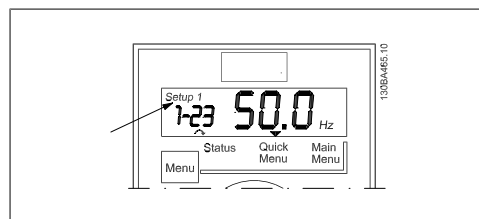


Abbildung 3.3: Anzeige des Satzes

Die kleinen Ziffern links stehen für die ausgewählte **Parameternummer**.

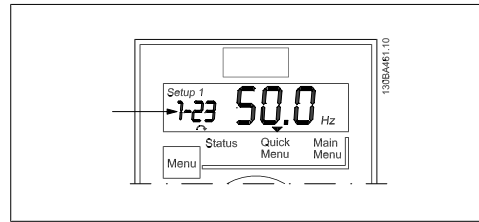


Abbildung 3.4: Anzeige der gewählten Par.-Nr.

Die großen Ziffern in der Mitte der Anzeige geben den **Wert** des ausgewählten Parameters an.

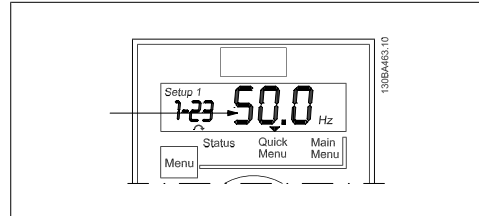


Abbildung 3.5: Anzeige des Parameterwerts

Im rechten Bereich der Anzeige wird die **Einheit** des ausgewählten Parameters angegeben. Dies kann entweder Hz, A, V, kW, PS, %, s oder UPM sein.

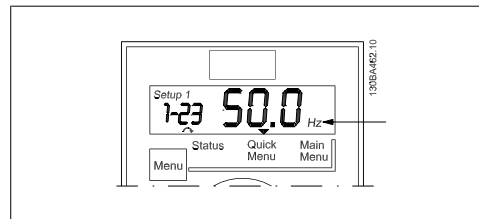


Abbildung 3.6: Anzeige der Parametereinheit

Die **Motordrehrichtung** wird unten links am Display durch einen Pfeil angegeben, der entweder im (Rechtslauf) oder gegen den Uhrzeigersinn (Linkslauf) gerichtet ist.

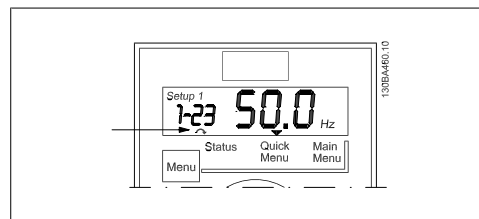


Abbildung 3.7: Anzeige der Motordrehrichtung

[MENU] wählt eines der folgenden Menüs:

Zustandsmenü:

Das Zustandsmenü befindet sich entweder im *Anzeigemodus* oder im *Hand on-Betrieb* (Ortbetrieb). Im *Anzeigemodus* wird im Display der Wert des aktuell ausgewählten Parameters angezeigt.

Bei *Hand on-Betrieb* wird der LCP-Ortsollwert angezeigt.

Quick Menu:

Zeigt die Quick-Menü-Parameter und deren Einstellungen an. Es dient zum Zugriff und Programmieren der Parameter des Quick-Menüs. Die Parameter in den Quick-Menüs eignen sich für die Programmierung der meisten Anwendungen.

Main Menu:

Zeigt die Hauptmenü-Parameter und deren Einstellungen an. Es dient zum Zugriff und Programmieren aller Parameter. Eine Parameterübersicht ist weiter hinten in diesem Kapitel enthalten.

Kontroll-Anzeigen (LEDs):

- On (Grüne LED): Zeigt an, dass der Frequenzumrichter betriebsbereit ist.
- Warn. (Gelbe LED): Zeigt eine Warnung an.
- Alarm (Rot blinkende LED): Zeigt einen Alarmzustand an.

Navigationstasten:

[Back] bringt Sie zum früheren Schritt oder zur nächsthöheren Ebene in der Navigationsstruktur.

Die Pfeiltasten [▲] [▼] dienen dazu, zwischen Befehlen und Parametern zu wechseln.

[OK]: Wird benutzt, um einen mit dem Cursor markierten Parameter auszuwählen und um die Änderung einer Parametereinstellung zu bestätigen.

Bedientasten:

Eine gelbe LED über den Bedientasten zeigt die aktive Taste an.

[Hand on] startet den Motor und ermöglicht die Steuerung des Frequenzumrichters über die LCP Bedieneinheit.

[Off/Reset] dient zum Stoppen des angeschlossenen Motors, außer im Alarmmodus. In diesem Fall erfolgt ein Zurücksetzen des Motors.

[Auto on] wird gewählt, wenn der Frequenzumrichter über die Steuerklemmen oder serielle Kommunikation gesteuert werden soll.

[Potentiometer] (LCP12): Abhängig von der Betriebsart des Frequenzumrichter hat das Potentiometer zwei verschiedene Funktionsweisen.

Im *Autobetrieb* dient das Potentiometer als zusätzlicher programmierbarer Analogeingang.

Im *Handbetrieb* bestimmt das Potentiometer den Ortsollwert.

3.2. Statusmenü

Nach dem Netz-Ein ist das Zustandsmenü aktiv. Mit der Taste [MENU] kann direkt zwischen Status, Quick Menu und Main Menu gewechselt werden.

Die Pfeiltasten [▲] und [▼] dienen zum Navigieren zwischen den verschiedenen Optionen, die unter jedem Menü zur Verfügung stehen.

Im Display wird der jeweilige Zustandsmodus durch einen kleinen Pfeil über „Status“ angezeigt.

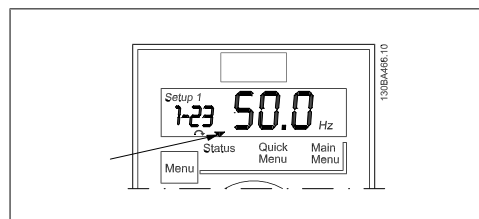


Abbildung 3.8: Anzeige des Zustandsmodus

3.3. Schnellmenü

Das Quick-Menü bietet schnellen Zugang zu den am häufigsten verwendeten Parametern.

1. Zum Aufruf des Quick-Menüs drücken Sie die Taste [MENU], bis der Pfeil im Display über *Quick Menu* steht und drücken Sie dann [OK].
2. Mit den Pfeiltasten [▲] [▼] durch die Parameter im Quick-Menü navigieren.
3. Zur Parameterauswahl auf [OK] drücken.
4. Mit den Pfeiltasten [▲] [▼] den Wert einer Parametereinstellung ändern.
5. Die Änderung mit [OK] bestätigen.
6. Zum Verlassen des Menüs entweder zweimal [Back] drücken, um zum *Zustandsmenü* zu wechseln, oder einmal [Menu] drücken, um das *Hauptmenü* zu öffnen.

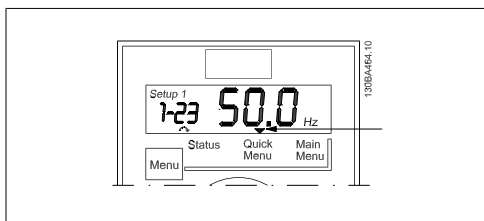


Abbildung 3.9: Anzeige des Quick-Menümodus

3

3.4. Hauptmenü

Das Hauptmenü dient zum Zugriff auf alle Parameter.

1. Wählen Sie das Hauptmenü, indem Sie die Taste [MENU] wiederholt drücken, bis der Pfeil im Display über *Main Menu* steht.
2. Mit den Pfeiltasten [▲] [▼] durch die Parametergruppen navigieren.
3. Zur Auswahl einer Parametergruppe auf [OK] drücken.
4. Mit den Pfeiltasten [▲] [▼] durch die Parameter einer bestimmten Gruppe navigieren.
5. Zur Parameterauswahl [OK] drücken.
6. Mit den Pfeiltasten [▲] [▼] einen Parameterwert einstellen/ändern.
7. Den Wert mit [OK] übernehmen.
8. Zum Verlassen des Menüs entweder zweimal [Back] drücken, um das *Quick-Menü* zu öffnen, oder einmal [Menu] drücken, um zum *Zustandsmenü* zu wechseln.

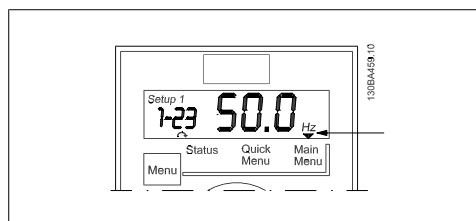


Abbildung 3.10: Anzeige des Hauptmenümodus

4. Parameterbeschreibungen

4.1. Parametergruppe 0: Betrieb/Display

0-03 Ländereinstellungen

Option:
Funktion:

Um die Anforderung nach unterschiedlichen Werkseinstellungen in unterschiedlichen Teilen der Welt zu erfüllen, wird Par. 0-03 *Ländereinstellungen* im Frequenzumrichter implementiert. Die gewählte Einstellung bestimmt die Werkseinstellung für die Motornennfrequenz.

[0] * International

Stellt die Einheit für Par. 1-23 *Motornennfrequenz* auf 50 Hz.

[1] US

Stellt die Einheit für Par. 1-23 *Motornennfrequenz* auf 60 Hz.


ACHTUNG!

Dieser Parameter kann nicht bei laufendem Motor geändert werden.

0-04 Netz-Ein Modus (Hand)

Option:
Funktion:

Dieser Parameter definiert das Betriebsverhalten nach Wiedereinschalten der Netzspannung, wenn der Frequenzumrichter zuvor im Hand (Ort-)Betrieb war.


ACHTUNG!

Ist das LCP mit Potentiometer befestigt, wird der Sollwert entsprechend dem aktuellen Potentiometerwert eingestellt.

[0] Wiederanlauf

Der Frequenzumrichter wird mit denselben Start-/Stopbedingungen wie zum Zeitpunkt des Netzausfalls weiter betrieben. Der Ortsollwert wird gespeichert und nach dem Netz-Ein verwendet.

[1] * LCP-Stop, Letz.Soll.

Der Frequenzumrichter wird bei Netz-Ein automatisch auf Stopp gesetzt (Funktion wie [OFF]-Taste am LCP). Der Ortsollwert wird gespeichert und nach dem Netz-Ein verwendet.

[2] LCP-Stop, Sollw. = 0

Der Frequenzumrichter wird bei Netz-Ein automatisch auf Stopp gesetzt (Funktion wie [OFF]-Taste am LCP). Der Ortsollwert wird auf 0 zurückgesetzt. Der Motor startet damit erst, wenn der Ortsollwert erhöht wurde.

4.1.1. 0-1* Parametersätze

Benutzerdefinierte Parameter und verschiedene externe Eingänge (z. B. Bus, LCP, Analog-/Digitaleingänge, Istwert usw.) steuern die Funktionen des Frequenzumrichters.

Ein kompletter Satz aller Parameter zum Steuern und Einstellen des Frequenzumrichters wird als Parametersatz oder kurz Satz bezeichnet. Der Micro Drive FC 51 enthält 2 Parametersätze, *Satz 1* und *Satz 2*.

Darüber hinaus kann ein fester Satz von Werkseinstellungen in einen oder mehrere Sätze kopiert werden.

Beispiele für die Vorteile, mehr als einen Satz im Frequenzumrichter zu haben, sind:

- Betrieb des Motors in einem Satz (Aktiver Satz), während Parameter in einem anderen Satz (Programm Satz) aktualisiert werden.
- Anschluss verschiedener Motoren (jeweils einer) an den Frequenzumrichter. Motordaten für verschiedene Motoren können in unterschiedlichen Sätzen programmiert werden.
- Schnelles Umschalten zwischen Einstellungen für Frequenzumrichter und/oder Motor, während der Motor läuft (z. B. Rampenzeit oder Festsollwert) über Bus-Schnittstelle oder Digitaleingänge.

Aktiver Satz kann als *Externe Anwahl* eingestellt werden. Dabei kann der aktive Parametersatz über Digitaleingänge oder serielle Schnittstelle gewählt werden.



ACHTUNG!

Werkseinstellung kann nicht als *Aktiver Satz* genutzt werden.

0-10 Aktiver Satz

Option:

Funktion:

Motorsteuerung über den aktiven Parametersatz.

Um bei laufendem Motor zwischen zwei Parametersätzen umschalten zu können,

- muss der Motor im Freilauf sein

ODER

- müssen zuvor diese beiden Sätze mit Par. 0-12 (*Satz verknüpft mit*) verknüpft werden.

Beim Umschalten zwischen Sätzen, die nicht verknüpft sind, findet diese Umschaltung erst statt, wenn der Motor im Freilauf ist.



ACHTUNG!

Der Motor wird nur bei Motorfreilauf als gestoppt betrachtet.

| | | |
|-------|----------------|---|
| [1]* | Satz 1 | <i>Satz 1</i> ist aktiv. |
| [2] | Satz 2 | <i>Satz 2</i> ist aktiv. |
| [9] | Externe Anwahl | Auswahl des aktiven Parametersatzes über Digitaleingang und/oder serielle Schnittstelle, siehe Par. 5-1* Option [23]. |

0-11 Programm Satz

Option:
Funktion:

Parametersatz für Bearbeitung, d. h. Aktualisierung von Parametern im Frequenzumrichter über das LCP oder die serielle Schnittstelle. Er kann identisch mit dem aktiven Satz oder unterschiedlich sein.

Alle Parametersätze können so unabhängig vom aktiven Satz (wählbar in Par. 0-10) programmiert werden.

| | | |
|--------|--------------|---|
| [1] * | Satz 1 | Parameter in <i>Satz 1</i> aktualisieren. |
| [2] | Satz 2 | Parameter in <i>Satz 2</i> aktualisieren. |
| [9] | Aktiver Satz | Parameter in dem Satz aktualisieren, der als <i>Aktiver Satz</i> (siehe Par. 0-10) gewählt wurde. |

0-12 Satz verknüpft mit

Option:
Funktion:

Bei der Verknüpfung werden zuerst einige Parameterwerte (Motordaten) des Satzes, der in Par. 0-12 gewählt wird, in den aktuellen Satz kopiert. Danach werden diese Parameterwerte in den verknüpften Parametersätzen immer gleich gehalten (synchronisiert).

Um bei laufendem Motor zwischen den Parametersätzen umschalten zu können, müssen diese zuvor verknüpft werden. Daher findet die Umschaltung erst statt, wenn der Motor im Freilauf ist.

| | | |
|--------|-----------------|---|
| [0] | Nicht verknüpft | Parameter in beiden Sätzen bleiben unverändert und können bei laufendem Motor nicht geändert werden. |
| [1] * | Verknüpft | Parameter, die mit „Ändern während des Betriebs nicht möglich“ markiert sind, werden in den aktuell gewählten <i>Programm Satz</i> kopiert. |


ACHTUNG!

Dieser Parameter kann bei laufendem Motor nicht geändert werden.

4.1.2. 0-4* LCP-Tasten

Der Frequenzumrichter kann in den folgenden drei Betriebsarten arbeiten: *Hand*, *Aus* und *Auto*.

Hand: Der Frequenzumrichter wird über das LCP bedient, Fern-Betrieb ist nicht möglich. Bei Aktivieren von Hand wird ein Startsignal gegeben.

AUS: Der Frequenzumrichter stoppt mit einem normalen Rampenstopp. Bei Wahl von Aus kann der Frequenzumrichter nur durch Betätigen von Hand oder Auto auf dem LCP gestartet werden.

Auto: Im Autobetrieb kann der Frequenzumrichter über die Digitaleingänge oder Bus gesteuert werden.

0-40 [Hand On]-LCP Taste

Option:
Funktion:

| | | |
|-----|-------------|-----------------------------------|
| [0] | Deaktiviert | Hand on-Taste hat keine Funktion. |
|-----|-------------|-----------------------------------|

| | | |
|--------|-----------|-----------------------------------|
| [1] * | Aktiviert | Hand on-Taste ist funktionsfähig. |
|--------|-----------|-----------------------------------|

0-41 [Off/Reset]-LCP Taste

Option:
Funktion:

| | | |
|-----|------------------------|-------------------------------------|
| [0] | Off/Reset deaktivieren | Off/Reset-Taste hat keine Funktion. |
|-----|------------------------|-------------------------------------|

| | | |
|--------|----------------------|-------------------------------------|
| [1] * | Off/Reset aktivieren | Stoppsignal und Reset aller Fehler. |
|--------|----------------------|-------------------------------------|

| | | |
|-----|----------------------|--|
| [2] | Nur Reset aktivieren | Nur Quittieren möglich. Stoppfunktion (Off) ist deaktiviert. |
|-----|----------------------|--|

0-42 [Auto On]-LCP Taste

Option:
Funktion:

| | | |
|-----|-------------|---------------------------------------|
| [0] | Deaktiviert | Die Auto on-Taste hat keine Funktion. |
|-----|-------------|---------------------------------------|

| | | |
|--------|-----------|----------------------------------|
| [1] * | Aktiviert | Die Auto on-Taste ist aktiviert. |
|--------|-----------|----------------------------------|

4.1.3. 0-5* Kopie/Speichern

0-50 LCP-Kopie

Option:
Funktion:

Das abnehmbare LCP des Frequenzumrichters kann zum Speichern von Parametersätzen und damit zur Übertragung von Daten beim Verschieben von Parametereinstellungen von einem Frequenzumrichter zum anderen dienen.


ACHTUNG!

LCP-Kopie kann nur am LCP aktiviert werden und NUR, wenn der Motor im Freilauf ist.

| | | |
|-----|------------------|--|
| [1] | Speichern in LCP | Kopiert alle Sätze aus dem Frequenzumrichter in das LCP. |
|-----|------------------|--|

| | | |
|-----|--------------------|---|
| [2] | Lade von LCP, Alle | Kopiert alle Sätze vom LCP zum Frequenzumrichter. |
|-----|--------------------|---|

| | | |
|-----|------------------------|---|
| [3] | Lade von LCP, nur Fkt. | Kopiert von der Motorgröße unabhängige Daten vom LCP zum Frequenzumrichter. |
|-----|------------------------|---|

0-51 Parametersatz-Kopie

Option:
Funktion:

Diese Funktion dient dazu, den aktuellen Parametersatz auf einen anderen Satz zu kopieren.

Damit eine Parametersatz-Kopie ausgeführt werden kann,

- muss der Motor im Freilauf sein
- Par. 0-10 *Aktiver Satz* muss auf *Satz 1* [1] oder *Satz 2* [2] eingestellt sein.


ACHTUNG!

Das Tastenfeld und die Parameterdatenbank sind während der Parametersatz-Kopie gesperrt.

| | | |
|-------|----------------------------|--|
| [0] * | Keine Kopie | Die Kopierfunktion ist nicht aktiv. |
| [1] | Kopie von Satz 1 | Dient dazu, <i>Satz 1</i> auf einen anderen Satz zu kopieren (siehe Par. 0-11). |
| [2] | Kopie von Satz 2 | Dient dazu, <i>Satz 2</i> auf einen anderen Satz zu kopieren (siehe Par. 0-11). |
| [9] | Kopie von Werkseinstellung | Dient dazu, die Werkseinstellungen auf einen anderen Satz zu kopieren (siehe Par. 0-11). |

4.1.4. 0-6* Passwort

0-60 Hauptmenü Passwort

Range:

Funktion:

Definiert ein Passwort zum Schutz empfindlicher Parameter, z. B. der Motorparameter, vor unbeabsichtigten Änderungen.

Passwortgeschützte Parameter können immer gelesen, ohne Eingabe des Passworts jedoch nicht geändert werden.

0 * [0 - 999]

Definiert das Passwort, das den Zugriff auf das Hauptmenü über die [Main Menu]-Taste einschränken kann. Wählen Sie die Nummer, die Ändern anderer Parameterwerte erlaubt. 0 bedeutet kein Passwort.



ACHTUNG!

Ein Passwort gilt nur für das LCP, nicht die serielle Kommunikation.

4.2. Parametergruppe 1: Motor/Last

1-00 Regelverfahren

Option:
Funktion:

Parameter zum Festlegen des Steuerverfahrens bei aktivem Fernsollwert.


ACHTUNG!

Bei Ändern dieses Parameters werden die Parameter 3-00, 3-02 und 3-03 auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt.


ACHTUNG!

Dieser Parameter kann nicht bei laufendem Motor geändert werden.

[0] * Ohne Rückführung

Ermöglicht normale Drehzahlregelung (über Sollwerte).

[3] PI-Prozess

Aktiviert die PI-Prozessregelung im Frequenzrichter. Die PI-Regelparameter befinden sich in Parametergruppe 7-3*.

Bei Betrieb über Prozessregelung muss Par. 4-10 *Motor Drehrichtung* auf *Nur Rechts* [0] programmiert werden.

1-01 Steuerprinzip

Option:
Funktion:

[0] U/f

Für parallel angeschlossene Motoren und/oder Sondermotoranwendungen. Die U/f-Einstellungen werden in Parametern 1-55 und 1-56 programmiert.


ACHTUNG!

Bei Betrieb über U/f-Kennlinie werden Schlupf- und Lastausgleiche nicht eingeschlossen.

[1] * VVC+

Normale Betriebsart, einschließlich Schlupf- und Lastausgleiche.

1-03 Drehmomentverhalten der Last

Option:
Funktion:

Die entsprechende Drehmomentkennlinie ermöglicht Betrieb mit niedrigem Energieverbrauch sowie bei Anwendungen mit hohem Drehmoment.

[0] * Konstant. Drehmom.

Das U/f-Verhältnis wird an ein konstantes Lastmoment angepasst (typisch für Förder- und Anlagentechnik).

[2] Autom. Energieoptim.

Diese Funktion optimiert den Energieverbrauch bei Anwendungen mit Kreiselpumpen und -lüftern. Siehe Par. 14-41 *Minimale AEO-Magnetisierung*.

1-05 Hand/Ort-Betrieb Konfiguration

| | |
|-------------------------------|--|
| Option: | Funktion: |
| | Definiert, welches Regelverfahren (Par 1-00) bei Hand (Ort-) Betrieb angewendet werden soll. Ein Hand-Betrieb ist nur möglich, wenn Par. 3-13 auf [0] oder [2] eingestellt ist. Standardmäßig ist der Ortsollwert nur im Hand-Betrieb aktiv. |
| [0] Drehzahl ohne Rückführung | Im Hand-Betrieb verwendet der Frequenzumrichter immer das Regelverfahren mit Drehzahl ohne Rückführung, unabhängig von der Einstellung in Par. 1-00 <i>Regelverfahren</i> . Über das lokale Potentiometer (falls vorhanden) oder die Pfeiltaste nach oben/unten wird die Ausgangsfrequenz eingestellt, die durch die Max./Min. Frequenz (Parameter 4-14 und 4-12) begrenzt ist. |
| [2] * Wie Par. 1-00 | Bei Par. 1-00 <i>Regelverfahren</i> programmiert auf [1] Ohne Rückführung ist die Funktion wie oben beschrieben. Bei Einstellung <i>PI-Prozess</i> [3] in Par. 1-00 erfolgt bei Wechsel vom Auto-Betrieb in den Hand-Betrieb eine Sollwertänderung über das lokale Potentiometer oder die Pfeiltaste nach oben/unten. Die Änderung wird durch den Max./Min. Sollwert (Par. 3-02 und 3-03) begrenzt. |

4.2.1. 1-2* Motordaten

Diese Parametergruppe dient zum Eingeben der Motornenndaten (Leistung, Spannung, Frequenz, Strom und Drehzahl) anhand der Werte auf dem Motor-Typenschild des angeschlossenen Motors. AMA ausführen, siehe auch Par. 1-29.

Werkseinstellungen für erweiterte Motordaten, Par. 1-3*, werden automatisch berechnet.



ACHTUNG!

Die Parameter in Parametergruppe 1-2* können bei laufendem Motor nicht geändert werden.

1-20 Motornennleistung [kW]/[PS] ($P_{m,n}$)

| | |
|---------------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| | Eingabe der Motornennleistung. Der Wert muss den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entsprechen. |
| [0,09 kW/0,12 PS - 11 kW/15 PS] | Zwei Leistungsgrößen über, eine Größe unter der VLT-Nennleistung. |



ACHTUNG!

