

# APPLIKATIONSANLEITUNG



**KEB COMBIVERT S4**  
**Größe D / E / G / H / R / U**

**Version 3.0**



<b>1.</b>	<b>Allgemein .....</b>	<b>5</b>
1.1	Störschutz des KEB COMBIVERT S4 .....	6
1.2	Störschutz elektrischer Anlagen .....	6
1.3	Betriebshinweise .....	6
<b>2.</b>	<b>Installation und Anschluß .....</b>	<b>7</b>
2.1	Umweltbedingungen .....	7
2.2	Schutzart .....	7
2.3	Einbauhinweise .....	7
2.4	Berechnungen .....	8
2.5	Einbaubedingungen .....	8
2.6	Technische Daten Servosteller .....	9
2.7	Abmessungen KEB COMBIVERT S4 .....	12
2.8	<b>Anschluß .....</b>	<b>13</b>
2.8.1	Übersicht .....	13
2.8.2	1 - phasiger Anschluß 230V Klasse .....	15
2.8.3	3 - phasiger Anschluß 230V/400V Klasse .....	16
2.8.4	Anschluß Inkrementalgeber Eingang / Nachbildung (X3) .....	17
2.8.5	SSI - Interface für Absolutwertgeber (Optional an X3) .....	17
2.8.6	Anschluß Resolver (X4) .....	18
2.8.7	Anschluß SIN/COS Geber (Optional an X4) .....	18
2.8.8	Hiperface .....	19
2.8.9	Steuerklemmleiste X1 .....	20
2.8.10	Digitale Ein-/Ausgänge .....	21
2.8.11	Analoge Ein-/Ausgänge .....	21
2.8.12	Ausgangsrelais .....	21
2.9	<b>Operator .....</b>	<b>22</b>
<b>3.</b>	<b>Bedienung des KEB COMBIVERT S4 .....</b>	<b>23</b>
3.1	<b>Grundlagen .....</b>	<b>23</b>
3.1.1	Parameter, Parametergruppen, Parametersätze .....	23
3.1.2	Anwahl eines Parameters .....	24
3.1.3	Einstellen von Parameterwerten .....	24
3.1.4	ENTER-Parameter .....	24
3.1.5	Nicht programmierbare Parameter .....	25
3.1.6	Rücksetzen von Fehlermeldungen .....	25
3.1.7	Rücksetzen von Spitzenwerten .....	25
3.1.8	Quittieren von Rückmeldungen .....	25
3.2	<b>Passwortstruktur .....</b>	<b>25</b>
3.2.1	Passwortebene .....	26
3.2.2	Passwörter .....	26
3.2.3	Ändern der Passwortebene .....	27
3.3	<b>Definition der CP-Parameter .....</b>	<b>27</b>
3.3.1	Bedienung im CP-Mode .....	27
3.3.2	Definition der CP-Parameter .....	28
3.3.3	Wiederherstellen der Werkseinstellung .....	28
3.4	<b>Drive-Modus .....</b>	<b>29</b>
3.4.1	Einstellmöglichkeiten .....	29
3.4.2	Anzeige und Tastatur .....	29
3.4.3	Sollwertanzeige / Sollwertvorgabe .....	29
3.4.4	Drehrichtungsvorgabe .....	30
3.4.5	Start/Stop/Run .....	30
3.4.6	Verlassen des Drive-Mode .....	31

<b>4.</b>	<b>Parameterstruktur .....</b>	<b>32</b>
4.1	Satzprogrammierung .....	33
4.2	Blockschaltbild der Softwarefunktionen und Reglerstruktur .....	34
<b>5.</b>	<b>Funktionsbeschreibung .....</b>	<b>36</b>
5.1	Run (ru)-Parameter .....	36
5.2	Speed definition (SP)-Parameter .....	43
5.2.1	Schnelle Sollwertvorgabe für Positioniersteuerungen .....	46
5.3	Protection (Pn)-Parameter .....	47
5.4	Control speed (CS)-Parameter .....	51
5.5	Abgleich des Drehzahlreglers .....	54
5.6	Drive specific control (ds)-Parameter .....	56
5.7	Drive (dr)-Parameter .....	58
5.8	User Definition (ud)-Parameter .....	59
5.9	Information (In)-Parameter .....	63
5.10	Encoder Control (EC)-Parameter .....	65
5.11	Free-prgrammable (Fr)-Parameter .....	71
5.12	Analog-In/Out (An)-Parameter .....	76
5.13	Digital Input (di)-Parameter .....	80
5.13.1	Beispiel flankengetriggerte Satzanwahl .....	85
5.14	Digital Output (do)-Parameter .....	86
5.15	Level (LE)-Parameter .....	94
5.15.1	Ansteuern einer Haltebremse .....	96
5.15.2	Temperaturregelung .....	97
5.16	Synchron (Sn)-Parameter .....	98
5.16.1	Anschlußzubehör für Master- Slave Betrieb .....	100
5.16.2	Parametrierbeispiel für Master- Slave Betrieb .....	100
5.16.3	Registerfunktion .....	101
5.17	Positioning Control (Pc)-Parameter .....	103
5.18	Positioning Definition (Pd)-Parameter .....	109
5.19	Checkliste zur Einstellung des Positioniermoduls .....	112
5.20	Programmierbeispiel für Posisteuerung mit vier Positionen .....	113
5.20.1	COMBIVIS Parameterliste für Programmierbeispiel .....	115
5.21	Programmierung einer automatischen Ablaufsteuerung .....	116
5.22	Referenzpunktfahrt - Beispiel 1 .....	118
5.23	Referenzpunktfahrt - Beispiel 2 .....	119
5.24	Referenzpunktfahrt - Beispiel 3 .....	120
5.25	Betrieb bei großen Massenträgheitsmomenten .....	121
5.26	Fehlersuche im Positioniermodul .....	123
5.27	Adjustment Assistance (AA)-Parameter .....	124
<b>6.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>125</b>
6.1	Geänderte Funktionen ab Version 3.0 .....	125
6.1.1	Änderung im Posimodul .....	125
6.1.2	Änderung in der OL und OH2 Funktion .....	125
6.1.3	Softwareendschalter .....	125
6.1.4	Neue Funktionen 3.0 .....	125

## 1. Allgemein

Diese Betriebsanleitung ist gültig für den **KEB COMBIVERT S4**.

**Vor jeglichen Arbeiten muß sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Darunter fällt insbesondere die Kenntnis und Beachtung der Sicherheits- und Warnhinweise. Lesen Sie deshalb unbedingt die "Technische Dokumentation Teil 1"!**

Die in dieser Betriebsanleitung verwendeten Pictogramme entsprechen folgender Bedeutung:

**Gefahr**  
**Warnung**  
**Vorsicht**



Wird verwendet, wenn Leben oder Gesundheit des Benutzers gefährdet sind oder erheblicher Sachschaden auftreten kann.

**Achtung**



Unbedingt beachten! Besondere Hinweise für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

**Information**



Hilfestellung, Tip

## 1.1 Störschutz des KEB COMBIVERT S4

Die Steuer- und Leistungseingänge des KEB COMBIVERT S4 sind gegen Störeinflüsse geschützt.



**Eine höhere Betriebssicherheit des Gerätes und zusätzlicher Schutz vor Funktionsstörungen wird durch folgende Maßnahmen erreicht:**

- Einsatz von Netzfiltern, wenn die Netzspannung durch das Zuschalten großer Verbraucher (Kompensationsanlagen, HF-Öfen usw.) beeinflusst wird.
- Schutzbeschaltung von induktiven Verbrauchern (Magnetventile, Schütze, Elektromagnete) durch RC-Glied o.ä., um die durch das Abschalten freiwerdenden Energien zu absorbieren.
- Leitungsverlegung, wie bei den Anschlußhinweisen beschrieben, um induktive und kapazitive Einkopplung von Störimpulsen zu vermeiden.  
Paarige Verdrillung schützt gegen induktiv eingekoppelte Störspannungen, Abschirmung schützt gegen kapazitiv eingekoppelte Störspannungen. Verdrillte und abgeschirmte Leitungen ergeben bei getrennter Verlegung von Signal- und Leistungsleitungen einen optimalen Schutz.

## 1.2 Störschutz elektrischer Anlagen

Der **KEB COMBIVERT S4** sendet elektromagnetische Wellen hoher Frequenz aus. Entstehende Störimpulse, die evtl. elektrische Anlagen in der Umgebung stören, können durch folgende Maßnahmen verringert werden:

- Einbau des KEB COMBIVERT S4 in ein Metallgehäuse.
- Abgeschirmte Motorleitungen.  
Der Schirm muß am KEB COMBIVERT S4 an PE und am Motor an das Gehäuse angeschlossen werden (großflächig auflegen). Die Abschirmung darf nicht als Schutzerdung benutzt werden. Die sichere Funktion der Abschirmung ist nur dann gegeben, wenn sie nicht unterbrochen ist und möglichst nahe am KEB COMBIVERT S4 bzw. Motor beginnt.
- Gute Erdung (Masseband oder 10 mm<sup>2</sup> Erdleitung).
- Einsatz von Funkstörspannungsfiltern.

## 1.3 Betriebshinweise



**Um eine frühzeitige Alterung bzw. Zerstörung des KEB COMBIVERT S4 zu vermeiden, beachten Sie folgende Hinweise:**

- Leistungstrennschalter zwischen der Spannungsversorgung und dem Leistungsteil installieren, damit eine unabhängige Abschaltung des **KEB COMBIVERT S4** möglich ist.
- Häufiges Schalten zwischen Netz und KEB COMBIVERT S4 ist nicht zulässig
- Das Schalten zwischen Motor und KEB COMBIVERT S4 während des Betriebes ist verboten!
- Den **KEB COMBIVERT S4** unter geeigneten Bedingungen betreiben (siehe Umweltbedingungen im Teil 2).

## 2. Installation und Anschluß

### 2.1 Umweltbedingungen

	<b>Aufstellhöhe max. 2000 m. Bei Aufstellhöhen über 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1% pro 100 m zu berücksichtigen, d.h. 1500mNN = 95% P<sub>nenn</sub>.</b>
--	--

Max. zulässige Grenzwerte	KEB COMBIVERT S4
Kühlmittelintritts- / Umgebungstemperatur im Betrieb	-10 °C...+45 °C
Lagerungstemperatur	-25 °C...+70 °C
Transporttemperatur	-25 °C...+70 °C
Relative Luftfeuchte	max. 95% keine Betauung Klima Kategorie 3K3

### 2.2 Schutzart

KEB COMBIVERT S4: **IP 20**

**Die Schutzarten sind nur bei vorschriftsmäßigem Einbau und Anschluß der Komponenten gewährleistet.**

### 2.3 Einbauhinweise

- KEB COMBIVERT S4 stationär installieren und erden.
- Bei der Platzierung Mindestabstände zu umliegenden Elementen beachten (siehe Einbaubedingungen).
- Es darf kein Nebel oder Wasser in den KEB COMBIVERT S4 eindringen.
- Das Eindringen von Staub in den KEB COMBIVERT S4 vermeiden. Bei Einbau in ein staubdichtes Gehäuse ist auf ausreichende Wärmeabfuhr zu achten.
- Das Servosystem KEB COMBIVERT S4 **nicht** in Ex-geschützten Räumen betreiben!
- KEB COMBIVERT S4 gegen aggressive Gase und Flüssigkeiten schützen.

Verbraucher, die elektrische oder magnetische Felder erzeugen oder Einflüsse auf die Spannungsversorgung nehmen, sind möglichst weit entfernt zu plazieren und Maßnahmen zur Unterdrückung der Einflüsse vorzunehmen.

## 2.4 Berechnungen

Berechnung der Schaltschrankoberfläche:  $A = \frac{P_v}{\Delta T \cdot K} \quad [\text{m}^2]$

Luftdurchsatz bei Ventilator Kühlung:  $V = \frac{3,1 \cdot P_v}{\Delta T} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$

$A$  = Schaltschrankoberfläche  $[\text{m}^2]$

$\Delta T$  = Temperaturdifferenz  $[\text{K}]$  (Standardwert = 20 K)

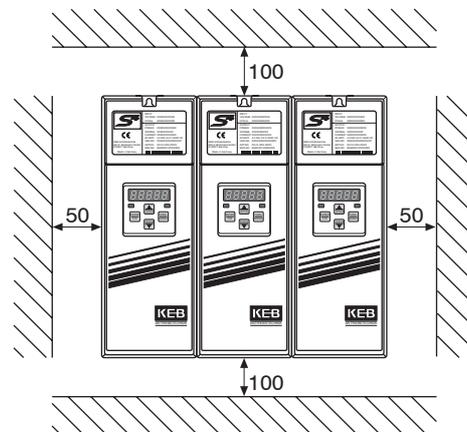
$K$  = Wärmedurchgangszahl  $\left[ \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \right]$  (Standardwert =  $5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$ )

$P_v$  = Verlustleistung  $[\text{W}]$

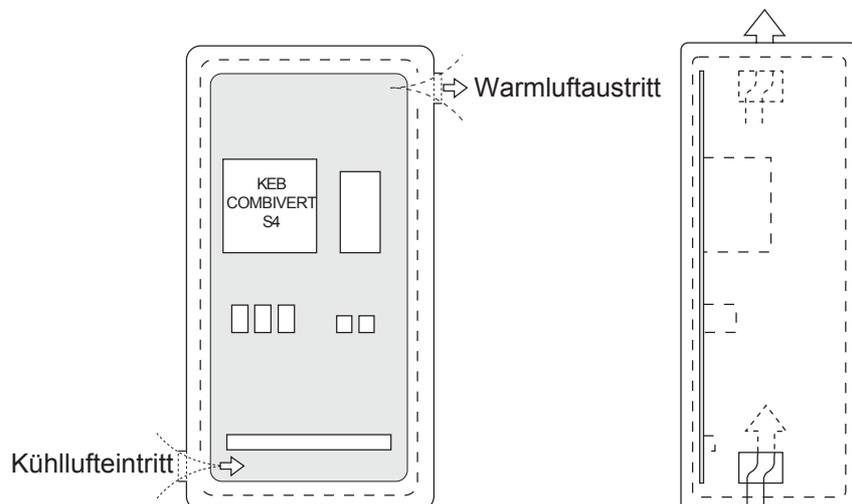
$V$  = Luftdurchsatz des Ventilators  $[\text{m}^3/\text{h}]$

Nähere Angaben entnehmen Sie bitte den Katalogen der Schaltschrankhersteller.

## 2.5 Einbaubedingungen



Mindestabstände



## 2.6 Technische Daten Servosteller

Temperaturbereiche Betrieb	-10° ... +45°C; Lagerung: -25° ... +70°C
Schutzart	IP20



**Die Schutzart ist nur bei vorschriftsmäßigem Einbau und Anschluß der Komponenten gewährleistet.**

### 230 V-Klasse

Größe		03		05		14
Gehäuse		D		D		G
Netzspannung <sup>1)</sup>	[V]	180 . . . 260 ± 0%				
Netzfrequenz	[Hz]	50 / 60 Hz ± 2 Hz				
Netzphasen		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Eingangsstrom	[A]	4,8	2,6	12,8	7	36
Max.zul. Netzsicherung <sup>3)</sup>	[A]	16	10	16	10	50
Ausgangsnennstrom	[A]	2,4		6,4		33
Stillstandsdauerstrom I <sub>do</sub>	[A]	6,4		6,4		33
Spitzenstrom I <sub>max</sub> <sup>4)</sup>	[A]	8,5 für 1200 ms		14,8 für 600 ms		49,5 für 1000 ms
Leitungsquerschnitt <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	1,5		1,5		280
Verlustleistung P <sub>v</sub> <sup>5)</sup>	[W]	65		75		100
Max. Motorleitungslänge <sup>6)</sup>	[m]	50		50		50

<sup>1)</sup> Bezogen auf 230 V Nennspannung.

### 400 V-Klasse

Größe		07		10	
Gehäuse		D		D	
Netzspannung <sup>1)</sup>	[V]	305 . . . 500 ± 0%			
Netzfrequenz	[Hz]	50 / 60 Hz ± 2 Hz			
Netzphasen		<b>3</b>		<b>3</b>	
Eingangsstrom	[A]	3		7	
Max.zul. Netzsicherung <sup>3)</sup>	[A]	10		10	
Ausgangsnennstrom	[A]	2,7		6,4	
Stillstandsdauerstrom I <sub>do</sub>	[A]	2,7		6,4	
Spitzenstrom I <sub>max</sub> <sup>4)</sup>	[A]	8,5 für 200 ms		22 für 200 ms	
Leitungsquerschnitt <sup>2)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	1,5		1,5	
Verlustleistung P <sub>v</sub> <sup>5)</sup>	[W]	95		110	
Max. Motorleitungslänge <sup>6)</sup>	[m]	50		50	

<sup>1)</sup> Bezogen auf 400V Nennspannung.

<sup>2)</sup> Empfohlener Mindestquerschnitt der Netzzuleitung bei Nennleistung.

<sup>3)</sup> Netzsicherung und Leitungsquerschnitt können auch nach dem Nennstrom des Servomotors ausgelegt werden.

<sup>4)</sup> Der Spitzenstrom I<sub>max</sub> ist ein theoretischer Wert, der zum Ansprechen der Strombegrenzung führt. Die maximale Momentengrenze sollte 10...15 % unterhalb von I<sub>max</sub> eingestellt werden.

<sup>5)</sup> Verlustleistung, bezogen auf den Stillstandsdauerstrom (Verlustleistung Steuer- teil ca. 20 W).

<sup>6)</sup> Weitere Leitungslängen auf Anfrage.

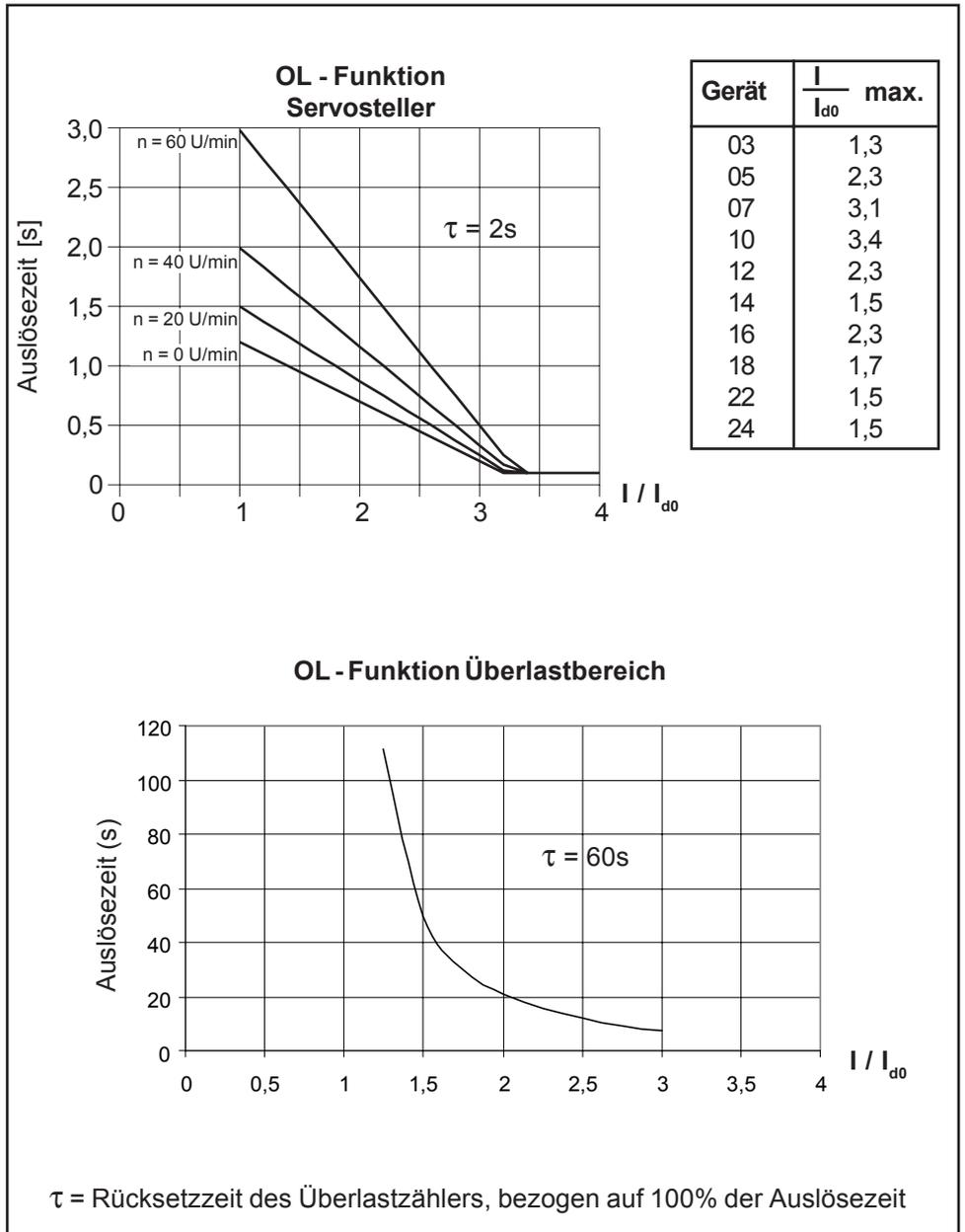
Größe		12	16
Gehäuse		E	G
Netzspannung <sup>1)</sup>	[V]	305 . . . 500 ± 0%	
Netzfrequenz	[Hz]	50 / 60 Hz ± 2 Hz	
Netzphasen		3	3
Eingangsstrom	[A]	18,2	36
Max. zul. Netzsicherung <sup>3)</sup>	[A]	20	50
Ausgangsnennstrom	[A]	16,5	33
Stillstandsdauerstrom $I_{do}$	[A]	16,5	21,5
Spitzenstrom $I_{max}$ <sup>4)</sup>	[A]	38 für 600 ms	49,5 für 600 ms
Leitungsquerschnitt <sup>2)3)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	2,5	10
Verlustleistung $P_V$ <sup>5)</sup>	[W]	240	310
Max. Motorleitungslänge <sup>6)</sup>	[m]	100	100

Größe		18	22	24
Gehäuse		H	R	U
Netzspannung <sup>1)</sup>	[V]	305 . . . 500 ± 0%		
Netzfrequenz	[Hz]	50 / 60 Hz ± 2 Hz		
Netzphasen		3		
Eingangsstrom	[A]	55	127	198
Max. zul. Netzsicherung <sup>3)</sup>	[A]	80	160	315
Ausgangsnennstrom	[A]	50	115	180
Stillstandsdauerstrom $I_{do}$	[A]	45	115	180
Spitzenstrom $I_{max}$ <sup>4)</sup>	[A]	75 für 800 ms	172,5 für 1000 ms	270 für 1000 ms
Leitungsquerschnitt <sup>2)3)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	25	50	95
Verlustleistung $P_V$ <sup>5)</sup>	[W]	610	1500	2400
Max. Motorleitungslänge <sup>6)</sup>	[m]	100	100	100

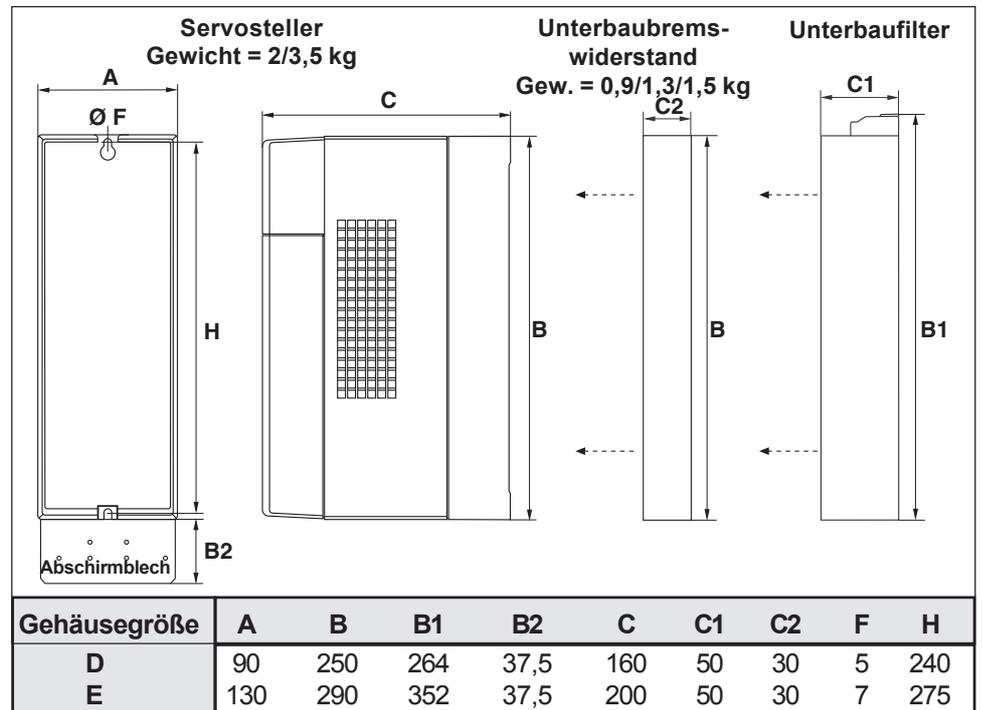
- 1) Bezogen auf 400V Nennspannung.
- 2) Empfohlener Mindestquerschnitt der Netzzuleitung bei Nennleistung.
- 3) Netzsicherung und Leitungsquerschnitt können auch nach dem Nennstrom des Servomotors ausgelegt werden.
- 4) Der Spitzenstrom  $I_{max}$  ist ein theoretischer Wert, der zum Ansprechen der Strombegrenzung führt. Die maximale Momentengrenze sollte 10...15 % unterhalb von  $I_{max}$  eingestellt werden.
- 5) Verlustleistung, bezogen auf den Stillstandsdauerstrom (Verlustleistung Steuer-  
teil ca. 20 W).
- 6) Weitere Leitungslängen auf Anfrage.

PTC- Anschluß (200 V / 400 V -Klasse)		1...3 PTC-Fühler (Reihenschaltung)
max. Kaltwiderstand der PTC-Fühlerkette	[ $\Omega$ ]	400
Fehlerrücksetzbereich	[ $\Omega$ ]	$\geq 1650$
Fehlerrücksetzbereich	[ $\Omega$ ]	$\leq 500$

**OL-Funktion  
KEB COMBIVERT S4:  
Größe 03, 05, 07, 10, 12, 16  
Endstufenschutz bei  
Drehzahlen  $< 60 \text{ min}^{-1}$**



## 2.7 Abmessungen KEB COMBIVERT S4



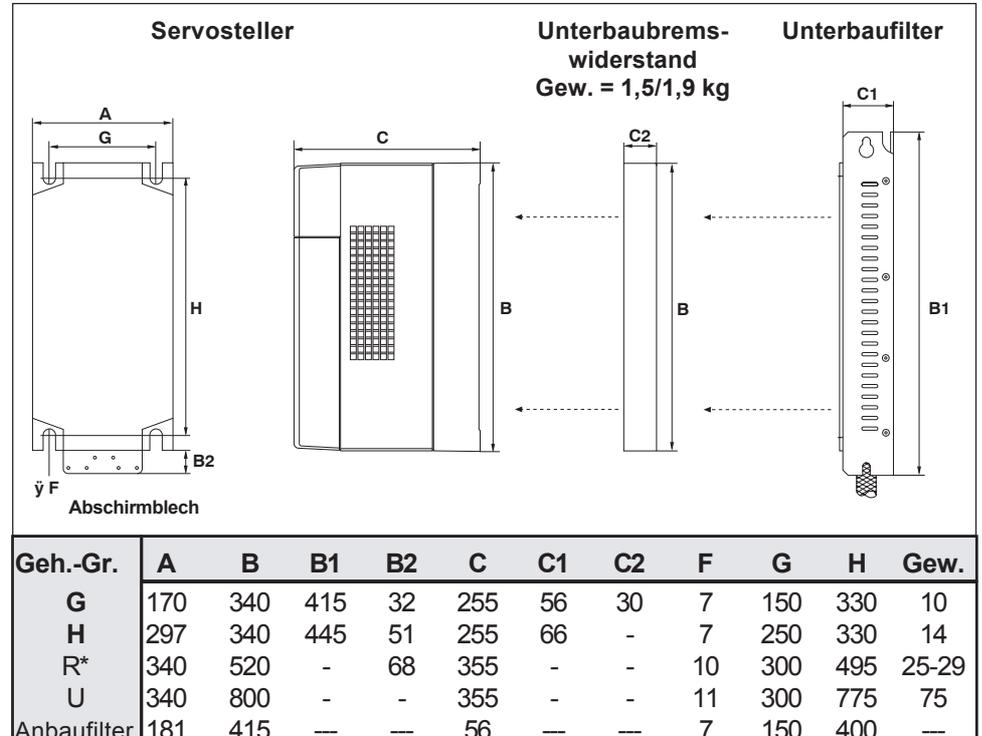
B1/C1 mit Unterbaufilter

C2 mit Unterbaubremswiderstand

B2 mit Abschirmblech

C3 mit Unterbaubremswiderstand und Filter

B3 mit Unterbaufilter und Abschirmblech



B2 mit Abschirmblech

C2 mit Unterbaubremswiderstand

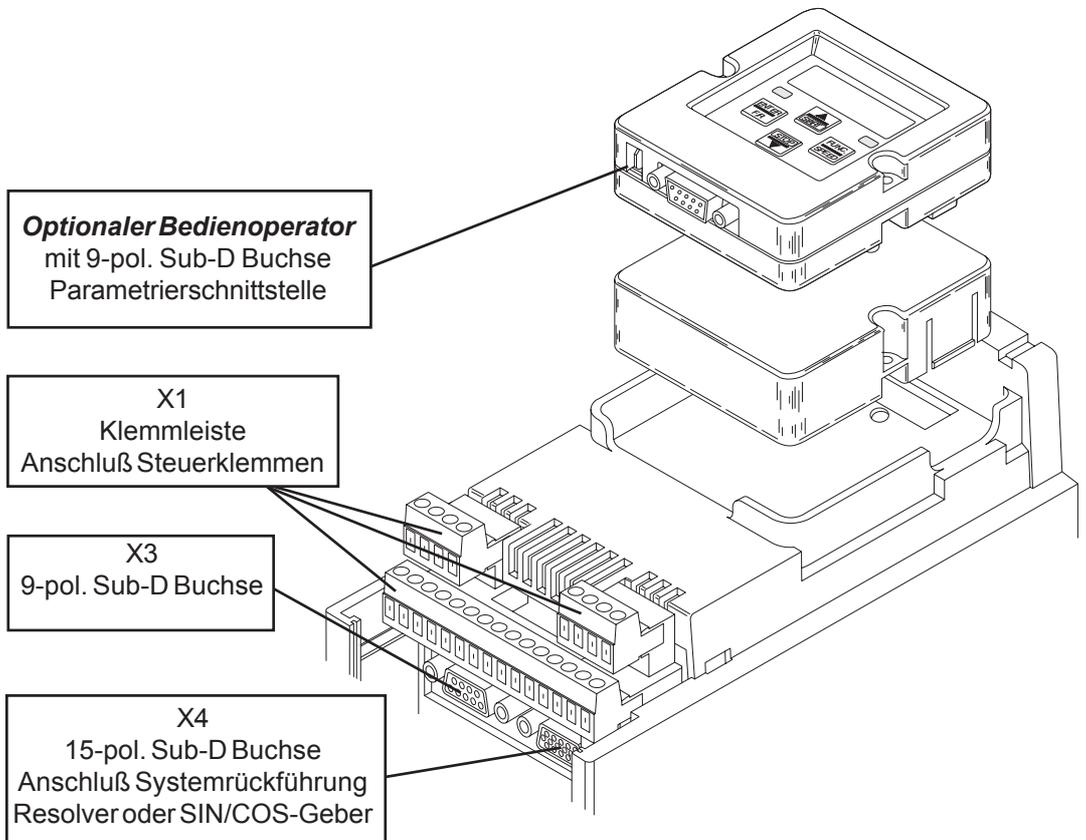
Abmessungen und Gewichte der HF-Filter: siehe Betriebsanleitung 00.F4.00B-K000 (KEB-COMBIVERT F4 Leistungsteil).

