

UNIDRIVE

Erweiterte Menüs

Beschreibung der Parameter Menü 1 - Menü 20

EPA 

Allgemeine Informationen

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Folgen, die sich aus der unsachgemäßen, fahrlässigen oder unkorrekten Installation oder Einstellung der Betriebsparameter des Unidrive - Frequenzumrichters ergeben.

Der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung gilt zur Zeit der Drucklegung für die angegebene Softwareversion als richtig. Der Hersteller behält sich das Recht vor, Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts durchzuführen.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers darf kein Teil dieses Handbuches reproduziert oder in irgendeiner Form, weder auf elektronischem noch auf mechanischem Wege, sei es durch Fotokopieren, Aufzeichnung oder mittels eines beliebigen Systems zum Speichern oder Abrufen von Informationen, weitergegeben werden.

Copyright © Sept. 1998

Softwarestand: 3.01.04

Ausgabe: 2.00

Erweiterte Menüs

Übersicht und Programmierung der Logikstruktur

Die Logikstruktur des Unidrives ist in 20 Menüs unterteilt:

Menü 1 -	Sollwertauswahl, Begrenzung und Ausblendung
Menü 2 -	Rampen
Menü 3 -	Drehzahlregelung
Menü 4 -	Stromregelung
Menü 5 -	Motorregelung
Menü 6 -	Ansteuerlogik
Menü 7 -	Analogeingänge und -ausgänge
Menü 8 -	Digitaleingänge und -ausgänge
Menü 9 -	Programmierbare Logik und Motorpotentiometer
Menü 10 -	Zustandsmeldungen und Fehlerspeicher
Menü 11 -	Einstellung Menü 0 und sonstige Parameter
Menü 12 -	Programmierbare Schwellwerte
Menü 13 -	Gleichlaufregelung
Menü 14 -	PID- Regelung
Menü 15 -	Sinusförmige Ein- und Rückspeiselogik
Menü 16 -	Kleines Optionsmodul
Menü 17 -	Großes Optionsmodul
Menü 18 -	Anwendermenü 1
Menü 19 -	Anwendermenü 2
Menü 20 -	Businterface und UD70- Applikationen

Die Menüs 1 bis 6 sind für die internen Regelfunktionen beginnend mit der Sollwertauswahl bis hin zur Motorsteuerung vorgesehen. Dabei nimmt Menü 6 eine zentrale Stellung ein. Hier erfolgt die Ablaufsteuerung des Reglers mit Start, Stop und Reglerfreigabe.

Mit den Menüs 7 und 8 können die Funktionen der analogen und digitalen Eingänge und Ausgänge programmiert werden.

Das Menü 10 dient zur Anzeige der internen Zustände des Reglers. Es enthält unter anderem auch den Fehlerspeicher und die Resetlogik. Mit Menü 11 kann das Anwendermenü Menü 0 eingestellt werden.

Die Menüs 9 und 12 enthalten programmierbare Logikfunktionen und Schwellwerte, die zur Steuerung der internen Steuerungsabläufe oder der digitalen Ausgänge verwendet werden können.

Die Menüs 13 und 14 enthalten vorgefertigte Applikationen für PID- und Gleichlaufregelung, die die externe Beschaltung beim Lösen dieser Applikationen minimieren.

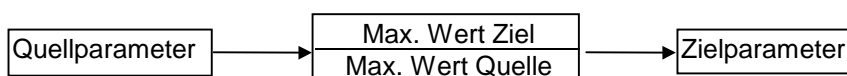
Das Menü 15 ist für die Betriebsart „Sinusförmige Ein- und Rückspeiseeinheit“ des Unidrives vorgesehen. Die Menüs 16 und 17 werden zur Einstellung der Funktionen der kleinen und großen Optionsmodule vorgesehen.

Die Menüs 18 und 19 sind frei verwendbare Anwendermenüs, vorgesehen für Applikationen mit internen Funktionsmenüs oder mit dem programmierbaren Applikationsmodul UD70.

Das Menü 20 ist der Verwendung von Busoptionen Profibus, Interbus oder Net vorgesehen.

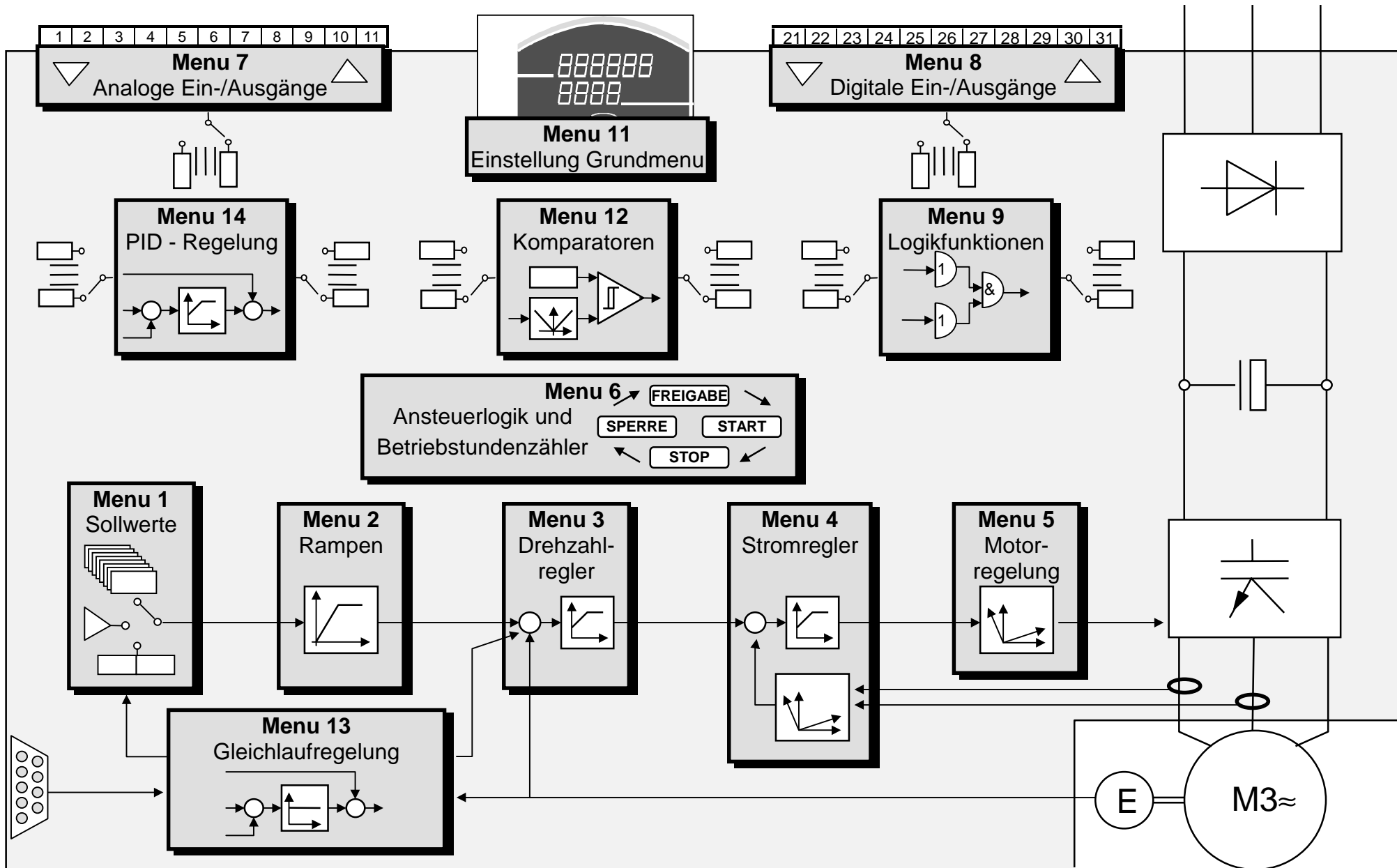
Die logische Gliederung dieser Struktur zeigt die Abbildung auf der folgenden Seite.

Neben dieser komplexen Struktur besitzt der Unidrive die Eigenschaft, die Funktionen der Ein- und Ausgänge frei zu programmieren. Die unter dem Begriff „**Verzeigerung**“ verwendete Programmierung muß man sich so vorstellen, als ob eine interne Draht-Verbindung zwischen analogen bzw. digitalen Baugruppen hergestellt wird. Bei Wortparametern erfolgt dabei eine automatische Skalierung der Signalpegel:

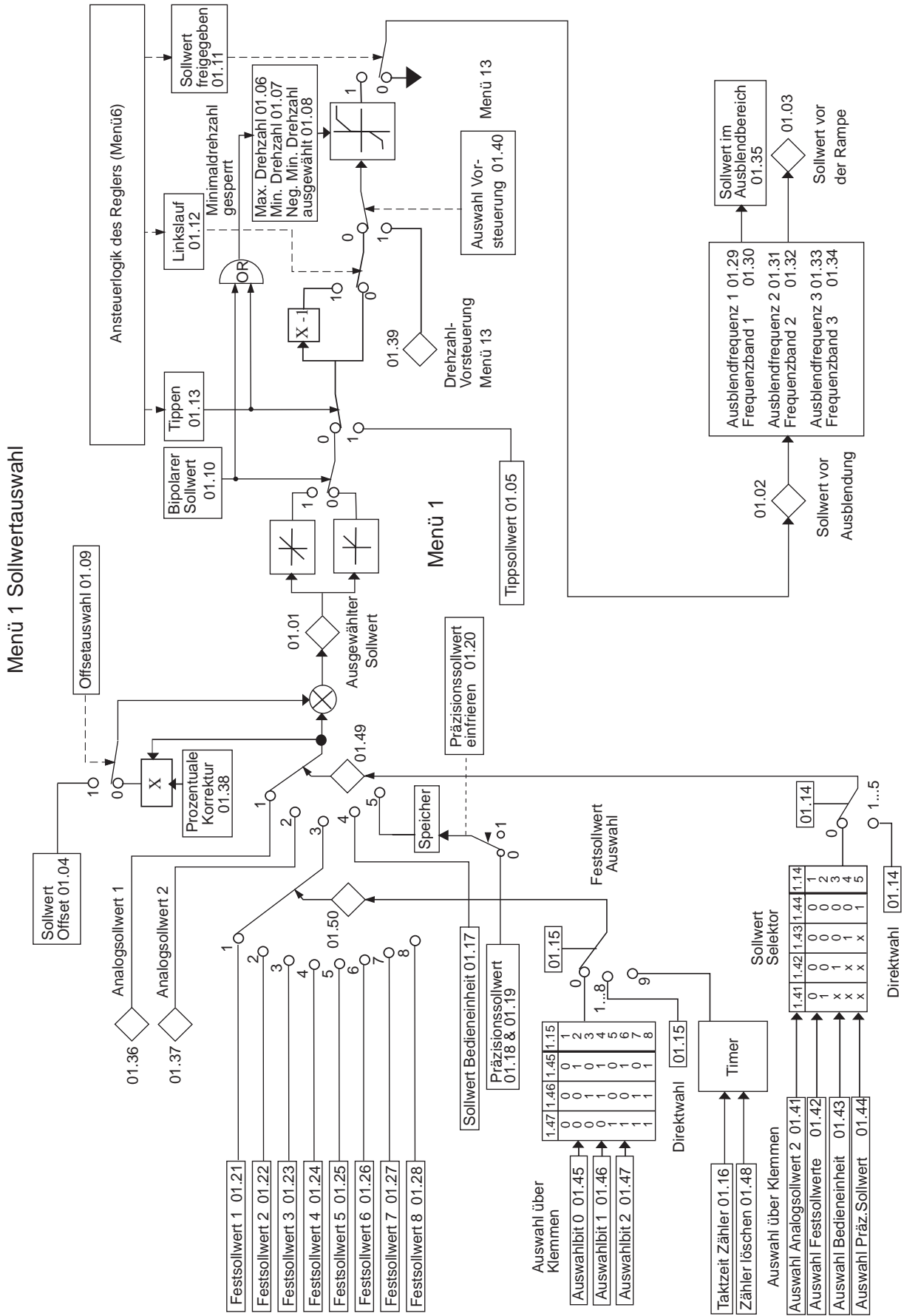


Folgendes ist dabei zu beachten:

- Als Quellparameter können beliebige Parameter vom entsprechenden Typ verwendet werden.
- Als Zielparameter sind nur R/W Parameter oder RO-Parameter möglich
- ROP- Parameter sind geschützt und damit nicht als Zielparameter möglich



Menü 1: Logikstruktur



Menü 1: Sollwertauswahl, Begrenzung, Ausblendung

1.01 Ausgewählter Sollwert

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:	±1000 Hz		±30 000 1/min

Zeigt den ausgewählten Sollwert an.

Der Sollwert wird auch bei nicht freigegebenem bzw. gesperrtem Umrichter angezeigt.

1.02 Drehzahlsollwert vor Ausblendung bzw. vor Rampe

1.03

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:	+/- Maximalwert in Hz		+/- Maximalwert in 1 / min

Zeigt bei freigegebenem Antrieb den ausgewählten Sollwert vor der Ausblendung bzw. nach der Rampe an. Der Anzeigebereich dieser Parameter wird durch den Maximalwert von # 1.06 und # 1.07 festgelegt.

Bei nicht freigegebenem bzw. gesperrtem Antrieb wird 0 angezeigt.

1.04 Sollwertoffset

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, B	
Einstellbereich:	±1000 Hz		±30000 1/min
Auslieferungszustand:		0	

Bei Einstellung # 1.09 = 1 (Offsetauswahl) wird der Sollwertoffset zum ausgewählten Sollwert hinzu addiert. Es können nur positive Werte eingegeben werden. Der Offset kann als Abgleich zur Feineinstellung des gewählten Hauptsollwertes verwendet werden.

1.05 Tipp-Sollwert

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:	0 - 400 Hz	0 - 4000 min ⁻¹	
Auslieferungszustand:	1,5		50

Drehzahlsollwert für Tippbetrieb.

1.06 Maximalfrequenz / Maximaldrehzahl

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:	0 - 1000 Hz		0 - 30000 1/min
Auslieferungszustand:	50	1500	3000

Die Bedeutung dieses Parameters ist abhängig von # 1.08 :

1.08 = 0: Parameter # 1.06 dient zur symmetrischen Begrenzung der Frequenz / Drehzahl in beiden Drehrichtungen (Einstellung der Maximalfrequenz/ -Drehzahl).

1.08 = 1: Parameter # 1.06 dient zur Begrenzung nur für den Rechtslauf.

1.07 Minimalfrequenz / Minimaldrehzahl

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, B	
Einstellbereich:	für # 1.08 = 0:	0 - #1.06	
	für # 1.08 = 1:	0 - Gerätemaximalfrequenz / -Drehzahl	
Auslieferungszustand:		0	

Abhängig von der Einstellung von # 1.08 hat # 1.07 eine andere Bedeutung.
Für die jew. Einstellung von # 1.08 gilt:

1.08 = 0: # 1.07 bestimmt die Minimalfrequenz / - Drehzahl für beide Drehrichtungen

Die Einstellung in # 1.07 für die Minimalfrequenz / - Drehzahl gilt nur für den unipolaren Betrieb (# 1.10 = 0). Im bipolaren Betrieb oder im Tippbetrieb wird die in # 1.07 eingestellte Minimaldrehzahl ignoriert.

1.08 = 1: # 1.07 bestimmt die Begrenzung der Maximalfrequenz / - Drehzahl für Linkslauf.
(Begrenzung der Maximalfrequenz/-Drehzahl erfolgt in diesem Falle mit # 1.06).

Hinweis: s. auch Beschreibung zu den Parametern # 1.08, # 1.10 und # 1.17

1.08 Funktion von # 1.06 und # 1.07

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Die Einstellung von # 1.08 entscheidet über die Funktion der Parameter # 1.06 und # 1.07.

1.08 = 0: # 1.06 = Maximalfrequenz / - Drehzahl
1.07 = Minimalfrequenz / - Drehzahl

Die Einstellungen gelten für beide Drehrichtungen (symmetrische Begrenzung).
Zur Skalierung der Analogeingänge wird als Maximalwert für # 1.36 und für # 1.37 Parameter # 1.06 verwendet. Im bipolaren Betrieb (# 1.10 = 1) wird die Minimaldrehzahl ignoriert.

1.08 = 1: # 1.06 = Maximalfrequenz / - Drehzahl für Rechtslauf
1.07 = Maximalfrequenz / - Drehzahl für Linkslauf

Zur Skalierung der Analogeingänge wird als Maximalwert für # 1.36 und # 1.37 der betragsmäßig größere der beiden Parameter verwendet.

Hinweis: s. auch Beschreibung zu # 1.10

1.09 Auswahl Sollwertoffset

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Zu dem ausgewählten Sollwert kann ein Offset hinzuaddiert werden. Die Einstellung von # 1.09 entscheidet, ob dieser prozentual oder absolut in Hz bzw. in min^{-1} addiert wird.

1.09 = 0: Der Offset wird prozentual vorgegeben und durch # 1.38 festgelegt.
Der Summensollwert (# 1.01) ergibt sich zu:

$$[\# 1.01] = \text{Sollwert} + (\text{Sollwert} \times \# 1.38) / 100$$

1.09 = 1: Der Offset wird absolut mit # 1.04 in Hz oder min^{-1} vorgegeben. Der Offset wird addiert, Subtraktion ist unter Zuhilfenahme des PI - Reglers (s. Menü 14) möglich.

1.10 unipolarer / bipolarer Betrieb

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

1.10 = 0: unipolarer Betrieb

Es werden nur positive Sollwerte akzeptiert. Negative Sollwerte werden als Null gewertet. Die Drehrichtung wird über Klemmen oder direkte Einstellung der entspr. Parameter vorgegeben.

1.10 = 1: bipolarer Betrieb

Es werden vorzeichenbehaftete Sollwerte (- 10 V ... + 10 V) akzeptiert. Die Polarität des Sollwertsignals entscheidet über die Drehrichtung. Positive Sollwerte bewirken Rechtslauf, negative Sollwerte Linkslauf. Eine in # 1.07 eingegebene Minimaldrehzahl wird ignoriert.

Es ist zu beachten:

Eine Klemme für die Freigabe Rechtslauf oder Linkslauf muß auch in dieser Betriebsart geschlossen sein. Bei Schließen der Klemme für Linkslauf kann die durch die Polarität der Sollwertspannung vorgegebene Drehrichtung invertiert werden.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Auswirkungen von # 1.08 und # 1.10:

# 1.08	# 1.10	Wertebereich	Bemerkungen
0	0	symmetrische Begrenzung $n_{\min} \dots n_{\max}$ (# 1.07 ... # 1.06)	Drehrichtungsvorgabe über Klemmen (# 1.07 nur positiv)
0	1	bipolar symmetrische Begrenzung, $- n_{\max} \dots + n_{\max}$ (- # 1.06 ... + # 1.06)	Drehrichtung über Polarität des Sollwertes (# 1.07 wird ignoriert)
1	0	unipolar unsymmetrische Begrenzung $- n_{\max} \dots 0 \dots n_{\max}$ (- # 1.07 ... 0 ... # 1.06)	Drehrichtungsvorgabe über Klemmen (# 1.07 nur negativ oder Null)
1	1	bipolar unsymmetrische Begrenzung $- n_{\max} \dots + n_{\max}$ (- # 1.07 ... + # 1.06)	Drehrichtung über Polarität des Sollwertes (# 1.07 nur negativ oder Null)

1.11 -
 # 1.12
 # 1.13

Ansteuerungsbits

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

Diese Bits werden selbständig von der in Menü 6 festgelegten Ansteuerungslogik des Gerätes gesetzt. Bei entsprechender Verzeigerung können diese Parameter über Klemmen angesteuert werden.

Hierbei bedeuten: # 1.11: Sollwertfreigabe
 # 1.12: Linkslauf
 # 1.13: Tippbetrieb

1.14

Auswahl Sollwertquelle

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 5	
Auslieferungszustand:		0	

Mit diesem Parameter kann die gewünschte Sollwertquelle vorgegeben werden :

1.14 =0 : Auswahl Sollwertquelle über Digitaleingänge
 # 1.14 =1 : Analoger Drehzahlsollwert 1
 # 1.14 =2 : Analoger Drehzahlsollwert 2
 # 1.14 =3 : Festsollwert
 # 1.14 =4 : Sollwertvorgabe über Bedieneinheit
 # 1.14 =5 : Präzisionssollwert

Die ausgewählte Sollwertquelle kann in # 1.49 kontrolliert werden.

Ist # 1.14 auf 0 gesetzt, hängt die Auswahl der Sollwertquelle vom Zustand der Bitparameter # 1.41 bis # 1.44 ab. Diese Bitparameter ermöglichen die Steuerung der Sollwertquelle über Digitaleingänge, so daß die Sollwerte von einer externen Steuerung vorgegeben werden können. Ist einer der Bitparameter gesetzt, wird der entsprechende Sollwert ausgewählt (angezeigt in # 1.49). Ist mehr als ein Parameter gesetzt, hat der Parameter mit der höchsten Parameternummer Priorität.

1.41 Auswahl Anlogsollwert 2
 # 1.42 Auswahl Festsollwert
 # 1.43 Sollwertvorgabe über Bedieneinheit
 # 1.44 Auswahl Präzisionssollwert

Bemerkung: Bei # 1.41 = 0 ist Anlogsollwert 1 gültig

1.15**Auswahl Festsollwert**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 9	
Auslieferungszustand:		0	

Dieser Parameter dient zur Auswahl eines Drehzahlfestsollwertes.

Voraussetzung hierfür ist:

entweder # 1.14 = 3

oder: # 1.14 = 0 und # 1.42 = 1 (wobei # 1.43 und # 1.44 nicht angesteuert ist!)

Nachfolgende Tabelle zeigt den ausgewählten Festsollwert in Abhängigkeit von der Parameterstellung # 1.15:

# 1.15 = 0:	Festsollwertauswahl über Digitaleingänge
# 1.15 = 1:	Festsollwert 1
# 1.15 = 2:	Festsollwert 2
# 1.15 = 3:	Festsollwert 3
# 1.15 = 4:	Festsollwert 4
# 1.15 = 5:	Festsollwert 5
# 1.15 = 6:	Festsollwert 6
# 1.15 = 7:	Festsollwert 7
# 1.15 = 8:	Festsollwert 8
# 1.15 = 9:	Festsollwertvorgabe über Timer

Der ausgewählte Festsollwert kann in # 1.50 kontrolliert werden.

Bei Stellung # 1.15 = 0 hängt die Auswahl des Festsollwerts vom Zustand der Bitparameter # 1.45 bis # 1.47 ab. Diese Bitparameter ermöglichen die Steuerung des Gerätes über Digitaleingänge, so daß die Festsollwerte von einer externen Steuerung vorgegeben werden können. Die Auswahl des Festsollwerts hängt vom Binärkode ab, der von diesen Bitparametern wie folgt erzeugt wird:

# 1.47	# 1.46	# 1.45	Ausgewählter Festsollwert
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

Die Parameter # 1.45 bis # 1.47 können über die Bedieneinheit nicht verändert werden.

Ein Setzen ist jedoch möglich durch Ansteuerung der Parameter über digitale Eingänge (s. Menü 8) oder über interne Verzeigerung.

Wird # 1.15 auf 9 gesetzt, werden die acht Festsollwerte automatisch nacheinander ausgewählt (Timer Funktion). # 1.16 legt dabei die Zeit zwischen jedem Festsollwertwechsel fest.

1.16 Timer, Taktzeit

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 400 s	
Auslieferungszustand:		10	

Bei Einstellung # 1.15 = 9 legt dieser Parameter die Zeit zwischen den Festsollwertwechseln fest. Bei Einstellung # 1.48 = 1 werden Festsollwert- und Taktzeitähler rückgesetzt und Festsollwert 1 ausgewählt.

Der jeweils ausgewählte Festsollwert wird in # 1.50 angezeigt.

1.17 Sollwert Bedieneinheit

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, B, S, P	
Anzeige:	Hz		1 / min
Auslieferungszustand:		0	

Die Sollwertvorgabe über die Bedieneinheit wird über die Einstellung # 1.14 = 4 erreicht. (Voraussetzung hierfür ist # 6.04 = 0).

Alternativ kann die Sollwertvorgabe über die Bedieneinheit mit interner Verzeigerung oder mit Klemmen durch # 1.14 = 0 und # 1.43 = 1 erreicht werden. In beiden Fällen ist # 1.17 als Sollwertquelle ausgewählt.

Ist # 1.17 als Sollwertquelle ausgewählt, kann der Frequenz - oder Drehzahlsollwert mit den Auf/Ab-Pfeiltasten (▲, ▼) der Bedieneinheit verändert werden, vorausgesetzt der Antrieb ist freigegeben (Display zeigt 'run').

Freigabe erfolgt mit grüner- und Stillsetzung mit roter Taste.

Im unipolaren Betrieb (# 1.10 = 0) wird die Drehrichtung mit der blauen Taste der Bedieneinheit umgekehrt..

Im bipolaren Betrieb (# 1.10 = 1) kann der gesamte Drehzahlbereich mit den Pfeiltasten (▲, ▼) durchfahren werden. Siehe hierzu auch die Beschreibung zu # 1.10).

Der vorgegebene Sollwert wird bei Netzabschaltung gespeichert.

1.18 Präzisionssollwerte

1.19

1.18: Präzisionssollwert, grob

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, B	
Einstellbereich:	±1000,0 Hz		±30000 min ⁻¹
Auslieferungszustand:		0	

1.19: Präzisionssollwert, fein

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:	0 - 0,099 Hz		0 - 0,99 min ⁻¹
Auslieferungszustand:		0	

Open Loop: Diese beiden Parameter sind hochauflösend mit einer Frequenzauflösung von 0,001 Hz (es sei denn ein Frequenzgrenzwert wird erreicht).

Closed Loop: Wie beim Open-Loop-Betrieb kann über diese beiden Parameter ein Drehzahlsollwert mit einer höheren Auflösung vorgegeben werden. Die Drehzahlaulösung beträgt in diesem Fall 0,01 min⁻¹.

1.20 Präzisionsollwert einfrieren

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Ist dieses Bit auf 0 gesetzt, werden die Präzisionsollwertparameter gelesen und im internen Speicher abgelegt. Da der Präzisionsollwert in zwei Parametern einzustellen ist, wird mit diesem Bit verhindert, daß das Gerät die Parameter ausliest, während der Sollwert aktualisiert wird. Statt dessen verwendet der Umrichter den im Speicher abgelegten Wert, wodurch die Möglichkeit eines Datenverlustes verhindert wird.

**# 1.21 –
1.28 Festsollwerte**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, B	
Einstellbereich:	±1000 Hz		±30000 min ⁻¹
Auslieferungszustand:		0	

Festsollwerte 1 bis 8

Bei Verwendung der UD 70 kann eine schnelle Aktualisierung der Solldrehzahl, die über das Zweiweg-RAM weitergeleitet wird, erreicht werden, wenn Festsollwert 1 als Drehzahlsollwert vorgegeben wird. In diesem Fall wird der Sollwert mit einer Taktung von 500 Hz aktualisiert, während die Aktualisierungsrate für die meisten Parameter über das Zweiweg-RAM 125 Hz beträgt.

**# 1.29 Ausblendfrequenzen
1.31
1.33**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:	0 - 1000 Hz		0 - 30000 min ⁻¹
Auslieferungszustand:		0	

Um die Erzeugung mechanischer Resonanzen in einer Anlage zu verhindern, können drei Ausblendfrequenzen eingestellt werden. Wird einer der Parameter auf 0 eingestellt, ist die entsprechende Frequenzausblendung deaktiviert.

**# 1.30 Ausblendfrequenzbänder
1.32
1.34**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:	0 - 5,0 Hz		0 - 50 min ⁻¹
Auslieferungszustand:	0,5		5

Die Ausblendfrequenzbänder legen den Frequenz- bzw. Drehzahlbereich ober- und unterhalb der eingestellten Ausblendfrequenz fest, in dem keine Sollwerte akzeptiert werden. Der tatsächliche Ausblendbereich ist deshalb doppelt so groß wie der in diesen Parametern eingestellte Bereich. Die eingegebenen Ausblendfrequenzen kennzeichnen somit die Mitte des gesperrten Frequenzbereiches. Liegt der ausgewählte Sollwert innerhalb eines Ausblendbereiches, durchfährt der Antrieb den gesperrten Frequenzbereich zu den Rampen, der Frequenz-/Drehzahlwert verweilt an der unteren Bereichsgrenze und ist somit immer geringer als vorgegeben.

1.35 Sollwert im Ausblendbereich

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

Dieser Parameter zeigt an, daß der ausgewählte Sollwert in einem der Ausblendbereiche liegt, d.h. die Istfrequenz des Motors entspricht nicht seiner Sollfrequenz.

**# 1.36
1.37 Analog Sollwert 1 und 2**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, B	
Anzeigebereich:	# 1.08 = 0 : # 1.08 = 1 :	±# 1.06 ± Maximalwert	

Obwohl die meisten Parameter über Analogeingänge angesteuert werden können, handelt es sich bei diesen beiden Parametern um einen Sonderfall. Wird ein Analogeingang als Spannungseingang (# 7.06, # 7.11 oder # 7.15 = VOLT) konfiguriert, erhöht sich die Abtastfrequenz für diesen Analogeingang (s. auch Beschreibung der Parameter (# 7.06, # 7.11, # 7.15)).

Der programmierte Eingang wird automatisch so skaliert, daß sich bei Vorgabe des maximalen Sollwerts an den analogen Sollwerteingängen die eingestellte Maximalfrequenz/-drehzahl ergibt (s. hierzu auch die Beschreibung zu # 1.08).

1.38 Prozentuale Korrektur

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, B	
Anzeigebereich:		±100 %	

Ist ein Analogeingang mit diesem Parameter belegt, kann der gewählte Sollwert über den Analogeingang abgeglichen werden.

$$[\# 1.01] = \text{Ausgewählter Sollw.} + \frac{\text{Ausgewählter Sollw.} \times \# 1.38}{100}$$

1.39 Drehzahlvorsteuerung, Sollwert

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:	±1000,0 Hz		±30000 min ⁻¹

Dieser Parameter zeigt bei aktivierter Lageregelung (Menü 13) den Vorsteuerungssollwert an.

1.40 Drehzahlvorsteuerung, Auswahl

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	
Anzeigebereich:			

Dieser Bitparameter zeigt an, daß die Lageregelung den Vorsteuerungssollwert als Drehzahl Sollwert für das Gerät ausgewählt hat (s Menü 13).

1.41
 # 1.42
 # 1.43
 # 1.44
 # 1.45
 # 1.46
 # 1.47

Sollwertauswahlbits

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit	
Einstellbereich:			
Auslieferungszustand:			

Diese Parameter ermöglichen die Ansteuerung des Geräts über logische Eingangsklemmen zwecks externer Sollwertvorgabe (siehe auch # 1.14 und # 1.15).

- #1.41: Auswahl Anlogsollwert 2
- #1.42: Auswahl Festsollwert
- #1.43: Sollwertvorgabe über Bedieneinheit
- #1.44: Auswahl Präzisionssollwert

- #1.45: Festsollwertauswahlbit 0
- #1.46: Festsollwertauswahlbit 1
- #1.47: Festsollwertauswahlbit 2

Bem.: Bei # 1.41 = 0 ist Anlogsollwert 1 gültig

1.48

Timer, Zähler löschen

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Ist dieser Bitparameter gesetzt, werden Sollwert- und Taktzeitähler im automatischen Festsollwertauswahlmodus (# 1.15 = 9) auf 0 rückgesetzt, so daß Festsollwert 1 ausgewählt wird. Dadurch kann über eine programmierbare Eingangsklemme bzw. Funktion eine neue Sollwertauswahlfolge gestartet werden.

1.49

Gewählte Sollwertquelle

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U, P	
Anzeigebereich:		1 - 5	

Der Parameter zeigt die aktuelle Sollwertquelle an.

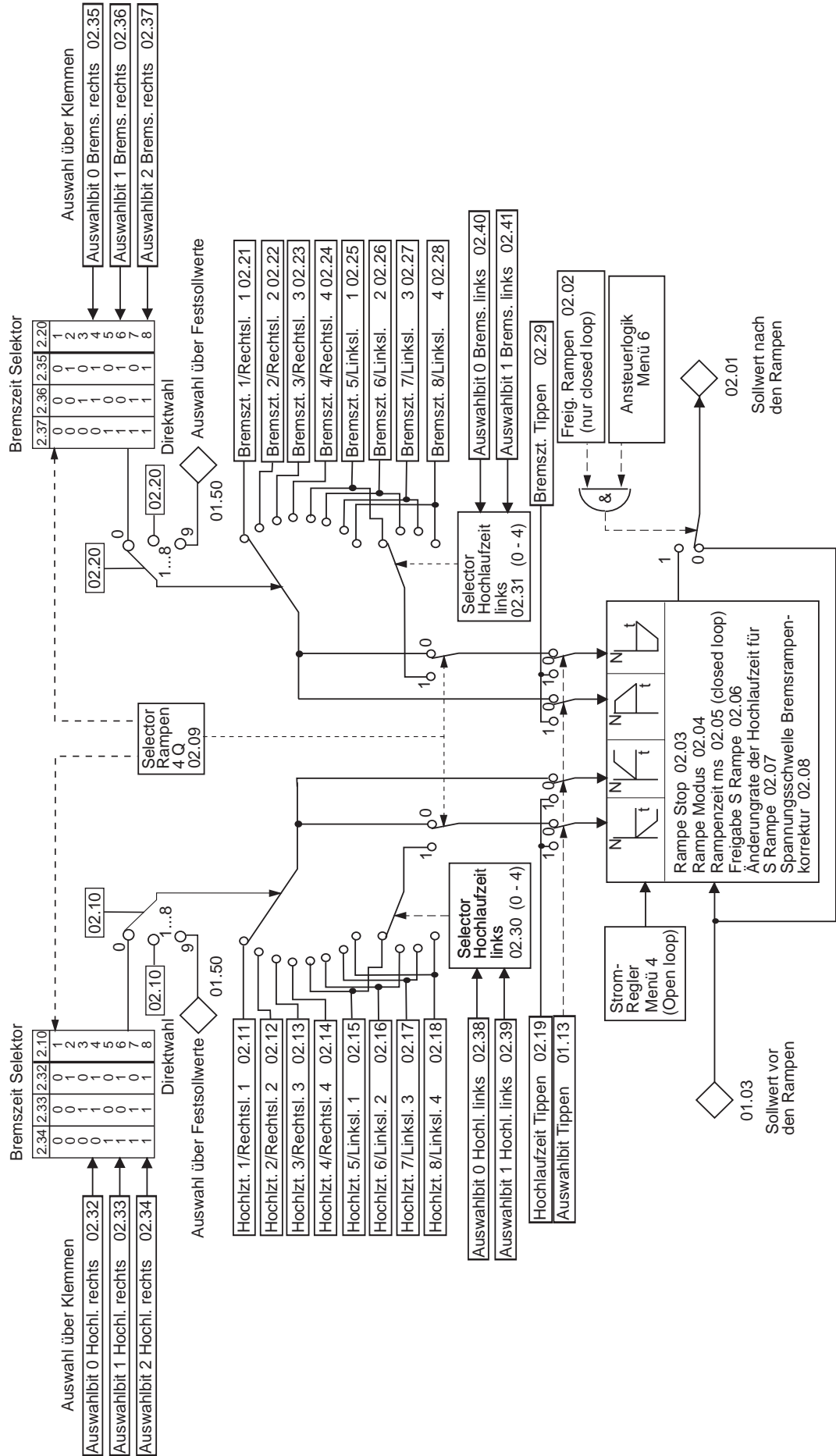
1.50

Gewählter Festsollwert

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U, P	
Anzeigebereich:		1 - 8	

Der Parameter zeigt den aktuellen Festsollwert an.

Menü 2: Logikstruktur



Menü 2: Rampen

2.01 Frequenz-/Drehzahlsollwert nach Rampe

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:	± Maximalwert in Hz	± Maximalwert in min ⁻¹	

Der Parameter zeigt den Drehzahlsollwert nach den Rampen an.
Der Anzeigebereich des Parameters wird durch den Maximalwert von # 1.06 bzw. # 1.07 festgelegt.

2.02 Freigabe Rampe (nur Closed Loop)

	Open Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit
Auslieferungszustand:		1

- # 2.02 = 0: Die Rampen sind nicht wirksam.
Bei Sollwertänderungen beschleunigt oder bremst der Antrieb an den eingestellten Stromgrenzen.
- # 2.02 = 1: Die Rampen sind wirksam.
Bei Sollwertänderungen fährt der Antrieb an den eingestellten Rampen.

2.03 Rampe Stop

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Wird dieser Bitparameter gesetzt, wird die Rampe angehalten. Bei freigegebener S-Rampenfunktion erfolgt eine Beschleunigung entlang der Rampe hin zu Null, wodurch sich am Rampen- ausgang ein Verschleiß der Rampe hin zu einer konstanten Drehzahl ergibt.

2.04 Auswahl Bremsrampenmodus

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, T, P	
Einstellbereich:		0 - 2	
Auslieferungszustand:		2	

Bei diesem Parameter sind folgende 3 Einstellungen möglich:

0 :	Std.Hd	Aussetzende Bremsrampe
1 :	FASt	ungeregelte Bremsrampe
2 :	Std.Ct	PI-geregelte Standardbremsrampe

2.04 = Std.Hd Aussetzende Bremsrampe

Erreicht die Zwischenkreisspannung beim Bremsen den in # 2.08 eingestellten Grenzwert (Werkseinstellung 700V), wird die Bremsrampe angehalten. Sinkt die Zwischenkreisspannung wieder unter diesen Wert, wird der Bremsvorgang fortgesetzt. Die Drehzahl verringert sich bei Eingreifen des Reglers daher treppenförmig.

Vorteile dieser Einstellung: bei einfachster Einstellbarkeit ist die Gefahr von Überspannungsabschaltungen auch ohne Bremswiderstand minimiert.

2.04 = FAST: (ungeregelte Bremsrampe)
 Der Antrieb bremst an der eingestellten Bremsrampe ab. Eine Beeinflussung der Bremsrampe erfolgt nur, wenn die generatorische Stromgrenze erreicht wird.
 Diese Einstellung ist bei Verwendung eines Bremswiderstandes zu wählen.

2.04 = Stnd.Ct: (PI-geregelte Bremsrampe)
 Bei Erreichen des Zwischenkreisspannungsgrenzwertes (# 2.08) regelt ein PI-Regler die Bremsrampe so, daß die Zwischenkreisspannung unterhalb dieses Grenzwertes bleibt. Die Regelung erzeugt ein weiches Übergangsverhalten als bei der aussetzenden Bremsrampe und es wird ein kontinuierlicher Bremsvorgang erreicht. Der Motor bremst zunehmend schneller, je mehr er sich der Drehzahl Null nähert, bis er schließlich an der eingestellten Bremsrampe fährt.

Hinweis: Ist der in # 2.08 eingestellte Zwischenkreisspannungsgrenzwert niedriger als die Zwischenkreisspannung, bremst der Antrieb auch bei Vorgabe eines Stopbefehls bzw. Vorgabe von Sollwert 0 nicht ab, sondern trudelt aus!

Die geregelte Standardbremsrampe empfiehlt sich insbesondere bei Anwendungen, bei denen ein weiches Abbremsen erforderlich ist.

Im Open-Loop-Modus ist der PI-Regler einzustellen (P = # 4.13, I = # 4.14). Die Einstellung des PI-Reglers empfiehlt sich mit einem Oszilloskop unter Beobachtung der Zwischenkreisspannung und der Frequenz oder Drehzahl vorzunehmen.

Im Closed-Loop-Modus ist keine Einstellung erforderlich.

2.05 Einstellbereich Rampen (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	1

Mit diesem Parameter läßt sich der Einstellbereich der Beschleunigungs- und Bremsrampen umschalten.

2.05 = 0: Der Einstellbereich für die Rampen beträgt: 0 bis 3200,0 s

2.05 = 1: Der Einstellbereich für die Rampen beträgt: 0 bis 32,000 s

2.06 S-Rampe, Aktivierung

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Mit diesem Parameter wird die S-Rampenfunktion freigegeben.

Wenn mit # 2.04 = 2 die PI-geregelte Bremsrampe ausgewählt und der PI-Regler im Eingriff ist., ist die S-Rampenfunktion während des Bremsvorganges unwirksam.

2.07 S-Rampe, Änderungsrate (Ruck)

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:	0,0 - 3000,0 s ² /100 Hz	0,000 - 30,000 s ² /1000 min ⁻¹	
Auslieferungszustand:	3,1	1^,5	0,03

Dieser Parameter legt die maximale Änderung der Hochlaufzeit für das Gerät fest. Die Standardeinstellungen bewirken bei aktivierter S-Rampenfunktion für die Standardrampen und bei maximaler Drehzahl einen Rampenverschleiß von 25%.

Da die Rampenzeit in s/100 Hz bzw. s/1000 min⁻¹ vorgegeben ist und der S-Rampenparameter in s²/100Hz bzw. s²/1000 min⁻¹ kann die Zeit T für den gekrümmten Bereich der S-Rampe recht einfach durch Division der beiden Variablen bestimmt werden:

$$T = \text{S-Rampenanstieg} / \text{Rampenzeit}$$

Bei aktivierter S-Rampe verlängert sich die Gesamttrampenzeit um die Zeit T, da zum Rampenverschleiß an jedem Rampenende zusätzlich die Zeit T/2 benötigt wird.

2.08 Schwelle Zwischenkreisspannung für Bremsrampenkorrektur

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 800	
Auslieferungszustand:		700 V	

Diese Spannung dient als Spannungsschwelle für die beiden Standardrampeneinstellungen (# 2.04 = aussetzende Bremsrampe und #2.04 = PI-geregelte Bremsrampe).

Hinweis: Wird bei der Einstellung "aussetzende Bremsrampe" diese Spannung zu niedrig eingestellt, setzt sich der Antrieb auch bei Vorgabe eines Stopbefehls bzw. Vorgabe von Sollwert 0 nicht still!

Ist die Spannung zu hoch eingestellt und kein Bremswiderstand installiert, schaltet das Gerät unter Umständen mit der Fehlermeldung "Überspannung im Zwischenkreis" ab.

Bei der Einstellung "PI-geregelte Bremsrampe" trudelt der Motor bei einer zu niedrig eingestellten Spannung aus, bei einer zu hoch eingestellten Spannung und fehlendem Bremswiderstand schaltet das Gerät unter Umständen mit der Fehlermeldung "Überspannung im Zwischenkreis" ab.

Der mit diesem Parameter eingestellte Wert muß größer sein als die Zwischenkreisspannung, die durch die maximal mögliche Versorgungsspannung erzeugt werden kann.

2.09 Hochlauf-/Bremsrampen, Richtungsauswahl

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

2.09 = 0: es stehen 8 Hochlauf- und 8 Bremszeiten zur Verfügung, die sowohl für Rechtslauf als auch für Linkslauf wirksam sind.

2.09 = 1: die acht Hochlauf - und Bremszeiten sind in vier für Rechtslauf- und vier für Linkslauf geteilt.

Hinweis: s. hierzu auch die Beschreibung der Rampenzeiten (# 2.11 - # 2.19 bzw # 2.21 - # 2.28)

2.10 **Auswahl Hochlaufzeit**
 # 2.20 **Auswahl Bremszeit**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0 - 9	
Auslieferungszustand:		0	

Mit diesen Parametern werden die Hochlauf- und Bremsrampenzeiten wie folgt eingestellt:

- # 2.10 / # 2.20 = 0 : Auswahl der Rampenzeit über Eingangsklemme
- # 2.10 / # 2.20 = 1 : Rampenzeit 1
- # 2.10 / # 2.20 = 2 : Rampenzeit 2
- # 2.10 / # 2.20 = 3 : Rampenzeit 3
- # 2.10 / # 2.20 = 4 : Rampenzeit 4
- # 2.10 / # 2.20 = 5 : Rampenzeit 5
- # 2.10 / # 2.20 = 6 : Rampenzeit 6
- # 2.10 / # 2.20 = 7 : Rampenzeit 7
- # 2.10 / # 2.20 = 8 : Rampenzeit 8
- # 2.10 / # 2.20 = 9 : Auswahl der Rampenzeit über Festsollwertvorgabe

2.10 = 0 : Die ausgewählte Hochlaufzeiten hängt vom Zustand der Bitparameter # 2.32 bis # 2.34 ab.