Eine Änderung des Wertes in diesem Parameter beeinflusst die Einstellung von Par. 1-22 bis 1-25, 1-30, 1-33 und 1-35.

1-22 Motornennspannung ($U_{m,n}$)

| | |
|---------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 230/400 [50 - 999 V] V | Eingabe der Nennspannung. Der Wert muss den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entsprechen. |

1-23 Motornennfrequenz ($f_{m.n}$)

| | |
|-------------------------------------|--|
| Range: 50 Hz* [20-400 Hz] | Funktion: Stellen Sie einen Wert ein, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht. |
|-------------------------------------|--|

1-24 Motornennstrom ($I_{m.n}$)

| | |
|---|--|
| Range: Abhängig vom Motor- typ* [0,01 - 26,00 A] | Funktion: Eingabe des Motorstroms. Der Wert muss den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entsprechen. |
|---|--|

1-25 Motornenndrehzahl ($n_{m.n}$)

| | |
|---|---|
| Range: Abhängig vom Motor- typ* [100 - 9999 UPM] | Funktion: Eingabe der Nenndrehzahl. Der Wert muss den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entsprechen. |
|---|---|

1-29 Automatische Motoranpassung (AMA)

| | |
|----------------|---|
| Option: | Funktion: Das Ausführen einer AMA optimiert automatisch die erweiterten Motorparameter. |
|----------------|---|



ACHTUNG!

Dieser Parameter kann bei laufendem Motor nicht geändert werden.

1. VLT anhalten – sicherstellen, dass sich der Motor im Ruhezustand befindet.
2. [2] Reduzierte AMA auswählen.
3. Legen Sie ein Startsignal an.
 - Über LCP: Hand On-Taste drücken
 - Bei Fernbetrieb (Auto-Betrieb): Startsignal an Klemme 18 anlegen

| | | |
|-------|---------------|-----------------------------------|
| [0] * | Anpassung Aus | Die AMA-Funktion ist deaktiviert. |
|-------|---------------|-----------------------------------|

| | | |
|-----|---------------|----------------------------------|
| [2] | AMA aktiviert | Die AMA-Funktion wird aktiviert. |
|-----|---------------|----------------------------------|



ACHTUNG!

Für eine optimale Anpassung des Frequenzumrichters sollte die AMA bei kaltem Motor durchgeführt werden.

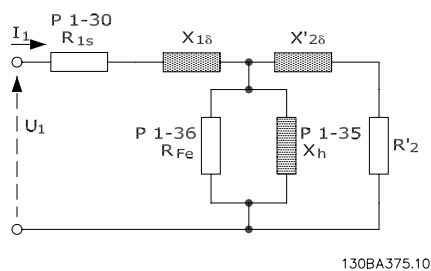
4.2.2. 1-3* Erw. Motordaten

Die erweiterten Motordaten werden über eine der folgenden Methoden eingestellt:

1. Eine AMA ausführen. Diese sollte an einem kalten Motor ausgeführt werden. Der Frequenzumrichter misst den Wert am Motor.
2. Manuelle Eingabe des X_1 -Werts. Der Wert wird vom Motorlieferanten angegeben.
3. Die Werkseinstellung von X_1 wird benutzt. Der Frequenzumrichter ermittelt automatisch einen Standardwert gemäß dem eingestellten Motortyp.

**ACHTUNG!**

Dieser Parameter kann bei laufendem Motor nicht geändert werden.



1-30 Statorwiderstand (R_s)

Range:

Abhän- [Ohm]
gig
von Mo-
tor-
daten*

Funktion:

Definiert den Statorwiderstandswert im Motorersatzschaltbild.

1-33 Statorstreureaktanz (X_1)

Range:

Abhän- [Ohm]
gig vom
Motor-
typ.*

Funktion:

Statorstreureaktanz des Motors einstellen.

1-35 Hauptreaktanz (X_2)

Range:

Abhän- [Ohm]
gig vom
Motor-
typ*

Funktion:

Hauptreaktanz des Motors einstellen.

4.2.3. 1-5* Lastunabh. Einst.

Parametergruppe zum Einstellen der lastunabhängigen Kompensationen für den Motor.

1-50 Motormagnetisierung bei 0 UPM**Range:**

100 %* [0 - 300%]

Funktion:

Wird zusammen mit Par. 1-51 benutzt, um das Drehmomentverhalten des Motors bei niedriger Motordrehzahl zu optimieren.

Geben Sie den Wert als Prozentsatz des Magnetisierungsstroms ein. Eine zu niedrige Einstellung reduziert möglicherweise das Drehmoment an der Motorwelle zu stark und birgt die Gefahr des Durchsackens der Last.

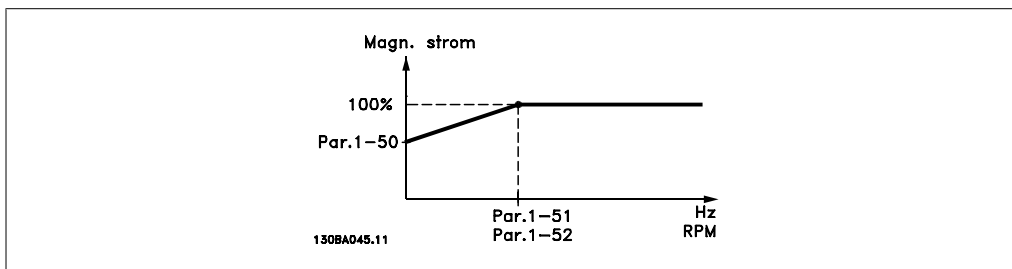
1-52 Min. Frequenz norm. Magnetis. [Hz]**Range:**

0,0 Hz* [0,0 - 10,0 Hz]

Funktion:

Wird zusammen mit Par. 1-50 *Motormagnetisierung bei 0 UPM* verwendet.

Stellen Sie die erforderliche Frequenz für normalen Magnetisierungsstrom ein. Wenn die Frequenz niedriger als die Schlupffrequenz des Motors ist, ist Par. 1-50 *Motormagnetisierung bei 0 UPM* deaktiviert.

**1-55 U/f-Kennlinie - U [V]****Range:**

0,0 V* [0,0 - 999,9 V]

Funktion:

Dieser Parameter ist ein Array-Parameter [0-5], der nur zugänglich ist, wenn Par. 1-01 *Steuerprinzip* auf *U/f[0]* eingestellt ist.

Mit diesem Parameter kann die Spannung bei jeder Frequenz manuell auf eine dem Motor entsprechende U/f-Kennlinie eingestellt werden. Die zugehörigen Frequenzen sind in Par. 1-56 *U/f-Kennlinie - f[Hz]* definiert.

1-56 U/f-Kennlinie - f [Hz]**Range:**

0,0 Hz* [0,0 - 1000,0 Hz]

Funktion:

Dieser Parameter ist ein Array-Parameter [0-5], der nur zugänglich ist, wenn Par. 1-01 *Steuerprinzip* auf *U/f[0]* eingestellt ist.

Mit diesem Parameter kann die Frequenz manuell auf eine dem Motor entsprechende U/f-Kennlinie eingestellt werden. Die zugehörigen Spannungen sind in Par. 1-55 *U/f-Kennlinie - U [V]* definiert.

Es kann aufgrund von sechs einstellbaren Spannungen und Frequenzen eine U/f-Kennlinie gebildet werden. Siehe nachstehende Abbildung.
Die zugehörigen Spannungen sind in Par. 1-55 U/f-Kennlinie U [V] definiert.

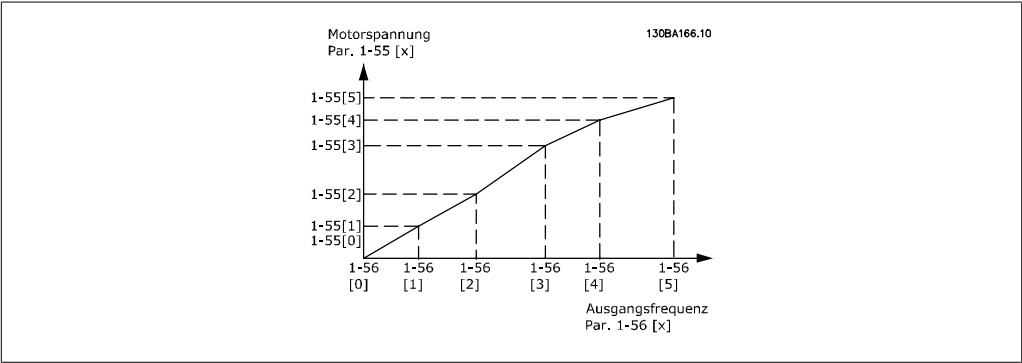


Abbildung 4.1: Abb. 1 U/f-Kennlinie

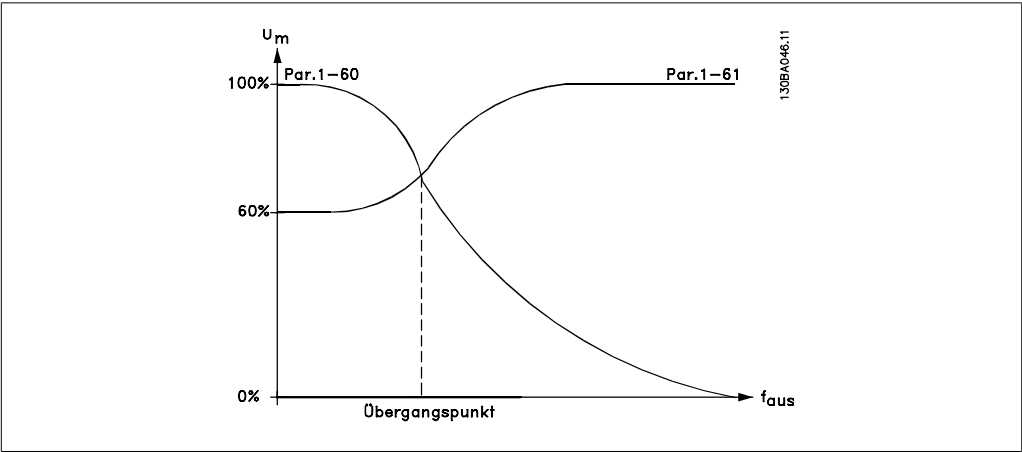
ACHTUNG!
Für Par. 1-56 gilt Folgendes:
[0] ≤ [1] ≤ [2] ≤ [3] ≤ [4] ≤ [5]

4.2.4. 1-6* Lastabh. Einstellung

Parameter zum Einstellen der lastabhängigen Kompensationen für den Motor.

1-60 Lastausgleich tief

| | |
|------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 100 %* [0-199 %] | Mit diesem Parameter wird eine optimale U/f-Kennlinie beim Betrieb mit niedriger Drehzahl erreicht. |
| | Dieser Parameter beeinflusst die Regelung der Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Motorlast bei niedrigen Drehzahlen. |
| | Der Umschaltzeitpunkt wird automatisch gemäß dem angeschlossenen Motortyp berechnet. |



1-61 Lastausgleich hoch

Range:

100 %* [0 - 199 %]

Funktion:

Mit diesem Parameter wird ein optimaler Lastausgleich beim Betrieb mit hoher Drehzahl erreicht.

Dieser Parameter beeinflusst die Regelung der Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Motorlast bei höheren Drehzahlen.

Der Umschaltzeitpunkt wird automatisch gemäß dem angeschlossenen Motortyp berechnet.

1-62 Schlupfausgleich

Range:

100 %* [-400 - 399 %]

Funktion:

Ausgleich des lastunabhängigen Motorschlupfs.

Der Schlupfausgleich wird automatisch (u. a. in Abhängigkeit von der Motornendrehzahl $n_{M,N}$) geregelt.

**ACHTUNG!**

Die Funktion ist bei Anwendungen mit PI-Prozessregler, quadr. Kennlinie oder Sondermotorkennlinie U/f nicht aktiv (siehe Par. 1-01 und 1-03).

1-63 Schlupfausgleich Zeitkonstante

Range:

0,10 s [0,05 - 5,00 s]

Funktion:

Dieser Parameter beeinflusst die Reaktionsgeschwindigkeit des Schlupfausgleichs. Ein hoher Wert führt zu einer langsamen Reaktion, ein niedriger Wert zu einer schnellen Reaktion.

Bei Resonanzproblemen muss ggf. die Zeit vergrößert werden.

4.2.5. 1-7* Startfunktion

Parameter zum Einstellen spezieller Startfunktionen für den Motor je nach Anforderung unterschiedlicher Anwendungen.

1-71 Startverzög.

Range:

0,0 s* [0,0 - 10,0 s]

Funktion:

Durch eine hier angegebene Zeit kann die Dauer zwischen einem Startsignal und dem tatsächlichen Beginn der Beschleunigung verzögert werden.

Eine Einstellung von 0,0 s schaltet die *Startfunktion* [1-72] aus, wenn ein Startbefehl gegeben wird.

Eingabe der Zeitverzögerung vor dem Beginn der Beschleunigung.

Während dieser Zeit wird eine *Startfunktion* gemäß Par. 1-72 ausgeführt.

1-72 Startfunktion

| Option: | Funktion: |
|--------------------------|---|
| [0] DC Halten | Während der Startverzögerungszeit wird DC-Halten (Par. 2-00) ausgeführt. |
| [1] DC-Bremse | Dem Motor wird während der Startverzögerungszeit ein DC-Bremsstrom (Par. 2-01) zugeführt. |
| [2] * Freilauf/Verz.zeit | Der Motor soll während der Zeitverzögerung nicht durch den Frequenzumrichter gesteuert werden (Wechselrichter aus). |

1-73 Motorfangschaltung

| Option: | Funktion: |
|---------|---|
| | Diese Funktion ermöglicht das „Fangen“ eines Motors, der aufgrund eines Stromausfalls unkontrolliert läuft. |



Diese Funktion nicht in Hebeanwendungen einsetzen.

| | |
|-------------------|---|
| [0] * Deaktiviert | Motorfangschaltung ist nicht erforderlich. |
| [1] Aktiviert | Der Frequenzumrichter wird einen unkontrolliert laufenden Motor „fangen“. |



ACHTUNG!

Wenn Motorfangschaltung aktiviert ist, haben Par. 1-71 *Startverzögerung* und 1-72 *Startfunktion* keine Funktion.

4.2.6. 1-8* Stoppfunktion

Parameter zum Einstellen spezieller Stoppfunktionen für den Motor.

1-80 Funktion bei Stopp

| Option: | Funktion: |
|---------------------|--|
| | Die gewählte Stoppfunktion wird in den folgenden Situationen aktiv: <ul style="list-style-type: none"> • Es wird ein Stoppbefehl gegeben und die Ausgangsdrehzahl über Rampe auf die <i>Ein.-Frequenz für Stoppfunktion</i> gefahren. • Der Startbefehl wird entfernt (Standby) und die Ausgangsfrequenz wird auf die <i>Ein.-Frequenz für Stoppfunktion</i> gefahren. • DC-Bremsbefehl wird gegeben und DC Bremszeit ist abgelaufen. • Beim Betrieb liegt die berechnete Ausgangsdrehzahl unter <i>Ein.-Frequenz für Stoppfunktion</i>. |
| [0] * Motorfreilauf | Der Motor wird in Freilauf geschaltet. |

| | | |
|-----|-----------|---|
| [1] | DC-Halten | DC-Halten wird ausgeführt. Weitere Informationen siehe Par. 2-00 <i>DC-Haltestrom</i> . |
|-----|-----------|---|

1-82 Ein.-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]

| | |
|-------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0,0 Hz* [0,0 - 20,0 Hz] | Definiert die Drehzahl zum Aktivieren der <i>Funktion bei Stopp</i> (Par. 1-80). |

4

4.2.7. 1-9* Motortemperatur

Über eine thermische Überwachung kann der Frequenzumrichter die Motortemperatur ohne einen angeschlossenen Thermistor berechnen. Damit kann eine Warnung oder ein Alarm ausgegeben werden, wenn die Motortemperatur die max. Betriebstemperatur überschreitet.

1-90 Thermischer Motorschutz

| | |
|----------------|---|
| Option: | Funktion: |
| | Über ein elektronisch thermisches Relais (ETR) wird die Motortemperatur basierend auf Frequenz, Drehzahl und Zeit berechnet. Danfoss empfiehlt die Verwendung der ETR-Funktion, wenn kein Thermistor angeschlossen ist. |



ACHTUNG!

Die ETR-Berechnung erfolgt anhand der Motordaten aus Gruppe 1-2*.

| | | |
|-------|----------------------|---|
| [0] * | Kein Motorschutz | Deaktiviert die Temperaturüberwachung. |
| [1] | Thermistor Warnung | Ein Thermistor, der an einen der Analog- oder Digitaleingänge angeschlossen ist, gibt eine Warnung aus, wenn die obere Grenze des Motortemperaturbereichs überschritten wird (siehe Par. 1-93 <i>Thermistoranschluss</i>). |
| [2] | Thermistor Abschalt. | Der am Digital- oder Analogeingang angeschlossene Thermistor löst aus und der Frequenzumrichter schaltet den Motor ab, wenn die max. Motortemperatur überschritten wird (siehe Par. 1-93 <i>Thermistoranschluss</i>). |
| [3] | ETR Warnung | Bei durch den Frequenzumrichter berechneter Übertemperatur des Motors erscheint eine Warnung im Display. |
| [4] | ETR Alarm 1 | Bei durch den Frequenzumrichter berechneter Übertemperatur des Motors erfolgt eine Abschaltung des Frequenzumrichters. |

1-93 Thermistoranschluss

| | | |
|----------------|--|---|
| Option: | Funktion: | |
| | Definiert die Anschlussstelle (z. B. Eingangsklemme 54) des Thermistors. | |
| [0] * | Ohne | Kein Thermistor angeschlossen. |
| [1] | Analogeingang 53 | Anschluss des Thermistors an Analogeingangsklemme 53. |



ACHTUNG!

Damit Analogeingangsklemme 53 wählbar ist, darf diese nicht gleichzeitig für eine andere Funktion vergeben sein.

[6] Digitaleingang 29 Anschluss des Thermistors an Digitaleingangsklemme 29.
 Wenn Digitaleingangsklemme 29 als Thermistoreingang gewählt ist, führt sie die in Par. 5-13 *Digitaleingang 29* gewählte Funktion nicht aus. Der Wert von Par. 5-13 bleibt jedoch in der Parameterdatenbank unverändert, während die Funktion inaktiv ist.

| Eingang Digital/ Analog | Versorgungsspannung | Abschaltwerte |
|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Digital | 10 V | <800 Ohm - >2,9 kOhm |
| Analog | 10 V | <800 Ohm - >2,9 kOhm |

4.3. Parametergruppe 2-xx: Bremsfunktionen

4.3.1. 2-** Bremsfunktionen

4.3.2. 2-0* DC Halt/DC Bremse

Einstellung der DC-Bremsfunktion, bei der ein drehender Motor durch Anlegen eines DC-Stroms am Motor gebremst wird.

2-00 DC-Haltestrom

Range:

50%* [0 - 100%]

Funktion:

Definiert die Intensität der Gleichspannungs-Halten-Funktion (auch zum Vorwärmen des Motors geeignet). Der Parameter ist wirksam, wenn *DC-Halten* in Par. 1-72 *Startfunktion* oder Par. 1-80 *Funktion bei Stopp* ausgewählt ist.

Der angegebene Haltestrom bezieht sich in Prozent auf den *Motornennstrom* aus Par. 1-24. 100 % DC-Haltestrom entsprechen $I_{M,N}$.



ACHTUNG!

Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht durch eine zu hohe Einstellung (z. B. 100 %) beschädigt oder zerstört wird.

2-01 DC-Bremsstrom

Range:

50 %* [0 - 150%]

Funktion:

Definiert die Intensität der Gleichspannungs-Bremsen-Funktion.

Die DC-Bremse lässt sich auf vier Arten aktivieren:

1. DC-Bremsbefehl, siehe Par. 5-1* Option [5]
2. DC-Bremse Ein-Funktion, siehe Par. 2-04
3. DC-Bremse als Startfunktion, siehe Par. 1-72
4. DC-Bremse in Verbindung mit *Motorfangschaltung*, Par. 1-73

2-02 DC-Bremszeit

Range:

10,0 s* [0,0 - 60 s]

Funktion:

Die DC-Bremszeit legt fest, wie lange der *DC-Bremsstrom* am Motor angelegt wird.

Definiert, wie lange die DC-Bremsfunktion aus Par. 2-01 ausgeführt wird.



ACHTUNG!

Wird DC-Bremse als Startfunktion aktiviert, wird die DC-Bremszeit durch die *Startverzög.* bestimmt.

2-04 DC-Bremse Ein [Hz]

Range:

0,0 Hz* [0,0 - 400,0 Hz]

Funktion:

Aktiviert und definiert die Einschaltfrequenz für die DC-Bremsefunktion aus Par. 2-01. DC-Bremse wird ausgeführt, nachdem nach einem Stoppsignal diese Drehzahl unterschritten wurde, und bleibt für die Dauer in Par. 2-02 aktiv. Bei Wert 0 ist die Funktion ausgeschaltet.

4.3.3. 2-1* Generator. Bremsen

Parametergruppe zum Aktivieren und Definieren der generatorischen Bremsfunktionen.

4

2-10 Bremsfunktion

Option:
Funktion:
Bremswiderstand:

Beim generatorischen Betrieb des Motors begrenzt der an einen externen Bremswiderstand angeschlossene Bremschopper die Last im Zwischenkreis. Ohne Bremswiderstand schaltet der Frequenzumrichter an einem Punkt ab.

Der Bremswiderstand nimmt überschüssige Energie von der Motorbremse auf. Ein Frequenzumrichter mit Bremse stoppt einen Motor schneller als ohne Bremse. Dies wird in vielen Anwendungen genutzt. Es muss ein externer Bremswiderstand angeschlossen werden.

Eine Alternative zum Bremswiderstand ist die AC Bremse.


ACHTUNG!

Die Funktion Bremswiderstand ist nur bei Geräten mit eingebauter Bremselektronik (Bremschopper) verfügbar. Es muss ein externer Widerstand angeschlossen werden.

AC Bremse:

Die AC Bremse nimmt überschüssige Energie auf, indem sie eine Verlustleistung im Motor aufbaut.

Es ist wichtig, daran zu denken, dass bei einem Anstieg der Verlustleistung die Motortemperatur steigt.

| | | |
|-------|-----------------|--------------------------------|
| [0] * | Deaktiviert | Keine Bremsfunktion. |
| [1] | Bremswiderstand | Der Bremswiderstand ist aktiv. |
| [2] | AC Bremse | AC Bremse ist aktiv. |

2-11 Bremswiderstand (Ohm)

Range:

5 Ω* [5 - 5000 Ω]

Funktion:

Einstellung des Bremswiderstands.

2-16 AC-Bremse max. Strom

| | |
|---|---|
| Range: 100.0 % [0.0 - 150.0 %] * | Funktion: Definiert den maximalen Motorstrom während der AC-Bremsfunktion, um Überhitzung der Motorwicklung zu vermeiden. 100 % ist gleich dem Motorstrom aus Par. 1-24. |
|---|---|

2-17 Überspannungssteuerung

| | |
|----------------|---|
| Option: | Funktion: Mit der Überspannungssteuerung wird das Risiko reduziert, dass der Frequenzumrichter aufgrund einer Überspannung im Zwischenkreis durch Erhöhen der Ausgangsfrequenz oder Verlängern der Stopp-Rampe abschaltet. Eine Überspannung tritt auf, wenn z. B. die Rampenzeit ab zu kurz im Vergleich zum tatsächlichen Trägheitsmoment der Last eingestellt wird. |
|----------------|---|

| | | |
|-------|--------------------|--|
| [0] * | Deaktiviert | Überspannungssteuerung nicht aktiv/erforderlich. |
| [1] | Aktiv (ohne Stopp) | Die Überspannungssteuerung ist nur wirksam, wenn kein Stoppsignal aktiv ist. |
| [2] | Aktiviert | Die Überspannungssteuerung läuft auch bei aktivem Stoppsignal. |



ACHTUNG!