\*) Für das R-Gehäuse werden Einbaufilter verwendet, die die Abmessungen des Gehäuses nicht beeinflussen. (Gewicht = 7 kg)

2.8 Anschluß

2.8.1 Übersicht

Gehäusegröße D - E



Gehäusegröße  
G / H / R / U

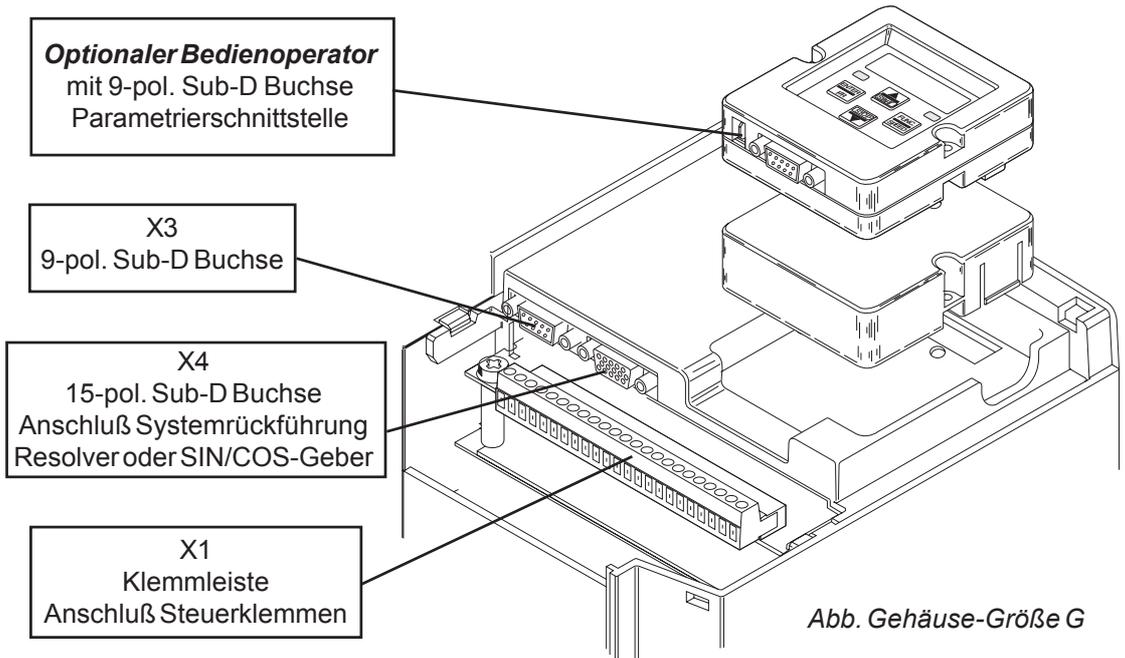
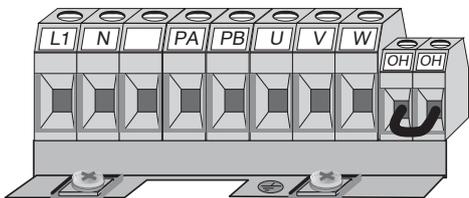


Abb. Gehäuse-Größe G

## Gehäusegröße D

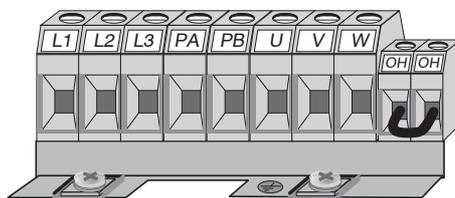
Eingangsspannung beachten, da 230V und 400V-Klasse (3-phasig) möglich

### 1-phasig



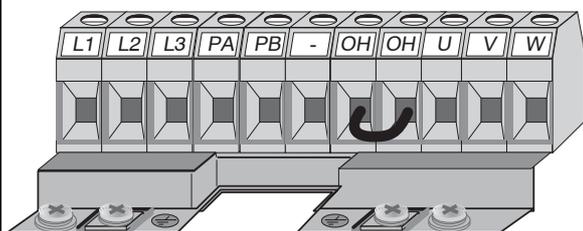
**L1, N** 1-phasiger Netzanschluß  
**L1, L2, L3** 3-phasiger Netzanschluß  
**PA, PB** Anschluß für Bremswiderstand

### 3-phasig



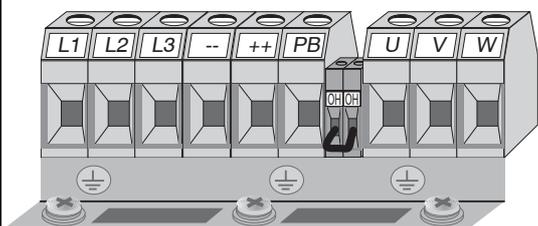
**U, V, W** Motoranschluß  
**OH, OH** Anschluß für Temperatursensor  
 Anschluß für Abschirmung/Erdung

## Gehäusegröße E



**L1, L2, L3** 3-phasiger Netzanschluß  
**PA, PB** Anschluß für Bremswiderstand  
**PA, -** Anschluß für Bremsmodul und Rückspeiseeinheit  
**OH, OH** Anschluß für Temperatursensor  
**U, V, W** Motoranschluß  
 Anschluß für Abschirmung/Erdung

## Gehäusegröße G

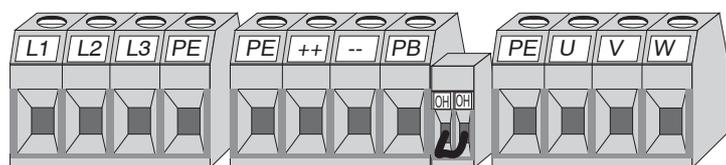


**L1, L2, L3** 3-phasiger Netzanschluß  
**++, PB** Anschluß für Bremswiderstand  
**++, --** Anschluß für Bremsmodul, Rückspeise- und Versorgungseinheit  
**OH, OH** Anschluß für Temperatursensor  
**U, V, W** Motoranschluß  
 Anschluß für Abschirmung/Erdung

### Geräte ohne Gleichspannungseingang

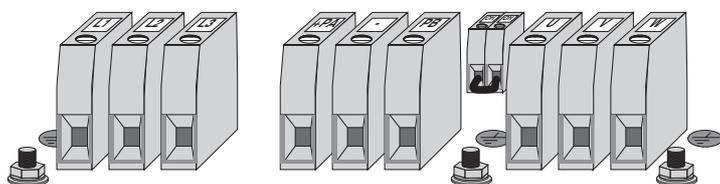
**+PA, PB** Anschluß für Bremswiderstand  
**+PA, -** Anschluß für Bremsmodul und Rückspeiseeinheit

## Gehäusegröße H



**L1, L2, L3** 3-phasiger Netzanschluß  
**++, PB** Anschluß für Bremswiderstand  
**++, --** Anschluß für Bremsmodul, Rückspeise- und Versorgungseinheit  
**OH, OH** Anschluß für Temperatursensor  
**U, V, W** Motoranschluß  
**PE** Anschluß für Abschirmung/Erdung

## Gehäusegröße R und U



**L1, L2, L3** 3-phasiger Netzanschluß  
**+PA, PB** Anschluß für Bremswiderstand  
**+PA, -** Anschluß für Bremsmodul und Rückspeiseeinheit  
**OH, OH** Anschluß für Temperatursensor  
**U, V, W** Motoranschluß  
 Anschluß für Abschirmung/Erdung



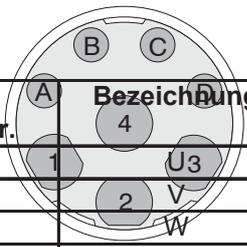
**Der Leistungsstecker darf nur bei ausgeschaltetem Gerät und ausgeschalteter Spannungsversorgung gezogen/gesteckt werden!**



**Auf phasenrichtigen Anschluß des Servomotors achten!**

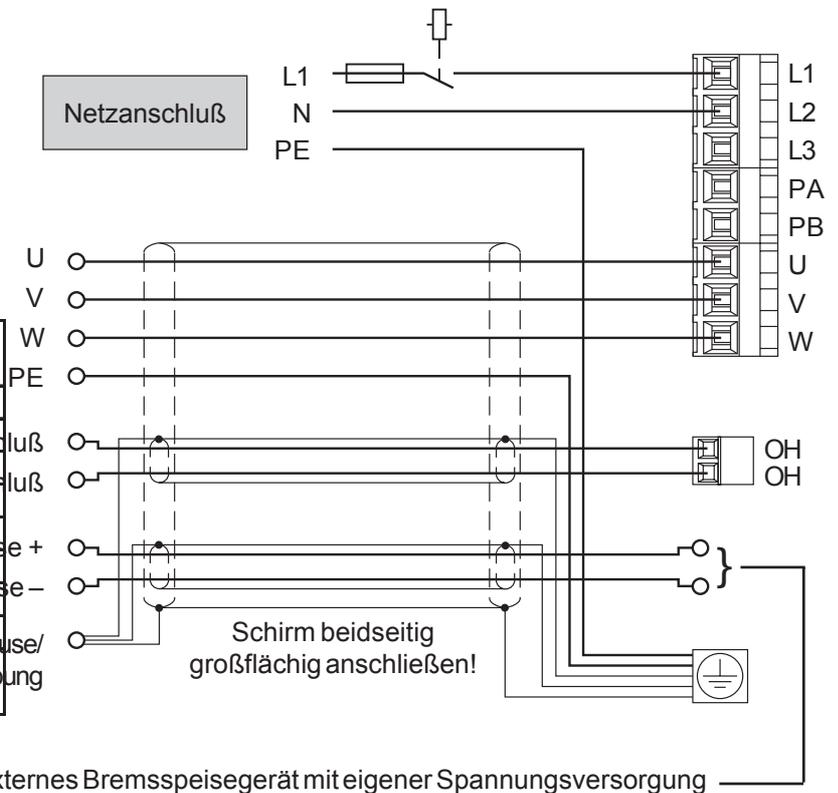
## 2.8.2 1-phasiger Anschluß 230V-Klasse

PE Schutzleiter  
 U, V, W Motor  
 L1, L2 Netzanschluß 1-phasig  
 PA, PB Anschluß Bremswiderstand



Stecker Kontakt Nr.	Bezeichnung	Kabel Ader Nr.
1	U3	1
4	V	2
3	W	3
2	PE	Grün-Gelb
A	Servomotor Bremsen +	D 5
B	Leistungsstecker Bremsen -	6
C	PTC-Kontakt	A 7
D	PTC-Kontakt	B 8

empf. Motorkabel:  
4 x 1,5 + 2 x (2 x 0,75)

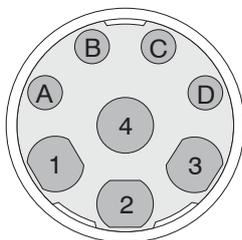


# Installation und Anschluß

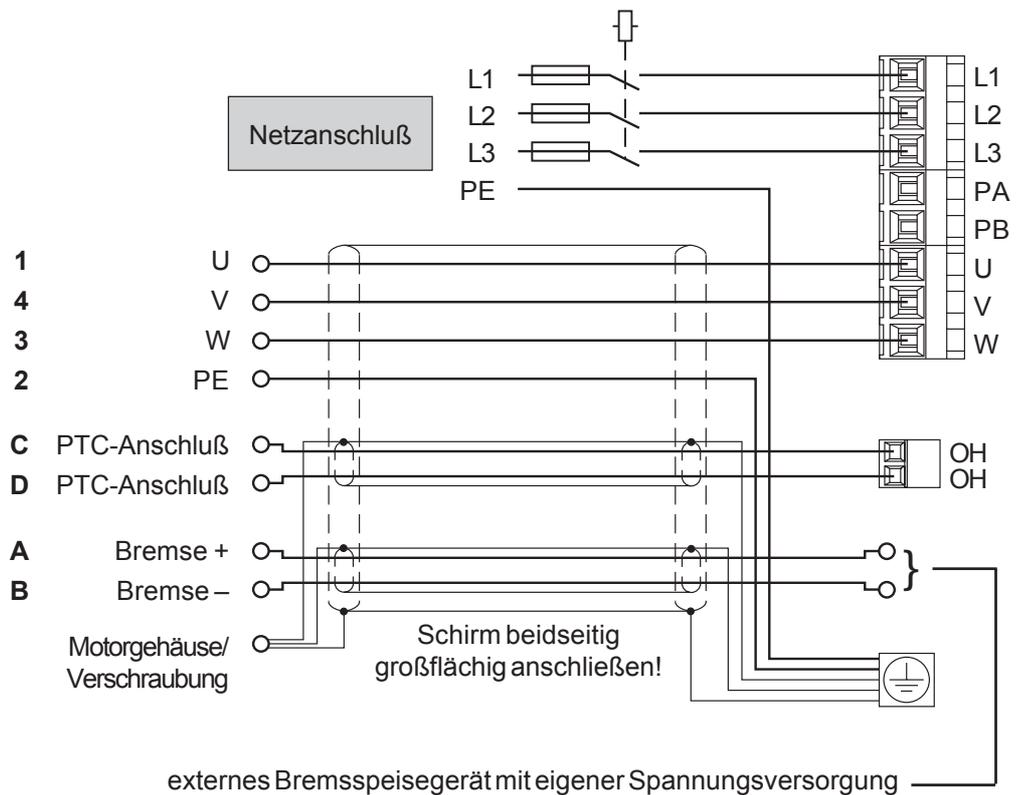
## 2.8.3 3-phasiger Anschluß 230V/400V-Klasse

- Anschlußspannung des KEB COMBIVERT S4 (3 x 230 V/ 3 x 400V) unbedingt beachten!
- Der Leistungsstecker darf nur bei ausgeschaltetem Gerät und ausgeschalteter Spannungsversorgung gezogen/gesteckt werden!
- Auf phasenrichtigen Anschluß des Servomotors achten!

PE Schutzleiter  
 U, V, W Motor  
 L1, L2, L3 Netzanschluß 3-phasig  
 PA, PB Anschluß Bremswiderstand



Servomotor  
Leistungsstecker



Stecker Kontakt Nr.	Bezeichnung	Kabel Ader Nr.
1	U	1
4	V	2
3	W	3
2	PE	Grün-Gelb
A	Bremse +	5
B	Bremse -	6
C	PTC-Kontakt	7
D	PTC-Kontakt	8

Geräte-Größe	empf. Motorkabel
07 / 10	4 x 1,5 + 2 x (2x0,75)
12	4 x 2,5 + 2 x (2x0,75)
16	4 x 4 + 2 x (2x0,75)

## 2.8.4 Anschluß Inkrementalgeber Eingang / Nachbildung (X3)

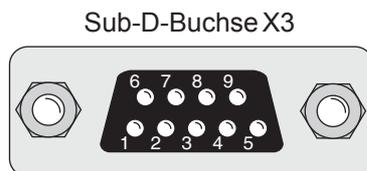
Die Geberschnittstelle X3 ist über den Parameter **EC.10** umschaltbar von einer Inkrementalgebernachbildung auf einen Inkrementalgebereingang. Die Strichzahl der Nachbildung beträgt bei Geräten mit Resolverinterface immer 1024 Inkremente. Bei Geräten mit SIN/COS Interface wird die Strichzahl des SIN/COS - Gebers verwendet.



**Der Stecker darf nur bei ausgeschaltetem Gerät und ausgeschalteter Spannungsversorgung gezogen/gesteckt werden!**

Maximale Eingangsfrequenz: < 300 kHz  
 Signale: RS 422 / 2 Spursignale und Nullsignal  
 max. Übertragungstrecke: 50 m  
 freigegebene Geber: Kübler 5800 / 5820  
 Heidenhain RON 425 / ROD 426 oder kompatibel

PIN Nr.	Signal	Bedeutung
1	Ua1	Signal Kanal A
2	Ua2	Signal Kanal B
3	Ua0	Signal Null
4	+5V	max. 150 mA <sup>(1)</sup>
5	+18V	max. 100 mA <sup>(1)</sup>
6	<u>Ua1</u>	Signal Kanal A invertiert
7	<u>Ua2</u>	Signal Kanal B invertiert
8	Ua0	Signal Null invertiert
9	GND	



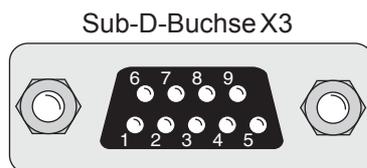
## 2.8.5 SSI - Interface für Absolutwertgeber (Optional an X3)



**Der Stecker darf nur bei ausgeschaltetem Gerät und ausgeschalteter Spannungsversorgung gezogen/gesteckt werden!**

Taktfrequenz: 326,5 kHz oder 156,2 kHz  
 Signale: RS 422 / Takt und Daten  
 max. Übertragungstrecke: 50 m  
 freigegebene Geber: Heidenhain ROC 424,  
 Stegmann AG 626 oder kompatibel

PIN Nr.	Signal	Bedeutung
1	Clock +	
2	Data +	
3	n.c.	
4	+ 5 V	max. 150 mA <sup>(1)</sup>
5	+18 V	max. 100 mA <sup>(1)</sup>
6	Clock -	
7	Data -	
8	n.c.	
9	GND	

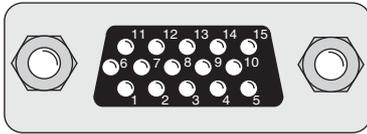


**(1) Die Spannungsversorgung an X3 und X4 kann auf den +18V mit maximal 100mA belastet werden. Alternativ dazu sind die +5V mit 300mA belastbar.**

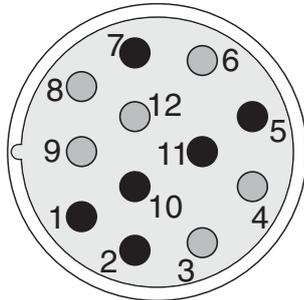
# Installation und Anschluß

## 2.8.6 Anschluß Resolver (X4)

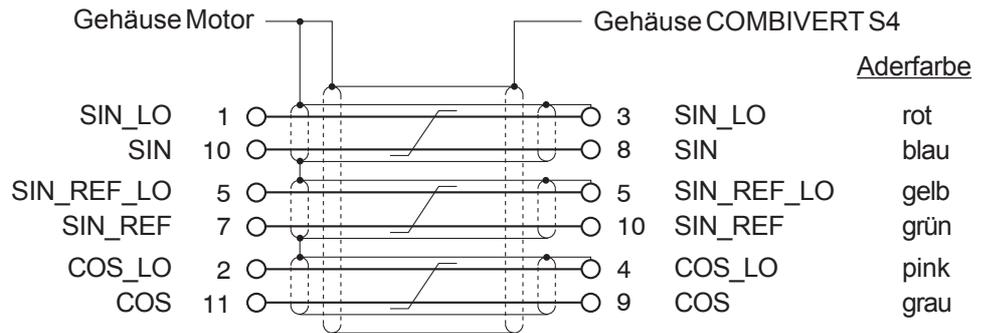
SUB-D-Buchse X4



Servomotor  
Resolverstecker

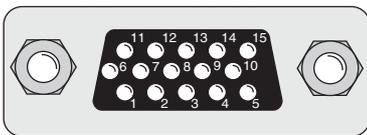


**Der Stecker darf nur bei ausgeschaltetem Gerät und ausgeschalteter Spannungsversorgung gezogen/gesteckt werden!**

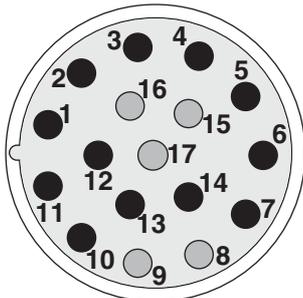


## 2.8.7 Anschluß SIN / COS Geber (Optional an X4)

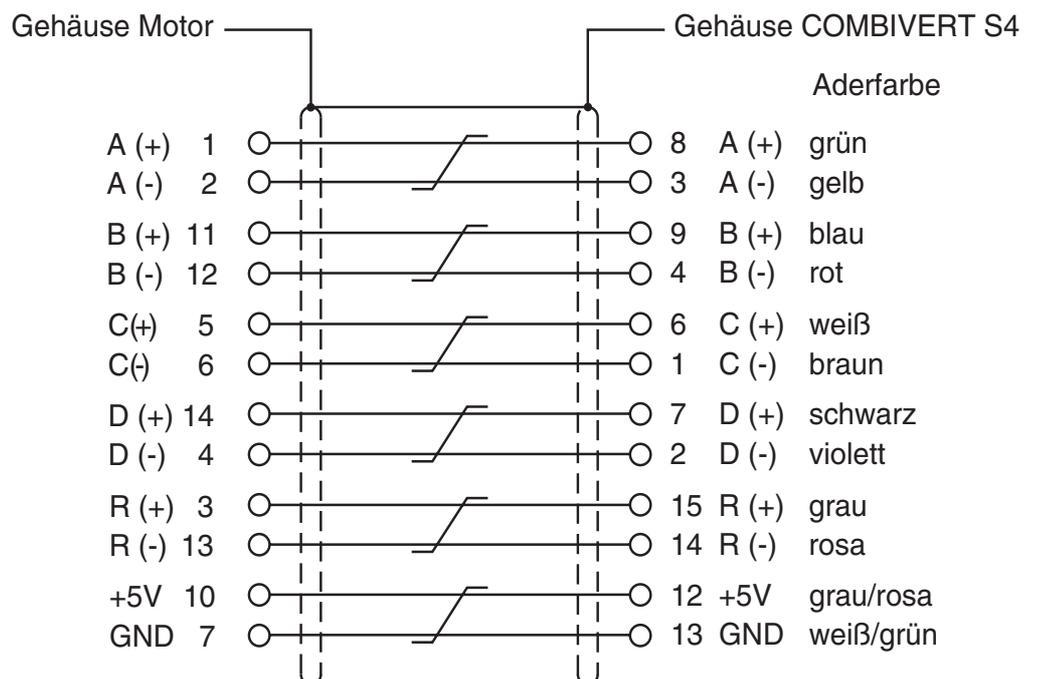
SUB-D-Buchse X4



Servomotor  
Geberstecker



**Der Stecker darf nur bei ausgeschaltetem Gerät und ausgeschalteter Spannungsversorgung gezogen/gesteckt werden!**

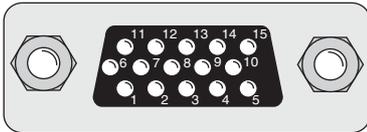


## 2.8.8 Anschluß Hiperface

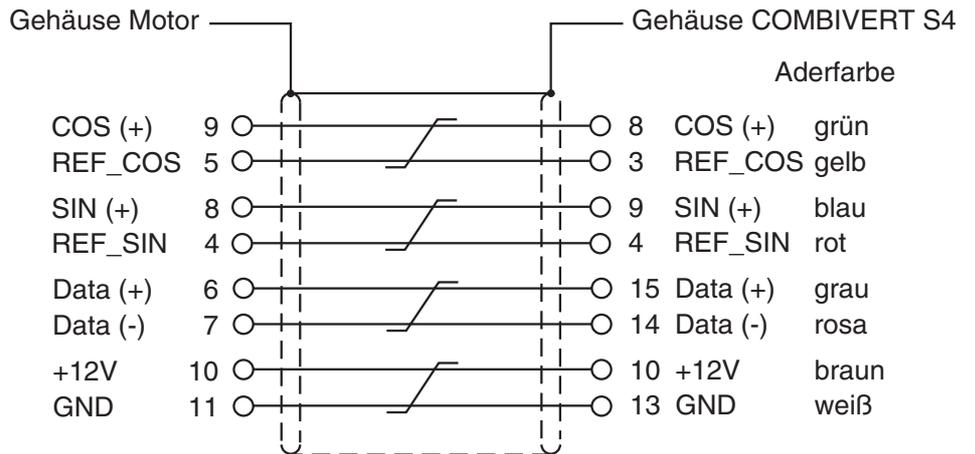
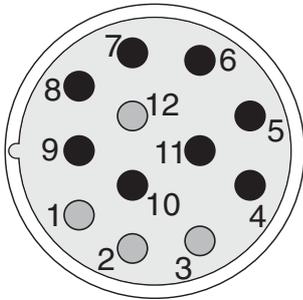


**Der Stecker darf nur bei ausgeschaltetem Gerät und ausgeschalteter Spannungsversorgung gezogen/gesteckt werden!**

SUB-D-Buchse X4



Servomotor  
Geberstecker



# Installation und Anschluß

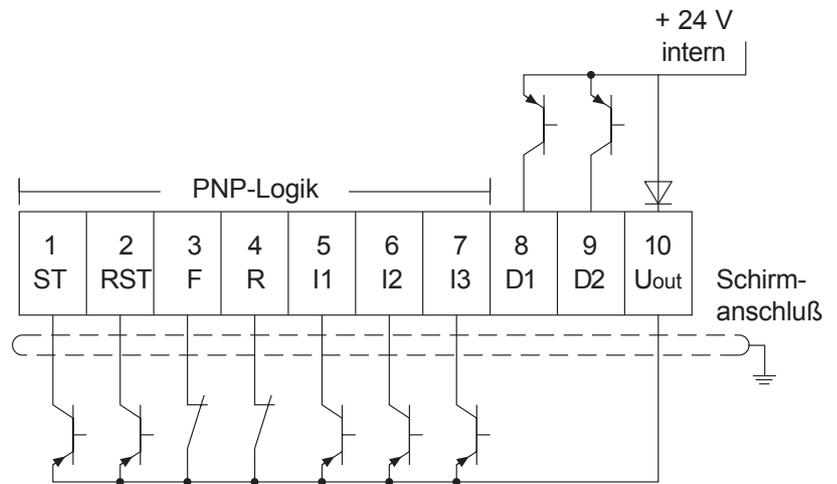
## 2.8.9 Steuerklemmleiste X1

Klemme	Bezeichnung	Funktion	
1	ST	Reglerfreigabe	digitale Eingänge  logisch 1 : +/- 12...33 V / Ri = 2,7 kΩ Logik : PNP/NPN programmierbar mit <b>di.1</b>  (1) Bei defektem Gerät ist das Ansprechen der Softwareschutzfunktionen nicht gewährleistet.  (2) Werkseinstellung. Den Eingängen können auch andere Funktionen zugeordnet werden ( <b>di-Parameter</b> )  Abtastzeit 2 ms, I1 ... I3 werden bei Sonderfunktionen ( <b>Pc.18, Pc19</b> ) mit 128 µs abgetastet.
2	I4 <sup>(2)</sup> (RST)	Reset	
3	I5 (F) <sup>(2)</sup>	Drehrichtungsfreigabe (Endschalter <sup>(1)</sup> ) vorwärts	
4	I6 (R) <sup>(2)</sup>	Drehrichtungsfreigabe (Endschalter <sup>(1)</sup> ) rückwärts	
5	I1	programmierbarer Eingang 1 (Jog-Drehzahl vorwärts <sup>(2)</sup> )	
6	I2	programmierbarer Eingang 2 (Jog-Drehzahl rückwärts <sup>(2)</sup> )	
7	I3	programmierbarer Eingang 3 (externe Fehlervorgabe <sup>(2)</sup> )	
8	D1	digitales Ausgangssignal 1	programmierbare PNP-Transistorausgänge 16 V - 30 V max. 20 mA bei ext. Versorgung ca. Uext - 3V Abtastzeit 2 ms ( <b>do-Parameter</b> )
9	D2	digitales Ausgangssignal 2	
10	U <sub>out</sub>	+ 24 V Spannungsausgang	16V - 30V max 60 mA
11	0 V	Masse für +24 V und digitale Ein-/Ausgänge	bei ext. Versorgung ca. Uext
12	CRF	+10 V Referenzspannung	+10V (+/-3%) ; max. 4 mA
13	COM	Masse für analoge Ein-/Ausgänge	
14	REF 1 +	analoge Sollwertvorgabe  <b>(An.2 - An.5)</b>  analoge Drehmomentbegrenzung  <b>(An.8 - An.11, CS.6, CS.7)</b>	Spannungsdifferenzeingang, -10V...+10V/Auflösung: 12 Bit, Ri = 40 kΩ. Wenn ein Differenzeingang mit COM verbunden wird, reduziert sich Ri auf 24kΩ. Stromeingänge nur mit externem Bürdenwiderstand 500 Ω. Abtastzeit 2 ms, bei schneller Analog Sollwertvorgabe oder Momentenregelung reduziert sich die Abtastzeit auf 128 µs ( <b>An.13, SP-Parameter</b> ).
15	REF 1 -		
16	REF 2 +		
17	REF 2 -		
18	A1	Analogausgang 1 ( <b>An.14 - An.16</b> )	-10V...+10V / Auflösung: 10 Bit Ri = 100 Ω
19	A2	Analogausgang 2 ( <b>An.18 - An.20</b> )	Abtastzeit 2 ms
20	RLA	Ausgangsrelais: ( <b>do-Parameter</b> )	30 V DC/1 A
21	RLB	RLA / RLC : 1 : aktiv	
22	RLC	RLB / RLC : 0 : abgefallen	
23	Ext. Spg.	externe Versorgung der Steuerung	24V ... 30V / 1A externer Spannungseingang, Bezugspotential 0V : X1.11. Nur bei Gehäusegröße D und E.

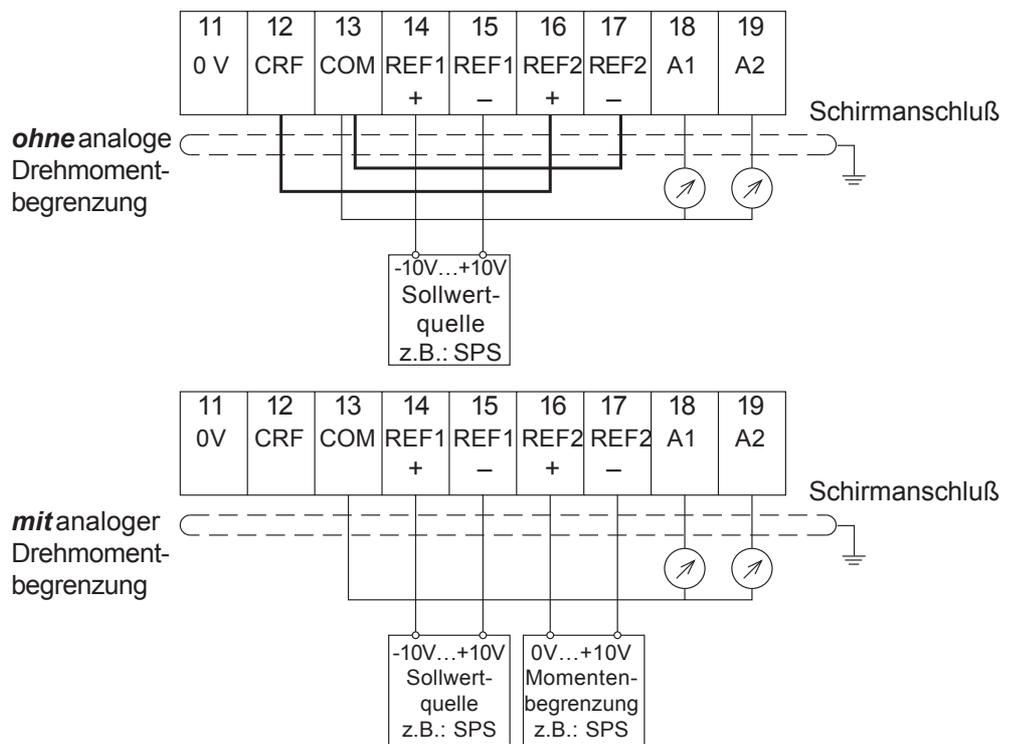


Potentialtrennung zwischen Klemmen für digitale Signale (X1.1, X1.11, X1.23) und Klemmen für analoge Signale (X1.12 - X1.19). Drehrichtungsfreigabe (X1.3, X1.4) und analoge Drehmomentbegrenzung (X1.16, X1.17) haben im Drive-Mode keine Funktion.

## 2.8.10 Digitale Ein-/Ausgänge

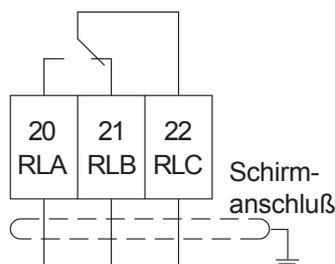


## 2.8.11 Analoge Ein-/Ausgänge

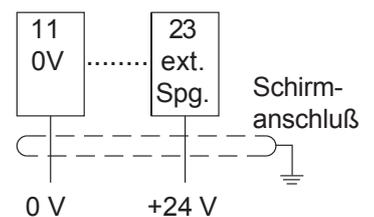


## 2.8.12 Ausgangsrelais

Die externe Spannungsversorgung ist nur bei Gehäusegröße D und E möglich.



## 2.8.12 Externe Spannungsversorgung der Steuerung



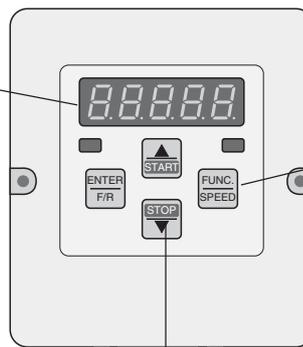
Die Anschlüsse der Steuerklemmleiste sowie Gebereingänge weisen sichere Trennung gemäß VDE 0100 auf. Der Errichter von Anlagen oder Maschinen hat sicher zu stellen, daß bei einem vorhandenen oder neu verdrahteten Stromkreis mit sicherer Trennung die VDE - Forderungen erfüllt bleiben.

## 2.9 Operator

Als Zubehör zur lokalen Bedienung des KEB COMBIVERT S4 ist ein Operator erforderlich. Um Fehlfunktionen zu vermeiden, muß der Steller vor dem Aufstecken/ Abziehen des Operators in den Status **nOP** (Reglerfreigabe Kl. X1.1) gebracht werden. Bei Inbetriebnahme des Umrichters ohne Operator, wird mit den zuletzt abgespeicherten Werten, bzw. Werkseinstellung gestartet. Der Operator ist in mehreren Versionen erhältlich:

**Digital-Operator**  
Art.-Nr. 00.F4.010-2009

5-stelliges LED-Display



Betriebs-/Fehleranzeige  
Normal "LED ein"  
Fehler "LED blinkt"

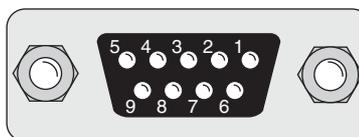
Doppelfunktionstastatur

**Interface-Operator**  
Art.-Nr. 00.F4.010-1009

Im Interface-Operator ist zusätzlich eine potentialgetrennte RS232/RS485-Schnittstelle integriert. Mit der RS232/485-Parametrierschnittstelle wird der KEB COMBIVERT S4 zur Kommunikation mit einer Datenübertragungseinrichtung erweitert. Die entsprechende Beschaltung ermöglicht eine physikalisch potentialgetrennte Übertragung.



Servosteller Parametrierschnittstelle



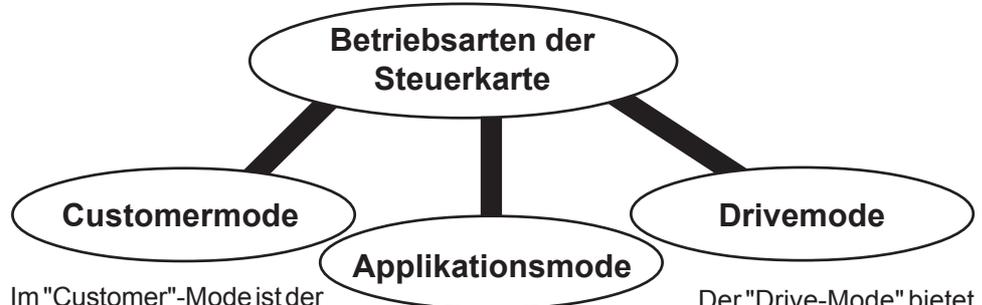
PIN Nr.	RS485 / Bezug	Signal	Bedeutung
1	–	–	reserviert
2	–	TxD	Sendesignal / RS232
3	–	RxD	Empfangssignal / RS232
4	A'	RxD-A	Empfangssignal A / RS485
5	B'	RxD-B	Empfangssignal B / RS485
6	–	VP	Versorgungsspannung +5 V, I <sub>max</sub> = 10 mA
7	C/C'	COM	Datenbezugspotential
8	A	TxD-A	Sendesignal A / RS485
9	B	TxD-B	Sendesignal B / RS485

Informationen über weitere  
Operatoren bei KEB!

### 3. Bedienung des KEB COMBIVERT S4

Um den Forderungen nach flexibler Parametrierung und einfachen Bedienung gerecht werden zu können, existieren drei verschiedene Bedienebenen.

#### 3.1 Grundlagen



Im "Customer"-Mode ist der Steller so konfiguriert, daß nur wenige für den drehzahl-geregelten Betrieb notwendige Parameter sichtbar sind. Diese Parameter sind in einer Gruppe zusammengefaßt. Diese CP-Parametergruppe kann vom Anwender selber definiert werden (ud-Parameter). Damit wird eine maximale Übersichtlichkeit erreicht.

Im "Application"-Mode steht der komplette Funktionsumfang zur Verfügung, um für jeden Anwender eine passende Einstellung zu finden.

Der "Drive-Mode" bietet die Möglichkeit für eine einfache Hand-inbetriebnahme.  
**ACHTUNG:** Funktion der Endschalter sind deaktiviert!

#### 3.1.1 Parameter, Parametergruppen, Parametersätze

Parameter sind vom Bediener veränderbare Werte in einem Programm, die den Programmablauf beeinflussen. Ein Parameter besteht aus

**Was sind eigentlich Parameter, Parametergruppen und Parametersätze?**

*Jeder Parameter ist eindeutig spezifiziert*

Parameterbezeichnung

und

Parameterwert



Der **Parameterwert** zeigt die aktuelle Einstellung an

Die **Parameternummer** bestimmt die Parameter innerhalb einer Gruppe.

Damit trotz der Vielzahl von Parametern die Bedienung übersichtlich bleibt, haben wir alle Parameter funktionsbezogen in **Parametergruppen** eingeteilt (z.B. alle motorbezogenen Parameter befinden sich in der Drive(dr)-Gruppe).

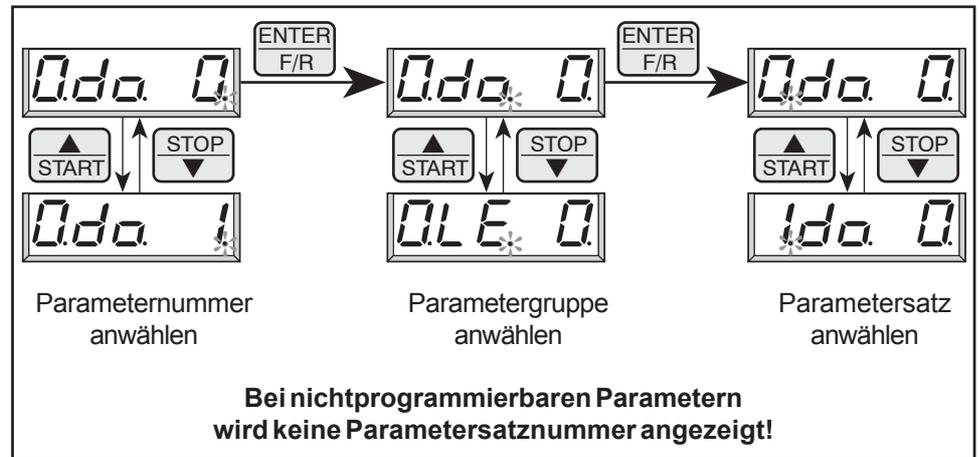
Um mehrere Werte für einen Parameter vorgeben zu können, gibt es 8 **Parametersätze** (0...7). Sollen bei laufendem Gerät, die jeweils aktiven Werte angezeigt werden, stellt man das Digit auf „A“. Bei nicht-programmierbaren Parametern entfällt das Digit.

**Beispiel**

Ein Förderband soll mit 3 verschiedenen Ganggeschwindigkeiten ausgerüstet werden. Für jeden „Gang“ wird ein Parametersatz programmiert, in dem die Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung usw. individuell eingestellt werden kann.