2.20 = 0 : Die ausgewählte Bremsrampenzeit hängt vom Zustand der Bitparameter # 2.35 bis # 2.37 ab.

Diese Bitparameter ermöglichen die Ansteuerung über Digitaleingänge, so daß die Rampenzeiten von einer externen Steuerung vorgegeben werden können.

Die ausgewählte Rampenzeit hängt vom Binärcode ab, der von diesen Bitparametern erzeugt wird:

Auswahl Hochlaufzeiten (bei # 2.10 = 0) :

# 2.34	# 2.33	# 2.32	Ausgewählte Hochlaufzeiten
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

Auswahl Bremsrampenzeit (bei # 2.20 = 0) :

# 2.37	# 2.36	# 2.35	Ausgewählte Bremsrampenzeit
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

2.10 = 9 : Die entsprechende Hochlauf- bzw. Bremszeit wird automatisch entsprechend
 # 2.20 = 9 : der Festsollwertvorgabe ausgewählt. So kann für jeden Festsollwert eine entsprechende Hochlauf- und / oder Bremszeit programmiert werden.
 Da die neue Rampenzeit zusammen mit dem neuen Sollwert ausgewählt wird, gilt die dem jeweils ausgewählten Festsollwert zugeordnete Hochlauf- bzw. Bremsrampenzeit.

2.11 - Hochlauframpenzeiten

2.19

2.21 - Bremsrampenzeiten

#.2.29

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:	0,0 - 3200,0 s/100 Hz	# 2.05 = 0 : 0,0 - 3200,0 s/1000 min ⁻¹	# 2.05 = 1 : 0,000 - 32,000 s/1000 min ⁻¹

Je nach Einstellung von # 2.09 haben die Rampen unterschiedliche Funktionen:

Parameter	Funktion bei		Werte im Auslieferungszustand		
	# 2.09 =0	# 2.09 = 1	open loop in s / 100 Hz	closed loop in s / 1000 min ⁻¹	Servo in s / 1000 min ⁻¹
# 2.11	Hochlaufzeit 1	Hochl. RL 1	5,0	2,0	0,2
# 2.12	Hochlaufzeit 2	Hochl. RL 2	5,0	2,0	0,2
# 2.13	Hochlaufzeit 3	Hochl. RL 3	5,0	2,0	0,2
# 2.14	Hochlaufzeit 4	Hochl. RL 4	5,0	2,0	0,2
# 2.15	Hochlaufzeit 5	Hochl. LL 1	5,0	2,0	0,2
# 2.16	Hochlaufzeit 6	Hochl. LL 2	5,0	2,0	0,2
# 2.17	Hochlaufzeit 7	Hochl. LL 3	5,0	2,0	0,2
# 2.18	Hochlaufzeit 8	Hochl. LL 4	5,0	2,0	0,2
# 2.19	Hochlaufzeit Tippbetrieb		0,2	0,0	0,0
# 2.21	Bremszeit 1	Brems. RL 1	10,0	2,0	0,2
# 2.22	Bremszeit 2	Brems. RL 2	10,0	2,0	0,2
# 2.23	Bremszeit 3	Brems. RL 3	10,0	2,0	0,2
# 2.24	Bremszeit 4	Brems. RL 4	10,0	2,0	0,2
# 2.25	Bremszeit 5	Brems. LL 1	10,0	2,0	0,2
# 2.26	Bremszeit 6	Brems. LL 2	10,0	2,0	0,2
# 2.27	Bremszeit 7	Brems. LL 3	10,0	2,0	0,2
# 2.28	Bremszeit 8	Brems. LL 4	10,0	2,0	0,2
# 2.29	Bremszeit Tippbetrieb		0,2	0,0	0,2

Hinweis: s. auch Beschreibung zu # 2.09

2.19 und 2.29 werden grundsätzlich für Tippbetrieb verwendet. In diesem Parametern ist die erforderliche Hochlauf- bzw. Bremszeit für den Tippbetrieb des Geräts einzustellen.

2.30
2.31

Auswahl Hochlaufzeit Linkslauf
Auswahl Bremszeit Linkslauf

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0 - 4	
Auslieferungszustand:		0	

Die Parameter # 2.30 und # 2.31 sind nur von Bedeutung, wenn # 2.09 = 1 (unterschiedliche Rampen für Rechts- und Linkslauf).

Für # 2.09 = 1: Die Hochlauf- und Bremsrampenzeiten für den Linkslauf können mit den Parametern # 2.30 und # 2.31 wie folgt eingestellt werden:

- # 2.30 =
- 0 : Auswahl der Hochlaufzeit über Digitaleingänge
 - 1: Hochlaufzeit für Linkslauf 1
 - 2: Hochlaufzeit für Linkslauf 2
 - 3: Hochlaufzeit für Linkslauf 3
 - 4: Hochlaufzeit für Linkslauf 4

- # 2.31 =
- 0 : Auswahl der Bremszeit über Digitaleingänge
 - 1: Bremszeit für Linkslauf 1
 - 2: Bremszeit für Linkslauf 2
 - 3: Bremszeit für Linkslauf 3
 - 4: Bremszeit für Linkslauf 4

2.30 = 0 : Die ausgewählte Bremszeit für den Linkslauf ist abhängig vom Zustand der Bitparameter # 2.38 und # 2.39.

2.31 = 0 : Die ausgewählte Bremszeit für den Linkslauf ist abhängig vom Zustand der Bitparameter # 2.40 und # 2.41.

Mit der Einstellung (# 2.30 =0 bzw. # 2.31 = 0) können die Rampenzeiten für den Linkslauf über eine externe Steuerung vorgegeben werden.

s. auch untenstehende Tabellen zu den Parametern #2.32 - # 2.41

2.32 -
2.41

Auswahlbits Rampenzeiten

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit,	

Diese Bitparameter ermöglichen die Ansteuerung der einzelnen Rampen über logische Eingangsklemmen durch eine externe Steuerung.

Sie bedeuten im einzelnen:

- # 2.32 Auswahlbit 0 Hochlauf / Auswahlbit 0 Hochlauf RL
- # 2.33 Auswahlbit 1 Hochlauf / Auswahlbit 1 Hochlauf RL
- # 2.34 Auswahlbit 2 Hochlauf / Auswahlbit 2 Hochlauf RL

- # 2.35 Auswahlbit 0 Bremsrampe / Auswahlbit 0 Bremsrampe RL
- # 2.36 Auswahlbit 1 Bremsrampe / Auswahlbit 1 Bremsrampe RL
- # 2.37 Auswahlbit 2 Bremsrampe / Auswahlbit 2 Bremsrampe RL

- # 2.38 Auswahlbit 0 Hochlauf LL
- # 2.39 Auswahlbit 1 Hochlauf LL
- # 2.40 Auswahlbit 0 Bremsrampe LL
- # 2.40 Auswahlbit 1 Bremsrampe LL

Die Bedeutung dieser Parameter ist abhängig von der Einstellung des Parameters # 2.09. Nachfolgend daher eine Zusammenfassung über die Ansteuerung der Rampenzeiten:

1. Fall: # 2.09 = 0:

In diesem Fall stehen 8 Hochlauf- und 8 Bremsrampen zur Verfügung. Sie gelten sowohl für Rechtslauf als auch für Linkslauf.

ausgewählter Parameter		Auswahlbits			Bedingung
Nummer	Funktion	# 2.34	# 2.33	# 2.32	# 2.09 = 0 und
# 2.11	Hochlaufzeit 1	0	0	0	# 2.10 = 0
# 2.12	Hochlaufzeit 2	0	0	1	
# 2.13	Hochlaufzeit 3	0	1	0	
# 2.14	Hochlaufzeit 4	0	1	1	
# 2.15	Hochlaufzeit 5	1	0	0	
# 2.16	Hochlaufzeit 6	1	0	1	
# 2.17	Hochlaufzeit 7	1	1	0	
# 2.18	Hochlaufzeit 8	1	1	1	
		# 2.37	# 2.36	# 2.35	# 2.20 = 0
# 2.21	Bremszeit 1	0	0	0	
# 2.22	Bremszeit 2	0	0	1	
# 2.23	Bremszeit 3	0	1	0	
# 2.24	Bremszeit 4	0	1	1	
# 2.25	Bremszeit 5	1	0	0	
# 2.26	Bremszeit 6	1	0	1	
# 2.27	Bremszeit 7	1	1	0	
# 2.28	Bremszeit 8	1	1	1	

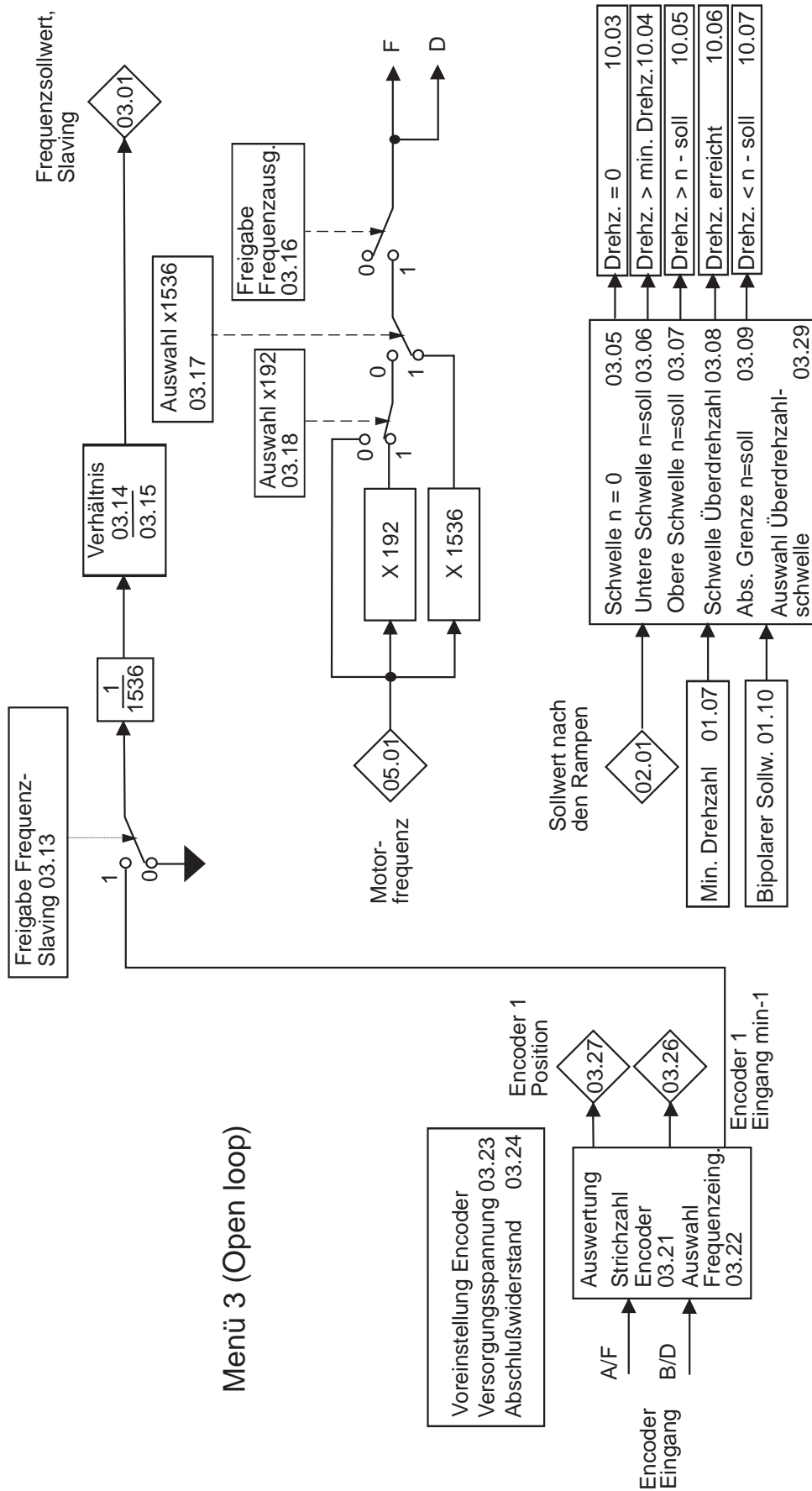
2. Fall: # 2.09 = 1 :

In diesem Fall gibt es 4 richtungsabhängige Rampensätze

ausgewählter Parameter		Auswahlbits		Bedingung
Nummer	Funktion	# 2.33	# 2.32	# 2.09 = 1 und
# 2.11	Hochlauf Rechtslauf 1	0	0	# 2.10 = 0
# 2.12	Hochlauf Rechtslauf 2	0	1	
# 2.13	Hochlauf Rechtslauf 3	1	0	
# 2.14	Hochlauf Rechtslauf 4	1	1	
		# 2.39	# 2.38	# 2.30 = 0
# 2.15	Hochlauf Linkslauf 1	0	0	
# 2.16	Hochlauf Linkslauf 2	0	1	
# 2.17	Hochlauf Linkslauf 3	1	0	
# 2.18	Hochlauf Linkslauf 4	1	1	
		# 2.36	# 2.35	# 2.20 = 0
# 2.21	Bremszeit Rechtslauf 1	0	0	
# 2.22	Bremszeit Rechtslauf 2	0	1	
# 2.23	Bremszeit Rechtslauf 3	1	0	
# 2.24	Bremszeit Rechtslauf 4	1	1	
		# 2.41	# 2.40	# 2.31 = 0
# 2.25	Bremszeit Linkslauf 1	0	0	
# 2.26	Bremszeit Linkslauf 2	0	1	
# 2.27	Bremszeit Linkslauf 3	1	0	
# 2.28	Bremszeit Linkslauf 4	1	1	

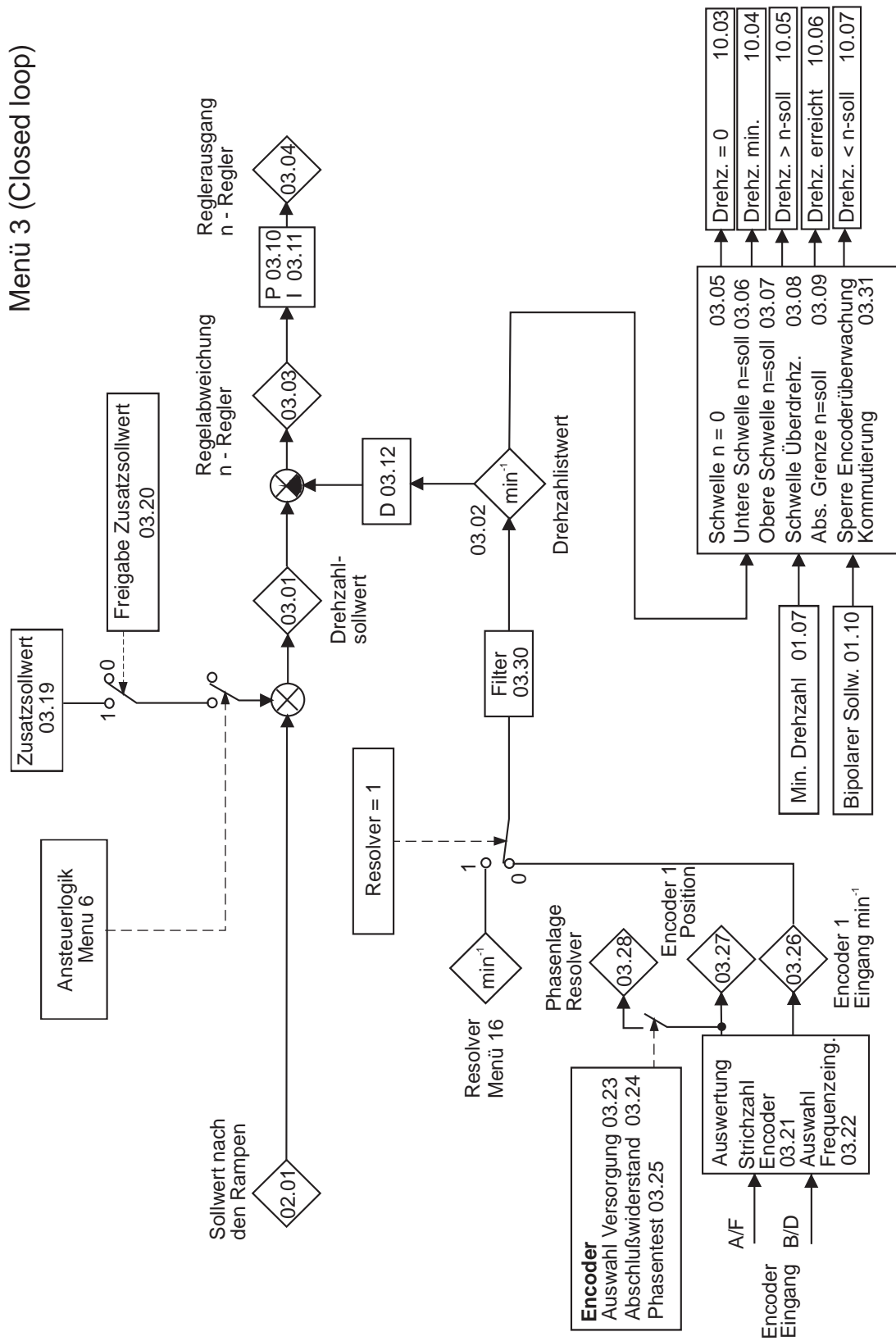
Menü 3: Logikstruktur open loop

(Frequenzgeführter Master-Slave-Betrieb, Drehzahlerfassung und Encodereingang)



Menü 3: Logikstruktur closed loop und Servo

(Drehzahlregler, Drehzahlerfassung und Encodereingang)



Menü 3

**Open Loop: Frequenzgeführter Master-Slave-Betrieb,
Drehzahlerfassung und Encodereingang**

Closed Loop: Drehzahlregler, Drehzahlerfassung und Encodereingang

3.01 Frequenzsollwert (Master-Slave-Betrieb)

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:	-1000 bis 1000 Hz		-30.000 bis 30.000 min ⁻¹

Open Loop

Der Frequenzsollwert für den Slave ist nur von Bedeutung, wenn das Gerät im frequenzgeführten Master-Slave-Modus betrieben wird, in den anderen Betriebsarten ist der Wert dieses Parameters 0. Im Master-Slave-Betrieb wird die Ausgangsfrequenz des Umrichters angezeigt.

Der Master-Slave-Betrieb wird zur Synchronisierung der Frequenz am Umrichterausgang und einer am Encodereingang des Gerätes angelegten externen Frequenz verwendet. Dies kann z.B. zur Drehzahlsynchronregelung von zwei Motorwellen verwendet werden. Dazu werden die Frequenz (F)- und Drehrichtungssignale (D) des Master-Gerätes dem Slave am Encodereingang als Sollwert vorgegeben. Weiterhin ist es möglich, die Motorwellen in einem exakt einstellbaren Drehzahlverhältnis zueinander laufen zu lassen, als ob diese durch ein elektrisches Getriebe miteinander verbunden wären (siehe # 3.14 und # 3.15).

Zur Sollwertvorgabe für den Slave können die A/B-Spursignale des Encoders oder die F- und D-Signale (Frequenz und Drehrichtung) verwendet werden. Bei letzterer Möglichkeit muß darauf geachtet werden, daß innerhalb 10 µs nach Änderung des Drehrichtungssignals keine Frequenzsignale übertragen werden, da es zu einem Impulsverlust kommen kann. Der Umrichter zählt keine Impulse, solange er gesperrt ist (der Parameter zeigt 0 an), er hält nach der Freigabe aber selbst bei Drehrichtungsumkehr die Synchronlaufregelung aufrecht.

Beim Master-Slave-Betrieb sind die Stromgrenzen des Umrichters nicht aktiv, d.h. die Frequenz wird beibehalten, die Spitzenstromüberwachung des Gerätes ist jedoch aktiv. Überschreitet bei einem Synchronmotor der Strombedarf die Spitzenstromgrenze des Umrichters, kommt es beim Slave-Motor zum Polschlupf.

Closed Loop

Der Drehzahlsollwert am Eingang des Drehzahlreglers wird gebildet aus der Summe der Rampenausgangsdrehzahl und dem Drehzahlfestsollwert (falls der Drehzahlfestsollwert aktiviert ist). Bei gesperrtem Gerät ist die Anzeige 0.

3.02 Drehzahlistwert (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P
Anzeigebereich:		-30.000 bis 30.000 min ⁻¹

Geliefert wird der Drehzahlistwert entweder vom Master - Encoder oder von einem Resolver unter Verwendung des kleinen Optionsmoduls. Ist das Gerät mit einem kleinen Optionsmodul mit einer Resolvauswertung ausgestattet, wird automatisch die Resolverrückführung ausgewählt.

3.03 Regelabweichung n - Regler (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RO, B, P	
Anzeigebereich:	-30.000 bis 30.000 min ⁻¹	

Die Drehzahlabweichung ist die Differenz zwischen dem Drehzahlsollwert und dem Drehzahlwert nach Umwandlung durch den Drehzahlregelkreis. Eine eingehende Beschreibung des Drehzahlreglers finden Sie in # 3.10.

3.04 Reglerausgang n - Regler (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RO, B, P	
Anzeigebereich:	-i _{max} % bis +i _{max} %	

Closed Loop

Die Ausgangsgröße des Drehzahlreglers ist ein Drehmoment - Sollwert, der zur Bestimmung des momentenbildenden Stroms im Motor verwendet wird (siehe # 3.10- # 3.12).

Der maximale Strom errechnet sich aus:

$$i_{max\%} = 100\% \times (1,5 \text{ oder } 1,75) \times \# 11.32 / \# 5.07 \times \# 5.10 \quad *)$$

- *) 1,5 =: open loop
- 1,75 = closed loop

3.05 Schwelle „n = 0“

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:	0 bis 20,0 Hz		0 bis 200 min ⁻¹
Auslieferungszustand:	1,0 Hz		5 min ⁻¹

Open Loop

Ist die Motorfrequenz (# 5.01) kleiner oder gleich der in diesem Parameter eingestellten Frequenz (in beiden Richtungen), wird der Bitparameter "Drehzahl Null" (# 10.03) auf 1 gesetzt, ansonsten ist der Parameter 0.

Closed Loop

Ist der Drehzahlwert (# 3.02) kleiner oder gleich dem in diesem Parameter eingestellten Wert (in beiden Richtungen), wird der Bitparameter "Drehzahl Null" (# 10.03) auf 1 gesetzt, ansonsten ist der Parameter 0.

3.06 Untere Schwelle für „n = n_{Soll}“

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:	0 bis 1000,0 Hz		0 bis 30000 min ⁻¹
Auslieferungszustand:	1,0 Hz		5 min ⁻¹

Open Loop und Closed Loop

Legt die untere Grenze des Sollwertfensters für die Meldung „n = n_{Soll}“ fest. Einzelheiten siehe # 3.09.

3.07 Obere Schwelle für „n = n_{Soll}“

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:	0 bis 1000,0 Hz		0 bis 30000 min ⁻¹
Auslieferungszustand:	1,0 Hz		5 min ⁻¹

Open Loop und Closed Loop

Legt die obere Grenze des Sollwertfensters für die Meldung „n = n_{Soll}“ fest. Einzelheiten siehe # 3'09.

3.08 Schwelle „Überdrehzahl“

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:	0 bis 1000,0 Hz		0 bis 30000 min ⁻¹
Auslieferungszustand:	1000,0 Hz	2000 min ⁻¹	4000 min ⁻¹

Open Loop und Closed Loop

Legt die Frequenz (Open Loop) bzw. die Drehzahl (Closed Loop) fest, bei deren Überschreiten das Gerät mit der Fehlermeldung "Überdrehzahl" abschaltet.

3.09 Absolute Grenzen für n=n_{Soll}

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

Open Loop

Die Drehzahlerfassung setzt das Zustandsbit " n=n_{Soll} " (# 10.06), wenn sich die Motorfrequenz (# 5.01) innerhalb dieses Fensters befindet. Für die Drehzahlerfassung können über diesen Parameter zwei alternative Einstellungen vorgenommen werden.

- a) # 3.09 = 0 Schwelle für n=n_{Soll}

Das Sollwertfenster ergibt sich aus:

(Sollwert - untere Grenze # 3.06) bis (Sollwert + obere Grenze # 3'07).

Bei dem Sollwert handelt es sich um den Sollwert vor der Rampe (# 1.03). Die Drehzahlerfassung verwendet den Betrag der Frequenzwerte, d.h. sie funktioniert in jeder Drehrichtung gleich. Das Bit "Drehzahl erreicht" wird gesetzt, wenn nachstehende Forderung erfüllt ist:

$$| \# 5.01 | \geq (| \# 1.03 | - \# 3.06) \text{ UND } | \# 5.01 | \leq (| \# 1.03 | + \# 3.07)$$

- b) # 3.09 = 1 Absolute Grenze n=n_{Soll}

Das "Drehzahl erreicht" Fenster reicht von der eingestellten unteren bis zur oberen Grenze. Auch hier wird der Betrag der Frequenz verwendet, so daß die Drehzahlerfassung in jeder Drehrichtung gleich funktioniert.

Das Bit "Drehzahl erreicht" wird gesetzt, wenn folgende Forderung erfüllt ist:

$$| \# 5.01 | \geq \# 3.06 \text{ UND } | \# 5.01 | \leq \# 3.07$$

Closed Loop

Wie Open Loop, jedoch wird hier der Drehzahlwert (# 3.02) anstelle der Motorfrequenz (# 5.01) zur Drehzahlerfassung ausgewertet.

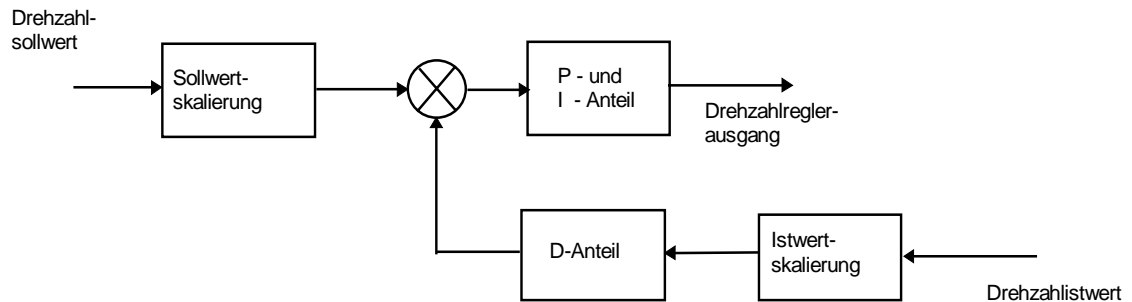
- # 3.10
- # 3.11
- # 3.12

P- Verstärkung Drehzahlregler (nur Closed Loop)
I- Verstärkung Drehzahlregler (nur Closed Loop)
D- Verstärkung Drehzahlregler (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U
Einstellbereich:		0 bis 32000
Auslieferungszustand: # 3.10		200
# 3.11		100
# 3.12		0

Der Drehzahlregler besteht aus einem PID-Regler, der den Drehzahlsollwert (# 3.01) und den Drehzahlwert (# 3.02) zum Erzeugen eines Ausgangswertes (# 3.04) verwendet, welcher zur Erzeugung des Drehmoment - Sollwert benutzt wird. Die Funktionsweise des PID-Reglers ist recht komplex, sie wird hier vereinfacht beschrieben. Der Drehzahlregler arbeitet mit einer Abtastzeit von 345 µs (bei einer Taktfrequenz von 3, 6 oder 12 kHz) bzw. 460 µs (bei einer Taktfrequenz von 4,5 bzw. 9 kHz).

In der folgenden Beschreibung sind Gleichungen angegeben, mit denen die Skalierung des Drehzahlsollwerts und des Drehzahlwerts errechnet werden kann, so daß der Drehzahlregler für verschiedene Systeme analysiert werden kann. Aus den Ergebnissen könnte man schließen, daß die Auflösung sehr niedrig ist, dem ist jedoch nicht so. Der Prozessor im Gerät arbeitet mit einer weitaus höheren Genauigkeit.



Skalierung des Drehzahlwerts:

Der Drehzahlwert kann entweder von einem Inkrementalgeber (Encoder) geliefert werden, so daß der vom Regler verwendete Drehzahlwert der Anzahl der während einer bestimmten Abtastzeit gezählten Impulse entspricht, oder von einem Resolver. Wird ein Resolver verwendet entspricht der Drehzahlwert der während der gleichen Abtastzeit gemessenen Winkeldifferenz. Obwohl die Abtastzeit je nach Taktfrequenz 345 µs bzw. 460 µs betragen kann, wird die Zahl der gezählten Impulse der längeren Abtastzeit mit 3/4 multipliziert, so daß die Verstärkung des Drehzahlregelkreises auch bei unterschiedlicher Abtastzeit gleich bleibt. Unabhängig von der tatsächlichen Strichzahl des Encoders bzw. der Resolverwinkeldifferenz modifiziert das Gerät automatisch das Ergebnis, so daß der Eingangswert von einem Geber mit einer Strichzahl von 16.384 zu kommen scheint. Die während der Abtastzeit gezählten Impulse können wie folgt berechnet werden:

$$\text{Impulszahl} = 16384 \times 345\mu\text{s} \times (\text{Drehzahl in min}^{-1}/60)$$

Beträgt die Drehzahl beispielsweise 3000 min⁻¹, ist der interne Drehzahlwert gleich 16384 x 345µs x (3000 U/min/60) = 282.

Skalierung des Drehzahlsollwerts:

Das Gerät skaliert den Drehzahlsollwert so, daß die korrekte Drehzahl in min⁻¹ erzeugt wird. Wird z.B. ein Analoogsollwert verwendet, ist die Skalierung der Maximaldrehzahl in # 1.08 einzustellen. Dadurch kann das Gerät eine Anzahl von Impulsen pro Abtastung errechnen, die als Sollwert verwendet werden. Bei Verwendung von Analogeingang 1 wird die Zahl der Impulse wie folgt errechnet:

$$\text{Zahl der Impulse} = 16384 \times 345\mu\text{s} \times (\# 1.08 / 60) \times \# 7.01$$

vorausgesetzt, die Eingangsskalierung ist 1.

Skalierung der Reglerausgangsgröße

Die Ausgangsgröße des Drehzahlreglers ist ein Sollwert in "Drehmoment"-Einheiten. Vorausgesetzt der Motor läuft mit einer Drehzahl, bei der Feldschwächebetrieb erforderlich ist, handelt es sich dabei um den Wirkstromsollwert, bzw. den Sollwert des momentenbildenden Stromes. Oberhalb der Eckfrequenz wird der Drehzahlsollwert zum Ausgleich der Feldschwächung beim Drehstrommotor angepaßt (siehe Menü 4). Der Parameter zur Einstellung des Drehzahlreglerausgangs (# 3.04) hat einen Einstellbereich von -200 % bis +200 %, der momentenbildende Strom ergibt sich als Prozentsatz des vom Anwender eingestellten Wertes, z.B.:

Berechnung Nennwirkstrom	<i>Drehstrommotor</i>	<i>Servomotor</i>
Nennstrom	= 50A	= 50A
cos φ	= 0,85	
Nennwirkstrom bei 100% Drehmoment	= 50 x 0,85 = 42,5A	= 50A

Obwohl das Gerät die Drehzahlreglerausgangsgröße aus Gründen der Anwenderfreundlichkeit als Prozentsatz anzeigt, kann diese nicht zur Bestimmung der Verstärkung des Reglers verwendet werden. Dafür sind Absolutwerte ausgehend von der Stromskalierung der Gerätehardware zu verwenden. Die Drehzahlreglerausgabe kann theoretisch zwischen -2047 und +2047 (dem Bereich zwischen den Überstromauslöseschwellen) variieren, obwohl die Strombegrenzung den tatsächlichen Stromsollwert unterhalb dieser Grenzwerte halten wird. Die Drehzahlreglerausgangsgröße wird durch Einbeziehung der folgenden Verstärkung in einen nennmomentenbildenden Stromanteil umgerechnet:

$$(\text{Überstromauslöseschwelle in A} / 2047) / \text{Nennwirkstrom}$$

Drehzahlregler P - und I - Anteil :

Der Drehzahlregler errechnet ausgehend von der Drehzahlabweichung unter Verwendung eines P- und eines I-Anteils die Reglerausgangsgröße. Wird davon ausgegangen, daß für die Istwertkomponente ein Verstärkungsfaktor von Eins gilt, dann ergibt sich als Drehzahlreglerausgabe:

$$\text{Drehzahlreglerausgabe} = K_p/16 \times \text{Drehzahlabweichung} + K_i/256 \times \Sigma \text{Drehzahlabweichung}$$

Es sind:

$$\text{Drehzahlabweichung} = \text{Drehzahlsollwert} - \text{Drehzahlistwert}$$

und $K_p = \# 3.10$, $K_i = \# 3.11$

Ist $K_i=0$, weist der Regler nur einen Proportionalanteil auf. Um eine Drehzahlreglerausgabe zu erhalten, ist daher eine gewisse Drehzahlabweichung erforderlich. Mit zunehmender Belastung des Motors muß auch das Drehmoment erhöht werden, d.h. die Regelabweichung muß größer werden. Das bedeutet, daß der Motor bei Belastung langsamer wird. Die Drehzahländerung bei Lastwechsel wird als Regelabweichung bezeichnet. Die Höhe der Regelabweichung hängt von der Proportionalverstärkung ab, je größer die Verstärkung, desto geringer die Regelabweichung, und desto größer die Steifigkeit des Regelkreises. Wird die Verstärkung zu hoch eingestellt, beginnt der Drehzahlregelkreis zu schwingen. Die Folge ist eine unerwünschte, sinusförmige Drehzahlwelligkeit. Bei einem digitalen System kommt es, bevor der Regelkreis seine Stabilitätsgrenze erreicht, eher zu verstärkten Motorgeräuschen. Das Ausgangssignal des Drehzahlregelkreises ist dann mit Rauschen überlagert, der Motor beginnt zu vibrieren. Generell kann die Proportionalverstärkung solange erhöht werden, bis der Motor gerade noch nicht schwingt. In der Regel sind die Motorgeräusche bei Drehzahl Null am ausgeprägtesten.

Die Integralverstärkung ($K_i/256 \times \Sigma \text{Drehzahlabweichung}$) soll eine Regelabweichung verhindern. Die Abweichung wird über eine bestimmte Zeit summiert und zum Erzeugen der Drehzahlreglerausgabe verwendet. Da zum Summieren des erforderlichen Wertes eine bestimmte Zeit benötigt wird, ist der Integralanteil des Reglers langsamer als der Proportionalanteil. Obwohl Drehzahlsollwert und Drehzahlistwert schließlich gleich werden, geschieht dies nicht sofort. Ist der Integralanteil zu hoch eingestellt, enthält die Drehzahl normalerweise eine unerwünschte sinusförmige Komponente. Daher kann die Integralverstärkung bis gerade unterhalb dieser Grenze erhöht werden. Der Proportionalanteil trägt dazu bei, durch den Integralanteil verursachte Schwingungen zu verhindern, P- und I-Verstärkung sollten daher so hoch wie möglich eingestellt werden.

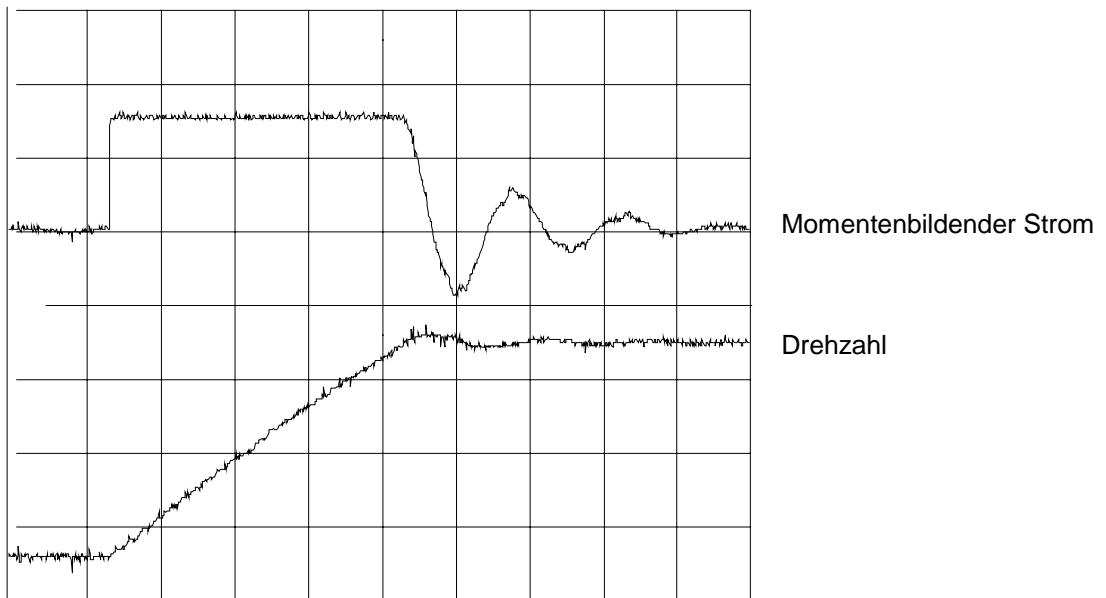
Drehzahlregler D - Anteil :

Bis jetzt wurde davon ausgegangen, daß für den Istwertanteil ein Verstärkungsfaktor von Eins gilt. Der Istwertanteil umfaßt jedoch noch einen Differentialanteil und errechnet sich aus:

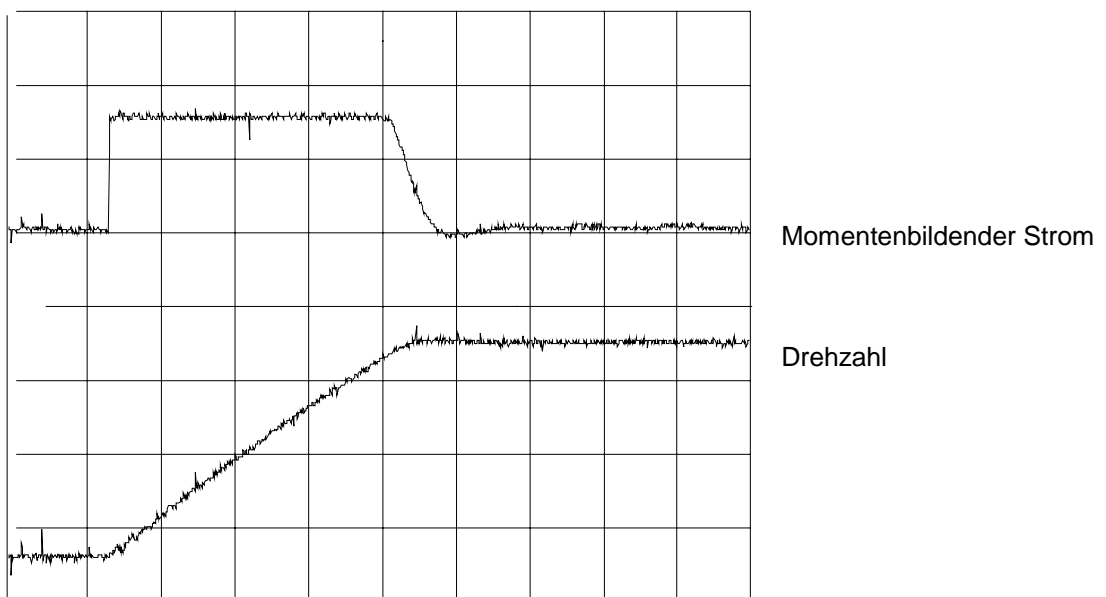
$$\text{Istwertausgabe} = \text{Drehzahlwert} + K_d \times d(\text{Drehzahlwert})/dt$$

Der tatsächliche Wert von K_d ist nicht einfach darzustellen, die Wirkung des Differentialanteils ist jedoch proportional zu # 3.12. Ist # 3.12=0, dann hat die Differentialverstärkung keinerlei Wirkung, der Istwertverstärkungsfaktor ist Eins.

Bei einer D- Verstärkung von 0 kann die Drehzahl bei Erreichen des Drehzahlsollwerts überschwingen, da die Integralverstärkung wie nachfolgend gezeigt während des Beschleunigungsvorgangs einen Wert erzeugt:



Diese Wirkung kann durch Erhöhung der Differentialverstärkung (Erhöhen von # 3.12) verringert werden. Ist die Verstärkung allerdings zu hoch eingestellt, verschlechtert sich das Geräuschverhalten des Motors ähnlich wie bei einer zu hoch eingestellten Proportionalverstärkung.



3.13 Freigabe Slaving (nur Open Loop)

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

Mit diesem Parameter wird der in # 3.01 beschriebene frequenzgeführte Master-Slave-Betrieb freigegeben. Der Master-Slave-Betrieb kann freigegeben bzw. gesperrt werden, wenn das Gerät freigegeben ist. Beim Wechsel vom Master-Slave-Betrieb zum Normalbetrieb läuft das Gerät an der Rampe von der Slavefrequenz auf den gewünschten Frequenzsollwert hoch, wobei die für Normalbetrieb geltende Rampenzeit verwendet wird. Der Wechsel von Normalbetrieb auf Master-Slave-Betrieb führt zu einer sofortigen Änderung der Sollwertvorgabe an den Slave. Daher sollte die Frequenz für den Master-Slave-Betrieb nahezu gleich dem Frequenzsollwert sein, bevor der Wechsel vorgenommen wird.

3.14 Zähler Übersetzungsverhältnis Slaving (nur Open Loop)
3.15 Nenner

	Open Loop
Parametertyp:	RW, U
Einstellbereich: # 3.14	0,000 bis 1,000
# 3.15	0,001 bis 1,000
Auslieferungszustand:	1,000

Der Slavefrequenzeingang kann vor Verwendung als Frequenzsollwert für den Slave (# 3.01) wie folgt skaliert werden:

F- und D-Signal:

$$\# 3.01 = (\text{Eingangsfrequenz} / 1536) * (\# 3.14 / \# 3.15)$$

Zähler und Nenner können bei laufendem Gerät eingestellt werden. Bewirkt die Veränderung des Übersetzungsverhältnisses jedoch einen großen Frequenzsprung könnte der Übergangstrom die Spitzenstromüberwachung aktivieren oder zu einer Fehlerabschaltung des Gerätes führen. Die Führungsgröße wird durch 1536 geteilt, so daß sie zu einem anderen Unidrive 1536 mal die eigene Ausgangsfrequenz liefert. Die maximale Eingangsfrequenz beträgt 205 kHz, bei höheren Frequenzen kann es zu einem Impulsverlust kommen. Ungeachtet des verwendeten Übersetzungsverhältnisses begrenzt das Gerät den Frequenzsollwert für Master-Slave-Betrieb auf 1 kHz.

Der Master-Slave-Betrieb dient primär zur Synchronlaufregelung von Open-Loop-Geräten. Es können aber auch die Spursignale A und B eines Encoders als Slavesollwert verwendet werden. Die tatsächliche Eingangsfrequenz ergibt sich als:

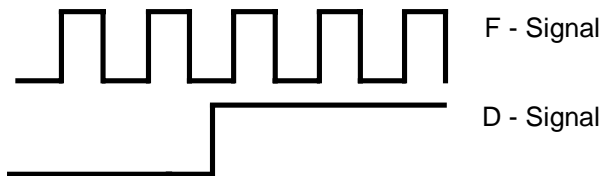
$$\text{Eingangsfrequenz} = 2 * (\text{Drehzahl in min}^{-1} / 60) * \text{Encoderstrichzahl}$$

Da $1536 = 256 * 6$, hebt sich diese Division genau auf, wenn ein Encoder verwendet wird, dessen Strichzahl eine Potenz von 2 ist.