Wurde in Par. 2-10 *Bremsfunktion* die Auswahl *Bremswiderstand* getroffen, ist die Überspannungssteuerung auch dann nicht aktiv, wenn sie in diesem Parameter aktiviert wurde.

4.3.4. 2-2* Mechanische Bremse

Für Hubanwendungen ist eine elektromagnetische Bremse erforderlich. Die Bremse wird von einem Relais gesteuert, dass die Bremse lüftet, wenn es aktiviert wird.

Die Bremse schließt, wenn der Frequenzumrichter abschaltet oder ein Freilaufbefehl gegeben wird. Sie wird auch geschlossen, wenn die Drehzahl unter den in Parameter 2-22 *Bremse schließen bei Motorfrequenz* eingestellten Wert sinkt.

2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom

| | |
|---|---|
| Range: 0,00 A* [0,00 - 100 A] | Funktion: Definiert, bei welchem Motorstrom nach einem Startsignal die mechanische Bremse gelüftet werden soll. |
|---|---|



Wenn die Startverzögerungszeit abgelaufen ist und der Motorstrom unter dem Wert von *Bremse öffnen bei Motorstrom* liegt, schaltet der Frequenzumrichter ab.

2-22 Bremse schließen bei Motorfrequenz

Range:

Funktion:

Wenn der Motor über Rampe gestoppt wird, fällt die mechanische Bremse ein, wenn die Motordrehzahl unter der aktiven Bremsdrehzahl liegt.

Die Motordrehzahl wird in den folgenden Situationen gemäß der gewählten Rampe zum Stopp abgebremst.

- Ein Startbefehl wird entfernt (Standby)
- Ein Stoppbefehl wird aktiviert
- Schnellstopp wird aktiviert (Schnellstopprampe wird verwendet)

0 Hz* [0 - 400 Hz]

Definiert, bei welcher Motorfrequenz nach einem Stoppsignal die mechanische Bremse wieder einfallen soll.

Die mechanische Bremse schließt sich automatisch, wenn der Frequenzumrichter abschaltet oder einen Alarm meldet.

4.4. Parametergruppe 3: Sollwert/Rampen

4.4.1. 3-** Sollwert/Rampen

Parameter zum Einstellen der Sollwertverarbeitung, von Grenzwerten und Bereichen.

4.4.2. 3-0* Sollwertgrenzen

Parameter zum Einstellen von Sollwerteinheit, Grenzwerten und Bereichen.

3-00 Sollwertbereich

Option:

Funktion:

Auswahl des Bereichs für das Sollwert- und Istwertsignal. Werte können positiv oder negativ sein, sofern nicht *PI-Prozess* [3] in Par. 1-00 *Regelverfahren* gewählt ist. In diesem Fall sind nur positive Werte erlaubt.

[0] * Min. bis Max.

Sollwertbereiche können nur positive Werte haben. Dies ist bei Betrieb im Regelverfahren PI-Prozess zu wählen.

[1] -Max bis +Max

Bereiche können sowohl positive als auch negative Werte haben.

3-02 Minimaler Sollwert

Range:

Funktion:

0.00* [-4999 - 4999]

Eingabe des minimalen Sollwerts.

Der minimale Sollwert bestimmt den Mindestwert der Summe aller Sollwert (intern und extern).

3-03 Max. Sollwert

Range:

Funktion:

50.00* [-4999 - 4999]

Eingabe des maximalen Sollwerts.

Der max. Sollwert definiert den maximalen Wert, den die Summe aller Sollwerte (intern und extern) annehmen kann.

4.4.3. 3-1* Sollwerteinstellung

Parameter zum Einstellen der Sollwerteingänge. Es werden Festsollwerte für die entsprechenden Digitaleingänge in Parametergruppe 5.1* *Digitaleingänge* gewählt.

3-10* Festsollwert

Option:

Funktion:

Jeder Parametersatz enthält acht (0 - 7) Festsollwerte, die über 3 Digitaleingänge oder serielle Schnittstelle wählbar sind.

| [18] Bit 2 | [17] Bit 1 | [16] Bit 0 | Festsollwertnr. |
|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 3 |
| 1 | 0 | 0 | 4 |
| 1 | 0 | 1 | 5 |
| 1 | 1 | 0 | 6 |
| 1 | 1 | 1 | 7 |

Tabelle 4.1: Auswahl in Par. 5-1*: [16], [17] und [18]

[0.00] * -100.00 - 100.00%

Mit diesem Parameter können verschiedene Festsollwerte programmiert werden.

Normalerweise ist 100 % = der in Par. 3-03 *Max. Sollwert* eingestellte Wert.

Es gibt jedoch Ausnahmen, wenn Par. 3-00 auf *Min. bis Max. [0]* eingestellt ist.

Beispiel 1:

Par. 3-02 wird auf 20 eingestellt und Par. 3-03 auf 50. In diesem Fall ist 0 % = 0 und 100 % = 50.

Beispiel 2:

Par. 3-02 wird auf -70 eingestellt und Par. 3-03 auf 50. In diesem Fall ist 0 % = 0 und 100 % = 70.

3-11 Festdrehzahl Jog [Hz]

Range:

Funktion:

Die Festdrehzahl Jog ist eine feste Ausgangsdrehzahl und übergeht die gewählte Sollwertdrehzahl, siehe Par. 5-1* Option [14]. Wird der Motor im Job-Betrieb gestoppt, wirkt das Festdrehzahl Jog-Signal als Startsignal.

Bei Entfernen des Festdrehzahl Jog-Signals läuft der Motor gemäß der gewählten Konfiguration.

5,0 Hz [0,0 - 400,0 Hz]

Auswahl der Drehzahl, die als Festdrehzahl Jog wirken soll.

3-12 Frequenzkorrektur Auf/Ab

Range:

0% * [0 - 100%]

Funktion:

Die Funktion *Frequenzkorrektur auf/ab* wird über einen Eingangsbefehl aktiviert (siehe Par. 5-1*, Option [28]/[29]). Ist der Befehl aktiv, wird der Wert für Frequenzkorrektur auf/ab (in %) wie folgt zur Sollwertfunktion addiert:

$$\text{Sollwert} = \text{Sollwert} + \frac{\text{Sollwert} \times \text{Frequenzkorrektur auf}}{100}$$

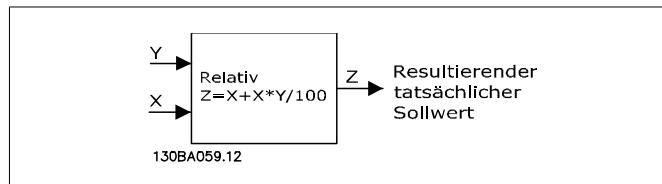
$$\text{Sollwert} = \text{Sollwert} - \frac{\text{Sollwert} \times \text{Frequenzkorrektur ab}}{100}$$

Wird der Eingangsbefehl deaktiviert, kehrt der Sollwert zu seinem ursprünglichen Wert zurück, d. h. Sollwert = Sollwert + 0.

3-14 Relativer Festsollwert

Range: 0.00% [-100.00 - 100.00%] **Funktion:** Definiert einen Festsollwert (in %), der als variabler Wert (definiert in Par. 3-18 *Relativ. Skalierungssollw. Ressource*) zum momentanen Sollwert addiert wird.

Die Summe dieses variablen und des relativen Festsollwert (Par. 3-14, mit Y in der nachstehenden Abbildung markiert) ergibt den gesamten relativen Sollwert, der zu allen anderen Sollwerten relativ addiert wird. $X + X \times \frac{Y}{100}$



3-15 Variabler Sollwert 1

Option: **Funktion:** Par. 3-15, 3-16 und 3-17 definieren bis zu drei verschiedene Sollwertsignale. Die Summe dieser Sollwertsignale bildet den resultierenden Sollwert.

| | | |
|-------|------------------|--|
| [0] | Deaktiviert | Es ist kein Sollwertsignal definiert. |
| [1] * | Analogeingang 53 | Verwendet Signale von Analogeingang 53 als Sollwert, siehe Par. 6-1*. |
| [2] | Analogeingang 60 | Verwendet Signale von Analogeingang 60 als Sollwert, siehe Par. 6-2*. |
| [11] | Bus Sollwert | Verwendet Signale vom lokalen Bus als Sollwert, siehe Par. 8-9*. |
| [21] | LCP-Poti | Verwendet Signale vom LCP-Potentiometer als Sollwert, siehe Par. 6-8*. |
| [8] | Pulseingang | Verwendet Signale vom Pulseingang als Sollwert, siehe Par. 5-5*. |

3-16 Variabler Sollwert 2

Option: **Funktion:** Beschreibung siehe Par. 3-15.

| | | |
|-------|------------------|---|
| [0] | Deaktiviert | Es ist kein Sollwertsignal definiert. |
| [1] | Analogeingang 53 | Verwendet Signale von Analogeingang 53 als Sollwert. |
| [2] * | Analogeingang 60 | Verwendet Signale von Analogeingang 60 als Sollwert. |
| [11] | Bus Sollwert | Verwendet Signale vom lokalen Bus als Sollwert. |
| [21] | LCP-Poti | Verwendet Signale vom LCP-Potentiometer als Sollwert. |

3-17 Variabler Sollwert 3

| Option: | Funktion: |
|----------------------|---|
| | Beschreibung siehe Par. 3-15. |
| [0] Deaktiviert | Es ist kein Sollwertsignal definiert. |
| [1] Analogeingang 53 | Verwendet Signale von Analogeingang 53 als Sollwert. |
| [2] Analogeingang 60 | Verwendet Signale von Analogeingang 60 als Sollwert. |
| [11] * Bus Sollwert | Verwendet Signale vom lokalen Bus als Sollwert. |
| [21] LCP-Poti | Verwendet Signale vom LCP-Potentiometer als Sollwert. |

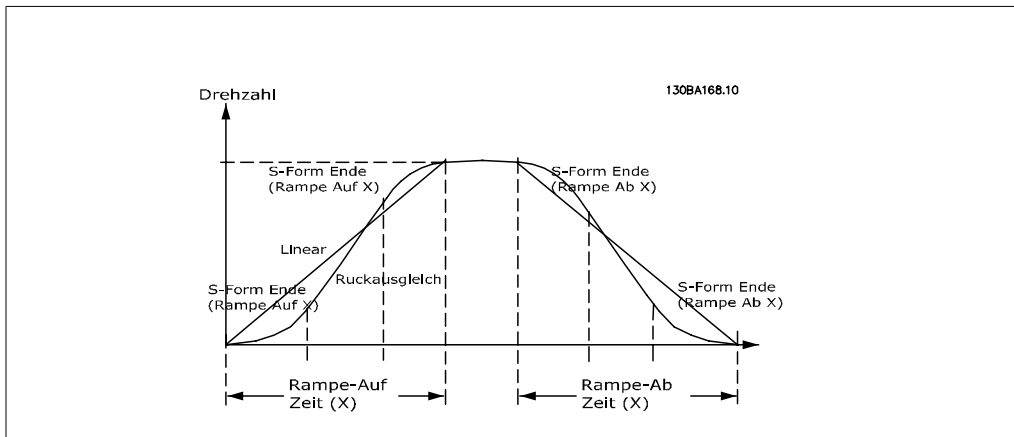
3-18 Relativ. Skalierungssollwert Ressource

| Option: | Funktion: |
|----------------------|---|
| | Dieser Parameter definiert die Quelle des relativen Sollwerts. Die Summe dieses variablen und des relativen Festsollwerts (Par. 3-14) ergibt den gesamten relativen Sollwert, der zu allen anderen Sollwerten relativ addiert wird. |
| [0] * Deaktiviert | Die Funktion ist deaktiviert. |
| [1] Analogeingang 53 | Auswahl von Analogeingang 53 als Quelle des relativen Sollwerts. |
| [2] Analogeingang 54 | Auswahl von Analogeingang 54 als Quelle des relativen Sollwerts. |
| [8] Pulseingang 33 | Auswahl von Pulseingang 33 als Quelle des relativen Sollwerts. |
| [11] Bus Sollwert | Auswahl des Bussollwerts als Quelle des relativen Sollwerts. |
| [21] LCP-Poti | Auswahl des LCP-Potentiometers als Quelle des relativen Sollwerts. |

4.4.4. 3-4* Rampe 1

Bei einer linearen Rampe wird mit konstanter Geschwindigkeit beschleunigt, bis die gewünschte Motordrehzahl erreicht ist. Beim Erreichen der Drehzahl kann ein gewisses Maß an Überschwingen auftreten, das kurze Zeit Drehzahlrucke verursacht, bevor sie sich stabilisiert. Bei Auswahl einer S-Rampe erfolgt eine Anpassung des Beschleunigungs-/Verzögerungsvorgangs an die Lastverhältnisse, um Rucke beim Erreichen der Drehzahl zu vermeiden.

Die nachstehende Abbildung zeigt einen Vergleich der zwei Rampentypen.

**Rampenzeiten:**

Rampe auf: Beschleunigungszeit von 0 bis zur Motornennfrequenz (Par. 1-23).

Rampe ab: Verzögerungszeit von der Motornennfrequenz (Par. 1-23) auf 0.

Beschränkung:

Eine zu kurze Rampenzeit Auf kann zur Anzeige einer Drehmomentgrenzwarnung (W12) und/oder DC-Überspannungswarnung (W7) führen. Die Rampe wird gestoppt, wenn der Frequenzrichter die motorische Drehmomentgrenze (Par. 4-16) erreicht.

Eine zu kurze Rampenzeit Ab kann zur Anzeige einer Drehmomentgrenzwarnung (W12) und/oder DC-Überspannungswarnung (W7) führen. Die Rampe wird gestoppt, wenn der Frequenzrichter die generatorische Drehmomentgrenze (Par. 4-17) und/oder interne DC-Überspannungsgrenze erreicht.

3-40 Rampentyp 1**Option:**

[0] * Linear

Funktion:

Konstante Beschleunigung/Verzögerung.

[2] S-Rampe

Anpassung der Beschleunigung/Verzögerung, um Rucke zu vermeiden.

3-41 Rampenzeit Auf 1**Range:**

3,00 s* [0,05 - 3600 s]

Funktion:

Die Rampenzeit Auf ist die Beschleunigungszeit von 0 Hz auf die Motornennfrequenz ($n_{M,N}$) aus Par. 1-23.

Dies setzt voraus, dass bei der Beschleunigung nicht die in Par. 4-16 festgelegte Momentgrenze erreicht wird.

3-42 Rampenzeit Ab 1**Range:**

3,00 s* [0,05 - 3600 s]

Funktion:

Die Rampenzeit Ab ist die Verzögerungszeit von der Motornennfrequenz $n_{M,N}$ in Par. 1-23 bis 0 Hz.

Dies setzt voraus, dass im Wechselrichter keine Überspannung aufgrund von generatorischem Betrieb des Motors bzw. wenn der zurückgespeiste Strom die Momentgrenze (eingestellt in Par. 4-17) erreicht, entsteht.

4.4.5. 3-5* Rampe 2

Zur Auswahl der Rampenparameter siehe Par. 3-4*.



ACHTUNG!

Rampe 2 - alternative Rampenzeiten:

Der Wechsel von Rampe 1 auf Rampe 2 erfolgt über Digitaleingang. Siehe Par. 5-1*, Auswahl [34].

3-50 Rampentyp 2

Option:

[0] * Linear

Funktion:

Konstante Beschleunigung/Verzögerung.

[2] S-Rampe

Anpassung der Beschleunigung/Verzögerung, um Rucke zu vermeiden.

3-51 Rampenzeit Auf 2

Range:

3.000 * [0,100 - 3600 s]

Funktion:

Eingabe der Rampenzeit Auf von 0 Hz bis zur Motornennfrequenz ($f_{M,N}$) aus Par. 1-23.

Bei der Wahl der Rampenzeit Auf darf der Ausgangsstrom während der Beschleunigungszeit nicht die in Par. 4-18 festgelegte Stromgrenze für motorischen Betrieb erreichen.

3-52 Rampenzeit Ab 2

Range:

3,000 s [0,100 - 3600 s]

Funktion:

Eingabe der Rampenzeit Ab von der Motornennfrequenz ($f_{M,N}$) in Par. 1-23 bis 0 Hz.

Bei der Wahl der Rampenzeit Ab ist darauf zu achten, dass keine Überspannung aufgrund von generatorischem Betrieb des Motors auftritt bzw. die Stromgrenze in Par. 4-18 nicht erreicht wird.

4.4.6. 3-8* Weitere Rampen

Parameter zum Konfigurieren von Spezialrampen, z. B. Festdrehzahl JOG oder Schnellstopp.

Bei Festdrehzahl JOG ist eine Rampe auf oder Rampe ab möglich, während beim Schnellstopp nur Rampe ab möglich ist.

3-80 Rampenzeit JOG

Range:

3,000 s* [0,100 - 3600 s]

Funktion:

Eine lineare Rampe, die bei Anwahl der Festdrehzahl JOG aktiviert wird. Siehe Par. 5-1*, Auswahl [14].
Rampenzeit Auf = Rampenzeit Ab.

Die Rampenzeit JOG wird mit Anwahl der JOG-Drehzahl über Digitaleingang oder Bus-Schnittstelle aktiviert.

3-81 Rampenzeit Schnellstopp**Range:**

3,000 s* [0,100 - 3600 s]

Funktion:

Eine lineare Rampe, die bei Wahl eines Schnellstopps aktiviert wird. Siehe Par. 5-1*, Auswahl [4].

4.5. Parametergruppe 4-xx: Grenzen/Warnungen

4.5.1. 4-** Grenzwerte/Warnungen

Parametergruppe zum Einstellen von Sollwerteinheit, Grenzwerten und Warnungen.

4.5.2. 4-1* Motor Grenzen

Parameter zum Begrenzen von Drehrichtung, Drehzahl, Strom und Moment.

4

4-10 Motor Drehrichtung

Option:

Funktion:

Bei Anschluss der Klemmen 96, 97 und 98 an U, V und W dreht der Motor bei Blickrichtung von vorne nach rechts.



ACHTUNG!

Dieser Parameter kann nicht bei laufendem Motor geändert werden.

| | | |
|-------|------------------|--|
| [0] | Nur Rechts | Die Motorwelle dreht im Rechtslauf. Diese Einstellung verhindert Linkslauf des Motors. Wenn in Par. 1-00 <i>Regelverfahren</i> die Option <i>PI-Prozess</i> [3] gewählt ist, wird dieser Parameter als Vorgabe auf <i>Nur Rechts</i> eingestellt. |
| [1] | Nur Links | Die Motorwelle dreht im Linkslauf. Diese Einstellung verhindert Rechtslauf des Motors. |
| [2] * | Beide Richtungen | Bei dieser Einstellung kann der Motor in beiden Richtungen drehen. Die Ausgangsfrequenz ist jedoch auf den folgenden Frequenzbereich beschränkt: Min. Frequenz (Par. 4-12) bis Max. Frequenz (Par. 4-14). |

4-12 Min. Frequenz

Range:

0,0 Hz* [0,0 - 400,0 Hz]

Funktion:

Definiert die absolute Mindestfrequenz, mit der der Motor laufen soll.



ACHTUNG!

Da die minimale Ausgangsfrequenz ein absoluter Wert ist, kann von ihr nicht abgewichen werden.

4-14 Max. Frequenz

Range:

65,0 [0,0 - 400,0 Hz]
Hz*

Funktion:

Definiert die Maximalfrequenz, die der Motor inklusive Regelkorrektur erreichen darf.

**ACHTUNG!**

Da die maximale Ausgangsfrequenz ein absoluter Wert ist, kann von ihr nicht abgewichen werden.

4-16 Momentengrenze motorisch**Range:**

150.0 % [0.0 - 199.9%]
*

Funktion:

Definiert die Momentengrenze für den motorischen Betrieb. Wenn eine Einstellung in Par. 1-00 bis Par. 1-25 *Motor/Last* geändert wird, werden für Par. 4-16 und 4-17 nicht automatisch die Werkseinstellungen wieder hergestellt.

4-17 Momentengrenze generatorisch**Range:**

150.0 % [0.0 - 199.9 %]
*

Funktion:

Definiert die Momentengrenze für den generatorischen Betrieb. Wenn eine Einstellung in Par. 1-00 bis Par. 1-25 *Motor/Last* geändert wird, werden für Par. 4-16 und 4-17 nicht automatisch die Werkseinstellungen wieder hergestellt.

4.5.3. 4-5* Warnungen Grenzen

Parametergruppe zum Definieren von Warngrenzen für Strom, Drehzahl, Sollwert und Istwert.

Die Anzeige von Warnungen erfolgt am LCP-Display, an entsprechend programmierten Digital- oder Relais-Ausgängen oder an Bus-Schnittstellen.

4-50 Warnung Strom niedrig**Range:**

0,00 A [0,00 - 26,00 A]

Funktion:

Mit diesem Parameter wird ein unterer Grenzwert für den Strombereich festgelegt. Wenn der Strom den Grenzwert unterschreitet, wird eine Warnung ausgegeben.

Stellen Sie den Wert für die min. Stromgrenze ein.

4-51 Warnung Strom hoch**Range:**

26,00 [0,00 - 26,00 A]
A*

Funktion:

Mit diesem Parameter wird ein oberer Grenzwert für den Strombereich festgelegt. Wenn der Strom den festgelegten Wert überschreitet, wird eine Warnung ausgegeben.

Stellen Sie die max. Stromgrenze ein.

4-58 Motorphasen Überwachung

Option:

Funktion:

Bei Ausfall einer Motorphase sinkt das Motordrehmoment. Diese Überwachung kann für Sonderzwecke (z. B. kleine Motoren, die mit reiner U/f-Kennlinie laufen) ausgeschaltet werden, es besteht jedoch das Risiko einer Überhitzung des Motors. Danfoss empfiehlt daher dringend, die Funktion auf *Ein* zu stellen.

Bei einer fehlenden Motorphase schaltet der Frequenzumrichter ab und zeigt einen Alarm an.

ACHTUNG!
Dieser Parameter kann bei laufendem Motor nicht geändert werden.

| | | |
|-------|-----|-------------------------------|
| [0] | Aus | Die Funktion ist deaktiviert. |
| [1] * | Ein | Funktion ist aktiviert. |

4.5.4. 4-6* Drehz.ausblendung

Bei einigen Antrieben kann es bei bestimmten Drehzahlen zu Resonanzproblemen kommen. Durch die Drehzahlausblendung wird ein statischer Betrieb in diesen Bereichen vermieden. Diese Bereiche werden mit der Rampenzeit durchlaufen.

4-61 Ausbl. Drehzahl von [Hz]

Range:

Funktion:

Array [2]

| | |
|--------------------------|---|
| 0,0 Hz* [0,0 - 400,0 Hz] | Geben Sie die oberen oder unteren Limits für die Frequenzen ein, die vermieden werden sollen. Als auszublendende Drehzahl kann in den Par. Ausbl. Drehzahl von und Ausbl. Drehzahl bis beliebig die obere oder untere Grenze eingegeben werden. Die Funktion wird jedoch deaktiviert, wenn in den beiden Parametern die gleichen Werte eingestellt sind. |
|--------------------------|---|

4-63 Ausbl. Drehzahl bis [Hz]

Range:

Funktion:

Array [2]

| | |
|--------------------------|--|
| 0,0 Hz* [0,0 - 400,0 Hz] | Geben Sie die oberen oder unteren Limits für den Frequenzbereich ein, der vermieden werden soll. Stellen Sie sicher, dass Sie den entgegengesetzten Grenzwert zu dem aus Par. 4-61 <i>Ausbl. Drehzahl von [Hz]</i> eingeben. |
|--------------------------|--|

4.6. Parametergruppe 5-xx: Digit. Ein-/Ausgänge

4.6.1. 5-** Digit. Ein-/Ausgänge


Im Folgenden werden alle Funktionen und Signale für Digitaleingangsbefehle beschrieben.

4.6.2. 5-1* Digitaleingänge

Parameter zum Einstellen der Funktionen der Digitaleingänge.