## 3.1.2 Anwahl eines Parameters

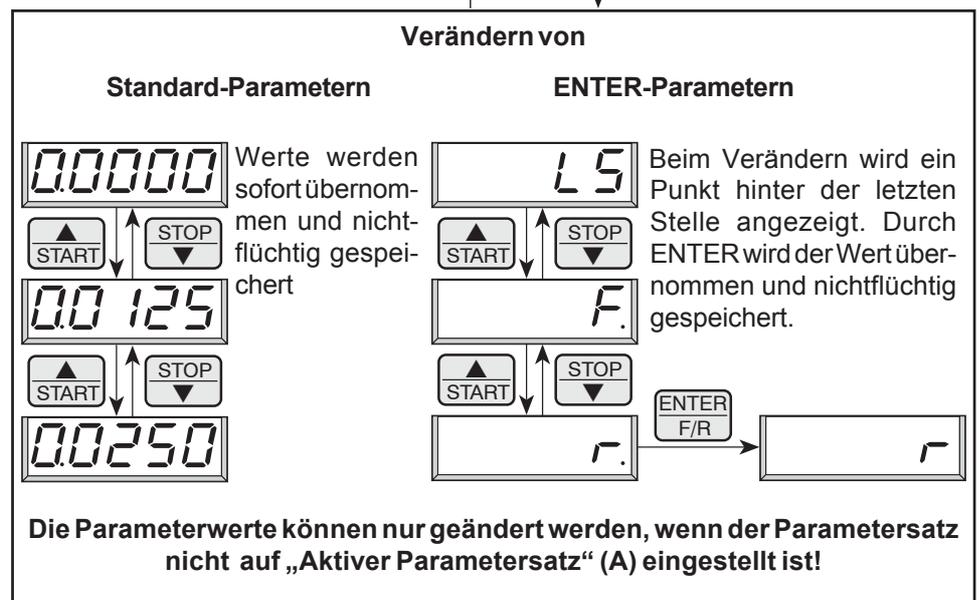
Der blinkende Punkt zeigt die veränderbare Stelle. Durch Drücken der ENTER-Taste wird der blinkende Punkt verschoben.



Wechselt zwischen Parameterwert und Parameterbezeichnung

FUNCT SPEED

## 3.1.3 Einstellen von Parameterwerten



## 3.1.4 ENTER-Parameter

Bei einigen Parametern ist es nicht sinnvoll, daß die angewählten Werte sofort aktiv werden. Man nennt sie ENTER-Parameter, da sie erst nach Bestätigen mit der ENTER-Taste aktiv werden.

### **Beispiel**

Bei digitaler Drehrichtungsvorgabe soll aus dem Stillstand (LS) die Drehrichtung Rückwärts (r) angewählt werden. Wie oben ersichtlich, muß hierbei über Drehrichtung Vorwärts (F) geschaltet werden. Der Antrieb darf hier jedoch nicht loslaufen, sondern erst wenn Drehrichtung Rückwärts angewählt und mit ENTER bestätigt worden ist.

- 3.1.5 Nicht programmierbare Parameter  
Bestimmte Parameter sind nicht programmierbar, da ihr Wert in allen Sätzen gleich sein muß (z.B. Busadresse oder Baudrate). Damit diese Parameter sofort erkennbar sind, fehlt in der Parameteridentifikation die Parametersatznummer. **Für alle nicht programmierbaren Parameter gilt unabhängig vom angewählten Parametersatz immer der gleiche Wert!**
- 3.1.6 Rücksetzen von Fehlermeldungen  
Tritt während des Betriebes eine Störung auf, so wird die aktuelle Anzeige durch eine blinkende Fehlermeldung überschrieben. Die Fehlermeldung kann durch Drücken der ENTER-Taste gelöscht werden, so daß der ursprüngliche Wert wieder in der Anzeige steht.  
**Achtung!** Das Rücksetzen der Fehlermeldung durch ENTER ist kein Fehlerreset, d.h. der Fehlerstatus im Umrichter wird nicht zurückgesetzt. Dadurch ist es möglich, vor dem Fehlerreset Einstellungen zu korrigieren. Ein Fehlerreset ist nur durch die Resetklemme oder Reglerfreigabe möglich.
- 3.1.7 Rücksetzen von Spitzenwerten  
Um Rückschlüsse auf das Betriebsverhalten eines Antriebes ziehen zu können, gibt es Parameter, die Spitzenwerte anzeigen. Spitzenwert heißt, daß der höchste gemessene Wert für die Einschaltdauer des Umrichters gespeichert wird (Schleppzeigerprinzip). Durch ▲ oder ▼ wird der Spitzenwert gelöscht und in der Anzeige erscheint der aktuell gemessene Wert.
- 3.1.8 Quittieren von Rückmeldungen  
Um die korrekte Ausführung einer Aktion zu überwachen, senden einige Parameter eine Rückmeldung. Z. B. zeigt die Anzeige nach Kopieren eines Satzes „PASS“ um anzuzeigen, daß die Aktion fehlerfrei abgeschlossen wurde. Diese Rückmeldungen müssen mit ENTER quittiert werden.

## 3.2 Passwortstruktur

Der KEB COMBIVERT ist mit einem umfassenden Passwortschutz ausgerüstet. Mit den einzelnen Passwörter kann man

- die Betriebsart wechseln
- einen Schreibschutz setzen
- den Servicemode aktivieren
- in den Drive-Mode schalten

Das Passwort kann abhängig von der aktuellen Betriebsart in folgende Parameter eingegeben werden:



wenn der CP-Mode aktiviert ist



wenn der Applikationsmode aktiviert ist

## 3.2.1 Passwortebenen

Der Parameterwert der obigen Parameter zeigt die aktuelle Passwortebene. Folgende Anzeigen sind möglich:

 **CP - read only**

Nur die Customer Parametergruppe ist sichtbar, bis auf CP. 0 sind alle Parameter im Nur-Lese-Status.

 **CP - on**

Nur die Customer Parametergruppe ist sichtbar. Alle Parameter können verändert werden.

 **CP - Service**

Wie CP-on, jedoch wird die Parameteridentifikation gemäß ihrem Ursprungparameter angezeigt.

 **Applikation**

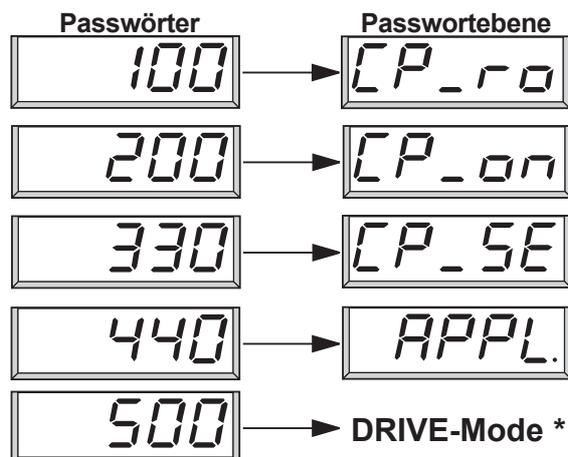
Alle Applikationsparameter sind sichtbar und können verändert werden. Die CP-Parameter sind nicht sichtbar.

### Drive-Modus

Der Drive-Mode ist eine besondere Betriebsart, bei der das Gerät über den Operator in Betrieb genommen werden kann.

## 3.2.2 Passwörter

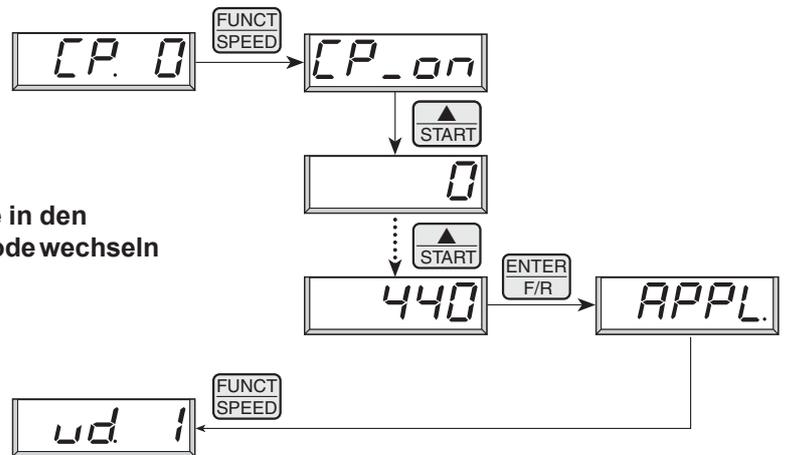
Durch Anwahl eines der folgenden Passwörter kann in die jeweilige Passwortebene gewechselt werden:



Zum Beenden des Drive-Mode ENTER + FUNCT für ca. 3 Sek. gedrückt halten.

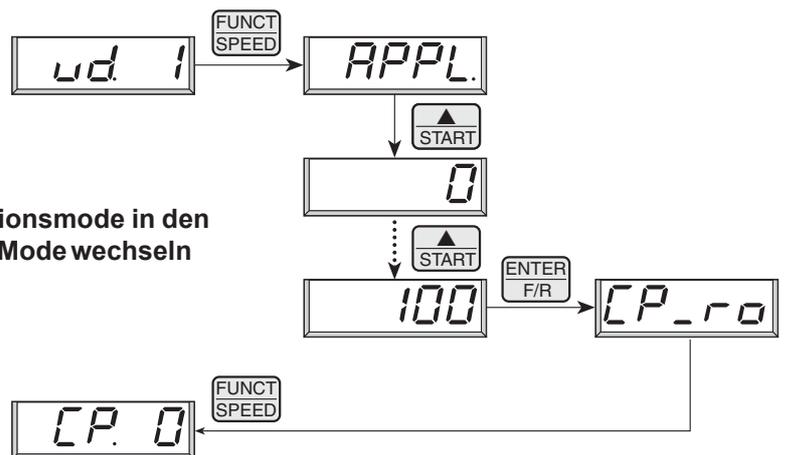
3.2.3 Ändern der Passwordebene

**Beispiel 1** Vom CP-Mode in den Applikationsmode wechseln



**i** Bis auf das Servicepasswort werden die eingegebenen Passwordebene generell nichtflüchtig gespeichert!

**Beispiel 2** Vom Applikationsmode in den CP-read only-Mode wechseln

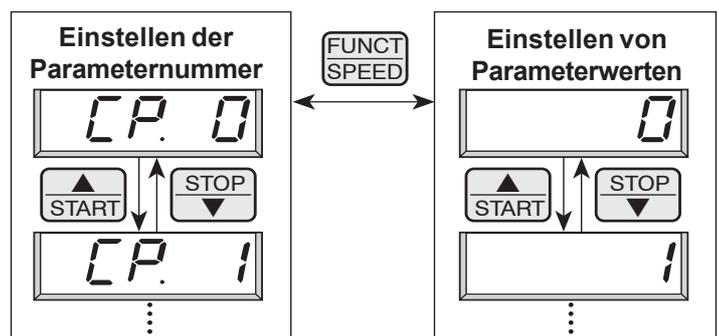


3.3 CP-Parameter

Die Customer-Parameter (CP) sind eine besondere Gruppe von Parametern. Sie können, bis auf CP.0 (Passwordeingabe), vom Anwender selbst definiert werden. Die im Folgenden beschriebenen Parameter sind im Auslieferungszustand eingestellt.  
 Vorteile daraus: - bedienerfreundlich für den Endkunden  
 - kritische Parameter sind vor Fehlbedienung geschützt  
 - geringe Dokumentationskosten beim Maschinenbauer

3.3.1 Bedienung im CP-Mode

Im CP-Mode vereinfacht sich die Bedienung gegenüber dem Applikations-Mode, weil Parametersatz und Parametergruppenwahl entfallen.



## 3.3.2 Definition der CP-Parameter

Werksmäßig sind die CP-Parameter wie folgt definiert:

Anzeige	Parameter	Parameterbezeichnung im Applikation-Mode	Werkseinstellung
CP. 0	Passwordeingabe		customer on
CP. 1	Istdrehzahlanzeige	ru.1	—
CP. 2	Statusanzeige	ru.0	—
CP. 3	Motorscheinstrom	ru.9	—
CP. 4	max. Motorscheinstrom	ru.25	—
CP. 5	aktuelles Drehmoment	ru.2	—
CP. 6	Solldrehzahlanzeige	ru.20	—
CP. 7	Beschleunigungszeit	SP.11	0,05 s
CP. 8	Verzögerungszeit	SP.12	0,05 s
CP. 9	Drehmomentgrenze	CS.6	3 M <sub>N</sub>
CP.10	max. Solldrehzahl	SP.5	n <sub>N</sub>
CP.11	Jogging - Drehzahl	SP.22	100 min <sup>-1</sup>
CP.12	P-Faktor (Drehzahl)	CS.0	motorabhängig
CP.13	I-Faktor (Drehzahl)	CS.1	motorabhängig
CP.14	Encoder 1 (Ink./U)	EC.11	1024 / 2048
CP.15	Verhalten externer Fehler	Pn.20	0
CP.16	Offset REF 1	An.5	0 %
CP.17	Nullpunkthysterese REF 1	An.2	0 %
CP.18	Funktion Ausgang A1	An.14	2
CP.19	Verstärkung Ausgang A1	An.15	3 M <sub>N</sub> = 10V
CP.20	Verstärkung Ausgang A2	An.19	+/- n <sub>N</sub> = +/-10V
CP.21	Schaltbedingung Ausgang D1	do.1	20
CP.22	Schaltbedingung Ausgang D2	do.2	18
CP.23	Momentenpegel Ausgang D1	LE.20	0,5 M <sub>N</sub>
CP.24	Drehzahlpegel Ausgang D2	LE.5	0,5 n <sub>N</sub>

## 3.3.3 Wiederherstellen der Werkseinstellung



Die Werkseinstellung des Gerätes kann jederzeit wiederhergestellt werden. Dazu müssen die folgenden Werte über die Tastatur des Operators eingestellt werden. Die Klemme Reglerreigabe X1.1 darf dabei nicht beschaltet sein.

**CP. 0 440**  
**Fr. 0 -2**  
**ud. 0 200**

### 3.4 Drive-Modus

Der Drivemode ist eine besondere Betriebsart des **KEB COMBIVERT**. Er ermöglicht eine einfache Hand-Inbetriebnahme. Zur Aktivierung des Drive-Mode ist das Passwort „500“ in ‘CP.0’ bzw. ‘ud.0’ einzugeben. Folgende Vorgaben sind möglich:

#### 3.4.1 Einstellmöglichkeiten

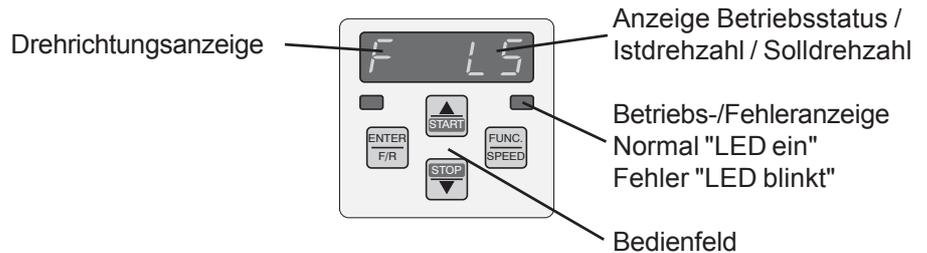
- Stop / Start / Run
- Sollwert
- Drehrichtung

Alle anderen Einstellungen wie Sollwertgrenzen, Beschleunigungszeit, Verzögerungszeit usw. entsprechen der Vorgabe in den Parametersätzen.

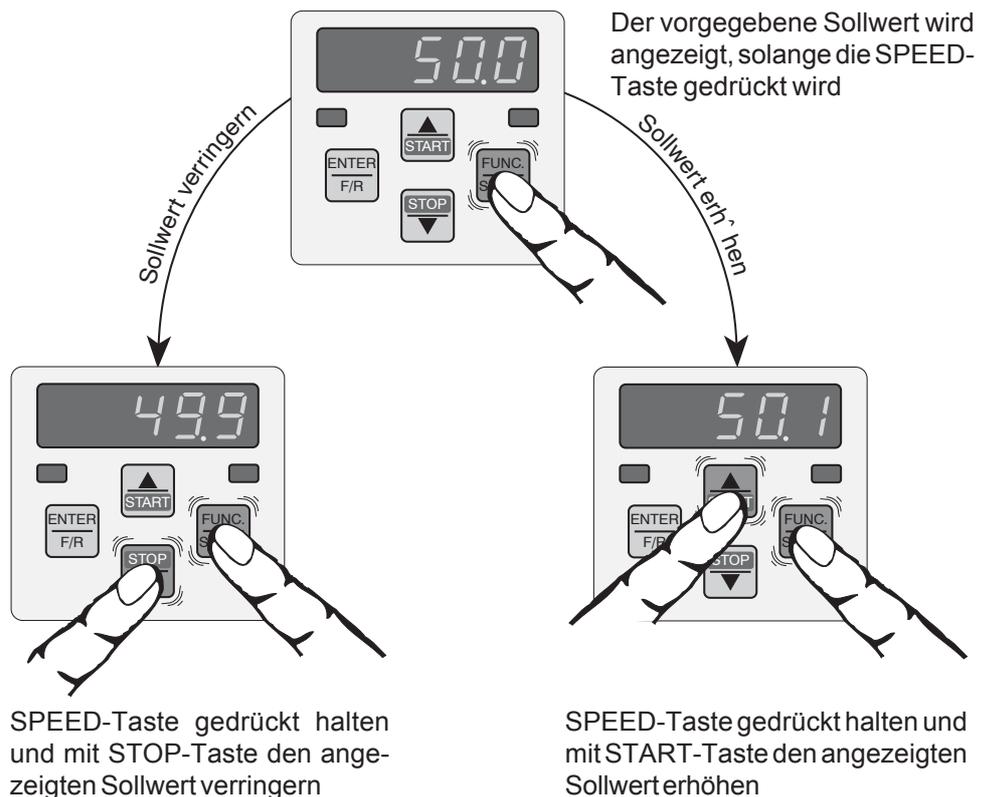
**!** Hardwarebedingung: Die Reglerfreigabe muß gebrückt sein.

**Drehrichtungsfreigabe (Klemme X1.3 / X1.4), analoge Drehmomentbegrenzung (Klemme X1.16 / X1.17) und Bremsenansteuerung haben im Drive-Mode keine Funktion.**

#### 3.4.2 Anzeige und Tastatur

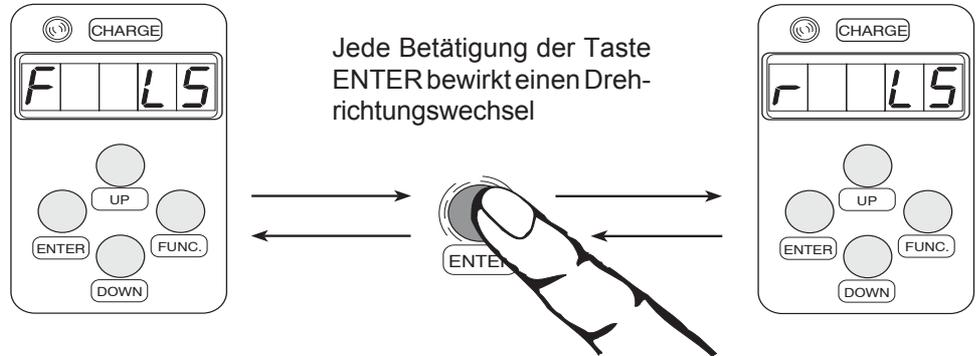


#### 3.4.3 Sollwertanzeige/Sollwertvorgabe

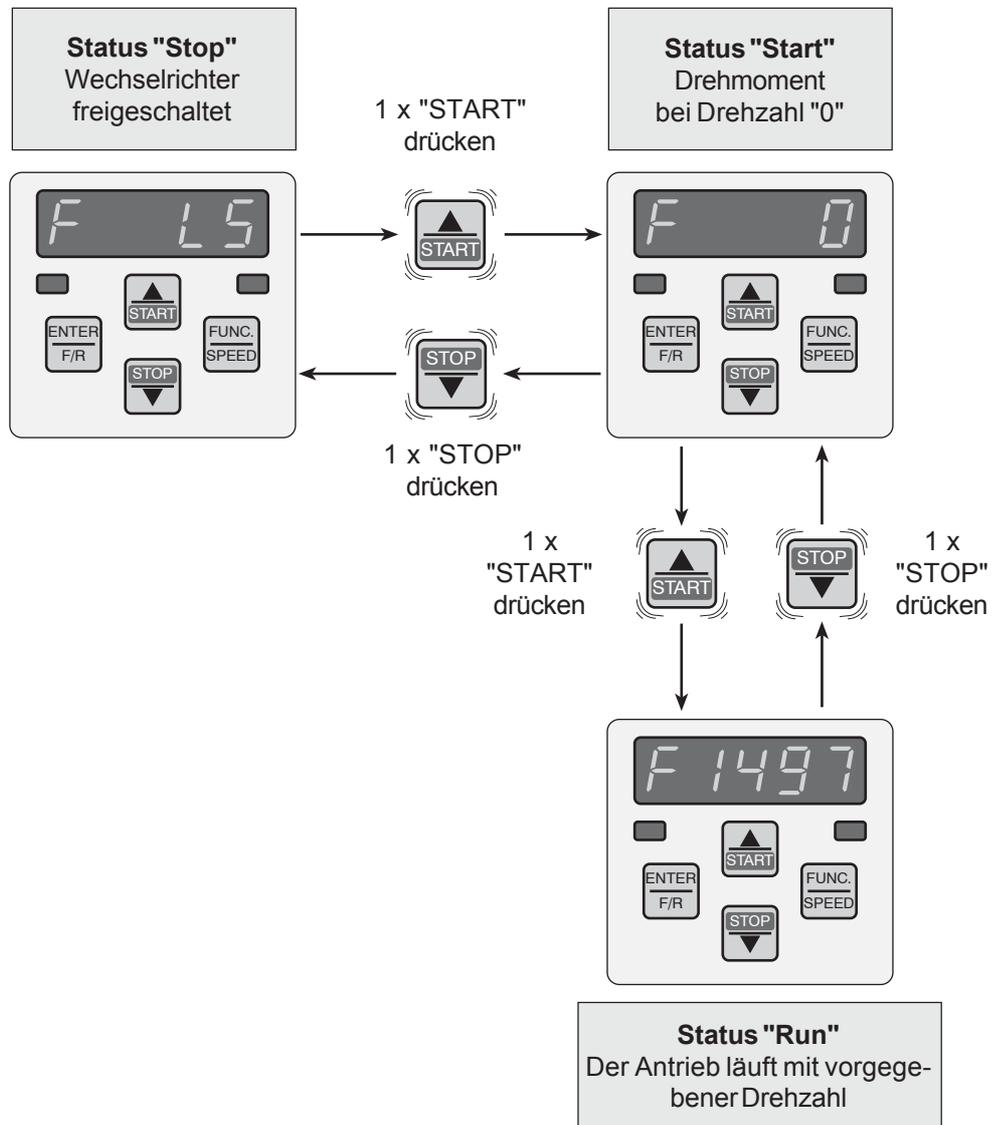


## 3.4.4 Drehrichtungsvorgabe

Vorgabemöglichkeiten: **F** = forward (Rechtslauf)  
**r** = reverse (Linkslauf)

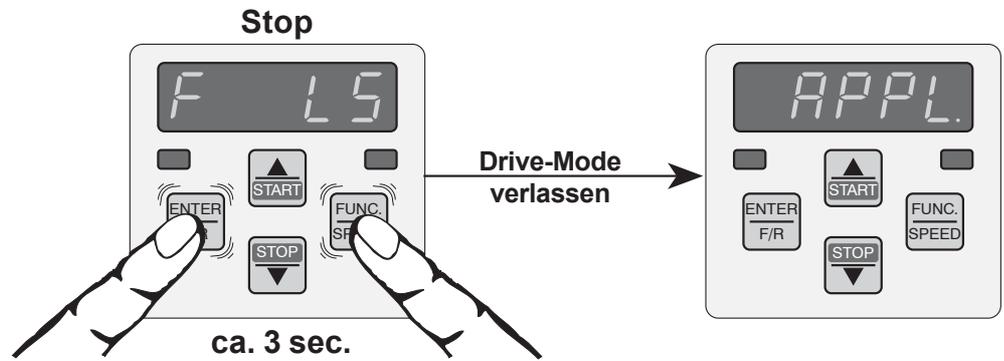


## 3.4.5 Start / Stop / Run



## 3.4.6 Verlassen des Drive-Mode

Um den Drive-Mode zu verlassen, im **Status „Stop“** die Tasten „FUNC.“ und „ENTER“ gleichzeitig für ca. 3 sec. gedrückt halten! Das Gerät springt dann in den Modus zurück, von dem aus der Drive-Mode gestartet wurde.



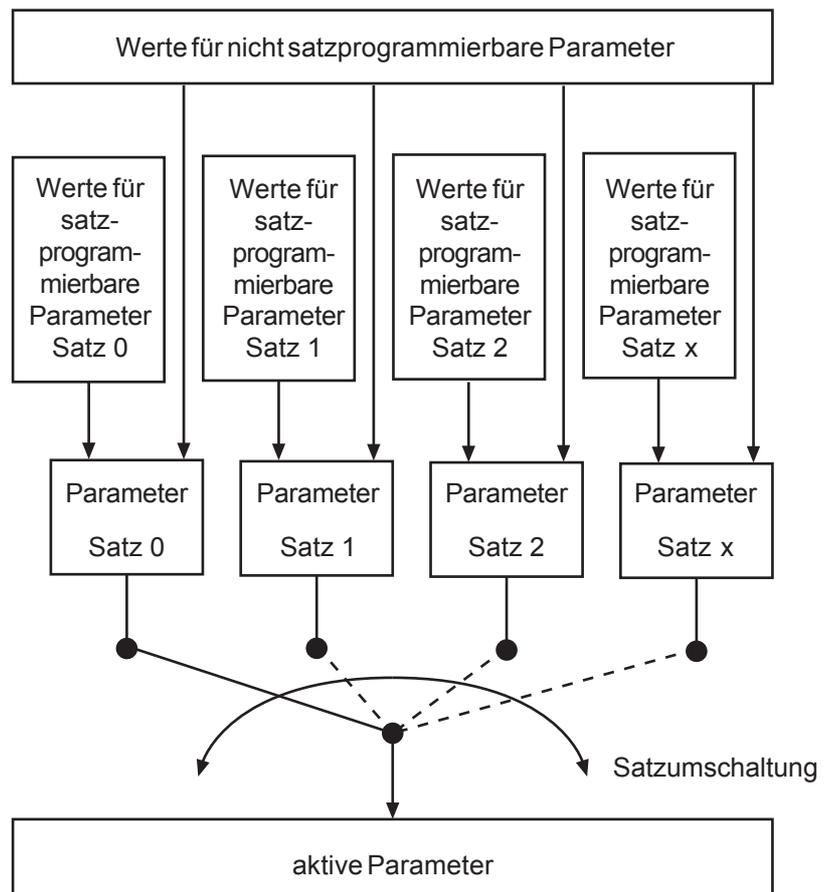
### 4. Parameterstruktur

Die Parametergruppen sind funktionsbezogen zusammengestellt. S4 verfügt über folgende Parametergruppen:

<b><i>RU</i></b>	<b><i>run-Parameter</i></b>	Beinhaltet alle Betriebsanzeigen (Prozeßdatenvisualisierung)
<b><i>SP</i></b>	<b><i>Speed definition-Parameter</i></b>	Alle Parameter zur Sollwertvorgabe, Begrenzungen, Rampen
<b><i>Pn</i></b>	<b><i>Protection-Parameter</i></b>	Alle Schutzfunktionen (Schnellhalt usw.)
<b><i>dr</i></b>	<b><i>drive-Parameter</i></b>	Alle motorspezifischen Parameter
<b><i>CS</i></b>	<b><i>Control Speed-Parameter</i></b>	Parametrierung des Drehzahlreglers
<b><i>dS</i></b>	<b><i>drive specific control-Parameter</i></b>	Parametrierung der Stromregler
<b><i>ud</i></b>	<b><i>user definition-Parameter</i></b>	Parameter zur individuellen Einstellung der Bedienoberfläche und der seriellen Schnittstelle
<b><i>Fr</i></b>	<b><i>Free programmable-Parameter</i></b>	Festlegung, Einstellung und Anwahl der Parametersätze
<b><i>An</i></b>	<b><i>Analog I/O-Parameter</i></b>	Programmierung der analogen Ein-/Ausgänge
<b><i>di</i></b>	<b><i>digital input-Parameter</i></b>	Programmierung der digitalen Eingänge
<b><i>do</i></b>	<b><i>digital output-Parameter</i></b>	Programmierung der digitalen Ausgänge
<b><i>LE</i></b>	<b><i>Level-Parameter</i></b>	Einstellung der Auslösepegel für die Digitalausgänge
<b><i>Sn</i></b>	<b><i>Synchron-Parameter</i></b>	Einstellung der Parameter für Synchronregelung
<b><i>In</i></b>	<b><i>Information-Parameter</i></b>	Informationen über Gerätetyp, Seriennummer usw.
<b><i>EC</i></b>	<b><i>Encoder Control-Parameter</i></b>	Parameter zur Einstellung und Information der Geberschnittstellen
<b><i>Pc</i></b>	<b><i>Position Control-Parameter</i></b>	Grundeinstellung für das Posimodul
<b><i>Pd</i></b>	<b><i>Position definition-Parameter</i></b>	Positionsvorgabe im Posimodul
<b><i>AA</i></b>	<b><i>Adjustment Assistance-Parameter</i></b>	Parameter für Visualisierungsprogramm 'Inverter-Scope' (werden vom Programm direkt verwaltet)

#### 4.1 Satzprogrammierung

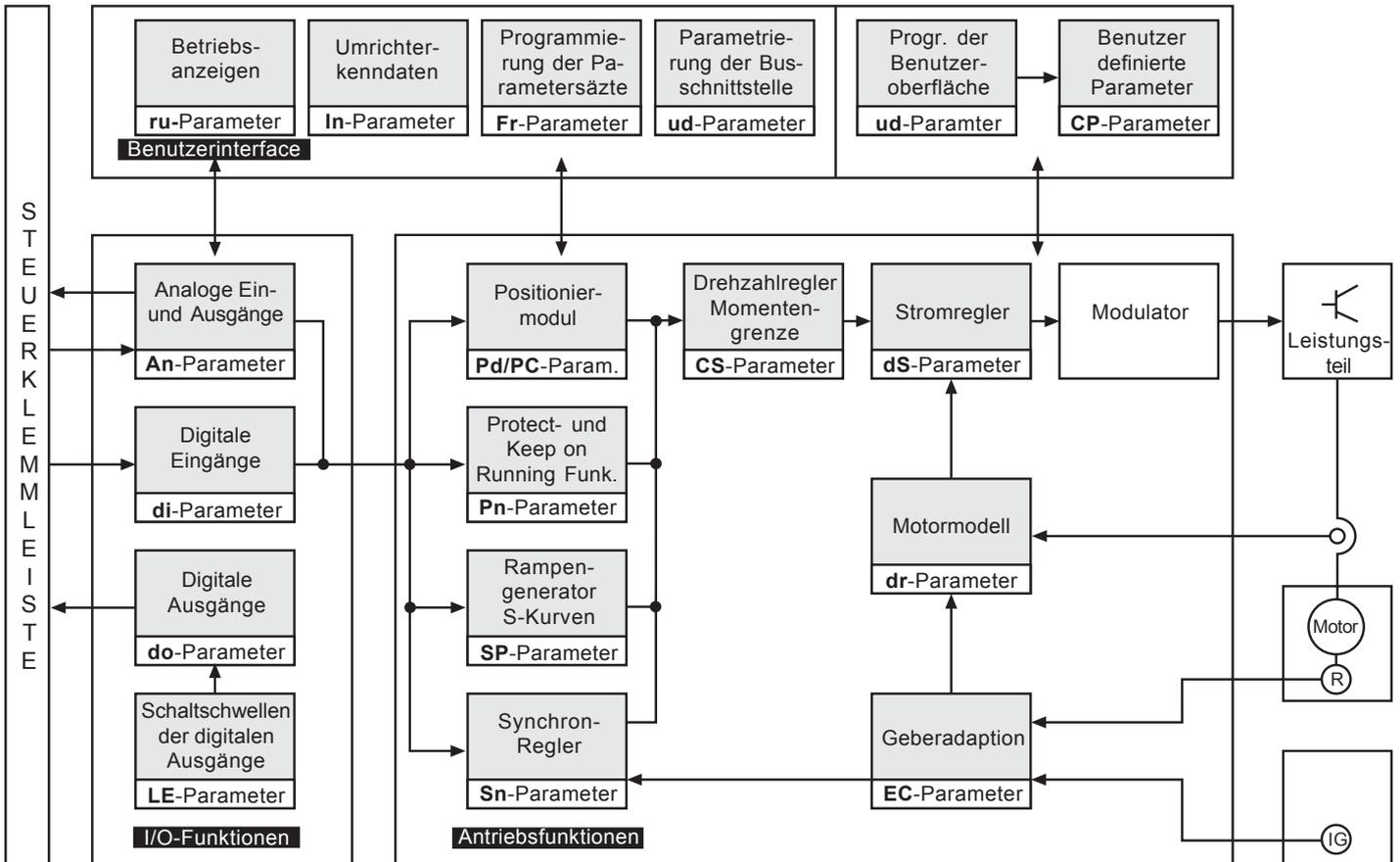
Ein Teil der Parameter ist in 8 Parametersätzen programmierbar, d.h. einem Parameter können in verschiedenen Sätzen unterschiedliche Werte zugewiesen werden. So können z.B. individuelle Fahrprofile und Funktionsabläufe ohne externe Intelligenz realisiert werden.



In der Werkseinstellung arbeitet der KEB COMBIVERT S4 in Satz "0", alle anderen Sätze sind zunächst deaktiviert.

## 4.2 Blockschaltbild der Softwarefunktionen und Reglerstruktur

Auf den folgenden Seiten sind das Blockschaltbild sowie die Reglerstruktur des KEB COMBIVERT S4 dargestellt. Alle Parametergruppen sind **fett** eingetragен. Die Stromregler sind in den **dS-Parametern** ausführlich beschrieben.



## 5. Funktions- beschreibung

### 5.1 Run(ru)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!

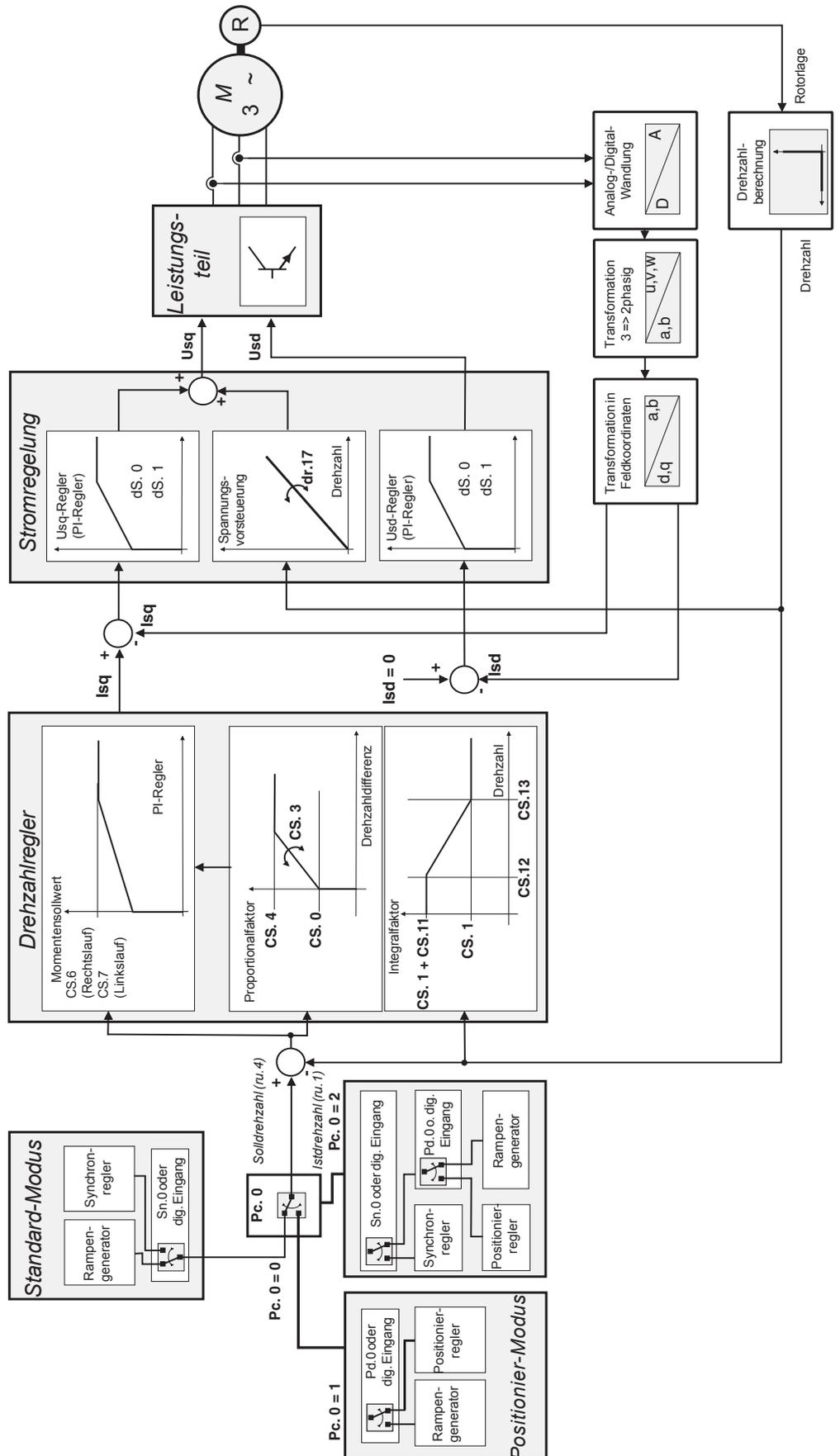
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!