3.16 Freigabe Frequenzausgang (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW, Bit
Auslieferungszustand:	0

Die Frequenzausgabe erfolgt in Form von Frequenz (F)- und Drehrichtungssignalen (D). Um einen Impulsverlust zu verhindern, wird bei einem Richtungswechsel folgender Ablauf für die Einstellungen x192 und x1536 eingehalten. Die Frequenzsignale werden für die Zeit der Drehrichtungsumkehr unterdrückt.



F = Frequenzsignal
D = Drehrichtungssignal

Bei einer Taktfrequenz von 3, 6 oder 12 kHz ist dieser Abschnitt 345 μ s lang, bei einer Taktfrequenz von 4, 5 oder 9 kHz 460 μ s. Der Frequenzausgang kann bei laufendem Gerät problemlos freigegeben und gesperrt werden.

3.17 x1536 Frequenzausgang (nur Open Loop)
3.18 x192

	Open Loop
Parametertyp:	RW, Bit
Auslieferungszustand: # 3.17	1
# 3.18	0

Das Frequenz- (F) bzw. Richtungssignal (D) ist entweder 1, 192 oder 1536 mal die Ausgangsgrundfrequenz des Umrichters. Der Multiplikationsfaktor wird mit den Bitparametern # 3.17 und # 3.18 wie folgt festgelegt:

# 3.17	# 3.18	Faktor
0	0	x1
0	1	x192
1	x	x1536

3.19 Interner Drehzahlsollwert (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RW, B	
Einstellbereich:	0 bis \pm # 1.06 bzw. - # 1.07...# 1.06 (siehe # 1.08)	
Auslieferungszustand:	0	

Der Einstellbereich dieses Parameters wird durch die gewünschte Maximaldrehzahl begrenzt, die sich aus dem Maximalwert von # 1.06 bzw. # 1.07 ergibt.

Der interne Drehzahlsollwert durchläuft nicht die Rampen (Menü 2). Er wird zum normalen Drehzahlsollwert nach der Rampe hinzu addiert. Der Parameterwert kann über die Tastatur, über die serielle Schnittstelle, einen Analogeingang oder einen Encodereingang eingegeben werden. Dieser Parameter kann auch vom Lageregler der Gleichlaufregelung (Menü 13) als Drehzahlkorrekturwert verwendet werden. Dann ist # 3.20 auf 1 einzustellen.

Dieser Parameter ist den Analogeingangsparametern (# 1.36 und # 1.37) ähnlich, d.h. ist ein Analogeingang (programmiert als Spannungseingang) mit diesem Parameter belegt, erhöhet sich die Abtastrate dieses Analogeingangs (siehe Betriebsarten Analogeingänge). Die Skalierung ist die gleiche wie für die bipolaren Werte bei den Parametern # 1.36 und # 1.37.

3.20 Freigabe interner Sollwert (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	

Freigabe für den internen Drehzahlsollwert. Notwendig für Gleichlaufregelung #13.08 = 1 bis 4 in Menü 13.

3.21 Encoderstrichzahl

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RW, U		
Einstellbereich:	# 3.22 = 0	256 bis 4096	
	# 3.22 = 1	256 bis 8192	
Auslieferungszustand:	1024	1024	4096

Aufgrund der Abtastrate lassen sich folgende maximale Encoderstrichzahlen in Abhängigkeit der gewünschten maximalen Drehzahl des Motors einstellen.

Maximaldrehzahl (min ⁻¹)	Maximalwert # 3.21
0 - 3000	4096
3001 - 6000	2048
6001 - 12000	1024
12001 - 24000	512
24001 - 30000	256

Open Loop

Korrekte Werte in den Parametern # 3.26 (Eingangsdrehzahl Encoder 1) und # 3.27 (Rotorposition Encoder 1) setzen die korrekte Einstellung der Encoderstrichzahl voraus. Die Drehzahl- und Positionswerte werden auch in Menü 13 zur Lageregelung und für den Umdrehungszähler verwendet. Diese funktionieren nicht korrekt, wenn der Parameter # 3.21 falsch eingestellt ist. Die Vorgabe kann von einem Encoder mit A/B - Signalen kommen, wenn # 3.22 = 0 bzw. als Frequenz- und Richtungssignal vorliegen, wenn # 3.22 = 1.

Closed Loop

Wie im Open-Loop Betrieb. Ist kein kleines Optionsmodul mit einer Resolverauswertung gesteckt, wird Encoder 1 zur Drehzahlisterfassung verwendet. Die Encoderstrichzahl ist korrekt einzustellen. Es können Encoder mit beliebiger Strichzahl in den angegebenen Grenzwerten verwendet werden.

3.22 Auswahl Frequenzeingang

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RW, Bit		
Auslieferungszustand:	1	0	

Im Master-Slave-Betrieb kann der Frequenzeingang für 2 unterschiedliche Signale konfiguriert werden.

- # 3.22 = 1 Frequenzsollwert als F- und D-Signal
- # 3.22 = 0 A - und B - Spur eines Encoders

Open Loop: # 3.22 = 0 oder 1 ohne zusätzliche Optionsmodule möglich.

Closed Loop # 3.22 = 0 Optionsmodul „Zweiter Encoder“ erforderlich,
AS-Motor und IG an/eingebaut oder Synchron-Servo-Motor mit Encoder eingebaut

3.22 = 1 oder 0

Optionsmodul „Resolverauswertung“ erforderlich,
AS-Motor oder Synchron-Servo-Motor mit Resolver
eingebaut

3.23 Auswahl Encoderversorgung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

3.23 = 0 Encoderversorgung + 5 V, das Gerät stellt jedoch 5,15 V zur Verfügung, damit werden Spannungsabfälle über die Geberleitung kompensiert

3.23 = 1 Encoderversorgung + 15 V

Wichtiger Hinweis: Eine falsche Einstellung der Versorgungsspannung kann zur Beschädigung des Gebers führen, deshalb ist vor Änderung dieses Parameters unbedingt die Versorgungsspannung des verwendeten Gebers zu überprüfen.

3.24 Encoderabschlußwiderstand

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

3.24 = 0 Eingänge von Encoder 1 mit 120 Ω und 100 nF, abgeschlossen. Bevorzugte Einstellung bei Anschluß eines Regler an einen Encoder

3.24 = 1 Eingänge von Encoder 1 ohne Abschluß. Bevorzugte Einstellung bei Anschluß mehrerer Regler an einen Encoder

3.25 Encoderphaseneinstellung (nur Servo)

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

Die korrekte Phaseneinstellung eines Encoders oder Resolvers, der für die Istwerterfassung eines vom Umrichter angesteuerten Servomotors verwendet wird, ist wichtig, damit die Rechenalgorithmen des Reglers und Kommutierung korrekt funktionieren.

Bei inkorrektur Phaseneinstellung von Encoder oder Resolver kann das Gerät die Phaseneinstellung überprüfen und die erforderliche Einstellung vornehmen.

3.25 = 1 Startet die automatische Phaseneinstellung. Diese Prüfung kann durch Einstellen von # 3.25 eingeleitet werden (wird nur durchgeführt, wenn das Freigabesignal (Klemme 30) anliegt). Bei dieser Prüfung wird der Motor langsam um eine 1/3 Umdrehung gedreht, die Prüfung ist bei **unbelastetem Motor** durchzuführen. Nach Ende der erfolgreichen Prüfung wird # 3.25 automatisch vom Gerät zurückgesetzt. **Wird der Motor während der Prüfung der Phaseneinstellung belastet, könnte die vom Gerät gemessene Phase inkorrekt sein.**

3.25 = 0 Automatische Phaseneinstellung nicht aktiviert oder beendet.

Wichtiger Hinweis: Nach Abschluß des Tests wird automatisch auf den vorgegebenen Drehzahlsollwert gefahren. Dieser Wert sollte deshalb vor dem Start der Phaseneinstellung auf 0 gesetzt werden.

3.26 Drehzahlwert (Eingang Encoder 1)

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:		-30.000 bis 30.000 min ⁻¹	

Dieser Parameter zeigt die Drehzahl des Motors an, der an den Eingang Encoder 1 angeschlossen ist (vorausgesetzt # 3.21 und # 3.22 sind korrekt eingestellt).

3.27 Rotorposition (Encoder 1)

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, U, P	
Anzeigebereich:		0 bis 16383 in 1/16384 Umdrehung	

Dieser Parameter zeigt die Rotorposition (gezählt ab dem Zeitpunkt der Netzzuschaltung) an, bzw. bei Vorhandensein einer Nullspur, die Position bezogen auf den Punkt, an dem das Nullsignal erkannt wurde. Die Anzeige stellt den Absolutwert einer Motorumdrehung dar.

Dieser Parameter kann zur Prüfung der eingegebenen Strichzahl benutzt werden. Ist die Strichzahl richtig eingegeben, zählt dieser Parameter bei einer Motorumdrehung 16383.

3.28 Phasenlage (Encoder 1)

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, S, P	
Anzeigebereich:		0 bis 6143 in 1/6143 Umdrehung	

Das Ergebnis der Phaseneinstellung vom Encoder (siehe # 3.25) ist der Phasenausgleich, der für die korrekte Funktion der Servo-Rechenalgorithmen erforderlich ist. Dieser Parameter zeigt den Offset-Wert in elektrischen Einheiten an, die zwischen 0 und 6143 variieren (im Unterschied zu normalen mechanischen Einheiten, die von 0 bis 16383 variieren). Da dieser Wert bei Netzabschaltung gespeichert wird, ist der Offset ab dem Zeitpunkt, an dem die Prüfung durchgeführt wurde, bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Prüfung wiederholt wird, wirksam.

Das Laden der Standardeinstellungen hat keinen Einfluß auf diesen Wert, d.h. der Phasenlageparameter wird nicht rückgesetzt.

Vorsicht ist bei der Direkteingabe von Werten in diesen Parameter geboten, da eine inkorrekte Phaseneinstellung dazu führen kann, daß der Motor in der falschen Drehrichtung zu drehen beginnt (allerdings löst der Umrichter eine Fehlerabschaltung aus, bevor der Motor zu hohe Drehzahlen erreicht).

#03.29 Auswahl Überdrehzahlschwelle Select (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW Bit
Auslieferungszustand:	0

Die Einstellung 0 bedeutet, daß die Überdrehzahlschwelle in beiden Drehrichtungen 20% größer ist als die Maximaldrehzahl eingestellt mit Parameter # 1.06 (oder # 1.07, falls er im Betrag größer ist # 1.06). Wird diese Drehzahl überschritten, wird der der Überdrehzahl Fehler ausgelöst. Beim Betrieb mit Maximaldrehzahl ist damit eine Reserve von 20% für die Schlupfkompensation. Es ist die Begrenzung der Maximalfrequenz von 1000 Hz zu beachten, damit wird die Reserve ab einer Maximalfrequenz von 800 Hz kontinuierlich reduziert.

Bei Einstellung # 3.29 = 1 wird die Überdrehzahlschwelle durch die Einstellung in Parameter # 3.08 bestimmt. Dabei ist zu beachten, daß die Voreinstellung von # 3.08 = 1000 Hz ist. Wird # 3.08 auf 1001 Hz eingestellt, ist jegliche Überdrehzahlüberwachung ausgeschaltet.

#03.30 Filterzeit für Drehzahlrückführung (nur Closed Loop)

	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW
Einstellbereich:	0,0 - 10,0 ms	
Auslieferungszustand:		0,0

Dieser Parameter liefert einen Filter für die Drehzahlrückführung. Es wird eine gleitende Mittelwertbildung über die eingestellte Dauer realisiert. Dies ist zu verwenden, wenn die Kompensation von großen Trägheitsmomenten große P- Verstärkungen des Drehzahlreglers erfordert. Bei ungefiltertem Drehzahlsignal kommt es zu einem hohen Welligkeit in der Drehmomentanforderung. Trotz geringer Auswirkung auf das Verhalten der Last wird durch die Filterung die Sättigung des Drehzahlreglerausgangs bzw. das Einfrieren des I- Anteils verhindert.

#03.31 Sperre Encoderüberwachung für Kommutierungsoffset (nur Servo)

	Servo
Parametertyp:	RW Bit
Auslieferungszustand:	0

Nach der Werkseinstellung wird der Encoders auf eine Momentenumkehr durch falsches Kommutierungsoffset überwacht und im Fehlerfall ENC_PH9 ausgelöst. Die Einstellung 1 deaktiviert diese Überwachung. Eine Deaktivierung der Überwachung kann bei schnellen transienten Drehzahlübergängen notwendig sein.

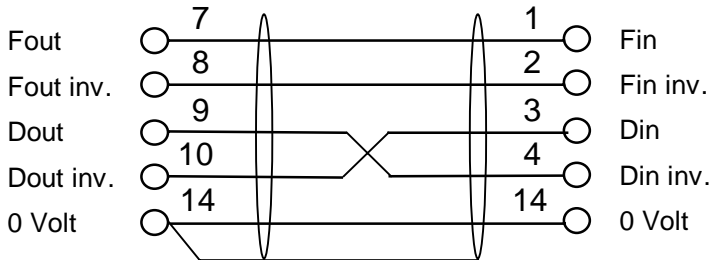
In der SW- Version 3.0.0 ist diese Überwachung auch beim Autotuning aktiv und kann dort fehlerhaft auslösen. Dann ist diese Überwachung mit # 3.31 = 1 zu deaktivieren. Ab SW- Version 3.1.0 ist die Überwachung beim Autotuning automatisch abgeschaltet.

Master- / Slave Betrieb ohne Geber (Open Loop)

Verbindung Master / Slave

Master
HD-Sub 15 pol.

Slave
HD-Sub 15 pol.



Dieser Anschluß ist immer dann zu wählen, wenn Master - und Slaveantrieb bei positivem Sollwert im Uhrzeigersinn drehen sollen. Die Drehrichtung des Slaves kann durch Vertauschen der Signale an den Klemmen 3 und 4 gegenüber dem Master geändert werden.

Die Signalübertragung erfolgt entsprechend der RS422 Norm mit Gegentaktsignalen für Frequenz und Drehrichtung.

Notwendige Einstellung am Master

3.16 = 1 Freigabe Frequenzausgang

Hiermit erfolgt die Frequenzabgabe in Form von Frequenz- und Drehrichtungssignalen

3.17 = 1

3.18 = 0

Mit diesen beiden Parametern kann der Multiplikationsfaktor für das auszugebende Frequenzsignal ausgewählt werden.

# 3.17	# 3.18	Faktor
0	0	x1
0	1	x192
1	0	x1536

Notwendige Einstellungen am Slave

3.13 = 1 Freigabe Frequenzslaving

Hiermit wird der Slavemodus aktiviert. Die eingehende Frequenz wird über einen festen Teiler 1/1536 geführt und kann anschließend durch das Übersetzungsverhältnis eingestellt werden.

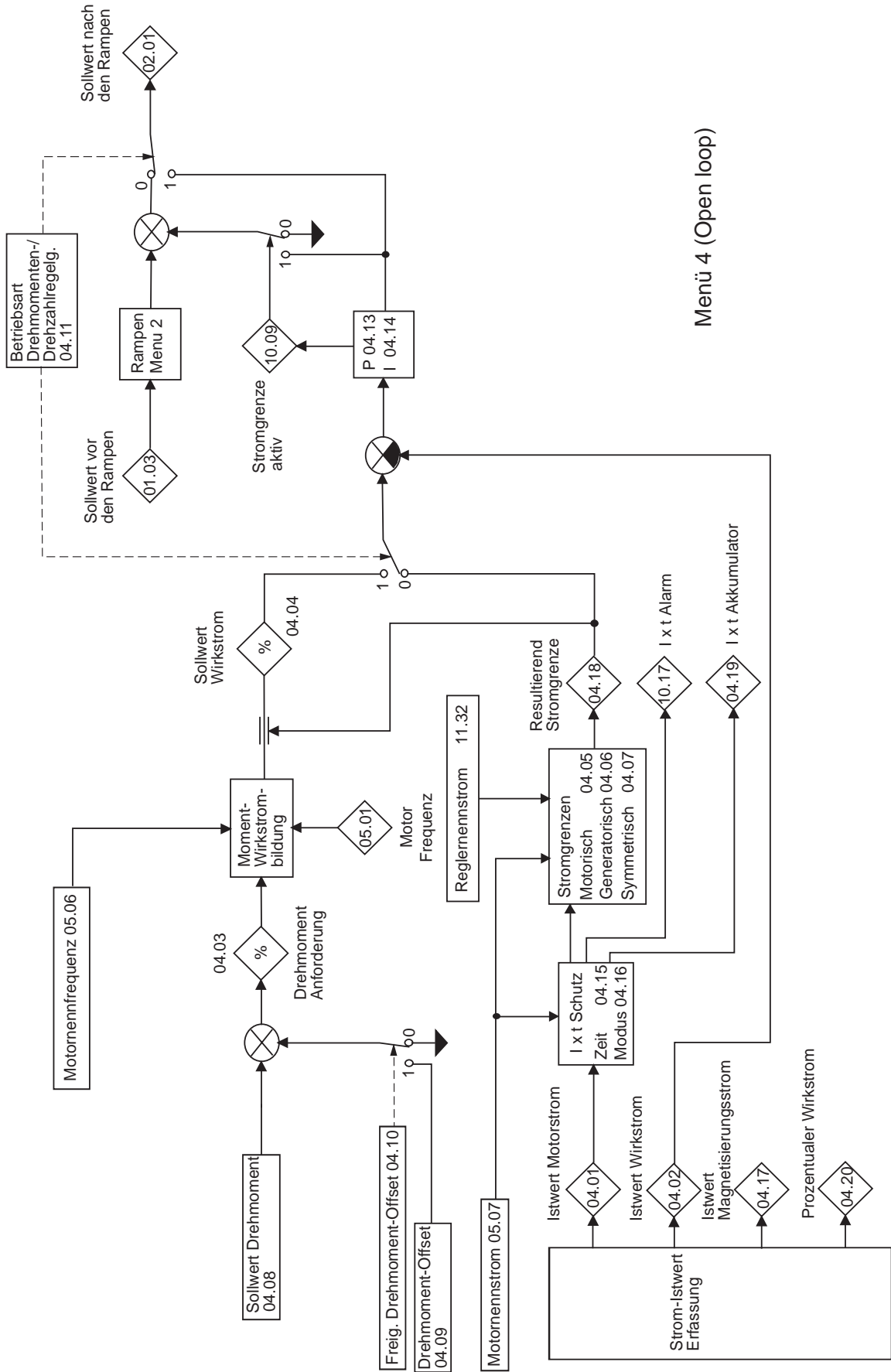
3.14 u. # 3.15 = 1.000

Diese beiden Parameter bilden das Übersetzungsverhältnis. # 3.14 stellt den Zähler, # 3.15 den Nenner dar. Beide Werte haben einen Bereich von 0 ... 1.000. Das Verhältnis # 3.14 / # 3.15 ist auf 4.000 begrenzt.

Hinweis : Im Slavemodus ist der Stromregler des Umrichters nicht aktiv, d.h. die Ausgangsfrequenz wird nicht beeinflusst (siehe # 3.01). Die Überstromüberwachung bzw. -abschaltung ist weiterhin wirksam.

Menü 4: Logikstruktur

Stromregelung (open loop)



Menü 4 (Open loop)

Menü 4: Logikstruktur

Stromregelung (closed loop und Servo)

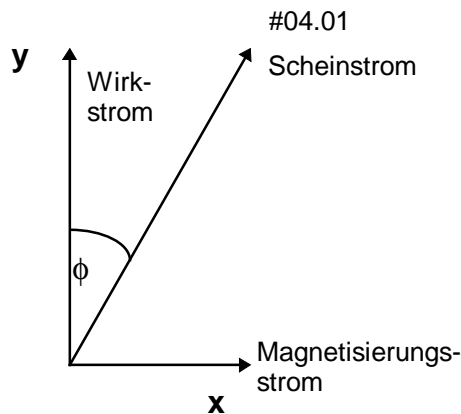
Menü 4: Stromregelung

4.01 Istwert Motorstrom

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Anzeigebereich:	0 A - 1,5 x # 11.32		0 A - 1,75 x # 11.32

Dieser Parameter zeigt den Motorscheinstrom als Effektivwert in A an.

Die drei Motorströme, die um 120° phasenverschoben sind, überlagern sich in der räumlich um 120° versetzten Drehstromwicklung zu einem resultierenden Raumvektor. Er kann in Relation zur Ständerspannung in Wirk- und Blindanteil zerlegt werden, wobei der Wirkanteil momentenbildend ist und der Blindanteil den magnetischen Fluß in der Maschine steuert. (siehe nachstehendes Diagramm).



Bei Servomotoren wird der magnetische Fluß von den Magneten auf dem Rotor erzeugt, d.h. der Umrichter muß keinen wesentlichen Magnetisierungsstrom liefern. Der Umrichter wird dann so gesteuert, daß reiner Wirkstrom in den Motor eingepreßt wird.

4.02 Istwert Wirkstrom

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, B, P	
Anzeigebereich:	0 A ... ± 1,5 x # 11.32		0 A ... ± 1,75 x # 11.32

Parameter # 4.02 gibt den Wirkstrom in A an. Es ist der drehmomentbildende Anteil des Motorstromes.

Im Bereich bis zur Nenndrehzahl ist er näherungsweise proportional zum abgegebenen Drehmoment. Unterhalb von 5 Hz läßt die Genauigkeit allerdings nach.

Open Loop

Im Feldschwächbereich verhalten sich Drehmoment und Wirkstrom wie folgt zueinander (K ist das Verhältnis von Nennmoment und Nennwirkstrom):

$$\text{Drehmoment} = K \times \text{Wirkstrom} \times \text{Eckfrequenz} / \text{Istfrequenz}$$

Closed Loop Vector

Wie „Open Loop“, jedoch ist die Genauigkeit besser.

Im Feldschwächbereich verhalten sich Drehmoment und Wirkstrom wie folgt zueinander (K ist das Verhältnis von Nennmoment und Nennwirkstrom):

$$\text{Drehmoment} = K \times \text{Wirkstrom} \times \text{Nenndrehzahl} / \text{Istdrehzahl}$$

Servo

Das Bezugssystem ist am Rotor orientiert. Der Wirkstrom ist rein momentenbildender Strom und direkt proportional zum abgegebenen Drehmoment des Motors. Das Gerät bewirkt in dieser Betriebsart keine Feldschwächung, d.h. die begrenzte Ausgangsspannung des Reglers bewirkt eine begrenzte Drehzahl, die i.A. bei der Nennzahl liegt. Nur wenn die Nennspannung des Motors wesentlich kleiner als die Anschlußspannung des Reglers ist, kann eine um dieses Verhältnis erhöhte Maximaldrehzahl erreicht werden.

4.03 Drehmoment - Anforderung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, B, P	
Anzeigebereich:		0,0% ... ± imax%	

Die maximale Drehmomentanforderung entspricht dem maximalen Wirkstrom und errechnet sich aus:

$$i_{\max}\% = 100\% \times (1,5 \text{ oder } 1,75) \times \# 11.32 / \# 5.07 \times \# 5.10$$

(1,5 für Open Loop/ 1,75 für Closed Loop und Servo)

Das Drehmoment wird quadrantenrichtig bewertet. Eine positive Drehmoment - Anforderung bedeutet motorisches Drehmoment bei Rechtslauf oder generatorisches Drehmoment bei Linkslauf. Ein negativer Wert bedeutet generatorisches Drehmoment bei Rechtslauf bzw. motorisches Drehmoment bei Linkslauf.

Die Verringerung des Feldstromes im Feldschwächbereich wird bei der Drehmoment - Anforderung automatisch vom Umrichter kompensiert, d.h. ein höherer Wirkstromsollwert erzeugt.

Open Loop:

Die Drehmoment - Anforderung ist die Summe des Drehmomentsollwerts (Parameter # 4.08) und, falls aktiviert, des Drehmomentoffsets (Parameter # 4.09). Vor der Begrenzung und Verwendung als Wirkstromsollwert erfolgt eine Drehmoment-zu-Strom-Wandlung. Daher stellt die Drehmoment - Anforderung das Drehmoment sowohl ober- als auch unterhalb der vorbeschriebenen Eckfrequenz dar. Die Drehmoment - Anforderung wird in % des Nennmoments angezeigt. 100 % Nennmoment wird von den Umrichterparametern wie folgt festgelegt:

z. B.: Motornennstrom (# 5.07 = 50 A)
Motornennleistungsfaktor (# 5.10 = 0,85)

Unterhalb der Eckfrequenz gilt::

Nennwirkstrom = # 5.07 x #5.10 = 50 x 0,85 = 42,5 A
Bei 100 % Drehmoment ist der Wirkstrom somit = 42,5 A

Oberhalb der Eckfrequenz gilt::

Wirkstromsollwert = Drehmoment - Anforderung x # 5.01 / # 5.06

Closed Loop

Ist der Drehmomentauswahlparameter (# 4.11) auf 0 eingestellt, dann ist die normale Drehzahlregelung aktiviert, die Drehmoment - Anforderung ist dann die Ausgangsgröße des Drehzahlregelkreises. Vor der Begrenzung und Verwendung als Wirkstromsollwert erfolgt eine Drehmoment-zu-Strom- Wandlung. Daher stellt die Drehmoment - Anforderung das Drehmoment sowohl unterhalb als auch oberhalb der Eckdrehzahl dar. Die Drehmoment - Anforderung wird in % des Nennmomentes angezeigt, wobei 100 % Nennmoment vom Anwender wie für das Open-Loop-Gerät definiert werden. Die Drehmoment-zu-Strom-Wandlung wird für den Servomotor nicht benötigt, da kein Feldschwächbetrieb möglich ist.

Bei Vectorregelung gilt für die Umwandlung:

Stromsollwert = Drehmoment - Anforderung x Fluß / Nennfluß

Das Gerät errechnet den Fluß aus dem Magnetisierungsstrom und der Rotorzeitkonstanten des Motors. Der Nennfluß basiert auf dem Magnetisierungsstrom und wird vom Gerät aus dem Motornennstrom und dem Motornennleistungsfaktor ermittelt.

4.04 Sollwert - Wirkstrom

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, B, P	
Anzeigebereich:		0,0% ... ± i _{max} %	

Der maximale Wirkstrom errechnet sich aus:

$$i_{\max}\% = 100\% \times (1,5 \text{ oder } 1,75) \times \# 11.32 / \# 5.07 \times \# 5.10$$

(1,5 für Open Loop/ 1,75 für Closed Loop und Servo)

Open Loop

Der Wirkstrom - Sollwert wird wie beschrieben anhand der Drehmoment - Anforderungs ermittelt und unterliegt der Strombegrenzung. Wird Momentenregelung ausgewählt (# 4.11 = 1), ist dieser Wert der Wirkstromsollwert des Geräts. Der Wirkstrom - Sollwert wird in Prozent des eingestellten Nennwirkstroms angezeigt. Unterhalb der Eckfrequenz entsprechen 100 % Nennmoment 100 % Wirkstrom. Oberhalb der Eckfrequenz, wird das Verhältnis zwischen Drehmoment und Strom durch die in der Beschreibung zu # 4.03 enthaltene Gleichung bestimmt.

Closed Loop:

Der Wirkstrom - Sollwert wird wie beschrieben anhand der Drehmoment - Anforderungs ermittelt und unterliegt der Strombegrenzung. Der Wirkstrom - Sollwert wird in Prozent des vom Anwender bei der Inbetriebnahme des Geräts eingestellten Nennwirkstroms angezeigt. Unterhalb der Eckfrequenz entsprechen 100 % Nennmoment 100 % Wirkstrom. Oberhalb der Eckfrequenz wird das Verhältnis zwischen Drehmoment und Strom durch die in der Beschreibung zu Parameter # 4.03 enthaltene Gleichung bestimmt.

- # 4.05 **motorische Stromgrenze**
- # 4.06 **generatorische Stromgrenze**
- # 4.07 **symmetrische Stromgrenze**

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,0% - i _{max} %	
Auslieferungszustand:		150	175

$$i_{\max}\% = 100\% \times (1,5 \text{ oder } 1,75) \times \# 11.32 / \# 5.07 \times \# 5.10$$

(1,5 für Open Loop/ 1,75 für Closed Loop und Servo)

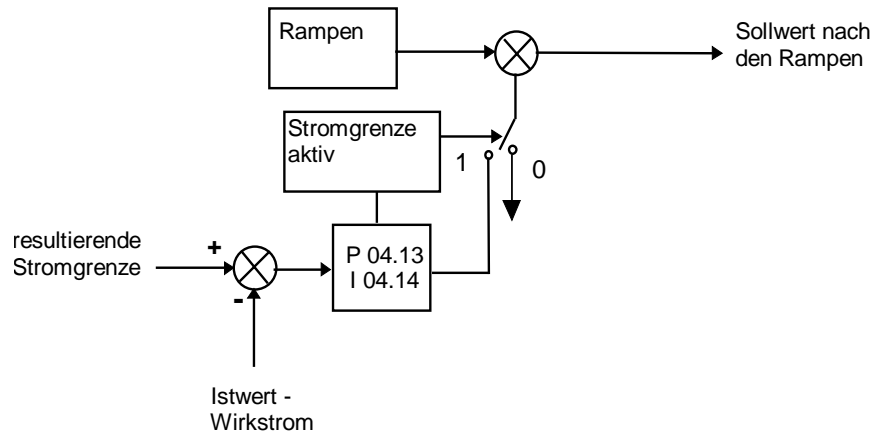
Die motorische und generatorische Stromgrenze ist in beiden Drehrichtungen wirksam.

Die symmetrische Stromgrenze hat, wenn sie niedriger als eine der beiden anderen Stromgrenzen eingestellt ist, Vorrang vor der motorischen bzw. der generatorischen Stromgrenze.

Open Loop:

Wird der Umrichter frequenzgesteuert betrieben (# 4.11 = 0), wird die Umrichter Ausgangsfrequenz bei Ansprechen der Stromgrenze so angepaßt, daß der Wirkstrom innerhalb der Strombegrenzung bleibt (s. untenstehendes Bild).

Dies bedeutet unterschiedliches Verhalten im motorischen und generatorischen Betrieb



Liegt der Wirkstrom über der motorischen Stromgrenze, reduziert der Stromregler die Frequenz wenn erforderlich bis gegen Null.
 Bei Überschreiten der generatorische Stromgrenze erhöht er die Frequenz wenn erforderlich bis zum Maximalwert.
 Die Rampe ist auch bei aktivierter Stromgrenze wirksam, deshalb müssen Proportional- und Integralverstärkung (# 4.13 und # 4.14) hoch genug eingestellt werden, um der Wirkung der Rampe entgegenzuwirken. Einstellung der Verstärkungen siehe Beschreibung zu # 4.13 und # 4.14.

Bei Momentenregelung wird der Stromsollwert durch die Stromgrenzen begrenzt. Näheres zu dieser Betriebsart siehe Beschreibung zu # 4.11.

Closed Loop

Der Stromsollwert wird durch die Stromgrenzen begrenzt.

4.08 Sollwert Drehmoment

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, B	
Einstellbereich:		0,0% - imax%	
Auslieferungszustand:		0	

Der Parameter dient zur Einstellung des Drehmoment-Sollwerts. Ist ein Analogeingang mit diesem Parameter belegt, wird der Wert alle 345 μ s (bei 3, 6 und 12 kHz Taktfrequenz) bzw. alle 460 μ s (bei 4,5 und 9 kHz Taktfrequenz) abgetastet.

4.09 Drehmoment - Offset

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, B	
Einstellbereich:		0,0% - imax%	
Auslieferungszustand:		0	

Über diesen Parameter kann ein Offset eingestellt werden, der zum Drehmoment - Sollwert addiert wird. Ist ein Analogeingang mit diesem Parameter belegt, wird der Wert alle 8 ms aktualisiert. Bei Anwendungen, die eine schnelle Aktualisierung des Sollwerts erfordern, sollte daher der Drehmoment - Sollwert (# 4.08) verwendet werden

4.10 Freigabe Drehmoment - Offset

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Ist dieser Parameter aktiviert, wird der Drehmoment - Offset zum Drehmomentsollwert addiert.

4.11 Betriebsart Drehzahl-/Drehmomentregelung

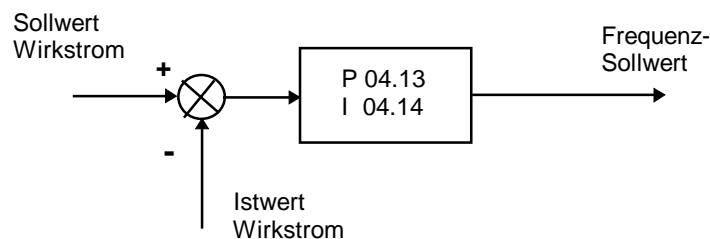
	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:	0 - 1		0 - 4
Auslieferungszustand:		0	

Open Loop

4.11 = 0 : Frequenzregelung

4.11 = 1 : Drehmomentregelung

Der Stromsollwert wird zum PI-Regler geführt, wodurch sich ein geregelter Drehmoment-/Stromsollwert (siehe nachstehendes Diagramm) ergibt. Der Stromfehler wird in den PI-Regler eingegeben, die Ausgangsgröße ist ein Frequenzsollwert zwischen - Maximalfrequenz und + Maximalfrequenz entsprechend der Einstellung von Parameter # 1.06.



Closed Loop

Der Wert dieses Parameter bezieht sich auf die Schalter TM0 bis TM3, die im Diagramm zu Menü 4 aufgezeigt sind. Es kann nur ein Schalter jeweils geschlossen sein.

4.11 = 0: Drehzahlregelung

Das Drehmoment - Anforderung entspricht dem Ausgang des Drehzahlregelkreises.

4.11 = 1: Momentenregelung

Die Drehmoment - Anforderung ergibt sich aus der Summe von Drehmoment - Sollwert und Drehmoment - Offset (falls aktiviert).

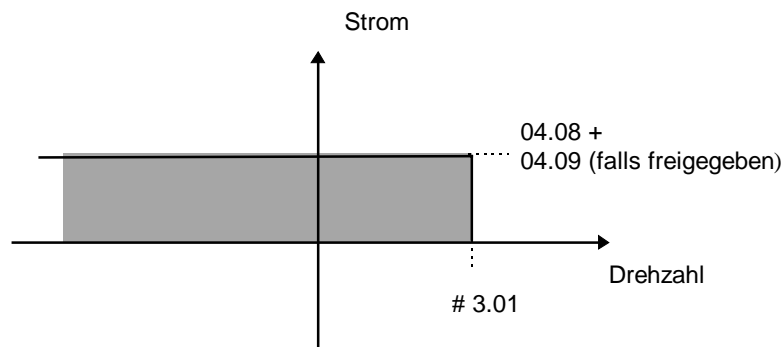
Die Drehzahl ist nicht begrenzt, bei Überschreiten der Maximaldrehzahl schaltet der Antrieb mit der Fehlerabschaltung "Überdrehzahl" ab.

Oberhalb der Nenndrehzahl erfolgt eine Drehmoment- Strom- Wandlung, so daß der Drehmomentsollwert auch oberhalb im Feldschwächbereich direkt gesteuert werden kann.

4.11 = 2: Momentenregelung mit überlagelter Drehzahlregelung

In dieser Betriebsart sind sowohl Momentensteuerung als auch Drehzahlregelung aktiv. Im Normalbetrieb wird das Moment über die Sollwerte # 4.08 und # 4.09 (wenn freigegeben) vorgegeben. Wird dabei der Drehzahlsollwert # 3.01 erreicht, so wird das Drehmomentsollwert auf Null gesetzt. Damit wird ein Überschreiten bzw. Unterschreiten des Drehzahlsollwertes vermieden.

Bei positivem Drehzahlsollwert und positivem Drehmomentsollwert ergibt sich der unten dargestellte Arbeitsbereich:



Oberhalb der Nenndrehzahl erfolgt eine Drehmoment- Strom- Wandlung, so daß der Drehmomentsollwert auch oberhalb im Feldschwächbereich direkt gesteuert werden kann.

4.11 = 3 : Drehmomentregelung für Wickler

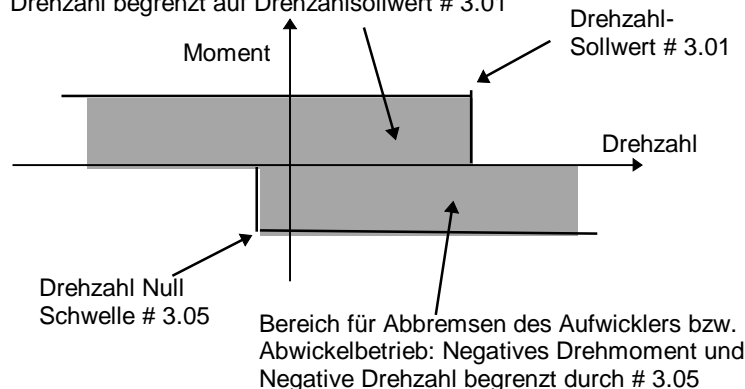
Diese Betriebsart ist dem Einsatz als Wickler vorbehalten und wirkt ähnlich wie Mode 2.

Bei positivem Drehzahlsollwert: Bei positivem Drehmomentsollwert arbeitet der Regler in Drehmomentregelung mit Drehzahlbegrenzung auf den Drehzahlsollwert # 3.01. Bei negativem Drehmomentsollwert arbeitet der Regler in Drehmomentregelung mit Drehzahlbegrenzung auf die negierte Drehzahl Null- Schwelle # 3.05. Um diese Begrenzung zu realisieren, wird der Drehzahlsollwert in Abhängigkeit vom Drehzahlwert zwischen dem Sollwert nach Rampe # 2.01 (positive Drehzahl) und der negierten Drehzahl Null- Schwelle # 3.05 (negative Drehzahl) umgeschaltet.

Bei negativem Drehzahlsollwert: Bei negativem Drehmomentsollwert arbeitet der Regler in Drehmomentregelung mit Drehzahlbegrenzung auf den negativen Drehzahlsollwert # 3.01. Bei positivem Drehmomentsollwert arbeitet der Regler in Drehmomentregelung mit Drehzahlbegrenzung auf die Drehzahl Null- Schwelle # 3.05. Um diese Begrenzung zu realisieren, wird der Drehzahlsollwert in Abhängigkeit vom Drehzahlwert zwischen dem Sollwert nach Rampe # 2.01 (negative Drehzahl) und der Drehzahl Null- Schwelle # 3.05 (positive Drehzahl) umgeschaltet.

Es ergibt sich der unten dargestellte Arbeitsbereich:

Bereich für Aufwicklerbetrieb bzw. Beschleunigen des Abwicklers: positives Drehmoment und positive Drehzahl begrenzt auf Drehzahlsollwert # 3.01



4.11 = 4: Drehzahlregelung mit Momentenvorsteuerung

In dieser Betriebsart wird zu dem Ausgang des Drehzahlreglers ein Drehmomentvorsteuer-signal oder -offset addiert. Hiermit wird schneller auf Drehmoment - Anforderungen bei Laststößen reagiert.

4.12 Filterzeitkonstante Strombedarf (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U
Einstellbereich:		0 - 250 ms
Auslieferungszustand:		0

Die Ausgangsgröße des Drehzahlregelkreises kann aufgrund der digitalen Natur der Eingangsgrößen des Drehzahlregelkreises rauschbehaftet sein. Für den Stromsollwert gibt es zur Reduzierung von akustischen Störungen und Schwingungen, die durch dieses Rauschen entstehen, ein Filter erster Ordnung mit einer Zeitkonstanten, die in diesem Parameter festgelegt wird. Das Filter bewirkt eine Verzögerung im Drehzahlregelkreis, d.h. die Verstärkungsanteile des Drehzahlreglers müssen unter Umständen verringert werden, um bei Erhöhen der Filterzeitkonstanten die Stabilität des Regelkreises zu gewährleisten.

Ein Abgleich des Drehzahlreglers auf sehr große Trägheitsmomente ist hiermit möglich. Es empfiehlt sich mit Werten von 1 oder 2 anzufangen.

4.13 P- Verstärkung Stromregler
4.14 I-Verstärkung Stromregler

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 30000	
Auslieferungszustand: # 4.13	20	150	130
# 4.14	40	2000	1200

Diese Parameter dienen zur Einstellung der Proportional- und der Integralverstärkung des Stromreglers.

Open Loop

Der Stromregler wird aktiviert:

1. bei Regelung des Abbremsen bei Netzspannungsausfall (Stützbetrieb)
2. in der Betriebsart Momentenregelung zur Erzeugung der Ausgangsfrequenz
3. zur Regelung des Stromflusses bei aktivierter PI - geregelter Bremsrampe
4. zur Strombegrenzungsregelung bei Überschreiten der Stromgrenze

Die Standardeinstellungen der Verstärkungskomponenten sind für weniger komplexe Anwendungen ausreichend.

Muß das Regelverhalten des Reglers anwendungsbedingt angepaßt werden, ist wie folgt vorzugehen:

Strombegrenzung

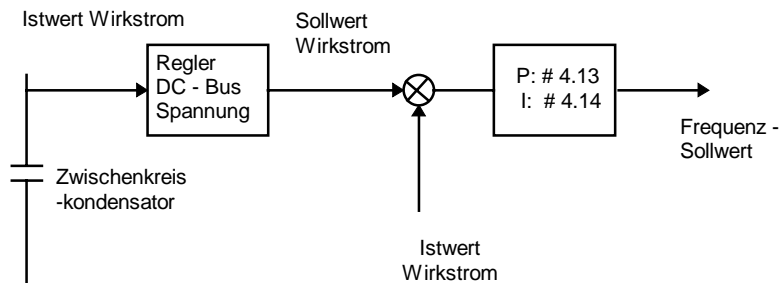
Wird das Gerät z. B. bei konstanter Frequenz überlastet, versucht die Strombegrenzung, die Ausgangsfrequenz zu reduzieren, um die Last zu verringern. Gleichzeitig versucht die Rampe, die Frequenz wieder auf den geforderten Wert zu erhöhen. In diesem Fall ist die Integralverstärkung zu erhöhen. Wird die Integralverstärkung zu stark erhöht, treten beim Betrieb in der Nähe des Feldschwächbereichs erste Anzeichen von Instabilität auf. Diese Schwingungen können durch Erhöhen der Proportionalverstärkung wieder verringert werden.

Momentenregelung

Anzeichen von Instabilität treten im Bereich der Eckfrequenz auf und können durch Erhöhen der Proportionalverstärkung verringert werden. Der Regler ist bei der Momentenregelung weniger stabil als bei der Strombegrenzung. Die Last trägt dazu bei, den Regler zu stabilisieren, während bei der Momentenregelung das Gerät auch mit leichter Last laufen kann. Bei der Strombegrenzung hingegen ist das Gerät oft stark belastet (außer die Stromgrenzen sind zu niedrig eingestellt).

Ausfall der Netzspannung und geregelte Standardrampe

Ist die Netzausfallüberwachung aktiviert und das Gerät erkennt einen Ausfall der Netzversorgung, oder wird die PI-geregelte Bremsrampe verwendet und der Motor läuft in generatorischem Betrieb, wird der Zwischenkreisspannungsregler wirksam. Der Zwischenkreisspannungsregler versucht, die Zwischenkreisspannung auf einem festen Wert zu halten, indem er den Stromfluß vom Wechselrichter in die Zwischenkreiskondensatoren des Geräts regelt. Die Ausgangsgröße des Zwischenkreisreglers ist ein Stromsollwert, der wie nachstehendes Diagramm zeigt in den PI-Regler eingeht:



Der Zwischenkreisspannungsregler kann nicht eingestellt werden. Unter Umständen müssen jedoch die Verstärkungskomponenten des Stromreglers eingestellt werden, damit das gewünschte Verhalten erreicht wird.

Closed Loop

In der Betriebsart Closed Loop werden durch den Stromregler direkt die feldorientierten Komponenten des Ständerstromes geregelt.