Digitaleingänge werden zur Auswahl diverser Funktionen im Frequenzumrichter benutzt. Alle Digitaleingänge können auf die folgenden Funktionen eingestellt werden:

| | | |
|------|-----------------------|--|
| [0] | Ohne Funktion | Der Frequenzumrichter reagiert nicht auf an die Klemme geführte Signale. |
| [1] | Alarm quittieren | Setzt den Frequenzumrichter nach Abschaltung/Alarm zurück. Bei Alarmen mit Abschaltblockierung muss zuvor das Gerät Netz-Aus geschaltet werden. |
| [2] | Motorfreilauf (inv.) | Motorfreilaufstopp, invertierter Eingang (öffnen). Wenn das Signal an der zugewiesenen Klemme „0“ ist, wird Motorfreilauf ausgeführt. |
| [3] | Mot.freil./Res. inv. | Reset und Motorfreilaufstopp, invers (öffnen). Wenn das Signal an der zugewiesenen Klemme von Logisch „1“ auf „0“ wechselt, wird der Frequenzumrichter nach einem Alarm zurückgesetzt und es wird Motorfreilauf ausgeführt. |
| [4] | Schnellst.rampe (inv) | Invertierter Eingang (öffnen). Wenn das Signal an der zugewiesenen Klemme „0“ ist, wird ein Stopp gemäß der Schnellstopp-Rampenzeit (Par. 3-81) ausgeführt. Nach Anhalten des Motors dreht die Motorwelle im Leerlauf. |
| [5] | DC Bremse (invers) | Invertierter Eingang für DC-Bremse (öffnen). Wenn das Signal an der zugewiesenen Klemme „0“ ist, wird die DC-Bremse mit der Dauer von Par. 2-02 aktiviert. Siehe Par. 2-01 bis Par. 2-03. Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Wert in Par. 2-02 ungleich 0 ist. |
| [6] | Stopp invers | Stopp, invertierte Funktion. Wenn das Signal an der zugewiesenen Klemme von „1“ auf „0“ wechselt, wird ein Rampenstopp aktiviert. Der Stopp wird gemäß der gewählten Rampenzeit ausgeführt. |
| [8] | Start | Wählen Sie Start, um die zugewiesene Klemme für einen Start/ Stopp-Befehl zu konfigurieren. Logisch 1 = Start, logisch 0 = Stopp. |
| [9] | Puls-Start | Der Motor wird starten, wenn ein Pulssignal mindestens 2 ms lang angelegt wird. Der Motor stoppt, wenn Sie Stopp (invers) aktivieren. Für die Funktion Puls-Start muss ein weiterer Eingang mit Stopp (invers) [6] vorgesehen werden. |
| [10] | Reversierung | Ändert die Drehrichtung der Motorwelle. Das Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung. Die Startfunktion wird nicht aktiviert. Wählen Sie <i>Beide Richtungen</i> [2] in Par. 4-10. 0 = normal, 1 = Reversierung |

| | | |
|------|----------------------|---|
| [11] | Start + Reversierung | Aktiviert einen Startbefehl bei gleichzeitiger Reversierung. Gleichzeitige Signale an Start [8] sind nicht erlaubt. 0 = Stopp, 1 = Start und Reversierung. |
| [12] | Start nur Rechts | Ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter nach einem Start nur ein Rechtsdrehfeld erzeugen soll. |
| [13] | Start nur Links | Ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter nach einem Start nur ein Linksdrehfeld erzeugen soll. |
| [14] | Festdrehzahl JOG | Aktiviert für die zugewiesene Klemme die JOG-Funktion. Sie müssen in Par. 3-04 Externe Anwahl [1] wählen. Bei logisch „1“ wird der Motor mit der JOG-Drehzahl (Par. 3-11) betrieben. |
| [16] | Festsollwert Bit 0 | Festsollwert Bit 0, 1 und 2 erlaubt die Wahl zwischen einem der acht Festsollwerte gemäß der folgenden Tabelle. |
| [17] | Festsollwert Bit 1 | Wie Festsollwert Bit 0 [16], siehe Par. 3-10. |
| [18] | Festsollwert Bit 2 | Wie Festsollwert Bit 0 [16]. |
| [19] | Sollwert speichern | Speichert den aktuellen Sollwert. Dieser gespeicherte Wert ist auch der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für die Verwendung von Drehzahl auf und Drehzahl ab. Wird Drehzahl Auf/Ab benutzt, so richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (Par. 3-51 und 3-52) im Drehzahlbereich von Par. 3-02 <i>Minimaler Sollwert</i> - Par. 3-03 <i>Max. Sollwert</i> . |
| [20] | Drehz. speich. | Speichert die aktuelle Ausgangsfrequenz. Die gespeicherte Motorfrequenz ist auch der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für die Verwendung von Drehzahl auf und Drehzahl ab. Wird Drehzahl Auf/Ab benutzt, so richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (Par. 3-51 und 3-52) im Bereich von Par. 4-12 <i>Min. Frequenz</i> - Par. 4-14 <i>Max. Frequenz</i> . |
| | | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>ACHTUNG! Wenn Drehzahl speichern aktiv ist, kann der Motor nicht über einen Rampenstopp angehalten werden. Stoppen Sie den Motor über die Funktion Motorfreilauf (inv.) [2] oder Motorfreilauf/Reset [3].</p> </div> |
| [21] | Drehzahl auf | Drehzahl auf und Drehzahl ab sind zu wählen, wenn eine digitale Steuerung der Drehzahl auf/ab (Motorpotentiometer) erfolgen soll. Aktivieren Sie diese Funktion durch Auswahl von Sollwert speichern oder Drehzahl speichern. So lange logisch „1“ an der Klemme für Drehzahl Auf gewählt ist, nimmt der Sollwert oder die Ausgangsdrehzahl zu. Die Sollwertänderung folgt Rampe 2 (Par. 3-51). |
| [22] | Drehzahl ab | Siehe Drehzahl auf [21]. |
| [23] | Satzanwahl Bit 0 | Par. 0-10 muss auf <i>Externe Anwahl</i> eingestellt sein. Logisch 0 = Satz 1, Logisch 1 = Satz 2. |
| [26] | Präz. Stopp inv. | Verzögert das Stoppsignal, um einen präzisen Stopp unabhängig von der Abtastzeit zu erhalten. Die Funktion steht nur für Klemme 33 zur Verfügung. |
| [27] | Präz. Start, Stopp | Wie [26], aber einschließlich Start. |

| | | |
|------|------------------------|--|
| [28] | Freq.korr. Auf | Frequenzkorrektur Auf/Ab wird zum Erhöhen oder Verringern des Sollwerts (in Par. 3-12 eingestellt) ausgewählt. |
| [29] | Freq.korr. Ab | Siehe Frequenzkorrektur Auf [28]. |
| [32] | Pulseingang Klemme 33) | (nur Pulseingang ist zu wählen, wenn die zugewiesene Klemme als Frequenzeingang (Pulssignal) konfiguriert werden soll. Die Skalierung erfolgt in Par.-Gruppe 5-5*. |
| [34] | Rampe Bit 0 | Logisch 0 = Rampe 1, siehe Par. 3-4*. Logisch 1 = Rampe 2, siehe Par. 3-5*. |
| [60] | Zähler A (+1) | Eingang Zähler A. |
| [61] | Zähler A (-1) | Eingang Zähler A. |
| [62] | Reset Zähler A | Eingang zum Reset von Zähler A. |
| [63] | Zähler B (+1) | Eingang Zähler B. |
| [64] | Zähler B (-1) | Eingang Zähler B. |
| [65] | Reset Zähler B | Eingang zum Reset von Zähler B. |

5-10 Klemme 18 Digitaleingang

Option:

[8] * Start

Funktion:

Wählen Sie die Funktion aus dem verfügbaren Digitaleingangsbereich aus.

Optionen siehe Parameter 5-1*.

5-11 Klemme 19 Digitaleingang

Option:

[10] * Reversierung

Funktion:

Wählen Sie die Funktion aus dem verfügbaren Digitaleingangsbereich aus.

Optionen siehe Parameter 5-1*.

5-12 Klemme 27 Digitaleingang

Option:

[0] * Ohne Funktion

Funktion:

Wählen Sie die Funktion aus dem verfügbaren Digitaleingangsbereich aus.

Optionen siehe Parameter 5-1*.

5-13 Klemme 29 Digitaleingang

Option:

[14] * Festsdrehzahl JOG

Funktion:

Wählen Sie die Funktion aus dem verfügbaren Digitaleingangsbereich aus.

Optionen siehe Parameter 5-1*.

5-15 Klemme 33 Digitaleingang

| Option: | Funktion: |
|---------------------|---|
| [0] * Ohne Funktion | Wählen Sie die Funktion aus dem verfügbaren Digitaleingangsbereich aus. Optionen siehe Parameter 5-1*. |

4.6.3. 5-4* Relais

Parametergruppe zum Einstellen der Funktionen der Relaisausgänge.

| | | |
|------|---------------------------------|---|
| [0] | Ohne Funktion | Werkseinstellung für alle Digital- und Relaisausgänge |
| [1] | Steuer. bereit | An der Steuerkarte liegt Versorgungsspannung an. |
| [2] | Bereit | Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit und an der Steuerkarte liegt Versorgungsspannung an. |
| [3] | Bereit/Fern-Betrieb | Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit und der Fern-Betrieb ist aktiviert. |
| [4] | Freigabe/k. Warnung | Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit. Es ist kein Start- oder Stoppbefehl gegeben. Es liegen keine Warnungen vor. |
| [5] | Motor ein | Der Motor wird vom Frequenzumrichter angesteuert. |
| [6] | Motor ein/k. Warnung | Motor läuft und es liegen keine Warnungen vor. |
| [7] | Grenzen OK/k. Warn. | Motor läuft innerhalb der programmierten Strombereiche, siehe Par. 4-50 und 4-51. Es liegen keine Warnungen vor. |
| [8] | Ist=Sollw./k. Warn. | Der Istwert entspricht dem Sollwert. Es liegen keine Warnungen vor. |
| [9] | Alarm | Es liegt ein Alarmzustand vor. |
| [10] | Alarm oder Warnung | Es liegt ein Alarmzustand vor oder es wird eine Warnung angezeigt. |
| [12] | Außerh. Strombereich | Der Motorstrom liegt außerhalb des in Par. 4-50 und 4-51 eingestellten Bereichs. |
| [13] | Unter Min.-Strom | Der Motorstrom ist unter dem in Par. 4-50 eingestellten Wert. |
| [14] | Über Max.-Strom | Der Motorstrom ist über dem in Par. 4-51 eingestellten Wert. |
| [21] | Warnung Übertemp. | Die Temperaturgrenze entweder im Motor, im Frequenzumrichter oder im Bremswiderstand wurde überschritten. |
| [22] | Bereit, k. therm. Warnung | Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit; eine Temperaturwarnung liegt nicht vor. |
| [23] | Fern, Bereit, k. therm. Warnung | Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit und der Fern-Betrieb ist aktiviert. Es liegt keine Übertemperaturwarnung vor. |
| [24] | Bereit, k.Über-/Untersp. | Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, und die Netzspannung ist innerhalb des festgelegten Spannungsbereichs. |
| [25] | Reversierung | Der Motor läuft bzw. ist bereit, im Rechtslauf zu drehen, wenn logisch = 0 und im Linkslauf bei logisch = 1. Der Ausgang ändert sich, sobald ein Reversiersignal angelegt wird. |

| | | |
|------|-----------------------|--|
| [26] | Bus OK | Die Bus-Kommunikation ist aktiv. Es liegt kein Timeout vor. |
| [28] | Bremse, k. Warnung | Die Widerstandsbremung ist aktiv, es liegen keine Warnungen vor. |
| [29] | Bremse OK, kein Alarm | Die Bremselektronik ist betriebsbereit und es liegen keine Fehler vor. |
| [30] | Stör.Bremse (IGBT) | Dient zum Schutz des Frequenzumrichters im Falle eines Fehlers in der Bremselektronik. Mithilfe eines Relais kann so die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters abgeschaltet werden. |
| [32] | Mech. Bremse | Ermöglicht das Steuern einer externen mechanischen Bremse, siehe Parametergruppe 2-2*. |
| [36] | Steuerwort Bit 11 | Das Bit 11 im Steuerwort der Bus-Schnittstelle steuert das Relais an. |
| [51] | Hand-Sollwert aktiv | |
| [52] | Fern-Sollwert aktiv | |
| [53] | Kein Alarm | |
| [54] | Startbefehl aktiv | |
| [55] | Reversierung aktiv | |
| [56] | Handbetrieb | |
| [57] | Autobetrieb | |
| [60] | Vergleicher 0 | Siehe Parametergruppe 13-1*. Wird Vergleicher 0 als TRUE (Wahr) ausgewertet, so wird der Ausgang aktiviert. Andernfalls ist er AUS. |
| [61] | Vergleicher 1 | Siehe Parametergruppe 13-1*. Wird Vergleicher 1 als TRUE (Wahr) ausgewertet, so wird der Ausgang aktiviert. Andernfalls ist er AUS. |
| [62] | Vergleicher 2 | Siehe Parametergruppe 13-1*. Wird Vergleicher 2 als TRUE (Wahr) ausgewertet, so wird der Ausgang aktiviert. Andernfalls ist er AUS. |
| [63] | Vergleicher 3 | Siehe Parametergruppe 13-1*. Wird Vergleicher 3 als TRUE (Wahr) ausgewertet, so wird der Ausgang aktiviert. Andernfalls ist er AUS. |
| [70] | Logikregel 0 | Siehe Par. 13-4*. Wird Logikregel 0 als TRUE (Wahr) ausgewertet, so wird der Ausgang aktiviert. Andernfalls ist er AUS. |
| [71] | Logikregel 1 | Siehe Par. 13-4*. Wird Logikregel 1 als TRUE (Wahr) ausgewertet, so wird der Ausgang aktiviert. Andernfalls ist er AUS. |
| [72] | Logikregel 2 | Siehe Par. 13-4*. Wird Logikregel 2 als TRUE (Wahr) ausgewertet, so wird der Ausgang aktiviert. Andernfalls ist er AUS. |
| [73] | Logikregel 3 | Siehe Par. 13-4*. Wird Logikregel 3 als TRUE (Wahr) ausgewertet, so wird der Ausgang aktiviert. Andernfalls ist er AUS. |
| [81] | SL-Digitalausgang B | Siehe Par. 13-52 <i>SL-Controller-Aktion</i> . Der zugewiesene Ausgang kann mit einer Smart Logik-Aktion <i>Ein</i> oder <i>Aus</i> geschaltet werden. |

5-40 Relaisfunktion

| | |
|---------------------|---|
| Option: | Funktion: |
| [0] * Ohne Funktion | Dieser Parameter definiert die Funktion der Relaisausgänge. |

4.6.4. 5-5* Pulseingänge

Stellen Sie Par. 5-15 auf [32] Pulseingang ein. Jetzt wird Klemme 33 als Pulseingang im Bereich von Min. Frequenz, Par. 5-55, bis Max. Frequenz, Par. 5-56, benutzt. Skalieren Sie den Frequenz-
eingang über Par. 5-57 und Par. 5-58.

5-55 Klemme 33 Min. Frequenz

| | |
|-----------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 20 Hz* [20 - 4999 Hz] | Parameter zum Skalieren der Min.-Frequenz des Pulseingangs 33. Der angegebene Wert bezieht sich auf die Festlegung in Par. 5-57. |

5-56 Klemme 33 Max. Frequenz

| | |
|-------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 5000 Hz* [21 - 5000 Hz] | Parameter zum Skalieren der Max.-Frequenz des Pulseingangs 33. Der angegebene Wert bezieht sich auf die Einstellung in Par. 5-58. |

5-57 Klemme 33 Min. Soll-/ Istwert

| | |
|-----------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0.000* [-4999 - 4999] | Festlegung des minimalen Soll-/Istwertes als Bezug für die Min. Frequenz des Pulseingangs 33 (Par. 5-55). |

5-58 Klemme 33 Max. Soll-/ Istwert

| | |
|------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 50.000* [-4999 - 4999] | Festlegung des maximalen Soll-/Istwertes als Bezug für die Max. Frequenz des Pulseingangs 33 (Par. 5-56). |

4.7. Parametergruppe 6-xx: Analogein- und -ausgänge

4.7.1. 6-** Analoge Ein-/Ausg.

Parametergruppe zum Konfigurieren der Analogein- und -ausgänge.

4.7.2. 6-0* Grundeinstellungen

Parametergruppe zum Konfigurieren der Analogein- und -ausgänge.

6-00 Signalausfall Zeit

Range:

10 s [1 - 99 s]

Funktion:

Die Signalausfall Zeit dient zur Überwachung des Signals an einem Analogeingang. Fällt das Signal für länger als die hier eingestellte Zeit aus, wird eine Signalausfall-Warmmeldung angezeigt.

Fällt das Signal für die hier eingestellte Zeit aus, wird die *Signalausfall Funktion* ausgeführt (Par. 6-01).

Wird das Signal in dieser Zeit erfasst, wird der Timer auf 0 gestellt.

Bei einem Signalausfall speichert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz und startet den *Signalausfall Zeit*-Timer.

6-01 Signalausfall Funktion

Option:

[0] * Aus

[1] Drehz. speich.

[2] Stopp

[3] Festdrz. (JOG)

[4] Max. Drehzahl

[5] Stopp und Alarm

Funktion:

Die Funktion wird aktiviert, wenn das Eingangssignal an den Analogeingängen unter 50 % des Werts in Par. 6-10, Par. 6-1 oder Par. 6-22 fällt und die Timeout-Zeit in Par. 6-00 überschritten ist.

Die Funktion ist deaktiviert.

Der Motor wird mit der momentanen Ausgangsfrequenz weiter betrieben.

Der Frequenzumrichter fährt den Motor über Rampe auf 0 Hz. Vor dem Neustart des Frequenzumrichters muss die Signalausfallbedingung entfernt werden.

Der Motor wird mit Festdrehzahl JOG betrieben, siehe Par. 3-41.

Der Motor wird mit maximaler Drehzahl betrieben.

Der Motor stoppt und es wird ein Alarm ausgelöst. Vor dem Neustart des Frequenzumrichters muss die Signalausfallbedingung entfernt und ein Reset ausgeführt werden.

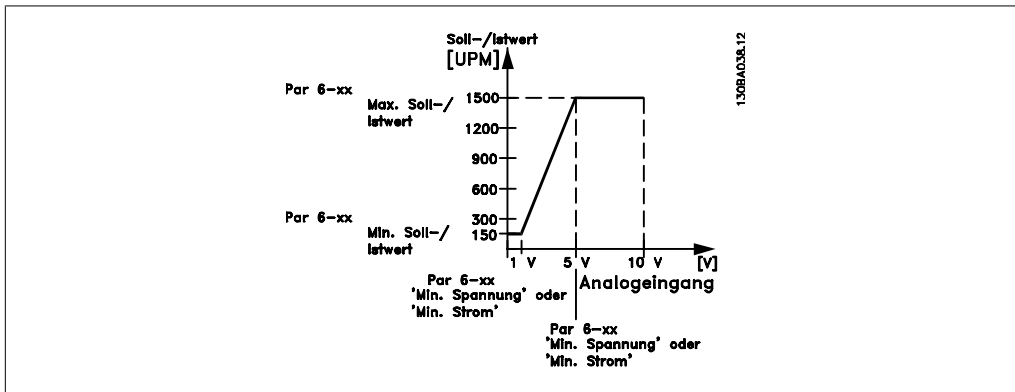
4.7.3. 6-1* Analogeingang 1

Parameter zum Skalieren und Konfigurieren der Grenzwerte für Analogeingang 1 (Klemme 53).



ACHTUNG!

Mikroschalter 4 in Stellung U:
Parameter 6-10 und 6-11 sind aktiv.
Mikroschalter in Stellung I:
Parameter 6-12 und 6-13 sind aktiv.



6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung

| | |
|-------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| | Parameter zum Skalieren des Min.-Stroms des Analogeingangs 53. Der angegebene Wert bezieht sich auf die Festlegung in Par. 6-14. Siehe auch der Abschnitt <i>Sollwertverarbeitung</i> . |
| 0,07 V* [0,00 - 9,90 V] | Parameter zum Skalieren der Min.-Spannung des Analogeingangs 53. |

6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung

| | |
|--------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| | Parameter zum Skalieren der Max.-Spannung des Analogeingangs 53. Der angegebene Wert bezieht sich auf die Festlegung in Par. 6-15. |
| 10,0 V* [0,10 - 10,00 V] | Parameter zum Skalieren der Max.-Spannung des Analogeingangs 53. |

6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom

| | |
|-------------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| | Der angegebene Wert bezieht sich auf die Festlegung in Par. 3-02. |
| 0,14 [0,00 - 19,90 mA] mA* | Parameter zum Skalieren des Min.-Stroms des Analogeingangs 53. |



Dieser Wert muss auf min. 2 mA eingestellt werden, um die Signalausfall Funktion in Par. 6-01 zu aktivieren.

6-13 Klemme 53 Skal. Max.Strom

Range: **Funktion:**
Parameter zum Skalieren des Max.-Stroms des Analogeingangs 53. Der angegebene Wert bezieht sich auf die Festlegung in Par. 6-15.

20,00 [0,10 - 20,00 mA] Geben Sie den max. Stromwert ein.
mA*

6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll-/ Istwert

Range: **Funktion:**
Festlegung des minimalen Soll-/Istwertes als Bezug für den Min.-Wert des Analogeingangs 53 (Par. 6-10 bzw. 6-12).

0.000* [-4999 - 4999] Geben Sie den Skalierungswert des Analogeingangs ein.

6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll-/ Istwert

Range: **Funktion:**
Festlegung des maximalen Soll-/Istwertes als Bezug für den Max.-Wert des Analogeingangs 53 (Par. 6-11 bzw. 6-13).

50.00* [-4999 - 4999] Geben Sie den Skalierungswert des Analogeingangs ein.

6-16 Klemme 53 Filterzeit

Range: **Funktion:**
Dieser Filter gleicht Schwankungen des Analogsignals an Analogeingang 53 aus. Dies ist vorteilhaft, wenn z. B. Störsignale überlagert sind. Ein hoher Wert ergibt mehr Glättung, erhöht jedoch auch die Reaktionszeit.

0,001 s* [0,001 - 10,00 s] Eingabe der Zeitkonstante.



ACHTUNG!

Dieser Parameter kann nicht bei laufendem Motor geändert werden.

6-19 Klemme 53 Funktion

Option: **Funktion:**
Wahl des Eingangs an Klemme 53.



Par. 6-19 MUSS gemäß der Einstellung von Mikroschalter 4 programmiert werden.

[0] * Einstellung für Spannung

[1] Einstellung für Strom

4.7.4. 6-2* Analogeingang 2

Parameter zum Skalieren und Konfigurieren der Grenzwerte für Analogeingang 2 (Klemme 60).

6-22 Klemme 60 Skal. Min.Strom

Range:

Funktion:

Der angegebene Wert bezieht sich auf die Festlegung in Par. 3-02.

0,14 [0,00 - 19,90 mA]
mA*

Parameter zum Skalieren des Min.-Stroms des Analogeingangs 60.



Dieser Wert muss auf min. 2 mA eingestellt werden, um die Signalausfall Funktion in Par. 6-01 zu aktivieren.

6-23 Klemme 60 Skal. Max. Strom

Range:

Funktion:

Der angegebene Wert bezieht sich auf die Festlegung in Par. 6-25.

20,00 [0,10 - 20,00 mA]
mA*

Geben Sie den max. Stromwert ein.

6-24 Klemme 60 Skal. Min.-Soll-/ Istwert

Range:

Funktion:

Festlegung des minimalen Soll-/Istwertes als Bezug für den Min.-Wert des Analogeingangs 60 (Par. 3-02).

0.000* [-4999 - 4999]

Geben Sie den Skalierungswert des Analogeingangs ein.

6-25 Klemme 60 Skal. Max. Soll-/ Istwert

Range:

Funktion:

Festlegung des maximalen Soll-/Istwertes als Bezug für den Max.-Wert des Analogeingangs 60 (Par. 3-02)

50.00* [-4999 - 4999]

Geben Sie den Skalierungswert des Analogeingangs ein.

6-26 Klemme 54 Filterzeit

Range:

Funktion:

Dieser Filter gleicht Schwankungen des Analsignals an Analogeingang 54 aus. Dies ist vorteilhaft, wenn z. B. Störsignale überlagert sind. Ein hoher Wert ergibt mehr Glättung, erhöht jedoch auch die Reaktionszeit.



ACHTUNG!