Parameter ist satzprogrammierbar!

Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Unter- grenze	Ober- grenze	Default- wert	Einheit
ru	0	Umrichter Status	2000			R	Tabelle	---	---	---	---
ru	1	Istdrehzahl Anzeige	2001			R	0,5	---	---	---	rpm
ru	2	Istmoment Anzeige	2002			R	0,1	---	---	---	Nm
ru	4	Solldrehzahl Anzeige	2004			R	0,5	---	---	---	rpm
ru	5	Sollmoment Anzeige	2005			R	0,1	---	---	---	Nm
ru	9	Scheinstrom	2009			R	0,1	---	---	---	A
ru	10	Wirkstrom	200A			R	0,1	---	---	---	A
ru	11	Zwischenkreisspannung	200B			R	1	---	---	---	V
ru	12	ZK-Spg./Spitzenwert	200C				1	---	---	---	V
ru	14	Eingangsklemmen Status	200E			R	Tabelle	---	---	---	---
ru	15	Ausgangsklemmen Status	200F			R	Tabelle	---	---	---	---
ru	16	Interner Eingangsstatus	2010			R	Tabelle	---	---	---	---
ru	17	Interner Ausgangsstatus	2011			R	Tabelle	---	---	---	---
ru	18	Aktueller Parametersatz	2012			R	Tabelle	---	---	---	---
ru	20	Solldrehzahl vor Rampe	2014			R	0,5	---	---	---	rpm
ru	22	Ref 1 Anzeige	2016			R	0,1	-100	100	---	%
ru	23	Ref 2 Anzeige	2017			R	0,1	-100	100	---	%
ru	25	Scheinstrom Spitzenwert	2019				0,1	---	---	---	A
ru	26	Istdrehzahl Master	201A			R	0,5	---	0	---	rpm
ru	27	Winkelabweichung / Schleppfehler	201B			R	0,1	---	---	---	°
ru	28	Drehzahlabweichung	201C			R	0,5	---	---	---	rpm
ru	29	Kühlkörpertemperatur	201D			R	1	---	---	---	°C
ru	31	Betriebsstundenzähler 1	201F				1	0	65535	---	h
ru	32	Betriebsstundenzähler 2	2020				1	0	65535	---	h
ru	35	Istposition Vorzeichen	2023			R	1	---	---	---	---
ru	36	Istposition High	2024			R	1	---	---	---	inc
ru	37	Istposition Low	2025			R	1	---	---	---	inc
ru	38	Sollposition Vorzeichen	2026			R	1	---	---	---	---
ru	39	Sollposition High	2027			R	1	---	---	---	inc
ru	40	Sollposition Low	2028			R	1	---	---	---	inc
ru	58	Latch-Position Vorzeichen	203A			R	1	---	---	---	---
ru	59	Latch-Position High	203A			R	1	---	---	---	inc
ru	60	Latch-Position Low	203A			R	1	---	---	---	inc
ru	64	Motortemperatur	203A			R	1	0	200	---	°C

# Reglerstruktur

Blockschaltbild Reglerstruktur  
KEB COMBIVERT S4



*Allgemeines* In der run(ru)-Parametergruppe sind alle Parameter zusammengefaßt, an denen sich der aktuelle Betriebszustand des KEB COMBIVERT S4 ablesen läßt. Die Parameter dieser Gruppe sind read-only. Eine Ausnahme bilden die Spitzenwertspeicher ru.12 und ru.25, die bei Bedienung über die serielle Schnittstelle durch Eingabe eines beliebigen Wertes gelöscht werden.

Bei Bedienung über die Tastatur erfolgt das Zurücksetzen durch die Tasten UP oder DOWN.

*Umrichter Status (ru.0)* Im Parameter 'inverter status' wird der Betriebszustand des KEB COMBIVERT S4 angezeigt.

Es gibt generell vier verschiedene Gruppen von Betriebszuständen:

- **ready**                           Gerät betriebsbereit, d.h. Initialisierung abgeschlossen, keine Störungsmeldung.
- **run**                               Gerät im Betrieb, Wechselrichter freigegeben.
- **abnormal condition**   Störung, auf die variabel reagiert werden kann. In den Pn-Parametern wird festgelegt, ob der Wechselrichter gesperrt, die Störung ignoriert oder der Antrieb stillgesetzt werden soll.
- **fatal error**                   Störung, die eine sofortige Sperre des Wechselrichters bewirkt. Wiederanlauf erst nach Reset möglich.

## ru-Parameter

Der aktuelle Betriebszustand wird durch folgende Anzeigen visualisiert:

Betriebszustand <b>ready</b> :			
noP	0	No Operation	Reglerfreigabe nicht gebrückt, Modulation abgeschaltet, Ausgangsspannung = 0, Antrieb führungslos
LS	70	Low Speed	Reglerfreigabe ist gebrückt, keine Drehrichtung vorgegeben, Modulation abgeschaltet, Ausgangsspannung = 0, Antrieb führungslos

Betriebszustandsgruppe <b>run</b> :			
Facc	64	Forward Acceleration	Antrieb beschleunigt in Drehrichtung Rechtslauf
Fcon	66	Forward Constant	Antrieb läuft mit konstanter Drehzahl in Drehrichtung Rechtslauf
FdEc	65	Forward Deceleration	Antrieb verzögert in Drehrichtung Rechtslauf
rAcc	67	Reverse Acceleration	Antrieb beschleunigt in Drehrichtung Linkslauf
rCon	69	Reverse Constant	Antrieb läuft mit konstanter Drehzahl in Drehrichtung Linkslauf
rdEc	68	Reverse Deceleration	Antrieb verzögert in Drehrichtung Linkslauf
rFP	79	ready for positioning	Antrieb erwartet den Start einer Positionierung
P A	80	positioning active	Antrieb führt einen Positionierungsbefehl aus
SrA	82	search for reference active	Antrieb in Referenzpunktsuche

Betriebszustand <b>Vorwarnung</b> :			
A.OH2	97	abnormal stopping OH	Schnellhalt nach OH-Vorwarnung
A.dOH	96	abnormal stopping drive OH	Schnellhalt nach Motorübertemperatur
A.EF	90	abnormal stopping EF	Schnellhalt nach externem Fehler
A.PrF/	94	abnormal stopping prohibited	Schnellhalt, weil bei Drehrichtungsvorgabe durch bipolaren
A.Prr	95	rotation forward / reverse	Sollwert Klemme F oder R nicht angesteuert wird
A.bus	93	abnormal stopping bus	Schnellhalt nach Ansprechen der Kommunikationszeitüberwachung (Watchdog)

Betriebszustand <b>Fehler</b> :			
E.OC	4	error overcurrent	Überstrom
E.OP	1	error overpotential	Überspannung
E.UP	2	error underpotential	Unterspannung
E.OH	8	error overheat	Übertemperatur im KEB COMBIVERT S4
E.dOH	9	error drive overheat	Übertemperatur im Motor
E.OH2	30	error motor protection	Überlast Motor
E.OL	16	error overload inverter	Überlast KEB COMBIVERT S4
E.EF	31	error extern fault	Externer Fehler
E.PrF/	46	error prohibited rotation	Schnellhalt, weil bei Drehrichtungsvorgabe durch bipolaren
E.Prr	47	forward/reverse	Sollwert Klemme F oder R nicht angesteuert wird
E.OS	105	error overspeed	Fehler Überdrehzahl
E.LSF	15	current limit resistor error	Ladeshuntfehler
E.SET	39	error at set selection	Satzwahlfehler Satz x
E.bus	18	error bus	Zeitüberwachung für serielle Kommunikation
E.EnC	32	error encoder	Fehler in der Resolveranschaltung
E.PuC	49	error power unit	Fehler in der Leistungsteilerkennung
E.dSP	51	error DSP	Interner Prozessorfehler
E.hyb	52	error hybrid	Interner Hardwarefehler in der Hybriderkennung

Eine Fehlerbeschreibung mit Störungsdiagnose finden Sie unter Kapitel 5.26.

<i>Istdrehzahl Anzeige (ru.1)</i>	In ru.1 wird die aktuelle Motordrehzahl mit einer Auflösung von 0,5 rpm angezeigt. Ein linkslaufendes Drehfeld am Ausgang (Drehrichtung Rechtslauf) wird durch die Anzeige negativer Drehzahlen dargestellt.
<i>Istmoment Anzeige (ru.2)</i>	In ru.2 wird das aktuelle Motormoment angezeigt (berechnet aus dem Wirkstrom).
<i>Solldrehzahl Anzeige (ru.4)</i>	In ru.4 wird die Solldrehzahl am Ausgang des Rampengenerators angezeigt. Ist der Wechselrichter gesperrt, oder ein 'abnormal' Betriebszustand aktiv, so wird also der aktuelle Sollwert 0 rpm angezeigt. Dieser Parameter ist vor allem für die Visualisierung mit Inverter Scope wichtig.
<i>Sollmoment Anzeige (ru.5)</i>	In ru.5 wird der Sollwert für das Motormoment angezeigt. Berechnung und Normierung wie ru.2. Dieser Wert entspricht dem Ausgangssignal des Drehzahlreglers.
<i>Scheinstrom (ru.9)</i>	Anzeige des aktuellen Scheinstromes.
<i>Wirkstrom (ru.10)</i>	Anzeige des aktuellen Wirkstromes.
<i>ZK-Spannung (ru.11)</i>	Anzeige der aktuellen Zwischenkreisspannung.
<i>ZK-Spannung Spitzenwert (ru.12)</i>	Anzeige der maximalen gemessenen Zwischenkreisspannung. Dazu wird der höchste aufgetretene Wert von ru.11 in ru.12 gespeichert. Der Spitzenwertspeicher kann durch Betätigung der Taste Up oder der Taste Down gelöscht werden. Ein Abschalten des KEB COMBIVERT S4 führt ebenfalls zur Löschung des Speichers.
<i>Eingangsklemmen Status (ru.14)</i>	In ru.14 wird der physikalische Status der Eingangsklemmen X1.1...X1.7 angezeigt. Interne logische Verknüpfungen, Strobe oder Flankenbewertung werden dabei nicht berücksichtigt. Der Eingangsstatus wird binärkodiert angezeigt, d.h. jedem Eingang entspricht ein Wert von 1 (ST) bis 64 (I3). Sind mehrere Eingänge angesteuert, so wird die Summe ihrer Werte angezeigt.

Dezimalwert	Eingang	Klemme
1	ST (Reglerfreigabe)	X1.1
2	I4 (RST) (Reset)	X1.2
4	I5 (F) (Drehrichtung Forward)	X1.3
8	I6 (R) (Drehrichtung Reverse)	X1.4
16	I1 (Prog. Eingang 1)	X1.5
32	I2 (Prog. Eingang 2)	X1.6
64	I3 (Prog. Eingang 3)	X1.7

**Beispiel** ST, F und R sind angesteuert:  
 ST → 1  
 F → 4     1 + 4 + 8 = 13  
 R → 8  
 → Der Wert 13 wird im Display angezeigt.  
 → ST + F + R wird als Klartext unter COMBIVIS angezeigt.

### Ausgangsklemmen Status (ru.15)

ru.15 ermöglicht die Kontrolle der digitalen Ausgänge. Der Steller unterstützt insgesamt 7 digitale Ausgänge; die beiden Transistor-Ausgänge D1 und D2, das Ausgangsrelais RLA, RLB, RLC und 4 softwareinterne Ausgänge OUTA, OUTB, OUTC, OUTD, die für interne Verknüpfungen verwendet werden können. Die software-internen Ausgänge sind immer direkt mit den softwareinternen Eingängen IA, IB, IC und ID verbunden.

In ru.15 wird für jeden aktiven Ausgang ein zugehöriger Wert von 1 (Transistor-Ausgang D1) bis 128 (Softwareausgang OUT D) angezeigt. Sind mehrere Ausgänge aktiv, so wird die Summe der Werte angezeigt.

Dezimalwert	Eingang	Klemme
1	D1 (Transistor)	X1.8
2	D2 (Transistor)	X1.9
4	Ausgangsrelais	X1.20, X1.21, X1.22
8	keine Funktion	
16	OUT A (interner Ausgang A)	keine
32	OUT B (interner Ausgang B)	keine
64	OUT C (interner Ausgang C)	keine
128	OUT D (interner Ausgang D)	keine

### Interner Eingangstatus (ru.16)

Binär kodierter Status der digitalen Eingänge, nachdem das Klemmeneingangssignal die Filter-, Verknüpfungs-, Negierungs- und Strobefunktion durchlaufen hat. Außer den physikalisch vorhandenen 7 Steuerklemmleisteingängen wird hier auch der Status der 4 Softwareeingänge angezeigt. Diese Eingänge sind intern mit den Softwareausgängen OUT A, OUT B, OUT C und OUT D verbunden.

Dezimalwert	Eingang	Klemme
1	ST (Reglerfreigabe)	X1.1
2	I4 (RST) (Reset)	X1.2
4	I5 (F) (Drehrichtung Forward)	X1.3
8	I6 (R) (Drehrichtung Reverse)	X1.4
16	I1 (Prog. Eingang 1)	X1.5
32	I2 (Prog. Eingang 2)	X1.6
64	I3 (Prog. Eingang 3)	X1.7
128	keine Funktion	- - -
256	IA (interner Eingang A)	keine
512	IB (interner Eingang B)	keine
1024	IC (interner Eingang C)	keine
2048	ID (interner Eingang D)	keine

*Interner Ausgangstatus (ru.17)*

ru.17 zeigt die Ergebnisse der Ausgangsfunktionstabellen (do.1 bis do. 4) an. Ist eine Schaltbedingung erfüllt, wird der zugehörige Dezimalwert angezeigt. Sind mehrere Schaltbedingungen erfüllt, wird die Summe der Dezimalwerte angezeigt.

Dezimalwert	Schaltbedingung
1	Schaltbedingung 1 (do.1) erfüllt
2	Schaltbedingung 2 (do.2) erfüllt
4	Schaltbedingung 3 (do.3) erfüllt
8	Schaltbedingung 4 (do.4) erfüllt
16	Schaltbedingung 5 (do.5) erfüllt
32	Schaltbedingung 6 (do.6) erfüllt
64	Schaltbedingung 7 (do.7) erfüllt
128	Schaltbedingung 8 (do.8) erfüllt

*Aktiver Parametersatz (ru.18)*

Anzeige des zur Zeit aktiven Parametersatzes (d.h. des Satzes, mit dem der Inverter augenblicklich arbeitet).

*Solldrehzahl vor Rampe (ru.20)*

In ru.20 wird die Solldrehzahl am Eingang des Rampengenerators angezeigt. Solange keine Funktion mit höherer Priorität aktiviert ist, wird diese Drehzahl der Sollwert für die Regelung. Funktionen mit höherer Priorität sind z.B. 'abnormal stopping', 'jogging' und 'noP'. Hierdurch ist es möglich, den vorgegebenen Sollwert vor Inbetriebnahme zu überprüfen.

Auflösung: 0,5 1/min

Ist keine Drehrichtung angewählt, so wird der Sollwert angezeigt, der sich bei Drehrichtung Rechtslauf ergeben würde.

*Ref 1 Anzeige, Ref 2 Anzeige (ru.22, ru.23)*

Anzeige der an REF 1 (Sollwerteingang) bzw. REF 2 anliegenden Analogspannung in % (10 V = 100%) .

*Scheinstrom Spitzenwert (ru.25)*

Maximaler während einer Betriebsdauer aufgetretener Motorstrom. Anzeige in [A]. Der Spitzenwertspeicher kann durch Betätigung der Taste Up oder der Taste Down gelöscht werden. Ein Abschalten des KEB COMBIVERT S4 führt ebenfalls zur Löschung des Speichers.

*Istdrehzahl Master (ru.26)*

Istdrehzahl des Masterantriebes mit einer Auflösung von 0,5 rpm.

*Winkelabweichung/Schleppfehler (ru.27)*

Winkelabweichung zwischen dem Lagesollwert des Slave und dem Lageistwert des Slave wird angezeigt. (Nur wenn das Synchro-Modul aktiviert ist: Sn.0 = on) Auflösung 0,1 Grad. Wenn das Posi -Modul aktiv ist wird hier der Schleppfehler angezeigt.

*Drehzahlabweichung (ru.28)*

Die Drehzahlabweichung zwischen Istdrehzahl des Masters und Istdrehzahl des Slave wird angezeigt (drehrichtungsunabhängig), Auflösung 0,5 rpm.

+ Master dreht schneller als Slave

- Slave dreht schneller als Master

<i>Kühlkörpertemperatur (ru.29)</i>	ru.29 zeigt die aktuelle Kühlkörpertemperatur in °C an. Die Auflösung beträgt 1 °C.
<i>Betriebsstundenzähler 1 (ru.31)</i>	ru.31 gibt mit einer Auflösung von 1 Std. die Zeit, an die der KEB COMBIVERT S4 insgesamt eingeschaltet (spannungsversorgt) gewesen ist.
<i>Betriebsstundenzähler 2 (ru.32)</i>	ru.32 gibt mit einer Auflösung von 1 Std. die Zeit an, die der KEB COMBIVERT S4 insgesamt aktiv (Modulation aktiv, motorspannungsversorgt) gewesen ist.
<i>Istposition (ru.35 ... ru.37)</i>	Bei aktiviertem Posimodul wird die Istposition angezeigt. Zur Darstellungsart unbedingt Hinweise unter Parameter Pc.1 beachten.
<i>Sollposition (ru.38 ... ru.40)</i>	Anzeige der Sollposition bzw. des Fahrprofils bei aktiviertem Posi-Modul. Zur Darstellungsart unbedingt Hinweise unter Parameter Pc.1 beachten.
<i>Latch-Position (ru.58 ... ru.60)</i>	Mittels der Eingangsfunktion di.03...12 = 23 Posi-Latchen wird die angezeigte Istposition ru.35...37 bei betätigtem Eingang unter dem Parameter ru.58...60 angezeigt.
<i>Motortemperatur (ru.64)</i>	In diesem Parameter wird die Motortemperatur angezeigt, wenn sie mittels eines KTY-Sensors über eine KTY-Unterbaukarte (Artikel-Nummer 00.F4.771-Z009) (nur Geräte $\geq$ G) gemessen wird.

5.2 Speed definition (SP)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Untergrenze	Obergrenze	Defaultwert	Einheit
SP	0	Sollwertquelle	3000		E		1	0	17	2	---
SP	1	Absolute digitale Sollwertvorgabe	3001	P			0,5	-14000	14000	1500,0	rpm
SP	2	Prozentuale digitale Sollwertvorgabe	3002	P			0,1	-100	100	0	%
SP	3	Digitale Drehrichtungsvorgabe	3003	P	E		1	0	2	0	---
SP	5	Maximale Drehzahl	3005	P			0,5	0,0	14000	geräteabh.	rpm
SP	8	Absolute Maximaldrehzahl	3008				0,5	0,0	14000	geräteabh.	rpm
SP	10	Drehzahldifferenz Beschl./Verzögerung	300A	P			0,5	0,0	14000	dr.01	rpm
SP	11	Beschleunigungszeit	300B	P			0,01	0,00	320,0	0,05	s
SP	12	Verzögerungszeit	300C	P			0,01	0,00	320,0	0,05	s
SP	15	S-Kurvenzeit Beschleunigung	300F	P			0,01	0,00	320,0	0,00	s
SP	16	S-Kurvenzeit Verzögerung	3010	P			0,01	0,00	5,00	0,00	s
SP	22	Joggdrehzahl	3016				0,5	0,0	14000	100,0	rpm
SP	26	Motorpotifunktion	301A				1	0	15	0	---
SP	27	Motorpotizeit	301B				0,01	0,00	300,00	128,00	s

Sollwertquelle (SP.0) SP. 0 legt fest wie die Sollzahl und die Drehrichtung vorgegeben wird (analog, digital, Klemmleiste).

Wert	Sollwert	Drehrichtung
0	analog	digital (SP. 3)
1	analog	Klemmleiste (X1.3 / X1.4)
2	analog	<b>Vorzeichen des Sollwertes</b>
3	digital abs. (SP. 1)	digital (SP. 3)
4	digital abs. (SP. 1)	Klemmleiste (X1.3 / X1.4)
5	digital abs. (SP. 1)	Vorzeichen des Sollwertes
6	digital % (SP. 2)	digital (SP. 3)
7	digital % (SP. 2)	Klemmleiste (X1.3 / X1.4)
8	digital % (SP. 2)	Vorzeichen des Sollwertes
9 ... 14	reserviert	---
15	Motorpoti	digital (SP.3)
16	Motorpoti	Klemmleiste
17	Motorpoti	Vorzeichen des Sollwertes

Der analoge Drehzahlsollwert berechnet sich nach folgender Formel:  

$$n_{soll} = \text{Analogwert} / 10 \text{ V} * \text{Maximale Drehzahl (SP.5)}$$

Wird die Drehrichtung über Klemmen oder über den Parameter SP. 3 vorgegeben wird der Drehzahlsollwert intern auf 0 begrenzt. Das heißt alle negativen Drehzahlsollwertvorgaben führen zu  $n_{soll} = 0$ .

Bei Wert 2,5 und 8 (Sollwert und Drehrichtung aus bipolarer Vorgabe) muß bei aktivierter Reaktion auf Endschalter (Pn.24) **zusätzlich** der Eingang F für Drehrichtung rechts bzw. Eingang R für Drehrichtung links aktiv sein, sonst geht der Antrieb auf Vorwarnung (A.PrF bzw. A.Prr).

# SP-Parameter

*Absolute digitale Sollwertvorgabe (SP.1)* In SP.1 wird die digitale Solldrehzahl vorgegeben (pos. Wert = Drehrichtung rechts / neg. Wert = Drehrichtung links).

*Prozentuale digitale Sollwertvorgabe (SP.2)* In SP.2 wird die digitale Solldrehzahl in % der Maximaldrehzahl (SP.5) vorgegeben.

*Digitale Drehrichtungsvorgabe (SP.3)* Über Parameter SP.3 kann die Drehrichtung digital vorgegeben werden.

*Maximale Drehzahl (SP.5)* In SP.5 kann die maximale Solldrehzahl eingegeben werden. Standardmäßig ist bei  $U_{ref} = 10\text{ V}$  der analoge Drehzahlsollwert = SP.5. Mit SP.5 wird auch die Auflösung des Analogeinganges vorgegeben. Bei übergeordneten Positioniersteuerungen kann z. B. die Bearbeitung des Werkstücks mit einer größeren Auflösung als die der Vorschubbewegung erfolgen. Auf diese Weise lassen sich bessere Oberflächen in der Bearbeitung erzielen.

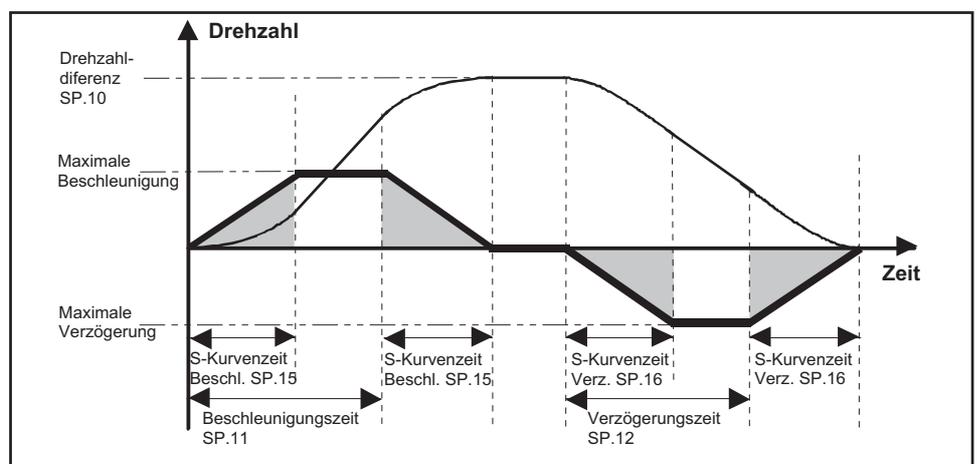
*Absolute Maximaldrehzahl (SP.8)* Mit diesem Parameter wird ebenfalls die Solldrehzahl begrenzt. Im Gegensatz zu SP.5 hat er jedoch keinen Einfluß auf die Berechnung des analogen bzw. prozentualen Sollwertes.

**Beim Überschreiten dieser Drehzahlgrenze wird der Fehler E.OS ausgelöst.**

*Drehzahldifferenz Beschl./Verz. (SP.10)* Diese Parameter beschreiben das Steigungsdreieck  
*Beschleunigungszeit (SP.11)* Sollbeschleunigung =  $SP.10 / SP.12$   
*Verzögerungszeit (SP.12)* Sollverzögerung =  $SP.10 / SP.11$

*S-Kurvenzeit Beschleunigung (SP.15)* Mit diesen Parametern kann der maximale Ruck begrenzt werden. SP.15/SP.16 ist die Zeit, in der die Beschleunigung/Verzögerung von '0' auf Sollbeschleunigung/-verzögerung steigt.  
*Verzögerung (SP.16)*

*Rampenzeiten (SP.10 - SP.16)*



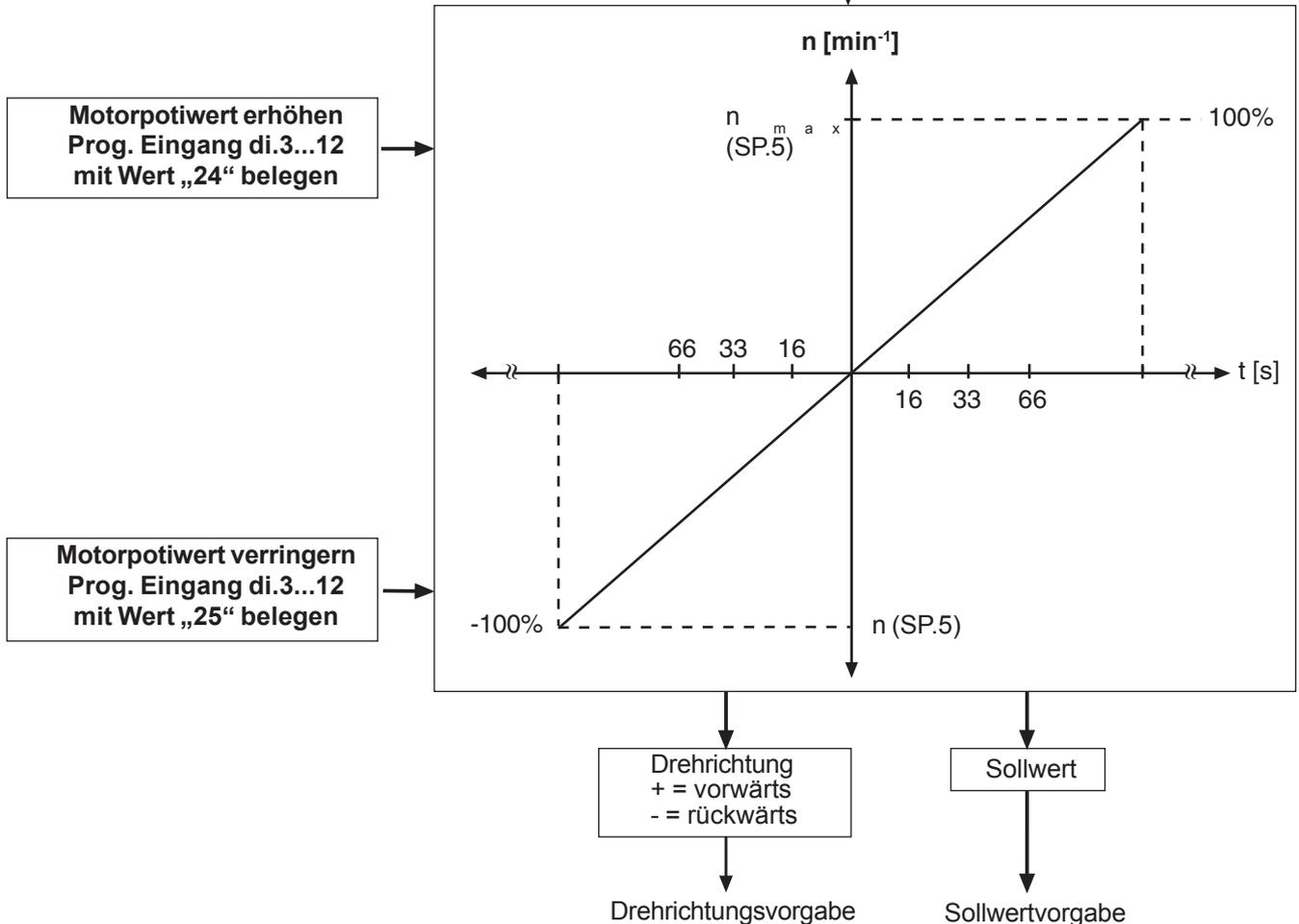
Damit sich definierte Rampenzeiten einstellen, **muß** die Beschleunigungszeit größer als die S-Kurvenzeit eingestellt werden. Die Zeiten beziehen sich immer auf die unter SP.10 eingestellte Drehzahldifferenz. Die gesamte Beschleunigungszeit  $t_{acc}$  berechnet sich aus  $SP.11 + SP.15$ . Die gesamte Verzögerungszeit  $t_{dec}$  berechnet sich aus  $SP.12 + SP.16$ .

**Joggdrehzahl (SP.22)** In diesem Parameter kann die Drehzahl programmiert werden, mit der der Antrieb im Joggingmode dreht. Der Sollwert wird im Joggingmode direkt ohne Rampenzeiten ausgeführt. Die Aktivierung des Joggingmodes forward (Joggen in Drehrichtung rechts) bzw. des Joggingmodes reverse (Joggen in Drehrichtung links) erfolgt durch einen Digitaleingang. Im Joggingmode ist damit der Standardsollwert und -drehrichtung ohne Funktion. Mit den Klemmen F und R müssen auch im Joggingmode die Drehrichtungen freigegeben werden. Bei gleichzeitiger Anwahl von jogging forward und reverse hat jogging forward Priorität.

**Motorpotifunktion (SP.26)** Diese Funktion bildet ein mechanisches Motorpotentiometer nach. Über zwei programmierbare Eingänge kann der Motorpotiwert erhöht bzw. verringert werden.

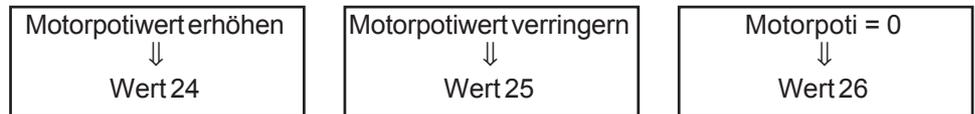
SP.26 Motorpoti / Funktion				
8	4	2	1	Bedeutung
x	x	x	0	satzprogrammierbar
x	x	x	1	nicht satzprogrammierbar
x	x	0	x	kein Motorpotireset
x	x	1	x	Reset nach Power on
0	0	x	x	0...100 % in 16 s
0	1	x	x	0...100 % in 33 s
1	0	x	x	0...100 % in 66 s
1	1	x	x	0...100 % gem. SP.27

SP.27 0,00...300,00 s  
Motorpoti / Zeit



## Eingänge festlegen

Als ersten Schritt müssen 2 Eingänge festgelegt werden, mit denen das Motorpoti erhöht, bzw. verringert werden kann. Dazu werden abhängig von den gewählten Eingängen zwei der Parameter di.3...di.12 mit den Werten 24 und 25 belegt.



Werden die Eingänge Potiwert gleichzeitig angesteuert, wird der Potiwert verringert.

Mit SP.26 werden einige grundsätzliche Arbeitsweisen des Motorpotis festgelegt. Der Parameter ist bitorientiert.

Wert				Bedeutung
8	4	2	1	
x	x	x	0	Motorpoti kann in allen Parametersätzen unterschiedlich programmiert werden.
x	x	x	1	Motorpoti ist nicht satzprogrammierbar
x	x	0	x	Nach einem Power-On-Reset stellt sich der letzte Potiwert ein
x	x	1	x	Nach einem Power-On-Reset wird der Potiwert auf 0% gesetzt
0	0	x	x	Anstiegszeit von 0...100% des Motorpoti 16 s
0	1	x	x	Anstiegszeit von 0...100% des Motorpoti 33 s
1	0	x	x	Anstiegszeit von 0...100% des Motorpoti 66 s
1	1	x	x	Anstiegszeit von 0...100% abhängig von Parameter SP.27
0	0	0	0	= 0 (Defaultwert)

## Motorpoti/Anstiegszeit (SP.27)

Mit diesem Parameter wird eine Zeit festgelegt, die das Motorpoti benötigt, um von 0...100% zu fahren. Die eingestellte Zeit wird wirksam, wenn in Parameter SP.26 ein Wert  $\geq 12$  eingestellt ist. Die Zeit kann zwischen 0,00...300,00 s (Standardwert 128s) eingestellt werden.

## Der Stellbereich ( $\pm$ SP.5)

Die absoluten Sollwertgrenzen des Motorpotis (-100%...0...+100%) werden durch die Maximalfrequenz (SP.5) festgelegt.

## Sollwert und Drehrichtung (SP.0)

Um über das Motorpoti den Sollwert vorgeben zu können, muß SP.0 (Sollwertquelle) entsprechend eingestellt werden.

Drehrichtung	SP.0	Sollwert
Tastatur/Bus	15	Motorpoti
Klemmleiste	16	Motorpoti
$\pm$ Motorpoti	17	Motorpoti

## 5.2.1 Schnelle Sollwertvorgabe für Positioniersteuerungen



### Schneller Analog-sollwert für übergeordnete Positioniersteuerung

Die Scanzeit der Standardsoftware beträgt 2ms. In dieser Zeit werden alle Funktionen die sich auf Eingänge bzw. auf Ausgänge beziehen einmal durchlaufen. Wenn der Steller zusammen mit einer übergeordneten Steuerung betrieben wird, sind solche Zeiten oft nicht ausreichend. Hier sollte der Anlogsollwert auf direkte Verarbeitung im DSP umgeschaltet werden, so daß sich für den Sollwert Scanzeiten von 128  $\mu$ s ergeben. Der schnelle Sollwert wird aktiviert durch: SP.0 = 2, SP.11 = 0.0 s, SP.12 = 0.0 s. Wenn dieser Modus aktiviert ist, haben alle An-Parameter die sich auf REF1 beziehen keine Funktion (An.2, An.3, An.4, An.5, An.13=1).