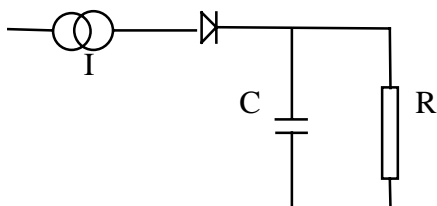
Die Verstärkung richtet sich nach den Daten des Motors. Die Standardeinstellung ist jedoch so gewählt, daß ein Abgleich im Normalfall nicht erforderlich ist. Falls es trotz korrekter Einstellung der Motordaten und der Rampen zu einer Überstromabschaltung kommt, ist die Proportionalverstärkung zu verringern.

Ist bei sehr hohen Induktivitäten des Motors (kleine Leistung) keine stabile Enddrehzahl zu erreichen, so kann dies an einer zu niedrigen Einstellung der Proportionalverstärkung liegen.

4.15 Ixt-Zeitkonstante

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 bis 89s	
Auslieferungszustand:		89,0	7,0

Der Motor wird thermisch entsprechend folgender Schaltung nachgebildet:



$$i_c = Cdv_c/dt = I - v_c/R$$

Auf eine sprungförmige Änderung des Stromes reagiert diese Schaltung wie folgt :

$$v_c = RI (1 - e^{-t/\tau})$$

Wird die Spannung durch die Temperatur des entsprechenden Punktes im Motor ersetzt, I durch einen Wert, der proportional zur Wärmezufuhr ist (d.h. I^2), und R mit einer Konstanten, dann ergibt sich:

$$\text{Temp} = KI^2 (1 - e^{-t/\tau})$$

τ ist die Wärmezeitkonstante des Motors, die durch Parameter # 4.15 vorgegeben wird. Die Auslöseschwelle liegt bei 105 % des Motornennstroms (d.h. Parameter # 5.07 x 1,05).

Das Gerät löst mit einer Fehlerabschaltung aus, wenn folgende Gleichung erfüllt ist:

$$(\# 5.07 \times 1,05)^2 = I^2 (1 - e^{-t/\tau}), \quad \tau = \# 4.15$$

d. h. nach einer Zeit t von: $t = - \# 4.15 \ln(1 - (\#5.07 \times 105 / I)^2)$

Daher beträgt die Auslösezeit bei 150 % Nennstrom

$$t = - \# 4.15 \ln(1 - 105^2 / 150^2) = 60\text{s für } \#4.15 = 89$$

Wird ein anderer Wert für die Zeitkonstante benötigt, kann dieser wie folgt berechnet werden:

1. Die thermische Zeitkonstante des Motors kann direkt verwendet werden.
2. Es können spezifische Überlastzeit bzw. Strompegel verwendet werden, d.h. 60 s bei 150 %

$$\# 4.15 = - \text{Zeit bis zur Abschaltung} / \ln(1 - 105^2 / 150^2) = 89$$

3. Ist die Erholzeit bei Überlast die Zeit, die der Motor braucht, um auf Umgebungstemperatur + 1% abzukühlen, dann kann man diese Zeit als das Fünffache der Wärmezeitkonstanten des Motors ansetzen.

4.16 Motorschutz

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Für den Motorschutz gibt es zwei Betriebsarten, die in Parameter # 4.16 festgelegt werden:

4.16 = 0: Das Gerät schaltet bei Erreichen der Auslöseschwelle mit **ixt** - Meldung ab..

4.16 = 1: Bei Erreichen der Auslöseschwelle erfolgt keine Fehlerabschaltung, sondern eine Reduzierung auf Nennstrom (plus 5 prozentige Hysterese).

Im Open Loop - oder Closed Loop Vectormodus hängt der Wert, auf den die Stromgrenze herabgesetzt wird, vom anwenderdefinierten Leistungsfaktor ab.

4.17 Motormagnetisierungsstrom

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:	$\pm 1,5 \times \# 11.32$		$\pm 1,75 \times \# 11.32$

Dieser Parameter ist die Längskomponente des Stromvektors im feldorientierten Bezugssystem und entspricht dem Effektivwert des Magnetisierungsstromes (in A).

4.18 Resultierende Stromgrenze

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:		0,0% - imax%	

Die aktuelle Stromgrenze hängt davon ab, ob der Antrieb im motorischen oder im generatorischen Betrieb betrieben wird, sowie von der Einstellung der symmetrischen Stromgrenze. Parameter # 4.18 zeigt den aktuellen Wert an.

4.19 I x t Akkumulator

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, U, P	
Anzeigebereich:		0,0% - 100%	

Ist der aktive Motorstrom höher als 105 % des Motornennstroms (# 5.07 x 1,05), steigt der Wert im I x t Akkumulator an, bis er einen Wert von 100 % erreicht, dann löst das Gerät eine Ixt-Fehlerabschaltung aus oder beschränkt die Stromgrenze. Der Speicherwert errechnet sich aus:

$$\text{Speicher} = [I^2 (1 - e^{-t/\tau}) / (\# 5.07 \times 1,05)] \times 100 \%, \quad \tau = \# 4.15$$

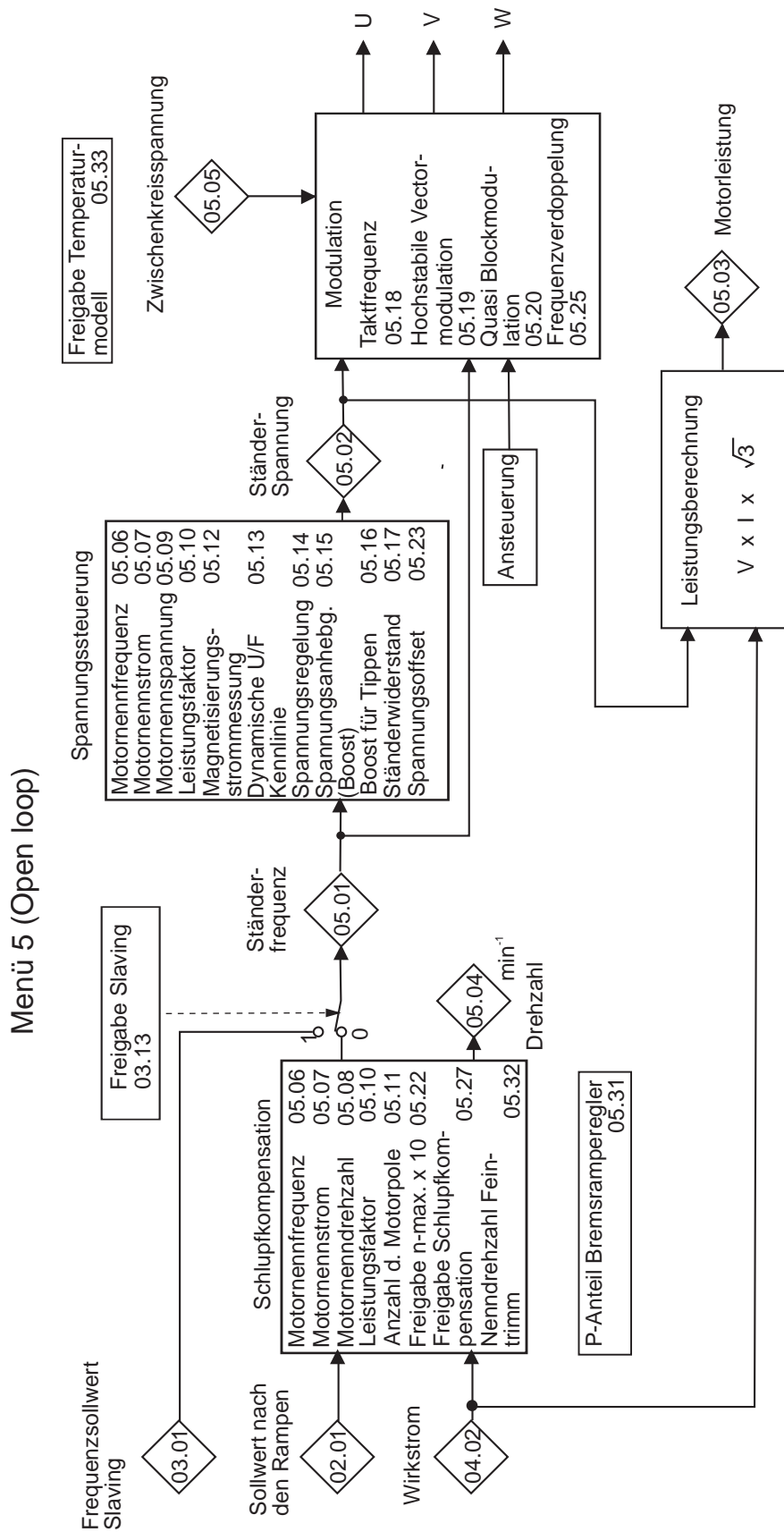
4.20 Prozentualer Laststrom

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, B, P	
Anzeigebereich:		0,0% ... ± imax%	

Dieser Parameter zeigt den aktuellen Wirkstrom in Prozent des Nenn- Wirkstromes des Motors an, der sich aus # 5.07 x # 5.10 ergibt.

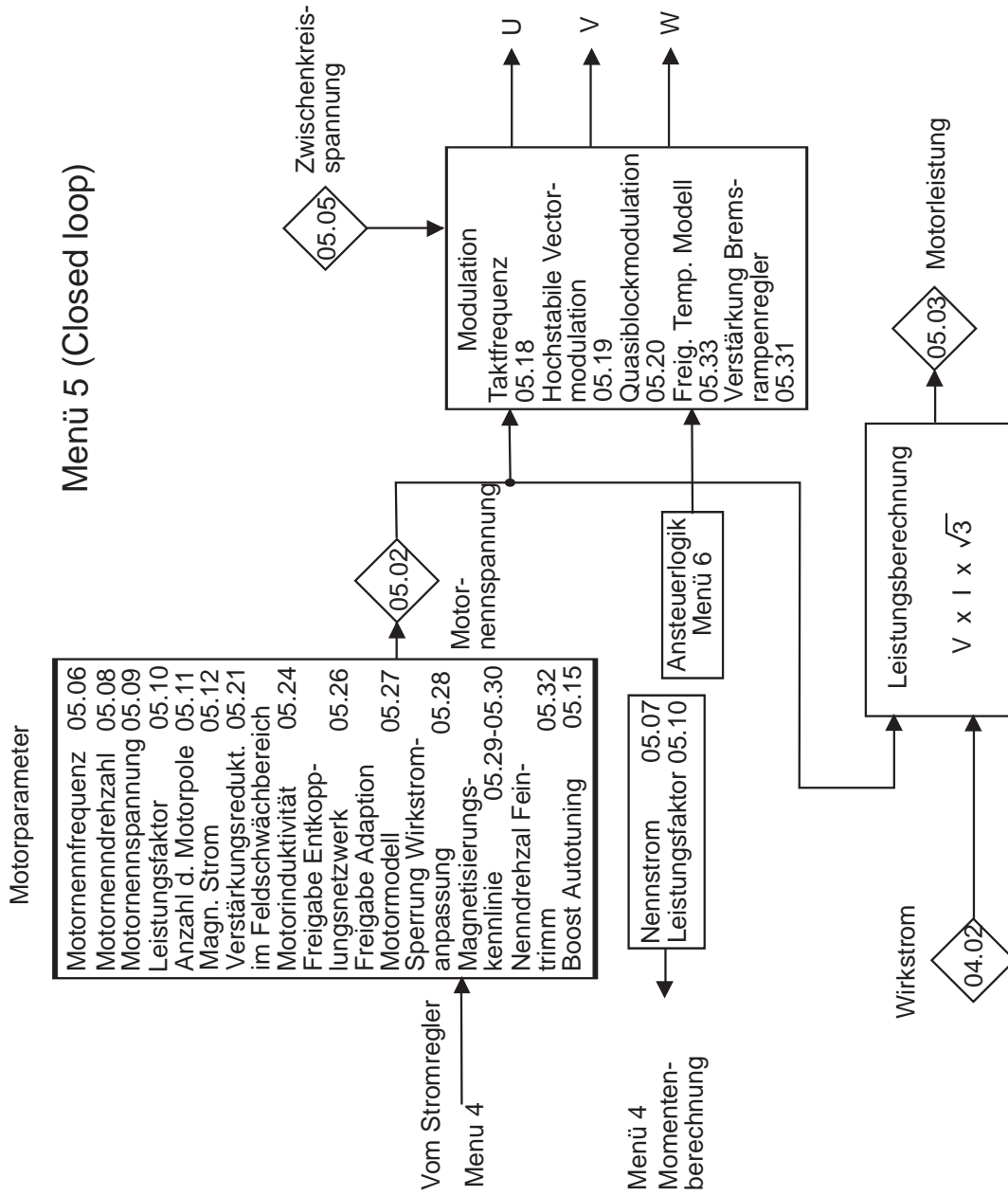
Menü 5: Motorregelung

Motorregelung (open loop)



Menü 5: Logikstruktur

Motorregelung (closed loop)



Menü 5: Motorregelung

5.01 Parameter Motorfrequenz (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RO, B, P
Anzeigebereich:	\pm (# 1.06) + Schlupfkompensation in Hz

Zeigt die Umrichter Ausgangsfrequenz an.

Sie ist die Summe aus dem Sollwert nach der Rampe # 2.01 und der Schlupfkompensation. Bei gesperrtem Umrichter wird 0 angezeigt.

$$\# 5.01 = \# 2.01 + \text{Nennschlupffrequenz} \times \# 4.02 / \text{Nenn-Wirkstrom}$$

Zur Berechnung des Nennschlupfes siehe # 5.08 und des Nenn-Wirkstromes siehe # 4.03.

Der Anzeigebereich dieses Parameters wird durch die Maximalwerte von Parameter #1.06, # 1.07 und der Schlupfkompensation festgelegt.

2.01 wird auf die in # 1.06 eingestellte Maximalfrequenz begrenzt, die Endfrequenz kann diesen Wert jedoch um die Frequenz der Schlupfkompensation überschreiten.

5.02 Motorspannung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:		-528 V bis 528 V	

Grundwellen- Effektivwert der Spannung am Wechselrichterausgang.

Positive Werte entstehen bei Rechtslauf, negative Werte bei Linkslauf.

5.03 Motorleistung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:		Gerätemaximalstrom \times # 5.09 $\times \sqrt{3} / 1000$ in kW	

Die Gesamtleistung des Gerätes errechnet sich aus dem Produkt der Spannungen und Ströme in jeder Achse des Bezugssystems.

Sie entspricht der Gleichung # 5.02 \times # 4.01 $\times \cos \varphi \times \sqrt{3}$.

5.04 Berechnete Motordrehzahl (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RO, B, P
Anzeigebereich:	-6.000 bis 6.000 (# 5.22 = 0) in min^{-1} -60.000 bis 60.000 (# 5.23 = 1) in min^{-1}

Die Motordrehzahl wird anhand des Sollwerts nach der Rampe (# 2.01) bzw. im Master-Slave-Betrieb anhand des Slavefrequenzsollwerts (# 3.01) wie folgt errechnet:

$$\begin{aligned} \text{Drehzahl} &= 60 \times \text{Frequenz} / \text{Polpaarzahl} &&= 60 \times \# 2.01 / (\# 5.11 / 2) \quad \text{bzw.} \\ & &&= 60 \times \# 3.01 / (\# 5.11 / 2) \end{aligned}$$

Der schlupfbedingte Drehzahlabfall geht in die Berechnung nicht ein.

Beim Closed-Loop-Betrieb wird der Drehzahlwert in # 3.02 angezeigt.

5.05 Zwischenkreisspannung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:		0 bis 830V	

Spannung im Umrichterzwischenkreis.

Wird wie alle Istwerte im Fehlerfall gespeichert. Damit ist eine Kontrolle der Fehlerursache möglich.

5.06 Motornennfrequenz

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 bis 1000,0 Hz	
Auslieferungszustand:	50.0	50.0	0

Open loop und closed loop:

Die Eingabe der Motornennfrequenz wird für die Berechnung der U/f-Kennlinie (open loop) und der Schlupfkompensation (open - und closed loop Vector) benötigt. Die Eingabe ist daher unbedingt erforderlich

Der Wert ist entsprechend der Typenschildangabe und der verwendeten Schaltungsart einzugeben.

Im 87-Hz-Betrieb ist der Wert 87 einzugeben
(s. auch Beschreibung zu # 5.08).

Servo:

Der Parameter wird beim Servo nicht verwendet.

5.07 Motornennstrom

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 A bis # 11.32 (Gerätenennstrom)	
Auslieferungszustand:	#11.32	#11.32	#11.32

Der Motornennstrom ist entsprechend den Angaben auf dem Typenschild des Motors und der verwendeten Schaltungsart (Stern bzw. Dreieck) einzustellen.

Der Motornennstrom wird abhängig von der Betriebsart des Reglers für folgende Funktionen verwendet:

Open Loop :

- Stromgrenzen, siehe # 4.05 - # 4.07
- Ixt-Zeitkonstante, siehe # 4.15
- Spannungsregelung, Vektormodus, siehe # 5.14
- Schlupfkompensation, siehe # 5.08
- Dynamische U/f-Steuerung, siehe # 5.13

Closed Loop Vector :

- Stromgrenzen, siehe # 4.05 - # 4.07
- Ixt-Zeitkonstante, siehe # 4.15
- Rechenalgorithmus für die Vektorregelung, siehe # 5.08

Servo :

- Stromgrenzen, siehe # 4.05 - # 4.07
- Ixt-Zeitkonstante, siehe # 4.15

5.08

Motornenndrehzahl

	Open Loop	Closed Loop Vector RW, U	Servo
Parametertyp:			
Einstellbereich:	# 5.22 = 0 0 bis 6.000 in min ⁻¹ # 5.22 = 1 0 bis 60.000 in min ⁻¹	0 bis 30.000 in min ⁻¹	
Auslieferungszustand:	0	1450	0

Die Motornenndrehzahl wird zusammen mit der Motornennfrequenz zur Berechnung des Nennschlupfes (in Hz) bei Drehstrommotoren verwendet. Die gilt sowohl bei Open Loop als auch bei Closed Loop Vector.

Open Loop

Die Eingabe der Nenndrehzahl aktiviert die Schlupfkompensation.
Die Eingabe von 0 deaktiviert die Schlupfkompensation.

Mit Veränderung des Parameterwertes kann der Motor bei Bedarf unter- bzw- überkompensiert werden. Bei schlechtem Rundlauf sollte die Schlupfkompensation jedoch deaktiviert werden, bis die Ursache dafür gefunden ist.

Die Schlupfkompensation bewirkt eine Frequenzkorrektur aufgrund des gemessenen Wirkstromes, der weitgehend mit dem geforderten Drehmoment übereinstimmt. Damit wird der lastabhängige Drehzahlabfall (Schlupf) der Drehstromasynchronmaschine kompensiert.

Schlupfkompensation = Nennschlupf x Wirkstrom / Nennwirkstrom

wobei Nennwirkstrom = Motornennstrom x cos φ = # 5.07 x # 5.10

Nennschlupf = Motornennfrequenz - (Polpaarzahl x Motornenndrehzahl / 60)
= # 5.06 - ((# 5.11 / 2) x # 5.08 / 60)

Neben der Korrektur des lastbedingten Drehzahlabfalls bewirkt die Schlupfkompensation vor allem bei kleinen Drehzahlen eine beträchtliche Erhöhung der Ständerspannung und damit des maximalen Drehmomentes. Ist Schlupfkompensation erforderlich, dann ist dieser Parameter entsprechend der Typenschildangabe einzustellen (Angabe gilt für den betriebswarmen Motor).

Aufgrund der zusätzlichen Rückführung des Wirkstromes kann es jedoch bei zu hoher Kompensation (zu kleine Einstellung # 5.08) zu Stabilitäts- bzw. Rundlaufproblemen kommen. Dann ist ein Abgleich erforderlich, bei dem der # 5.08 schrittweise bis zur synchronen Drehzahl = # 5.06 x 60 / (# 5.11 / 2) erhöht werden kann.

Polzahl des Motors	Synchrone Drehzahl bei Motornennfrequenz		
	# 5.06 = 50 Hz	# 5.06 = 60 Hz	# 5.06 = 87 Hz
2 polig	3000 min ⁻¹	3600 min ⁻¹	5220 min ⁻¹
4 polig	1500 min ⁻¹	1800 min ⁻¹	2610 min ⁻¹
6 polig	1000 min ⁻¹	1200 min ⁻¹	1740 min ⁻¹
8 polig	750 min ⁻¹	900 min ⁻¹	1305 min ⁻¹

Die Schlupfkompensation wirkt sowohl im Grunddrehzahl- als auch im Feldschwächbereich. Eine Kompensation, die zur Umkehr des Vorzeichens der Ausgangsfrequenz # 5.01 gegenüber dem Sollwert nach der Rampe # 2.01 führt, wird verhindert und in diesem Fall 0 Hz ausgegeben.

Closed Loop Vector

Der Nennschlupf ist der Schlupf bei 100 % Last in Hz und errechnet sich aus

$$\begin{aligned} \text{Nennschlupf} &= \text{Motornennfrequenz} - (\text{Polpaarzahl} \times \text{Motornendrehzahl} / 60) \\ &= \# 5.06 - ((\# 5.11 / 2) \times \# 5.08 / 60) \end{aligned}$$

Der Nennschlupf wird vom Rechenalgorithmus der Vektorregelung zur Bestimmung der Rotorzeitkonstante verwendet und muß korrekt eingestellt sein, damit maximales Drehmoment erzeugt werden kann. Die Typenschildangabe gilt normalerweise für den betriebswarmen Motor. Manchmal ist bei ungenauer Typenschildangabe jedoch bei der Inbetriebnahme eine Korrektur erforderlich.

87 Hz Betrieb

Wird ein 50Hz - 230/ 400V Motor in Dreieck angeschlossen, um die Leistungsabgabe des Motors zu erhöhen, so ist die Nenndrehzahl wie folgt einzugeben:

$\# 5.08 = \text{Nenndrehzahl auf dem Typenschild} + (4440 / \# 5.11)$
--

Für diesen Betrieb ist zudem einzustellen:

- # 5.06 = 87,0
- # 5.07 = Strom bei Δ - Betrieb
- # 5.09 = 400

Servo

Der Parameter wird beim Servo nicht verwendet.

5.09

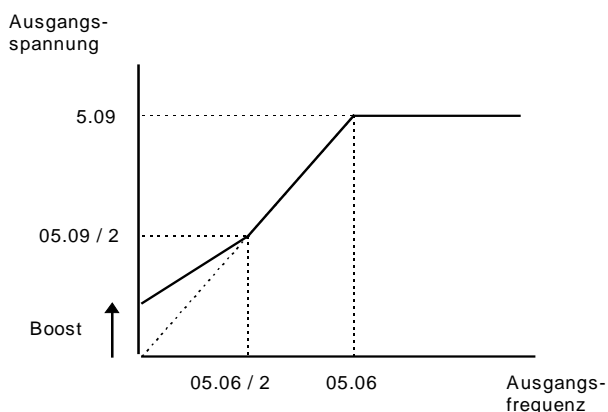
Motornennspannung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 bis 480 V	
Auslieferungszustand:	400 V	400 V	0

Open Loop - Fester Boost

Die Motornennspannung wird in Verbindung mit der Motornennfrequenz (# 5.06) zur Bestimmung der U/f-Kennliniensteuerung des Motors verwendet.

Bei Kennliniensteuerung mit festeingestelltem Boost (# 5.14 = 3) wird folgende Kennlinie verwendet:



Open Loop - Vektorsteuerung

Die zur Aufrechterhaltung eines konstanten Flusses notwendige Motorspannung ist sowohl drehzahl- als auch lastabhängig.

Der lastabhängige Anteil der Motorspannung nimmt mit steigender Ständerfrequenz ab und kann ab ca. 50% der Nennfrequenz vernachlässigt werden.

Bei aktivierter Vektorsteuerung (# 5.14 = 0, 1 oder 2) wird der frequenzabhängige Anteil der Motorspannung von 0 Hz bis zur Motornennfrequenz nach einer linearen Kennlinie gesteuert. Oberhalb der Motornennfrequenz wird eine konstante Spannung in Höhe der Nennspannung # 5.09 ausgegeben. Dies entspricht dem Verlauf der EMK.

Zwischen 2% und 25% der Nennfrequenz, ist eine vektorgestützte Ständerwiderstands (R_s) -Kompensation wirksam. Damit wird der lastabhängige Anteil der Ständerspannung entsprechend dem gemessenen Wirkstrom # 4.02 eingestellt. Diese Kompensation geht mit steigender Frequenz zwischen 25% und 50% der Nennfrequenz allmählich gegen Null.

Bei der Freigabe des Geräts erfolgt eine Verzögerung von 0,5 s während der nur eine teilweise vektorgestützte R_s -Kompensation erfolgt, um den Aufbau des Motorflusses zu ermöglichen.

Eine ordnungsgemäße Funktion der Vektorsteuerung setzt die korrekte Einstellung des Ständerwiderstandes (# 5.17), des Leistungsfaktors des Motors ($\cos \varphi$, # 5.10) und des Spannungsoffsets (# 5.24) voraus.

Closed Loop Vector

Die Nennspannung wird vom Feldregler zur Begrenzung der an den Motor angelegten Spannung verwendet. In der Regel wird der Typenschildwert eingegeben. Damit die Stromregelung korrekt funktioniert, muß eine ausreichende Regelreserve zwischen der Motorklemmenspannung und der maximal verfügbaren Umrichter Ausgangsspannung zur Verfügung stehen. Diese Deckenspannung wird mit 10% der maximal verfügbaren Umrichter Ausgangsspannung angesetzt.

Servo

Der Parameter wird beim Servo nicht verwendet.

5.10 Leistungsfaktor ($\cos \varphi$) des Motors

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, S, P	
Einstellbereich:		0 bis 1,000	
Auslieferungszustand:	0,850	0,850	1,000

Open Loop

Der Leistungsfaktor des Motors wird in Verbindung mit dem Motornennstrom (# 5.07) zur Berechnung des Nennwirkstromes und des Magnetisierungsstromes des Motors verwendet. Der Nennwirkstrom wird zur Steuerung des Antriebs, der Magnetisierungsstrom zur R_s -Kompensation bei aktivierter Vektorsteuerung verwendet.

Das Gerät kann den Magnetisierungsstrom des Motors automatisch ausmessen und stellt, vorausgesetzt der Motornennstrom (# 5.07) wurde korrekt eingegeben, den $\cos \varphi$ automatisch ein (siehe auch Beschreibung zu # 5.12).

Die korrekte Einstellung des Parameters ist wichtig, jedoch ist in den meisten Fällen die Typenschildangabe ausreichend.

Closed Loop Vector

Der Leistungsfaktor wird in Verbindung mit dem Motornennstrom (# 5.07) zur Berechnung des Nennwirkstroms und des Magnetisierungsstroms des Motors verwendet. Diese Stromwerte werden im Rechenalgorithmus der Vektorregelung des Antriebs verwendet, daher ist die korrekte Einstellung des Leistungsfaktors wichtig.

Das Gerät kann den Magnetisierungsstrom des Motors automatisch ausmessen und stellt, vorausgesetzt der Motornennstrom (# 5.07) wurde korrekt eingegeben, den $\cos \varphi$ automatisch ein (siehe auch Beschreibung zu # 5.12).

Servo

Der Parameter wird beim Servo nicht verwendet.

5.11 Motorpolzahl

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, T, P	
Einstellbereich:		2 bis 24 polig	
Auslieferungszustand:	4 polig	4 polig	6 polig

Eingegeben wird die Polzahl des angeschlossenen Motors.

5.12 Messung des Magnetisierungsstroms (nur Open Loop bzw. Closed Loop Vector)

	Open Loop	Closed Loop Vector
Parametertyp:		RW, Bit, P
Auslieferungszustand:		0

Die Kenngrößen des Motormodells können selbständig ausgemessen werden. Im Modus closed loop Vector wird zudem der angeschlossene Inkrementalgeber auf Anschluß und auf Phasenfolge untersucht. Bei Fehler am Inkrementalgeber wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Achtung: Der Motor muß vor dem Start dieses Testes stillstehen. Mit Aktivierung des Tests beginnt der Motor sich zu drehen. Die (rote) Stop Taste kann dazu benutzt werden, den Test zu unterbrechen und den Motor frei auslaufen zu lassen. Wenn der Endschalter # 6.35 aktiv wird, wird der Antrieb stillgesetzt.

Achtung: Vor dem Test ist es unbedingt erforderlich, die Nennfrequenz # 5.06 und die Nennspannung # 5.09 einzustellen. Da für den Test wird die damit definierte Frequenz- Spannungs- Kennlinie benutzt, sind die Ergebnisse davon abhängig. Bei Änderung der Einstellungen in # 5.06 und # 5.09 ist der Test zu wiederholen.

Achtung: Das Gerät wird während des Selbstabgleiches im Open-Loop-Modus mit den eingestellten Rampen etc. betrieben. Diese Messung muß *unbedingt bei unbelastetem Motor* erfolgen.

Um die Magnetisierungsstrommessung zu aktivieren, ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Sicherstellen, daß der Motor entlastet ist.
2. Unidrive netzseitig und motorseitig anschließen.
3. Gerät zuschalten
4. Taktfrequenz (# 5.18), Nennspannung (# 5.09) und Nennfrequenz (# 5.06) einstellen.
5. In der Betriebsart open loop gewünschten Vector-Modus (# 5.14 = Vr-S, Vr-I oder Vr) einstellen (entfällt in der Betriebsart closed loop Vector).
6. Antrieb durch Öffnen von Klemme 30 sperren (in open loop erfolgt daraufhin u. U. die Meldung 'Et'). Beschleunigungsrampe # 0.03 auf Werte um 5s stellen. Drehzahlsollwert = 0 vorgeben (mit # 1.01 auf Null prüfen)
7. # 0.40 bzw. # 5.12 auf 1 stellen
8. Antrieb ggf. quittieren (wegen 'Et' - Meldung in open loop) und durch Schließen der Klemme 30 freigeben.

Damit wird folgende Vorgang ausgelöst:

1. Messung der Streuinduktivität im Stillstand. Vor diesem Test muß der Motor unbedingt im Stillstand sein. (Nur Closed Loop Vector). # 5.15 gibt die Spannung für diesen Test vor.
2. Beschleunigung auf ca. 2/3 der Nenndrehzahl (Rechtlauf) und Messung des $\cos \varphi$ (# 5.10). Für diesen Test muß der Motor im Leerlauf sein.
3. Schrittweise Reduktion der Spannung bei 2/3 Nenndrehzahl über 30 s und Messung der Magnetisierungskennlinie (Nur Closed Loop Vector)

Nach erfolgreichem Abschluß der Messung wird der Antrieb stillgesetzt und # 0.40 (bzw. # 5.12) wieder auf 0 gesetzt. Sollte das nicht erfolgen oder der Motor nicht starten, so sind die Freigabebedingungen und der Motoranschluß bzw. das Motorschütz zu prüfen.

Open loop

In dieser Betriebsart wird nur der 2. Schritt: Messung des $\cos \varphi$ durchgeführt. Nach Abschluß des Tests wird # 5.12 mit dem gemessenen Wert überschrieben. Der Leistungsfaktor kann durch die berechnete Ständerspannung # 5.02 überprüft werden, die sich proportional zum Nennpunkt (Nennspannung und Nennfrequenz) verhalten muß.

Closed loop Vector

In dieser Betriebsart werden alle genannten Schritte des Tests durchgeführt und zusätzlich die Geberückführung überprüft.

Die Streuinduktivität # 5.24 wird zur Temperaturanpassung der Nenndrehzahl # 5.27 benutzt. Bei inkorrektur Messung wird das Ergebnis dieses Algorithmus verfälscht. Die Streuinduktivität wird auch für die Entkopplungsnetzwerke # 5.26 benutzt.

Der Leistungsfaktor # 5.10 wird zur Steuerung des Feldstromes und des Flusses im Motor benutzt. Dieser Wert sollte richtig eingestellt ein, um ein optimales Verhalten der Regelung zu erhalten.

Die Magnetisierungskennlinie wird zur Bestimmung des Flusses im Feldschwächbereich benutzt. Wenn diese Werte falsch eingestellt sind, wird normalerweise ein zu hohes Drehmoment im Feldschwächbereich erzeugt. Diese Nichtlinearität beeinflußt auch die Güte der Drehzahlregelung.

Während des Tests könne folgende Fehler auftreten:

- OIAC - Überstromabschaltung in Closed Loop beim Start , dann # 5.15 reduzieren
- OIAC - Überstromabschaltung beim Lauf, dann # 5.06 und # 5.09 kontrollieren
- ENCPH5 - Encoderspur A fehlt
- ENCPH6 - Encoderspur B fehlt
- ENCPH7 - Encoderspur A und B vertauscht
- ENCPH8 - Test vor dem Abschluß abgebrochen

5.13 Dynamische U/f-Kennlinie (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW, Bit
Auslieferungszustand:	0

Einstellung 1 aktiviert die dynamische U/f-Kennlinie, die insbesondere bei Anwendungen sinnvoll ist, bei denen die Verlustleistung bei geringer Belastung minimiert werden soll. Diese Einstellung ist z. B bei Pumpen- und Lüfteranwendungen sinnvoll.

Bei Aktivierung wird die U/f-Kennlinie abgesenkt (durch Erhöhung der Nennfrequenz) und lastabhängig entspr. dem Bedarf angehoben.

Die zur Ermittlung der U/f-Kennlinie des Gerätes verwendete Nennfrequenz ändert sich lastabhängig:

- Ist der $|\text{Wirkstrom}| < 0.7 \times \text{Nennwirkstrom}$, dann
Motornennfrequenz = # 5.06 x (2 - (Wirkstrom / (0.7 x Nennwirkstrom)))
- Ist der $|\text{Wirkstrom}| \geq 0.7 \times \text{Nennwirkstrom}$, dann
Motornennfrequenz = # 5.06

Obwohl die Nennfrequenz sich lastabhängig ändert, weicht der als # 5.06 angezeigte Wert nicht von der Einstellung des Anwenders ab. Die lastabhängige Veränderung der Nennfrequenz kann in einigen Fällen zur Stabilisierung des Rundlaufes verwendet werden.

5.14 Auswahl Spannungsregelung (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW, U, P, T
Einstellbereich:	0 bis 3 (0=Ur_S, 1=Ur_I, 2=Ur, 3=Fd)
Auslieferungszustand:	1 (Ur_I)

Dieser Parameter legt die vom Open-Loop-Gerät verwendete Spannungssteuerung fest. Die Spannungssteuerung kann in zwei Kategorien unterteilt werden: Vektorsteuerung (0-2) und U/f-Kennliniensteuerung mit festeingestelltem Boost (3). Die U/f-Kennlinien für diese beiden Betriebsarten wurden in Parameter 05.09 beschrieben.

Der Unterschied zwischen den drei Arten der Vektorsteuerung liegt in der Messung des Ständerwiderstandes und dem Verfahren zur Messung des Spannungsoffsets.

Ur_S (0):

Ständerwiderstand # 5.17 und Spannungsoffset # 5.24 werden bei jeder Freigabe des Gerätes gemessen. Diese Parameter können nicht verändert, sondern lediglich gelesen werden. Die Messung kann nur bei Motorstillstand vorgenommen werden, wenn der Fluß im Motor auf Null abgebaut wurde. Daher sollte diese Betriebsart nur verwendet werden, wenn sichergestellt ist, daß sich der Motor bei Umrichterfreigabe tatsächlich im Stillstand befindet. Um zu verhindern, daß die Messung durchgeführt wird, bevor der Motorfluß abgebaut ist, wird die Messung nach Sperrung des Umrichters für die Dauer von 2 s ausgesetzt. Sollte der Umrichter innerhalb dieser Zeit freigegeben werden, werden die zuvor gemessenen Werte verwendet. Da sich der Ständerwiderstand temperaturabhängig ändert, ist diese Art der Vektorsteuerung vorzuziehen.

Ur_I (1):

Ständerwiderstand # 5.17 und Spannungsoffset # 5.24 werden bei jeder Netzzuschaltung gemessen. Auch hier können diese Parameter nur gelesen werden. Die Messung kann nur bei Motorstillstand vorgenommen werden, wenn der Fluß im Motor auf Null abgebaut wurde. Deshalb sollte diese Betriebsart nur verwendet werden, wenn sich der Motor bei Netzzuschaltung tatsächlich im Stillstand befindet.

Ur (2):

Die Parameter für Ständerwiderstand # 5.17 und Spannungsoffset # 5.24 können gelesen und entspr. geändert werden. Diese Betriebsart sollte dann gewählt werden, wenn keine der vorstehenden Betriebsarten verwendet werden kann. Motor- und Kabelwiderstand können zwar gemessen werden, geräteinterne Widerstandseinflüsse werden dabei allerdings nicht berücksichtigt. Der Spannungsoffset (siehe # 5.24) ist eine Gerätefunktion und kann vom Anwender nicht gemessen werden. Die Parameterwerte können bei Inbetriebnahme mit Hilfe von Betriebsart *Ur_S (0)* oder *Ur_I (1)* ermittelt und nach Umstellung auf *Ur (2)* gespeichert werden.

Fd (3)

Bei dieser Einstellung wird der Wert des Ständerwiderstandes nicht berücksichtigt. Die notwendige Spannungsanhebung im unteren Frequenzbereich wird durch entspr. Einstellung der Parameter # 5.15 (Normalbetrieb) bzw. # 5.16 (Tippbetrieb) erreicht. Diese Einstellung ist hauptsächlich bei Gruppenantrieben zu wählen.

5.15 Spannungsboost (Open Loop und Closed Loop Vector)
5.16 Spannungsboost für Tippbetrieb (nur Open Loop)

	Open Loop	Closed Loop Vector
Parametertyp:	RW, U	
Einstellbereich:	0 bis 25,0 in % der Motornennspannung # 5.09	
Auslieferungszustand:	3,0	

Open Loop

5.15 legt die Boosteinstellungen für die Kennliniensteuerung mit festem Boost fest.

Bei aktivem Tippsollwert und U/f-Kennliniensteuerung mit fester Boosteinstellung wird zur Boosteinstellung Parameter # 5.16 verwendet.

Closed Loop Vector

In dieser Betriebsart legt # 5.15 legt die Spannung für das Autotuning fest.

5.17 Ständerwiderstand (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW, U, S, P
Einstellbereich:	0 bis 32,000 in Ω
Auslieferungszustand:	0,000

In diesem Parameter wird der Ständerwiderstand des Motors bei Vektorsteuerung gespeichert. Der Motorwicklungs- und Kabelwiderstand kann bei # 5.14 = Ur in # 5.17 eingegeben werden. Der eingegebene Wert entspricht dem halben Widerstandswert Phase-Phase. Wenn # 5.14 = Ur_S oder Ur_I eingestellt ist, kann dieser Parameter allerdings nur gelesen werden.

Der Wert des Ständerwiderstandes kann mit einem Ohmmeter ausgemessen und bei Betriebsart # 5.14 = Ur in Parameter # 5.17 eingegeben werden. Dazu ist der Motorwicklungs- und Kabelwiderstand Phase- Phase mit einem Ohmmeter zu messen und der halbe Wert in # 5.17 zu schreiben.

5.18 Taktfrequenz

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RW, U, T, P		
Anzeigebereich:	0 bis 4 entspricht 3,0 / 4,5 / 6,0 / 9,0 / 12,0 kHz		
Auslieferungszustand:	0 (3,0 kHz)		

Die Vektormodulation erfolgt mit der Taktfrequenz, die in diesem Parameter eingestellt ist.

Die Abtastfrequenz der Regelkreise des Gerätes basiert wie folgt auf der Taktfrequenz:

	Regelkreis	Taktfrequenz	Abtastfrequenz
Spitzenstrombegrenzung Stromregelung	beim Open-Loop-Betrieb ¹⁾	3 kHz	3 kHz
		4.5 kHz	4.5 kHz
	beim Closed Loop Betrieb	6 kHz	6 kHz
		9 kHz	4,5 kHz
normale Strombegrenzung Drehzahlregelung	beim Open-Loop-Betrieb ²⁾	12 kHz	6 kHz
		3 kHz	3 kHz
	beim Closed-Loop-Betrieb	4.5 kHz	2,25 kHz
		6 kHz	3 kHz
		9 kHz	2,25 kHz
		12 kHz	3 kHz

1) durch Beeinflussung der Umrichter Ausgangsspannung

2) durch Beeinflussung der Ausgangsfrequenz

Der Unidrive kann den Temperaturverlauf des Leistungshalbleiters (IGBT) im Wechselrichter berechnen. (Siehe auch # 5.33 und # 7.32). Wenn diese Temperatur zu hoch ist, wird der Fehler Oh1 ausgelöst. Wenn das Temperaturmodell aktiviert ist, kann eine beliebige Schaltfrequenz benutzt werden. An den mit 0 angegebenen Stellen in der folgenden Tabelle steht die Taktfrequenz nicht zu Verfügung.

Wenn das Temperaturmodell nicht freigegeben ist (# 5.33 = 1), ist die Schaltfrequenz nach der folgenden Tabelle in Abhängigkeit vom Motornennstromes # 5.07 begrenzt. Mit der Limitierung des Nennstromes werden auch die Maximalströme auf 150% (Open Loop) bzw. 175% (Closed Loop) der Werte in folgender Tabelle begrenzt.

Typ	Nennleistung kW	Nennstrom @ 3kHz A	Nennstrom @ 4.5kHz A	Nennstrom @ 6kHz A	Nennstrom @ 9kHz A	Nennstrom @ 12kHz A
UNI1401	0.75	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
UNI1402	1.1	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
UNI1403	1.5	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
UNI1404	2.2	5.6	5.6	5.6	5.6	4.5
UNI1405	4	9.5	9.5	8.5	7.0	5.5
UNI2401	5.5	12.0	12.0	12.0	12.0	11.7
UNI2402	7.5	16.0	16.0	16.0	14.2	11.7
UNI2403	11	25.0	21.7	18.2	14.2	11.7
UNI3401	15	34.0	34.0	34.0	28.0	23.0
UNI3402	18.5	40.0	40.0	37.0	28.0	23.0
UNI3403	22	46.0	46.0	40.0	32.0	26.6
UNI3404	30	60.0	47.0	40.0	32.0	26.7
UNI3405	37	70.0	56.0	46.0	35.0	28.0
UNI4401	45	96.0	96.0	88.0	70.0	0
UNI4402	55	124.0	104.0	88.0	70.0	0
UNI4403	75	156.0	124.0	105.0	80.0	0
UNI4404	90	180.0	175.0	145.0	110.0	0
UNI4405	110	202.0	175.0	145.0	110.0	0
UNI5401	300.0	0	0	0	0	0

Das Temperaturmodell schützt das Gerät bei 40°C Umgebungstemperatur. Bei höheren Umgebungstemperaturen ist ein entsprechende Leistungsreduktion vorzusehen.

5.19 Hochstabile Vektormodulation

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Open Loop

Das Gerät verwendet zur Erzeugung der IGBT-Ansteuersignale normale Vektormodulation. Mit # 5.19 kann die sog.hochstabile Vektormodulation aktiviert werden. Sie bietet beim Open-Loop-Betrieb folgende Vorteile:

1. Der Umrichter verfügt zur Kompensation der schaltungsbedingten Nichtlinearitäten über eine Schaltzeitkompensation. Trotzdem kann es bei gering belasteten Antrieben im Bereich bis zur halben Motornennfrequenz zu einer erhöhten Schwingneigung kommen. Um dies zu verhindern, kann in diesem Parameter die hochstabile Vektormodulation aktiviert werden, die die Anzahl der Schaltvorgänge auf 2/3 verringert.
2. Sobald die Ausgangsspannung ihren Maximalwert erreicht, kommt es aufgrund der begrenzten Einschaltzeit der IGBTs zu Impulsauslöschungen. Dies kann bei leicht oder vollbelasteten Motoren zu instabilen Betrieb führen. Die hochstabile Vektormodulation verringert diesen Effekt.
3. Die hochstabile Vektormodulation führt zu einer leichten Verringerung der Wärmeverluste.

Der Nachteil der hochstabile Vektormodulation besteht in einer erhöhten Geräuschbildung im Motor.