Dieser Parameter kann bei laufendem Motor nicht geändert werden.

0,001 s* [0,001 - 10,00 s] Eingabe der Zeitkonstante.

4.7.5. 6-8* LCP Potentiometer

Das LCP-Potentiometer kann als Variabler Sollwert oder Relativ. Skalierungssollw. Ressource gewählt werden.



ACHTUNG!

Im Hand-Betrieb gibt das LCP-Potentiometer den Ortsollwert vor.

6-81 LCP-Poti Skal. Min. Soll-/ Istwert

Range:

0.000* [-4999 - 4999]

Funktion:

Der Skalierungswert, der 0 entspricht.

Geben Sie den min. Sollwert ein.
Der Sollwert entspricht der Potentiometerstellung 0 Grad (Potentiometer vollständig gegen den Uhrzeigersinn gedreht).

6-82 LCP Poti Skal. Max.-Soll-/ Istwert

Range:

50.00* [-4999 - 4999]

Funktion:

Der angegebene Wert bezieht sich auf die Festlegung in Par. 3-03.

Geben Sie den max. Sollwert ein.
Der Sollwert entspricht der Potentiometerstellung 200 Grad (Potentiometer vollständig im Uhrzeigersinn gedreht).

4.7.6. 6-9* Analogausgänge

Parameter zum Konfigurieren der Analogausgänge des Frequenzumrichters.

6-90 Klemme 42 Funktion

Option:

[0] * 0 - 20 mA

Funktion:

Der Bereich für Analogausgänge ist 0-20 mA.

[1] 4-20 mA

Der Bereich für Analogausgänge ist 4-20 mA.

[2] Digital

Funktion als langsam reagierender Digitalausgang. Stellen Sie den Wert auf 0 mA (aus) oder 20 mA (ein), siehe Par. 6-92.

6-91 Klemme 42 Analogausgang

Option:

[0] * Ohne Funktion

Funktion:

Dieser Parameter definiert die Funktion des Analogausgangs 1, Klemme 42.

[10] Ausgangsfrequenz

[11] Sollwert

[12] Istwert

| | |
|------|------------|
| [13] | Motorstrom |
| [16] | Leistung |
| [17] | Drehzahl |

6-92 Klemme 42 Digitalausgang

Option:
Funktion:

Zu Optionen und Beschreibungen siehe Par. 5-4* *Relais*.

| | | |
|------|---------------------|--|
| [80] | SL-Digitalausgang A | Siehe Par. 13-52 <i>SL-Controller-Aktion</i> . Der zugewiesene Ausgang kann mit einer Smart Logik-Aktion <i>Ein</i> oder <i>Aus</i> geschaltet werden. |
|------|---------------------|--|

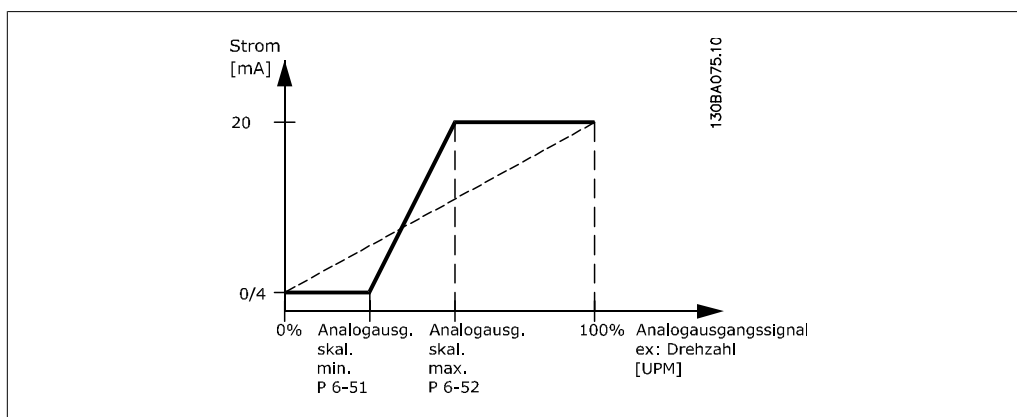
6-93 Kl. 42, Ausgang min. Skalierung

Range:

0.00 % [0.00 - 200.0%]

Funktion:

Dieser Parameter skaliert das Min.-Signal an Ausgangsklemme 42. Die Min. Skalierung ist prozentual im Bezug auf den maximalen Wert des dargestellten Signals anzugeben. Die Min. Skalierung kann nie höher als die entsprechende Auswahl in Par. 6-52 sein.



6-94 Kl. 42, Ausgang max. Skalierung

Range:

100%* [0 - 200%]

Funktion:

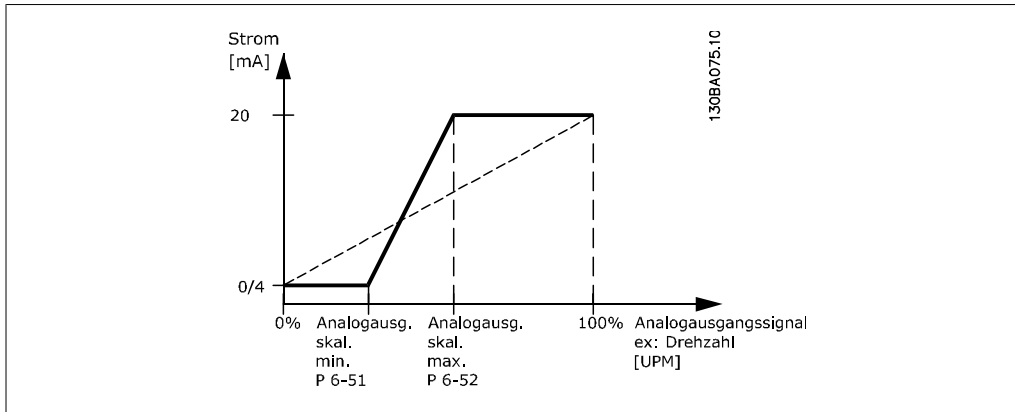
Dieser Parameter skaliert das Max.-Signal an Ausgangsklemme 42. Die Max. Skalierung ist prozentual im Bezug auf den maximalen Wert des dargestellten Signals anzugeben. Der Ausgang kann so skaliert werden, dass bei maximalem Signal ein Strom unter 20 mA oder bei einem Signal von unter 100 % bereits 20 mA erreicht werden.

Sollen die 20 mA bereits bei 0 bis 100 % des Signalwertes erreicht werden, ist der prozentuale Wert direkt einzugeben, z. B. 50 % = 20 mA. Wenn bei maximalem Signal (100 %) ein Strom zwischen 4 und 20 mA erreicht werden soll, ist der Prozentwert wie folgt zu berechnen:

$$\frac{20 \text{ mA}}{\text{Skal. Max. Strom}} \times 100 \%$$

d. h.

$$10 \text{ mA} = \frac{20}{10} \times 100 = 200 \%$$



4

4.8. Parametergruppe 7-xx: PI-Regler

4.8.1. 7-** PI-Regler

Parametergruppe zum Optimieren der PI-Drehzahlregelung.

4.8.2. 7-2* PI-Prozess Istw.

Definiert die Ressourcen für die Istwertrückführung an die PI-Prozessregelung und die Verarbeitung des Istwerts.

7-20 PI-Prozess Istwert

Option: **Funktion:**
Wählt den Eingang, der als Istwertsignal dient.

| | |
|-------|------------------|
| [0] * | Keine Funktion |
| [1] | Analogeingang 53 |
| [2] | Analogeingang 60 |
| [8] | Pulseingang 33 |
| [11] | Bus Sollwert |

4.8.3. 7-3* PI-Prozessregler

7-30 Auswahl Normal-/Invers-Regelung

| | |
|----------------|---|
| Option: | Funktion: |
| [0] * Normal | Ist der Istwert größer als der Sollwert, wird die Drehzahl verringert. Ist der Istwert kleiner als der Sollwert, wird die Drehzahl erhöht. |
| [1] Invers | Ist der Istwert größer als der Sollwert, wird die Drehzahl erhöht. Ist der Istwert kleiner als der Sollwert, wird die Drehzahl verringert. |

7-31 PI-Prozess Anti-Windup

| | |
|----------------|---|
| Option: | Funktion: |
| [0] Aus | Die Regelung einer Abweichung wird auch fortgesetzt, wenn es nicht möglich ist, die Ausgangsfrequenz weiter zu erhöhen/zu verringern. |
| [1] * Ein | Der PI-Regler regelt eine Abweichung nicht, wenn die Ausgangsfrequenz nicht erhöht/verringert werden kann. |

7-32 PI-Prozess Reglerstart bei

| | |
|--------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0,0 Hz* [0,0 - 200,0 Hz] | Bei einem Startsignal reagiert der Frequenzrichter mit einer Drehzahlregelung ohne Rückführung und wechselt erst bei Erreichen der programmierten Startdrehzahl zur Prozessregelung. |

7-33 PI-Prozess P-Verstärkung**Option:**

[0.01] * 0.00 - 10.00

Funktion:

Die Proportionalfaktor zeigt an, wie oft die Abweichung zwischen Soll- und Istwertsignal angewendet werden soll.

Hinweis! 0,00 = Aus.

7-34 PI-Prozess I-Zeit**Range:**

9999 s* [0,01 - 999,0 s]

Funktion:

Der Integrator liefert eine steigende Verstärkung bei konstanter Abweichung zwischen Soll- und Istwertsignal. Die Integrationszeit ist die Zeit, die der Integrator benötigt, um die gleiche Verstärkung wie die P-Verstärkung zu erreichen.

7-38 PI-Prozess Vorsteuerung**Range:**

0%* [0 - 400%]

Funktion:

Mit der Vorsteuerung kann ein entsprechend großer Anteil des Sollwertsignals am PID-Regler vorbeigeleitet werden, sodass dieser nur noch einen Teil des Steuersignals beeinflusst.

Mit dem Steuersollwert wird dabei eine hohe Dynamik bei weniger Oberwellen erreicht.

Dieser Parameter ist bei Einstellung *PI-Prozess* [3] in Par. 1-00 *Regelverfahren* aktiv.

7-39 Bandbreite Ist=Sollwert**Range:**

5% [0 - 200%]

Funktion:

Eingabe des Werts für die Bandbreite Ist=Sollwert.

Wenn die PI-Regelabweichung (die Abweichung zwischen Sollwert und Istwert) unter dem festgelegten Wert dieses Parameters liegt, ist das Status-Bit Ist=Sollwert hoch (1).

4.9. Parametergruppe 8-xx: Schnittstellen

4.9.1. 8-** Schnittstellen

Parametergruppe zum Konfigurieren der seriellen FC Schnittstelle.

4.9.2. 8-0* Grundeinstellungen

Parameter zum Konfigurieren der grundsätzlichen Eigenschaften der seriellen Schnittstelle.

8-01 Führungshoheit

| Option: | Funktion: |
|---------------------------|---|
| [0] * Klemme und Steuerw. | Steuerung über Digitaleingang und Steuerwort. |
| [1] Nur Klemme | Steuerung über Digitaleingang. |
| [2] Nur Steuerwort | Steuerung nur über Steuerwort. |



ACHTUNG!

Die Einstellung in diesem Parameter ändert die Priorität einzelner Funktionen in Par. 8-50 bis 8-56.

8-02 Aktives Steuerwort

| Option: | Funktion: |
|------------------------|--|
| [0] Deaktiviert | Die Funktion ist inaktiv. |
| [1] * FC-Seriell RS485 | Die Überwachung des Steuerworts erfolgt über die serielle Schnittstelle RS485. |

8-03 Steuerwort Timeout-Zeit

| Range: | Funktion: |
|-----------------------|---|
| 1,0 s* [0,1 - 6500 s] | Mit diesem Parameter wird die max. Zeit eingestellt, die zwischen dem Empfang von zwei aufeinander folgenden Telegrammen vergehen darf, bevor die Timeout-Funktion aus Par. 8-04 ausgeführt wird. |

8-04 Steuerwort Timeout-Funktion

| Option: | Funktion: |
|-------------------|--|
| [0] * Deaktiviert | Mit diesem Parameter kann eine Timeout-Funktion (Watchdog) eingestellt werden, die ausgeführt wird, wenn die Zeit von Par. 8-03 abgelaufen ist. Funktion deaktiviert. |
| [1] Freq. speich. | Speichert die aktuelle Ausgangsfrequenz bis zur Wiederherstellung der Kommunikation. |
| [2] Stopp | Stopp und bei Wiederaufnahme der Kommunikation automatischer Wiederanlauf. |

| | | |
|-----|--------------------|--|
| [3] | Festdrz. (JOG) | Der Motor läuft mit JOG-Drehzahl bis zur Wiederaufnahme der Kommunikation. |
| [4] | Max. Drehzahl | Der Motor läuft bis zur Wiederaufnahme der Kommunikation mit maximaler Drehzahl. |
| [5] | Stopp und Alarm | Der Motor stoppt und der Frequenzumrichter schaltet mit Alarm ab. Neustart über LCP oder Digitaleingang. |
| [7] | Anwahl Datensatz 1 | Bei dieser Timeout-Funktion wird bei Wiederaufnahme der Kommunikation nach einem Steuerwort-Timeout Parametersatz 1 benutzt. |
| [8] | Anwahl Datensatz 2 | Bei dieser Timeout-Funktion wird bei Wiederaufnahme der Kommunikation nach einem Steuerwort-Timeout Parametersatz 2 benutzt. |

8-06 Timeout Steuerwort quittieren

Option:
Funktion:

Quittieren des Timeout Steuerworts entfernt die Timeout-Funktion.

| | | |
|-------|------------|--|
| [0] * | Kein Reset | Die Steuerwort-Timeout-Funktion wird nicht quittiert. |
| [1] | Reset | Der Steuerwort Timeout wird quittiert und der Parameter wechselt auf die Einstellung <i>Kein Reset</i> . |

4.9.3. 8-3* Ser. FC-Schnittst.

Parameter zum Konfigurieren der FC Schnittstelle.

4.9.4. 8-30 FC-Protokoll

8-30 FC-Protokoll

Option:
Funktion:

Definiert das Übertragungsprotokoll für die serielle FC-Schnittstelle. Eine Änderung in diesem Parameter wird erst nach erneutem Netz-Ein des Frequenzumrichters wirksam.

| | |
|-------|--------------|
| [0] * | FC-Protokoll |
| [2] | Modbus |

8-31 Adresse

Range:
Funktion:

Definiert die Adresse des Frequenzumrichters an der FC Schnittstelle.

| | | |
|----|-----------|---|
| 1* | [1 - 126] | Der FC-Busbereich ist 1-126. Der Modbus-Bereich ist 1-247. |
|----|-----------|---|

8-32 FC-Baudrate

Option:
Funktion:

Dieser Parameter definiert die Baudrate an der FC Schnittstelle.


ACHTUNG!

Ein Wechsel der Baudrate wird nach Antwort auf alle laufenden Busanforderungen wirksam.

[0] 2400 Baud

[1] 4800 Baud

[2] * 9600 Baud

8-33 FC-Anschlussparität

Option:
Funktion:

Dieser Parameter betrifft nur Modbus, da der FC-Bus immer gerade Parität hat.

[0] * Keine Parität

[1] Unger. Parität

[2] Keine Parität (2 Stoppbit)

[3] Keine Parität (1 Stoppbit)

8-35 FC-Antwortzeit Min.-Delay

Range:

10 ms [1 - 500 ms]

Funktion:

Definiert die minimale Zeit, welche der Frequenzumrichter nach dem Empfangen eines FC-Telegramms wartet, bevor sein Antworttelegramm gesendet wird.

8-36 FC-Antwortzeit Max.-Delay

Range:

5,000 s* [0,010 - 10,00 s]

Funktion:

Bestimmt eine maximale Verzögerungszeit zwischen dem Übertragen einer Anfrage und dem Erwarten einer Antwort. Nach Überschreiten der Zeit wird die Steuerwort Timeout Funktion aktiviert (siehe Par. 8-04).

4.9.5. 8-5* Betr. Bus/Klemme

Definiert für grundsätzliche Funktionen individuell die Priorität zwischen Klemme (Digitaleingänge) und Bus (Steuerwort Bus/FC Seriell), wobei die Einstellung in Par. 8-01 eine höhere Priorität hat.


ACHTUNG!

Diese Parameter sind nur aktiv, wenn Par. 8-01 *Führungshoheit* auf *Klemme und Steuerwort* [0] steht.

8-50 Motorfreilauf

Option:
Funktion:

Definiert für die Funktion Motorfreilauf die Priorität zwischen Klemme (Digitaleingänge) und Bus (Steuerwort Bus/FC Seriell), wobei die Einstellung in Par. 8-01 eine höhere Priorität hat.

| | | |
|-------|-----------------|--|
| [0] | Klemme | Aktivierung über einen Digitaleingang. |
| [1] | Bus | Aktivierung über die serielle Schnittstelle. |
| [2] | Bus UND Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle und einen Digitaleingang. |
| [3] * | Bus ODER Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle oder einen Digitaleingang. |

8-51 Schnellstopp

Option:
Funktion:

Definiert für die Funktion Schnellstopp die Priorität zwischen Klemme (Digitaleingänge) und Bus (Steuerwort Bus/FC seriell), wobei die Einstellung in Par. 8-01 eine höhere Priorität hat.

| | | |
|-------|-----------------|--|
| [0] | Klemme | Aktivierung über einen Digitaleingang. |
| [1] | Bus | Aktivierung über die serielle Schnittstelle. |
| [2] | Bus UND Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle und einen Digitaleingang. |
| [3] * | Bus ODER Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle oder einen Digitaleingang. |

8-52 DC-Bremse

Option:
Funktion:

Definiert für die Funktion DC-Bremse die Priorität zwischen Klemme (Digitaleingänge) und Bus (Steuerwort Bus/FC seriell), wobei die Einstellung in Par. 8-01 eine höhere Priorität hat.

| | | |
|-------|-----------------|--|
| [0] | Klemme | Aktivierung über einen Digitaleingang. |
| [1] | Bus | Aktivierung über die serielle Schnittstelle. |
| [2] | Bus UND Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle und einen Digitaleingang. |
| [3] * | Bus ODER Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle oder einen Digitaleingang. |

8-53 Start

Option:
Funktion:

Definiert für die Funktion Start die Priorität zwischen Klemme (Digitaleingänge) und Bus (Steuerwort Bus/FC Seriell), wobei die Einstellung in Par. 8-01 eine höhere Priorität hat.

| | | |
|-------|-----------------|--|
| [0] | Klemme | Aktivierung über einen Digitaleingang. |
| [1] | Bus | Aktivierung über die serielle Schnittstelle. |
| [2] | Bus UND Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle und einen Digitaleingang. |
| [3] * | Bus ODER Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle oder einen Digitaleingang. |

8-54 Reversierung

Option:
Funktion:

Definiert für die Funktion Reversierung die Priorität zwischen Klemme (Digitaleingänge) und Bus (Steuerwort Bus/FC Seriell), wobei die Einstellung in Par. 8-01 eine höhere Priorität hat.

| | | |
|-------|-----------------|--|
| [0] | Klemme | Aktivierung über einen Digitaleingang. |
| [1] | Bus | Aktivierung über die serielle Schnittstelle. |
| [2] | Bus UND Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle und einen Digitaleingang. |
| [3] * | Bus ODER Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle oder einen Digitaleingang. |

8-55 Satzanwahl

Option:
Funktion:

Definiert für die Funktion Parametersatzauswahl die Priorität zwischen Klemme (Digitaleingänge) und Bus (Steuerwort Bus/FC seriell), wobei die Einstellung in Par. 8-01 eine höhere Priorität hat.

| | | |
|-------|-----------------|--|
| [0] | Klemme | Aktivierung über einen Digitaleingang. |
| [1] | Bus | Aktivierung über die serielle Schnittstelle. |
| [2] | Bus UND Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle und einen Digitaleingang. |
| [3] * | Bus ODER Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle oder einen Digitaleingang. |

8-56 Festsollwertanwahl

Option:
Funktion:

Definiert für die Funktion Festsollwertanwahl die Priorität zwischen Klemme (Digitaleingänge) und Bus (Steuerwort Bus/FC Seriell), wobei die Einstellung in Par. 8-01 eine höhere Priorität hat.

| | | |
|-------|-----------------|--|
| [0] | Klemme | Aktivierung über einen Digitaleingang. |
| [1] | Bus | Aktivierung über die serielle Schnittstelle. |
| [2] | Bus UND Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle und einen Digitaleingang. |
| [3] * | Bus ODER Klemme | Aktivierung über serielle Schnittstelle oder einen Digitaleingang. |

4.9.6. 8-9* Bus-Istwert

Parameter zum Konfigurieren des Bus-Istwerts.

8-94 Bus-Istwert 1

Range:
Funktion:

0* [0x8000 - 0x7FFF]

Der Bus-Istwert wird über FC-Profil oder Modbus übermittelt, indem der Istwert in diesen Parameter geschrieben wird.

4.10. Parametergruppe 13: Smart Logic

4.10.1. 13-** Smart Logic

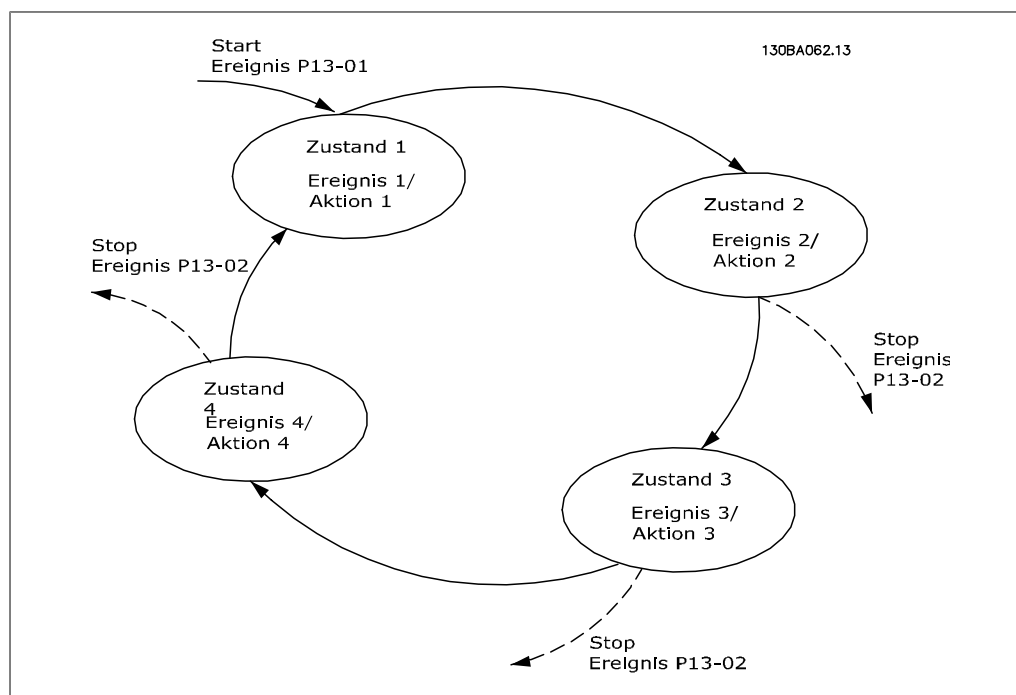
Smart Logic (SL) besteht aus frei definierbaren Verknüpfungen und Vergleichen, die beispielsweise einem Digitaleingang zugeordnet werden können, und einer Ablaufsteuerung (Smart Logic Controller). Der SLC ist im Wesentlichen eine Folge benutzerdefinierter Aktionen (siehe Par. 13-52 [x]), die ausgeführt werden, wenn das zugehörige Ereignis (siehe Par. 13-51 [x]) als *Wahr* ermittelt wird.

Ereignisse und Aktionen sind paarweise verknüpft, die verknüpfte Aktion wird also ausgeführt, wenn ein Ereignis wahr ist. Danach wird das nächste Ereignis ausgewertet und die zugehörige Aktion ausgeführt usw. Das jeweils aktuelle Ereignis wird ausgewertet.

Ist das Ereignis *FALSE (FALSCH)*, wird keine Aktion im SLC ausgeführt.

Es ist möglich, bis zu 6 Ereignisse und Aktionen (1 - 6) zu programmieren. Wenn das letzte Ereignis / die letzte Aktion ausgeführt worden ist, beginnt die Sequenz neu bei Ereignis [0] / Aktion [0].