### 5.3 Protection (Pn)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Unter- grenze	Ober- grenze	Default- wert	Einheit
Pn	16	Abschaltzeit E.dOH	2210				1	0	120	10	s
Pn	17	Netz Aus / Startspannung	2211		E		1	198	800	198:off	V
Pn	20	Reaktion auf externer Fehler	2214		E		1	0	6	0	---
Pn	23	Reaktion auf Watchdog-Fehler	2217		E		1	0	6	6	---
Pn	24	Reaktion auf Endschalter Fehler	2218		E		1	0	6	5	---
Pn	25	Reaktion auf dOH Fehler	2219		E		1	0	6	5	---
Pn	27	Reaktion auf OH2 Fehler	221B		E		1	0	6	6	---
Pn	30	OH2 - Warnmeldungslevel	221E		E		1%	0	100	100	%
Pn	31	dOH - Fehlerlevel	221F		E		1	0	201:off	201:off	°C
Pn	33	Netz Aus / Modus	2221		E		1	1	2	2	---
Pn	60	Bremsmoment für Notstop	223C		E		0,1	0	dr.10	3*dr.09	Nm
Pn	63	Not-Stop-Rampe	223F				0,01	0	10	0	s

Diese Parameter legen das Verhalten des Antriebs im Störfall fest. Es muß zwischen drei verschiedenen Fehlergruppen unterschieden werden:

Fehlergruppe 1:

- E.OP Überspannungsfehler
- E.OC Überstromfehler
- E.UP Unterspannungsfehler
- E.SET Satzanwahlfehler

Führt zum sofortigen Abschalten der Modulation (Motor wird sofort spannungslos), hier kann kein anderes Verhalten vorgegeben werden.

Fehlergruppe 2:

- EF externer Fehler
- buS Busüberwachungsfehler
- PrF Endschalter rechts
- Prr Endschalter links

Muß nicht zwangsläufig zum Abschalten der Modulation führen, die Reaktion wird über Pn.20, Pn. 23 und Pn. 24 bestimmt.

Fehlergruppe 3:

- E.dOH Motortemperaturfühler (PTC)
- E.OL Überlastfehler (KEB COMBIVERT S4)

Führt ebenfalls zum Abschalten der Modulation, doch kann hier eine Vorwarnung generiert werden. Der Fehler E.dOH wird vom PTC des Motors generiert. Sobald der PTC auslöst, wird die Vorwarnung A.dOH generiert. Anschließend wird der Fehler E.dOH ausgelöst. Die verbleibende Zeit vom Ansprechen des PTC's bis zum Abschalten der Modulation kann z.B. zum Stillsetzen des Antriebs genutzt werden (s. Parameter Pn.25).



**Alle Schutzfunktionen sind Softwareschutzfunktionen, die bei defektem Gerät unter Umständen nicht ansprechen!**

Tabelle für Parameter Pn.20 und Pn.23 bis Pn.25 und Pn.27:

Wert	Reaktion	COMBIVIS Anzeige
0	Fehlermeldung: <b>E.xx</b> Sofortiges Abschalten der Modulation. Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und Reset betätigen.	0: Fehler / Neustart nach Reset
1	Statusmeldung: <b>A.xx</b> Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0. Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und Reset betätigen.	1: Schnellhalt / Modulation aus / Neustart nach Reset
2	Statusmeldung: <b>A.xx</b> Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0. Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und Reset betätigen	2: Schnellhalt / Haltemoment / Neustart nach Reset
3	Statusmeldung: <b>A.xx</b> Sofortiges Abschalten der Modulation. Automatischer Wiederanlauf, wenn Fehlerbedingung nicht mehr anliegt.	3: Modulation aus / autom. Neustart
4	Statusmeldung: <b>A.xx</b> Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0. Automatischer Wiederanlauf, wenn Fehler nicht mehr anliegt.	4: Schnellhalt / Modulation aus / autom. Neustart
5	Statusmeldung: <b>A.xx</b> Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0. Automatischer Wiederanlauf, wenn Fehler nicht mehr anliegt.	5: Schnellhalt / Haltemoment / autom. Neustart
6	Statusmeldung: kein Haltemoment / keine Auswirkung auf den Antrieb. Störung wird ignoriert.	6: Schutzfunktion aus (keine Reaktion)

**Wert 0:**

Aus der Vorwarnung wird ein Fehler. Der Antrieb bleibt im Fehlerstatus, bis ein Resetsignal erkannt wird.

**Wert 1 ... 2:**

Der Antrieb bleibt im Zustand Schnellhalt, bis ein Resetsignal erkannt wird.

**Wert 3 ... 5:**

Der Antrieb geht automatisch in den normalen Betrieb zurück, sobald die Störung nicht mehr vorhanden ist.

**Wert 6:**

Die Störung wird vom Antrieb ignoriert.

**Abschaltzeit E.dOH (Pn.16)** Mit diesem Parameter kann das Auslösen des Fehlers E.dOH (Motorüberhitzung) nach Anliegen des PTC-Signals verzögert werden.

**Netz-Aus / Startspannung (Pn.17)** In diesem Parameter wird die Auslösespannung eingestellt.

- 198 (Off): Bei dieser Einstellung ist die Netz-Aus-Funktion generell abgeschaltet.
- 199 ... 800 V: Unterschreitet die Zwischenkreisspannung (Uzk) bei Netzausfall den hier eingestellten Wert, so wird die Netz-Aus-Funktion gestartet.

Für einen sicheren Betrieb muß die Auslöseschwelle mindestens 50V höher liegen als die UP-Schwelle.



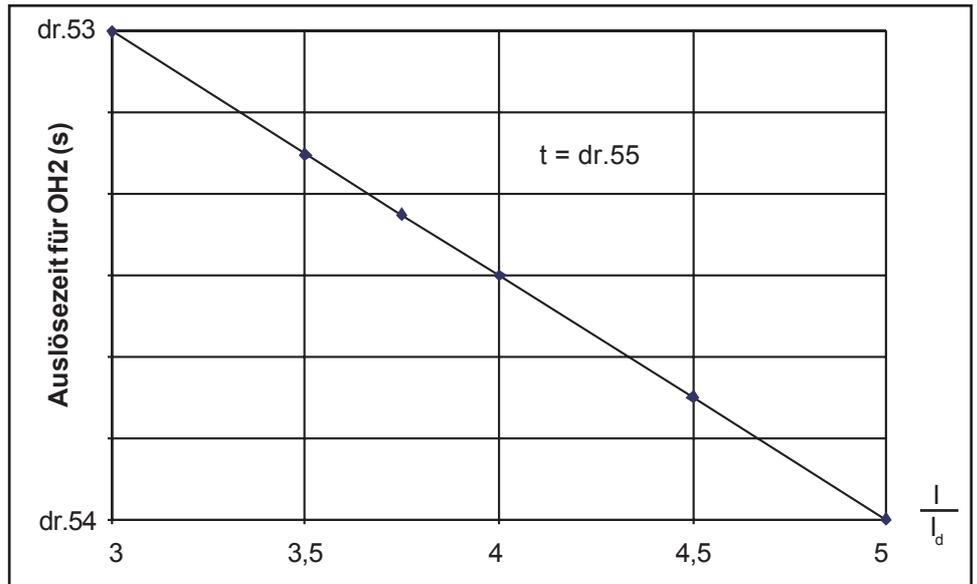
	UP-Schwelle 400 V-Klasse	UP-Schwelle 200 V-Klasse
Geräte D/E:	360 V DC	180 V DC
Geräte ≥ G:	250 V DC	205 V DC

**OH2 - Warnmeldungslevel (Pn.30)** In diesem Parameter ist der OH2 - Warnmeldungslevel im Bereich von 0 .. 100 % einstellbar. Warnmeldungslevel = 100 % bedeutet, daß die Auslöseschwelle für das Vorwarnsignal identisch mit der Fehlerauslöseschwelle ist. Da der Fehler zu einer sofortigen Wechselrichtersperre führt, ist damit die Einstellung der Vorwarnung (Pn.27) ohne Wirkung.

**OH2 - Funktion** Mit der OH2- Funktion wird die zulässige Erwärmung des Motors überwacht. Die Parametrierung erfolgt durch dr.2 Motornennstrom  $I_N$  und dr.7 Stillstandsdauerstrom  $I_{d0}$ .

Das folgende Diagramm bezieht sich auf den drehzahlabhängigen Dauerstrom des Motors:

$$I_d = I_{d0} + (I_N - I_{d0}) * n / n_N \quad \text{für } n < n_N$$

$$I_d = I_N \quad \text{für } n \geq n_N$$


$t$  = Rücksetzzeit des Überlastzählers, bezogen auf 100% der Auslösezeit

Die aus dem Diagramm abgelesenen Zeiten für das Ansprechen der OH2 Funktion beziehen sich auf das Auslösen des OH2 - Fehlers bzw. 100% OH2 Level.

*dOH-Fehlerlevel (Pn.31)* Wird die Motortemperatur mittels eines KTY130 gemessen (siehe ru.64), kann mit diesem Parameter eine Temperatur eingegeben werden, bei der der Inverter den Motor mit E.dOH nach abgelaufener Zeit Pn.16 abschaltet.

*Netz-Aus / Modus (Pn.33)*

Wert	Reaktion	COMBIVIS Anzeige
1	Statusmeldung: <b>POFF</b> Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0. Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und Reset betätigen.	1: Schnellhalt / Modulation aus / Neustart nach Reset
2	Statusmeldung: <b>POFF</b> Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0. Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und Reset betätigen.	2: Schnellhalt / Haltemoment / Neustart nach Reset

*Bremsmoment für Notstop (Pn.60)* Bei allen Notstop-Funktionen (Pn.20 - Pn.27) wird die Momentengrenze über Pn.60 vorgegeben. Das Maximalmoment für den Betrieb oder Störung kann getrennt vorgegeben werden.

*Not-Stop-Rampe (Pn.63)* Für alle Abnormal-Stop-Bedingungen die Schnellhalt durchführen sollen, kann hier eine Rampe vorgegeben werden. Der Motor wird nicht mehr an der unter Pn.60 eingestellten Momentengrenze abgebremst, sondern führt den Schnellhalt an der eingestellten Rampenzeit durch. Die Rampenzeit bezieht sich auf 1000 UpM.

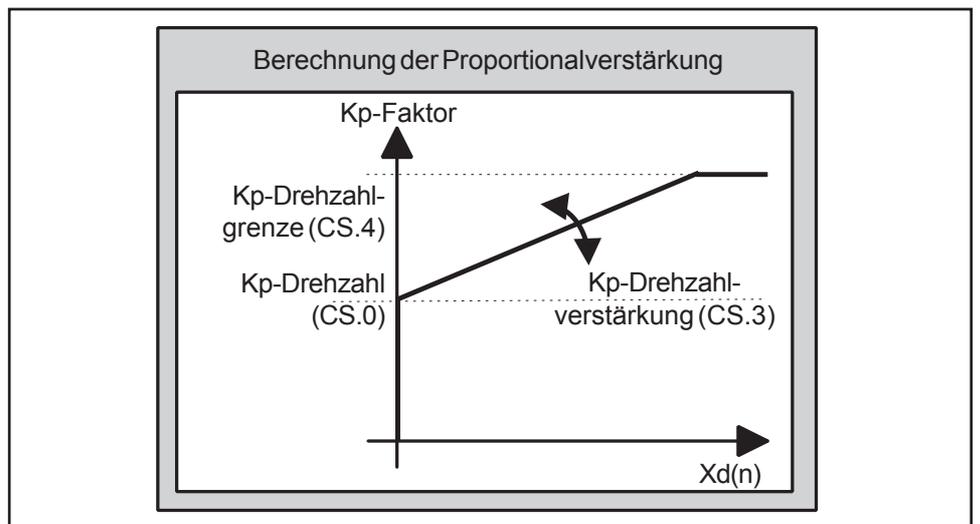
**5.4 Control Speed (CS)-Parameter** In der CS-Parametergruppe wird der Drehzahlregler parametrierbar.

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Untergrenze	Obergrenze	Defaultwert	Einheit
CS	0	KP Drehzahl	2D00	P			1	0	32767	geräteabh.	---
CS	1	KI Drehzahl	2D01	P			1	0	65535	geräteabh.	---
CS	3	KP Drehzahlverstärkung	2D03				1	0	65535	geräteabh.	---
CS	4	KP Drehzahlgrenze	2D04				1	0	32767	geräteabh.	---
CS	6	Momentengrenze Rechtslauf	2D06				0,1	0,1	dr.10	3 * dr.9	Nm
CS	7	Momentengrenze Linkslauf	2D07				0,1	-0,1 : off	dr.10	-0,1 : off	Nm
CS	11	KI - Anhebung	2D0B				1	0	65535	0	---
CS	12	Maximale Drehzahl für max. KI	2D0C				0,5	0	9999,5	0	rpm
CS	13	Minimale Drehzahl für CS.1	2D0D				0,5	0	9999,5	0	rpm
CS	14	Stillstandsregler	2D0E				1	0	65535	0	---
CS	16	max. Spannung	2D10				0,1	0,1	100,0	100,0	%
CS	19	KP Flußregler	2D13				1	0 : off	65535	0 : off	---
CS	20	KI Flußregler	2D14				1	1	65535	1	---
CS	21	Flußreglerbegrenzung	2D15				0,1	0,0	dr.2	0,0	A

**Drehzahlregler** Bei dem Drehzahlregler handelt es sich um einen PI-Regler, bei dem der P-Faktor regeldifferenzabhängig (siehe Bild A) und der I-Faktor drehzahlabhängig (siehe Bild B) verändert werden kann. Die Momentengrenzen können für beide Drehrichtungen separat vorgegeben werden.

**KP-Drehzahl (CS.0)** In diesen Parametern wird der Proportionalfaktor des Drehzahlreglers eingestellt.  
**KP-Drehzahlverstärkung (CS.3)** Zusätzlich zum standardmäßigen KP-Wert kann mit CS.3 und CS.4 eine regeldifferenzabhängige Proportionalverstärkung eingestellt werden. Damit kann das dynamische Verhalten verbessert und Überschwinger bedämpft werden.  
**KP-Drehzahlgrenze (CS.4)**

Bild A



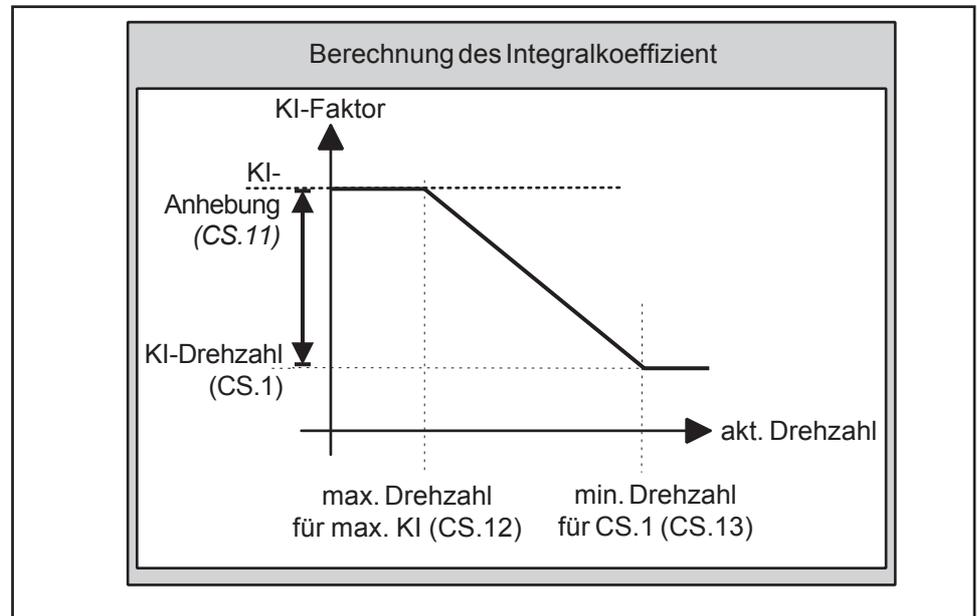
CS.3 bestimmt, in welchem Umfang die Regelabweichung den Proportionalfaktor beeinflusst. CS.4 begrenzt den Proportionalfaktor.

**Ausnahme:** Wenn der standardmäßige Kp-Wert (CS.0) größer ist als der Grenzwert CS.4, dann ist der Proportionalfaktor CS.3 = 0.

- KI Drehzahl (CS.1)*
- KI-Anhebung (CS.11)*
- Maxi. Drehzahl für max. KI (CS.12)*
- Minimale Drehzahl für CS.1 (CS.13)*

Diese Parameter bestimmen den Integralkoeffizient des Drehzahlreglers.

Bild B



Um eine bessere Drehzahlsteifigkeit bei kleinen Drehzahlen und im Stillstand zu erreichen, kann der KI-Faktor drehzahlabhängig variiert werden (CS.12, CS.13).

CS.1 bildet den Grundwert.

Der maximale KI-Wert beträgt:  $CS.1 + CS.11$

Die beiden Eckdrehzahlen CS.12 und CS.13 legen fest, in welchem Drehzahlbereich der KI-Wert verändert wird.

*Momentgrenze Rechtslauf (CS.6)* Diese Parameter bestimmen die Momentengrenzen in beiden Drehrichtungen.

*Momentgrenze Linkslauf (CS.7)* Wenn nur eine Momentenbegrenzung erforderlich ist (Standardzustand im Drehzahlreglerbetrieb) kann CS.7 auf 'aus' gesetzt werden. Die in CS.6 vorgegebene Momentengrenze gilt dann für beide Drehrichtungen.

*Stillstandslageregler (CS.14)* Um die Stillstandssteifigkeit des Antriebs zu verbessern, kann ein Stillstandslageregler eingestellt werden. Die Lageregelung wird aktiv, wenn die Ist- und die Soll Drehzahl den Wert  $0 \text{ min}^{-1}$  erreicht. Die Lageregelung wird deaktiviert, sobald die Soll Drehzahl einen Wert  $\neq 0 \text{ min}^{-1}$  hat oder die Reglerfreigabe nicht gegeben ist. Die Sollposition, auf die der Steller regelt, ist der Lagewert, bei dem die Bedingung Ist- und Soll Drehzahl =  $0 \text{ min}^{-1}$  zum ersten Mal gegeben war (bei gegebener Reglerfreigabe).



Die maximale Auslenkung des Motors darf eine halbe Umdrehung nicht überschreiten. Wird der Motor weiter ausgelenkt, dann verändert sich die Sollposition um eine komplette Motorumdrehung (=> Lagesollwert-sprung).



Der Lageregler hat nur eine Funktion im drehzahlgeregelten Mode, außer bei schneller analoger Sollwertvorgabe (SP-Parameter).

Der Proportionalfaktor des Lagereglers wird in CS.14 eingestellt. Ein Wert von 0 deaktiviert den Regler. Die Festlegung der Sollposition erfolgt auch bei deaktiviertem Regler.

*Maximale Spannung (CS.16)* Mit CS.16 wird Spannung in % von der Inverterspannung angegeben, ab der der Motor im Feldschwächerbetrieb läuft.

*Flußregler (CS.19 ... CS.21)* Mit diesen Parametern wird der Flußregler betrieben, der einen Strom in den Motor treibt, der das Feld schwächt.  
CS.19 KP-Wert des Flußreglers 0: Flußregler aus.  
CS.20 KI-Wert des Flußreglers.  
CS.21 maximaler Strom der zum Schwächen des Feldes vorgegeben werden kann.

### 5.5 Abgleich des Drehzahlreglers

#### *Drehzahlreglerabgleich*

Bei der Inbetriebnahme des KEB COMBIVERT S4 muß der Drehzahlregler eingestellt werden. Dazu kann mit dem Gerät ein Sollwertsprung mit Hilfe des PC-Programms COMBIVIS aufgezeichnet werden. Anhand der Beispiele auf der nächsten Seite kann dann der Drehzahlregler abgeglichen werden.

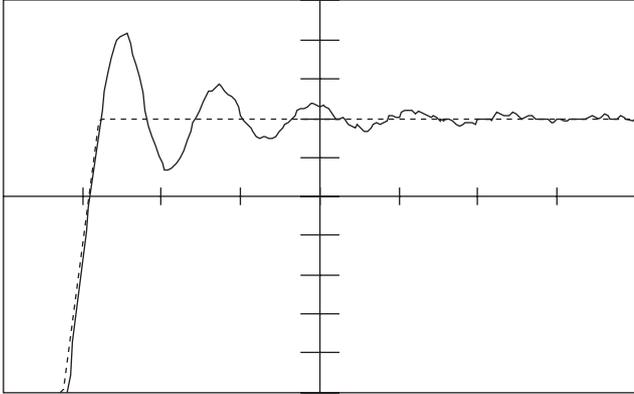
- Programm COMBIVIS auf dem PC installieren und starten. Das Programm INVERTER SCOPE auswählen.
- INVERTER SCOPE parametrieren:

Betriebsart	Offline
Zeitraster	2ms
Triggerposition	5 %
Triggerbedingung	4 : 15
Kanal A	ru.4 Solldrehzahl
Kanal B	ru.1 Istdrehzahl
- Kanäle kalibrieren und Zeitbasis (z.B. 50 ms / DIV) einstellen.
- Reglerfreigabe einschalten X1.1, jedoch Drehrichtungsfreigabe X1.3 und X1.4 noch nicht aktivieren.
- Drehzahlsollwert vorgeben. (Z. B. halbe Nenndrehzahl, 5 V am Analogeingang X1.14, X1.15.)
- Die Aufnahme vom INVERTER SCOPE starten.
- Wenn jetzt X1.3 aktiviert wird, führt der KEB COMBIVERT S4 einen Sollwertsprung aus. Gleichzeitig wird der Vorgang mit INVERTER SCOPE aufgezeichnet. Die Aufzeichnung stoppt nach einiger Zeit automatisch.
- Aufgezeichneten Drehzahlsprung mit den Beispielen auf der nächsten Seite vergleichen und Drehzahlregler entsprechend verstellen.
- Drehzahlsprung wiederholen und erneut aufzeichnen bis ein sauberer Einschwingvorgang und damit eine optimale Reglereinstellung gefunden ist.

#### **Grober Abgleich des Drehzahlreglers ohne Benutzung des INVERTER SCOPE:**

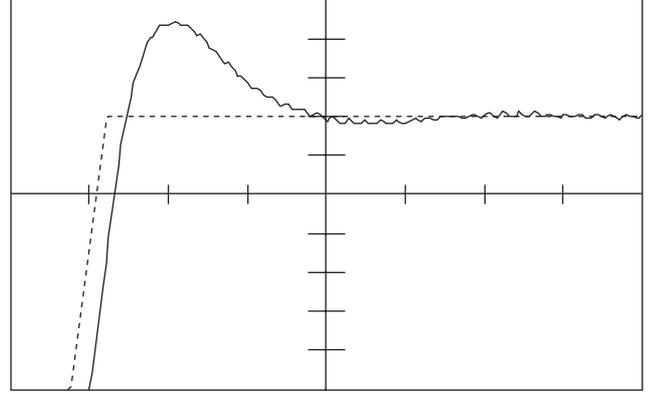
- P-Anteil bis zur Stabilitätsgrenze (System beginnt zu schwingen) erhöhen und anschließend um 30% reduzieren.
- Die gleiche Prozedur mit dem I-Anteil wiederholen.

## Einstellhilfe Drehzahlregler



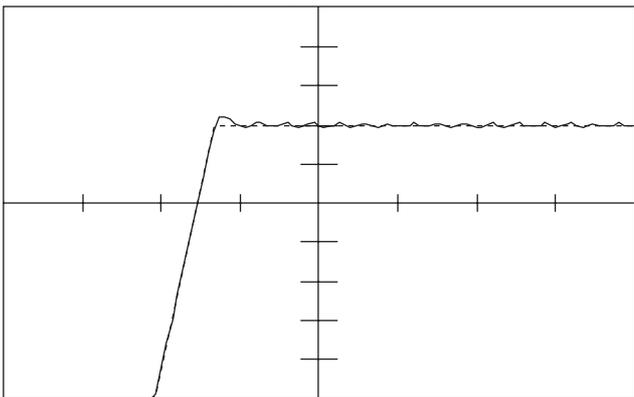
**Problem:** sehr langer Einschwingvorgang aber Stabilisierung im Konstantlauf

**Abhilfe:** P-Anteil (CS.0) erhöhen; evtl. I-Anteil (CS.1) reduzieren



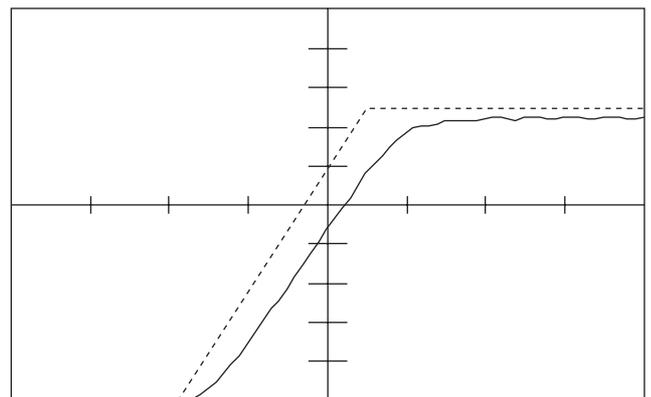
**Problem:** zu hoher Drehzahlüberschwinger

**Abhilfe:** P-Anteil (CS.0) erhöhen; evtl. I-Anteil (CS.1) reduzieren



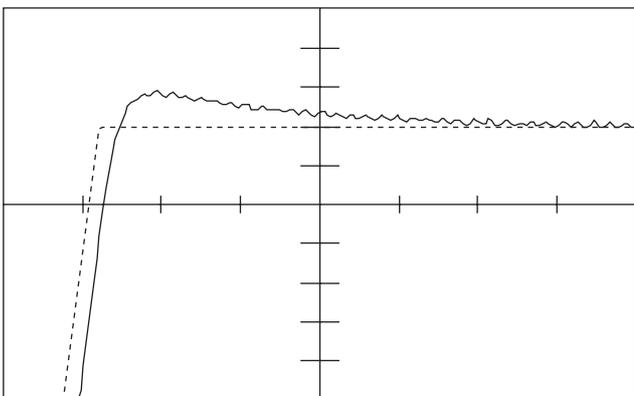
**Problem:** Dauerschwingung bei Konstantlauf

**Abhilfe:** P-Anteil (CS.0) verringern



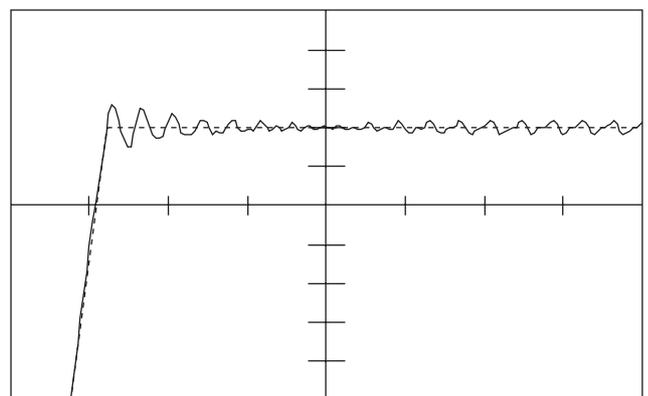
**Problem:** zu langsamer Einschwingvorgang / bleibende Regelabweichung

**Abhilfe:** I-Anteil (CS.1) erhöhen



**Problem:** zu langer Überschwinger

**Abhilfe:** I-Anteil (CS.1) erhöhen



**Problem:** Dauerschwingung mit hoher Amplitude

**Abhilfe:** I-Anteil (CS.1) reduzieren

## dS-Parameter

- 5.6 Drive specific control (dS)-Parameter** In der dS-Parametergruppe werden die Stromregler parametrierd. Die Stromregler sind Standard-PI-Regler.

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Unter- grenze	Ober- grenze	Default- wert	Einheit
dS	0	KP Wirkstrom	2F00				1	0	65535	geräteabh.	---
dS	1	KI Wirkstrom	2F01				1	10	65535	geräteabh.	---
dS	12	Modulationsgrad	2F0C			R	1	---	---	---	%
dS	13	Schaltfrequenz	2F0D				1	0 : 8 kHz	1:16 kHz	0 : 8 kHz	---

*KP Wirkstrom (dS.0)* In diesen Parametern wird der Verstärkungsfaktor für die Stromregler eingestellt.

*KI Wirkstrom (dS.1)* In diesen Parametern wird der Integralfaktor der Stromregler eingestellt.

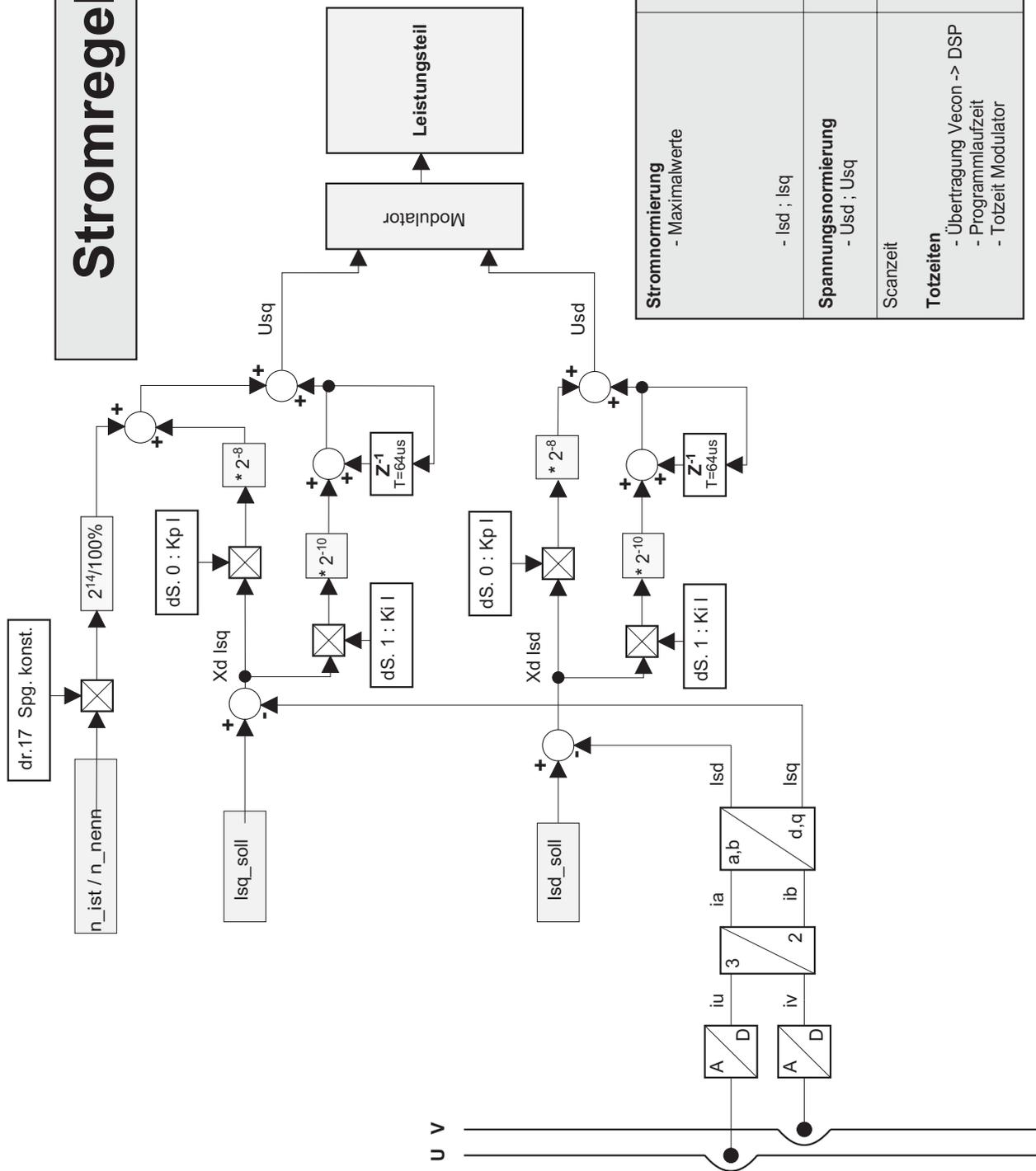


Die Stromregler sind durch die Eingabe der Motordaten bereits optimal eingestellt. Änderungen in der Einstellung sollten, wenn überhaupt, nur vorgenommen werden, wenn zur Beurteilung ein Oszilloskop mit Stromzange vorhanden ist.

*Modulationsgrad (dS.12)* Die Anzeige entspricht der Ausgangsspannung in % der Zwischenkreisspannung.

*Schaltfrequenz (dS.13)* Geräte, die mit einer Schaltfrequenz von 16 kHz betrieben werden können, lassen sich mittels diesem Parameter auf eine Schaltfrequenz von 16 kHz umschalten.

# Stromregelung



<b>Stromnormierung</b> - Maximalwerte	07.S4 17,7 A 10.S4 37,5 A 12.S4 57,3 A 16.S4 77,0 A	= I <sub>max</sub> .
<b>Spannungsnormierung</b> - Usd ; Usq	6144 = I <sub>max</sub> .	
<b>Scanzeit</b>	16384 = 100% = ca. U <sub>zk</sub> / 1,414	
<b>Totzeiten</b> - Übertragung Vecon -> DSP - Programmlaufzeit - Totzeit Modulator	64 µs 64 µs 64 µs 64 µs	

## 5.7 Drive (dr)-Parameter

Die Parameter der drive-Parameter-Gruppe kennzeichnen die technischen Daten des Motors. Diese Parameter sind durch die KEB - Werkseinstellung bereits auf den mitgelieferten Motor eingestellt.

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auf- lösung	Unter- grenze	Ober- grenze	Default- wert	Einheit
dr	0	Motornennleistung	2400				0,01	0	327,67	Typenschild	kW
dr	1	Motornendrehzahl	2401				1	100	9000	Typenschild	rpm
dr	2	Motornennstrom	2402				0,1	0,1	500,0	Typenschild	A
dr	3	Motornennfrequenz	2403				1	20	1000	Typenschild	Hz
dr	7	Stillstandsdauerstrom	2407				0,1	0,1	500,0	Typenschild	A
dr	9	Motornennmoment	2409				0,1	0,1	500,0	Typenschild	Nm
dr	10	Maximales Moment	240A				0,1	0,1	Inv.max.	---	---
dr	17	E.M.K. Spannungskonstante	2411				1	0	500,0	Typenschild	V*min/1000
dr	41	Wicklungswiderstand Ruv	2429				0,1	0,1	100,0	Typenschild	Ohm
dr	42	Wicklungsinduktivität Luv	242A				0,1	0,1	100,0	Typenschild	mH
dr	53	OH2-Zeit 300 % ID	2435				1	50	10000	300	ms
dr	54	OH2-Zeit I_max	2436				1	50	10000	200	ms
dr	55	OH2-Erholzeit	2437				1	50	10000	5000	ms
dr	56	Trägheitsmoment	2438				0,1	0	3000	0	kgcm <sup>2</sup>

*Maximales Moment (dr. 10)* Mit diesem Parameter kann das maximale Moment des Motors angegeben werden. Es kann aber nur ein Maximalmoment vorgegeben werden, welches der Umrichter auch vorgeben kann (Obergrenze siehe HSR). Der Parameter dient als Obergrenze für Pn.60, CS.6, CS.7.

*OH2-Schutzfunktion (dr. 53...dr. 55)* Siehe Parameter Pn.30.

*Trägheitsmoment (dr. 56)* Hier kann das gesamte Trägheitsmoment vorgegeben werden. Der Umrichter steuert dann direkt das Beschleunigungsmoment vor.