Closed Loop

Das Gerät verwendet zur Erzeugung der IGBT-Ansteuersignale eine normale Vektormodulation. Der einzige Vorteil der hochstabilen Vektormodulation ist die leichte Verringerung der Wärmeverluste des Gerätes. Die Geräuschbildung im Motor kann dabei leicht zunehmen.

5.20 Quasi-Rechteck-Modulation

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Open Loop

Die maximale Modulationstiefe des Gerätes ist in der Regel 1. Ist die Motornennspannung auf den gleichen Wert wie die Netzspannung eingestellt, kommt es zu einer Impulsauslöschung, wenn sich die Geräteausgangsspannung dem Nennspannungswert nähert (d.h. bei Drehzahlen um Nenndrehzahl). Dies führt zu geringerer Motorspannung und damit verbundener geringerer Drehmomentausbeute bei Drehzahlen größer als Nenndrehzahlen.

Bei Einstellung # 5.20 = 1 wird eine Übermodulation erreicht, d.h. steigt die Ausgangsfrequenz über die Nennfrequenz, steigt auch die Spannung über die Nennspannung. Die Modulationstiefe wird größer als 1: zunächst werden trapezförmige, dann quasi-rechteckige Wellen erzeugt. Dies kann z.B. verwendet werden, um bei einer niedrigen Taktfrequenz (d.h. 3 kHz) hohe Ausgangsfrequenzen (bis zu einem 1 kHz) zu erreichen, was bei einer Vektormodulation mit einer Modulationstiefe von maximal 1 nicht möglich wäre.

Nachteilig wirkt sich aus, daß der Motorstrom bei Modulationstiefe größer 1 verzerrt wird und einen beträchtlichen Anteil an Oberwellen niedriger Ordnung enthält. Die damit verbundenen Pendelmomente wirken sich in der Regel jedoch nicht negativ aus, da sie durch die bei diesen hohen Drehzahlen auftretende große rotatorische Energie geglättet werden.

Diese Einstellung kann im Feldschwächbereich höhere Drehmomente bringen.

Closed Loop

Diese Funktion kann auch bei Closed-Loop-Geräten aktiviert werden, um eine höhere Ausgangsspannung zu erreichen. Dies erforderlich, falls der Motor zu früh in die Feldschwächung gesteuert wird und damit bei Nenndrehzahl nicht die Nennleistung abgeben kann. Da die Stromanforderung sinusförmig ist, ist eine Verzerrung durch Oberwellen nicht zu erwarten.

5.21 Verstärkungsreduktion im Feldschwächbereich (nur Closed Loop Vector)

	Closed Loop Vector
Parametertyp:	RW, Bit
Auslieferungszustand:	0

Der Feldregler beim Closed-Loop-Vektorgerät hat eine Verstärkung, die vom Gerät durch den Motornennstrom und die Motornennspannung festgelegt wird.

Instabilitäten im Feldschwächbereich können u. U. durch Reduktion dieser Verstärkung eliminiert werden.

Die Einstellung # 5.21 reduziert die Verstärkung um den Faktor 2.

5.22 Bereichsumschaltung Maximaldrehzahl (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW, Bit
Auslieferungszustand:	0

Mit Hilfe dieses Parameters kann der Bereich für die maximalen Drehzahlen in den Parametern # 5.04 und # 5.08. umgeschaltet werden.

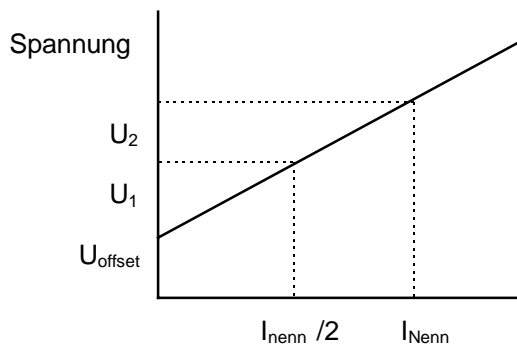
5.22 = 0: Es können Werte bis zu 6000 min^{-1} (Auflösung : 1 min^{-1}) eingegeben werden.
 # 5.22 = 1 : Es können Werte bis zu 60.000 min^{-1} (Auflösung : 10 min^{-1}) eingegeben werden.

Dieser Parameter betrifft nur das Open-Loop-Gerät. Beim Closed-Loop-Gerät werden alle Drehzahlparameter mit einer Auflösung von 1 min^{-1} abgelegt.

5.23 Spannungsoffset (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW, Bit
Einstellbereich	0 bis 25,5 V
Auslieferungszustand:	0

Die Offsetmessung wird bei halbem Motornennstrom und bei vollem Motornennstrom durchgeführt. Es wird ein Strom mit Frequenz 0 in der y-Achse des Bezugssystems erzeugt, so daß in allen drei Phasen des Motors ein Gleichstrom fließt. Die Ergebnisse sind im nachfolgenden Diagramm aufgezeigt:



Die Steigung der Linie zeigt den Ständerwiderstand, den Kabelwiderstand sowie geräteinterne Widerstandseinflüsse. Die Einheiten werden vor der Speicherung in # 5.17 in Ohm konvertiert. Da es sich beim Widerstand um ein Verhältnis handelt, ist es gleichgültig, ob der Strom in einem Bezugssystem als Gleichstrom oder als Wechselstrom an dem Motor angelegt wird.

Bevor ein Strom entsteht, muß das Gerät zunächst eine Spannung erzeugen, die als U_{offset} dargestellt ist. Dabei sind auch die Spannungsabfälle in den IGBT-Transistoren etc. miteinbezogen. Um bei niedrigen Frequenzen, bei denen die Motorklemmenspannung klein ist, ein gutes Betriebsverhalten zu erreichen, muß dieser Offset berücksichtigt werden. Der Wert in # 5.24 ist in Volt angegeben und stellt die Spannung dar, die an die Ausgangsphase U als Gleichspannung angelegt wird. Die Spannungen an den anderen beiden Phasen sind jeweils $-U_{\text{offset}}/2$. Da die Messung dieser Spannung für den Anwender schwierig ist, sollte das automatische Meßverfahren verwendet werden.

5.24 Motorinduktivität (nur Closed Loop)

	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RW, U, S, P	
Einstellbereich	0,000 bis 320,00mH	
Auslieferungszustand:	0	

Closed-loop vector

In diesem Parameter sollte die totale Streuinduktivität L_{σ} des Motors gespeichert sein. Dieser Wert kann beim Start des Autotuning automatisch ermittelt und gespeichert werden. Alternativ kann dieser Parameter vom Bediener verändert werden. Der Bereich des Parameters wird abhängig von der Baugröße des Reglers umgeschaltet:

BG 1 und 2 (0,75 - 11 kW): 0.01 bis 320.00
BG 3 und 4 (15,0 - 110 kW): 0.001 bis 32.000

Der Wert der Streuinduktivität kann auch aus den Werten des einsträngigen Ersatzschaltbildes wie folgt berechnet werden:

$$L_{s'} = L_1 + (L_2 \cdot L_m / (L_2 + L_m))$$

Die Streuinduktivität L_{σ} wird für die automatische Nachführung der Nenndrehzahl (siehe # 5.27) und für die Entkopplungssteuerung (siehe # 5.26) verwendet.

Servo

In diesem Parameter sollte die gesamte Phaseninduktivität L_s des Motors gespeichert sein. Das ist der halbe Wert der Induktivität von Phase zu Phase (U - V). Die Streuinduktivität L_s wird für die Entkopplungssteuerung (siehe # 5.26) verwendet. Der Wert wird nicht automatisch gemessen, dieser Parameter muß vom Bediener eingestellt werden, wenn die Entkopplungssteuerung benötigt wird.

5.25 Verdopplung der Ausgangsfrequenz (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW Bit
Auslieferungszustand:	0

Bei Einstellung # 5.24 = 1 wird der Winkelschritt bei der Drehfelderzeugung verdoppelt. Daraus ergibt sich eine Verdopplung der Ausgangsfrequenz gegenüber dem Anzeigewert. Damit wird die Maximalfrequenz von 1000 auf 2000 Hz erhöht. Es werden keine weiteren Anpassungen vorgenommen, so daß Schlupfkompensation, Rampen usw. umgerechnet werden müssen.

Beispiel:

Es wird ein 4 poliger Motor mit 400V bei 2000Hz und 58000 min^{-1} mit einer Maximaldrehzahl von 40000 min^{-1} mit einer Überdrehzahlabschaltung bei 50000 min^{-1} . Die Beschleunigung soll mit 500Hz pro Sekunde erfolgen. Es sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Menü 1: Maximalfrequenz # 1.06 = $0.5 \times 2000 \times 40000 / 60000 = 667\text{Hz}$
Menü 2: Rampenzeiten # 2.11 bis # 2.29 = $0.5 \times (1 \text{ s} / 500\text{Hz}) \times 100 \text{ Hz} = 0,1 \text{ s} / 100 \text{ Hz}$
Menü 3: Überdrehzahlschwelle # 3.08 = $0.5 \times 2000 \times 50000 / 60000 = 833\text{Hz}$
Menü 5: Nennspannung # 5.09 = 400 V
Nennfrequenz #5.06 = $0.5 \times 2000 \text{ Hz} = 1000\text{Hz}$
Nendrehzahl # 5.08 = $0.5 \times 58000\text{rpm} = 29000\text{rpm}$
Polzahl # 5.11 = 4 POLE

Die Aktivierung der Frequenzverdopplung sollte mit besonderer Vorsicht erfolgen, da die Drehzahl gegenüber der Einstellung und Anzeige verdoppelt wird.

5.26 Freigabe Entkopplungsnetzwerk (nur Closed Loop Vector und Servo)

	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RW Bit	
Auslieferungszustand:	0	

Closed-loop vector

In dieser Betriebsart werden feld- und drehmomentbildende Stromkomponente durch 2 getrennte Stromregler geregelt. Die Struktur ist vergleichbar mit dem Feld- und Ankerstromregler einer Gleichstrommaschine. Unter allen Bedingungen steuern diese Ströme unabhängig voneinander Fluß und Drehmoment. Bei transienten Vorgängen gibt es jedoch eine Wechselwirkung durch die Spannungsabfälle über den Streuinduktivitäten, die eine Änderung des Regler-

ausgangs des Feldstromreglers bei einer sprunghaften Änderung des Drehmomentes und umgekehrt erfordert. Wird dies nicht vorgesteuert, kommt es zu einer kurzzeitigen Abweichung im Feldstrom. Dieser Effekt macht sich am meisten bei 3 kHz Taktfrequenz und bei hohen Drehzahlen (Frequenzen) bemerkbar. Bei höheren Taktfrequenzen sind die Stromregler schnell genug, um die Wechselwirkung selbst zu kompensieren. Deshalb ist die Entkopplung nur bei 3 kHz Taktfrequenz verfügbar.

Servo

Diese Verkopplung existiert auch in Servomotoren. Sie ist besonders stark bei hohen Drehzahlen (6000rpm) und besonders bei großer Polzahl. Dies kann in einigen Fällen zu Überstromabschaltungen (OIAC) führen. Wenn die Entkopplung erforderlich ist, muß vor Aktivierung von # 5.26 = 1 im Parameter # 5.24 die Phaseninduktivität eingestellt sein.

5.27 Freigabe Schlupfkompensation (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW Bit
Auslieferungszustand:	0

Die Höhe der Schlupfkompensation wird durch die Differenz der synchronen Drehzahl ($f_n \cdot z_p / 60$) und der Nenndrehzahl. Schlupfkompensation wird im Gegensatz zur SW- Version 2.x.x nicht automatisch durch Eingabe der Nenndrehzahl ungleich 0 aktiviert, sie ist ab SW-Version 3.x nur aktiv, wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt ist.

5.27 Freigabe Automatische Temperaturanpassung Nenndrehzahl (nur Closed Loop Vector)

	Closed Loop Vector
Parametertyp:	RW Bit
Auslieferungszustand:	0

Der unter Nennlast gültige Nennschlupf wird durch die Differenz der synchronen Drehzahl ($\# 5.06 \cdot (\# 5.11/2) / 60$) und der Nenndrehzahl ($\# 5.08$) eingestellt. Der Nennschlupf wird im Motormodell zur Berechnung der Ständerfrequenz verwendet. Der Nennschlupf verändert sich mit der Temperatur des Motors um 30 bis 40%.

Bei Einstellung # 5.27 = 1 kann der Unidrive ermitteln, ob die Einstellung der Nenndrehzahl korrekt ist oder sie sich mit der Motortemperatur geändert hat. Dabei wird der Parameter # 5.08 automatisch angepaßt. Der Parameter # 5.08 wird beim Ausschalten nicht gespeichert, so daß sich der zuletzt abgespeicherte Wert beim Netzzuschalten einstellt.

Bei der Einstellung der Nenndrehzahl empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

1. Einstellung der Nenndrehzahl nach Typenschild
2. Aktivierung der Adaption mit # 5.27 = 1
3. Ermittlung der Nenndrehzahl der dann meist kalten Maschine
4. Abspeichern des Wertes

Damit beginnt die Anpassung immer mit dem Nennschlupf der kalten Maschine, der ca. 30% über dem der warmen Maschine liegt.

Die Anpassung erfolgt nicht unterhalb 1/8-tel Nenndrehzahl und erfordert mindestens 1/8-tel Nennlast. Darum sollte der Motor zur Ermittlung der Nenndrehzahl entsprechend belastet werden. Damit die Adaption der Nenndrehzahl einen korrekt Wert ermittelt, muß die Streuinduktivität im Parameter 5.24 richtig eingestellt sein.

Bei hohen Drehzahlen kann sich die vom Unidrive gemessene Spannung von der tatsächlichen Spannung am Motor unterscheiden. Der Regler kompensiert diesen Unterschied, was mit steigender Frequenz immer schwieriger wird. Dabei kann sich ein falscher Wert für die Nenndrehzahl einstellen oder sogar sich mehr und mehr realen Wert entfernen. Wenn dies auftritt wird empfohlen, diese Anpassung bei höheren Drehzahlen mit Hilfe eines Schwellwertschalters im Menü 12 zu deaktivieren.

5.28**Sperre der Feldabhängigen Wirkstromanpassung (nur Closed Loop Vector)**

Closed Loop Vector	
Parametertyp:	RW Bit
Auslieferungszustand:	0

Wenn der Motorfluß gegenüber dem Nennwert reduziert wird, muß ein höherer Wirkstrom abgegeben werden, um das gleiche Drehmoment an der Motorwelle zu erzeugen. Der gleiche Effekt ist an einer Gleichstrommaschine zu beobachten, wenn bei Betrieb im Feldstellbereich der Ankerstrom erhöht werden muß, wenn sich der Feldstrom verringert.

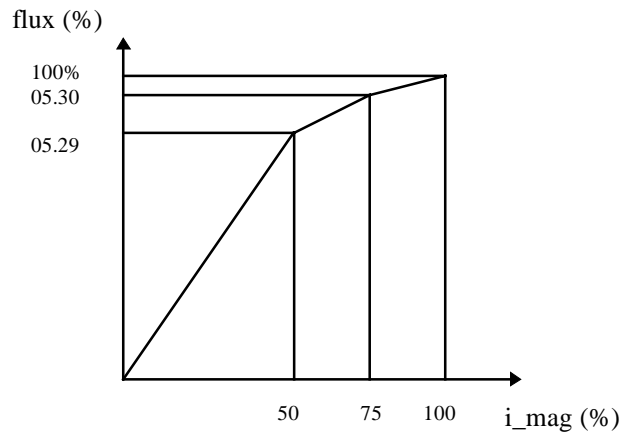
Normalerweise kompensiert der Regler automatisch diesen Effekt. Bei Drehzahlregelung wird damit eine sonst notwendige Verringerung der Drehzahlreglerverstärkung verhindert. Bei Drehmomentregelung ist nur so eine Linearität des Drehmomentes bei Übergang in den Feldschwächbereich zu erreichen.

In einigen Anwendungen kann diese zusätzlichen Kompensation jedoch zu einer Instabilität führen. Dann kann mit # 5.28 = 1 die Kompensation deaktiviert werden.

5.29**Motor Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 1 (nur Closed Loop Vector)****# 5.30****Motor Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 2 (nur Closed Loop Vector)**

Closed Loop Vector	
Parametertyp:	RW, U, P
Einstellbereich:	0 bis 100 %
Auslieferungszustand:	# 5.29 = 50% und # 5.30 = 75%

Bei Betrieb mit Nennfluß sind die meisten Motoren schon leicht in der Sättigung, damit das Eisen möglichst hoch ausgenutzt wird. Damit verhält sich der Fluß nicht linear zum Feldstrom. Dies bewirkt eine Erhöhung des abgegebenen Drehmomentes beim Eintritt in den Feldschwächbereich. Der Unidrive kann dieses Verhalten in der Steuerung berücksichtigen, indem die Kurve wie in folgender Abbildung dargestellt, durch 3 Stützpunkte interpoliert wird.



Bei Voreinstellung der Parameter # 5.29 und # 5.30 ist der Fluß direkt proportional zum feldbildenden Strom und die dargestellte Funktion wird eine durchgehende Gerade. Wenn die Werte gegenüber der Voreinstellung erhöht werden, ist der Fluß in der Sättigung. Diese Werte sind nicht vom Motorhersteller verfügbar und müssen deshalb beim Autotuning gemessen werden.

Diese Werte werden nicht automatisch beim ausschalten gespeichert und müssen vom Bediener nach dem Abgleich abgespeichert werden.

5.31 Verstärkung Spannungsregler

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0 bis 30	
Auslieferungszustand:		1	

Mit diesem Parameter wird die Verstärkung des Spannungsreglers eingestellt, der für den Reaktion bei Netzausfall und für die Bremsrampenregelung benutzt wird. Für Einzelantriebsanwendungen ist die Verstärkung von 1 ausreichend. Höhere Werte sind für Applikationen mit Zwischenkreiskopplung vorgesehen, und ein Antrieb als Master für die Steuerung bei Netzausfall fungiert.

Diese Steuerung ist für Antriebssysteme mit Master- Slave- Frequenzregelung in der Betriebsart Open Loop vorgesehen. Bei einer digitale Gleichlaufregelung in der Betriebsart Closed Loop kann es leicht vorkommen, daß das System instabil wird, es sei denn die Leistung des Masters ist wesentlich größer als die der Slaves. Dies wird durch die verzögerte Reaktion der Masterdrehzahl aufgrund des Motorträgheitsmomentes verursacht.

5.32 Motornendrehzahl Feinabgleich (nur Open Loop und Closed Loop)

	Open Loop	Closed Loop Vector
Parametertyp:		RW, U, P
Einstellbereich:		0,00 bis 0,99 min ⁻¹
Auslieferungszustand:		0,00 min ⁻¹

Dieser Parameter ermöglicht den Feinabgleich der Nenndrehzahl in Schritten von 0,01 min⁻¹. Die Nenndrehzahl ergibt sich aus # 5.08 + # 5.32. Diese Feineinstellung erlaubt einen genauen Abgleich von Motoren großer Leistung, deren Nennschlupf nur wenige Umdrehungen beträgt.

Die Automatische Temperaturanpassung der Nenndrehzahl verändert sowohl diesen Parameter als auch Parameter # 5.08.

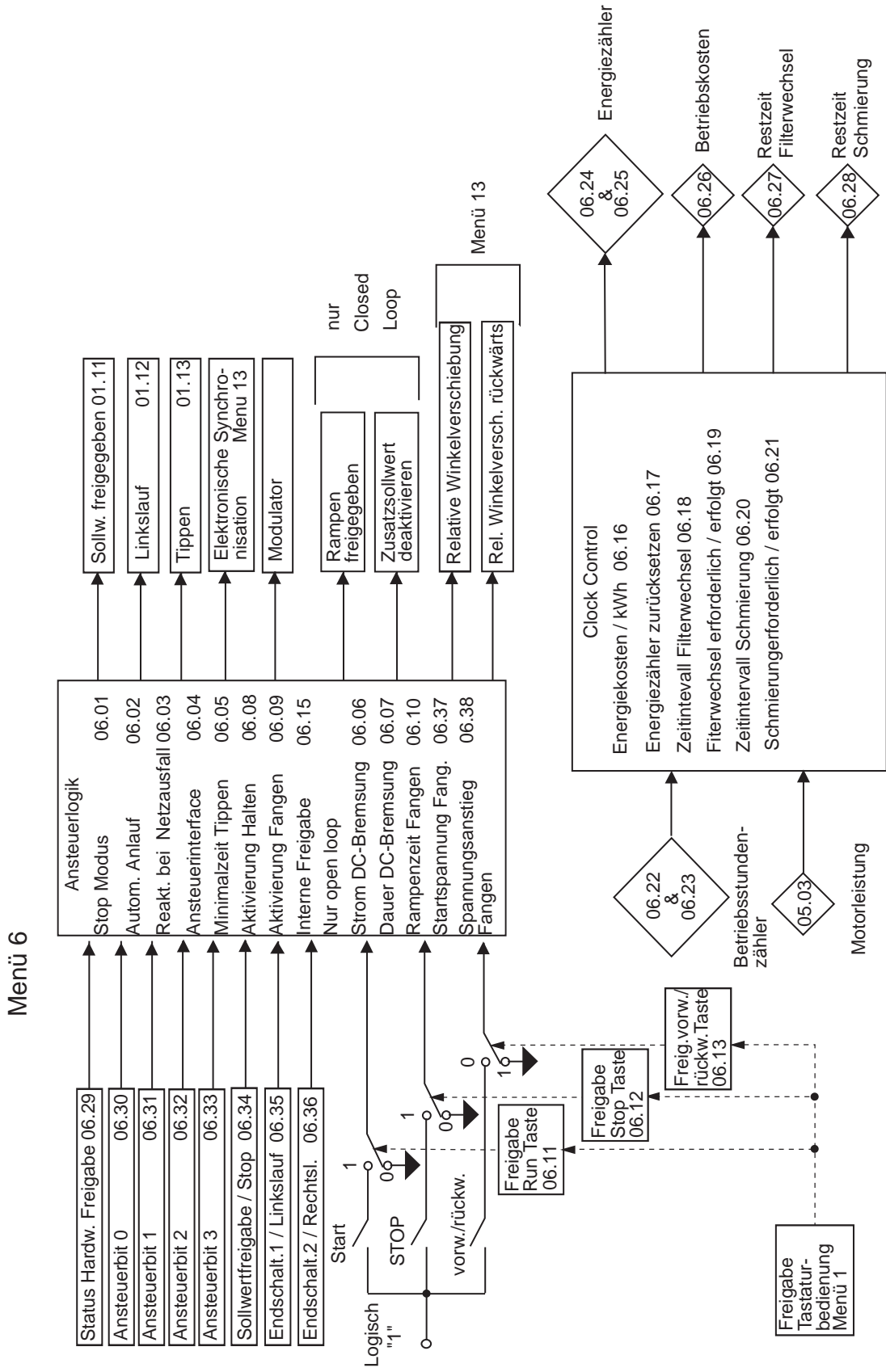
5.33 Freigabe Thermoschutz

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW Bit	
Auslieferungszustand:		1	

Wenn dieses Bit gesetzt ist, schützt sich der Unidrive durch ein thermisches Gerätemodell. Dieser Schutz setzt eine Umgebungstemperatur von 40°C voraus. Es erfolgt eine Abschätzung der maximalen IGBT Temperatur auf Grundlage des Ausgangsstromes und der Taktfrequenz. Die berechnete IGBT Temperatur wird in Parameter # 7.32 angezeigt. Wenn die Temperatur 145°C übersteigt, wird die Taktfrequenz halbiert, wenn das möglich ist. Die möglichen Übergänge sind 12kHz auf 6kHz, 6kHz auf 3kHz und 9kHz auf 4.5kHz. Die Anzeige der Taktfrequenz im Parameter # 5.18 ändert sich dabei nicht. Die Reduktion der Taktfrequenz vermindert die Verluste im Gerät und der IGBT Temperatur angezeigt im Parameter # 7.32.

Wenn sich die Temperatur wieder über 145°C erhöht, wird ein Fehler Oh1 ausgelöst. Nach Halbierung der Taktfrequenz wird jede Sekunde geprüft, ob die in # 5.18 eingestellte Taktfrequenz wieder eingestellt werden kann. Die Taktfrequenz stimmt mit dem in # 5.18 eingestellten Wert überein, bis die berechnete Temperatur 145°C überschreitet.

Menü 6: Logikstruktur



Menü 6: Ansteuerungslogik und Zähler

Im Grundzustand wird der Antriebszustand im Display angezeigt. Folgende Meldungen werden ausgegeben:

Display-anzeige	Umrichter-Ausgang	Antriebszustand
rdy	gesperrt	Ausgangsbrücke ist nicht aktiv, Antrieb ist momentanlos und erwartet Freigabesignal und Startbefehl
inh	gesperrt	Ausgangsbrücke gesperrt, Antrieb momentanlos
run	freigegeben	Antrieb wird vom Umrichter angesteuert, Ausgangsbrücke aktiv
Stop	freigegeben	Antrieb erwartet Freigabesignal und Startbefehl und regelt auf Drehzahl Null
dEC	freigegeben	Antrieb wird aufgrund eines anliegenden Stop-Befehls stillgesetzt.
dc	freigegeben	Gleichstrombremsung aktiv
SCAn	freigegeben	Funktion 'Fangen' ist aktiv, Antrieb sucht Motordrehzahl
ACUU	freigegeben	Netzausfallerkennung ist aktiviert. Antrieb hat Netzausfall detektiert und versucht Netzausfall durch Netzstützung zu überbrücken.
triP	gesperrt	Antrieb wurde aufgrund einer Fehlerabschaltung gesperrt. Die Fehlerursache wird im Display angezeigt (s. Betriebsanleitung Kap. 9.3 'Fehlermeldungen').

6.01 Modus Stillsetzen

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, T	
Anzeigebereich:		0 - 4	0 - 3
Auslieferungszustand:		1	2

Der Parameter bestimmt das Verhalten des Antriebes bei Vorgabe eines Stop-Befehls.

Open Loop:

- 0 : COAS*t* *Austrudeln*
Bei Vorgabe eines Stop-Befehls wird der Pulswechselrichter augenblicklich gesperrt: der Antrieb trudelt aus. Der Antrieb bleibt für 2s gesperrt und kann erst danach wieder freigegeben werden.
- 1 : rP *Stillsetzen an der Rampe*
Bei Vorgabe eines Stop-Befehls fährt der Antrieb an der eingestellten Bremsrampe auf Drehzahl 0. Bei Erreichen von $f = 0$ Hz wird der Pulswechselrichter nach 1s gesperrt. Der Antrieb kann bei großen Fremdträgheitsmomenten danach mit langsamer Drehzahl nachdrehen.
- 2 : rP-dcl *Rampe mit Gleichstrombremsung (1s)*
Bei Vorgabe eines Stop-Befehls fährt der Antrieb an der eingestellten Bremsrampe auf Drehzahl 0. Bei Erreichen von $f = 0$ Hz wird für 1s ein Gleichstrom (Betrag einstellbar mit # 6.06) auf die Motorwicklung geschaltet und damit ein Stillstandsmoment erzeugt. Danach wird der Pulswechselrichter gesperrt. Damit soll erreicht werden, daß der Antrieb bei Sperrung des Wechselrichters sicher steht.

- 3 : dcl *Gleichstrombremsung mit 'Drehzahl Null-Erfassung'*
 Bei Vorgabe eines Stop-Befehls wird eine Gleichstrombremsung eingeleitet. Der Unidrive beobachtet die Drehzahl des Antriebes und stellt die Zeit für die Gleichstrombremsung selbständig ein. Die Höhe des Gleichstromes ist mit # 6.06 einstellbar. Für eine einwandfreie Funktion muß der Wert von # 6.06 mindestens auf 60% des Gerätenennstromes stehen.
- 4 : td.dcl *Gleichstrombremsung mit einstellbarer Bremszeit.*
 Funktion wie 3 (dcl), jedoch mit variabel einstellbarer Bremszeit (# 6.07).

Closed Loop:

- 0 : COASt Austrudeln
 Bei Vorgabe eines Stop-Befehls wird der Pulswechselrichter augenblicklich gesperrt: der Antrieb trudelt aus. Der Antrieb bleibt für 2s gesperrt und kann erst danach wieder freigegeben werden.
- 1 : rP Rampe
 Bei Vorgabe eines Stop-Befehls fährt der Antrieb an der eingestellten Bremsrampe auf Drehzahl 0. Bei Erreichen von Drehzahl 0 wird der Pulswechselrichter gesperrt.
- 2 : no.rP Stop ohne Rampe
 Bei Vorgabe eines Stop-Befehls fährt der Antrieb an der Stromgrenze bis auf Drehzahl 0. Danach wird der Wechselrichter gesperrt.
- 3 : rp-Pos Diese Stellung ist für Anwendungen, bei denen der Antrieb in bestimmten Rotorpositionen stehen muß (Menü 13).

6.02 Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, T	
Anzeigebereich:		0 - 2	
Auslieferungszustand:		0	

Das Verhalten nach Netzausfall bei den Ansteuermodi # 6.04 = 0 oder # 6.04 = 1 ist programmierbar: ein automatischer Wiederanlauf bei wiederkehrendem Netz kann wahlweise erfolgen.

Bei den übrigen Ansteuermodi (# 6.04 = 2 - 4) ist dieser Parameter nicht wirksam.

Folgende Einstellungen sind möglich:

0 :	diS	Gesperrt
1 :	ALYS	Immer
2 :	Pd.dP	Abhängig von der Art der Abschaltung

Bei Einstellung 0 startet das Gerät bei Anlegen der Netzspannung nicht automatisch.

Bei Einstellung 1 läuft das Gerät bei Anlegung der Netzspannung grundsätzlich an, vorausgesetzt, das Freigabesignal (Klemme 30) liegt vor und die Sollwertfreigabe ist aktiv (# 6.34 = 1, bzw. Klemme 29 ist geschlossen bei # 8.23 = 6.34).

Bei Einstellung 2 speichert das Gerät den Zustand des Umrichterenausgangs zum Zeitpunkt der Netzabschaltung. War der Umrichter Ausgang zum Zeitpunkt der Netzabschaltung aktiviert, startet das Gerät beim Anlegen der Netzspannung erneut (vorausgesetzt, das Freigabesignal liegt vor und die Sollwertfreigabe ist aktiv). War der Umrichter Ausgang zum Zeitpunkt der Netzabschaltung hingegen nicht aktiviert, läuft das Gerät beim Wiederanlegen der Netzspannung auch nicht an.

6.03

Reaktion bei Netzausfall

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, T, P	
Anzeigebereich:		0 - 2	
Auslieferungszustand:		0	

Die Reaktion des Antriebes bei einem Netzausfall ist programmierbar.

Folgende Einstellungen sind möglich:

0 :	diS	Gesperrt
1 :	StoP	Erzwungene Stillsetzung
2 :	ride.th	Netzstützung

Bei Einstellung 0 erfolgt keine Überwachung der Netzspannung.

Der Umrichter läuft unverändert weiter, solange die Zwischenkreisspannung oberhalb der Unterspannungsschwelle 'UU' (450VDC) bleibt.

Bei Erreichen dieser Unterspannungsschwelle schaltet der Umrichter mit der Meldung 'UU' ab.

Bei Einstellung 1 und 2 wird die Netzausfallerkennung aktiviert. Das Gerät erkennt auf Ausfall der Netzspannung, wenn die Zwischenkreisspannung unter 450 V abfällt. In diesem Fall regelt der Umrichter über einen P-Regler die Zwischenkreisspannung auf 400 V aus, wodurch der Wirkstrom im Motor angepaßt wird.

Bei Einstellung 1 (Erzwungene Stillsetzung) wird der Antrieb nach Detektion eines Netzausfalls stillgesetzt auch wenn das Netz wiederkehrt. Der Motor wird an einer Kurve abgebremst, die mindestens so schnell oder schneller wie die gültige Bremsrampe ist.

Auch bei Einstellung 2 (Netzstützung) wird der Antrieb nach Detektion eines Netzausfalls abgebremst, allerdings nur so, daß die Zwischenkreisspannung auf konstant 400 V steht. Die rotatorische Energie des Antriebssystems wird somit in den Umrichter geführt.

Die Netzstützung kann solange erfolgen bis die kinetische Energie des mechanischen Systems aufgebraucht ist. Kehrt das Netz vorher wieder, beschleunigt der Antrieb wieder auf seinen eingestellten Sollwert.

Um ein optimales Regelverhalten zu erzielen, muß beim Open-Loop-Gerät in Parametern # 4.13 und # 4.14 die Verstärkung entsprechend eingestellt werden.

Beim Closed-Loop-Gerät wird der Stromsollwert direkt an den geschlossenen Stromregelkreis weitergeleitet. Eine Optimierung ist nicht notwendig.

6.04

Ansteuerungslogik

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Anzeigebereich:		0 - 4	
Auslieferungszustand:		4	

Für die Ansteuerungslogik gibt es die fünf nachfolgenden Einstelloptionen. Bei allen fünf Optionen kann jede Klemme mit jeder der aufgeführten Funktionen belegt werden (siehe nachstehend Ansteuerbits).

- 0 - CD-Ansteuerung
- 1 - Mentor-Ansteuerung
- 2 - Drahtbruchsichere Ansteuerung
- 3 - SPS-Ansteuerung
- 4 - Drahtbruchsichere SPS-Ansteuerung

Die Start-Stop-Logik des Unidrive wird von den Ansteuerbits #06.30 - #06.34 gesteuert.

Sie werden beim Start automatisch gelöscht und müssen zur Aktivierung durch digitale Eingänge oder die programmierbare Logik angesteuert werden.

Die Funktion der Ansteuerbits ist abhängig von der einstellbaren Ansteuerlogik nach folgender Tabelle:

Ansteuerbits		Ansteuermodus				
		CD	Mentor	Drahtbruch- sicher	SPS	SPS, Draht- bruchsicher
Bezeichnung	Parameter	(# 6.04 = 0)	(# 6.04 = 1)	(# 6.04 = 2)	(# 6.04 = 3)	(# 6.04 = 4)
Ansteuerbit0	# 06.30	START (FLANKE)	START RECHTS (FLANKE)	START RECHTS	START	START RECHTS
Ansteuerbit1	# 06.31	TIPPEN	TIPPEN RECHTS	TIPPEN	TIPPEN	TIPPEN
Ansteuerbit2	# 06.32	LINKS / <u>RECHTS</u>	START LINKS (FLANKE)	START LINKS	LINKS / <u>RECHTS</u>	START LINKS
Ansteuerbit3	# 06.33		TIPPEN LINKS			
RUN / <u>STOP</u>	# 06.34	<u>STOP</u>	<u>STOP</u>	<u>STOP</u>		

Ansteuerungslogik 0 (CD-Ansteuerung)

Bei dieser Ansteuerung ist das Startsignal (Klemme 27) flankengetriggert.

Bei offener Klemme 28 läuft der Antrieb rechts, bei angesteuerter (gebrückter) Klemme links.

Diese Ansteuerung ist somit nicht drahtbruchsicher, hat aber den Vorteil, daß die Drehrichtung mit nur einem Signal gesteuert werden kann.

Für die Nutzung dieses Ansteuermode wird das Signal 'Sollwertfreigabe' (# 6.34 = 1) benötigt. Es wird deshalb empfohlen, diesen Parameter mit der Klemme 29 anzusteuern. Dies wird durch die Programmierung # 08.23 = 6.34 erreicht.

Minimalansteuerung:

- Start Klemme 27
- Sollwertfreigabe Klemme 29 (bei # 8.23 = 6.34)
- Reglerfreigabe Klemme 30

Bei Werksvoreinstellung und Einstellung des Ansteuermode 0 ergibt sich folgendes Interface:

Klemme	Funktion	Zuordnungs- parameter	Funktions- parameter	Status- parameter	Triggerung
24	N = SOLL (OL) N = 0 (CL)	#08.10 =	OL: #10.06 CL: #10.03	#8.01	
25	RESET	#08.13 =	#10.33	#8.02	FLANKE
26	TIPPEN	#08.16 =	#06.31	#8.03	PEGEL
27	START	#08.19 =	#06.30	#8.04	FLANKE
28	LINKS / <u>RECHTS</u>	#08.21 =	#06.32	#8.05	PEGEL
29	FERN -/ NAH	#08.23 =	01.41	#8.06	PEGEL
30	EXT. TRIP FREIGABE	#08.09 =	OL: #10.32 CL: #06.29	#8.07	PEGEL

Eine Ansteuerung über die Bedieneinheit (Tatstatursteuerung) ist nur über diesen Ansteuermodus möglich (s. Kap 7.2.2 der Betriebsanleitung). In diesem Fall sind die Klemmen 27 und 28 ohne Funktion.

Tippbefehle werden nur bei gesperrtem Umrichter ausgang (Zustand 'rdy') oder bei stillgesetztem Umrichter ('StoP') akzeptiert.

Sollwertvorgaben ("Run"-Taste) haben Vorrang vor Tippbefehlen.

Ansteuerungslogik 1 (Mentor-Ansteuerung)

Bei dieser Ansteuerung muß die jeweilige Drehrichtung mit Klemme 27 bzw. 28 explizit vorgegeben werden. Sind beide Drehrichtungen aktiviert, hat 'Rechts' Vorrang.
Die Signale sind jeweils flankengetriggert.

Für die Nutzung dieses Ansteuermodus wird das Signal 'Sollwertfreigabe' (# 6.34 = 1) benötigt. Es wird deshalb empfohlen, diesen Parameter mit der Klemme 29 anzusteuern. Dies wird durch die Programmierung # 08.23 = 6.34 erreicht.

Ein Tipp-Befehl wird nur in den Zuständen "Ready" oder "Stop" akzeptiert. Sollwertvorgaben haben Vorrang vor Tippbefehlen.

* Beschreibung der Schaltreihenfolge des Tippbetriebs und Tippen mit einem Festsollwert befindet sich auf Seite 6-8.

Minimalansteuerung:

- Drehrichtungsvorgabe: Klemme 27 oder Klemme 28
- Sollwertfreigabe Klemme 29 (bei # 8.23 = 6.34)
- Reglerfreigabe Klemme 30

Bei Werksvoreinstellung und Einstellung des Ansteuermode 1 ergibt sich folgendes Interface:

Kl.	Funktion	Zuordnungsparameter	Funktionsparameter	Anzeigeparameter	Triggerung
24	N = SOLL (OL) N = 0 (CL)	#08.10 =	OL: 10.06 CL: 10.03	#8.01	
25	RESET	#08.13 =	10.33	#8.02	FLANKE
26	TIPPEN RECHTS	#08.16 =	06.31	#8.03	PEGEL
27	START RECHTS	#08.19 =	06.30	#8.04	FLANKE
28	START LINKS	#08.21 =	06.32	#8.05	FLANKE
29	FERN-/ NAH	#08.23 =	01.41	#8.06	PEGEL
30	EXT. TRIP FREIGABE	#08.09 =	OL: 10.32 CL: 06.29	#8.07	PEGEL

Ansteuerungslogik 2 (Drahtbruchsichere Ansteuerung)

Bei dieser Ansteuerung muß die jeweilige Drehrichtung mit Klemme 27 bzw. 28 explizit vorgegeben werden. Es darf nur jeweils eine Drehrichtung angewählt werden. Sind beide Drehrichtungen aktiviert, setzt sich der Antrieb entspr. der Einstellung von # 6.01 still.

Die Signale sind jeweils pegelgetriggert. Bei Drahtbruch eines Drehrichtungssignals oder der Sollwertfreigabe setzt sich der Antrieb entspr. der Einstellung von # 6.01 still. Bei Drahtbruch des Reglerfreigabesignals wird die Ausgangsbrücke sofort gesperrt, der Antrieb trudelt aus. Die Ansteuerung ist somit drahtbruchsicher.

Für die Nutzung dieses Ansteuermodus wird das Signal 'Sollwertfreigabe' (# 6.34 = 1) benötigt. Es wird deshalb empfohlen, diesen Parameter mit der Klemme 29 anzusteuern. Dies wird die Programmierung # 08.23 = 6.34 erreicht.

Minimalansteuerung:

- Drehrichtungsvorgabe: Klemme 27 oder Klemme 28
- Sollwertfreigabe Klemme 29
- Reglerfreigabe Klemme 30

Für Tippbetrieb RL bzw. LL muß das Tippbetriebeansteuerbit (Klemme 26) 20ms vor dem entsprechenden Drehrichtungsbit (Klemme 27 oder 28) aktiv sein.

Ein Tippbefehl wird nur in den Zuständen "Ready" oder "Stop" akzeptiert. Da bei dieser Einstellung die Klemmen ständig aktiv sein müssen, spricht das Gerät auf die RUN-, Stop- und RL/LL-Tasten am Gerät nicht an.

* Beschreibung der Schaltreihenfolge des Tippbetriebs und Tippen mit einem Festsollwert befindet sich auf Seite 6-8.

Bei Werksvoreinstellung und Einstellung des Ansteuermode 2 ergibt sich folgendes Interface:

Klemme	Funktion	Zuordnungsparameter	Funktionsparameter	Statusparameter	Triggerung
24	N = SOLL (OL)	#08.10 =	OL: 10.06	#8.01	
	N = 0 (CL)		CL: 10.03		
25	RESET	#08.13 =	10.33	#8.02	FLANKE
26	TIPPEN	#08.16 =	06.31	#8.03	PEGEL
27	RECHTS	#08.19 =	06.30	#8.04	PEGEL
28	LINKS	#08.21 =	06.32	#8.05	PEGEL
29	FERN-/ NAH	#08.23 =	01.41	#8.06	PEGEL
30	EXT. TRIP (OL)	#08.09 =	OL: 10.32	#8.07	PEGEL
	FREIGABE (CL)		CL: 06.29		

Ansteuerungslogik 3 (SPS)

Mit Ausnahme des RESET-Signals sind alle Klemmen pegelgetriggert. Der Antrieb lässt sich über 2 Klemmen ansteuern. Bei offener Klemme 28 dreht der Antrieb rechts, bei angesteuerter Klemme 28 links.

Minimalansteuerung:

- Start Klemme 27
- Reglerfreigabe Klemme 30

Für Tippbetrieb RL oder LL müssen das Ansteuerbit 0 (Klemme 27) und das Reglerfreigabebit (Klemme 30) gesetzt und die entsprechende Drehrichtung ausgewählt sein. Ein Tippbefehl wird nur in den Betriebszuständen "Ready" oder "Stop" akzeptiert. Wie bei Einstellung 2 müssen auch bei dieser Einstellung die Klemmen stets aktiviert sein. Die RUN-, Stop- und RL/LL-Tasten am Gerät sprechen deshalb nicht an.

* Beschreibung der Schaltreihenfolge des Tippbetriebs und Tippen mit einem Festsollwert befindet sich auf Seite 6-8.

Bei Werksvoreinstellung und Einstellung des Ansteuermode 3 ergibt sich folgendes Interface:

Klemme	Funktion	Zuordnungsparameter	Funktionsparameter	Statusparameter	Triggerung
24	N = SOLL (OL)	#08.10 =	OL: 10.06	#8.01	
	N = 0 (CL)		CL: 10.03		
25	RESET	#08.13 =	10.33	#8.02	FLANKE
26	TIPPEN	#08.16 =	06.31	#8.03	PEGEL
27	START	#08.19 =	06.30	#8.04	PEGEL
28	LINKS / $\overline{\text{RECHTS}}$	#08.21 =	06.32	#8.05	PEGEL
29	FERN-/ NAH	#08.23 =	01.41	#8.06	PEGEL
30	EXT. TRIP (OL)	#08.09 =	OL: 10.32	#8.07	PEGEL
	FREIGABE (CL)		CL: 06.29		

Ansteuerungslogik 4 (SPS, drahtbruchsicher)

Wie bei Ansteuerlogik 2 muß die gewünschte Drehrichtung explizit vorgegeben werden. Es darf nur jeweils eine Drehrichtung angewählt werden. Sind beide Drehrichtungen aktiviert, setzt sich der Antrieb entspr. der Einstellung von # 6.01 still. Die Funktion der Sollwertfreigabe wird über die Drehrichtungsvorgabe realisiert.