Die Abbildung zeigt ein Beispiel mit drei Ereignissen/Aktionen:



SLC starten und stoppen

Starten des SLC erfolgt durch Auswahl von *Ein* [1] in Par. 13-00. Wenn Ereignis [0] als TRUE (WAHR) ausgewertet wird, führt der SLC die nächste Aktion aus und beginnt danach, das nächste Ereignis auszuwerten.

Der SLC stoppt, wenn das Stoppereignis (definiert in Par.13-02 *SL-Controller Stopp*) TRUE (WAHR) ist. Der SLC kann durch Auswahl von *Aus* [0] in Par. 13-00 gestoppt werden.

Wahl von *Reset SLC* [1] in Par. 13-03 setzt alle SLC-Parameter zurück und startet die Programmierung erneut.

4.10.2. 13-0* SL-Controller

Parameter zum Aktivieren, Deaktivieren oder Quittieren des Smart Logic Controllers.

| 13-00 Smart Logic Controller | | |
|------------------------------|-----------------------|---|
| Option: | | Funktion: |
| [0] * | Aus | Die Funktion ist deaktiviert. |
| [1] | Ein | SLC ist aktiv. |
| 13-01 SL-Controller Start | | |
| Option: | | Funktion: |
| | | Definiert, bei welchem Ereignis (TRUE [WAHR] oder FALSE [FALSCH]) der Smart Logic Controller (SL-Programm in Par. 13-5*) gestartet werden soll. |
| [0] | FALSCH | Gibt <i>FALSE (FALSCH)</i> in die Logikregel ein. |
| [1] | WAHR | Gibt <i>TRUE (WAHR)</i> in die Logikregel ein. |
| [2] | Motor ein | Beschreibung siehe Par. 5-4* [5]. |
| [3] | Im Bereich | Beschreibung siehe Par. 5-4* [7]. |
| [4] | Ist=Sollwert | Beschreibung siehe Par. 5-4* [8]. |
| [7] | Außerh. Strombereich | Beschreibung siehe Par. 5-4* [12]. |
| [8] | Unter Min.-Strom | Beschreibung siehe Par. 5-4* [13]. |
| [9] | Über Max.-Strom | Beschreibung siehe Par. 5-4* [14]. |
| [16] | Warnung Übertemp. | Beschreibung siehe Par. 5-4* [21]. |
| [17] | Netzsp.auss.Bereich | Die Netzspannung liegt außerhalb des vorgegebenen Spannungsbereichs. |
| [18] | Reversierung | Beschreibung siehe Par. 5-4* [25]. |
| [19] | Warnung | Eine Warnung ist aktiv. |
| [20] | Alarm (Abschaltung) | Ein Alarm (mit Abschaltung) ist aktiv. |
| [21] | Alarm (Absch.verrgl.) | Ein Alarm (mit Abschaltblockierung) ist aktiv. |
| [22] | Vergleicher 0 | Verwendet das Ergebnis von Vergleicher 0 in der Logikregel. |
| [23] | Vergleicher 1 | Verwendet das Ergebnis von Vergleicher 1 in der Logikregel. |
| [24] | Vergleicher 2 | Verwendet das Ergebnis von Vergleicher 2 in der Logikregel. |
| [25] | Vergleicher 3 | Verwendet das Ergebnis von Vergleicher 3 in der Logikregel. |
| [26] | Logikregel 0 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 0 in der Logikregel. |
| [27] | Logikregel 1 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 1 in der Logikregel. |
| [28] | Logikregel 2 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 2 in der Logikregel. |

| | | |
|--------|-------------------|---|
| [29] | Logikregel 3 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 3 in der Logikregel. |
| [33] | Digitaleingang 18 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 18 in der Logikregel. |
| [34] | Digitaleingang 19 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 19 in der Logikregel. |
| [35] | Digitaleingang 27 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 27 in der Logikregel. |
| [36] | Digitaleingang 29 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 29 in der Logikregel. |
| [39] * | Startbefehl | Dieses Ereignis ist <i>WAHR</i> , wenn der Frequenzumrichter gestartet wurde (über Digitaleingang oder andere Methoden). |
| [40] | FU gestoppt | Dieses Ereignis ist <i>WAHR</i> , wenn der Frequenzumrichter gestoppt oder in Freilauf versetzt wurde (über Digitaleingang oder andere Methoden). |

13-02 SL-Controller Stopp

Option:

Funktion:

Definiert, bei welchem Ereignis (TRUE [WAHR] oder FALSE [FALSCH]) der Smart Logic Controller (SL-Programm in Par. 13-5*) gestoppt werden soll.

| | | |
|------|-----------------------|--|
| [0] | FALSCH | Gibt <i>FALSE (FALSCH)</i> in die Logikregel ein. |
| [1] | WAHR | Gibt <i>TRUE (WAHR)</i> in die Logikregel ein. |
| [2] | Motor ein | Beschreibung siehe Par. 5-4* [5]. |
| [3] | Im Bereich | Beschreibung siehe Par. 5-4* [7]. |
| [4] | Ist=Sollwert | Beschreibung siehe Par. 5-4* [8]. |
| [7] | Außerh. Strombereich | Beschreibung siehe Par. 5-4* [12]. |
| [8] | Unter Min.-Strom | Beschreibung siehe Par. 5-4* [13]. |
| [9] | Über Max.-Strom | Beschreibung siehe Par. 5-4* [14]. |
| [16] | Warnung Übertemp. | Beschreibung siehe Par. 5-4* [21]. |
| [17] | Netzsp.auss.Bereich | Die Netzspannung liegt außerhalb des vorgegebenen Spannungsbereichs. |
| [18] | Reversierung | Beschreibung siehe Par. 5-4* [25]. |
| [19] | Warnung | Eine Warnung ist aktiv. |
| [20] | Alarm (Abschaltung) | Ein Alarm (mit Abschaltung) ist aktiv. |
| [21] | Alarm (Absch.verrgl.) | Ein Alarm (mit Abschaltblockierung) ist aktiv. |
| [22] | Vergleicher 0 | Verwendet das Ergebnis von Vergleicher 0 in der Logikregel. |
| [23] | Vergleicher 1 | Verwendet das Ergebnis von Vergleicher 1 in der Logikregel. |
| [24] | Vergleicher 2 | Verwendet das Ergebnis von Vergleicher 2 in der Logikregel. |
| [25] | Vergleicher 3 | Verwendet das Ergebnis von Vergleicher 3 in der Logikregel. |

| | | |
|--------|-------------------|---|
| [26] | Logikregel 0 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 0 in der Logikregel. |
| [27] | Logikregel 1 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 1 in der Logikregel. |
| [28] | Logikregel 2 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 2 in der Logikregel. |
| [29] | Logikregel 3 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 3 in der Logikregel. |
| [30] | Timeout 0 | Logikregel benutzt das Ergebnis von Timer 0. |
| [31] | Timeout 1 | Logikregel benutzt das Ergebnis von Timer 1. |
| [32] | Timeout 2 | Logikregel benutzt das Ergebnis von Timer 2. |
| [33] | Digitaleingang 18 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 18 in der Logikregel. |
| [34] | Digitaleingang 19 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 19 in der Logikregel. |
| [35] | Digitaleingang 27 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 27 in der Logikregel. |
| [36] | Digitaleingang 29 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 29 in der Logikregel. |
| [39] | Startbefehl | Dieses Ereignis ist <i>WAHR</i> , wenn der Frequenzumrichter gestartet wurde (über Digitaleingang oder andere Methoden). |
| [40] * | FU gestoppt | Dieses Ereignis ist <i>WAHR</i> , wenn der Frequenzumrichter gestoppt oder in Freilauf versetzt wurde (über Digitaleingang oder andere Methoden). |

13-03 SL-Parameter Initialisieren

Option:

[0] * Kein Reset

Funktion:

Die programmierten Einstellungen werden in Parametergruppe 13 beibehalten.

[1] SL-Parameter Initialisieren

Setzt alle Parameter der Gruppe 13 auf die Werkseinstellung zurück.

4.10.3. 13-1* Vergleicher

Zum Vergleichen von Betriebsvariablen (z. B. Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Analogeingang usw.) mit einem festen Wert. Zusätzlich gibt es Digitalwerte, die mit den festgelegten Zeitwerten verglichen werden. Siehe Erklärung in Par. 13-10. Vergleicher werden ein Mal pro Abtastintervall ausgewertet. Sie können das Ergebnis (*WAHR* oder *FALSCH*) direkt für die Definition eines Ereignisses (siehe Par. 13-51) oder als boolesche Eingabe in eine Logikregel (siehe Par. 13-40, 13-42 oder 13-44) benutzen. Alle Parameter in dieser Gruppe sind Arrayparameter mit Index 0 bis 5. Index 0 ist zu wählen, um Vergleicher 0 zu programmieren, Index 1 für Vergleicher 1 usw.

13-10 Vergleicher-Operand

Array [4]

Wählt die vom Vergleicher zu überwachende Variable.

[0] * Deaktiviert

Die Ausgabe vom Vergleicher ist immer *FALSCH*.

[1] Sollwert

Zeigt den aktuellen Gesamtsollwert in % (Summe aus internen und externen Sollwerten).

| | | |
|------|---------------------|---|
| [2] | Istwert | Istwert in der Einheit [UPM] oder [Hz]. |
| [3] | Motordrehzahl | Motordrehzahl in Hz. |
| [4] | Motorstrom | Motorstrom in [A]. |
| [6] | Motorleistung | Motorleistung in [kW] oder [Hz]. |
| [7] | Motorspannung | Motorspannung in [V]. |
| [8] | Zwischenkreisspann. | Zwischenkreisspannung in [V]. |
| [9] | Therm. Motorschutz | Ausgedrückt in Prozent. |
| [10] | Gerätetemperatur | Ausgedrückt in Prozent. |
| [11] | Kühlkörpertemp. | Ausgedrückt in Prozent. |
| [12] | Analogeingang 53 | Ausgedrückt in Prozent. |
| [13] | Analogeingang 60 | Ausgedrückt in Prozent. |
| [18] | Pulseing. 33 | Ausgedrückt in Prozent. |
| [20] | Alarmnummer | Zeigt die Nummer des Alarms. |
| [30] | Zähler A | Anzahl der Zählungen. |
| [31] | Zähler B | Anzahl der Zählungen. |

13-11 Vergleichler-Funktion

Array [4]

| | | |
|-------|------------|---|
| | | Definiert die Vergleichsfunktion. |
| [0] | < | Das Ergebnis der Berechnung ist <i>TRUE (WAHR)</i> , wenn die in Par. 3-10 gewählte Variable kleiner als der Wert in Par. 13-12 ist. Das Ergebnis ist <i>FALSE (FALSCH)</i> , wenn die in Par. 13-10 gewählte Variable größer als der Wert in Par. 13-12 ist. |
| [1] * | ≈ (gleich) | Die Berechnung ist <i>TRUE (WAHR)</i> , wenn die in Par. 13-10 gewählte Variable ungefähr gleich dem Wert in Par. 13-12 ist. |
| [2] | > | Umgekehrte Logik zu Option [0]. |

13-12 Vergleichler-Wert

Array [4]

| | | |
|------|----------------|--|
| 0.0* | [-9999 - 9999] | Definiert den Wert, mit welchem der Operand verglichen wird. |
|------|----------------|--|

4.10.4. 13-2* Timer

Verwenden Sie die Timerergebnisse für die Definition eines Ereignisses (Par. 13-51) oder als boolesche Eingabe in eine Logikregel (Par. 13-40, 13-42 oder 13-44).

Wenn der Timerwert überschritten wurde, wechselt der Timer von *FALSE (FALSCH)* auf *TRUE (WAHR)*.

13-20 SL-Timer

Array [3]

| | |
|-----------------------|--|
| 0,0 s* [0,0 - 3600 s] | Der Wert definiert die Dauer der <i>FALSE</i> -Ausgabe vom programmierten Timer. Ein Timer ist nur <i>FALSE (FALSCH)</i> , solange er gestartet ist. |
|-----------------------|--|

4.10.5. 13-4* Logikregeln

Logikregeln bestehen aus booleschen Variablen und Verknüpfungen (UND, ODER, NICHT ...). Es können maximal drei boolesche Variablen (WAHR/FALSCH) (Timer, Vergleiche, Digitaleingänge, Zustandsbits und Ereignissen) kombiniert werden. Wählen Sie die booleschen Variablen in Par. 13-40, 13-42 und 13-44 und definieren Sie die Verknüpfungen in Par. 13-41 und 13-43.

Verknüpfungspriorität

Die Ergebnisse von Par. 13-40, 13-41 und 13-42 werden zuerst berechnet. Das Ergebnis (WAHR/FALSCH) dieser Berechnung wird mit den Einstellungen von Par. 13-43 und 13-44 zum Endergebnis (WAHR/FALSCH) der Logikregel verknüpft.

13-40 Logikregel Boolesch 1

Array [4]

| | |
|----------------------------|--|
| | Auswahl der 1. Booleschen Variablen zur Verwendung in der ausgewählten Logikregel. |
| [0] * FALSCH | Gibt <i>FALSE (FALSCH)</i> in die Logikregel ein. |
| [1] WAHR | Gibt <i>TRUE (WAHR)</i> in die Logikregel ein. |
| [2] Motor ein | Beschreibung siehe Par. 5-4* [5]. |
| [3] Im Bereich | Beschreibung siehe Par. 5-4* [7]. |
| [4] Ist=Sollwert | Beschreibung siehe Par. 5-4* [8]. |
| [7] | Beschreibung siehe Par. 5-4* [12]. |
| [8] Unter Min.-Strom | Beschreibung siehe Par. 5-4* [13]. |
| [9] Über Max.-Strom | Beschreibung siehe Par. 5-4* [14]. |
| [16] Warnung Übertemp. | Beschreibung siehe Par. 5-4* [21]. |
| [17] Netzsp.auss.Bereich | Die Netzspannung liegt außerhalb des vorgegebenen Spannungsbereichs. |
| [18] Reversierung | Beschreibung siehe Par. 5-4* [25]. |
| [19] Warnung | Eine Warnung ist aktiv. |
| [20] Alarm (Abschaltung) | Ein Alarm (mit Abschaltung) ist aktiv. |
| [21] Alarm (Absch.verrgl.) | Ein Alarm (mit Abschaltblockierung) ist aktiv. |
| [22] Vergleich 0 | Verwendet das Ergebnis von Vergleich 0 in der Logikregel. |
| [23] Vergleich 1 | Verwendet das Ergebnis von Vergleich 1 in der Logikregel. |
| [24] Vergleich 2 | Verwendet das Ergebnis von Vergleich 2 in der Logikregel. |
| [25] Vergleich 3 | Verwendet das Ergebnis von Vergleich 3 in der Logikregel. |
| [26] Logikregel 0 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 0 in der Logikregel. |
| [27] Logikregel 1 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 1 in der Logikregel. |

| | | |
|------|-------------------|---|
| [28] | Logikregel 2 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 2 in der Logikregel. |
| [29] | Logikregel 3 | Verwendet das Ergebnis von Logikregel 3 in der Logikregel. |
| [30] | Timeout 0 | Logikregel benutzt das Ergebnis von Timer 0. |
| [31] | Timeout 1 | Logikregel benutzt das Ergebnis von Timer 1. |
| [32] | Timeout 2 | Logikregel benutzt das Ergebnis von Timer 2. |
| [33] | Digitaleingang 18 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 18 in der Logikregel. |
| [34] | Digitaleingang 19 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 19 in der Logikregel. |
| [35] | Digitaleingang 27 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 27 in der Logikregel. |
| [36] | Digitaleingang 29 | Verwendet das Ergebnis von Digitaleingang 29 in der Logikregel. |
| [39] | Startbefehl | Dieses Ereignis ist <i>WAHR</i> , wenn der Frequenzumrichter gestartet wurde (über Digitaleingang oder andere Methoden). |
| [40] | FU gestoppt | Dieses Ereignis ist <i>WAHR</i> , wenn der Frequenzumrichter gestoppt oder in Freilauf versetzt wurde (über Digitaleingang oder andere Methoden). |

13-41 Logikregel Verknüpfung 1

Array [4]

| | | |
|-------|------------------|--|
| | | Wählt, welche logische Verknüpfung für die booleschen Variablen von Par. 13-40 und 13-42 benutzt wird. |
| [0] * | Deaktiviert | Diese Option wählen, um Par. 13-42, 13-43 und 13-44 nicht zu verknüpfen. |
| [1] | UND | Verknüpfung [Par. 13-40] UND [Par. 13-42]. |
| [2] | ODER | Verknüpfung [Par. 13-40] ODER [Par. 13-42]. |
| [3] | UND NICHT | Verknüpfung [Par.13-40] UND NICHT [Par. 13-42]. |
| [4] | ODER NICHT | Verknüpfung [Par.13-40] ODER NICHT [Par. 13-42]. |
| [5] | NICHT UND | Verknüpfung NICHT [Par.13-40] UND [Par. 13-42]. |
| [6] | NICHT ODER | Verknüpfung NICHT [Par.13-40] ODER [Par. 13-42]. |
| [7] | NICHT UND NICHT | Verknüpfung NICHT [Par.13-40] UND [Par. 13-42]. |
| [8] | NICHT ODER NICHT | Verknüpfung NICHT [Par. 13-40] ODER NICHT [Par. 13-42]. |

13-42 Logikregel Boolesch 2

Array [4]

| | | |
|--|--|--|
| | | Auswahl der 2. Booleschen Variablen zur Verwendung in der ausgewählten Logikregel. Zu Optionen und Beschreibungen siehe Par. 13-40. |
|--|--|--|

13-43 Logikregel Verknüpfung 2

Array [4]

Wählt, welche Verknüpfung für die Booleschen Variablen von Par. 13-44 und dem Ergebnis der Verknüpfung von Par. 13-40, Par. 13-41 und 13-42 anzuwenden ist.

| | | |
|-------|------------------|--|
| [0] * | Deaktiviert | Ignoriert Parameter 13-44. |
| [1] | UND | Verknüpfung [Par. 13-40/13-42] UND [Par. 13-44]. |
| [2] | ODER | Verknüpfung [Par. 13-40/13-42] ODER [Par. 13-44]. |
| [3] | UND NICHT | Verknüpfung [Par.13-40/13-42] UND NICHT [Par. 13-44]. |
| [4] | ODER NICHT | Verknüpfung [Par.13-40/13-42] ODER NICHT [Par. 13-44]. |
| [5] | NICHT UND | Verknüpfung NICHT [Par.13-40/13-42] UND [Par. 13-44]. |
| [6] | NICHT ODER | Verknüpfung NICHT [Par.13-40/13-42] ODER [Par. 13-44]. |
| [7] | NICHT UND NICHT | Verknüpfung NICHT [Par.13-40/13-42] UND [Par. 13-44]. |
| [8] | NICHT ODER NICHT | Verknüpfung NICHT [13-40/13-42] ODER NICHT [13-44]. |

13-44 Logikregel Boolesch 3

Array [4]

Auswahl der 3. Booleschen Variablen zur Verwendung in der ausgewählten Logikregel.

Zu Optionen und Beschreibungen siehe Par. 13-40.

4.10.6. 13-5* SL-Controller

Parameter zum Programmieren der einzelnen Zustände des Smart Logic Controllers (Ablaufsteuerung). Nach Aktivieren des SL Controllers (Siehe Par. 13-0*) werden strikt die Ereignisse/Aktionen dieser Funktion befolgt!

13-51 SL-Controller Ereignis

Array [20]

Wählt die Funktion, um das Ereignis zu aktivieren.

Zu Optionen und Beschreibungen siehe Par. 13-40.

13-52 SL-Controller Aktion

Array [20]

Definiert die dem SLC-Ereignis entsprechende Aktion. Aktionen werden ausgeführt, wenn das entsprechende Ereignis (Par. 13-51) *wahr* ist.

| | | |
|-------|---------------------|---|
| [0] * | Deaktiviert | Die Funktion ist deaktiviert. |
| [1] | Keine Aktion | Es findet keine Aktion statt. |
| [2] | Anwahl Datensatz 1 | Ändert den aktiven Parametersatz zu Satz 1. |
| [3] | Anwahl Datensatz 2 | Ändert den aktiven Parametersatz zu Satz 2. |
| [10] | Anwahl Festsollw. 0 | Wählt den Festsollwert 0. |

| | | |
|------|---------------------|--|
| [11] | Anwahl Festsollw. 1 | Wählt den Festsollwert 1. |
| [12] | Anwahl Festsollw. 2 | Wählt den Festsollwert 2. |
| [13] | Anwahl Festsollw. 3 | Wählt den Festsollwert 3. |
| [14] | Anwahl Festsollw. 4 | Wählt den Festsollwert 4. |
| [15] | Anwahl Festsollw. 5 | Wählt den Festsollwert 5. |
| [16] | Anwahl Festsollw. 6 | Wählt den Festsollwert 6. |
| [17] | Anwahl Festsollw. 7 | Wählt den Festsollwert 7. |
| [18] | Anwahl Rampe 1 | Wählt Rampe 1. |
| [19] | Anwahl Rampe 2 | Wählt Rampe 2. |
| [22] | Start | Übergibt einen Startbefehl an den Frequenzumrichter. |
| [23] | Start+Reversierung | Übergibt einen Start- + Reversierungsbefehl an den Frequenzumrichter. |
| [24] | Stopp | Übergibt einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter. |
| [25] | Schnellstopp | Übergibt einen Schnellstoppbefehl an den Frequenzumrichter. |
| [26] | DC-Stopp | Übergibt einen DC-Stoppbefehl an den Frequenzumrichter. |
| [27] | Motorfreilauf | Der Frequenzumrichter geht sofort in Freilauf über. Alle Stoppbefehle, einschließlich Freilaufbefehl, stoppen den SLC. |
| [28] | Drehz. speich. | Speichert Ausgangsfrequenz. |
| [29] | Start Timer 0 | Startet Timer 0. |
| [30] | Start Timer 1 | Startet Timer 1. |
| [31] | Start Timer 2 | Startet Timer 2. |
| [32] | Digitalausgang AUS | 42- Digitalausgang 42 ist aus. |
| [33] | Relais-AUS | Relais ist AUS. |
| [38] | Digitalausgang EIN | 42- Digitalausgang 42 ist ein. |
| [39] | Relais-EIN | Relais ist EIN. |
| [60] | Reset Zähler A | Zähler A wird auf 0 gesetzt. |
| [61] | Reset Zähler B | Zähler B wird auf 0 gesetzt. |

4.11. Parametergruppe 14-xx: Sonderfunktionen

4.11.1. 14-** Sonderfunktionen

Parametergruppe zum Einstellen von Sonderfunktionen des Frequenzumrichters, wie z. B. Verhalten bei Netzausfall, Autom. Quittierung, Werkseinstellung der Parameter, Schaltmuster und Taktfrequenz des Wechselrichters, etc.

4.11.2. IGBT-Ansteuerung, 14-0*

Parameter zum Einstellen der Ansteuerung des IGBT-Wechselrichters.

14-01 Taktfrequenz

Option:

Funktion:

Bestimmt die Taktfrequenz des Wechselrichters, um Störgeräusche und Verlustleistung zur Steigerung des Wirkungsgrads zu verringern.

[0] 2 kHz

[1] * 4 kHz

[2] 8 kHz

[3] 12 kHz

[4] 16 kHz

14-03 Übermodulation

Option:

Funktion:

Aktiviert die Übermodulationsfunktion für genauere Drehzahlregelung nahe oder über der Nenndrehzahl (50/60 Hz). Ein weiterer Vorteil der Übermodulation ist die Fähigkeit, bei einer konstanten Drehzahl bleiben zu können, obwohl die Netzspannung fällt.

[0] Aus

Es erfolgt keine Übermodulation der Ausgangsspannung, um ein Drehmoment-Rippel an der Motorwelle zu vermeiden.

[1] * Ein

Die volle Ausgangsspannung kann erzielt werden, die maximal 15 % größer als die Netzspannung sein kann.

4.11.3. 14-1* Netzausfall

Parameter zum Einstellen des Betriebsverhaltens bei Netzausfall.