## 5.8 User Definition (ud)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Untergrenze	Obergrenze	Defaultwert	Einheit
ud	0	Tastaturpasswort	2600		E		1	0	9999	200	---
ud	1	Buspasswort	2601				1	-32767	32767	200	---
ud	2	Startparametergruppe	2602				Tabelle	1 : ru	17 : pd	1 : ru	---
ud	3	Startparameternummer	2603				Tabelle	0	255	1	---
ud	6	Umrichteradresse	2606		E		1	0	239	1	---
ud	7	Baud Rate	2607		E		Tabelle	1200	57600	9600	Baud
ud	8	Watchdog Zeit	2608		E		0,01	0 : off	10	0 : off	s
ud	13	CP.0 Adresse	260D			R	1	---	---	---	---
ud	14	CP.0 Satz	260E			R	1	---	---	---	---
ud	15	CP.1 Adresse	260F				1	-1 : off	7FFF	2001 (ru.1)	---
ud	16	CP.1 Satz	2610				1	0	8 (A)	0	---
ud	17	CP.2 Adresse	2611				1	-1 : off	7FFF	2000 (ru.0)	---
ud	18	CP.2 Satz	2612				1	0	8 (A)	0	---
ud	19	CP.3 Adresse	2613				1	0	7FFF	2009 (ru.9)	---
ud	20	CP.3 Satz	2614				1	0	8 (A)	0	---
ud	21	CP.4 Adresse	2615				1	0	7FFF	2019 (ru.25)	---
ud	22	CP.4 Satz	2616				1	0	8 (A)	0	---
ud	23	CP.5 Adresse	2617				1	0	7FFF	2002 (ru.2)	---
ud	24	CP.5 Satz	2618				1	0	8 (A)	0	---
ud	25	CP.6 Adresse	2619				1	0	7FFF	2014 (ru.20)	---
ud	26	CP.6 Satz	261A				1	0	8 (A)	0	---
ud	27	CP.7 Adresse	261B				1	0	7FFF	300B (SP.11)	---
ud	28	CP.7 Satz	261C				1	0	8 (A)	0	---
ud	29	CP.8 Adresse	261D				1	0	7FFF	300C (SP.12)	---
ud	30	CP.8 Satz	261E				1	0	8 (A)	0	---
ud	31	CP.9 Adresse	261F				1	0	7FFF	2D06 (CS.6)	---
ud	32	CP.9 Satz	2620				1	0	8 (A)	0	---
ud	33	CP.10 Adresse	2621				1	0	7FFF	3005 (SP.5)	---
ud	34	CP.10 Satz	2622				1	0	8 (A)	0	---
ud	35	CP.11 Adresse	2623				1	0	7FFF	3016 (SP.22)	---
ud	36	CP.11 Satz	2624				1	0	8 (A)	0	---
ud	37	CP.12 Adresse	2625				1	0	7FFF	2D00 (CS.0)	---
ud	38	CP.12 Satz	2626				1	0	8 (A)	0	---
ud	39	CP.13 Adresse	2627				1	0	7FFF	2D01 (CS.1)	---
ud	40	CP.13 Satz	2628				1	0	8 (A)	0	---
ud	41	CP.14 Adresse	2629				1	0	7FFF	380b (EC.11)	---
ud	42	CP.14 Satz	262A				1	0	8 (A)	0	---
ud	43	CP.15 Adresse	262B				1	0	7FFF	2214 (Pn.20)	---
ud	44	CP.15 Satz	262C				1	0	8 (A)	0	---
ud	45	CP.16 Adresse	262D				1	0	7FFF	2805 (An.5)	---
ud	46	CP.16 Satz	262E				1	0	8 (A)	0	---
ud	47	CP.17 Adresse	262F				1	0	7FFF	2802 (An.2)	---
ud	48	CP.17 Satz	2630				1	0	8 (A)	0	---
ud	49	CP.18 Adresse	2631				1	0	7FFF	280E (An.14)	---
ud	50	CP.18 Satz	2632				1	0	8 (A)	0	---
ud	51	CP.19 Adresse	2633				1	0	7FFF	280F (An.15)	---
ud	52	CP.19 Satz	2634				1	0	8 (A)	0	---
ud	53	CP.20 Adresse	2635				1	0	7FFF	2813 (An.19)	---
ud	54	CP.20 Satz	2636				1	0	8 (A)	0	---
ud	55	CP.21 Adresse	2637				1	0	7FFF	2A01 (do.1)	---
ud	56	CP.21 Satz	2638				1	0	8 (A)	0	---
ud	57	CP.22 Adresse	2639				1	0	7FFF	2A02 (do.2)	---
ud	58	CP.22 Satz	263A				1	0	8 (A)	0	---
ud	59	CP.23 Adresse	263B				1	0	7FFF	2B14 (LE.20)	---
ud	60	CP.23 Satz	263C				1	0	8 (A)	0	---
ud	61	CP.24 Adresse	263D				1	0	7FFF	2B05 (LE.5)	---
ud	62	CP.24 Satz	263E				1	0	8 (A)	0	---
ud	92	Anzeigemodus Positionierung	265C				1	0	1	0	---

**Tastaturpasswort (ud.0)** Wie im Kapitel „Bedienung des Combivert S4 Passwortstruktur“ erklärt, existieren drei verschiedene Bedienebenen. Diese enthalten insgesamt fünf Passwordebene.

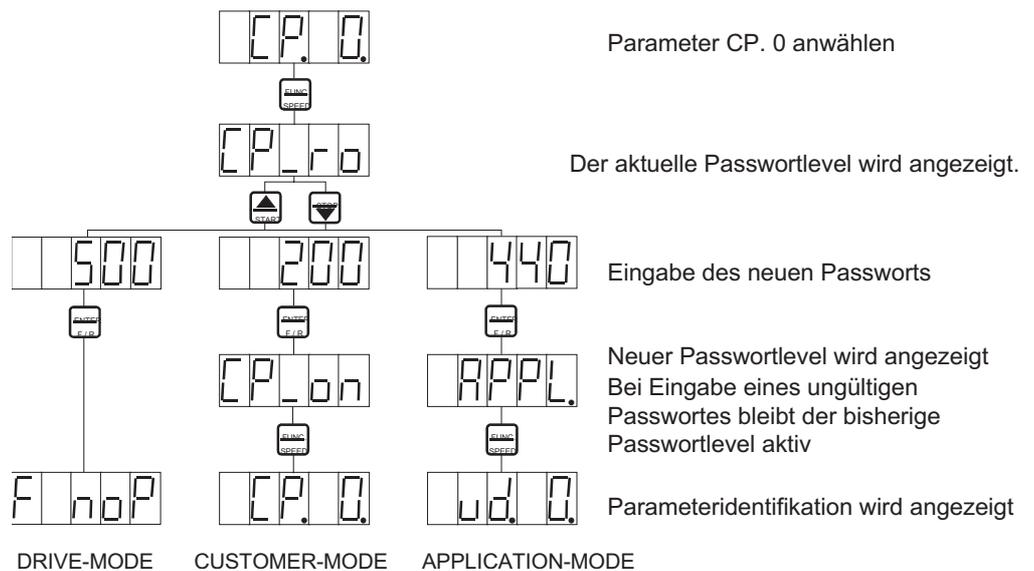
**Buspasswort (ud.1)** Über Parameter ud.0 kann die Passwordebene für Tastaturbedienung vorgegeben werden; die Passwordebene für Busbetrieb wird unabhängig davon über Parameter ud.1 eingestellt. Für Busbetrieb existiert nur der Customer und der Application-Mode.

Durch die Eingabe des entsprechenden Passworts kann zwischen den einzelnen Bedienebenen umgeschaltet werden.

Passwort	Passwordebene	Funktion
100	customer read only	Nur die Customer Parametergruppe ist sichtbar. Parameterwerte können nicht geändert werden.
200	customer on	Customer Parameter sind sichtbar und können geändert werden.
330	customer service	Customer Parameter sind sichtbar und können geändert werden. Anzeige nicht als CP-Parameter, sondern mit "normalen" Parameternamen.
440	application password	Alle Parameter sind sichtbar und können verändert werden.
500	drive mode	Gerätesteuerung durch die Tastatur.

**Beispiel** Der Anwender befindet sich im 'customer read onlylocked Mode' und will in einen anderen Mode wechseln.

Der Ablauf bei der Passwordeingabe ist folgender:



*Startparametergruppe (ud.2)*  
*Startparameternummer (ud.3)*

Mit den Parametern 'Startparametergruppe' und 'Startparameternummer' wird der Parameter ausgewählt, dessen Wert nach dem Einschalten (Power on) des KEB COMBIVERT S4 angezeigt wird.  
In ud.2 wird die gewünschte Parametergruppe eingestellt, in ud.3 die gewünschte Parameternummer. Der Parametersatz ist immer Satz 0.  
Ergibt die Kombination von Parameternummer und -gruppe einen Parameter, der nicht vorhanden ist oder der aufgrund des aktuellen Passwortlevels nicht angezeigt wird, so startet der Steller mit der Anzeige von ru.0 (Umrichterstatus).

*Umrichteradresse (ud.6)*

Über ud.6 wird die Busadresse eingestellt, unter der der Steller von „COMBIVIS“ oder einer anderen Steuerung angesprochen wird. Es sind Werte zwischen 0 und 239 möglich. Sind zwei Steller mit gleicher Adresse an einem Bus, so führt dies zu Störungen bzw. zum Zusammenbruch der Kommunikation.

Weitere Informationen sind in der Beschreibung des DIN 66019 Protokolls enthalten (Art. Nr. 0S.58.011-K710).

*Baud Rate (ud.7)*

In ud.7 wird die Baudrate, mit der der KEB COMBIVERT S4 Daten empfängt und überträgt, eingestellt.

Wert	Baud Rate
0 .....	1200 Baud
1 .....	2400 Baud
2 .....	4800 Baud
<b>3 .....</b>	<b>9600 Baud (Werkseinstellung)</b>
4 .....	19200 Baud
5 .....	38400 Baud
6 .....	57600 Baud

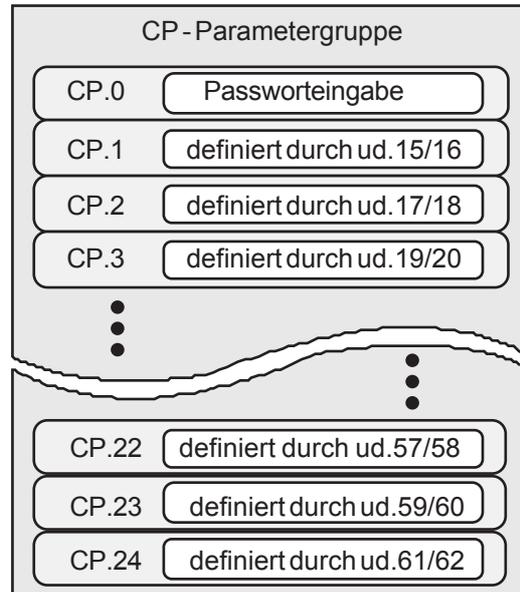
*Watchdog Zeit (ud.8)*

Zur ständigen Kontrolle der seriellen Kommunikation ist es möglich, einen sogenannten Watchdog (Zeitüberwachung) zu aktivieren. Wird innerhalb der eingestellten 'Watchdogzeit' kein Bus-Signal empfangen, geht der KEB COMBIVERT S4 auf Störung (programmierbar mit Pn.23: Reaktion auf Watchdog) E.bUS. Der Watchdog kann durch Einstellen des Wertes 0 (= off) deaktiviert werden.

*Definition von Customer Parametern (ud.13 ... ud.62 CPx Adresse, CPx Satz)*

In den Parametern ud.13 bis ud.62 wird der Customer-Bedienmode konfiguriert. Hier können die maximal 24 Parameter definiert werden, die als CP.1 bis CP.24 die Customer Parametergruppe bilden. CP.0 enthält immer die Passwordeingabe und ist nicht programmierbar.

Ein Customer-Parameter wird durch zwei Angaben definiert: die Busadresse des Parameters (definiert Gruppe und Nummer) und den Parametersatz. Deswegen existieren für jeden möglichen CP-Parameter zwei ud-Definitionsparameter: 'CPx Adresse' und 'CPx Satz'.



**Beispiel:**

- CP.1 entspricht ru.1 (nicht prog.)
- CP.2 entspricht ru.0 (nicht prog.)
- CP.3 entspricht ru.4 (nicht prog.)
- CP.4 entspricht SP.11 (Satz 0)

Parameter	Busadresse	ud-Parameter
CP.1 / ru.1	2001H	ud.15 = 2001H / ud.16 = 0
CP.2 / ru.0	2000H	ud.17 = 2000H / ud.18 = 0
CP.3 / ru.4	2004H	ud.19 = 2004H / ud.20 = 0
CP.4 / SP.11	300BH	ud.21 = 300BH / ud.22 = 0

Außer den Sätzen 0 ... 7 ist die Einstellung A (= aktiver Satz) möglich. Ist ein CP-Parameter auf Satz A programmiert, so werden Änderungen des Parameterwertes im jeweils aktiven Satz vorgenommen.

Bei den auf Satz A programmierten CP-Parametern erscheint im linken Segment (SEG 5) der Anzeige zusätzlich die Satznummer.



Werden während der Parametrierung im CP-Mode unkontrolliert Sätze umgeschaltet, können in diesem Fall ungewollte Parametereingaben entstehen.

Wenn eine ungültige Busadresse die Busadresse eines nicht existierende Parameters in in CP.x Adresse programmiert wird, wird der entsprechende CP-Parameter ignoriert und nicht angezeigt.

**Ungültige Busadressen sind:**

- alle Parameteradressen, die sich nicht in dieser Anleitung befinden,
- die CP-Definitions-Parameter (ud.15...ud.62),
- Parameterkopierfunktionen (Fr.0, Fr.1, Fr.2).

*Anzeigemodus  
Positionierung (ud.92)*

Dieser Parameter beeinflusst alle ru-Parameter mit Positionsdarstellung (ru.35 ... ru.57). Wenn der Wert "1" eingestellt ist, wird der Low-Teil und das Vorzeichen mit dem Lesen des High-Teiles aktualisiert. Diese Einstellung ist immer dann notwendig, wenn 32-Bit Positionswerte über eine Busanschaltung ausgewertet werden sollen.

## 5.9 Information (In)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Unter- grenze	Ober- grenze	Default- wert	Einheit
In	4	Software Identifikation	2C04			R	1	---	---	---	---
In	5	Software Datum	2C05			R	0,1	---	---	---	---
In	6	Configfile-Nummer	2C06			R	1	0	255	38	---
In	7	Serien-Nummer (Datum)	2C07				1	0	65535	0	---
In	8	Serien-Nummer (Zähler)	2C08				1	0	65535	0	---
In	9	Serien-Nummer (AB-Nr. high)	2C09				1	0	65535	0	---
In	10	Serien-Nummer (AB-Nr. low)	2C0A				1	0	65535	0	---
In	11	Kunden-Nummer (high)	2C0B				1	0	65535	0	---
In	12	Kunden-Nummer (low)	2C0C				1	0	65535	0	---
In	40	Letzter Fehler	2C28				1	0	63	0	---
In	41	Fehlerzähler E.OC	2C29				1	0	255	0	---
In	42	Fehlerzähler E.dOH	2C2A				1	0	255	0	---
In	43	Fehlerzähler E.OP	2C2B				1	0	255	0	---
In	44	Fehlerzähler E.OH2	2C2C				1	0	255	0	---
In	45	Fehlerzähler WD	2C2D				1	0	255	0	---
In	54	Software Version DSP	2C36			R	0,1	---	---	---	---
In	55	Software Datum DSP	2C37			R	0,1	---	---	---	---
In	60	Letzter Fehler (t-1)	2C3C			R	1	---	---	---	---
In	61	Letzter Fehler (t-2)	2C3D			R	1	---	---	---	---
In	62	Letzter Fehler (t-3)	2C3E			R	1	---	---	---	---
In	63	Letzter Fehler (t-4)	2C3F			R	1	---	---	---	---

*Software-Identifikation (In.4)* In diesem Parameter ist die Versionsnummer der Host-Software verschlüsselt.

*Software-Datum (In.5)* Anzeige des Datums der Host-Software. Der Wert setzt sich aus Tag, Monat und Jahr zusammen, wobei von der Jahreszahl nur die letzte Ziffer angezeigt wird.  
**Beispiel:** Anzeige = 1507.4 ==> Datum = 15.07.04

*Configfile-Nummer (In.6)* Dieser Parameter dient zur Identifikation der auf der Steuerung eingesetzten Software durch KEB COMBIVIS. Die Konfiguration erfolgt beim Aufruf von KEB COMBIVIS und angeschlossenem KEB COMBIVERT S4 automatisch.

*Serien-Nummern, Kunden-Nummer (In.7 ... In.12)* Die Serien-Nummer und die Kunden-Nummer identifizieren den KEB COMBIVERT S4.

- Fehlerzähler (In.40 ... In.45)* Die Fehlerzähler (für E.OC, E.dOH, E.OP, E.OH2 E.buS) geben die Anzahl der insgesamt während der Betriebszeit aufgetretenen Fehler des jeweiligen Typs an.
- Softwareversion DSP (In.54)* In diesem Parameter ist die Versionsnummer der DSP-Software verschlüsselt.
- Softwaredatum DSP (In.55)* Anzeige des Datums der DSP-Software (siehe Parameter In.5).
- Letzter Fehler (t-x) (In.60 ... In.63)* Zur besseren Fehlerdiagnose werden die letzten vier Fehler, die ausgelöst wurden, angezeigt.

**5.10 Encoder Control (EC)-Parameter**

In den EC-Parametern stehen alle Informationen und Parameter für die Geberschnittstellen. EC.0 bis EC.9 und EC.20 bis EC.23 sind für Geberschnittstelle X4, EC.10 ... EC.18 stehen für Geberschnittstelle X3.

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Untergrenze	Obergrenze	Defaultwert	Einheit
EC	0	Geberschnittstelle 1	3800			R	1	---	---	geräteabh.	---
EC	1	Geberstrichzahl 1	3801		E		1	256	10000	2048	inc
EC	2	Spurtausch Geber 1	3802				1	0 : off	1 : on	o : off	---
EC	5	Taktfrequenz Geber 1	3805				0,01	5,00	10,00	10,00	kHz
EC	7	Systemlage	3807		E		1	0	65535	---	mA
EC	8	Drehzahlabtastzeit	3808				1	0	5	0	---
EC	9	Stromaufnahme Resolver	3809				0,1	-1:auto	72,0	7,7	---
EC	10	Geberschnittstelle 2	380A			R	1	---	---	geräteabh.	---
EC	11	Geberstrichzahl 2	380B				1	100	10000	---	inc
EC	12	Spurtausch Geber 2	380C				1	0	1	0	---
EC	13	Betriebsart Geber 2	380D				1	0	1	0	---
EC	14	Multiturn Auflösung Geber 2	380E				1	0	13	0	---
EC	15	Taktfrequenz Geber 2	380F				1	0	1	0	---
EC	16	Datenformat Geber 2	3810				1	0	1	0	---
EC	18	Drehzahlabtastzeit 2	3812				1	0	5	0	---
EC	20	Hiper-Typ	3814			R	1	---	---	---	---
EC	21	Hiper-Status	3815			R	1	---	---	---	---
EC	22	Hiper-Daten lesen	3816				1	0	1	0	---
EC	23	Hiper-Daten schreiben	3817				1	0	1	0	---

*Geberschnittstelle (EC.0, EC.10)*

Die Parameter EC.0 und EC.10 informieren über die Geberschnittstellen. EC.0 steht für die 15pol. Schnittstelle X4, EC.10 steht für die 9pol. Schnittstelle X3.

Wert	Geberinterface
0	SIN / COS - Geberinterface
1	Inkrementalgeberrachbildung 5V
2	Inkrementalgebereingang
3	<b>Resolverinterface 12 bit</b>
4	Inkrementalgeberrachbildung 24V
5	SSI - Interface für Absolutwertgeber
6	<b>Inkrementalgeber Input / Output umschaltbar</b>
7	---
8	Hiperface
9	Inkrementalgeber Input/Nachbildung umschaltbar

*Geberstrichzahl 1 (INC/R)*

In diesem Parameter wird bei Verwendung eines SIN/COS-Gebers als Systemrückführung die Strichzahl des Gebers eingestellt.

*Spurtausch Geber 1 (EC.2)* Mit EC.2 kann die Drehrichtung des Servosystems invertiert werden. Wenn EC.2 eingeschaltet wird, bedeuten positive Drehzahlwerte bzw. ansteigende Positionen Linksdrehung am Motor mit Blick auf die Welle. Dieser Parameter hat bei Hiperface-Gebern keine Funktion.

*Taktfrequenz Geber 1 (EC.5)* Mit EC.5 kann die Erregerfrequenz für einen Resolver vorgegeben werden.

*Systemlage (EC.7)* Hier wird die Systemlage des angebauten Gebersystems eingestellt (Werkseinstellung). Mit diesem Parameter ist es möglich, den Steller auf einen nicht ausgerichteten Motor anzupassen. Wenn die Systemlage des Motors nicht bekannt ist, kann ein automatischer Abgleich durchgeführt werden.

- Die Drehzahlanzeige unter ru.1 muß bei Rechtsdrehung des Motors von Hand positiv sein. Wenn das Vorzeichen nicht stimmt müssen bei Geräten mit Resolver die Signale SIN und SIN\_LO vertauscht werden. Dabei ist darauf zu achten, daß die Signale nicht mit dem inneren Schirm kurzgeschlossen werden (siehe Anschluß Resolver). Bei Geräten mit SIN/COS-Geber müssen die Signale A(+) und A(-) getauscht werden.
- Deaktivieren des Posimodules Pc.0 = 0 : off.
- Unter EC.7 '89Eh' vorgeben. (ENTER)
- Bei Geräten mit SIN/COS-Gebern muß zusätzlich die Drehrichtung der Absolutlage überprüft werden. Bei einer Rechtsdrehung des Motors von Hand muß der unter EC.7 angezeigte Wert kleiner werden. Ist dies nicht der Fall müssen die Signale C(+) und C(-) am Geber getauscht werden.
- Reglerfreigabe schließen. Der Motor wird jetzt mit seinem Nennstrom erregt und richtet sich in seine Nulllage aus. Wenn sich der Wert unter EC.7 nach ca.5 s nicht mehr ändert ist der Abgleich abgeschlossen. In diesem Fall Reglerfreigabe öffnen und Gerät ausschalten.
- Wenn während des Abgleiches der Fehler E.EnC ausgelöst wird, müssen die Klemmen U und V des Motoranschlusses vertauscht werden. Der Lageabgleich muß in diesem Fall wiederholt werden.

Wenn Motoren mit ausgerichtetem Gebersystem verwendet werden, kann der durch das automatische Abgleichen ermittelte Wert auch direkt unter EC.7 eingegeben werden. Der Parameter hat 16-bit Auflösung 0 ... FFFFh.

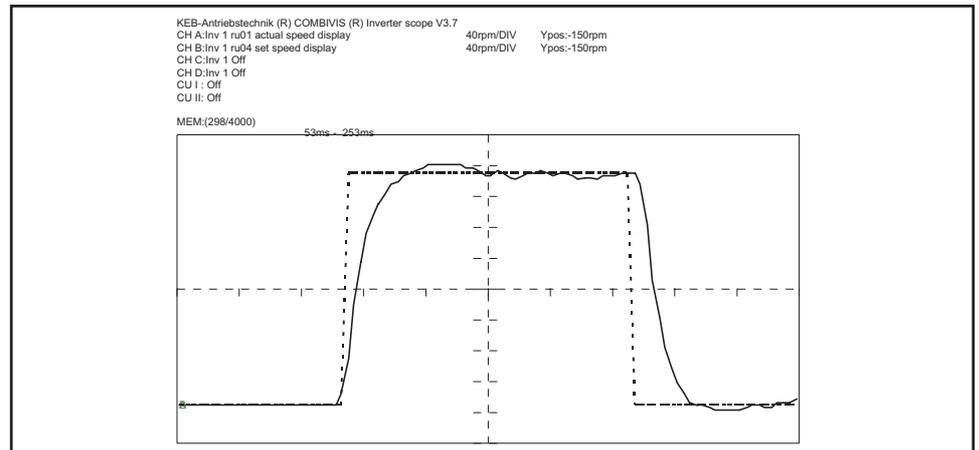
Drehzahlabtastzeit (Bandbreite)  
(EC.8, EC.18)

Die Drehzahlabtastzeit bzw. die Bandbreite des Drehzahlreglers ist werkseitig bereits voreingestellt. Hier die Anleitung zum Abgleich:

EC.8	Bandbreite Drehzahlregler	Maximaldrehzahl der Drehzahlerfassung	Auflösung ERN1387	Auflösung Resolver
0 : 0,5 ms	2 kHz	16383 min <sup>-1</sup>	1,8 min <sup>-1</sup>	29,3 min <sup>-1</sup>
1 : 1 ms	1 kHz	16383 min <sup>-1</sup>	0,9 min <sup>-1</sup>	14,6 min <sup>-1</sup>
2 : 2 ms	500 Hz	16383 min <sup>-1</sup>	0,5 min <sup>-1</sup>	7,3 min <sup>-1</sup>
3 : 4 ms	250 Hz	14648 min <sup>-1</sup>	0,2 min <sup>-1</sup>	3,7 min <sup>-1</sup>
4 : 8 ms	125 Hz	7324 min <sup>-1</sup>	0,1 min <sup>-1</sup>	1,8 min <sup>-1</sup>
5 : 16 ms	63 Hz	3662 min <sup>-1</sup>	0,06 min <sup>-1</sup>	0,9 min <sup>-1</sup>

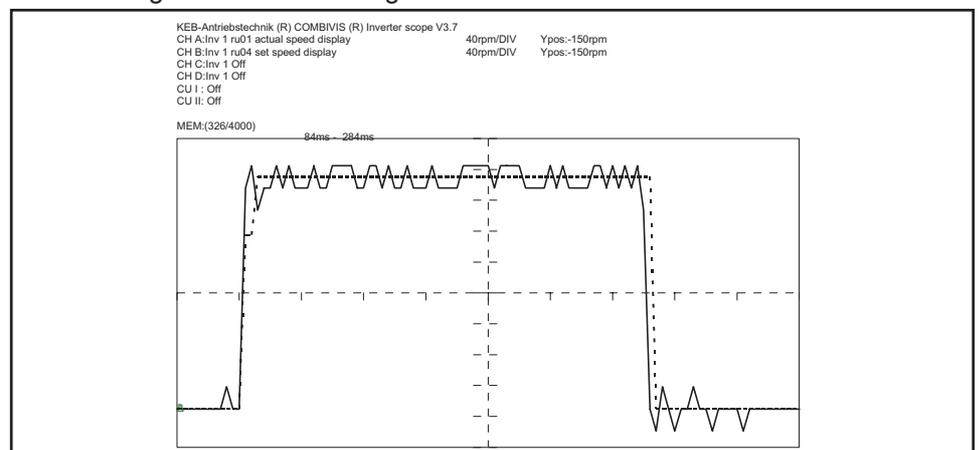
**Beispiel für eine Sprungantwort mit kleiner Bandbreite: (EC.8 = 5)**

Die Verstärkung des Drehzahlreglers kann nur relativ klein eingestellt werden.  
Die Vibrationen im Antrieb sind sehr klein.  
Die Drehzahlschwankungen sind gering.  
Das Führungsverhalten ist relativ schlecht.



**Das gleiche Servosystem mit hoher Bandbreite abgleichen: (EC.8 = 0)**

Die Verstärkung des Drehzahlreglers kann sehr hoch eingestellt werden.  
Die Vibrationen im Antrieb sind sehr stark.  
Die Drehzahlschwankungen sind hoch.  
Das Führungsverhalten ist sehr gut.



Die optimale Einstellung der Bandbreite liegt abhängig von der jeweiligen Applikation immer zwischen diesen beiden Extrembeispielen.

<i>Stromaufnahme Resolver (EC.9)</i>	Dieser Parameter dient nur dazu, die Schwelle der Stromaufnahme des Resolvers für E.ENC einzustellen. Wenn man den Wert -1 : Auto schreibt, wird die Stromaufnahme gemessen und der Parameter optimal eingestellt.
<i>Geberstrichzahl 2 (EC.11)</i>	Bei Geräten mit dem Standardinterface (EC.10 = 6) hat dieser Parameter zwei Funktionen. Wenn EC.13 auf "0" steht, kann hier die Strichzahl der Nachbildung abgelesen werden. Der Parameter kann dann nicht verändert werden. Wenn EC.13 auf "1" verstellt wird, kann in EC.11 die Strichzahl des Inkrementalgebers eingegeben werden.
<i>Drehrichtungsänderung Geberschnittstelle 2 (EC.12)</i>	Bei angeschlossenem Geber an X3 kann hier die Drehrichtung invertiert werden (Inkrementalgeber oder SSI-Geber).
<i>Betriebsart Geber 2 (EC.13)</i>	Bei Geräten mit dem Standardinterface (EC.10 = 6) kann über diesen Parameter die Geberschnittstelle 2 von Inkrementalgebernachbildung auf Eingang verstellt werden. 0 : Inkrementalgebernachbildung      1 : Inkrementalgebereingang
<i>Multiturn Auflösung Geber 2 (EC.14)</i>	Wenn ein SSI-Multiturn-Absolutwertgeber angeschlossen wird, kann hier die Anzahl der Bits für die Multiturn-Auflösung eingestellt werden (12 bit).
<i>Taktfrequenz Geber 2 (EC.15)</i>	Die Taktfrequenz des SSI- Gebers wird unter EC.15 eingestellt. Zwei Taktfrequenzen stehen zur Wahl 0 : 321,5 kHz oder 1 : 156,25 kHz. Die kleinere Taktfrequenz sollte nur bei großen Leitungslängen und/oder bei größeren Störungen eingestellt werden.
<i>Datenformat Geber 2 (EC.16)</i>	Für SSI-Geber werden von dem Gerät zwei Datenformate unterstützt: 0 : Binärcodiert      1 : Gray code
<i>Hiper-Typ (EC.20)</i>	Der Parameter zeigt die Typenkennung des Hiperface-Gebers (Stegmann) an X4-Geber 1 an. 02h ..... SCS 60/70 07h ..... SCM 60/70 22h ..... SRS 50/60 SCS-KIT 101 27h ..... SRS 50/60 SCM-KIT 101

Hiper-Status (EC.21) Hier wird der aktuelle Geberstatus angezeigt.

Fehlertyp	Statuscode	Beschreibung	SINCOSSCS/-SCM/KIT	SINCOSSRS/-SRM	E.ENC	
Initialisierung	00h	OK	✓	✓		
	01h	Analogsignale außerhalb Spezifikation		✓		
	02h	Interner Winkeloffset fehlerhaft		✓		
	03h	Tabelle über Datenpartitionierung zerstört	✓	✓		
	04h	Analoge Grenzwerte nicht verfügbar		✓		
	05h	Interner I <sup>2</sup> C-Bus nicht funktionsfähig	✓	✓		
	06h	Interner Checksummenfehler	✓	✓		
Protokoll	07h	Geberreset durch Programmüberwachung aufgetreten		✓		
	09h	Parityfehler	✓	✓		
	0Ah	Checksumme der übertragenen Daten falsch	✓	✓		
	0Bh	Unbekannter Befehlscode	✓	✓		
	0Ch	Anzahl der übertragenden Daten falsch	✓	✓		
	0Dh	Übertragendes Befehlsargument ist unzulässig	✓	✓		
Daten	0Eh	Das selektierte Datenfeld darf nicht beschrieben werden	✓	✓		
	0Fh	falscher Zugriffscode	✓	✓		
	10h	angegebenes Datenfeld in seiner Größe nicht veränderbar		✓		
	11h	angegebene Wortadresse außerhalb Datenfeld	✓	✓		
	12h	Zugriff auf nicht existierendes Datenfeld	✓	✓		
Position	01h	Analogsignale außerhalb Spezifikation		✓		
	1Fh	Drehzahl zu hoch, keine Positionsbildung möglich		✓		
	20h	Position Singeltorn unzulässig		✓		
	21h	Positionsfehler Multiturn		✓		
	22h	Positionsfehler Multiturn		✓		
	23h	Positionsfehler Multiturn		✓		
Andere	1Ch	Betragsüberwachung der Analogsignale (Prozeßdaten)				
	1Dh	Sendestrom kritisch		✓		
	1Eh	Gebertemperatur kritisch		✓		
	08h	Überlauf des Zählers		✓		
KEB intern	41h	Typenkennung+Serienkennung undefiniert	✓	✓	✓	
	42h	KEB Kennbytes undefiniert	✓	✓	✓	
	43h	Hiperface busy ( nach time out Zeit E.EnC )	✓	✓	✓	
	4Ah	Daten lesen	✓	✓		
	4Bh	Daten speichern	✓	✓		
	60h	unbekannter Dienst	✓	✓	✓	
	FFh	Sammelfehler, keine Kommunikation	✓	✓	✓	
	80h	Lagefehler (Abweichung der Absolutlage von den gezählten Inkrementen)	✓	✓	✓	
	FDh	Checksumme Error	✓	✓	✓	
	FEh	Parityfehler	✓	✓	✓	

### *Hiper-Daten lesen (EC.22)*

Durch Schreiben einer "1" können mit diesem Parameter im Geber befindliche Daten ausgelesen werden, die zuvor von einem KEB-COMBIVERT in den Geber abgelegt worden sind.

<b>Motordaten:</b>		
dr	0	Motornennleistung
dr	1	Motornendrehzahl
dr	2	Motornennstrom
dr	3	Motornenfrequenz
dr	7	Stillstandsdauerstrom
dr	9	Motornennmoment
dr	10	Maximales Moment
dr	17	EMK Spannungskonstante
dr	41	Wicklungswiderstand Ruv
dr	42	Wicklungsinduktivität Luv

<b>Geberdaten:</b>		
EC	1	Strichzahl Geber 1
EC	7	Systemlage
EC	8	Drehzahlabtastzeit Geber 1

<b>Reglerdaten:</b>		
CS	6	Momentengrenze Rechtslauf
CS	7	Momentengrenze Linkslauf = -1 : off

### *Hiper-Daten schreiben (EC.23)*

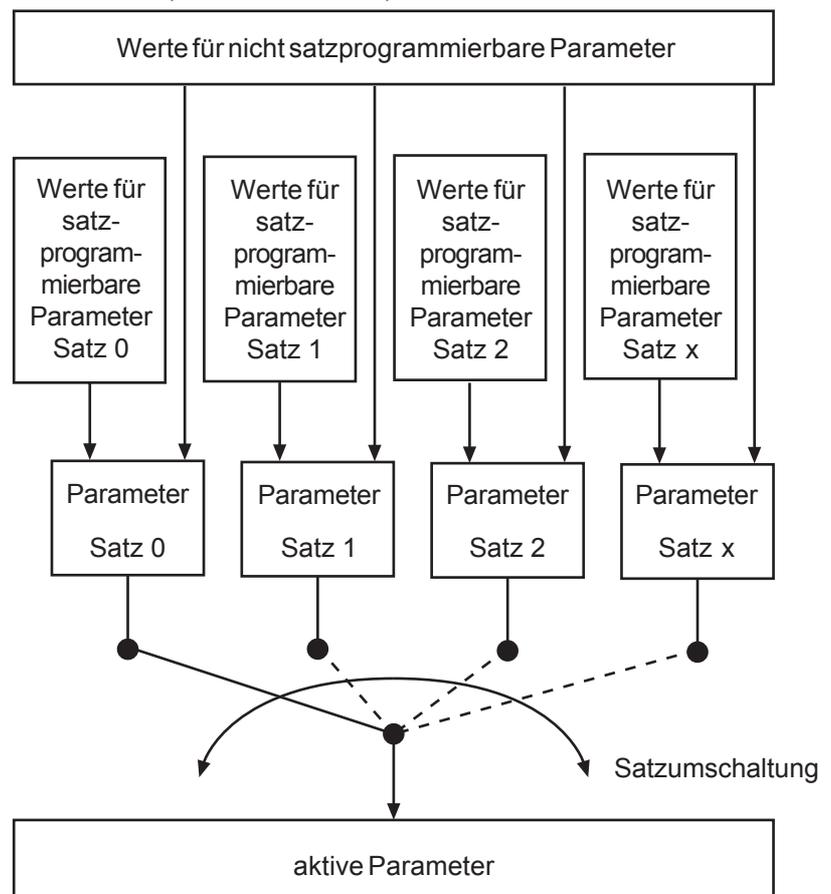
Die Daten, die mit EC.22 aus dem Hiperface-Geber gelesen werden können, können durch Schreiben einer "1" mit dem Parameter EC.23 in den Geber abgelegt werden.