Die Signale sind jeweils pegelgetriggert. bei Drahtbruch eines Drehrichtungssignals setzt sich der Antrieb entspr. der Einstellung von # 6.01 still, bei Drahtbruch des Reglerfreigabesignals wird die Ausgangsbrücke sofort gesperrt, der Antrieb trudelt aus. Die Ansteuerung ist somit drahtbruchsicher.

Minimalansteuerung: • Drehrichtungsvorgabe Klemme 27 oder 28
 • Reglerfreigabe Klemme 30

Für Tippbetrieb RL oder LL müssen das Ansteuerbit und das Betriebsfreigabebit gesetzt und die entsprechende Drehrichtung ausgewählt sein. Ein Tippbefehl wird nur in den Betriebszuständen "Ready" oder "Stop" akzeptiert. Wie bei Einstellung 2 müssen auch bei dieser Einstellung die Klemmen stets aktiviert sein. Die RUN-, Stop- und RL/LL-Tasten am Gerät sprechen deshalb nicht an.

Bei Werksvoreinstellung und Einstellung des Ansteuermode 4 ergibt sich folgendes Interface:

Klemme	Funktion	Anzeige- parameter	Zuordnungs- parameter	Funktions- parameter	Triggerung
24	N = SOLL (OL)	#8.01	#08.10	OL: 10.06	
	N = 0 (CL)			CL: 10.03	
25	RESET	#8.02	#08.13	10.33	FLANKE
26	TIPPEN	#8.03	#08.16	06.31	PEGEL
27	RECHTS	#8.04	#08.19	06.30	PEGEL
28	LINKS	#8.05	#08.21	06.32	PEGEL
29	FERN-/ NAH	#8.06	#08.23	01.41	PEGEL
30	EXT. TRIP	#8.07	#08.09	OL: 10.32	PEGEL
	FREIGABE			CL: 06.29	

* Tippbetrieb

Es ist zu beachten, daß das Signal Tippen an Klemme 26, 20 ms vor dem Signal Start Rechslauf oder Start Linkslauf an Klemme 27 oder 28 anliegen muß. Im anderen Fall hat der Standardsollwert Vorrang. Es ist zu empfehlen für den Tippbetrieb einen Festsollwert zu verwenden. Es sind folgende Änderungen gegenüber der Standardeinstellung vorzunehmen:

# 8.16	=	1.42	Tip - Eingang schaltet Sollwertquelle um
# 8.17	=	1	Invertierung des Eingangs (Sicherheitsgründe)
# 1.14 & # 1.15	=	0	Quellenauswahl möglich
# 1.21	=	___	Tippdrehzahl

Folgendes Ansteuerverhalten ergibt sich:

Kl.26 Tippen # 8.03	Kl.27 Tippen # 8.01	Reaktion des Antriebs
0	0	rdy
0	1	run # 1.21 Tippdrehzahl
1	0	rdy

1	1	run # 1.36 Analogsollwert
---	---	---------------------------

6.05 Minimalzeit Tippen

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,0 - 25,0	
Auslieferungszustand:		0	

Mit diesem Parameter kann eine Mindesttippzeit festgelegt werden, so daß der angesteuerte Motor beim Eingehen eines Tippimpulses um einen bestimmten Betrag verfährt. Dieser Parameter ist bei Einstellung 2 und 3 der Ansteuerungslogik nicht wirksam, da der Umrichter bei der Wegnahme des Tippiessignals und gleichzeitig aktivierter Sollwertvorgabe seinen normalen Betriebsollwert wählt.

6.06 Gleichstrombremsung, Bremsstrom (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW, U
Einstellbereich:	0,0% - imax%
Auslieferungszustand:	100

Beim Open-Loop-Betrieb legt dieser Parameter den Bremsstrom für die Gleichstrombremsung fest. Der maximale Einprägstrom errechnet sich aus:

$$i_{max}\% = 100\% \times (1,5 \text{ oder } 1,75) \times \# 11.32 / \# 5.07 \times \# 5.10 \quad *)$$

- *) 1,5 für open loop
- 1,75 für closed loop

6.07 Gleichstrombremsung, Dauer (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW, U
Einstellbereich:	0 - 25,0 s
Auslieferungszustand:	5,0

Mit diesem Parameter kann die Bremszeit für die Gleichstrombremsung bei Einstellung # 6.01 = 4 (td.dcl) eingestellt werden (nur bei open loop).

6.08 Aktivierung Stillstands-Halten

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0		1

Ist dieses Bit gesetzt, wird bei Anlegen eines Stopbefehls und Erreichen der Drehzahl Null nicht die Ausgangsbrücke gesperrt, sondern das Gerät bringt ein entsprechendes Stillstandsmoment auf. Im Stillstand befindet sich das Gerät dann im Betriebszustand "Stop", nicht "rdy".

6.09 Fangfunktion, Aktivierung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0		1

6.09 = 1 aktiviert die Fangfunktion

Open Loop :

Bevor der Umrichter den Motor mit voller Ausgangsspannung anzusteuert, versucht er die Motordrehzahl zu ermitteln. Diese Suchvorgänge werden zur Begrenzung des Motorstroms mit einem Viertel der erforderlichen Spannung durchgeführt.

Die Frequenz wird zunächst auf die Maximalfrequenz (# 1.06) in der zuletzt gefahrenen Drehrichtung des Motors gesetzt. Dann fährt der Umrichter den Motor an der Bremsrampe in Richtung Drehzahl Null. Findet er dabei die Motorfrequenz nicht, wird die Frequenz auf die Maximalfrequenz in der entgegengesetzten Drehrichtung gesetzt und der Suchvorgang wiederholt.

Findet der Umrichter die Motorfrequenz während des Suchvorgangs, wird der Suchvorgang abgebrochen und der Umrichter schaltet bei der entdeckten Drehzahl zu.

Findet der Umrichter die Motordrehzahl nicht, startet der Umrichter bei 0 Hz. Bei Netzabschaltung wird die zuvor gefahrene Drehrichtung nicht gespeichert, der Suchvorgang beginnt in diesem Fall immer mit dem Rechtslauf.

Closed Loop :

Beim Closed-Loop-Betrieb wird die Umrichterausgangsfrequenz auf die Istdrehzahl des Motors gesetzt, sobald ein Startbefehl anliegt.

6.10 Fangen, Rampenzeit (nur Open Loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW, U
Einstellbereich:	0 - 25,0 s/100 Hz
Auslieferungszustand:	5,0

Dieser Parameter legt die Rampe beim Suchen der Motordrehzahl fest.

Bei leicht belasteten Motoren bzw. kleinem Lastträgheitsmoment kann mit diesem Parameter eine kurze Rampe eingestellt werden, während bei stark belasteten Motoren bzw. großem Lastträgheitsmoment mit diesem Parameter unter Umständen eine längere Rampenzeit einzustellen ist, um eine Fehlerabschaltung "Überspannung" zu vermeiden.

6.11 Freigabe RUN-Taste

6.12 Freigabe Stop-Taste

6.13 Freigabe Drehrichtungs-Taste

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Dieser Parameter gibt die entsprechende Taste am Gerät frei. Der Parameter wird standardmäßig automatisch auf 1 gesetzt, wenn Sollwertvorgabe über die Bedieneinheit gewählt wird (bzw. auf 0 wenn deaktiviert).

Bei Sollwertvorgabe über die Bedieneinheit, wird die entsprechende Taste automatisch freigegeben. Diese automatische Freigabe kann mit Parameter # 6.14 gesperrt werden, so daß der Anwender die Freigabe der Taste unabhängig festlegen kann.

6.15 Interne Umrichterfreigabe

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		1	

Bei Einstellung 0 ist der Umrichter gesperrt. Für den Betrieb des Umrichters muß dieser Parameter auf 1 gesetzt sein.

6.16 Energiekosten pro kWh

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,00 - 300,00 in Währung/kWh	
Auslieferungszustand:		0	

Bei Einstellung der entsprechenden Landeswährung können über Parameter # 6.26 unmittelbar die Betriebskosten ausgelesen werden.

6.17 Rücksetzen des Stromzählers

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Setzt Parameter # 6.24 und # 6.25 auf Null zurück.

6.18 Zeitintervall, Filterwechsel

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 30.000 in Stunden	
Auslieferungszustand:		0	

Soll dem Anwender ein fälliger Filterwechsel signalisiert werden, kann mit diesem Parameter die Betriebszeit zwischen zwei Filterwechseln eingestellt werden.

6.19 Filterwechsel fällig/ Filterwechsel ausgeführt

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		1	

Der in Parameter # 6.27 eingestellte Wert verringert sich bei laufendem Betrieb des Umrichters ständig. Sobald der Wert Null erreicht ist, wird dieser Parameter auf 1 gesetzt, um dem Anwender den fälligen Filterwechsel zu signalisieren.

Nach erfolgtem Filterwechsel ist dieser Parameter auf Null rückzusetzen, dadurch wird dem Gerät signalisiert, daß der Filterwechsel erfolgt ist und lädt Parameter # 6.27 erneut mit dem in Parameter # 6.18 eingestellten Wert.

Parameter # 6.27 kann jederzeit mit dem Wert von Parameter # 6.18 durch manuelles Setzen bzw. Löschen dieses Parameters aktualisiert werden.

6.20 Zeitintervall, Schmierung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 30.000 in Stunden	
Auslieferungszustand:		0	

Soll dem Anwender eine fällige Schmierung einer Maschine signalisiert werden, kann mit diesem Parameter die Betriebszeit zwischen zwei Schmierungen eingestellt werden.

6.21 Schmierung fällig / Schmierung ausgeführt

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		1	

Der in Parameter 06.28 eingestellte Wert verringert sich bei laufendem Betrieb des Umrichters ständig. Sobald der Wert Null erreicht ist, wird dieser Parameter auf 1 gesetzt, um dem Anwender die fällige Schmierung zu signalisieren. Nach erfolgter Schmierung ist dieser Parameter auf

Null rückzusetzen, dadurch wird dem Gerät signalisiert, daß die Schmierung erfolgt ist und lädt Parameter 06.28 erneut mit dem in Parameter 06.20 eingestellten Wert.
 Parameter 06.28 kann jederzeit durch manuelles Setzen bzw. Löschen dieses Parameters mit dem Wert von Parameter 06.20 aktualisiert werden.

6.22 Betriebsstundenzähler (Jahre und Tage)

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, U, S, P	
Einstellbereich:		0,000 - 30,365 in Jahre, Tage	

In diesem und im nächsten Parameter zeichnet das Gerät die Betriebszeit seit Auslieferung auf.

6.23 Betriebsstundenzähler (Stunden und Minuten)

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, U, S, P	
Einstellbereich:		0,00 - 23,59 in Stunden, Minuten	

In diesem und im vorhergehenden Parameter zeichnet der Umrichter die Betriebszeit seit Auslieferung auf.

6.24 Stromzähler MWh

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, U, S, P	
Einstellbereich:		0 - 30.000 in MWh	

Stromzähler in MWh. Zeigt den Stromverbrauch des Gerätes an.
 Kann mit Parameter 06.17 auf Null rückgesetzt werden.

6.25 Stromzähler kWh

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, U, S, P	
Einstellbereich:		0,0 - 999,9 in kWh	

Stromzähler in kWh. Zeigt den Stromverbrauch des Gerätes an.
 Kann mit Parameter # 6.17 auf Null rückgesetzt werden.

6.26 Betriebskostenzähler

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, U, S, P	
Einstellbereich:		0,00 - 300,00 in Währung / Stunde	

Zeigt die Betriebskosten des Geräts pro Stunde (Energiekosten / h) an.
 Voraussetzung ist die korrekte Einstellung von Parameter # 6.16.

6.27 Restzeit Filterwechsel

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 30.000 in Stunden	

Dieser Parameter zeigt die verbleibende Betriebszeit bis zum nächsten fälligen Filterwechsel der Arbeitsmaschine an.
 Siehe Parameter # 6.19.

6.28 Restzeit Schmierung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, U, S, P	
Einstellbereich:		0 - 30.000 in Stunden	

Dieser Parameter zeigt die verbleibende Betriebszeit bis zur nächsten fälligen Schmierung der Arbeitsmaschine an. Siehe Parameter 06.21.

6.29 Hardwarefreigabe (Status Klemme 30)

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	
Anzeigebereich:		1	

Dieser Parameter gibt Aufschluß über den Status der Klemme 30 (Reglerfreigabe).

Klemme 30 hat die Funktion der Reglerfreigabe / -sperre. Die Funktion kann nicht umprogrammiert werden. Die Klemme ist über eine interne fest verdrahtete Logik direkt mit dem Pulswechselrichterbaustein verbunden. Der Prozessor des Gerätes wird lediglich über den Status der Klemme informiert. Bei einem Öffnen der Klemme wird die Ausgangsbrücke augenblicklich gesperrt: der Motor wird sofort stromlos und trudelt ggf. aus.

6.29 = 0: Klemme 30 offen (Gerät gesperrt)
6.29 = 1: Klemme 30 gebrückt (Gerät freigegeben)

6.30 Ansteuerbits 0 bis 3 und Sollwertfreigabe / Stop

6.31

6.32

6.33

6.34

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Anzeigebereich:		1	

Das Gerät verwendet diese Bits als Eingänge für den internen Ansteuerselektor (# 6.04) anstatt der direkten Klemmenzustände. So kann der Anwender die Verwendung jeder Steuerklemme entsprechend seiner Aufgabenstellung parametrieren.

Obwohl es sich bei diesen Parametern um R/W Parameter handelt, werden sie bei Netzabschaltung nicht gespeichert. Bei jeder Netzeinschaltung werden diese Bits auf Null rückgesetzt. Es gilt folgende Zuordnung der Ansteuerbits:

06.30 - Ansteuerbit 0
06.31 - Ansteuerbit 1
06.32 - Ansteuerbit 2
06.33 - Ansteuerbit 3
06.34 - Sollwertfreigabe oder /Stop

6.35

6.36

Endschaltereingänge

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, Bit	
Anzeigebereich:		1	

Diese Parameter können zum richtungsabhängigen Stillsetzen des Antriebs am Ende einer Verfahrstrecke verwendet werden.

06.35 - Endschalter 1 (nur Rechtslauf)
06.36 - Endschalter 2 (nur Linkslauf)

Ist Parameter # 6.35 auf 1 gesetzt, dient er als Endschalter für den Linkslauf des Antriebes: Beim Fahren in den Endschalter wird der Antrieb stillgesetzt und Linkslauf gesperrt. Mit einem Fahrbefehl kann der Antrieb im Rechtslauf aus dem Endschalter gefahren werden.

Parameter # 6.36 entsprechend als Endschalter für den Rechtslauf.

Erfordert eine Anwendung den Einsatz von Endschaltern, empfiehlt es sich, diese Parameter auf entspr. digitale Eingänge (Klemmen) zu verzeigern (Beispiel: Endschalter 1 auf Klemme 26 mit # 8.16 = 6.35).

Im Open-Loop-Betrieb wird der Stillsetzvorgang innerhalb von 8 ms nach Aktivierung der entsprechenden Eingangsklemme eingeleitet.

Beim Closed-Loop-Betrieb hingegen beträgt die maximale Verzögerung nur 500 µs.

6.37 Spannung beim Fangen (nur Open loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW, U
Einstellbereich:	0 - 100% von # 5.09
Auslieferungszustand:	25 %

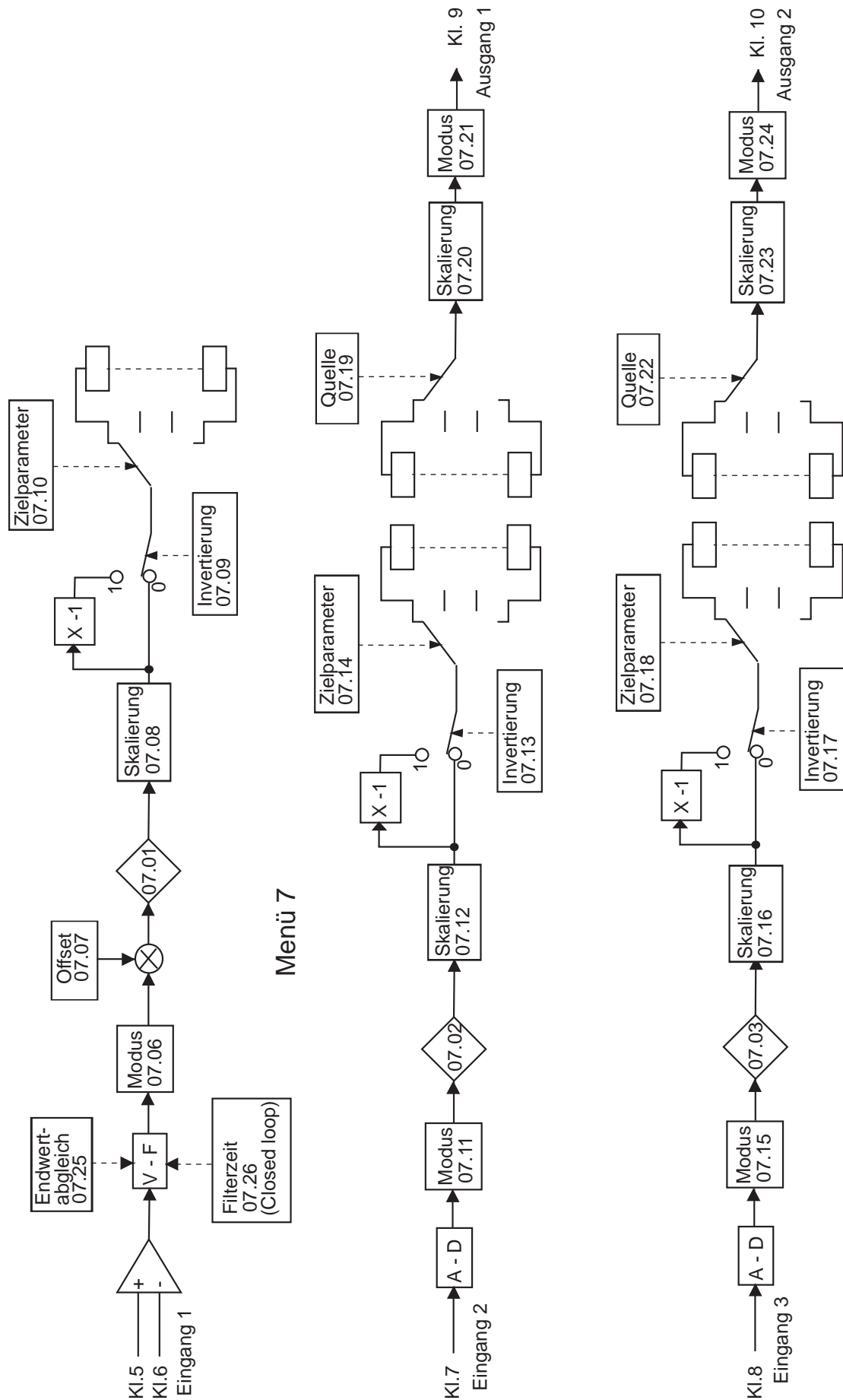
Mit diesem Parameter wird die Ausgangsspannung während des Suchvorgangs eingestellt. Ist der Wert zu hoch eingestellt, kann es zu Überstromabschaltungen kommen. Bei zu geringer Einstellung kann es zu Problemen beim Detektieren der Motordrehzahl kommen.

6.38 Spannungsanstieg beim Fangen (nur Open loop)

	Open Loop
Parametertyp:	RW, U
Einstellbereich:	0 - 2,50 in s
Auslieferungszustand:	0,25 s

Mit diesem Parameter wird die Zeit eingestellt, in der nach Finden der Motordrehzahl die Ausgangsspannung vom Wert # 6.37 auf die Motorspannung erhöht wird. Eine zu kleine Einstellung kann große Stromtransienten erzeugen, die zur Überstromabschaltung führen. Eine zu hohe Einstellung kann zum Verlust der Synchronisation bei schnell abgebremsten Antrieben führen.

Menü 7: Logikstruktur



Menü 7

Menü 7: Analogein- und -ausgänge

- # 7.01 **Analogeingang 1** (Klemme 5 und 6)
- # 7.02 **Analogeingang 2** (Klemme 7)
- # 7.03 **Analogeingang 3** (Klemme 8)

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:		±100,0 %	

Diese Parameter zeigen den Analogsignalpegel an den entsprechenden Klemmen an.

Analogeingang 1 (Klemme 5 und 6) ist ein echter Differenzeingang. Er verwendet einen Spannungs-Frequenz-Wandler für die A/D-Wandlung, da dieser eine bessere Auflösung und eine größere Störfestigkeit als ein Analog-Digital-Wandler bietet. Verwendet wird das Verfahren der gleitenden Mittelwertbildung.

Im Open-Loop-Betrieb erfolgen drei Abtastvorgänge in einem Fenster, je nach Taktfrequenz, von 4 ms bzw. 5,5 ms (5,5 ms für 4,5 kHz und 9 kHz). Änderungen der Eingangsspannung wirken sich daher nach 1,33 ms bzw. 1,83 ms auf die Umrichtersollfrequenz aus. Die Änderung der Sollfrequenz ist nach 4 ms bzw. 5,5 ms, abgeschlossen. Das ergibt eine Wirkung, die einem Filter erster Ordnung ähnlich ist. Die Auflösung beträgt 12 Bit plus Vorzeichen.

Im Closed-Loop-Betrieb ist die effektive Auflösung größer 14 Bit, da die von der Rückführungseinheit eingehenden Zählimpulse ständig mit den Zählimpulsen des U/F-Wandlers verglichen werden. Die Mittelwertbildung wird jedoch nach wie vor zur Erfassung von Sollwertinformationen verwendet, die Abtastzeit kann vom Anwender eingestellt werden (# 7.26). Eine kurze Abtastzeit ergibt eine gute Antriebsdynamik, hat aber den Nachteil eines schlechteren Rundlaufverhaltens bei niedrigen Drehzahlen. Eine lange Abtastzeit ergibt ein ruhiges Laufverhalten bei kleinen Drehzahlen, dafür aber auch eine schlechtere Dynamik des Antriebs.

Für die **Analogeingänge 2 und 3** (Klemme 7 und 8, jeweils gegen 0V) werden A/D-Wandler des Prozessors verwendet.

Die Auflösung beträgt 10 Bit plus Vorzeichen, die Abtastzeit 8 ms, in einigen Ausnahmefällen ist sie schneller (siehe nachstehend Betriebsarten Analogeingänge).

Der Einstellbereich des Parameters beträgt für Spannungssignale ±100,0 % bzw. 0 - 100,0 % für Stromsignale.

7.04 Temperatur Kühlkörper

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U, P	
Anzeigebereich:		0 - 100 °C	

Dieser Parameter zeigt die aktuelle Kühlkörpertemperatur an. Steigt die Kühlkörpertemperatur auf 98°C an, schaltet der Umrichter mit der Fehlermeldung "Übertemperatur Kühlkörper" ('Oh2') ab und kann erst wieder zurückgesetzt werden, wenn die Kühlkörpertemperatur unter 94°C fällt.

7.05 Temperatur Steuerplatine

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U, P	
Anzeigebereich:		0 - 80 °C	

Zeigt die Temperatur im Bereich der Steuerplatine an. Erreicht die Umgebungstemperatur 95°C, schaltet der Umrichter mit der Fehlermeldung ('OA') ab und kann erst zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 90°C fällt.

7.06
7.11
7.15

Modus Analogeingänge

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, S, P	
Einstellbereich:		0 - 8 (10)	
Auslieferungszustand:	# 7.06 = 0	Analogeingang 1 konfiguriert als Spannungseingang	
	# 7.11 = 0	Analogeingang 2 konfiguriert als Spannungseingang	
	# 7.15 = 10	Analogeingang 3 konfiguriert als Kaltleiteringang	

Über diese drei Parameter kann jeder der drei Analogeingänge für die entsprechende Betriebsart parametrierbar werden. Mögliche Einstellungen:

Parameterstellung	Anzeige	Funktion	Beschreibung
0	VOLt	Spannungseingang	0 ... +/- 10 V, bei unipolarem Betrieb (# 1.10 = 0) werden negative Werte als Null gewertet
1	0 - 20	0 - 20 mA	
2	20 - 0	20 - 0 mA	
3	4 - 20.tr	4 - 20 mA	(Fehlerabschaltung bei Stromschleifenfehler)
4	20 - 4.tr	20 - 4 mA	
5	4 -20.Lo	4 - 20 mA	(Minimaldrehzahl bei Stromschleifenfehler)
6	20 - 4.Lo	20 - 4 mA	
7	4 - 20.Pr	4 - 20 mA	(Beibehalten der letzten Drehzahl vor Auftreten des Stromschleifenfehlers)
8	20 - 4.Pr	20 - 4 mA	
9 *)	th.SC		Kaltleiterschutz mit Fehlerabschaltung bei Kurzschlußerkennung
10 *)	th		Kaltleiterschutz ohne Kurzschlußerkennung

*) Die Kaltleiterüberwachung, Stellung 9 und 10, kann nur auf Analogeingang 3 (Kl. 8) bzw. Pin 15 am SUBD 15 HD programmiert werden (zus. ist dafür # 7.18 = 0.00 zu stellen).

Bei den Betriebsarten 4-20 mA bzw. 20-4 mA ist die Ansprechschwelle für das Erkennen eines Stromschleifenfehlers 3 mA.

Open Loop:

Die Analogeingänge werden alle 8 ms abgetastet. Ist einer der Anlogsollwertparameter (# 1.36 - # 1.37) oder der Drehmomentsollwert (# 4.08) als Spannungseingang programmiert, wird die Abtastfrequenz auf 500 Hz erhöht (unter Berücksichtigung der vorstehend beschriebenen gleitenden Mittelwertbildung).

Closed loop:

Die Analogeingänge werden alle 5 ms abgetastet, Ausnahmen sind die Fälle, bei denen einer der Anlogsollwertparameter (# 1.36 - # 1.37), der interne Zusatzsollwert (# 3.19) bzw. der Drehmomentsollwert (# 4.08) auf einen Spannungseingang programmiert ist. Diese Eingänge werden von den Drehzahl- bzw. Stromreglerrechenalgorithmen alle 500 µs abgetastet. Obwohl die Daten am U/F-Eingang alle 500 µs abgetastet werden, wird der Eingang wie vorstehend beschrieben nach dem Verfahren der gleitenden Mittelwertbildung gemessen. Für den Drehzahlsollwerteingang kann die Meßrate für die Mittelwertbildung über # 7.26 eingestellt werden, während sie für den Drehmomentsollwerteingang je nach Taktfrequenz fest auf 4 ms bzw. 5,5 ms eingestellt ist.

7.07

Offsetabgleich Analogeingang 1

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, B, P	
Einstellbereich:		±10,000 %	
Auslieferungszustand:		0	

Mit diesem Parameter kann ein Offset-Fehler des Sollwertsignals abgeglichen werden.

7.08 Skalierung Analogeingang

7.12

7.16

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,000 - 4,000	
Auslieferungszustand:		1,000	

Diese Parameter können bei Bedarf zur Skalierung eines Analogeingangs verwendet werden. In den meisten Fällen wird dies jedoch nicht notwendig sein, da jeder Eingang automatisch so skaliert wird, daß sich bei Vollaussteuerung des Eingangs der Maximalwert des Zielparameters ergibt.

7.09 Einganginvertierungsbits

7.13

7.17

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Diese Parameter können zur Invertierung eines Eingangssollwerts verwendet werden.

7.10 Zielparameter Analogeingang

7.14

7.18

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, R, P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50	
Auslieferungszustand:	# 7.10 = 1.36	Analogueingang 1 = Analoogsollwert 1	
	# 7.14 = 1.37	Analogueingang 2 = Analoogsollwert 2	
	# 7.18 = 0.00	Analogueingang 3 = Kaltleitereingang	

Zur Eintragung des Parameters der vom jeweiligen Analogeingang beschrieben werden soll. Analogeingänge können nur mit nicht schreibgeschützten Wortparametern belegt werden. Wird der Eingang mit einem ungültigen Parameter belegt, ist die Programmierung wirkungslos.

7.19 Quellparameter Analogausgang 1 (Klemme 9)

7.22

Analogausgang 2 (Klemme 10)

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50	
Auslieferungszustand:			
Analogausgang 1 = # 7.19:	# 5.01 = Ausgangsfrequenz	# 3.02 = Drehzahlwert	
Analogausgang 2 = # 7.22:	# 4.02 = Wirkstrom	# 4.02 = Wirkstrom	

Hier werden die Parameter programmiert, die auf die Analogausgänge gelegt werden. Als Quellparameter können nur Wortparameter programmiert werden. Wird der Ausgang mit einem ungültigen Parameter belegt, wird als Ausgangswert 0 gelesen.

7.20 Skalierung Analogausgänge

7.23

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,000 - 4,000	
Auslieferungszustand:		1,000	

Auch die Analogausgänge können vom Anwender skaliert werden. Wie bei den Analogeingängen erfolgt eine automatische Skalierung, so daß bei Vollaussteuerung des Analogausgangs der Maximalwert des Quellparameters vorliegt.

7.21 Betriebsarten der Analogausgänge

7.24

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, T, P	
Einstellbereich:		0 - 2	
Auslieferungszustand:		0	

Über diese Parameter können die Analogausgänge wie folgt konfiguriert werden:

0 :	VOLt	Spannungsbereich	0 - ±10 V
1 :	0 - 20	Strombereich	0 - 20 mA
2 :	4 - 20	Strombereich	4 - 20 mA

Bei den Einstellungen 1 und 2 werden negative Werte in einem Quellparameter als Null gewertet. Die Analogausgänge werden alle 8 ms aktualisiert.

7.25 Endwertabgleich Analogeingang 1

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Ist dieses Bit gesetzt, wird der Skalierungsfaktor automatisch so eingestellt, daß der Maximalwert beim Eingangspegel, der zum Zeitpunkt der Kalibrierung vorliegt, erreicht wird. Dieser Parameter wird von der Software nach erfolgter Kalibrierung rückgesetzt.

Die Eingangsspannung bzw. der Eingangsstrom bei der Kalibrierung muß größer als 25% des normalen Eingangspegels (2,5 V bzw. 5 mA) sein. Nach erfolgter Kalibrierung wird das Ergebnis bis zur Wiederholung der Kalibrierung bzw. einer Änderung des Eintrags verwendet (das Kalibrierungsergebnis wird bei Netzabschaltung gespeichert). Zum Löschen eines Kalibrierungsergebnisses, d.h. zum Rücksetzen des Geräts auf seinen Standardwert, sollte eine Kalibrierung mit weniger als 15% des maximalen Eingangspegels vorgenommen werden.

7.26 Filterzeit Analog Sollwert 1 (nur Closed Loop)

	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RW, U	
Einstellbereich:	0 - 10,0 ms	
Auslieferungszustand:	4,0	

Dieser Parameter wirkt sich auf das Antriebsverhalten im niedrigen Drehzahlbereich und die Regeldynamik bei Drehzahländerungen aus. Niedrige Einstellwerte erzielen ein gutes dynamisches Regelverhalten aber ein schlechteres Rundlaufverhalten bei niedrigen Drehzahlen, während hohe Einstellwerte einen ruhigen Betrieb bei niedrigen Drehzahlen, dafür aber ein schlechteres dynamisches Verhalten bewirken. Deshalb ist entsprechend der Anwendung ein Kompromiß zwischen dem Rundlaufverhalten bei niedrigen Drehzahlen und guter Antriebsdynamik zu schließen. Dieser Parameter steht nur zur Verfügung wenn die # 1.36, # 1.37 bzw. # 3.19 in den Zielparameter # 7.10 eingetragen werden.

- # 7.27 **Stromschleifenverlust, Analogeingang 1**
- # 7.28 **Stromschleifenverlust, Analogeingang 2**
- # 7.29 **Stromschleifenverlust, Analogeingang 3**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

Die Parameter zeigen Stromschleifenverlust an den analogen Eingängen an.

Wenn Analogeingang 1, 2 oder 3 als 4 - 20mA oder 20 - 4 mA - Eingang konfiguriert ist, wird bei einem Stromsollwert kleiner 3 mA ein Stromschleifenverlust detektiert und der entsprechende Bit-Parameter (# 7.27 - # 7.29) gesetzt.

7.30 **Analoge Ausgänge, Direktanzeige**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Die analogen Ausgänge werden alle 5,5 ms (bei einer Taktfrequenz von 3, 6 oder 12 kHz) bzw. alle 7,4 ms (bei einer Taktfrequenz von 4,5 und 9 kHz) aktualisiert.

Um Frequenz-, Drehzahl- oder Stromverläufe besser mit dem Oszilloskop beobachten zu können, kann die Aktualisierungszeit auf 345 µs bzw. 460 µs reduziert werden.

Diese Verringerung der Abtastzeit erfolgt durch # 7.30 = 1.

Die Reduzierung ist nur für Frequenz, Drehzahl und Stromverläufe wirksam. Ist der entspr. analoge Ausgang auf eine andere analoge Größe verzeigert, wird unabhängig von der Stellung von # 7.30 mit 5,5 bzw. 7,4 ms abgetastet.

- Skalierung:
- Frequenz: Ist die Maximalfrequenz auf Werte kleiner +/- 100 Hz eingestellt, korrespondieren +/- 10V zu +/- 125 Hz. Andernfalls korrespondieren +/- 10 V zu +/-1000 Hz.
 - Drehzahl: Der Drehzahlwert wird direkt vom Encodersignal abgeleitet. Bei Verwendung eines 4096-er Geber ergeben sich 5,5 V bei 3000 min⁻¹. Bei anderer Strichzahl ändert sich der Wert entsprechend.
 - Wirkstrom: +/- 10 V entsprechen dem Maximalstrom des Gerätes (150 bzw. 175 % Nennstrom für open bzw. closed loop / Servo).

7.31 **UD 78 gesteckt**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

7.31 = 0: UD 78 nicht gesteckt

7.31 = 1: UD 78 gesteckt

7.32 **IGBT Chip Temperatur**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U, P	
Anzeigebereich:		0 - 150 °C	

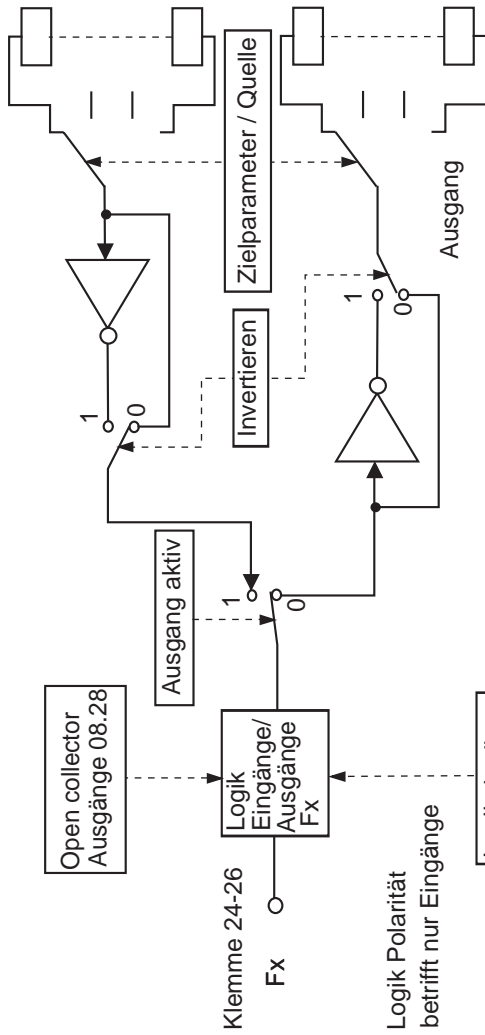
Der Parameter zeigt die berechnete Junction Temperatur der IGBT's an.

Das dem zugrunde liegende Temperaturmodell geht von einer Umgebungstemperatur von 40°C aus. Deshalb ist der niedrigste angezeigte Wert 40 °C.

Werte werden nur bei aktiviertem thermischen Modell (# 5.33 = 1, = default) angezeigt. Bei deaktiviertem thermischen Modell wird 0 angezeigt.

Menü 8: Logikstruktur

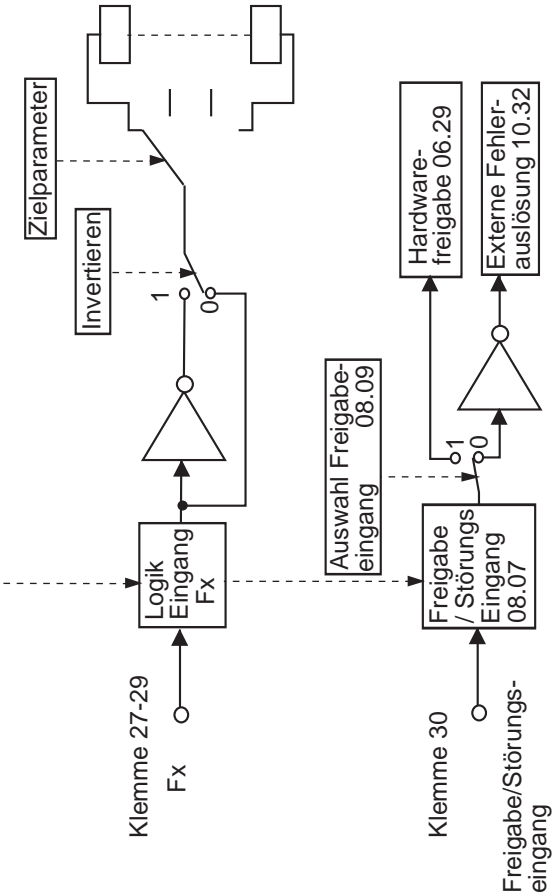
Programmierbare Ein / Ausgänge F1, F2 and F3



Klemme	Zielparameter / Quelle	Inverter	Auswahl Eingang/ Ausgang	Status Eingang/ Ausgang
KL 24 F1	08.10	08.11	08.12	08.01
KL 25 F2	08.13	08.14	08.15	08.02
KL 26 F3	08.16	08.17	08.18	08.03

Menü 8

Programmierbare Eingänge F4, F5 und F6



Klemme	Zielparameter	Inverter	Status Eingang
KL 27 F4	08.19	08.20	08.04
KL 28 F5	08.21	08.22	08.05
KL 29 F6	08.23	08.24	08.06

Menü 8: Digitalein- und -ausgänge

Die Klemmen 24 bis 26 (F1 bis F3) können entweder als Eingänge oder als Ausgänge programmiert werden, während die Klemmen 27 bis 29 (F4 bis F6) ausschließlich als Eingänge dienen. Alle sechs Ein- bzw. Ausgänge sind in ihrer Funktion frei programmierbar.

Klemme 30 ist ein Logikeingang der entweder als Freigabe oder als Eingang für eine externe Störkette verwendet werden kann.

Werden beide Funktionen benötigt, sollte Klemme 30 als Freigabeeingang verwendet und einer der anderen Eingänge mit der Funktion "externe Störkette" (# 10.32) belegt werden (die Eingangslogik muß invertiert werden, um bei aktiver Eingangsklemme eine Fehlerabschaltung zu vermeiden).

Die Digitaleingänge werden alle 8 ms abgetastet, die Digitalausgänge alle 8 ms aktualisiert.

8.01 Status Klemme 24 (F1 = Eingang / Ausgang)

8.02 Status Klemme 25 (F2 = Eingang / Ausgang)

8.03 Status Klemme 26 (F3 = Eingang / Ausgang)

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Sind die Klemmen als Eingänge programmiert, zeigen diese Parameter den Eingangszustand der entsprechenden Klemmen an.

Sind sie als Ausgänge programmiert, zeigen die Parameter den Ausgangszustand an.

Bei den Eingängen gilt: 0 = nicht aktiv, 1 = aktiv.

Bei den Ausgängen gilt: 1 = Senke, 0 = 24V.

8.04 Status Klemme 27 (F4 = Eingang)

8.05 Status Klemme 28 (F5 = Eingang)

8.06 Status Klemme 29 (F6 = Eingang)

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Diese Parameter zeigen den Status der Eingänge der F4 bis F6 (Klemme 27 - 29) an.

Es bedeuten: 0 = nicht aktiv, 1 = aktiv.

8.07 Status Klemme 30 (Eingang: Freigabe / externe Störung)

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Dieser Parameter zeigt den Status der Klemme 30 an.

Es bedeuten: 0 = nicht aktiv, 1 = aktiv.

8.08 Status Relaisausgang

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Dieser Parameter zeigt den Status des Relais an.

Es bedeutet: 0 = Ruhezustand, 1 = erregt.

8.09 Auswahl Klemme 30 Freigabe / externe Störkette

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0		1

Klemme 30 des Gerätes kann entweder als Freigabeeingang oder als Eingang für eine externe Störkette konfiguriert werden (s. auch Beschreibung zu # 6.29).

Mit diesem Parameter läßt sich die gewünschte Eingangsfunktion programmieren.

- # 8.09 = 0: Klemme 30 = Eingang für externe Störkette
In dieser Einstellung wird bei offener Klemme 30 die Fehlermeldung 'Et' ausgegeben.
- # 8.09 = 1: Klemme 30 = Reglerfreigabe
offen: Antrieb gesperrt
gebrückt: Antrieb freigegeben

Zielparameter (digitale Eingänge):

- | | | | |
|--------|----------------------------|-------------|---|
| # 8.10 | - Zielparameter Eingang F1 | (Klemme 24) | } Bei Programmierung der Klemmen als Eingänge |
| # 8.13 | - Zielparameter Eingang F2 | (Klemme 25) | |
| # 8.16 | - Zielparameter Eingang F3 | (Klemme 26) | |
| # 8.19 | - Zielparameter Eingang F4 | (Klemme 27) | |
| # 8.21 | - Zielparameter Eingang F5 | (Klemme 28) | |
| # 8.23 | - Zielparameter Eingang F6 | (Klemme 29) | |

Nur nicht schreibgeschützte Bitparameter können über die Digitaleingänge angesteuert werden. Wird ein Digitaleingang mit einer ungültigen Funktion belegt, ist die Parametrierung unwirksam.

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, R, P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50	
Auslieferungszustand für:			
Zielparameter	Klemme	Funktion	
# 8.10	(KL.24)	Die Klemme ist standardmäßig als Ausgang programmiert	
# 8.13	(Kl. 25)	10.33	(RESET)
# 8.16	(Kl. 26)	6.31	(Ansteuerbit 1, Tippen) *
# 8.19	(Kl. 27)	6.30	(Ansteuerbit 0, Rechtslauf) *
# 8.21	(Kl. 28)	6.32	(Ansteuerbit 2, Linkslauf) *
# 8.23	(Kl. 29)	1.41	(Umschaltung Analogsollwerteingang 1 / 2)

*) Die Funktion des jeweiligen Ansteuerbits ist abhängig vom Ansteuermodus (# 6.04, Auslieferungszustand = 4). Bei Umprogrammierung des Ansteuermodus ändert sich die oben angegebene Funktionalität)

Quellparameter (digitale Ausgänge):

- | | | | |
|--------|-----------------------------|----------------|---|
| # 8.10 | - Quellparameter Ausgang F1 | (Klemme 24) | } Bei Programmierung der Klemmen als Ausgänge |
| # 8.13 | - Quellparameter Ausgang F2 | (Klemme 25) | |
| # 8.16 | - Quellparameter Ausgang F3 | (Klemme 26) | |
| # 8.19 | - Quellparameter Relais | (Klemme 1 / 2) | |

Die Digitalausgänge können nur mit Bitparametern belegt werden. Wird ein Digitalausgang mit einer ungültigen Funktion belegt, ist die Ausgangsklemme inaktiv, das Relais verharrt im Ruhezustand.

		Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, R, P		
Einstellbereich:		0.00 - 20.50		
Auslieferungszustand für:				
Zielparameter	Klemme	Funktion		
# 8.10	(KL.24)	10.06 (Sollwert erreicht)	10.03 (Drehzahl Null)	*)
# 8.13	(Kl. 25)			*)
# 8.16	(Kl. 26)			*)
# 8.25	(Kl. 1 / 2)	10.01 (Betriebsbereit)		

*) Klemme 25 und 26 sind standardmäßig als Eingang programmiert

Invertierungsparameter:

- # 8.11 - Invertierung Eingang/Ausgang F1
- # 8.14 - Invertierung Eingang/Ausgang F2
- # 8.17 - Invertierung Eingang/Ausgang F3
- # 8.20 - Invertierung Eingang F4
- # 8.22 - Invertierung Eingang F5
- # 8.24 - Invertierung Eingang F6
- # 8.26 - Invertierung des Relaiszustandes

		Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit		
Auslieferungszustand:		0		

Mit den Invertierungsparametern kann der logische Zustand der Ziel- und der Quellparameter bzw. der Ruhezustand des Relais invertiert werden.