14-12 Netzphasen-Unsymmetrie

Option:

Funktion:

Längerer Betrieb bei unsymm. Belastung des Gleichrichters kann den Frequenzumrichter zerstören.

Mit diesem Parameter wird das Verhalten bei Erkennen einer Netzphasen-Unsymmetrie definiert.

[0] * Alarm

Der Frequenzumrichter hat abgeschaltet.

| | | |
|-----|-------------|--|
| [1] | Warnung | Der Frequenzumrichter gibt eine Warnung aus. |
| [2] | Deaktiviert | Es findet keine Aktion statt. |

4.11.4. Reset/Initialisieren, 14-2*

Parameter zum Einstellen der automatischen Alarmquittierung und zum Initialisieren des Frequenzumrichters (Werkseinstellung der Parameter laden).

14-20 Quittierfunktion

Option:

Funktion:

Definiert die Quittierfunktion nach der Abschaltung. Nach dem Quittieren kann der Frequenzumrichter neu gestartet werden.

| | | |
|-------|---------------------------|---|
| [0] * | Manuell Quittieren | Die Quittierung erfolgt über die [Reset]-Taste oder die Digitaleingänge. |
| [1] | 1x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung ein automatisches Quittieren vor. |
| [2] | 2x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung zwei automatische Quittiersversuche vor. |
| [3] | 3x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung drei automatische Quittiersversuche vor. |
| [4] | 4x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung vier automatische Quittiersversuche vor. |
| [5] | 5x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung fünf automatische Quittiersversuche vor. |
| [6] | 6x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung sechs automatische Quittiersversuche vor. |
| [7] | 7x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung sieben automatische Quittiersversuche vor. |
| [8] | 8x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung acht automatische Quittiersversuche vor. |
| [9] | 9x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung neun automatische Quittiersversuche vor. |
| [10] | 10x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung zehn automatische Quittiersversuche vor. |
| [11] | 15x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung fünfzehn automatische Quittiersversuche vor. |
| [12] | 20x Auto. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung zwanzig automatische Quittiersversuche vor. |
| [13] | Unbegr. Autom. Quittieren | Der Frequenzumrichter nimmt nach einer Abschaltung eine unbegrenzte Zahl automatischer Quittiersversuche vor. |



Der Motor kann ohne Vorwarnung anlaufen!

14-21 Autom. Quittieren Zeit

Range:

10 s* [0 - 600 s]

Funktion:

Dieser Parameter definiert die Wartezeit, die zwischen zwei autom. Quitterversuchen liegen soll (siehe Par. 14-20 *Quittierfunktion*). Stellen Sie die gewünschte Zeit ein.

14-22 Betriebsart

Option:

Funktion:

Mit diesem Parameter kann ein Steuerkartentest ausgeführt oder alle Parameter außer 15-03, 15-04 und 15-05 initialisiert werden.

[0] * Normal Betrieb

Der Frequenzumrichter läuft im normalen Betrieb.

[2] Initialisierung

Alle Parameterwerte werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt (ausgenommen Par. 15-03, 15-04 und 15-05). Nach Auswahl von Initialisieren ist der Frequenzumrichter aus- und wieder einzuschalten.

Par. 14-22 stellt sich selbst auf *Normal Betrieb* [0] zurück.

4.11.5. 14-4* Energieoptimierung

Parameter zur Leistungsoptimierung bei Betrieb mit quadratischem Drehmoment bzw. bei aktivierter automatischer Energieoptimierung.

14-41 Minimale AEO-Magnetisierung

Range:

66%* [40 - 75%]

Funktion:

Legt die minimal zulässige Magnetisierung für AEO fest. Ein niedriger Wert führt zu weniger Energieverlusten im Motor. Die Folge kann geringeres Gegenmoment bei plötzlichen Lastwechseln sein.

4.12. Parametergruppe 15-xx: Info/Wartung

4.12.1. 15-** Info/Wartung

Parametergruppe, die Informationen zum Frequenzumrichter enthält, z. B. Betriebsdaten, Hardwarekonfiguration, Software-Versionen usw.

4.12.2. 15-0* Betriebsdaten

Parametergruppe mit Informationen und Wartungsdaten zum Frequenzumrichter, z. B. Betriebsdaten, Hardwarekonfiguration, Software-Versionen usw.

4.12.3. 15-00 Betriebszeit

15-00 Betriebszeit

| | |
|---|--|
| Range: 0 Tage* [0 - 65535 Tage] | Funktion: Gibt an, wie lange der Frequenzumrichter in Betrieb war. Der Wert wird beim Abschalten des Geräts gespeichert. Dieser Zähler kann nicht zurückgesetzt werden. |
|---|--|

15-01 Motorlaufstunden

| | |
|--------------------------------------|--|
| Range: 0* [0 - 2147483647] | Funktion: Gibt an, wie viele Betriebsstunden der Motor gelaufen ist. Der Wert wird beim Abschalten des Geräts gespeichert. Zähler-Reset in Par. 15-07 <i>Reset Motorlaufstundenzähler</i> . |
|--------------------------------------|--|

15-02 Zähler-kWh

| | |
|--------------------------------|---|
| Range: 0 [0 - 65535] | Funktion: Angabe des Netzstromverbrauchs in kWh (Durchschnittswert) während 1 Stunde. Zähler-Reset: Par. 15-06 <i>Reset Zähler-kWh</i> . |
|--------------------------------|---|

15-03 Anzahl Netz-Ein

| | |
|-------------------------------------|--|
| Range: 0 [0 - 2147483647] | Funktion: Gibt die Anzahl der Netz-Einschaltungen des Frequenzumrichters an. Dieser Zähler kann nicht zurückgesetzt werden. |
|-------------------------------------|--|

15-04 Anzahl Übertemperaturen

| | |
|--------------------------------|--|
| Range: 0 [0 - 65535] | Funktion: Angabe der Anzahl von Übertemperaturen, die am Frequenzumrichter aufgetreten sind. Dieser Zähler kann nicht zurückgesetzt werden. |
|--------------------------------|--|

15-05 Anzahl Überspannungen

| | |
|----------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0 - 65535] | Angabe der Anzahl von Überspannungen, die am Frequenzumrichter aufgetreten sind. Dieser Zähler kann nicht zurückgesetzt werden. |

15-06 Reset Zähler-kWh

| | |
|----------------|--|
| Option: | Funktion: |
| | Dieser Parameter kann über die serielle RS-485-Schnittstelle nicht gewählt werden. |

| | |
|------------------|---|
| [0] * Kein Reset | Der Zähler wird nicht auf null zurückgesetzt. |
| [1] Reset | Der Zähler wird auf null zurückgesetzt. |

15-07 Reset Motorlaufstundenzähler

| | |
|----------------|--|
| Option: | Funktion: |
| | Dieser Parameter kann über die serielle RS-485-Schnittstelle nicht gewählt werden. |

| | |
|------------------|---|
| [0] * Kein Reset | Der Zähler wird nicht auf null zurückgesetzt. |
| [1] Reset | Der Zähler wird auf null zurückgesetzt. |

4.12.4. 15-3* Fehlerspeicher

Parameter mit den Informationen der letzten 10 Abschaltungen (Alarmer). [0] ist der neueste, [9] der älteste Alarm.

15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode

| | |
|---------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0 [0 - 255] | Beschreibung des Fehlercodes im VLT Micro Projektierungshandbuch. |

4.12.5. Typendaten, 15-4*

Parameter mit Informationen zu den Typendaten des Frequenzumrichters, z. B. Nenndaten, Bestellnummer, Software-Versionen usw.

15-40 FC-Typ

| | |
|----------------|------------------|
| Option: | Funktion: |
| | FC-Typ. |

15-41 Leistungsteil

| | |
|----------------|------------------|
| Option: | Funktion: |
| | FC-Leistung. |

15-42 Nennspannung

Option: **Funktion:**
FC-Nennspannung.

15-43 Software-Version

Option: **Funktion:**
Zeigt die installierte Software-Version des Frequenzumrichters an.

15-46 Typ Bestellnummer

Option: **Funktion:**
Zeigt den Typencode an, der benutzt werden kann, um den Frequenzumrichter in seiner aktuellen Konfiguration nachzubestellen (inklusive nachgerüsteter Optionen).

15-48 LCP-Version

Option: **Funktion:**
Zeigt die LCP-ID-Nummer an.

15-51 Typ Seriennummer

Option: **Funktion:**
Zeigt die Seriennummer des Frequenzumrichters an.

4.13. Parametergruppe 16-xx: Datenanzeigen

4.13.1. 16-** Datenanzeigen

Parametergruppe mit allen verfügbaren Datenanzeigen. Die Datenanzeigen werden vom FC 100 laufend aktualisiert und können über die Displayanzeige oder über Buskommunikation ausgewertet werden.

4.13.2. 16-0* Anzeigen-Allgemein

Parameter mit allgemeinen Datenanzeigen, z. B. Sollwert, Istwert, Steuerwort, Zustandswort, usw.

16-00 Steuerwort

| | |
|----------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0 - 65535] | Zeigt das aktuell gültige Steuerwort des Frequenzumrichters in Hex Code. |

16-01 Sollwert [Einheit]

| | |
|--------------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0.000* [-4999.000 4999.000] | - Zeigt den aktuellen Gesamtsollwert in der Regelgröße gemäß Konfiguration Par. 1-00 (Summe aus Digital, Analog, Festsollwert, LCP-Poti, Bus und Sollwert speichern). |

16-02 Sollwert %

| | |
|------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0.0* [-200.0 - 200.0%] | Zeigt den aktuellen Gesamtsollwert in % (Summe aus Digital, Analog, Festsollwert, LCP-Poti, Bus und Sollwert speichern). |

16-03 Zustandswort

| | |
|----------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0 - 65535] | Zeigt das aktuelle Zustandswort des Frequenzumrichters in Hex Code. |

16-05 Hauptistwert %

| | |
|---------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0.00* [-100.00 - 100.00%] | Zeigt den aktuellen Hauptistwert der Feldbus-Schnittstelle in Hex-Code. |

4.13.3. 16-1* Anzeigen-Motor

Parameter mit Motordatenanzeigen, z. B. Frequenz, Drehzahl, Strom, Drehmoment usw.

16-10 Leistung [kW]

| | |
|-------------------|-------------------------------------|
| Range: | Funktion: |
| 0 kW* [0 - 99 kW] | Anzeige der Ausgangsleistung in kW. |

16-11 Leistung [PS]

| | |
|------------------|-------------------------------------|
| Range: | Funktion: |
| 0 PS [0 - 99 PS] | Anzeige der Ausgangsleistung in PS. |

16-12 Motorspannung

| | |
|----------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0,0* [0,0 - 999,9 V] | Zeigt die aktuelle Frequenzumrichter-Ausgangsspannung (berechnet) an. |

16-13 Frequenz

| | |
|--------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0,0 Hz* [0,0 - 400,0 Hz] | Zeigt die aktuelle Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz an. |

16-14 Motorstrom

| | |
|----------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0,00 A* [0,00 - 1856,00 A] | Zeigt den aktuellen Frequenzumrichter-Ausgangsstrom an. |

16-15 Frequenz [%]

| | |
|---------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0,00* [-100,00 - 100,00%] | Ein 2-Byte-Wort, das die tatsächliche Motorfrequenz (ohne Resonanzdämpfung) als Prozentsatz von Par. X-XX ausgibt. |

16-18 Therm. Motorschutz

| | |
|----------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0%* [0 - 100%] | Zeigt die berechnete thermische Belastung am Motor an. |

4.13.4. 16-3* Anzeigen-FU

Parameter mit Umrichter-Datenanzeigen, z. B. Zwischenkreisspannung, Kühlkörpertemperatur, Bremsleistung usw.

16-30 DC-Spannung

| | |
|--------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0 V* [0 - 10000 V] | Zeigt die aktuelle DC-Zwischenkreisspannung. |

16-34 Kühlkörpertemp.

| | |
|---------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0 - 255] | Zeigt die Temperatur des Kühlkörpers des Frequenzumrichters in Grad Celsius an. |

16-35 FC Überlast

| | |
|----------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0%* [0 - 100%] | Zeigt die prozentuale Überlast des Wechselrichters an. |

16-36 Nenn- WR- Strom

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Range: | Funktion: |
| 0,00 A* [0,01 - 10000,00 A] | Dauernennstrom des Wechselrichters. |

16-37 Max.- WR- Strom

| | |
|----------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0,00 A* [0,1 - 10000,00 A] | Max. Wechselrichterstrom im Aussetzbetrieb (150 %). |

16-38 SL Contr.Zustand

| | |
|---------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0 - 255] | Zeigt die Nummer des aktiven Smart Logic Controller-Zustands an. |

4.13.5. 16-5* Soll- & Istwerte

Parameter mit Soll-/Istwert-Datenanzeigen, z. B. Externer Sollwert, Pulssollwert usw.

16-50 Externer Sollwert

| | |
|-------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0.0%* [-200.0 - 200.0%] | Zeigt die Summe der extern angelegten Sollwerte in % an. |

16-51 Pulssollwert

| | |
|--------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0.0 %* [-200.0 - 200.0%] | Zeigt das Pulssollwert-Signal in % an. |

16-52 Istwert

| | |
|--------------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0.000* [-4999.000 4999.000] | - Anzeige des Analog- oder Pulsistwerts in Hz. |

4.13.6. 16-6* Anzeig. Ein-/Ausg.

Parameter mit E/A-Datenanzeigen, z. B. Analog, Digital, Puls usw.

16-60 Digitaleingänge 18, 19, 27, 33

| | |
|---------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0 - 1111] | Zeigt die Signalzustände der aktiven Digitaleingänge. |

16-61 Digitaleingang 29

| | |
|---------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0 - 1] | Zeigt den Signalzustand an Digitaleingang 29. |

16-62 Analogeingang 53 (Volt)

| | |
|------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0.00* [0,00 - 10,00 V] | Anzeige der Eingangsspannung an der Analogeingangsklemme. |

16-63 Analogeingang 53 (Strom)

| | |
|-------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0,00* [0,00 - 20,00 mA] | Anzeige des Eingangsstroms an der Analogeingangsklemme. |

16-64 Analogeingang 60

| | |
|-------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0,00* [0,00 - 20,00 mA] | Zeigt den aktuellen Wert an Eingang 60 als Sollwert oder Schutzwert an. |

16-65 Analogausgang 42 [mA]

| | |
|-------------------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0,00 [0,00 - 20,00 mA] mA* | Anzeige des Ausgangsstroms an Analogausgang 42. |

16-68 Pulseingänge

| | |
|-----------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 20 Hz* [20 - 5000 Hz] | Anzeige der Eingangsfrequenz an der Pulseingangsklemme. |

16-71 Relaisausgänge

| | |
|---------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0 - 1] | Zeigt die Einstellung aller Relais an. |

16-72 Zähler A

| | |
|--------------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0* [-2147483648 2147483647] | - Zeigt den aktuellen Wert von Zähler A. |

16-73 Zähler B

| | |
|--------------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0* [-2147483648 2147483647] | - Zeigt den aktuellen Wert von Zähler B. |

4.13.7. 16-8* Anzeig. Schnittst.

Parameter mit Kommunikations-Datenanzeigen für FC Seriell-Sollwert.

16-86 FC Sollwert 1

| | |
|----------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0x8000 - 0x7FFF] | Anzeige des aktuell empfangenen Sollwerts an der FC Schnittstelle. |

4.13.8. 16-9* Bus Diagnose

Parameter mit Bus Diagnose-Datenanzeigen, z. B. Alarmwort, Warnwort, Erw. Zustandswort.

16-90 Alarmwort

| | |
|-----------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0 - 0x7FFFFFFFUL] | Zeigt das aktuell gültige Alarmwort in Hex Code. |

16-92 Warnwort

| | |
|-----------------------|---|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0 - 0x7FFFFFFFUL] | Zeigt das aktuell gültige Warnwort in Hex-Code. |

16-94 Erw. Zustandswort

| | |
|------------------------|--|
| Range: | Funktion: |
| 0* [0 - 0xFFFFFFFFFUL] | Zeigt das aktuell gültige erweiterte Warnwort in Hex Code. |

5. Parameterlisten

| Parameterübersicht | Parameterübersicht | Parameterübersicht | Parameterübersicht |
|-----------------------------------|--|---|--|
| 0-** Betrieb/Display | 1-0* Grundeinstellungen | 1-61 Lastausgleich hoch | [1] Bremswiderstand |
| 0-0* Grundeinstellungen | 1-00 Regelverfahren | 0 - 199 % * 100 % | [2] AC-Bremse |
| 0-03 Ländereinstellungen | *[0] Ohne Rückführung | 1-62 Schlupfausgleich | 2-11 Bremswiderstand (Ohm) |
| *[0] International | [3] PI-Prozess | -400 - 399 % * 100 % | 5 - 5000 * 5 |
| [1] US | 1-01 Steuerprinzip | 1-63 Schlupfausgleich Zeitkonstante | 2-16 AC-Bremse max. Strom |
| 0-04 Netz-Ein Modus (Hand) | [0] U/f | 0,05 - 5,00 s * 0,10 s | 0 - 150 % * 100 % |
| *[0] Wiederanlauf | *[1] VVC+ | 7-7* Startfunktion | 2-17 Überspannungssteuerung |
| [1] LCP Stop, Letz. Soll. | 1-03 Drehmomentverhalten der Last | 1-71 Startverzög. | *[0] Deaktiviert |
| [2] LCP Stop, Sollw. = 0 | *[0] Konstant, Drehmom. | 0,0 - 10,0 s * 0,0 s | [1] Aktiv (ohne Stopp) |
| 0-1* Parametersätze | [2] Autom. Energieoptim. | 1-72 Startfunktion | [2] Aktiviert |
| 0-10 Aktiver Satz | 1-05 Hand/Ort-Betrieb Konfiguration | [0] DC Halten | 2-2* Mechanische Bremse |
| *[1] Satz 1 | [0] Drehzahl ohne Rückf. | [1] DC-Bremse | 2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom |
| [2] Satz 2 | *[2] Wie Par. 1-00 | *[2] Freilauf/Verz.zeit | 0,00 - 100,0 A * 0,00 A |
| [9] Externe Anwahl | 1-2* Motordaten | 1-73 Motorfangschaltung | 2-22 Bremse schließen bei Motorfrequenz |
| 0-11 Programm Satz | 1-20 Motornennleistung [kW] [PS] | *[0] Deaktiviert | 0,0 - 400,0 Hz * 0,0 Hz |
| *[1] Satz 1 | 0,09 kW/0,12 PS - 11 kW/15 PS | [1] Aktiviert | 3-0* Sollwert/Rampen |
| [2] Satz 2 | 1-22 Motornennspannung | 7-8* Stoppfunktion | 3-00 Sollwertbereich |
| [9] Aktiver Satz | 50 - 999 V * 230 - 400 V | 1-80 Funktion bei Stopp | *[0] Min. bis Max. |
| [0] Nicht verknüpft | 1-23 Motornennfrequenz | *[0] Motorfreilauf | [1] -Max. bis + Max. |
| *[20] Verknüpft | 20 - 400 Hz * 50 Hz | [1] DC-Halten | 3-02 Minimaler Sollwert |
| 0-4* LCP-Tasten | 1-24 Motornennstrom | 1-82 Ein.-Frequenz für Stoppfunktion | -4999 - 4999 * 0,000 |
| 0-40 [Hand On]-LCP Taste | 0,01 - 26,00 A * Abhängig vom Motortyp | [Hz] | 3-03 Max. Sollwert |
| [0] Deaktiviert | 1-25 Motornendrehzahl | 7-9* Motortemperatur | -4999 - 4999 * 50,00 |
| *[1] Aktiviert | 100 - 9999 UPM * Abhängig vom Motortyp | 1-90 Thermischer Motorschutz | 3-1* SollwertEinstellung |
| 0-41 [Off/Reset]-LCP Taste | 1-29 Autom. Motoranpassung (AMA) | *[0] Kein Motorschutz | 3-10 Festsollwert |
| [0] Alle Deaktivieren | *[0] Anpassung aus | [1] Thermistor Warnung | -100,0 - 100,0 % * 0,00 % |
| *[1] Alle aktivieren | [2] AMA aktiviert | [2] Thermistor Abschalt. | 3-11 Festdrehzahl Jog [Hz] |
| [2] Nur Reset aktivieren | 7-3* Erw. Motordaten | [3] ETR Warnung | 0,0 - 400,0 Hz * 5,0 Hz |
| 0-42 [Auto on]-LCP Taste | 1-30 Statorwiderstand (Rs) | [4] ETR Alarm | 3-12 Frequenzkorrektur Auf/Ab |
| [0] Deaktiviert | [Ohm] * Abh. von Motordaten | 1-93 Thermistoranschluss | 0,00 - 100,0 % * 0,00 % |
| *[1] Aktiviert | 1-33 Statorstromreaktanx (X1) | [0] Ohne | 3-14 Relativer Festsollwert |
| 0-5* Kopie/Speichern | [Ohm] * Abh. von Motordaten | [1] Analogeingang 53 | -100,0 - 100,0 % * 0,00 % |
| 0-50 LCP-Kopie | 1-35 Hauptreaktanx (Xh) | [2] Analogeingang 60 | 3-15 Variabler Sollwert 1 |
| *[0] Keine Kopie | [Ohm] * Abh. von Motordaten | [8] Pulseingang 33 | [0] Deaktiviert |
| [1] Speicher in LCP | 1-5* Lastunabh. Einstellung | [11] Bus Sollwert | [2] Analogeingang 53 |
| [2] Lade von LCP, Alle | 1-50 Motormagnetisierung bei 0 UPM | [21] LCP Potentiometer | [1] Analogeingang 53 |
| [3] Lade von LCP, nur Fkt. | 0 - 300 % * 100 % | 3-16 Variabler Sollwert 2 | [2] Analogeingang 60 |
| 0-51 Parametersatz-Kopie | 1-52 Min. Drehzahl norm. Magnetis. [Hz] | [0] Deaktiviert | [8] Pulseingang 33 |
| *[0] Keine Kopie | 0,0 - 10,0 Hz * 0,0 Hz | [1] LCP Potentiometer | [11] Bus Sollwert |
| [1] Kopie in LCP | 1-55 U/f-Kennlinie - U [V] | [0] Deaktiviert | [21] LCP Potentiometer |
| [2] Lade von LCP, Alle | 0 - 999,9 V | [1] Analogeingang 53 | [0] Deaktiviert |
| [3] Lade von LCP, nur Fkt. | 1-56 U/f-Kennlinie - f [Hz] | [6] Digitaleingang 29 | [1] Analogeingang 53 |
| 0-6* Passwort | 0 - 400 Hz | 2-** Brennsfunktionen | [2] Analogeingang 60 |
| [0] Keine Kopie | 1-55 U/f-Kennlinie - U [V] | 2-0* DC-Halt/DC-Bremse | [8] Pulseingang 33 |
| [1] Kopie in LCP | 0 - 999,9 V | 2-00 DC-Haltestrom | [11] Bus Sollwert |
| [2] Kopie von Satz 1 | 1-56 U/f-Kennlinie - f [Hz] | 0 - 150 % * 50 % | [21] LCP Potentiometer |
| [9] Kopie von Werkseinstellung | 0 - 400 Hz | 2-01 DC-Bremsstrom | [0] Deaktiviert |
| 0-60 Hauptmenü Passwort | 1-6* Lastabh. Einstellung | 2-02 DC-Bremszeit | [1] Analogeingang 53 |
| 0 - 999 * 0 | 1-60 Lastausgleich tief | 0,0 - 60,0 s * 10,0 s | [2] Analogeingang 60 |
| 1-** Motor/Last | 0 - 199 % * 100 % | 2-1* Generator. Bremsen | [8] Pulseingang 33 |
| | | 2-10 Bremsfunktion | [11] Bus Sollwert |
| | | *[0] Aus | [21] LCP Potentiometer |