### 5.11 Free programmable (Fr)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Unter-grenze	Ober-grenze	Default-wert	Einheit
Fr	1	Parametersatz kopieren	2701				1	-2 : init	7	0	---
Fr	2	Quelle Parametersatz	2702		E		1	0	3	0	---
Fr	3	Parametersatz Sperre	2703		E		1	0	255	0	---
Fr	4	Parametersatz Vorgabe	2704		E		1	0	7	0	---
Fr	5	Parametersatz Einschaltverzögerung	2705	P			0,001	0	10,000	0	s
Fr	6	Parametersatz Ausschaltverzögerung	2706	P			0,001	0	10,000	0	s
Fr	9	Bus Parametersatz	2709				1	-1	7	0	---

Satz kopieren (Fr.1, Fr.0)

Ein Teil der Parameter ist satzprogrammierbar, d.h. einem Parameter können mehrere Werte zugewiesen werden. Über Satzumschaltung können die verschiedenen Parameterwerte (8 Parametersätze) aktiviert werden.



In den meisten Anwendungsfällen unterscheiden sich nur wenige Parameterwerte in den verschiedenen Sätzen. Damit die selben Einstellungen nicht mehrmals vorgenommen werden müssen, ist es möglich, komplette Sätze zu kopieren. Dabei werden alle Parameterwerte des Zielsatzes (Fr.9 oder linkes Segment des Displays) mit den entsprechenden Werten des Quellsatzes (Fr.1 oder Fr.0) überschrieben.

Folgende Kopierfunktionen sind möglich :

Parameterwert	Funktion
-2 : init	Werkseinstellung in alle Sätze kopieren
-1 : def	Werkseinstellung in Zielsatz kopieren
0	Satz 0 wird in den Zielsatz kopiert
1 ... 7	Satz 10 .. 7 wird in den Zielsatz kopiert

Folgende Punkte müssen beim Kopieren von Sätzen beachtet werden:

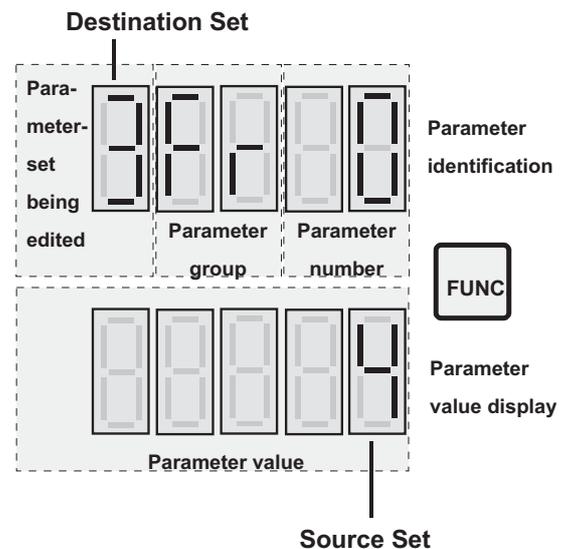
- Der Quellsatz darf nicht gleich dem Zielsatz sein.
- Als Zielsatz darf nicht die Anzeige des aktuellen Satzes, **A**, eingestellt sein.
- Wenn der Zielsatz ungleich Satz 0 ist, werden nur die programmierbaren Parameter mit Werkseinstellung geladen.
- Die Werkseinstellung kann nicht in den gerade aktiven Satz kopiert werden, außer der Steller befindet sich im Zustand noP (Reglerfreigabe geöffnet).
- „init“ kann nur bei noP ausgeführt werden.

*Parametersatz kopieren (Tastatur)  
(Fr.0)*

Bei Bedienung über die Tastatur wird der Kopiervorgang durch Fr.0 ausgelöst. Fr.0 ist über Bus nicht sichtbar.

**Beispiel**

Parametersatz 4 soll in Parametersatz 3 kopiert werden.



Der Parameterwert gibt den Quellsatz an. Der Zielsatz ist der Parametersatz, in dem gerade parametrisiert (über Tastatur) wird. Der Kopiervorgang wird durch Quittieren des Parameterwertes mit 'ENTER' ausgelöst.

Rückmeldungen über die Sieben-Segmentanzeige:

- **PASS** => Kopiervorgang erfolgreich durchgeführt
- **nco** => Kopiervorgang konnte nicht ausgeführt werden

*Parametersatz kopieren (Fr.1)*

Über Bus wird der Kopiervorgang durch Schreiben auf Fr.1 ausgelöst. Fr.1 ist über Tastatur nicht sichtbar.

- Zielsatz => Parameterwert von Fr.9 (Satz, der z.Zt. über Bus parametrisiert wird)
- Quellsatz => Parameterwert von Fr.1

Quelle Parameter-Satz (Fr.2)

In Fr.2 wird festgelegt, auf welche Weise die Parametersätze aktiviert werden sollen.

Wert	Art der Satzanwahl
0	Satzanwahl deaktiviert
1	Satzanwahl über Parameter Fr.4 (Satzanwahl digital)
2	Satzanwahl über Steuerklemmleiste binärkodiert
3	Satzanwahl über Steuerklemmleiste eingangskodiert

#### Wert 0 :

Bei deaktivierter Parametersatzanwahl wird der KEB COMBIVERT S4 immer mit den in Satz 0 eingestellten Werten betrieben.

#### Wert 1 :

Bei Satzanwahl über Fr.4 wird der KEB COMBIVERT S4 immer mit dem Satz betrieben, der in Fr.4 programmiert ist. Fr.4 kann über Bus oder Tastatur eingestellt werden.



Wenn der aktive Satz über Klemmleiste (Wert 2 oder 3) angewählt werden soll, müssen die Eingangsklemmen X1.2...X1.7 oder die Softwareeingänge IA...ID auf Satzanwahl programmiert sein (di.3...di.10).

#### Wert 2:

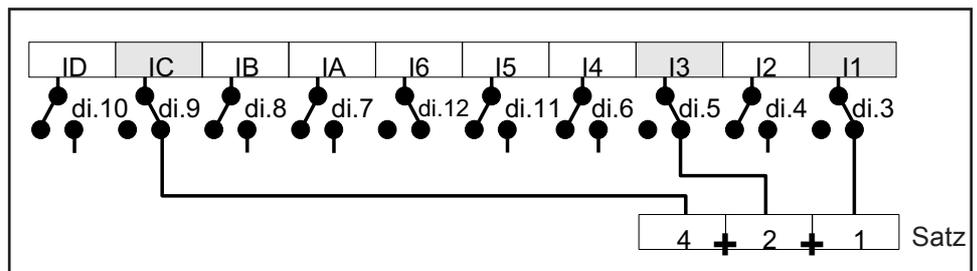
Binärkodiert bedeutet, die Eingänge, deren Eingangsfunktion = Satzanwahl ist, werden in aufsteigender Reihenfolge als Binärzahl interpretiert (Reihenfolge: I1, I2, I3, I4...ID). Die Summe aller angesteuerten Eingänge bestimmt den aktiven Satz.

#### Beispiel

I1, I3 und IC haben die Funktion

Satzanwahl => di.3, di.5, di.9 = 1 / di.4, di.7, di.8, di.10 <=> 1

Damit können 8 Sätze adressiert werden.



Signal an Eingangsklemme			aktiver Satz
IC	I3	I1	
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

### Wert 3:

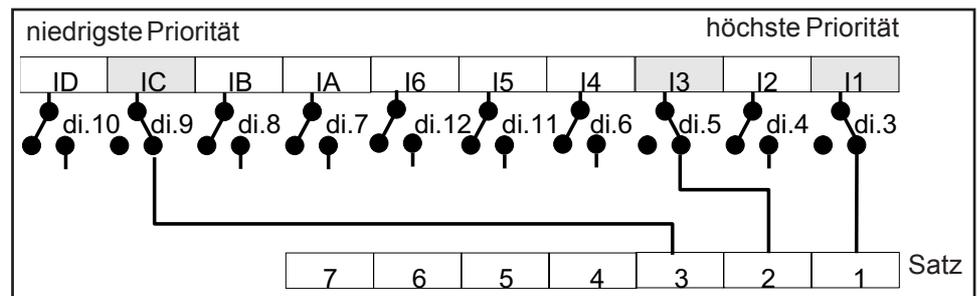
Eingangscodiert bedeutet, der angesteuerte Eingang mit der höchsten Priorität, der als Eingangsfunktion Satzanwahl hat, bestimmt den aktiven Satz.

### Beispiel

I1, I3 und IC haben die Funktion

Satzanwahl => di.3, di.5, di.9 = 1 / di.4, di.7, di.8, di.10 <> 1

Damit können 4 Sätze adressiert werden.



Signal an Eingangsklemme			aktiver Satz
I1	I3	IC	
0	0	0	0
0	0	1	3
0	1	0	2
0	1	1	2
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

### Parametersatz Sperre (Fr.3)

Über Parameter Fr.3 kann die Anwahl einzelner Sätze gesperrt werden. Beim Versuch, einen gesperrten Satz anzuwählen, wird der Satzanwahlfehler (E.SET) ausgelöst.

Wertigkeit	Satz gesperrt
0	kein Satz gesperrt
1	0
2	1
4	2
8	3
16	4
32	5
64	6
128	7

Sollen mehrere Sätze gesperrt werden, so ist ihre Wertigkeit zu addieren.

### Beispiel

Satz 2 und 4 sollen nicht aktiviert werden können:

Satz 2 = 4

Satz 4 = 16

Fr.3 = 4 + 16 = 20

Combivisanzeige: Satz 2 + Satz 4

*Parametersatzvorgabe (Fr.4)* Mit diesem Parameter kann der aktive Parametersatz über Bus oder Tastatur angewählt werden, falls digitale Satzanwahl in Fr.2 eingestellt ist (Fr.2 = 1).

*Parametersatz  
Einschaltverzögerung (Fr.5)  
Parametersatz  
Ausschaltverzögerung (Fr.6)* Mit diesen Parametern kann der Wechsel zwischen zwei Parametersätzen verzögert werden. Fr. 5 bestimmt die Zeit, mit der die Aktivierung des neuen Satzes verzögert wird. Mit Fr. 6 wird die Verzögerung der Deaktivierung des alten Satzes vorgegeben. Bei der Satzumschaltung werden die beiden Zeiten addiert. Im Posimodul laufen die Zeiten erst ab, wenn die Positionierung abgeschlossen ist.

**Beispiel** Einschaltverzögerung Fr.5 (Satz 0) = 1 s  
Ausschaltverzögerung Fr.6 (Satz 0) = 2.5 s  
Einschaltverzögerung Fr.5 (Satz 1) = 2 s  
Ausschaltverzögerung Fr.6 (Satz 1) = 0.5 s

Verzögerung der Umschaltung von Satz 0 nach Satz 1 :  $2.5s + 2s = 4.5 s$ .  
Verzögerung der Umschaltung von Satz 1 nach Satz 0 :  $0.5s + 1s = 1.5 s$ .

*Bus Parametersatz (Fr.9)* Dieser Parameter bestimmt den Parametersatz, der über Bus parametrierbar wird (nicht den aktiven Satz, mit dem der Steller läuft!). Folgende Einstellungen sind möglich:

Wert	Funktion
-1 (A)	Es wird der Parameterwert im gerade aktiven Satz angezeigt. Parameterwerte können nicht geändert werden.
0 ... 7	Parameterwerte aus Satz 0...7 werden angezeigt. Parameterwerte können verändert werden.

## 5.12 Analog I/O (An)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Unter-grenze	Ober-grenze	Default-wert	Einheit
An	0	Meßwerthysterese	2800				0,01	0,00	10,00	0,00	%
An	1	Störfilter Analogeingänge	2801				Tabelle	0	10	4 (2ms)	---
An	2	Nullpunkthysterese REF 1	2802				0,1	0,0	10,0	0,2	%
An	3	REF 1 Verstärkung	2803				0,01	-20,00	20,00	1,00	---
An	4	REF 1 Offset X	2804				0,1	-100,0	100,0	0,0	%
An	5	REF 1 Offset Y	2805				0,1	-100,0	100,0	0,0	%
An	8	Nullpunkthysterese REF 2	2808				0,1	0,0	10,0	0,2	%
An	9	REF 2 Verstärkung	2809				0,01	-20,00	20,00	1,00	---
An	10	REF 2 Offset X	280A				0,1	-100,0	100,0	0,0	%
An	11	REF 2 Offset Y	280B				0,1	-100,0	100,0	0,0	%
An	12	REF 1 <-> REF 2	280C	P			1	0	1	0	---
An	13	REF 2-Eingang Funktion	280D		E		1	0	9	5	---
An	14	Analogausgang 1 Funktion	280E		E		1	0	6	2	---
An	15	Analogausgang 1 Verstärkung	280F				0,01	-25,00	25,00	25 Nm / MN	---
An	16	Analogausgang 1 Offset X	2810				0,1	-100,0	100,0	0,0	%
An	18	Analogausgang 2 Funktion	2812		E		1	0	6	0	---
An	19	Analogausgang 2 Verstärkung	2813				0,01	-25,00	25,00	6000 min <sup>-1</sup> /nN	---
An	20	Analogausgang 2 Offset X	2814				0,1	-100,0	100,0	0,0	%

Die analoge Sollwert bzw. Grenzwertvorgabe erfolgt über zwei Spannungsdifferenzeingänge. Soll die Vorgabe mit einem Stromsignal erfolgen, so muß extern ein Bürdenwiderstand angeklemt werden (z.B. 500 Ohm bei 0 ... 20 mA).

*Meßwerthysterese (An.0)* Eingabe einer Hysterese in % auf den Analogendwert, unter der der Analogwert sich nicht ändert.

*Störfilter (An.1)* Das digitale Filter für die beiden Analogeingänge kann über An.1 eingestellt werden.

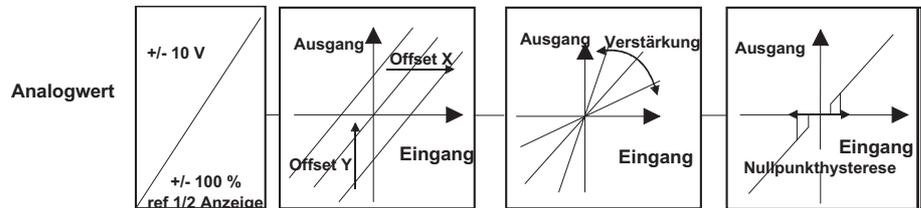
*Nullpunkthysterese REF1, REF2 (An.2, An.8)* Um ein Driften des Antriebes aufgrund von Brumm- oder Offsetspannungen zu vermeiden, kann in diesem Parameter ein Schwellwert vorgegeben werden, unterhalb dessen die Analogsignale intern unterdrückt (d.h. zu Null gesetzt) werden. Der Schwellwert ist von 0 ... 10 % frei einstellbar. Diese Funktion ist mit einer Schalthysterese von 50% versehen. Wird der Analogwert größer als die Nullpunkthysterese, wird der Wert durchgeschaltet. Gesperrt wird der Wert, wenn der Analogwert kleiner als die halbe Nullpunkthysterese wird.

*REF Verstärkung (An.3, An.9)* Mit diesen Parametern kann der Analogeingang des KEB COMBIVERT S4 an die Ausgangsspannung der überlagerten Steuerung angepaßt werden. Hat die Steuerung eine max. Ausgangsspannung von z.B. +/- 5 V, kann durch Vorgabe eines Verstärkungsfaktors von 2,0 trotzdem der gesamte Drehzahlbereich zwischen 0 und SP. 5 (maximale Drehzahl) ausgenutzt werden. Da die Verstärkungsumstellung nicht hardwaremäßig sondern prozessorintern erfolgt, reduziert sich die Auflösung des Analogwertes bei Einstellungen > 1,0.

REF Offset Y (An.5, An.11)

Mit diesen Parametern kann ein Offset auf dem Ausgangssignal der überlagerten Steuerung kompensiert werden.

*Funktionsübersicht*  
An.2, An.3, An.4, An.5,  
An.8, An.9, An.10, An.11



REF1 <-> REF2 (An.12)

Die beiden analogen Eingänge können mittels diesen Parameters getauscht werden.

REF 2-Eingang Funktion (An.13)

In diesem Parameter wird die Funktion des Ref 2-Analogeinganges festgelegt.

Wert	Funktion
0	keine Funktion
1	wirkt addierend zum Sollwert (Sollwert kann sowohl analog als auch digital sein)
2	wirkt als Multiplikator für den Parameter CS.0 (KP speed)
3	wirkt als Multiplikator für den Parameter CS.1 (KI speed)
4	wirkt als Multiplikator für die Parameter CS.0 und CS.1 (=> d.h. für die Gesamtverstärkung des Drehzahlreglers)
5	wirkt als Multiplikator CS.6 und CS.7 (d.h. für die Momentenbegrenzung)
6	Momentenregelung
7	Getriebefaktor pos. (0% . . . 100 % an REF 2 ==> 0,05 . . . 20,00)
8	Getriebefaktor neg. (0% . . . 100 % an REF 2 ==> 0,05 . . . 20,00)
9	max. Positioniergeschwindigkeit (0%...100 % an REF 2 ==> 0...Pd.7)

- **Bei dem Wert 6 Momentenregelung ändert sich die Funktion von beiden Analogeingängen.** Über REF 2 wird der Betrag der Maximaldrehzahl vorgegeben. 10V entsprechen der unter SP.5 vorgegebenen Drehzahl. Negative Werte an REF 2 werden als "0" interpretiert. Der Momentensollwert wird mit Vorzeichen über REF 1 vorgegeben. Die Drehmomentenvorgabe ist dabei so definiert, daß 10V am Referenzeingang der Momentengrenze CS.6 entsprechen. Der Momentensollwert wird in dieser Betriebsart mit 128 µs abgetastet. Die Funktion ist nur im drehzahlgeregelten Mode verfügbar.
- Der Getriebefaktor für das Synchronmodul errechnet sich aus dem **Analogwert** + dem unter **Sn.2** eingestellten Wert. Der interne Wertebereich ist begrenzt auf -20,00...0...20,00. Die aktivierte Registerfunktion hat auch in diesem Modus eine Auswirkung auf den Getriebefaktor.
- Übernahme der Geschwindigkeit bei PC.0 = 1 nur zu Beginn der Positionierung. Bei PC.0 = 2 Geschwindigkeit wird auch während der Positionierung übernommen.

*Analogausgang-Funktion*  
(An. 14, An. 18)

Über die beiden Analogausgänge können verschiedene Prozeßgrößen visualisiert werden.

Die Auflösung der Analogwerte beträgt 10 Bit, die Glättungszeitkonstante für die Analogsignale beträgt ca. 2 ms.

Wert	Prozeßgröße	Wert bei 100%
0	aktuelle Drehzahl	6000 min <sup>-1</sup>
1	Scheinstrom	25 A
2	aktuelles Drehmoment	25 Nm
3	Zwischenkreisspannung	1000 V
4	Drehzahlführungsgröße (d.h.: Ausgangsgröße des Rampengenerators)	6000 min <sup>-1</sup>
5	Regeldifferenz des Drehzahlreglers (Drehzahlführungsgröße - Istdrehzahl)	6000 min <sup>-1</sup>
6	Drehzahlreglerstellgröße = Momentensollwert	25 Nm
7	Betrag der aktuellen Drehzahl	6000 min <sup>-1</sup>
8	Betrag des aktuellen Drehmomentes	8 • M <sub>N</sub>

*Analogausgang-Verstärkung*  
(An. 15, An. 19)

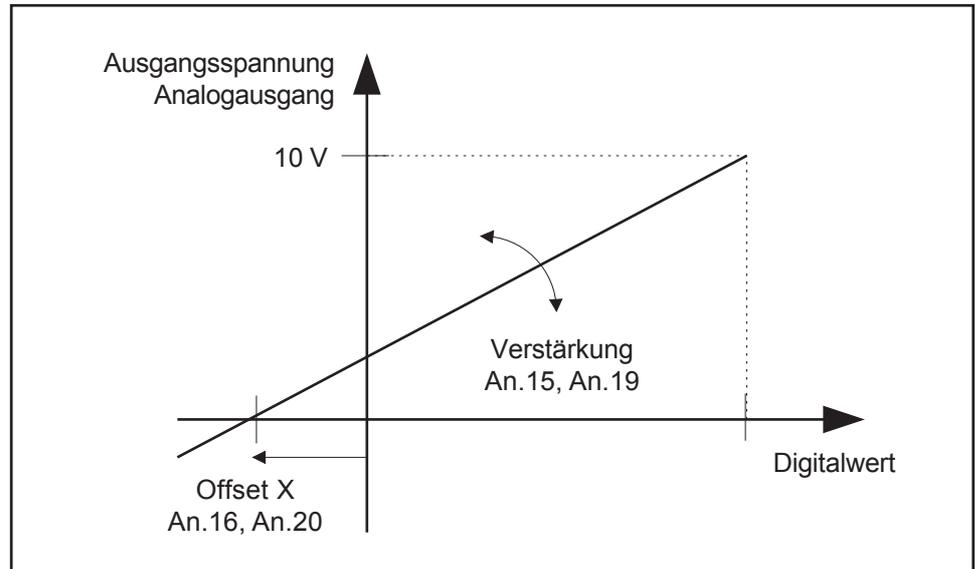
Mit diesen Parametern kann das analoge Ausgangssignal dem nachgeschalteten Meßgerät oder der überlagerten Steuerung angepaßt werden.

Maximale Ausgangsspannung ist +/- 10 V.

*Analogausgang-Offset X*  
(An. 16, An. 20)

Diese Parameter werden benötigt, wenn Signalschwankungen um einen Grundwert visualisiert werden sollen (z.B. Istwert der Zwischenkreisspannung gegen Nennwert der Zwischenkreisspannung).

Kennlinienbildung für die Analogausgänge



**Beispiel 1 Berechnungsbeispiel für Ist Drehzahldarstellung:**

- Analogausgangs-Funktion = aktuelle Drehzahl.
- Dargestellt werden soll der Drehzahlbereich von 2700 rpm bis 3000 rpm.
- Dieser Drehzahlbereich soll durch einen Spannungsbereich von +/- 10 V dargestellt werden.

Offset-Berechnung: 100 % Digitalwert = 6000 rpm  
 Signal-Offset = 2850 rpm  
 Offset X =  $2850 / 6000 = 47,5 \%$   
 Analogausgang-Offset X (An.16 / An.20) = 47,5

Verstärkungs-Berechnung: Eine Drehzahldifferenz von +/- 500 rpm = +/- 8,3 %  
 Digitalwert soll eine Analogwertänderung von +/- 10 V = +/- 100 % Analogwert hervorrufen.  
 Verstärkung =  $100 / 8,3 = 12,05$   
 Analogausgang-Verstärkung (An.15 / An.19) = 12,05

**Beispiel 2 Berechnungsbeispiel für Scheinstromdarstellung:**

- Analogausgangsfunktion = Scheinstrom.
- Dargestellt werden soll der Bereich von 0 A bis 5 A.
- Dieser Scheinstrombereich soll durch einen Spannungsbereich von +/- 10 V dargestellt werden.

Offset-Berechnung: Analogausgang Offset X (An.16 / An.20) = 0,0

Verstärkungs-Berechnung: Eine Stromdifferenz von 5 A = +/- 20% Digitalwert soll eine Analogwertänderung von +/- 10 V = +/- 100 % Analogwert hervorrufen.  
 Verstärkung =  $100 / 20 = 5$   
 Analogausgang Verstärkung (An.15 / An.19) = 5,00

## 5.13 Digital Input (di)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Unter- grenze	Ober- grenze	Default- wert	Einheit
di	0	Digitales Störfilter	2900				0,1	0,0	20,0	0,5	ms
di	1	NPN / PNP Auswahl	2901		E		1	0 : pnp	1 : npn	0 : pnp	----
di	2	Eingangslgik	2902		E		1	0	127	0	----
di	3	Eingangsfunktion I1	2903		E		1	0	26	4	----
di	4	Eingangsfunktion I2	2904		E		1	0	26	5	----
di	5	Eingangsfunktion I3	2905		E		1	0	26	3	----
di	6	Eingangsfunktion I4	2906		E		1	0	26	13	----
di	7	Eingangsfunktion IA	2907		E		1	0	26	0	----
di	8	Eingangsfunktion IB	2908		E		1	0	26	0	----
di	9	Eingangsfunktion IC	2909		E		1	0	26	0	----
di	10	Eingangsfunktion ID	290A		E		1	0	26	0	----
di	11	Eingangsfunktion I5	290B		E		1	0	26	14	----
di	12	Eingangsfunktion I6	290C		E		1	0	26	15	----
di	15	Signalquellenauswahl	290F		E		1	0	127	0	----
di	16	Digitale Eingangsanzwahl	2910		E		1	0	127	0	----
di	17	Strobeabhängigkeit	2911		E		1	0	4095	0	----
di	18	Auswahl Strobesignale	2912		E		1	0	4095	0	----
di	19	Strobemodus	2913		E		1	0	1	0	----

*Eingangsverarbeitung* Der Steller verfügt über 7 digitale Steuerklemmeneingänge X1.1 bis X1.7. Zusätzlich werden 4 Softwareeingänge intern unterstützt.

Bis auf die Klemme X1.1(ST) --> Reglerfreigabe sind alle übrigen Digitaleingänge programmierbar.

Die Funktion der 6 Steuerklemmen X1.2...X1.7 (I1 ... I6) und der 4 Softwareeingänge (IA, IB, IC, ID) ist programmierbar.

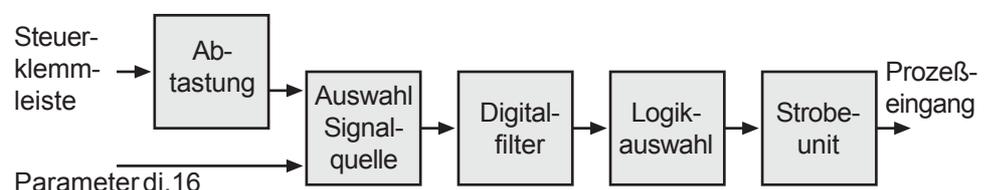
Die 4 Softwareeingänge werden direkt von 4 programmierbaren Softwareausgängen angesteuert. Damit sind interne Verknüpfungen und Steuerwerke ohne externe Verkabelung realisierbar.

Die Steuerklemmeneingänge durchlaufen eine programmierbare Filter- und Strobeeinheit.



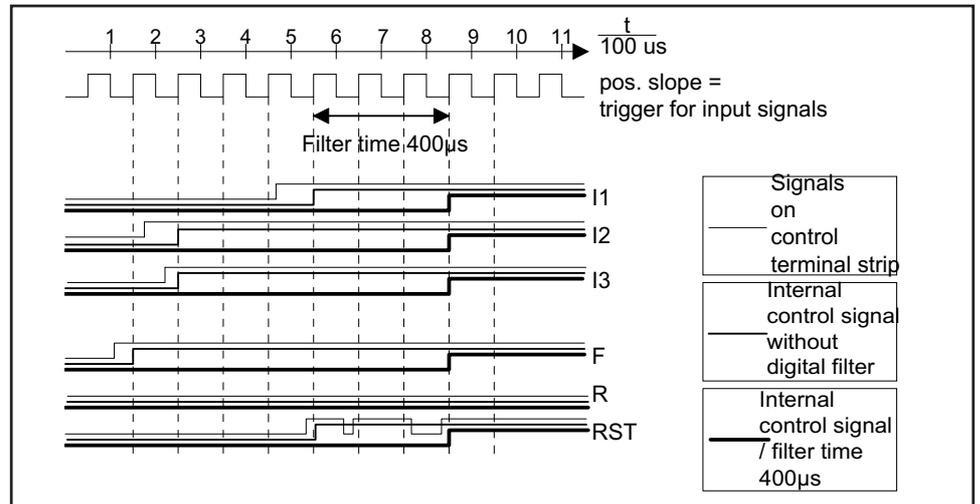
Der Eingang ST (Reglerfreigabe, X1.1) stellt eine Besonderheit dar: er schaltet hardwaremäßig den Wechselrichter frei und kann weder invertiert noch gefiltert noch strobeabhängig gemacht werden.

Folgende Stationen werden von jedem Eingangssignal (mit Ausnahme der Reglerfreigabe) durchlaufen:



**Digitales Störfilter (di.0)**

Mit diesem Parameter kann das digitale Filter für die Digitaleingänge X1.2 ... X1.7 (I1, I2, I3, I4, I5, I6) parametriert werden. Das digitale Filter für Eingang X1.1 (ST) ist nicht programmierbar.



Die max. Zeit für das Digitalfilter beträgt 20 ms, die Auflösung der Filterzeit 0,1 ms.

**NPN \ PNP Auswahl (di.1)**

In diesem Parameter kann die Logik der Eingangsklemmen (PNP oder NPN) ausgewählt werden.

**Eingangslogik (di.2)**

In diesem Parameter kann ausgewählt werden, ob eine angesteuerte Klemme softwareintern ein Eins- oder ein Nullsignal auslösen soll. Der Parameter ist binär codiert:

Wertigkeit	Funktion
1	ohne Funktion
2	I4 invertiert (X1.2)
4	I5 invertiert (X1.3)
8	I6 invertiert (X1.4)
16	I1 invertiert (X1.5)
32	I2 invertiert (X1.6)
64	I3 invertiert (X1.7)

Sollen mehrere Eingänge invertiert werden, so muß die Summe der Werte gebildet werden.

**Beispiel**

I4 und I5 sollen invertiert werden.  
 $di.2 = 2 + 4 = 6$   
 KEB COMBIVIS-Anzeige: I4 + I5

Eingangsfunktion I1, I2, I3, I4, I5,  
I6, IA, IB, IC, ID  
(di.3 ... di.12)

In diesen Parametern kann die Funktion der 6 frei programmierbaren Eingangsklemmen X1.2 ... X1.7 (I1 ... I6) sowie die Funktion der internen Softwareeingänge (IA ... ID) festgelegt werden. Die Eingänge IA bis ID sind intern mit den Softwareausgängen Out A bis Out D verknüpft (siehe do-Parameter Übersicht).

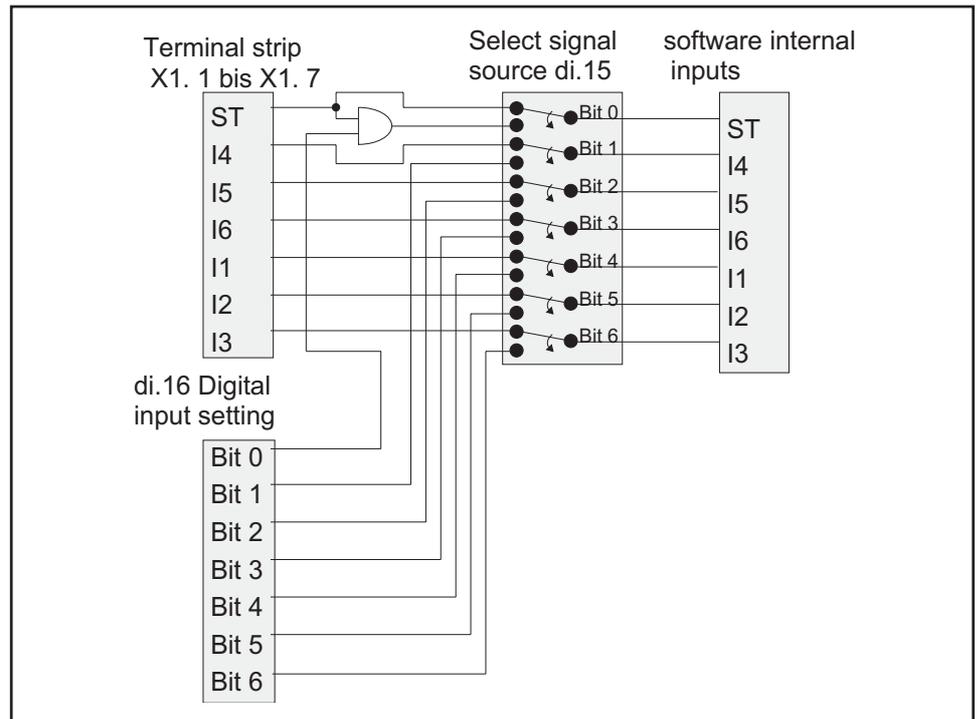
Die Eingangsfunktionen 9 'Synchron aus' und 22 'Posi-Abbruch' werden, wenn sie auf den Eingängen I1, I2 oder I3 programmiert sind, in 128 µs abgetastet.

Wert	Funktion	Einschränkungen
0	Eingänge haben keine Funktion	
1	Satzanwahl (Fr-Para)	
2	Rücksprung nach Satz 0 (Fr-Para)	
3	externer Fehler	
4	Jogging Rechtslauf (SP.22)	ein aktiver Synchron- bzw. Positionierregler, hat Priorität vor Jogging
5	Jogging Linkslauf (SP.22)	
6	Zurücksetzen der Winkelabweichung (Sn-Para)	Diese Funktionen existieren nur im Synchronmodul (Sn.0=1/Pc.0=0)
7	Lagekorrektur des Slave positiv (Sn.6, Sn.7)	
8	Lagekorrektur des Slave negativ (Sn.6, Sn.7)	
9	Synchronregelung deaktiviert (Sn-Para)	
10	Referenzpunktfahrt Rechtslauf/Posi (Sn-, Pc-Para)	
11	Referenzpunktfahrt Linkslauf (Sn-, Pc-Para)	
12	Referenzpunktschalter (Sn, Pc-Para)	
13	Fehler Reset	
14	F, Drehrichtungsfreigabe (Endschalter) Rechtslauf	Priorität vor R
15	R, Drehrichtungsfreigabe (Endschalter) Linkslauf	
16	F + R, Endschalter für beide Drehrichtungen	Wenn beide Endschalter mit einem Eingang überwacht werden, ist eine Referenzpunktfahrt nicht möglich.
17	Start Positionierung (Pc-, Pd-Para)	
18	F + Referenzpunktschalter (Sn, Pc-Para)	Priorität vor R
19	R + Referenzpunktschalter (Sn, Pc-Para)	
20	Positionierung deaktiviert (Pc-, Pd-Para)	
21	Posi-Teachen	Das Teachen von Pos. ist über Pd.1=3 oder einen digitalen Eingang möglich.
22	Posi-Abbruch	siehe Pc.18, Pc.19, Pc.33, Pc.34
23	Posi-Latchen	siehe ru.58 ... ru.60
24	Inc. Motorpoti	siehe SP.26
25	Dec. Motorpoti	
26	Motorpoti rücksetzen	

Signalquellenauswahl (di. 15)  
 Digitale Eingangsanwahl (di. 16)

Für Testzwecke oder bei Betrieb über Bus kann es gewünscht werden, die Eingänge statt über die Klemmleiste über einen Parameter zu setzen. Im Parameter di.15 (Signalquellenauswahl) kann für jeden Eingang ausgewählt werden, ob der Status der Steuerklemmleiste oder Status des Parameters di.16 (Digitale Eingangsanwahl) entscheidend ist.

Signalquellenauswahl (di. 15)



Digitale Eingangsanwahl (di. 16)

Die Parameter di. 15 und di. 16 sind binär codiert :

Dezimalwert	Funktion bei di.16	Funktion bei di.15
1	ST	ST muß durch Parameter di.16 <b>und</b> Eingangsklemme X1.1 gesetzt werden.
2	I4 (RST)	RST wird durch di.16 aktiviert. Klemme X1.2 <b>ohne Funktion</b>
4	I5 (F)	F wird durch di.16 bestimmt. Klemme X1.3 <b>ohne Funktion</b>
8	I6 (R)	R wird durch di.16 bestimmt. Klemme X1.4 <b>ohne Funktion</b>
16	I1	I1 wird durch di.16 bestimmt. Klemme X1.5 <b>ohne Funktion</b>
32	I2	I2 wird durch di.16 bestimmt. Klemme X1.6 <b>ohne Funktion</b>
64	I3	I3 wird durch di.16 bestimmt. Klemme X1.7 <b>ohne Funktion</b>



Falls digitale Vorgabe der Reglerfreigabe ausgewählt ist, muß das Reglerfreigabesignal über die Klemmleiste **und** über Parameter di. 16 vorgegeben werden.

*Strobeabhängigkeit (di. 17)*  
*Auswahl Strobosignal (di. 18)*

Der Parameter di. 17 entscheidet, welche Eingänge durch das Strobosignal aktualisiert werden.