F1 - F3: Parametrierung als Ein- oder Ausgang:

- # 8.12 - Aktivierung Ausgang F1
- # 8.15 - Aktivierung Ausgang F2
- # 8.18 - Aktivierung Ausgang F3

		Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit, R		
Auslieferungszustand				
Zielparameter	Klemme			
# 8.12	(F1, KL.24)	1		
# 8.15	(F2, Kl. 25)	0		
# 8.18	(F3, Kl. 26)	0		

Mit diesen Parametern können die Eingangs-/Ausgangsklemmen als Eingang oder als Ausgang gesetzt werden.

8.12, # 8.15, #8.18 = 0: entspr. digitaler Ein- / Ausgang ist als Eingang konfiguriert

8.12, # 8.15, #8.18 = 1: entspr. digitaler Ein- / Ausgang ist als Ausgang konfiguriert

8.27 positive / negative Logik

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit, P, R	
Auslieferungszustand:		0	

Dieser Parameter ändert die Logik-Polarität der Digitaleingänge.

8.27 = 0: negative Logik: Die Digitaleingänge müssen zur Aktivierung des Eingangs auf L-Pegel (< 5 V) gesetzt werden.

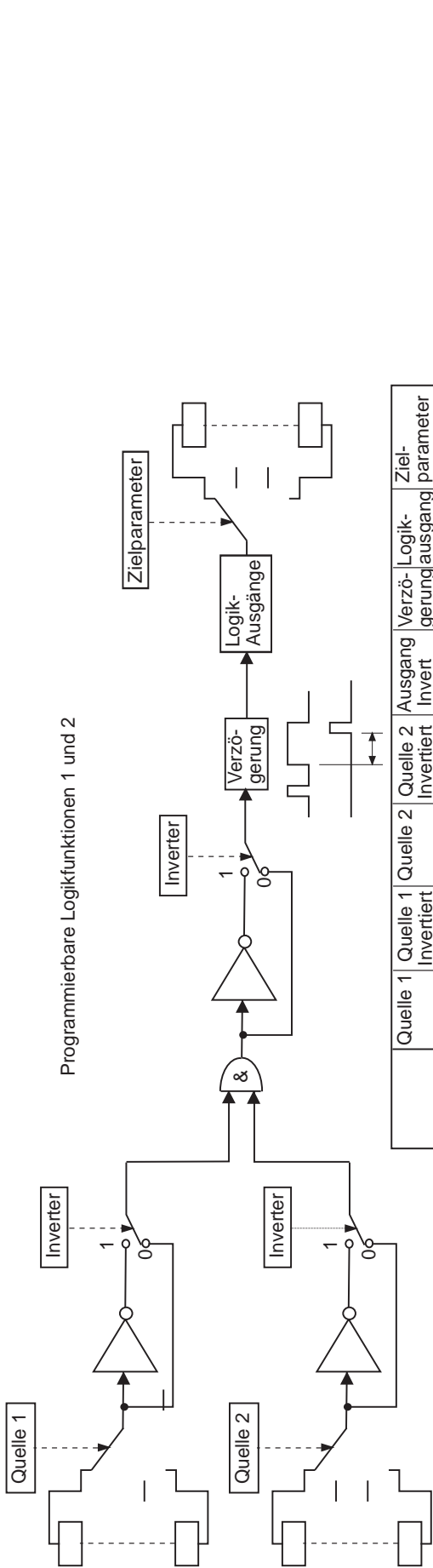
8.27 = 1: positive Logik: Die Digitaleingänge müssen zur Aktivierung des Eingangs auf H-Pegel (> 15 V) gesetzt werden.

8.28 Open-Collector-Ausgänge

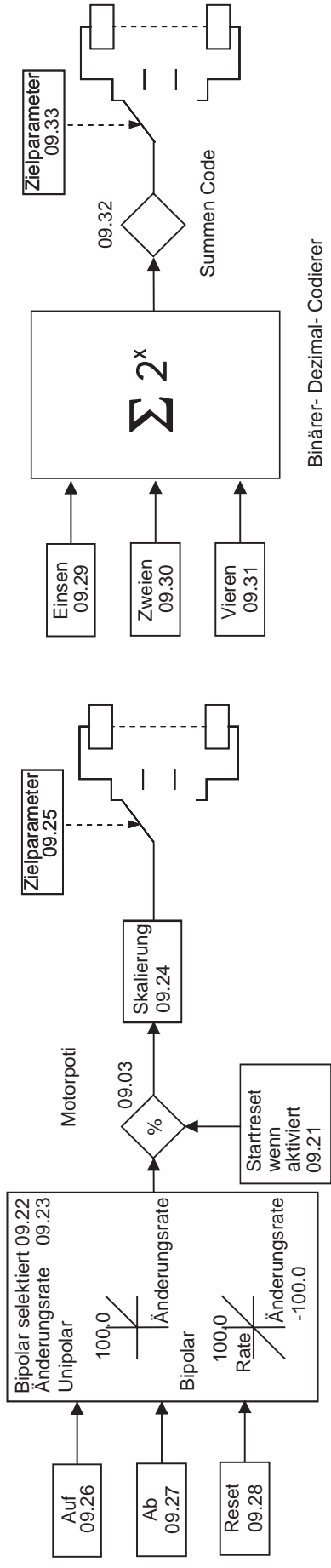
	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit, P, R	
Auslieferungszustand:		0	

Bei Setzen dieses Parameters können die drei digitalen Ausgänge als Open Collector Ausgänge ('wired OR') betrieben werden.

Menü 9: Logikstruktur



	Quelle 1	Quelle 1 Invertiert	Quelle 2	Quelle 2 Invertiert	Ausgang Invert	Verzögerung	Logik- ausgang	Ziel- parameter
Funktion 1	09.04	09.05	09.06	09.07	09.08	09.09	09.01	09.10
Funktion 2	09.14	09.15	09.16	09.17	09.18	09.19	09.02	09.20



Menü 9

Menü 9: Programmierbare Logik und Motorpotentiometer

Dieses Menü umfaßt zwei programmierbare Logikbausteine, die zur Signalerzeugung oder zur Ausführung einer Funktion verwendet werden können, wenn diese mit dem Standardparametersatz des Gerätes nicht realisiert werden kann.

Ein Beispiel für einen solchen Fall ist eine Anwendung, bei der ein Stillsetzsignal benötigt wird. Als Eingänge könnten # 10.03 (Drehzahl Null) und # 10.09 (Stromgrenze) mit einer entsprechend programmierten Verzögerung verwendet werden, um sicherzustellen, daß sich das Ausgangssignal durch Wischimpulse an den Eingangssignalen nicht ändert.

Menü 9 enthält weiter eine programmierbare Motorpotentiometerfunktion, mit der jeder nicht schreibgeschützte RW Parameter des Reglers beschrieben werden kann. Das Blockdiagramm für Menü 9 veranschaulicht die Funktionen der folgenden Parameter.

9.01 Zustand Logikausgang 1

9.02 Zustand Logikausgang 2

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit	

Diese Parameter zeigen den Zustand der beiden programmierbaren Logikausgänge an. Bei Bedarf kann eine Klemme mit der Logikausgangsfunktion parametrisiert werden. Dazu wird der entsprechende digitale Ausgangsquellparameter in Menü 8 mit einem dieser Parameter belegt.

9.03 Istwert Motorpotentiometer

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, S, P	
Anzeigebereich:		100 %	

Zeigt den Motorpotentiometer-Istwert vor der Skalierung an. Bei Einstellung # 9.21 = 1 wird dieser Parameter bei Netzeinschaltung auf 0 gesetzt.

Quellparameter für programmierbare Logikbausteine 1 und 2:

9.04 Funktionsbaustein 1: Quellparameter 1

9.06 Quellparameter 2

9.14 Funktionsbaustein 2: Quellparameter 1

9.16 Quellparameter 2

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Eingangsbereich:		0.00 - 20.50	
Auslieferungszustand:		0	

Die programmierbaren Logikbausteine können über die Quellparameter mit entsprechenden Parametern belegt werden. Nur Bitparameter können als Eingang programmiert werden. Sind beide programmierbaren Logikbausteine mit ungültigen Parametern belegt, bleibt der Logikausgang stets 0. Ist nur einer der beiden Parameter ungültig, gilt der Eingang zur UND-Verknüpfung als 1, so daß das gültige Eingangssignal gewertet wird.

Funktionsbaustein 1: # 9.04: Quellparameter 1
9.06: Quellparameter 2

Funktionsbaustein 2: # 9.14: Quellparameter 1
9.16: Quellparameter 2

Invertierungsparameter für programmierbare Logikbausteine 1 und 2:

- # 9.05 Funktionsbaustein 1: Invertierung Quelle 1
9.07 Invertierung Quelle 2
9.08 Invertierung Ausgang
- # 9.15 Funktionsbaustein 2: Invertierung Quelle 1
9.17 Invertierung Quelle 2
9.18 Invertierung Ausgang

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Mit den Invertierungsparameter kann der logische Zustand der Quell- bzw. Zielparameter geändert werden.

- Funktionsbaustein 1: # 9.05: Invertierung Quelle 1
9.07: Invertierung Quelle 2
9.08: Invertierung Ausgang
- Funktionsbaustein 2: # 9.15: Invertierung Quelle 1
9.17: Invertierung Quelle 2
9.18: Invertierung Ausgang

Entprellzeit für programmierbare Logikbausteine 1 und 2:

- # 9.09 Entprellzeit Logikausgang 1
9.19 Entprellzeit Logikausgang 2

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Eingangsbereich:		0.00 - 25,0 s	
Auslieferungszustand:		0 s	

Die Entprellung bei den Logikausgängen erfolgt nur bei Signalübergängen von 0 auf 1, d.h. der Ausgang wird mit der eingestellten Entprellung aktiv, die Deaktivierung des Ausgangs erfolgt ohne Verzögerung.

Mit den Entprellparametern soll vor allem sichergestellt werden, daß bei einer Umschaltung von 0 auf 1 ein gesicherter statischer Zustand vorliegt. Ein Umspringen des Logikbausteins bei einem kurzen Nadelimpuls kann somit verhindert werden..

- # 9.09: Entprellung Logikausgang 1
9.19: Entprellung Logikausgang 2

Zielparameter für programmierbare Logikbausteine 1 und 2:

- # 9.10 Zielparameter Logikausgang 1
9.20 Zielparameter Logikausgang 2

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, R, P	
Eingangsbereich:		0.00 - 20,50	
Auslieferungszustand:		0	

Mit den Zielparametern werden die Parameter festgelegt, die über die programmierbaren Logikausgänge angesteuert werden sollen.

Die Logikbausteine können nur mit nicht schreibgeschützten Bitparametern parametrisiert werden. Wird ein ungültiger Parameter auf einen der Ausgänge gelegt, erfolgt keine Ansteuerung.

- # 9.10: Zielparameter Logikausgang 1
9.20: Zielparameter Logikausgang 2

9.21 Motorpotentiometer - Startreset

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

9.21 = 0: Der Motorpotentiometer-Istwert wird bei Netzzuschaltung auf den vor der Netzabschaltung aktuellen Wert eingestellt.

9.21 = 1: Der Motorpotentiometer-Istwert wird beim Netzzuschaltung auf Null gesetzt

9.22 Motorpotentiometer - Auswahl bipolarer Sollwert

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

9.22 = 0: Es können nur positive Sollwerte vorgegeben werden (0 - 100 %, unipolarer Betrieb).

9.22 = 1: Es können sowohl positive als auch negative Sollwerte vorgegeben werden (-100,0 % - +100 %, bipolarer Betrieb)

9.23 Motorpotentiometer - Änderungsrate

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 250 s	
Auslieferungszustand:		20 s	

Dieser Parameter legt die Zeit fest, die die Motorpotentiometerfunktion zur Änderung von 0 auf 100 % braucht. Für die Änderung von -100% auf +100 % wird die doppelte Zeit benötigt.

9.24 Motorpotentiometer - Skalierungsfaktor

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,000 - 4,000	
Auslieferungszustand:		1,000	

Mit diesem Parameter kann die Ausgabe des Motorpotentiometers auf einen reduzierten Bereich begrenzt werden, so daß der ausgegebene Wert z.B. als Offsetabgleich verwendet werden kann. Dieser Parameter verfügt über eine automatische Skalierungsfunktion. Bei Einstellung 1 ergibt der max. Motorpotentiometer-Istwert automatisch den Maximalwert des Zielparameters.

9.25 Motorpotentiometer - Zielparameter

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, R, P	
Einstellbereich:		0 - 20,50	
Auslieferungszustand:		0	

Hier ist der Parameter einzustellen, der über das Motorpotentiometer beschrieben werden soll. Nur nicht schreibgeschützte RW Parameter können angesteuert werden. Wird mit # 9.25 ein ungültiger Parameter belegt, erfolgt keine Ansteuerung. Soll das Motorpotentiometer zur Drehzahlvorgabe verwendet werden, sollte hier einer der Drehzahl - Festsollwertparameter eingegeben werden. Wird das Motorpotentiometer zum Drehzahlabgleich verwendet, ist der Offset-Parameter (# 1.04) einzutragen.

9.26 Motorpotentiometer Auf und Ab**# 9.27**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit		

Der Parameter dient zur Verstellung des Motorpotentiometer - Sollwertes.
Zur Realisierung der Motorpotentiometerfunktion müssen zwei Digitaleingänge oder Logikfunktions-Ausgänge auf diese Parameter verzeigert werden. parametrieren.

9.28 Motorpoti Reset

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit		
Auslieferungszustand:	0		

Zur Realisierung der Resetfunktion muß ein Digitaleingang oder ein Logikfunktionsausgang auf #09.28 verzeigert werden.

Ist #9.28 = 1, wird der Motorpoti-Istwert # 9.03 auf 0% zurückgesetzt.

9.29 Eingänge des 3 Bit binär/dezimal Umsetzers**# 9.30****# 9.31**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit		

Zum Beschreiben dieser Parameter müssen Digitaleingänge oder Logikfunktions-ausgänge darauf verzeigert werden.

9.32 Ausgang des 3 Bit binär/dezimal Umsetzers

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, U, R, P		
Einstellbereich:	0 - 7		

Nachfolgende Tabelle zeigt den Wert des Ausgangsparameters in Abhängigkeit von den 3 Eingangsparametern :

Vieren # 9.31	Zweien # 9.30	Einsen # 9.29	Ausgang # 9.32
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

9.33**Zielparameter des 3 Bit binär/dezimal Umsetzers**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, R, P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50	
Auslieferungszustand:		0	

Hier ist der Parameter einzustellen, der mit dem Ausgangswert des 3 Bit binär/dezimal, Umsetzer (# 9.32, Wertebereich 0 - 7) beschrieben werden soll.

Nur nicht geschützte (Protected-) RW Parameter können angesteuert werden. Wird mit # 9.33 ein ungültiger Parameter belegt, erfolgt keine Ansteuerung.

Hat der angesteuerte Parameter einen Einstellbereich kleiner 7, so erfolgt eine Begrenzung auf den zulässigen Wert, unabhängig vom Wert in # 9.32.

Menü 10 Zustandsmeldungen und Fehlerspeicher

10.01 Umrichter betriebsbereit

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

Bei betriebsbereitem Umrichter und aufgeladenem Zwischenkreis ist #10.01 = 1.
Ist Parameter # 10.36 auf 1 (Auto-Reset) eingestellt, bleibt dieses Bit bei Fehlerauslösung und automatischem Reset-Versuch des Umrichters auf 1 gesetzt. Wenn die eingestellte Anzahl der Reset-Versuche erfolgt ist, wird dieses Bit bei der nächsten Fehlerauslösung rückgesetzt.

10.02 Motor bestromt

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

10.02 wird auf 1 gesetzt, wenn die Ausgangsbrücke des Umrichters aktiv ist und der Motor somit bestromt wird.

10.03 Drehzahl Null

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

Im Open-Loop-Betrieb wird dieses Bit auf 1 gesetzt, wenn der Betrag der Umrichterausgangsfrequenz, die in Parameter # 3.05 eingestellte "Drehzahl Null"-Schwelle erreicht bzw. unterschritten hat.

Im Closed-Loop-Betrieb wird statt der Umrichterausgangsfrequenz der Drehzahlwert überwacht.

10.04 Auf Minimaldrehzahl

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

Im bipolaren Betrieb (# 1.10 = 1) entspricht dieser Parameter dem "Drehzahl Null"- Parameter (# 10.03).

Im unipolarem Betrieb (# 1.10 = 0) wird dieser Parameter gesetzt, wenn der Betrag der Umrichterausgangsfrequenz bzw. des Drehzahlwertes die Minimalfrequenz + 0,5 Hz bzw. Minimaldrehzahl + 5 min⁻¹ erreicht hat oder darunter gefallen ist. Die Minimalfrequenz / Minimaldrehzahl wird mit # 01.07 eingestellt. Der Parameter wird nur gesetzt, wenn der Antrieb vom Umrichter freigegeben ist (# 10.02 = 1).

10.05 Unterhalb Sollwert

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

Dieser Parameter wird gesetzt, wenn der Betrag der Umrichterausgangsfrequenz bzw. des Drehzahlwertes unterhalb des mit # 3.06 und # 3.09 eingestellten "Drehzahl erreicht"-Fensters liegt.

Der Parameter wird nur gesetzt, wenn der Umrichter freigegeben ist (# 10.02 = 1).

10.06 Sollwert erreicht

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Dieser Parameter wird gesetzt, wenn der Betrag der Umrichter Ausgangsfrequenz bzw. des Drehzahlwertes sich innerhalb des mit den Parameter # 3.06, # 3.07 und # 3.09 eingestellten "Drehzahl erreicht" Fensters befindet. Der Parameter wird nur gesetzt, wenn der Umrichter freigegeben ist (# 10.02 = 1).

10.07 Oberhalb Sollwert

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Dieser Parameter wird gesetzt, wenn der Betrag der Umrichter Ausgangsfrequenz bzw. des Drehzahlwertes oberhalb des mit # 3.07 und # 3.09 festgelegten "Drehzahl erreicht" Fensters liegt. Der Parameter wird nur gesetzt, wenn der Umrichter freigegeben ist (# 10.02 = 1).

10.08 Nennlaststrom erreicht

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Dieser Parameter wird gesetzt, wenn der Wirkstrom größer oder gleich dem Nennwirkstrom ist (Nennwirkstrom = # 5.07 x # 5.10).

10.09 Stromgrenze aktiv

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Strombegrenzung aktiv ist.

10.10 Generatorischer Betrieb

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Die Ausgangsbrücke speist Leistung vom Motor in den Zwischenkreis zurück.

10.11 Bremschopper aktiv

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Generatorische Leistung wird im optionalen Bremswiderstand (falls vorhanden) in Wärme umgesetzt.

10.12 Alarm Bremschopper

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Dieses Bit wird gesetzt, wenn die dynamische Bremsfunktion aktiv und der ixt - Bremsenergiespeicher mehr als 75 % voll ist. Diese Meldung stellt somit eine Vorwarnung für eine baldige Abschaltung 'Überlast Bremschopper' dar, wenn nicht für Entlastung gesorgt wird.

10.13 Solldrehrichtung

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Dieser Parameter wird gesetzt, wenn der Sollwert vor der Rampe negativ ist (Linkslauf), und rückgesetzt, wenn der Drehzahlsollwert vor der Rampe positiv ist (Rechtslauf).

10.14 Ist-drehrichtung

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Im Open-Loop-Betrieb wird dieses Bit gesetzt, wenn der Sollwert nach der Rampe negativ ist (Linkslauf), und rückgesetzt, wenn der Sollwert nach der Rampe positiv ist (Rechtslauf). Im Closed-Loop-Betrieb wird statt des Sollwerts nach der Rampe der Drehzahlwert überwacht.

10.15 Netzausfall

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Zeigt einen Ausfall der Netzversorgung des Umrichters an.

10.16 Übertemperatur Motorkaltleiter

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Zeigt unzulässige Erwärmung des Motors an.

10.17 Alarm Überlast**# 10.18 Alarm Kühlkörpertemperatur****# 10.19 Alarm Umgebungstemperatur**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P		

Bit # 10.17 wird gesetzt, wenn der Motorstrom 105 % des eingestellten Motornennstroms übersteigt und der Überlastspeicher mehr als zu 75 % voll ist.

Dies ist eine Vorwarnung, daß der Umrichter mit der Fehlermeldung "Ixt Überlast" abschalten wird, wenn der Motorstrom nicht zurückgenommen wird.

Bit # 10.18 wird gesetzt, wenn die Kühlkörpertemperatur höher als 95°C und der Umrichter nach wie vor überlastet ist.

Bit # 10.19 wird gesetzt, wenn die Umgebungstemperatur höher als 65°C ist.

10.20 - **Fehlerspeicher**
 # 10.29

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U, T, P	
Wertebereich:		0 - 99	

Die letzten 10 Fehlermeldungen werden gespeichert. Mögliche Fehlerursachen sind:

Nummer	Display	Fehler Beschreibung
1	UU	Zwischenkreisunterspannung
2	OU	Zwischenkreisüberspannung
3	OI.AC	Überstrom im Umrichterausgang
4	OI.br	Überstrom im Bremswiderstand
5	PS	Störung im internen Netzteil
6	Et	Externe Fehlerauslösung erkannt
7	OV.SPd	Überdrehzahl
8	Prc2	Störung im großen Optionsmodul UD70 (Prozessor 2)
9	SEP	Störung im kleinen Optionsmodul, z.B Leitungsbruch einer Resolverleitung
10	ENC.OVL	Fehler Inkrementalgeber ASIC (Inkrementalgebersversorgung oder Frequenz-/Richtungsausgänge fehlerhaft)
11	ENC.PH1	Kommutierungsspur U fehlt
12	ENC.PH2	Kommutierungsspur V fehlt
13	ENC.PH3	Kommutierungsspur W fehlt
14	ENC.PH4	Unkorrekter Anschluß der Inkrementalgebersignale U, V, W
15	ENC.PH5	Spur A des Inkrementalgebers fehlt
16	ENC.PH6	Spur B des Inkrementalgebers fehlt
17	ENC.PH7	Unkorrekter Anschluß der Spuren A/B des Inkrementalgebers
18	ENC.PH8	Inkrementalgeberfehler nach Freigabe erkannt
19	It.br	Überlast (Ixt) Bremswiderstand
20	It.AC	(Ixt) Überlastung im Motor
21	Oh1	Übertemperatur Kühlkörper (Ixt-Überwachung)
22	Oh2	Übertemperatur Kühlkörper (Thermistorauslösung)
23	OA	Umgebungstemperatur zu hoch
24	th	Übertemperaturauslösung Motor (Kaltleiterauslösung)
25	thS	Kurzschluß Motorthermistor
26	OP.OVLd	Überlast 24 V oder Analog-/Digitalausgang)
27	cL1	Stromschleifenfehler Analogeingang 1
28	cL2	Stromschleifenfehler Analogeingang 2
29	cL3	Stromschleifenfehler Analogeingang 3
30	SCL	Fehler serielle Kommunikation
31	EEF	EEPROM-Fehler / Parameterverlust
32	Ph	Phasenverlust der Netzspannung: der Antrieb wird vor Fehlermeldung stillgesetzt
33	rS	Fehler bei Messung des Ständerwiderstands
40-99	trxx	Vom Anwender definierbare Fehlermeldungen, wobei xx die jeweilige Fehlernummer ist (nur in Verbindung mit Option UD 70).

Die Fehlermeldungen 11 bis 17 werden während der Inbetriebnahme erzeugt, Fehlermeldung 18, wenn der Phasenanschluß des Encoders bei normalem Betrieb völlig inkorrekt ist.

10.30 Einschaltdauer Bremswiderstand

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 400s	
Auslieferungszustand:		0	

Dieser Parameter legt die Zeit fest, die der verwendete Bremswiderstand mit der vollen Bremsspannung (780V) unbeschadet belastet werden kann, bzw. nach der eine Fehlerabschaltung Überlast im generatorischen Betrieb erfolgt.

10.31 Periodendauer Bremswiderstand

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 25 Minuten	
Auslieferungszustand:		0	

Dieser Parameter legt die Zeit fest, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bremsperioden mit maximaler Bremsleistung gemäß Einstellung # 10.30 vergehen muß. Der Parameter bestimmt die Abkühlzeitkonstante des verwendeten Bremswiderstands. Bei Einstellung 0 ist kein Bremswiderstandsschutz aktiviert.

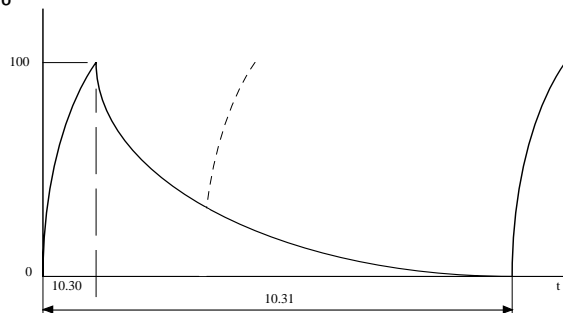
Bremswiderstand - Überlastschutz:

Die Temperatur eines Bremswiderstandes steigt proportional zur eingespeisten Bremsenergie und sinkt proportional zum Temperaturunterschied zwischen Bremswiderstand und dessen Umgebung. Die entsprechenden Bremswiderstandsdaten können vom Anwender in zwei Parametern eingestellt werden (# 10.30 und # 10.31). Nach Auswahl eines geeigneten Widerstandes für eine spezifische Anwendung sollten # 10.30 und # 10.31 entsprechend den technischen Daten des Bremswiderstandes eingestellt werden.

In # 10.30 ist die Zeit einzustellen, die der Bremswiderstand mit einer Spannung von 780 V belastet werden kann (max. Kurzzeitüberlast). Es handelt sich hier um die Zeit, die der Bremswiderstand ausgehend von der voraussichtlichen maximalen Umgebungstemperatur und einer Belastung mit einer Bremsspannung von 780V braucht, um seine maximal zulässig Betriebstemperatur zu erreichen.

In # 10.31 ist die Zeit einzutragen, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bremsvorgängen mit max. Kurzzeitüberlast verstreichen muß, um eine Beschädigung des Bremswiderstands zu vermeiden.

Überlast-Akkumulator in %
10.39



10.31 minus # 10.30 ist die Zeit, die der Bremswiderstand benötigt, bis seine Temperatur nach einer max. Kurzzeitüberlast wieder auf die Umgebungstemperatur abgesunken ist. Dabei handelt es sich jedoch nicht um die Zeit, die zwischen zwei Bremsvorgängen liegen muß, die eigentliche Zeit zwischen zwei Bremsvorgängen hängt von der Höhe der Bremsenergie ab, die während eines Bremsvorgangs in den Bremswiderstand gespeist wird. Der IxI Akkumulator des Bremswiderstandes (# 10.39) sollte dabei unterhalb 100 % bleiben, um eine Fehlerabschaltung zu vermeiden (gepunktete Linie).

10.32 Externe Fehlerauslösung

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit	

Ist dieses Bit auf 1 gesetzt, schaltet das Gerät mit der Fehlermeldung (Et) ab. Bei Einstellung # 8.09 = 0 wird dieses Bit gesetzt, wenn die Klemme 30 "Freigabe/Störungseingang " inaktiv (offen) ist.

Wird Klemme 30 als Freigabeeingang benötigt und ist dennoch eine externe Störkettenüberwachung erforderlich, muß ein anderer Digitaleingang zur Ansteuerung dieses Bits programmiert werden.

Siehe auch Beschreibung zu # 6.29.

10.33 Regler rücksetzen

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Ein Wechsel dieses Parameters von 0 auf 1 löst einen Reset aus. Wird am Umrichter eine Reset-Klemme benötigt, ist der entsprechende Digitaleingang auf diesen Parameter zu verzeigern. Bei einer Fehlerabschaltung „IGBT Überstrom“ (ausgelöst durch die Ausgangsbrücke oder den Bremswiderstand) kann das Gerät zum Schutz der IGBTs erst nach 10 Sekunden wieder resetiert werden.

10.34 Anzahl Auto-Reset-Versuche

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 5	
Auslieferungszustand:		0	

Bei #10.34 = 0 erfolgt nach einer Fehlerabschaltung kein automatischer Reset-Versuch.

Bei den anderen Einstellungen unternimmt das Gerät automatisch die eingestellte Anzahl von Reset-Versuchen.

In # 10.35 kann die Zeit, die zwischen der Fehlerabschaltung und dem automatischen Reset-Versuch des Gerätes verstreichen soll, eingestellt werden. Die Zahl der Reset-Versuche wird nur dann hochgezählt, wenn die Fehlerabschaltung aus dem gleichen Grund wie bei der vorangegangenen Fehlerabschaltung erfolgte, ansonsten wird der Wert auf 0 rückgesetzt. Hat das Gerät die eingestellte Anzahl von Reset-Versuchen unternommen, erfolgt bei einer weiteren Fehlerabschaltung mit der gleichen Fehlerursache kein automatisches Reset mehr. Der Reset-Zähler wird gelöscht, wenn innerhalb von 5 Minuten keine weitere Fehlerabschaltung erfolgt.

Bei einer externen Fehlerauslösung (Et) ist kein automatischer Reset möglich.

10.35 Auto Reset Entprellung

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,0 - 25,0s	
Auslieferungszustand:		1	

Dieser Parameter legt die Zeit zwischen einer Fehlerabschaltung und einem Auto-Reset fest, vorbehaltlich der Mindestabschaltzeit bei Fehlerabschaltung „IGBT Überstrom“.

10.36 Betriebsbereit bei Auto Reset

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Bei #10,36 = 0 wird # 10.01 (Umrichter betriebsbereit) bei jeder Fehlerabschaltung des Geräts, ungeachtet eventueller Auto-Reset-Versuche, rückgesetzt.

Bei #10,36 = 1 wird die Anzeige des "Betriebsbereit"-Parameters nach Fehlerabschaltung nicht rückgesetzt, wenn ein Auto-Reset erfolgt.

10.37 Stop bei unkritischen Fehlern

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Bei #10,37 = 1 bremst das Gerät bei unkritischen Fehlern vor einer Fehlerabschaltung in den Stillstand ab.

Unkritische Fehler sind Fehler mit den Fehlercodes 14 - 26 (einschließlich).

10.38 Anwenderdefinierte Fehlerauslösung

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0 - 100	
Auslieferungszustand:		0	

Mit diesem Parameter können anwenderdefinierte Fehlerabschaltungen entweder über das große Optionsmodul oder die serielle Schnittstelle ausgelöst werden. Die entsprechenden Fehlercodes sind 40 - 99, ein Code unter 40 löst eine der reglerinternen Fehlermeldungen aus (s. Fehlerliste).

Soll das Gerät über die serielle Schnittstelle oder das große Optionsmodul rückgesetzt werden, so ist in diesem Parameter der Wert 100 einzutragen.

10.39 Ixt-Akkumulator Bremswiderstand

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U, P	
Anzeigebereich:		0 - 100 %	

Dieser Parameter zeigt die Temperatur des Bremswiderstands, entsprechend der Beschreibung unter #10.31, an. Bei einer Anzeige von 0 hat der Bremswiderstand fast Umgebungstemperatur, bei 100 % hat er seine Maximaltemperatur (Abschaltpegel) erreicht.

10.40 Zustandswort

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U, P	
Anzeigebereich:		0 - 32767	

Dieser Parameter dient zur Auslesung der Zustandsmeldungen # 10.01 bis # 10.15 über die serielle Schnittstelle. Der Wert dieses Parameters ist die Summierung der RO-Bits mit folgender binärer Gewichtung:

10.01	2^0
10.02	2^1
10.03	2^2
10.04	2^3
10.05	2^4
10.06	2^5
10.07	2^6
10.08	2^7
10.09	2^8
10.10	2^9
10.11	2^{10}
10.12	2^{11}
10.13	2^{12}
10.14	2^{13}
10.15	2^{14}

10.41 Elektronikversorgung über UD 78 aktiv

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

Diese Parameter wird gesetzt, wenn die UD 78 gesteckt und die Elektronikversorgung über die UD 78 erfolgt.

Wird die Elektronik umrichterintern versorgt, wird dieses Bit zu Null gesetzt, auch bei gesteckter UD 78.

10.42 IGBT Chip-Temperatur Alarm

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

Der Parameter wird gesetzt, wenn die vom thermischen Modell berechnete IGBT - Chip -Temperatur oberhalb 135 °C liegt.

Menü 11: Einstellung Menü 0 und sonstige Parameter

Die Parameter im Menü 11 gliedern sich in 3 Bereiche :
 Einstellung von Menü 0: (11.01 - 11.22)
 serielle Schnittstelle: (11.23 - 11.28)
 Reglerspez. Informationen: (11.29 - 11.33)

11.01 - Einstellung von Menü 0 # 11.20

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50	

Menü 0 beinhaltet 50 Parameter. Diese sind nicht eigenständig, sondern sind den erweiterten Menüs entnommen.
 Davon sind die Parameter # 0.11 bis # 0.30 frei programmierbar und durch die Parameter # 11.01 bis # 11.20 definiert. Deren Funktionalität ist durch Umprogrammierung der entspr. Parameter # 11.01 bis # 11.20 jederzeit änderbar. Im Auslieferungszustand sind die Parameter für die Betriebsarten open Loop, closed Loop Vector und Servo identisch belegt. Es können jedoch für jede Betriebsart unterschiedliche Einstellungen vorgenommen werden.

Nachfolgend eine Liste der Werksvoreinstellung.

		Standardeinstellung für die einzelnen Betriebsarten		
		Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Ziel - Parameter	Parameter Menü 0	zugewiesener Parameter	Bedeutung	
# 11.01	# 0.11	1.03	Frequenz- / Drehzahlsollwert	vor Rampe
# 11.02	# 0.12	2.01	Frequenz- / Drehzahlsollwert	nach Rampe
# 11.03	# 0.13	4.02	Motor-Laststrom (Wirkanteil)	
# 11.04	# 0.14	1.05	Tippfrequenz / -Drehzahl	
# 11.05	# 0.15	2.04	Auswahl Bremsrampe	
# 11.06	# 0.16	6.01	Modus Stillsetzen	
# 11.07	# 0.17	4.11	Auswahl Frequenz (Drehzahl) / Momentenregelung	
# 11.08	# 0.18	2.06	S - Rampe, Aktivierung	
# 11.09	# 0.19	2.07	S - Rampe, Rate	
# 11.10	# 0.20	1.29	Ausblendfrequenz (-drehzahl) 1	
# 11.11	# 0.21	1.30	Ausblendfrequenzband (-drehzahlband) 1	
# 11.12	# 0.22	1.31	Ausblendfrequenz (-drehzahl) 2	
# 11.13	# 0.23	1.32	Ausblendfrequenzband (-drehzahlband) 2	
# 11.14	# 0.24	7.06	Analog Sollwert 1, Modus Eingangsgröße	
# 11.15	# 0.25	7.11	Analog Sollwert 2, Modus Eingangsgröße	
# 11.16	# 0.26	0.00		
# 11.17	# 0.27	0.00		
# 11.18	# 0.28	0.00	nicht programmiert	
# 11.19	# 0.29	0.00		
# 11.20 *)	# 0.30	0.00	# 0.30 ist :	definiert durch # 11,20 und skaliert durch # 11.21

Beispiel : In # 0.26 soll zusätzlich der Wert des Parameters x.yz angezeigt , bzw. verändert werden :
 Man wählt # 11.16 an , drückt die Mode - Taste und gibt den Wert x.yz ein und drückt erneut die Mode - Taste .
 # 0.26 und # x.yz sind nun identisch , d. h. bei Schreib- / Leseparametern kann der Wert sowohl in # 0.26 als auch in # x.yz geändert werden.

*) Bem.: Der # 11.20 (bzw. # 0.30) nimmt eine Sonderstellung ein. Siehe hierzu Beschreibung zu # 11.21.

11.21 Skalierungsfaktor für # 11.20

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0.000 - 4.000	
Auslieferungszustand:		1,000	

Mit Hilfe von # 11.20 und # 11.21 kann ein auf den jeweiligen Prozess bezogenen Wert berechnet (z. B. Meter / min) und durch entspr. Programmierung von # 11.22 nach der Netzzuschaltung im Display angezeigt werden.

0.30 wird definiert durch # 11.20 und skaliert mit # 11.21. Das Ergebnis der Rechenoperation wird in # 0.30 abgelegt :

Rechenoperation: $[# 0.30] = [# 11.20] \times [# 11.21]$

Beispiel : In einer Maschine entsprechen 40 U / min einem Materialvorschub von 1 m / min .

Setze # 11.20 = 5.04 (Motordrehzahl)
 # 11.21 = 0.025 (1m / 40 U)
 # 11.22 = 0.30

Im Display werden nun nach der Netzzuschaltung die „produzierten“ Meter pro Minute angezeigt .

11.22 Menü 0 Anzeigeparameter nach Netzzuschaltung

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0.00 - 0.50	
Auslieferungszustand:		0.10	

Im Auslieferungszustand wird somit nach der Netzzuschaltung # 0.10 im Display angezeigt.

Die nachfolgenden Parameter # 11.23 - # 11.28 zur seriellen Kommunikation sind nur in Verbindung mit dem großen Optionsmodul UD 71 „ Serielle Kommunikation“ wirksam:

11.23 Serielle Adresse

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0.0 - 9.9	
Auslieferungszustand:		1.1	

Bei Kommunikation über eine serielle Schnittstelle kann über diesen Parameter dem Gerät eine eindeutige Adresse zugeteilt werden.

Innerhalb des zulässigen Wertebereichs von 0.0 bis 9.9 sollten keine Adressen mit einer Null vergeben werden, da solche Adressen dem Zugriff auf Antriebsgruppen (z. B. gleichzeitige Übernahme eines Sollwertes) vorbehalten sind .

11.24 Modus serielle Schnittstelle

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, T, R, P	
Einstellbereich:		ANSI 2 ,ANSI 4, OUtPUt , INPUt	
Auslieferungszustand:		ANSI 4	

Mit diesem Parameter wird die Betriebsart der seriellen Schnittstelle eingestellt.

ANSI 2 :	ANSI-Protokoll 2-Draht, halb duplex	[0]
ANSI 4:	ANSI-Protokoll 4-Draht, halb duplex	[1]
OUtPUt :	Ausgangsvariable festgelegt in # 11.27 (Protokoll)	[2]
INPUt :	Eingangsvariable festgelegt in # 11.27 (Protokoll)	[3]

Die Werte in eckigen Klammern werden bei der seriellen Kommunikation verwendet .

In Stellung [0], ANSI 2-Draht kann mit # 11.26 eine Verzögerungszeit zwischen Lese- und Schreibvorgang eingestellt werden. Der Host sollte so konfiguriert werden, daß der Antrieb 5 ms Zeit hat, um vom Transmit - zum Receive- Modus umzuschalten.

Einstellung [2] und [3] dient zur Übertragung einer Variablen zwischen zwei Antrieben (Unidrive, CDE, Mentor II). Für diese Funktion ist am Unidrive eine UD 71 notwendig. Je nach Konfiguration ([2] oder [3]) kann ein Parameter zu einem anderen Antrieb übertragen bzw. von einem anderen Antrieb gelesen werden.

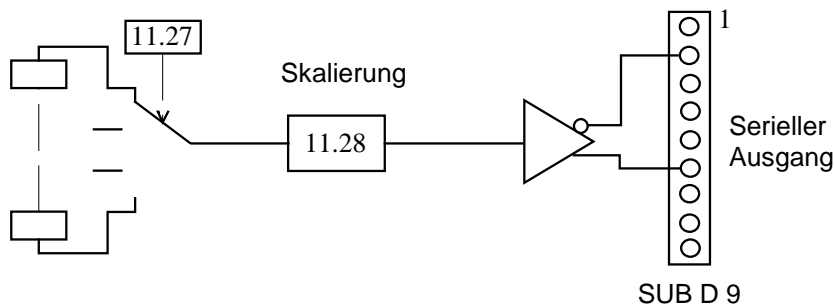
In beiden Fällen dient # 11.27 als Ziel- bzw. Quellparameter und # 11.28 zur Skalierung.

Die Belegung des 9-poligen SUB D der seriellen Schnittstelle (UD 71) ist den nachfolgenden Skizzen zu entnehmen.

In beiden Fällen beträgt die Übertragungsrate mindestens 140Hz.

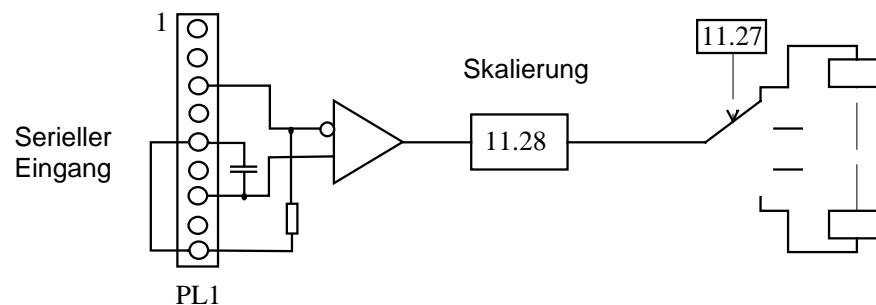
Ein UNIDRIVE kann zwecks serieller Datenübertragung in beiden Richtungen an ein Mentor-II- oder ein CDE-Gerät angeschlossen werden.

OUtPUt : Senden einer Variablen :



Bei einer Fehlerabschaltung wird der Wert Null übertragen.

INPUt : Empfang einer Variablen



Wird die serielle Verbindung zu dem empfangenden Gerät unterbrochen und waren die zuletzt gesendeten Daten nicht gleich Null , erfolgt die Fehlermeldung „ Fehler serielle Schnittstelle “ .

11.25 Baudrate

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, T, P	
Einstellbereich:		4800 , 9600 , 19200	
Auslieferungszustand:		4800	

Zur Einstellung der Baudrate der seriellen Schnittstelle bei serieller Kommunikation nach ANSI.

Die drei möglichen Einstellungen sind:	0	4800	4800 Baud
	1	9600	9600 Baud
	2	19200	19200 Baud

11.26 Zweidraht Betrieb, Umschaltzeit

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Auslieferungszustand:		0	

Mit diesem Parameter kann die Verzögerungszeit im Zweidrahtbetrieb für die Umschaltung vom Transmit- zum Receive-Modus des Antriebes eingestellt werden. Der Antrieb selbst benötigt dafür 5 ms. Der Host sollte so konfiguriert sein, daß dem Antrieb dafür 5 ms zur Verfügung stehen. Sollte der Host länger als 5 ms benötigen, ist # 11.26 auf die benötigte Verzögerungszeit einzustellen.

11.27 Quelle/Ziel für Modus [2] / [3]

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, (R), P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50	
Auslieferungszustand:		0	

In diesem Parameter wird bei Modus [2] und [3] der seriellen Kommunikation der Parameter eingetragen, der Eingang bzw. Ausgang der Übertragung über die serielle Schnittstelle sein soll.

Bei Modus [3] muß jede Änderung der Einstellung mit einem Umrichter-Reset aktiviert werden. Es können nur Nicht-Bitparameter als Eingang bzw. Ausgang angegeben werden, der Eingangparameter darf darüber hinaus nicht schreibgeschützt sein. Bei ungültiger Parametrierung werden keine Daten empfangen bzw. gesendet.

11.28 Skalierung für Modus [2] / [3]

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0.000 - 4.000	
Auslieferungszustand:		1.000	

Der Maximalwert des Ein- oder Ausgangsparameterwertes wird automatisch auf 1 normiert . Falls eine Anpassung erforderlich ist , kann dieser Parameter bei Modus [2] / [3] zur Skalierung der gesendeten bzw. empfangenen Werte verwendet werden .