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>3-17 Variabler Sollwert 3 [0] Deaktiviert [1] Analogeingang 53 [2] Analogeingang 60 [8] Pulseingang 33 * [11] Bus Sollwert [21] LCP Potentiometer 3-18 Relativ. Skalierungssollw. Ressource * [0] Deaktiviert [1] Analogeingang 53 [2] Analogeingang 60 [8] Pulseingang 33 [11] Bus Sollwert [21] LCP Potentiometer 3-4* Rampe 1 * [0] Linear [2] S-Rampe 2 3-41 Rampenzeit Auf 1 0,05 - 3600 s * 3,00 s 3-42 Rampenzeit Ab 1 0,05 - 3600 s * 3,00 s 3-5* Rampe 2 * [0] Linear [2] S-Rampe 2 3-51 Rampenzeit Auf 2 0,05 - 3600 s * 3,00 s 3-52 Rampenzeit Ab 2 0,05 - 3600 s * 3,00 s 3-8* Weitere Rampen 3-80 Rampenzeit JOG 0,05 - 3600 s * 3,00 s 3-81 Rampenzeit Schnellstopp 0,05 - 3600 s * 3,00 s 4-** Grenzen/Warnungen 4-1* Motor Grenzen 4-10 Motor Drehrichtung [0] Rechtslauf [1] Nur Links * [2] Beide Richtungen 4-12 Min. Frequenz [Hz] 0,0 - 400,0 Hz * 0,0 Hz 4-14 Max Frequenz [Hz] 0,1 - 400,0 Hz * 65,0 Hz 4-16 Momentengrenze motorisch 0 - 400 % * 150 %</p> | <p>4-17 Momentengrenze generatorisch 0 - 400 % * 100 % 4-5* Warnungen Grenzen 4-50 Warnung Strom niedrig 0,00 - 26,00 A * 0,00 A 4-51 Warnung Strom hoch 0,00 - 26,00 A * 26,00 A 4-58 Motorphasen Überwachung * [0] Aus * [1] Ein 4-6* Drehz. ausblendung 4-61 Ausbl. Drehzahl von [Hz] 0,0 - 400,0 Hz * 0,0 Hz 4-63 Ausbl. Drehzahl bis [Hz] 0,0 - 400,0 Hz * 0,0 Hz 5-1* Digitaleingänge 5-10 Klemme 18 Digitaleingang [0] Ohne Funktion [1] Alarm quittieren [2] Motorfreilauf (inv.) [3] Mot.freit./Res. inv. [4] Schnellst.rampe (inv) [5] DC Bremse (invers) [6] Stopp (invers) * [8] Start [9] Puls-Start [10] Reversierung [11] Start + Reversierung [12] Start nur Rechts [13] Start nur Links [14] Festdrz. (JOG) [16-18] Festsollwert Bit 0-2 [19] Sollw. speich. [20] Drehz. speich. [21] Drehzahl auf [22] Drehzahl ab [23] Satzanwahl Bit 0 [28] Freq.korr. Auf [29] Freq.korr. Ab [34] Rampe Bit 0 [60] Zähler A (+1) [61] Zähler A (-1) [62] Reset Zähler A [63] Zähler B (+1) [64] Zähler B (-1) [65] Reset Zähler B</p> | <p>5-11 Klemme 19 Digitaleingang Siehe Par. 5-10. * [10] Reversierung 5-12 Klemme 27 Digitaleingang Siehe Par. 5-10. * [1] Alarm quittieren 5-13 Klemme 29 Digitaleingang Siehe Par. 5-10. * [14] Festdrz. (JOG) 5-15 Klemme 33 Digitaleingang Siehe Par. 5-10. * [16] Festsollwert Bit 0 [26] Präz. Stopp inv. [27] Präz. Start, Stopp [32] Pulseingang 5-4* Relais 5-40 Relaisfunktion * [0] Ohne Funktion [1] Steuer. bereit [2] Bereit [3] Bereit/Fern-Betrieb [4] Freigabe/k. Warnung [5] Motor ein [6] Motor ein/k. Warnung [7] Grenzen OK, k. Warn. [8] Ist=Sollw., k. Warn. [9] Alarm [10] Alarm oder Warnung [12] Außerh. Stromber. [13] Unter Min.-Strom [14] Über Max.-Strom [21] Warnung Übertemp. [22] Bereit, k.therm. Warn. [23] Fern, Ber., k. therm. [24] Bereit, k.Über-/Untersp. [25] Reversierung [26] Bus OK [28] Bremse, k. Warnung [29] Bremse OK, k. Alarm [30] Stör. Bremse (IGBT) [32] Mechanische Bremse [36] Steuerwort Bit 11 [51] Hand-Sollwert aktiv [52] Fern-Sollwert aktiv [53] Kein Alarm [54] Startbefehl aktiv [55] Reversierung aktiv [56] Handbetrieb [57] Autobetrieb [60-63] Vergleichler 0-3</p> | <p>[70-73] Logikregel 0-3 [81] SL-Digitalausgang B 5-5* Pulseingänge 5-55 Klemme 33 Min. Frequenz 20 - 4999 Hz * 20 Hz 5-56 Klemme 33 Max. Frequenz 21 - 5000 Hz * 5000 Hz 5-57 Klemme 33 Min. Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 0,000 5-58 Klemme 33 Max. Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 50,000 6-** Analoge Ein-/Ausg. 6-0* Grundeinstellungen 6-00 Signalausfall Zeit 1 - 99 s * 10 s 6-01 Signalausfall Funktion * [0] Aus [1] Drehz. speich. [2] Stopp [3] Festdrz. (JOG) [4] Max. Drehzahl [5] Stopp und Alarm 6-1* Analogeingang 1 6-10 Klemme 53 Skal. Min. Spannung 0,00 - 9,99 V * 0,07 V 6-11 Klemme 53 Skal. Max. Spannung 0,01 - 10,00 V * 10,00 V 6-12 Klemme 53 Skal. Min. Strom 0,00 - 19,99 mA * 0,14 mA 6-13 Klemme 53 Skal. Max. Strom 0,01 - 20,00 mA * 20,00 mA 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 0,000 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 50,000 6-16 Klemme 53 Filterzeit 0,01 - 10,00 s * 0,01 s 6-19 Klemme 53 Funktion * [0] Spannung [1] Strom 6-2* Analogeingang 2 6-22 Klemme 60 Skal. Min. Strom 0,00 - 19,99 mA * 0,14 mA 6-23 Klemme 60 Skal. Max. Strom 0,01 - 20,00 mA * 20,00 mA</p> |
|--|---|---|--|

| | | | |
|---|---|--|---|
| 6-24 Klemme 60 Skal. Min.-Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 0,000 | 7-31 PI-Prozess Anti-Windup [0] Aus *[1] Ein | 8-33 FC-Anschlussparität *[0] Ger. Parität, 1 Stoppbit [1] Unger. Parität, 1 Stoppbit [2] Ohne Parität, 1 Stoppbit [3] Ohne Parität, 2 Stoppbits 8-35 FC-Antwortzeit Min.-Delay 0,001-0,5 * 0,010 s 8-36 FC-Antwortzeit Max.-Delay 0,100 - 10,00 s * 5,000 s 8-5* Befr. Bus/Klemme 8-50 Motorfreilauf [0] Klemme [1] Bus [2] Bus UND Klemme *[3] Bus ODER Klemme 8-51 Schnellstopp Siehe Par. 8-50 * [3] Bus ODER Klemme 8-52 DC Bremse Siehe Par. 8-50 * [3] Bus ODER Klemme 8-53 Start Siehe Par. 8-50 * [3] Bus ODER Klemme 8-54 Reversierung Siehe Par. 8-50 * [3] Bus ODER Klemme 8-55 Satzanwahl Siehe Par. 8-50 * [3] Bus ODER Klemme 8-56 Festsollwertanwahl 8-9* Bus-Festdrehzahl 8-94 Bus-Istwert 1 0x8000 - 0x7FFF * 0 13-** Smart Logic 13-0* SL-Controller 13-00 Smart Logic Controller *[0] Aus [1] Ein 13-01 SL-Controller Start [0] FALSCH [1] WAHR [2] Motor ein [3] Im Bereich [4] Ist=Sollwert [7] Außerh.Strömber. | [8] Unter Min.-Strom [9] über Max.-Strom [16] Warnung Übertemp. [17] Netzsp.auss.Bereich [18] Reversierung [19] Warnung [20] Alarm (Abschaltung) [21] Alarm (Absch.vergl.) [22-25] Vergleichler 0-3 [26-29] Logikregel 0-3 [32] Digitaleingang 18 [34] Digitaleingang 19 [35] Digitaleingang 27 [36] Digitaleingang 29 [38] Digitaleingang 33 *[39] Startbefehl [40] FU gestoppt 13-02 SL-Controller Stopp Siehe Par. 13-01 * [40] FU gestoppt 13-03 SL-Parameter Initialisieren *[0] Kein Reset [1] Reset 13-1* Vergleichler 13-10 Vergleichler-Operand *[0] Deaktiviert [1] Sollwert [2] Istwert [3] Motordrehzahl [4] Motorstrom [6] Motorleistung [7] Motorspannung [8] Zwischenkreisspann. [12] Analogeingang 53 [13] Analogeingang 60 [18] Pulseingang 33 [20] Alarmnummer [30] Zähler A [31] Zähler B 13-11 Vergleichler-Funktion [0] < |
| 6-25 Klemme 60 Skal. Max.-Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 50,00 | 7-32 PI-Prozess Reglerstart bei 0,0 - 200,0 Hz * 0,0 Hz 7-33 PI-Prozess P-Verstärkung 0,00 - 10,00 * 0,01 7-34 PI-Prozess I-Zeit 0,10 - 9999 s * 9999 s 7-38 PI-Prozess Vorsteuerung 0 - 400 % * 0 % 7-39 Bandbreite Ist=Sollwert 0 - 200 % * 5 % 8-** Opt./Schnittstellen 8-0* Grundeinstellungen 8-01 Führungshöhe *[0] Klemme und Steuerw. [2] Nur Steuerwort 8-02 Aktives Steuerwort [0] Deaktiviert *[1] FC-Seriell RS485 8-03 Steuerwort Timeout-Zeit 0,1 - 6500 s * 1,0 s 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion *[0] Aus [1] Drehz. speich. [2] Stopp [3] Festdrz. (JOG) [4] Max. Drehzahl [5] Stopp und Alarm 8-06 Timeout Steuerwort quittieren *[0] Kein Reset [1] Reset 8-3* Ser. FC-Schnittst. 8-30 FC-Protokoll *[0] FC-Profil [2] Modbus 8-31 Adresse 1 - 247 * 1 8-32 FC-Baudrate [0] 2400 Baud [1] 4800 Baud *[2] 9600 Baud | | |
| 6-26 Klemme 60 Filterzeit 0,01 - 10,00 s * 0,01 s | | | |
| 6-8* LCP Potentiometer -4999 - 4999 * 0,000 | | | |
| 6-82 LCP Poti Max.-Sollwert -4999 - 4999 * 50,00 | | | |
| 6-9* Analogausgang xx 6-90 Klemme 42 Funktion *[0] 0-20 mA [1] 4-20 mA [2] Digitalausgang | | | |
| 6-91 Klemme 42 Analogausgang *[0] Ohne Funktion [10] Ausg.freq. 0-20 mA [11] Sollwert 0-20 mA [12] Istwert 0-20 mA [13] Motorstr. 0-20 mA [16] Leistung 0-20 mA [20] Bus 0-20 mA Siehe auch Par. 5-40 *[0] Ohne Funktion [80] SL-Digitalausgang A | | | |
| 6-93 Kl. 42, Ausgang min. Skalierung 0,00 - 200,0 % * 0,00 % | | | |
| 6-94 Kl. 42, Ausgang max. Skalierung 0,00 - 200,0 % * 100,0 % | | | |
| 7-** PI-Regler 7-2* PI-Prozess Istw. 7-20 PI-Prozess Istwert 1 *[0] Keine Funktion [1] Analogeingang 53 [2] Analogeingang 60 [8] Pulseing. 33 [11] Bus Sollwert | | | |
| 7-3* PI-Prozessregler 7-30 Auswahl Normal-/Invers-Regelung *[0] Normal [1] Invers | | | |

| | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| *[1] ≈ (gleich) | [31] Start Timer 2 | 15-04 Anzahl Übertemperaturen | 16-3* <i>Anzeigen-FU</i> |
| [2] > | [32] Digitalausgang A-AUS | 15-05 Anzahl Überspannungen | 16-30 DC-Spannung |
| 13-12 Vergleicher-Wert | [33] Digitalausgang B-AUS | *[0] Kein Reset | 16-36 Nenn- WR- Strom |
| -9999 - 9999 * 0,0 | [38] Digitalausgang A-EIN | [1] Reset | 16-37 Max. WR- Strom |
| 13-2* Timer | [39] Digitalausgang B-EIN | 15-07 Reset Motorlaufstundenzähler | 16-38 SL Contr. Zustand |
| 13-20 SL-Timer | [60] Reset Zähler A | *[0] Kein Reset | 16-5* <i>Soll- & Istwerte</i> |
| 0,0 - 3600 s * 0,0 s | [61] Reset Zähler B | [1] Reset | 16-50 Externer Sollwert |
| 13-4* Logikregeln | 14-0* <i>IGBT-Ansteuerung</i> | 15-3* <i>Fehlerspeicher</i> | 16-51 Pulssollwert |
| 13-40 Logikregel Boolesch 1 | 14-01 Taktfrequenz | 15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode | 16-52 Istwert [Einheit] |
| Siehe Par. 13-01 * [0] FALSCH | [0] 2 kHz | 15-4* <i>Typendaten</i> | 16-60 Digitaleingang 18, 19, 27, 33 |
| [30] - [32] SL-Timeout 0-2 | *[1] 4 kHz | 15-40 FC-Typ | 0 - 1111 |
| 13-41 Logikregel Verknüpfung 1 | [2] 8 kHz | 15-41 Leistungsteil | 16-61 Digitaleingang 29 |
| *[0] Deaktiviert | [4] 16 kHz | 15-42 Nennspannung | 0 - 1 |
| [1] UND | 14-03 Übermodulation | 15-43 Software-Version | 16-62 Analogeingang 53 (Volt) |
| [2] ODER | [0] Aus | 15-46 Typ Bestellnummer | 16-63 Analogeingang 53 (Strom) |
| [3] UND NICHT | *[1] Ein | 15-48 LCP-Version | 16-64 Analogeingang 60 |
| [4] ODER NICHT | 14-1* <i>Netzausfall</i> | 15-51 Typ Seriennummer | 16-65 Analogausgang 42 [mA] |
| [5] NICHT UND | 14-12 Netzphasen-Unsymmetrie | 16-0* <i>Anzeigen-Allgemein</i> | 16-68 Pulseingang [Hz] |
| [6] NICHT ODER | [0] Alarm | 16-00 Steuerwort | 16-71 Relaisausgänge |
| [7] NICHT UND NICHT | [1] Warnung | 0 - 0XFFFF | 16-72 Zähler A |
| [8] NICHT ODER NICHT | [2] Deaktiviert | -4999 - 4999 | 16-73 Zähler B |
| 13-42 Logikregel Boolesch 2 | 14-2* <i>Reset/Initialisieren</i> | 16-02 Sollwert % | 16-86 FC Sollwert 1 |
| Siehe Par. 13-40 | 14-20 Quittierfunktion | -200,0 - 200,0 % | 0x8000 - 0x7FFFF |
| 13-43 Logikregel Verknüpfung 2 | *[0] Manuell Quittieren | 16-03 Zustandswort | 16-9* <i>Bus Diagnose</i> |
| Siehe Par. 13-41 * [0] Deaktiviert | [1-9] 1-9x Autom. Quittieren | 0 - 0XFFFF | 16-90 Alarmwort |
| 13-44 Logikregel Boolesch 3 | [10] 10x Autom. Quittieren | 16-05 Hauptstwert [%] | 0 - 0XFFFFFFF |
| Siehe Par. 13-40 | [11] 15x Autom. Quittieren | -200,0 - 200,0 % | 16-92 Warnwort |
| 13-5* SL-Programm | [12] 20x Autom. Quittieren | 16-1* <i>Anzeigen-Motor</i> | 0 - 0XFFFFFFF |
| 13-51 SL-Controller Ereignis | [13] Unbegr. Autom. Quitt. | 16-10 Leistung [kW] | 16-94 Erw. Zustandswort |
| Siehe Par. 13-40 | 14-21 Autom. Quittieren Zeit | 16-11 Leistung [PS] | 0 - 0XFFFFFFF |
| 13-52 SL-Controller Aktion | 0 - 600 s * 10 s | 16-12 Motorspannung [V] | 0 - 0XFFFFFFF |
| *[0] Deaktiviert | 14-22 Betriebsart | 16-13 Frequenz [Hz] | 0 - 0XFFFFFFF |
| [1] Keine Aktion | *[0] Normal Betrieb | 16-14 Motorstrom [A] | 0 - 0XFFFFFFF |
| [2] Anwahl Datensatz 1 | [2] Initialisierung | 16-15 Frequenz [%] | 0 - 0XFFFFFFF |
| [3] Anwahl Datensatz 2 | 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung | 16-18 Therm. Motorschutz [%] | |
| [10-17] Anwahl Festsollw. 0-7 | *[0] Alarm | | |
| [18] Anwahl Rampe 1 | [1] Warnung | | |
| [19] Anwahl Rampe 2 | 14-4* Energieoptimierung | | |
| [22] Start | 14-41 Minimale AEO-Magnetisierung | | |
| [23] Start+Reversierung | 40 - 75 % * 66 % | | |
| [24] Stopp | 15-** <i>Info/Wartung</i> | | |
| [25] Schnellstopp | 15-0* <i>Betriebsdaten</i> | | |
| [26] DC-Stopp | 15-00 Betriebsdaten | | |
| [27] Motorfreilauf | 15-01 Motorlaufstunden | | |
| [28] Drehz. speich. | 15-02 Zähler-kWh | | |
| [29] Start Timer 0 | 15-03 Anzahl Netz-Ein | | |
| [30] Start Timer 1 | | | |

6. Fehlersuche und -behebung

| Nr. | Beschreibung | Warnung | Alarm | Abschaltblockierung | Ursache des Problems |
|-----|--------------------------------|---------|-------|---------------------|--|
| 2 | Signalfehler | X | X | | Das Signal an Klemme 53 oder 60 ist unter 50 % des Wertes, eingestellt in Par. 6-10, 6-12 bzw. 6-22 eingestellten Werts. |
| 4 | Netzunsymmetrie ¹⁾ | X | X | X | Versorgungssseitiger Phasenausfall oder zu hohes Ungleichgewicht in der Netzspannung. Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung. |
| 7 | DC-Überspannung ¹⁾ | X | X | | Die DC-Zwischenkreisspannung überschreitet den Grenzwert. |
| 8 | DC-Unterspannung ¹⁾ | X | X | | Die DC-Zwischenkreisspannung liegt unter dem unteren Spannungsgrenzwert. |
| 9 | Wechselrichterüberlastung | X | X | | Das Problem besteht darin, dass der Frequenzrichter zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet worden ist. |
| 10 | Motortemperatur ETR | X | X | | Ursache des Problems ist, dass der Motor zu lange mit niedriger Drehzahl oder mehr als 100 % Motorstrom belastet war. |
| 11 | Motor Thermistor | X | X | | Der Thermistor bzw. die Verbindung zum Thermistor ist unterbrochen. |
| 12 | Drehmomentgrenze | | X | | Das Drehmoment ist höher als der Wert in Par. 4-16 (bei motorischem Betrieb) bzw. in Par. 4-17 (bei generatorischem Betrieb). |
| 13 | Überstrom | X | X | X | Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters ist überschritten. |
| 14 | Erdschluss | | X | X | Es ist ein Erdschluss zwischen den Ausgangsphasen und Erde entweder im Kabel zwischen Frequenzrichter und Motor oder im Motor vorhanden. |
| 16 | Kurzschluss | | X | X | Es liegt ein Kurzschluss im Motorkabel, im Motor oder an den Motorklemmen vor. |
| 17 | Steuerwort-Timeout | X | X | | Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzrichter. |
| 25 | Bremswiderstand Kurzschluss | | X | X | Der Bremswiderstand wird während des Betriebs überwacht. Bei einem Kurzschluss wird die Bremsfunktion abgebrochen und die Warnung ausgegeben. |
| 27 | Bremse IGBT-Fehler | | X | X | Während des Betriebs wird der Bremstransistor überwacht. Bei einem Kurzschluss wird die Bremsfunktion abgebrochen und die Warnung ausgegeben werden. |
| 28 | Bremswiderstand Test | | X | | Fehler im Bremswiderstand: der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen/funktioniert nicht. |
| 29 | Umrichter-Übertemperatur | X | X | X | Die Abschalttemperatur des Kühlkörpers wurde erreicht. |
| 30 | Motorphase U fehlt | | X | X | Motorphase U zwischen Frequenzrichter und Motor fehlt. Schalten Sie den Frequenzrichter aus und prüfen Sie die Motorphase. |
| 31 | Motorphase V fehlt | | X | X | Motorphase V zwischen Frequenzrichter und Motor fehlt. Schalten Sie den Frequenzrichter aus und prüfen Sie die Motorphase. |
| 32 | Motorphase W fehlt | | X | X | Motorphase W zwischen Frequenzrichter und Motor fehlt. Schalten Sie den Frequenzrichter aus und prüfen Sie die Motorphase. |
| 38 | Interner Fehler | | X | X | Bitte wenden Sie sich an den Danfoss-Service. |
| 47 | 24V Fehler | X | X | X | Die externe 24-V-DC-Steuerversorgung ist möglicherweise überlastet. |
| 51 | AMA Daten? | | X | | Die Einstellung von Motorspannung, Motorstrom und Motorleistung ist vermutlich falsch. |
| 52 | AMA-Strom? | | X | | Die Einstellung des Motorstroms ist vermutlich zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen. |
| 59 | Stromgrenze | X | | | Überlast des VL T. |
| 63 | Mechanische Bremse | | X | | Der Motorstrom hat den Strom für „Bremse lüften“ innerhalb des Zeitfensters für die Verzögerungszeit nicht überschritten. |
| 80 | Initialisiert | | X | | Der Frequenzrichter wurde manuell (3-Finger Methode) oder über Par. 14-22 initialisiert (Werkseinstellung der Parameter laden). |

¹⁾ Diese Fehler können durch Netzspannungsverzerrungen verursacht werden. Einbau eines Danfoss-Netzfilters kann dieses Problem beheben.

Tabelle 6.1: Alarm-/Warncodeliste

Index

1

| | |
|----------------------------|----|
| 16-1* Anzeigen-motor | 77 |
|----------------------------|----|

A

| | |
|------------------------------|---|
| Abkürzungen Und Normen | 8 |
| Allgemeine Warnung | 8 |

B

| | |
|--------------------|----|
| Bedientasten | 11 |
|--------------------|----|

D

| | |
|---------------|---|
| Display | 9 |
|---------------|---|

E

| | |
|-------------------------------|----|
| Einheit | 10 |
| Elektronikaltgeräten | 4 |
| Entsorgungshinweise | 4 |
| Erdableitstrom | 3 |
| Erhöhter Erdableitstrom | 4 |

F

| | |
|---------------------------------|---|
| Fehlerstromschutzschalter | 4 |
|---------------------------------|---|

I

| | |
|--------------------------------|----|
| Igbit-ansteuerung, 14-0* | 71 |
| It-netz | 4 |

K

| | |
|-------------------------|----|
| Kontroll-anzeigen | 11 |
|-------------------------|----|

L

| | |
|-----------|-------|
| Lcp | 9, 10 |
|-----------|-------|

M

| | |
|---------------------------------|----|
| Magnetisierungs-nennstrom | 22 |
| Main Menu | 10 |
| Mct-10 Software | 9 |
| Motordrehrichtung | 10 |

N

| | |
|-------------------------|----|
| Navigationstasten | 11 |
|-------------------------|----|

P

| | |
|-----------------------|----|
| Parameternummer | 10 |
|-----------------------|----|

Q

| | |
|------------------|----|
| Quick Menu | 10 |
|------------------|----|

R

| | |
|-----------------------------------|----|
| Reset/initialisieren, 14-2* | 72 |
|-----------------------------------|----|

S

| | |
|------------------------|----|
| Satznummer | 9 |
| Sonderfunktionen | 71 |

| | |
|-------------------|----|
| T | |
| Typencode | 7 |
| Typendaten, 15-4* | 75 |
| W | |
| Wert | 10 |
| Z | |
| Zustandsmenü | 10 |