Beispiel :

Bei einer Kaskadenregelung soll der Slave - Antrieb mit einer Voreilung zwecks Materialspannung laufen . Master und Slave bekommen den gleichen Sollwert übertragen . Mit # 11.28 > 1 im Slave - Antrieb wird die gewünschte Voreilung eingestellt .

11.29 **Softwareversion**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U, P	
Anzeigebereich:		1.00 - 99.99	

Gibt die Version der installierten Gerätesoftware an.

11.30 **Sicherheitscode**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, P, S	
Einstellbereich:		0 - 255	
Auslieferungszustand:		149	

Die Einstellung des Sicherheitscodes verhindert ein unbefugtes Verstellen der Parameterwerte.

Im Auslieferungszustand ist der Zugriff der Parameter in Menü 0 offen, d.h. alle Parameter in Menü 0 können sowohl gelesen als auch mit neuen Werten überschrieben werden.

Der Zugriff auf alle anderen (erweiterten) Menüs wird jedoch verweigert. Durch Eingabe von '149' in den Nullparameter wird der Zugriff auf die erweiterten Menüs zugelassen.

Wird in # 11.30 (Passwort) ein anderer Wert als 149 (= Auslieferungszustand) geschrieben und anschließend abgespeichert, wird eine zusätzliche Schutzebene eingeführt: alle Parameter (einschließlich denen des Menü 0) sind gegen Überschreiben geschützt. Es können zwar alle Parameterinhalte gelesen, deren Werte aber nur nach Eingabe des zusätzlichen Passwortes geändert werden.

Anmerkung: Auch bei geändertem Passwort (# 11.30 ungleich 149) ist der Zugriff auf die erweiterten Menüs nur durch Eingabe von '149' in den Nullparameter möglich.

Bei Eingabe von 0 ist der Zugriff auf alle Menüs und Parameter sofort nach Netzzuschaltung und ohne zusätzliche Eingabe eines Codes möglich.

Der Parameterwert ist nur während der Eingabe sichtbar, ansonsten wird der Wert 149 angezeigt, der tatsächlich eingestellte Sicherheitscode ist nicht sichtbar.

11.31 **Betriebsart**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, T, P, R	
Einstellbereich:		OPEn.LP, CL.VECt, SErVO	

OPEn.LP	(Open Loop - Modus , Asynchronmotor ohne Rückführung)	[0]
CL.VECt	(Closed Loop Vector - Modus , Asynchronmotor mit Rückführung)	[1]
SErVO	(Servo - Modus , Synchronservomotor mit Rückführung)	[2]

Die Werte in eckigen Klammern werden bei der seriellen Kommunikation verwendet .

Mit diesem Parameter kann die Betriebsart des Unidrive umgestellt werden.

Bevor dieser Parameter verändert werden kann, muß sich der Antrieb im rdy - Zustand befinden und im Nullparameter der Code '1253' eingestellt werden .

Bei einer Änderung der Betriebsart werden die Parameter in den Auslieferungszustand der neu gewählten Betriebsart geladen.

Deshalb ist vor der Parametrierung eines Antriebes zuerst die Betriebsart einzustellen, da bei einer nachträglichen Umstellung der Betriebsart alle zuvor eingestellten Parameter verloren gehen.

11.32 Gerätenennstrom

	Open Loop	Closed Loop	Servo	
Parametertyp:		RO, U, P		
Anzeigebereich:		2.10 - 1920 A		
Auslieferungszustand:	siehe Typenschild:		OUTPUT	
		CURRENT (A)		xxx A

Gibt den Gerätenennstrom für Dauerbetrieb in A an .

11.33 Maximale Nennspannung Regler

	Open Loop	Closed Loop	Servo	
Parametertyp:		RO, U, P		
Anzeigebereich:		220 - 525 V		
Auslieferungszustand:	siehe Typenschild		INPUT	OUTPUT
:		VOLTAGE	XXX V	XXX V

Gibt die maximale Eingangs - bzw. Ausgangsnennspannung an.

11.34 Software Unterversion

	Open Loop	Closed Loop	Servo	
Parametertyp:		RO, U, P		
Anzeigebereich:		0-99		

Zeigt die Softwareuntversion an.

Beispiel: Software 2.10.04 # 11.29 = 2.10
11.34 = 04

Aufsteigende unterschiedliche Softwareuntversionen (# 11.34) enthalten keine zusätzlichen Parameter, sondern dienen lediglich zur Behebung von Softwarefehlern. Bei hinzukommenden Parametern wird grundsätzlich die Softwareversion (angezeigt in # 11.29) geändert.

11.35 Anzahl der parallelgeschalteten Unidrive Baugröße 5

	Open Loop	Closed Loop	Servo	
Parametertyp:		RO, U, P		
Anzeigebereich:		0 ... 255		

Nach Netzeinschaltung wird die Baugröße des Unidrive ermittelt. Handelt es sich um Geräte der Baugröße 5, werden die Konfigurationsschalter (nur bei Baugröße 5 vorhanden) abgefragt. Handelt es sich um ein System von mehreren parallelgeschalteten Unidrives (bzw. hat sich die Anzahl der parallelgeschalteten Module verändert), wird eine Fehlermeldung 'conf x' (x = Anzahl der parallelgeschalteten Module) ausgegeben. Nach der Restierung der Fehlermeldung wird die Anzahl Module (= x) in # 11.35 geschrieben. Danach hat eine Abspeicherung der Parameter zu erfolgen ('1000' in Nullparameter), da andernfalls bei der nächsten Netzzuschaltung die gleiche Fehlermeldung wieder ausgegeben wird. Jedes Bit dieses Parameters korrespondiert zu einem Modul, d. h. Bit 0 = Modul 1, Bit 1 = Modul 2 etc.

11.36 Ausführung Unidrive, geräuschreduziert

	Open Loop	Closed Loop	Servo	
Parametertyp:		RO, Bit		

Das Bit wird gesetzt, wenn es sich bei dem vorliegenden Unidrive um eine geräuschreduzierte Version handelt.

11.37 Ausgewähltes Makro

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U, P	
Anzeigebereich:		0 ... 9	

Der Parameter zeigt die Ordnungsnummer des aktiven Makros an.

11.38 Kopiermodul, Auswahl Parametersatz

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 ... 8	
Auslieferungszustand:		0	

Es werden 2 Fälle unterschieden:

1. *Upload (Laden eines Parametersatzes vom Antrieb auf die UD 55):*

11.38 dient zur Zuweisung einer Parametersatznummer für den in der UD 55 abzulegenden Parametersatz. Diese Nummer ist zur Identifikation und zum Aufruf bei einem späteren Download erforderlich.

2. *Download (Laden eines abgespeicherten Parametersatzes von der UD 55 auf den Antrieb):*

Mit # 11.38 wird der Parametersatz ausgewählt, der von der UD 55 auf den Antrieb übertragen werden soll.

Ist das Kopiermodul UD 55 nicht gesteckt, kann der Wert dieses Parameters nicht verändert werden.

11.39 Kopiermodul, abgespeicherte Betriebsart

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U, T	
Einstellbereich:		0 ... 4	
Auslieferungszustand:		0	

Dieser Parameter gibt die Betriebsart des in der UD 55 abgelegten und mit # 11.38 ausgewählten Parametersatzes an. Um einen in der UD 55 abgelegten Parametersatz auf den Antrieb übertragen zu können, muß die Betriebsart des Antriebes und des mit # 11.38 ausgewählten Parametersatzes übereinstimmen.

Es werden folgende Codes ausgegeben:

Nummer	[# 11.39]	Betriebsart
0	OPEn.LP	open Loop
1	CL.VEct	closed loop vector
2	SErVO	Servo
3	REGE	Unidrive als Rückspeiseeinheit
4	FrEE	Parametersatz ist frei

11.40 Kopiermodul, Checksumme

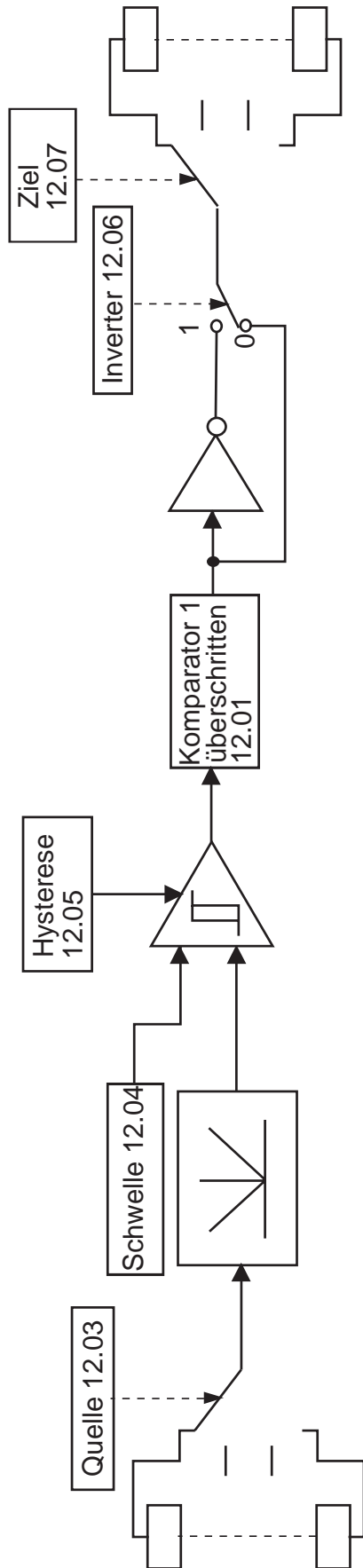
	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, U	
Einstellbereich:		0 ... 16383	

Der Parameter gibt die Checksumme des mit # 11.38 ausgewählte Parametersatzes aus.

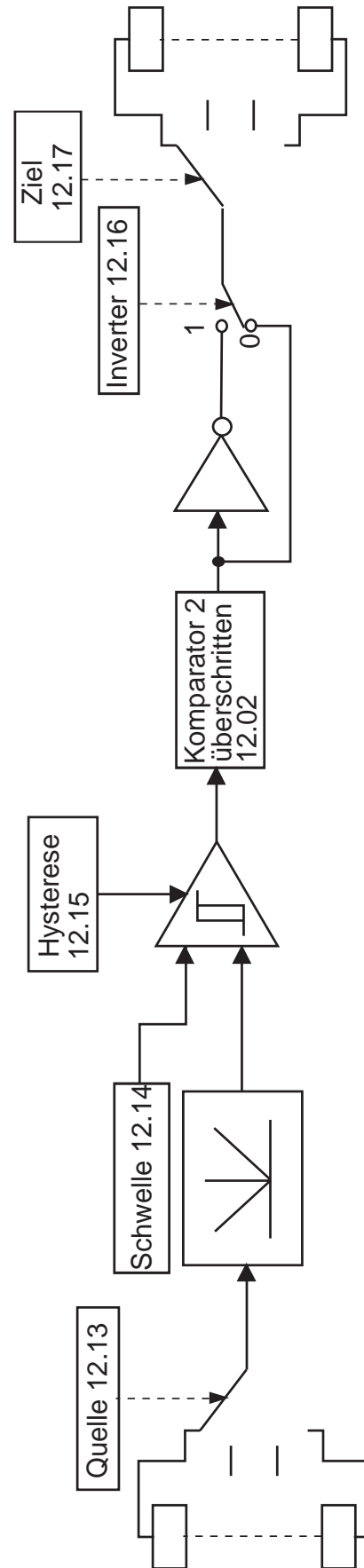
Menü 12: Logikstruktur

Menü 12

Komparator 1



Komparator 2



Menü 12: Programmierbare Komparatoren

Das Menü enthält 2 unabhängige Komparatoren mit einstellbarer Hysterese und invertierbaren Logikausgängen.

12.01 **Ausgang Komparator 1**

12.02 **Ausgang Komparator 2**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RO, Bit, P	

12.01 / # 12.02 = 0 : Die Eingangsvariable liegt unterhalb der programmierten Schwelle

12.01 / # 12.02 = 1 : Die Eingangsvariable liegt oberhalb der programmierten Schwelle

12.03 **Quelle Komparator 1**

12.13 **Quelle Komparator 2**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50	
Auslieferungszustand:		0,00	

Mit diesen Parametern werden die Eingangsparameter festgelegt.

Der Maximalwert der Eingangsparameter wird automatisch auf 100 % (absolut) normiert .

Es können nur Nicht-Bitparameter als Quellparameter vorgegeben werden.

12.04 **Schwelle Komparator 1**

12.14 **Schwelle Komparator 2**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0.0 - 100.0 %	
Auslieferungszustand:		0,0	

Hier werden die gewünschten Komparatorpegel in Prozent eingegeben.

12.05 **Hysterese Komparator 1**

12.15 **Hysterese Komparator 2**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0.0 - 25.0 %	
Auslieferungszustand:		0,0	

Innerhalb der Hysterese erfolgt keine Veränderung am Ausgang .

Oberer Schaltpegel : $\text{Pegel} + \text{Hyst} / 2$ (z. B. : 12.04 + $\frac{1}{2}$ x 12.05)

Unterer Schaltpegel : $\text{Pegel} - \text{Hyst} / 2$ (z. B. : 12.04 - $\frac{1}{2}$ x 12.05)

- # 12.06 **Invertierungsbit Komparator 1**
- # 12.16 **Invertierungsbit Komparator 2**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:		0	

Mit diesen Bits kann der logische Zustand der Komparatorausgänge invertiert werden.

12.06 (bzw. 12.16) = 0 : Logikzustände # 12.01 (bzw. # 12.02) sind nicht invertiert .

12.06 (bzw. 12.16) = 1 : Logikzustände #12.01 (bzw. # 12.02) sind invertiert .

- # 12.07 **Zielparameter Komparator 1**
- # 12.17 **Zielparameter Komparator 2**

	Open Loop	Closed Loop	Servo
Parametertyp:		RW, U, R, P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50	
Auslieferungszustand:		0.00	

Mit diesen Parametern werden die Zielparameter der beiden Komparatorausgänge festgelegt. Als Zielparameter können nur nicht schreibgeschützte Bitparameter vorgegeben werden.

Menü 13: Logikstruktur

Gleichlaufregelung (open loop)

Menü 13: Logikstruktur

Gleichlaufregelung (closed loop)

Menü 13: Lage- Gleichlaufregelung und Frequenzeingang

Die **Gleichlaufregelung** in Menü 13 beinhaltet folgende Funktionen;

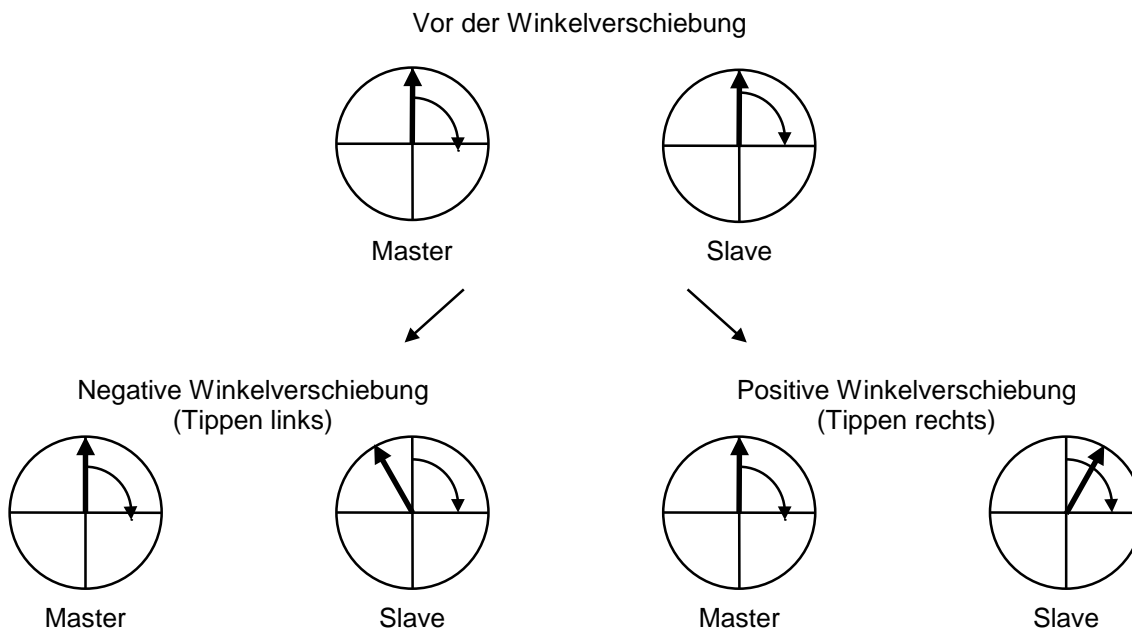
- Realisierung eines elektronischen Getriebes mit einstellbarem Übersetzungsverhältnis
- relative Winkelverschiebung zum Abgleich der Phasenlage
- Lageregelung zwischen 2 Achsen ohne Impulsverlust
- Wahl einer schleppfehlerfreien oder schleppfehlerbehafteten Lageregelung
- Auswahl eines starren Gleichlaufs oder einer flexiblen Lageregelung (Rutschkupplung)

Neben diesen Funktionen kann liefert das Menü 13 einen **Frequenzeingang** mit

- Multiplikationsstelle und
- Divisionsstelle, die auch als 1/x- Eingang für Wickleregelungen mit Durchmesser eingang verwendet werden kann.

Relative Winkelverschiebung - Tippbetrieb

Bei aktivierter Gleichlaufregelung löst die Ansteuerlogik (Menü 6) normalen Tippbetrieb aus, wenn ein Tippbefehl in den Betriebszuständen "Ready" (Keine Freigabe, Umrichter gesperrt) oder "Stop" (Keine Sollwertfreigabe, Umrichter freigegeben) vorliegt. Wird der Tippbefehl im Zustand „Run“ vorgegeben, so wird eine **relative Winkelverschiebung** realisiert. Bei **relativer Winkelverschiebung** wird der Tipp- Sollwert (# 1.05) entweder zum Sollwert der Gleichlaufregelung hinzu addiert oder davon subtrahiert.



13.01 Lageabweichung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:		±16384 in 1/16384 Umdrehung	

Dieser Parameter zeigt bei aktivierter Gleichlaufregelung den Lagefehler an. Der Parameterbereich beträgt ± 1 Umdrehung entsprechend einem Anzeigewert von ± 16384 . Ist der Lagefehler größer als eine Umdrehung, zeigt der Parameter eine Umdrehung als Lageabweichung in der entsprechenden Drehrichtung an. Trotz der Begrenzung des Anzeigewertes wird der Lagefehler intern weiter gerechnet.

13.02 Prozentualer Encodereingang 1

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:		±100,0 %	

Open Loop

Dieser Parameter gibt die Drehzahl der Eingangsgröße von Encoder 1 als Prozentsatz des in Parameter # 13.03 eingestellten Maximalwerts der Solldrehzahl an.

Closed Loop und Servo

Dieser Parameter gibt die Drehzahl des Sollwertencoders als Prozentsatz des in Parameter # 13.03 eingestellten Maximalwerts der Solldrehzahl an.

13.03 Bezugswert Encodereingang

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 30000 in 1/min	
Auslieferungszustand:	1500	1500	3000

Open Loop

In diesem Parameter ist die voraussichtliche Maximaldrehzahl für den Eingang von Encoder 1 einzustellen, wenn das Encodersignal als Sollwert verwendet werden soll. Entspricht die Encoder-Drehzahl diesem Wert, zeigt Parameter # 13.03 einen Wert von 100 % an.

Closed Loop und Servo

Dieser Parameter ist vom Anwender auf die voraussichtliche Maximaldrehzahl für den Eingang von Encoder 1 einzustellen, wenn das Encodersignal als Sollwert verwendet werden soll. Entspricht die Encoder-Drehzahl diesem Wert, zeigt Parameter # 13.02 einen Wert von 100 % an.

13.04 Encoder Skalierung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 4,000	
Auslieferungszustand:	1,000	1,000	1,000

Open Loop

Kann zur Skalierung des Eingangs von Encoder 1 verwendet werden, wenn dieser als alleiniger Sollwert verwendet wird.

Closed Loop und Servo

Kann zur Skalierung des Eingangs des Sollwertencoders verwendet werden, wenn dieser als alleiniger Sollwert verwendet wird.

13.05 Auswahl prozentualer Eingang (nur closed loop)

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

Wird der Frequenzeingang in Menü 13 verwendet, so kann über # 13.06 gewählte Zielparameter mit einem auf # 13.03 bezogenen Wert oder mit dem absoluten Wert der Masterdrehzahl gesteuert werden. Die Auswahl des relativen oder absoluten Frequenzeingangs erfolgt über diesen Parameter.

13.06 Encoder / Frequenzeingang Ziel

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50 (Menü . Parameter)	
Auslieferungszustand:	0.00	0.00	0.00

Mit diesem Parameter wird der Zielparameter für einen Encodersollwert festgelegt. Als Zielparameter können nur nicht schreibgeschützte Nicht-Bitparameter verwendet werden. Bei Einstellung eines ungültigen Parameters wird der Eingangswert nicht weitergeleitet.

13.07 Übersetzungsverhältnis der Gleichlaufregelung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 4,000	
Auslieferungszustand:	1,000	1,000	1,000

Dieser Parameter dient zur Einstellung des Übersetzungsverhältnisses der Gleichlaufregelung. Es wird das Verhältnis zwischen der Slavedrehzahl und der Masterdrehzahl eingestellt.

13.08 Modus Lageregelung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:	0 - 2	0 - 5	
Auslieferungszustand:	0	0	0

- 0 Lageregelung deaktiviert
- 1 Starre Gleichlaufregelung mit Geschwindigkeitsvorsteuerung
- 2 Starre Gleichlaufregelung ohne Geschwindigkeitsvorsteuerung
- 3 Flexible Gleichlaufregelung mit Geschwindigkeitsvorsteuerung
- 4 Flexible Gleichlaufregelung ohne Geschwindigkeitsvorsteuerung
- 5 Spindelpositionierung nur bei Stopp-Befehl
- 6 Spindelpositionierung bei Stopp-Befehl und Freigabe

Über diesen Parameter können die Betriebsarten für die Gleichlaufregelung eingestellt werden.

Spindelpositionierung

Für die Funktion der Spindelpositionierung muß der Stopp-Modus # 6.01 = rP-PoS eingestellt sein. Es können zwei Einstellungen zur Spindelpositionierung gewählt werden:

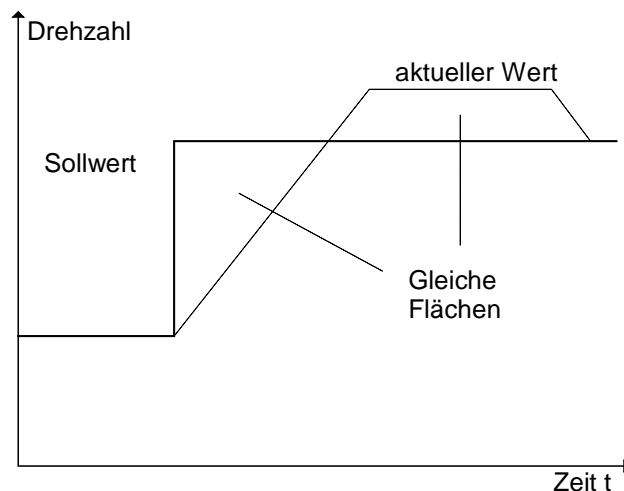
- # 13.08 = 5: Die Spindelpositionierung erfolgt nach Anlegen eines Stopp-Befehls
- # 13.08 = 6: Wie Einstellung 5 mit zusätzlicher Positionierung, wenn das Gerät freigegeben und Halten (# 6.08 = 1) aktiviert ist. Dies stellt sicher, daß die Spindel bei Freigabe immer in der gleichen Position ist.

Bei einer Spindelpositionierung nach einem Stopp-Befehl ergibt sich folgender Ablauf:

1. Der Motor wird an der Rampe in seiner derzeitigen Drehrichtung auf den in Parameter # 13.10 eingestellten Drehzahlgrenzwert abgebremst bzw. beschleunigt.
2. Ist die in Parameter # 13.10 eingestellte Drehzahl erreicht, werden die Rampen gesperrt. Der Motor dreht sich solange weiter, bis die Spindelposition der Sollposition möglichst genau entspricht. Dann wird die Sollzahl auf 0 gesetzt, der Lageregelkreis wird geschlossen.
3. Ist der Drehzahlbetrag kleiner als 2 1/min und liegt die Spindelposition innerhalb des in Parameter # 13.12 definierten Fensters, wird das Signal "Spindel in Position" (# 13.18 = 1) gegeben.

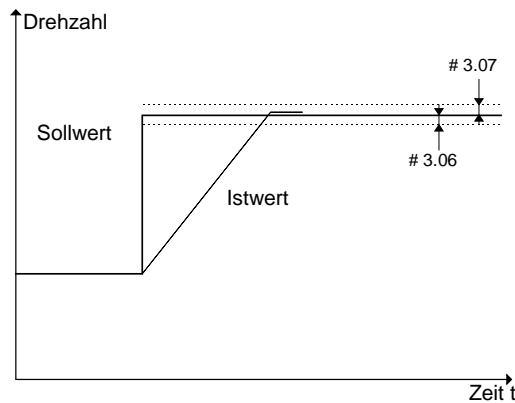
Starre Gleichlaufregelung

Bei der starren Gleichlaufregelung wird der Lageregelkreis geschlossen, wenn Hardwaraufreigabe (Klemme 30) und Sollwertfreigabe (# 1.11) aktiviert sind. Es wird auf die Phasenlage geregelt, die im Moment vorhanden ist, wenn der Lageregelkreis gerade geschlossen wird. Dreht sich die Welle des Slave-Antriebs z.B. wegen Überlastung langsamer, holt der Slave den Rückstand bei Wegnahme der Last durch Lauf mit höherer Drehzahl allmählich wieder auf.



Flexible Gleichlaufregelung

Bei der flexiblen Gleichlaufregelung wird der Lageregelkreis nur geschlossen, wenn der Zustand "Drehzahl erreicht" (# 10.06 = 1) vorliegt. Dies läßt Schlupf zu, wenn die Soll-drehzahl nicht erreicht ist. Das Verhalten ist vergleichbar mit dem einer Rutschkupplung.



Geschwindigkeitsvorsteuerung

Wenn die Eingangsfrequenz des Sollwertencoders zu niedrig für eine gleichmäßige Vorsteuerung kann die Gleichlaufregelung ohne Geschwindigkeitsvorsteuerung realisiert werden. In diesem Fall kann der Anwender einen alternativen Drehzahlsollwert als Vorsteuerungskomponente vorgeben. Der Lageregler liefert dann nur die benötigte Geschwindigkeitskorrektur. Ist der alternative Vorsteuerungswert nicht korrekt, läuft der Lageregelkreis mit einem konstanten Fehler, um den Unterschied zwischen Vorsteuerung und Ist-Geschwindigkeit des Sollwertencoders auszugleichen. Bei relativer Winkelverschiebung wird die digitale Geschwindigkeitsvorsteuerung grundsätzlich benutzt, da der Vorsteuerungsanteil angepaßt werden muß.

13.09 Verstärkung Lageregelung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 4,000	
Auslieferungszustand:	0,100	0,100	0,100

Verstärkung des Lagereglers für die Lage- Gleichlaufregelung. Ein Abgleich ist normalerweise nicht erforderlich.

Achtung: Der Eingriff des Lagereglers erfolgt über den internen Drehzahlsollwert # 3.19, der für diese Betriebsart über die Einstellung # 3.20 = 1 freizugeben ist.

13.10 Drehzahlgrenze Lageregelung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0 - 250 in 1/min	
Auslieferungszustand:	150	150	150

Dieser Parameter begrenzt den Ausgang des Lagereglers der Gleichlaufregelung. Damit kann der Einfluß des Lagereglers trotz hohe Verstärkungswerte begrenzt werden. Bei der Spindelpositionierung (nur bei Closed-Loop) wird dieser Wert als Positionierdrehzahl verwendet.

13.11 Sollwert für Spindelorientierung (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RW, U	
Einstellbereich:	0 - 4095 in 1 Umdrehung / 4096	
Auslieferungszustand:	0	0

Legt die Rotorposition für die Spindelpositionierung fest.

13.12 Fenster für Orientierung ok. (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RW, U	
Einstellbereich:	0 - 200 in 1 Umdrehung / 4096	
Auslieferungszustand:	20	20

Beim Positionierungsvorgang wird das Bit " Spindel in Position" (# 13.18) gesetzt, wenn der Betrag der Drehzahl kleiner als 2 1/min ist, und die Encoderposition zwischen Parameter # 13.11 + # 13.12 bzw. # 13.11 - # 13.12 liegt.

13.13 Encoder-Abtastzeit (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RW, U	
Einstellbereich:	0 - 5,0 in ms	
Auslieferungszustand:	4,0	4,0

Die Auflösung der Drehzahlerfassung eines Encoders hängt von der Abtastzeit ab, in der die Messung erfolgt. Eine längere Abtastzeit hat eine höhere Auflösung zur Folge, allerdings dauert es in diesem Fall auch länger, bis sich ein Wechsel in der Eingangsfrequenz in der Messung bemerkbar macht. Daher muß ein Kompromiß zwischen guter Auflösung und gutem dynamischen Regelverhalten gefunden werden. Bei einem Encoder mit Impuls-Vervierfachung ergibt sich die Auflösung der Drehzahlerfassung wie folgt:

$$\frac{\text{Encoderstrichzahl} * 4 * \text{Maximaldrehzahl (1/min)} * \# 13.13}{1000 * 60}$$

13.14 Umdrehungszähler Leitwertencoder löschen

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

Ist dieser Parameter gesetzt, wird Parameter # 13.16 auf 0 rückgesetzt.

13.15 Umdrehungszähler Istwertencoder löschen

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

Ist dieser Parameter gesetzt, wird Parameter # 13.17 auf 0 rückgesetzt.

13.16 Umdrehungszähler Leitwertencoder

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:		±32000 in Umdrehungen	

Dieser Parameter wird bei jeder Rechtslauf-Umdrehung hochzählt und bei jeder Linkslauf-Umdrehung verringert. Nach dem Überschreiten des Maximalwerts geht der Parameter auf 0 (nicht auf den Maximalwert mit umgekehrtem Vorzeichen).

13.17 Umdrehungszähler Istwertencoder

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:		±32000 in Umdrehungen	

Dieser Parameter wird bei jeder Rechtslauf-Umdrehung hochzählt und bei jeder Linkslauf-Umdrehung verringert. Nach dem Überschreiten des Maximalwerts geht der Parameter auf 0 (nicht auf den Maximalwert mit umgekehrtem Vorzeichen).

13.18 Orientierung ok. (nur Closed Loop)

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RO, Bit, P	
Anzeigebereich:	1	

Zeigt an, daß der Positionierungsvorgang abgeschlossen ist. Das Bit wird gesetzt, wenn der Betrag der Istdrehzahl kleiner als 2 1/min ist und die Position innerhalb des in Parameter 13.12 festgelegten Fensters liegt.

13.19 Invertierung Leitwert

	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:	RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	

Bei Gleichlaufregelung und Einstellung 1 wird der Leitwert invertiert.

Menü 14: Logikstruktur

PID-Regler

Menü 14: PID-Regler

Der PID- Regler in Menü 14 ist frei verwendbar. Durch die Zuordnungparameter für Ein- und Ausgänge kann er frei verdrahtet werden. Dabei sind die Normierungen auf den Endwert der Quell- bzw. Zielparameter zu beachten. (Siehe Kapitel 6.4 der Betriebsanleitung).

Der PID kann für technologische Regelungen wie:

- Tänzerregelung
- Durchflußregelung
- Druckregelung

eingesetzt werden.

Neben diesen Anwendungen ergeben sich durch die flexible Struktur der Regelung weitere Möglichkeiten wie:

- Additionsstelle
- Multiplikationsstelle
- Tiefpaßfilter
- Parameterumschaltung

14.01 PID-Reglerausgang

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RO, B, P	
Anzeigebereich:		±100 %	

Mit diesem Parameter wird der Ausgang des PID-Reglers vor der Skalierung angezeigt. Unter Berücksichtigung der Begrenzung des PID-Ausgangs ergibt sich als Ausgangsgröße des PID-Reglers:

$$\#14.01 = \#14.10 * e + (\#14.11 / 1 \text{ s}) * \int e \text{ dt} + \#14.12 * 1 \text{ s} * de/dt$$

wobei:

e = sollwert% - istwert% (Regelabweichung in %)

sollwert% = 100% * (Aktueller Wert / Bereichsendwert) des Quellparameters (# 14.03)

istwert% = 100% * (Aktueller Wert / Bereichsendwert) des Quellparameters (# 14.04)

1 s = Zeitbasis 1 Sekunde

Dies bedeutet, daß sich bei einer Abweichung Soll - Ist = 100% und #14.10 = 1,000 ein Ausgang von 100% ergibt und sich bei #14.11 = 1,000 der Ausgang in 1 s um 100% ändert.

Zuordnungsparameter

14.02 PID- Leitwert

14.03 PID- Sollwert

14.04 PID- Istwert

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50 (Menü . Parameter)	
Auslieferungszustand:	0.00	0.00	0.00

Mit diesen Parametern werden die Eingangsvariablen des PID-Reglers festgelegt. Als Quellparameter können nur Nicht-Bitparameter vorgegeben werden. Bei Einstellung „0.00“ oder eines ungültigen Parameters wird der eingestellte Wert als 0,0 % gewertet. Alle Eingangsgrößen des PID-Reglers werden automatisch skaliert (Skalierungsbereich ± 100 % bzw. 0 - 100 %, falls unipolar).

Invertierungsparameter

- # 14.05 Sollwert Invertierung
14.06 Istwert Invertierung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

Dieser Parameter dient zur Invertierung des PID-Sollwerts bzw. PID-Istwertes.

14.07 PID-Anstiegsbegrenzung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,0 - 3200,0 in Sekunden	
Auslieferungszustand:	0	0	0

Mit diesem Parameter wird die Zeit festgelegt, die für einem Sollwertanstieg von 0 auf 100 % benötigt wird. Für Sollwertsprünge von -100 % auf +100 % wird die doppelt Zeit benötigt.

Anwendung bei technologische Regelungen im Open Loop Modus:

Für ein gutes Regelverhalten ist die Standardrampe auf schnellstmögliche Zeit einzustellen (0,1 s). Als Rampe für den technologischen Sollwert kann dann die Anstiegsbegrenzung # 14.07 verwendet werden.

14.08 PID-Freigabe

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

Zur Aktivierung des PID-Reglers muß dieser Parameter auf 1 gesetzt sein. Bei Einstellung 0 ist der PID-Ausgang (# 14.01) ebenfalls 0. (Siehe Freigabe des PID- Reglers # 14.09)

14.09 PID-Quelle Freigabe

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50 (Menü . Parameter)	
Auslieferungszustand:	0.00	0.00	0.00

Die PID- Freigabe erfolgt, wenn folgende UND- Verknüpfung erfüllt ist:

{Betriebsbereit (# 10.01 = 1)} UND {PID- Freigabe (# 14.08 = 1)} UND {Optionale Freigabe (# 14.09)}

Als Quellparameter zur optionale Freigabe des PID-Reglers können nur Bitparameter verwendet werden. Bei Einstellung von „0.00“ oder eines ungültigen Parameters wird der Eingang zur UND-Verknüpfung als 1 gelesen, d.h. die Freigabe des PID- Reglers wird nur über # 10.01 und # 14.08 gesteuert. Bei gültiger Auswahl ist der Quellparameter zur Aktivierung des PID-Reglers auf 1 zu setzen. Bei Einstellung 0 ist der PID-Ausgang (# 14.01) ebenfalls 0.

14.10 Proportionalverstärkung des PID-Reglers

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,000 - 4,000	
Auslieferungszustand:		1,000	

Proportionalverstärkung für den PID-Abweichung.

14.11 Integralverstärkung des PID-Reglers

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,000 - 4,000	
Auslieferungszustand:		0,500	

Verstärkung für die PID-Abweichung vor der Integration.

14.12 Differentialverstärkung des PID-Reglers

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,000 - 4,000	
Auslieferungszustand:		0,000	

Verstärkung für die PID-Abweichung vor der Differenzierung.

14.13 PID-Begrenzung - Obere Grenze

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,0 - 100,0 %	
Auslieferungszustand:		100,0 %	

Mit diesem Parameter kann der Maximalwert des PID-Ausgangs begrenzt werden.

14.14 PID-Begrenzung - Untere Grenze

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		± 100,0 %	
Auslieferungszustand:		- 100,0 %	

Mit diesem Parameter kann der Minimalwert des PID-Ausgangs begrenzt werden.

14.15 PID-Ausgangsskalierung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U	
Einstellbereich:		0,000 - 4,000	
Auslieferungszustand:		1,000	

Mit diesem Parameter wird der PID-Ausgangswert skaliert, bevor er zum Hauptsollwert hinzu addiert wird. Nach der Addition zum Hauptsollwert wird der Ausgangswert automatisch auf den Wertebereich des Zielparameters skaliert.

14.16 PID-Ausgang Zielparameter

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, U, R, P	
Einstellbereich:		0.00 - 20.50 (Menü . Parameter)	
Auslieferungszustand:	0.00	0.00	0.00

Eingabe des Zielparameters, der über den PID-Regler gesteuert werden soll. Nur nicht schreibgeschützte Nicht-Bitparameter können über die PID-Funktion geregelt werden. Bei Einstellung eines ungültigen Parameters erfolgt keine Ausgabe. Soll der PID-Regler zur Drehzahlregelung verwendet werden, ist hier einer der Anlagsollwerte (# 1.36 oder # 1.37) einzugeben. Wenn mit dem PID-Regler die Drehzahl abgeglichen werden soll, so ist hier der Offset-Parameter (# 1.04) einzutragen.

14.17 Integrator einfrieren

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

Ist dieser Parameter auf 0 gesetzt, wird der Integrator jedesmal, wenn der PID-Regler gesperrt wird, auf 0 rückgesetzt. Bei Einstellung 1 bleibt der Integrator-Wert, wenn der PID-Regler gesperrt wird, erhalten. (Wickleregeln)

14.18 Freigabe Symmetrische Begrenzung

	Open Loop	Closed Loop Vector	Servo
Parametertyp:		RW, Bit	
Auslieferungszustand:	0	0	0

Ist dieser Parameter auf 0 gesetzt, werden die Begrenzungen des PID- Reglers durch # 14.13 und # 14.14 festgelegt. Bei Einstellung # 14.18 = 1 wird die Begrenzung des PID durch # 14.13 bestimmt und begrenzt den PID- Ausgang symmetrisch in positiver und negativer Richtung.

Menü 15 — Sinusförmiger Ein- und Rückspeisemodul

Dieses Menü ist für die Betriebsart „Sinusförmiger Ein- und Rückspeisemodul“ des Unidrive der reserviert. Bei den Betriebsarten „Open-loop“, „Closed-loop Vector“ und „Servo“ wird dieses Menü nicht angezeigt.

Parameter Menü 15						Beschreibung
Nr.	Bezeichnung	Typ	Bereich	Default	Einheit	
15.01	Netzeingangsstrom	BRO	$\pm[11.32]$		A	
15.02	Netzspannung	URO	600		V	
15.03	Zwischenkreisspannung	URO	830		V	
15.04	Netzfrequenz	URO	70		Hz	
15.05	Netzimpedanz	URO	100,0		mH	
15.06	Sollwert für Zwischenkreissp.	URW	800	700	V	
15.07	Schaltfrequenz	URW/S	4	0		
15.08	Hochstabile Vektormodulation	RW Bit	1	0		
15.09	Quasi- Blockmodulation	RW Bit	1	0		
15.10	Synchronisation andauernd	RO Bit	1			
15.11	Synchronisation abgeschlossen	RO Bit	1			
15.12	Netzausfall	RO Bit	1			

Menu 16 — Kleine Optionsmodule

Dieses Menü ist für die Verwendung von kleinen Optionsmodulen zur Erweiterung des Geberanschlusses und der digitalen Ein- und Ausgänge des Unidrive reserviert. Wenn kein Optionsmodul verwendet wird, so wird dieses Menü nicht angezeigt.

Menü 17 — Großes Optionsmodul

Parameter Menü 17 Großes Optionsmodul						Beschreibung
Nr.	Bezeichnung	Typ	Bereich	Default	Einheit	
17.01	Kodierung Optionsmodul	UROP	100			
17.02	Software Version	UROP	99.99			
17.03	Letzte Befehlszeile	URO	32000			
17.04	System Auslastung	URO	100		%	
17.05	Serielle Adresse - MD29	URW	255	11	%	
17.06	Serieller Modus - MD29	URW	255	1		
17.07	Baud Rate - MD29	URW/S	8	4		
17.08	Zielparameter 1	URW	#20.50	#0.00	mn.pr	
17.09	Zielparameter 2	URW	#20.50	#0.00	mn.pr	
17.10	Skalierungsfaktor	URW	4,000	1,000		
17.11	Abtastzeit	URW	100	10		
17.12	Art der Synchronisation	URW	255	0		
17.13	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.14	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.15	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.16	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.17	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.18	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.19	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.20	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.21	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.22	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.23	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.24	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.25	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.26	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.27	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		
17.28	Reserviert für UD70	RW Bit	1	0		

mn.pr = Menu.Parameter: Bezeichnet einen Parameter, der als Ziel oder Quelle einer Verzeigerung dient.

Menü 18 — Frei verwendbare Parameterebene 1

Parameter Menü 18 Frei verwendbare Parameterebene 1						Beschreibung
Nr.	Bezeichnung	Typ	Bereich	Default	Einheit	
18.01	Non Volatile RO parameter	BRO/ S	32000			
18.02	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
18.03	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
18.04	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
18.05	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
18.06	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
18.07	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
18.08	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
18.09	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
18.10	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
18.11	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.12	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.13	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.14	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.15	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.16	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.17	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.18	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.19	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.20	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.21	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.22	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.23	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.24	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.25	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.26	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.27	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.28	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.29	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.30	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
18.31	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.32	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.33	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.34	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.35	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.36	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.37	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.38	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.39	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.40	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.41	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.42	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.43	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.44	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.45	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.46	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.47	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.48	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.49	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
18.50	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		

Menu 19 — Frei verwendbare Parameterebene 2

Parameter Menu 19 Frei verwendbare Parameterebene 2						Beschreibung
Nr.	Bezeichnung	Typ	Bereich	Default	Einheit	
19.01	Non Volatile RO parameter	BRO/ S	32000			
19.02	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
19.03	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
19.04	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
19.05	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
19.06	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
19.07	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
19.08	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
19.09	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
19.10	Anzeige- Parameter	BRO	32000			
19.11	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.12	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.13	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.14	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.15	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.16	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.17	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.18	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.19	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.20	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.21	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.22	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.23	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.24	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.25	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.26	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.27	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.28	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.29	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.30	Speicher- Parameter	BRW	32000	0		
19.31	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.32	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.33	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.34	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.35	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.36	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.37	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.38	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.39	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.40	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.41	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.42	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.43	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.44	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.45	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.46	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.47	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.48	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.49	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		
19.50	Speicher- Bit	RW Bit	1	0		

Menu 20 — Businterface und UD70- Applikationen

Dieses Menü ist für die Verwendung von Applikationsmodulen UD70 und High Speed Bussystemen reserviert. Die Parameter des Menü 20 werden nicht im Antriebsregler, sondern auf dem Applikationsmodul gespeichert.

Wenn kein UD70- Applikationsmodul verwendet wird, so wird dieses Menü nicht angezeigt.

Ihr Partner für elektrische Antriebe



EP Antriebstechnik GmbH
Fliederstraße 8
D-63486 Bruchköbel
Telefon +49 (0)6181 9704-0
Telefax +49 (0)6181 9704-99
e-mail: epa-gmbh@t-online.de
www.epa-antriebe.de

Postfach 1333
D-63480 Bruchköbel

Änderungen und Irrtümer vorbehalten.