Parameter di. 18 bestimmt, welche Eingangssignale das Strobosignal bilden. Alle mit diesem Parameter ausgewählten Signale werden oder-verknüpft. Die Verwendung als Strobosignal beeinflusst nicht die programmierbare Eingangsfunktion (di.3...di.8).

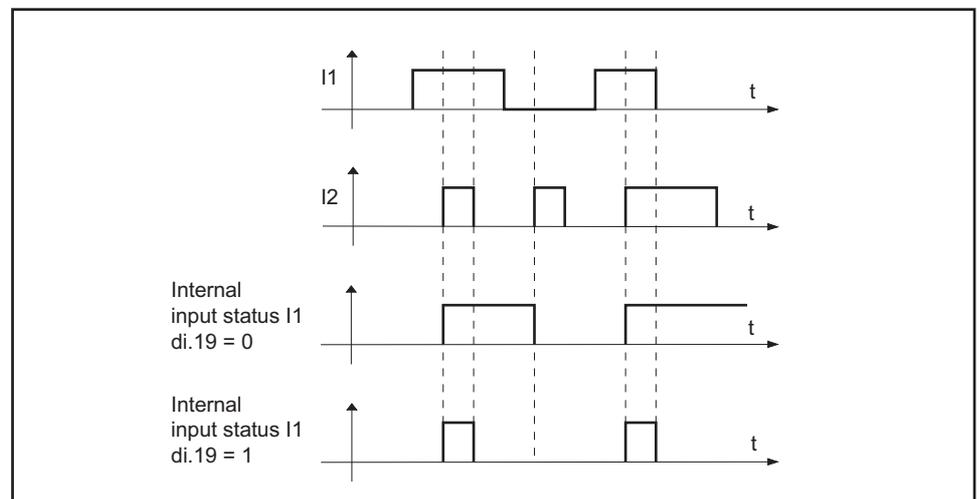
Bit Nr.	Dezimalwert	Strobeabhängigkeit (di.17)	Auswahl Strobosignal(di.18)
0	1	keine Funktion ST nie strobeabhängig	X1.1 ist Strobosignal
1	2	X1.2 strobeabhängig	X1.2 ist Strobosignal
2	4	X1.3 strobeabhängig	X1.3 ist Strobosignal
3	8	X1.4 strobeabhängig	X1.4 ist Strobosignal
4	16	X1.5 strobeabhängig	X1.5 ist Strobosignal
5	32	X1.6 strobeabhängig	X1.6 ist Strobosignal
6	64	X1.7 strobeabhängig	X1.7 ist Strobosignal
8	256	IA strobeabhängig	IA ist Strobosignal
9	512	IB strobeabhängig	IB ist Strobosignal
10	1024	IC strobeabhängig	IC ist Strobosignal
11	2048	ID strobeabhängig	ID ist Strobosignal

*Strobemodus (di. 19)* Dieser Parameter legt den Strobemodus fest.

Parameterwert	Strobemodus
0	Mit der positiven Flanke des Strobosignals wird der aktuelle Eingangsstatus übernommen.
1	Solange das Strobosignal inaktiv ist, sind alle Eingangssignale inaktiv. Wenn das Strobosignal aktiv ist, werden die Eingangssignale durchgeschaltet.

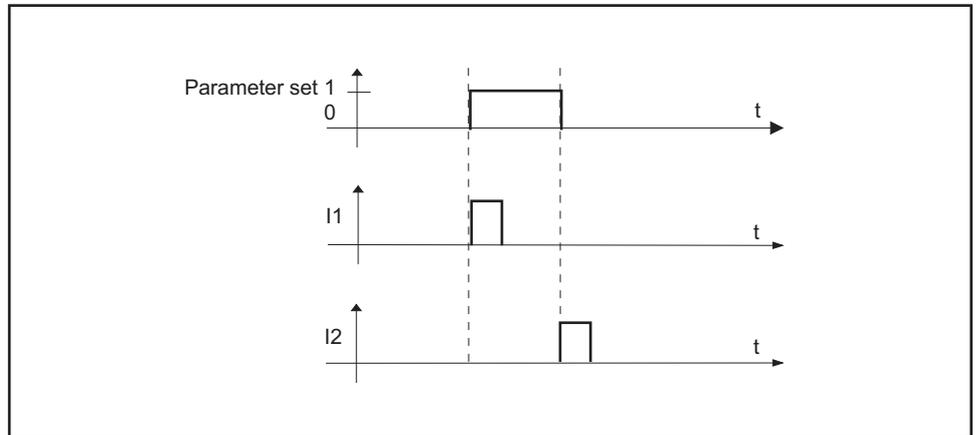
### Beispiel für Strobefunktion

I1 ist strobeabhängig - di.17 = 16 : I1, I2 ist Strobosignal - di.18 = 32 : I2 (siehe auch ru.14, ru.16)



### 5.13.1 Beispiel flankengetriggerte Satzanwahl

Zwei Initiatorsignale sollen über die Digitaleingänge zwischen zwei Parametersätzen wechseln. Die Satzumschaltung soll jeweils mit der positiven Flanke der Initiatorsignale erfolgen. Digitaleingang I2 soll Parametersatz 0 anwählen, I1 Parametersatz 1.



Für dieses Beispiel ist die folgende Parametrierung notwendig.

Parameter	Wert
Fr.2 Quelle Parametersatz	3: Satzanwahl über Klemmleiste eingangscodiert
di.3 Eingangsfunktion I1	1: I1 für Satzanwahl
di.4 Eingangsfunktion I2	2: I2 für Rücksprung auf Satz 0
di.17 Strobeabhängigkeit	48: I1 + I2 sind strobeabhängig
di.18 Auswahl Strobeseignal	48: I1 + I2 sind Strobeseignal
di.19 Strobemodus	0: positive Flanke

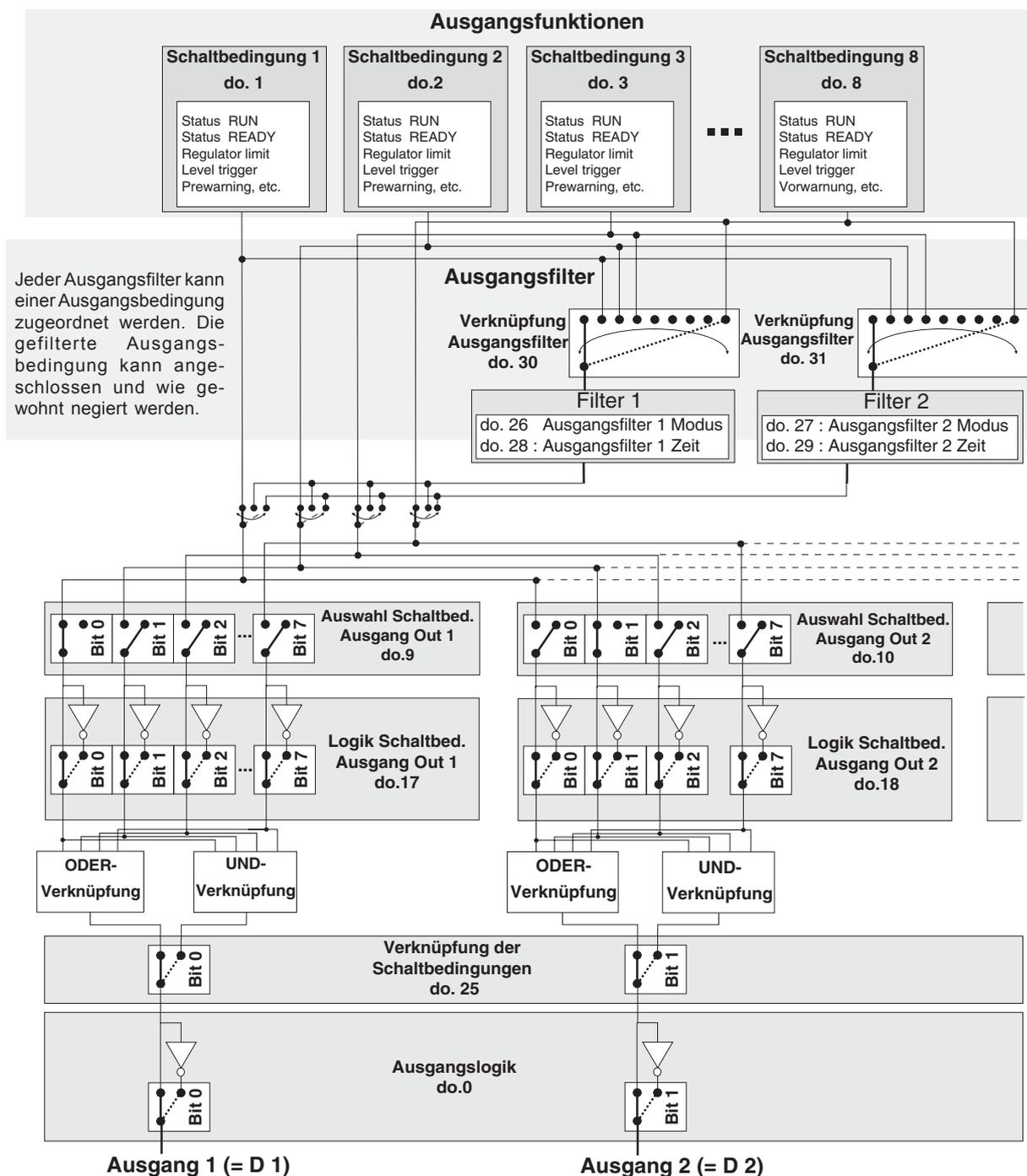
## 5.14 Digital Output (do)-Parameter

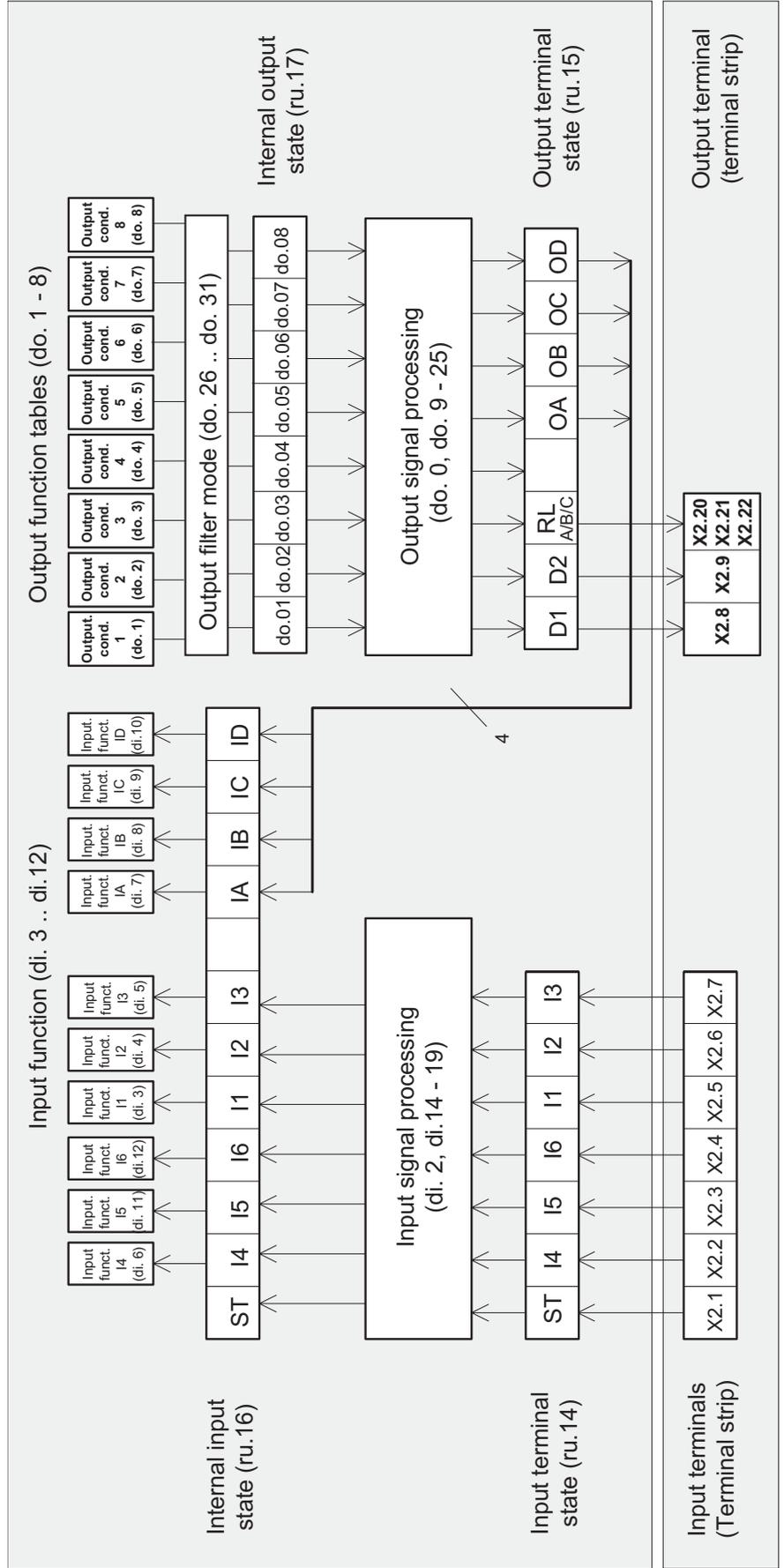
Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Unter- grenze	Ober- grenze	Default- wert	Einheit
do	0	Ausgangslogik	2A00	P	E		1	0	255	0	---
do	1	Schaltbedingung 1	2A01	P	E		1	0	31	20	---
do	2	Schaltbedingung 2	2A02	P	E		1	0	31	18	---
do	3	Schaltbedingung 3	2A03	P	E		1	0	31	5	---
do	4	Schaltbedingung 4	2A04	P	E		1	0	31	0	---
do	5	Schaltbedingung 5	2A05	P	E		1	0	31	---	---
do	6	Schaltbedingung 6	2A06	P	E		1	0	31	---	---
do	7	Schaltbedingung 7	2A07	P	E		1	0	31	---	---
do	8	Schaltbedingung 8	2A08	P	E		1	0	31	---	---
do	9	Auswahl Schaltbed. Ausgang Out 1	2A09	P	E		1	0	255	1	---
do	10	Auswahl Schaltbed. Ausgang Out 2	2A0A	P	E		1	0	255	2	---
do	11	Auswahl Schaltbed. Ausgang Out 3	2A0B	P	E		1	0	255	4	---
do	13	Auswahl Schaltbed. Ausgang Out A	2A0D	P	E		1	0	255	0	---
do	14	Auswahl Schaltbed. Ausgang Out B	2A0E	P	E		1	0	255	0	---
do	15	Auswahl Schaltbed. Ausgang Out C	2A0F	P	E		1	0	255	0	---
do	16	Auswahl Schaltbed. Ausgang Out D	2A10	P	E		1	0	255	0	---
do	17	Logik Schaltbed. Ausg. Out 1	2A11	P	E		1	0	255	0	---
do	18	Logik Schaltbed. Ausg. Out 2	2A12	P	E		1	0	255	0	---
do	19	Logik Schaltbed. Ausg. Out 3	2A13	P	E		1	0	255	4	---
do	21	Logik Schaltbed. Ausg. Out A	2A15	P	E		1	0	255	0	---
do	22	Logik Schaltbed. Ausg. Out B	2A16	P	E		1	0	255	0	---
do	23	Logik Schaltbed. Ausg. Out C	2A17	P	E		1	0	255	0	---
do	24	Logik Schaltbed. Ausg. Out D	2A18	P	E		1	0	255	0	---
do	25	Verknüpfung der Schaltbedingungen	2A19	P	E		1	0	2047	0	---
do	26	Ausgangsfilter 1 Modus	2A1A	P	E		1	0	1	0	---
do	27	Ausgangsfilter 2 Modus	2A1B	P	E		1	0	1	0	---
do	28	Ausgangsfilter 1 Zeit	2A1C	P	E		2,048	0	999	0	ms
do	29	Ausgangsfilter 2 Zeit	2A1D	P	E		2,048	0	999	0	ms
do	30	Verknüpfung Ausgangsfilter 1	2A1E	P	E		1	0	8	0	---
do	31	Verknüpfung Ausgangsfilter 2	2A1F	P	E		1	0	8	0	---

*Funktionsübersicht*  
digitale Ausgangsparameter

**Parameterüberblick**

- In den Parametern Schaltbedingung 1 ... Schaltbedingung 8 (do.1 ... do.8) werden die Schaltbedingungen für die Hard- und Softwareausgänge festgelegt.
- Mit den Ausgangsfiltern 1/2 (do.26 ... do.31) können zwei Schaltbedingungen gefiltert werden.
- Die Parameter Auswahl Schaltbedingung OUT 1 ... Schaltbedingung OUT D legen fest, welche Schaltbedingungen auf welchen Ausgang / welche Ausgänge wirken.
- Mit dem Parametern do.17 ... do.24 Logik Schaltbedingung OUT 1 ... Logik Schaltbedingung OUT D kann festgelegt werden, ob eine Schaltbedingung "wahr" oder "unwahr" sein muß, um einen Ausgang zu aktivieren.





*Ausgangslogik (do.0)* In diesem Parameter kann binärkodiert die Logik der Digitalausgänge eingestellt werden. Gemäß folgender Tabelle können die Digitalausgänge invertiert werden.

Dezimalwert	Ausgang	Klemme
1	D1 (Transistor Ausgang)	X1.8
2	D2 (Transistor Ausgang)	X1.9
4	RLA, RLB, RLC (Relaisausgang)	X1.20 X1.21 X1.22
8	ohne Funktion (reserviert)	
16	OUT A (interner Softwareausgang)	keine
32	OUT B (interner Softwareausgang)	keine
64	OUT C (interner Softwareausgang)	keine
128	OUT D (interner Softwareausgang)	keine

Sollen mehrere Ausgänge invertiert werden, so ist die Summe der Dezimalwerte zu bilden.

Schaltbedingung 1 ... 8  
(do.1 ... do.8)

Die Parameter do.1 bis do.8 enthalten die Schaltbedingungs-Tabellen für die drei Hardware- sowie die vier Softwareausgänge.

Wert	Schaltbedingung	Einschränkungen
0	immer inaktiv	
1	immer aktiv	
2	Ready (betriebsbereit: Initialisierung beendet, es liegt weder eine Störung noch ein anormaler Betriebszustand vor; ob die Reglerfreigabe gegeben ist, hat keinen Einfluß.	
3	Run (betriebsbereit u. Modulation freigegeben)	
4	anormaler Betriebszustand (verharren bei Drehzahl 0 nach Schnellhalt)	
5	Störung (Modulation gesperrt nach Fehler oder Schnellhalt)	
6	OH2 - Motorschutzrelais Level überschritten <b>(Pn.30)</b>	
7	dOH - Motor-PTC-Kontakt ist aktiv	
8	dOH - oder OH2 Warnmeldungslevel überschritten	
9	Stromregler in der Begrenzung (max. Ausgangsspannung erreicht)	
10	Drehzahlregler in der Begrenzung (Momentengrenze erreicht <b>CS.6, CS.7</b> )	
11	beliebiger Regler in der Begrenzung	
12	Antrieb beschleunigt	Nicht im Posimodul und nicht im Synchronbetrieb verfügbar.
13	Antrieb verzögert	
14	Antrieb läuft mit konstanter Geschwindigkeit	
15	Antrieb läuft mit konstanter Geschwindigkeit ungleich null	
16	Rechtslauf (nicht bei noP, LS, Abn.Stop, Fehler)	
17	Linkslauf (nicht bei noP,LS, Abn.Stop, Fehler)	
18	Istdrehzahl > Drehzahlpegel <b>(LE.4 ... LE.7)</b>	
19	Scheinstrom > Scheinstrompegel <b>(LE.12...LE.15)</b>	
20	Drehmoment > Drehmomentpegel <b>(LE.20...LE.23)</b>	
21	Winkelabweichung > Winkelpegel <b>(LE.28...LE.31)</b>	
22	Referenzpunktfahrt abgeschlossen	
23	Antrieb ist im Zielfenster <b>(Pd.12)</b>	Nur im Posimodul verfügbar
24	Istposition > Positionspegel <b>(LE.48 ... LE.61)</b>	
25	Bremsenansteuerung <b>(LE.37, LE.66...LE.68)</b>	Funktion nur im Posimodul o. bei Drehrichtungsvorgabe über Klemmleiste SP.0=1,4,7
26	Inv.-Temp.-Regelung	siehe LE.70 ... LE.73
27	Kühlmittel Inverter	siehe LE.74
28	Mot.-Temp.-Regelung	siehe LE.75-78
29	Kühlmittel Motor	siehe LE.79
30	dOH-Warnung	siehe LE.80
31	Ziel nicht erreicht	siehe Pd.15
32	Weg zum Ziel < Positionspegel	siehe Posimodul
33	Posi-Abbruch aktiv	siehe Posimodul
34	Weg vom Start > Positionspegel	siehe Posimodul

Die Pegel von Strom, Drehzahl usw. sind in den LE-Parametern einstellbar. Die Werte von Pegel 1 gehören dabei immer zu Schaltbedingungen 1 und 5, Pegel 2 zu den Schaltbedingungen 2 und 6 usw. Wird also als Schaltbedingung 4 ausgewählt: Scheinstrom > Scheinstrompegel (do.4 = 19), so wird der akt. Scheinstrom mit Scheinstrompegel 4 (LE.15) verglichen.

*Auswahl Schaltbedingung  
Out1, Out2, Out3  
(do.9 ... do.11)  
Auswahl Schaltbedingung  
OutA, OutB, OutC, OutD  
(do.13 ... do.16)*

Mit diesen Parametern kann festgelegt werden, welche Schaltbedingungen für einen Ausgang gelten.

Standardmäßig wird im Parameter Schaltbedingung 1 (do.1) die Schaltbedingung für Ausgang 1 festgelegt, in Schaltbedingung 2 (do.2) die Schaltbedingung für Ausgang 2 usw. (d.h.: do.9 = 1 / do.10 = 2 / do.11 = 4). Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, das Schalten eines Ausganges von mehreren Bedingungen abhängig zu machen. Dazu muß in den Parametern do.9...do.16 die Summe der Schaltbedingungen eingetragen werden, von denen der jeweilige Ausgang abhängig sein soll.

Bit Nr.	Dezimalwert	Ausgang x schaltet abhängig von:
0	1	Schaltbedingung 1 (do.1)
1	2	Schaltbedingung 2 (do.2)
2	4	Schaltbedingung 3 (do.3)
3	8	Schaltbedingung 4 (do.4)
4	16	Schaltbedingung 5 (do.5)
5	32	Schaltbedingung 6 (do.6)
6	64	Schaltbedingung 7 (do.7)
7	128	Schaltbedingung 8 (do.8)

*Logik Schaltbedingung  
OUT 1, 2, 3, A, B, C, D  
(do.17 ... do.19, do.21 ... do.24)*

In diesen Parametern wird festgelegt, ob die ausgewählte(n) Schaltbedingung(en) erfüllt oder nicht erfüllt (invertiert) sein sollen, um den entsprechenden Ausgang zu aktivieren.

Dezimalwert	Für Ausgang x werden folg. Schaltbedingungen invertiert
1	Schaltbedingung 1 (do.1)
2	Schaltbedingung 2 (do.2)
4	Schaltbedingung 3 (do.3)
8	Schaltbedingung 4 (do.4)
16	Schaltbedingung 5 (do.5)
32	Schaltbedingung 6 (do.6)
64	Schaltbedingung 7 (do.7)
128	Schaltbedingung 8 (do.8)

*Verknüpfung der  
Schaltbedingungen (do.25)*

In diesem Parameter wird festgelegt, ob die verschiedenen Schaltbedingungen, von denen ein Ausgang abhängig ist, durch eine 'UND-Funktion' oder durch eine 'ODER-Funktion' verknüpft werden sollen.

Dezimalwert	Schaltbedingungen folg. Ausgänge werden 'UND'-verknüpft:
1	OUT 1 (D1) Klemme X1.8
2	OUT 2 (D2) Klemme X1.9
4	OUT 3 (Relais) Klemme X1.20/21/22
8	ohne Funktion
16	OUT A
32	OUT B
64	OUT C
128	OUT D

Sollen die Schaltbedingungen mehrerer Ausgänge 'UND'-verknüpft werden, so sind die Dezimalwerte zu addieren!

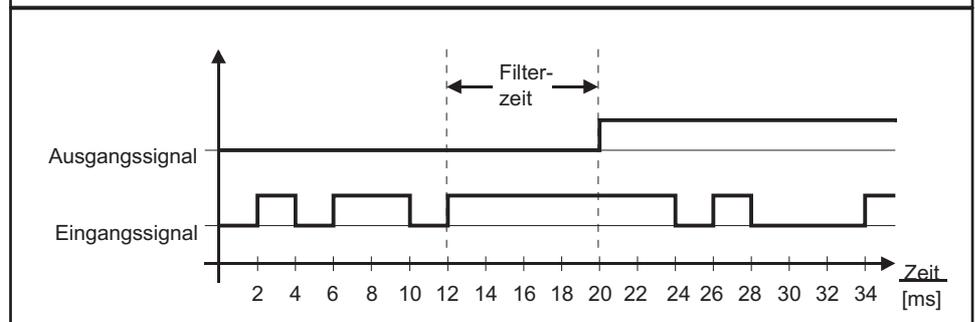
Ausgangsfiter (do.26 ... do.31)

Für die Schaltbedingungen 1 ... 8 existieren zwei unabhängig voneinander arbeitende Digitalfilter. Jedem Filter kann eine Schaltbedingung (do.30/do.31), eine Filterzeit (do.28/do.29) und ein Filtermodus zugeordnet werden (do.26/do.27).

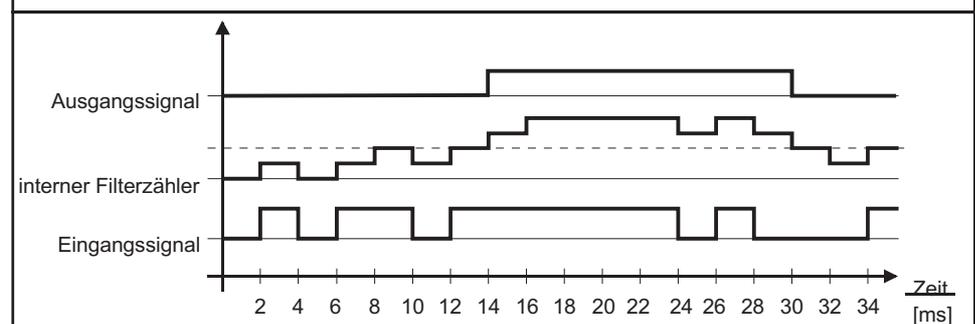
Ausgang Filter 1 Modus (do.26)  
Ausgang Filter 2 Modus (do.27)

Wert	Filtermodus
0	Der Filterausgang ändert sich nur, wenn während der gesamten Filterzeit ein konstantes Signal am Filtereingang angestanden hat.
1	Mittelwertbildung des Eingangssignals.
2	Der Filterausgang wird gesetzt, wenn während der gesamten Filterzeit die zugehörige Schaltbedingung erfüllt war. Der Filterausgang wird sofort rückgesetzt, wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.

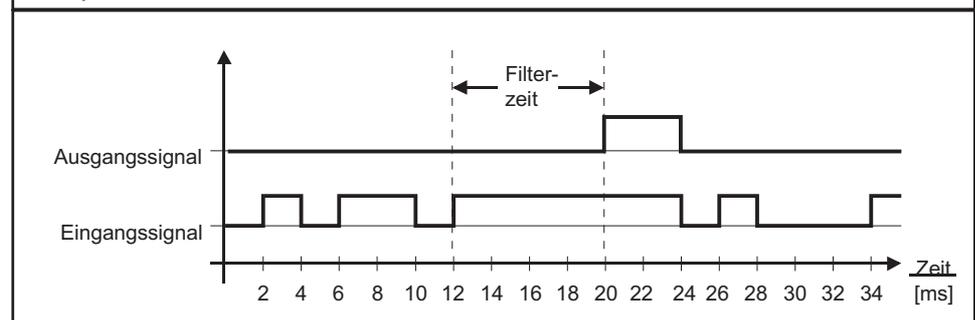
Beispiel Filtermodus = 0:



Beispiel Filtermodus = 1:



Beispiel Filtermodus = 2:



Ausgangfilter 1 Zeit (do.28)  
Ausgangfilter 2 Zeit (do.29)

Wert	Filterzeit
0 ... 488	= Wert * 2,048 ms = 0 .. 999 ms Bei Eingabe über COMBIVIS wird der Wert in ms normiert angezeigt. Aufgrund der Programmzykluszeit von 2,048 ms sind nicht alle Filterzeiten realisierbar. COMBIVIS rundet den Wert dann selbsttätig auf die nächst mögliche Filterzeit.

Verknüpfung  
Ausgangfilter 1 (do.30)  
Ausgangfilter 2 (do.31)

Wert	Ausgangfilter 1/2 gilt für folgende Schaltbedingungen:
0	keine
1	Schaltbedingung 1 (do.1)
2	Schaltbedingung 2 (do.2)
.	.
.	.
.	.
7	Schaltbedingung 7 (do.7)
8	Schaltbedingung 8 (do.8)

### Beispiel

- Ausgang D1 (Klemme X1.8) soll aktiv sein bei Istdrehzahlen zwischen 100 und 1500 min<sup>-1</sup>.
- Ausgang D2 (Klemme X1.9) soll aktiv sein, wenn das Moment > ± 8 Nm ist.
- Das Relais RLA, RLB, RLC (Klemmen X1.20...X1.22) soll als Störungsmelder arbeiten.

A) Programmierung  
von D1 (= OUT 1)

Schaltbedingung 1:	Istdrehzahl > Drehzahlpegel (1)	do.1=18
Drehzahlpegel 1:	Untergrenze soll 100 min <sup>-1</sup> sein	LE.4=100
Schaltbedingung 4:	Istdrehzahl > Drehzahlpegel (4)	do.4=18
Drehzahlpegel 4:	obere Grenze soll 1500 min <sup>-1</sup> sein	LE.7=1500min <sup>-1</sup>
Logik Schaltbed. OUT1:	Schaltbed. 4 muß invertiert werden	do.17=8
Auswahl Schaltbed. OUT1:	Ausgang D1 von Schaltbed. 1 und 4 abhängig	do.9=9

B) Programmierung  
von D2 (= OUT 2)

Schaltbedingung 2:	Drehmoment > Drehmomentpegel (2)	do.2=20
Drehmomentpegel 2:	Grenze ist 8 Nm	LE.21=8,0Nm
Logik Schaltbed. OUT2:	keine Invertierung	do.18=0
Auswahl Schaltbed. OUT2:	D2 von Schaltbedingung 2 abhängig	do.10=2

C) Programmierung  
des Relais (= OUT 3)

Schaltbedingung 2:	Störung	do.3=5
Logik Schaltbed. OUT3:	keine Invertierung	do.19=0
Auswahl Schaltbed. OUT3:	Relais von Schaltbedingung 3 abhängig	do.11=4

D) Parameter, die alle Ausgänge gemeinsam betreffen

Ausgangslogik:	kein Ausgang invertiert	do.0=0
Verknüpfung der Schaltbedingung:	Die Schaltbedingungen für Ausgang 1 werden 'UND'-verknüpft	do.25=1

E) Übersicht aller notwendigen Parameter:

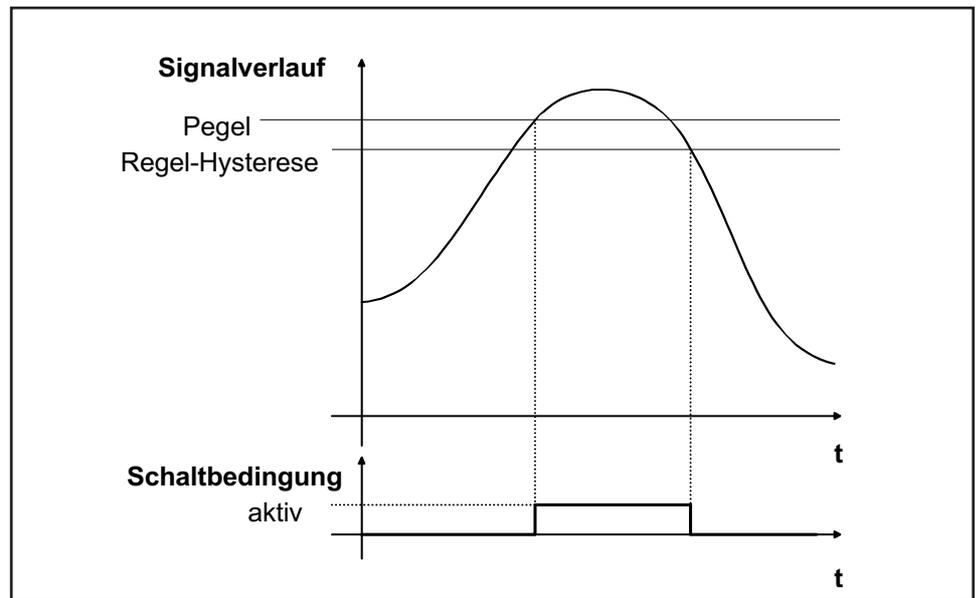
do.0 = 0	do.9 = 9	do.19 = 0
do.1 = 18	do.10 = 2	do.25 = 1
do.2 = 20	do.11 = 4	LE.4 = 100 min <sup>-1</sup>
do.3 = 5	do.17 = 8	LE.7 = 1500 min <sup>-1</sup>
do.4 = 18	do.18 = 0	LE.21 = 8,0 Nm

# LE-Parameter

## 5.15 Level(LE)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Untergrenze	Obergrenze	Defaultwert	Einheit
LE	4	Drehzahlpegel 1	2B04	P			0,5	0,0	14000	0,1* dr.1	rpm
LE	5	Drehzahlpegel 2	2B05	P			0,5	0,0	14000	0,5 * dr.1	rpm
LE	6	Drehzahlpegel 3	2B06	P			0,5	0,0	14000	dr.1	rpm
LE	7	Drehzahlpegel 4	2B07	P			0,5	0,0	14000	SP.8	rpm
LE	12	Scheinstrompegel 1	2B0C	P			0,1	0,0	50,0	dr.2	A
LE	13	Scheinstrompegel 2	2B0D	P			0,1	0,0	50,0	0.5 * dr.2	A
LE	14	Scheinstrompegel 3	2B0E	P			0,1	0,0	50,0	2 * dr.2	A
LE	15	Scheinstrompegel 4	2B0F	P			0,1	0,0	50,0	3 * dr.2	A
LE	20	Drehmomentpegel 1	2B14	P			0,1	0,0	50,0	0,5 * dr.9	Nm
LE	21	Drehmomentpegel 2	2B15	P			0,1	0,0	50,0	dr.9	Nm
LE	22	Drehmomentpegel 3	2B16	P			0,1	0,0	50,0	2 * dr.9	Nm
LE	23	Drehmomentpegel 4	2B17	P			0,1	0,0	50,0	3 * dr.9	Nm
LE	28	Winkeldifferenzpegel 1	2B1C	P			0,1	0	2800	0	°
LE	29	Winkeldifferenzpegel 2	2B1D	P			0,1	0	2800	0	°
LE	30	Winkeldifferenzpegel 3	2B1E	P			0,1	0	2800	0	°
LE	31	Winkeldifferenzpegel 4	2B1F	P			0,1	0	2800	0	°
LE	37	Drehzahlhysterese	2B25				0,5	0	14000	10	rpm
LE	48	Positions Pegel Hysterese	2B30	P			1	0	28000	0	inc
LE	50	Positions Pegel 1 Vorzeichen	2B32	P			1	0	2	0	---
LE	51	Positions Pegel 1 high	2B33	P			1	0	65535	0	inc
LE	52	Positions Pegel 1 low	2B34	P			1	0	65535	0	inc
LE	53	Positions Pegel 2 Vorzeichen	2B35	P			1	0	2	0	---
LE	54	Positions Pegel 2 high	2B36	P			1	0	65535	0	inc
LE	55	Positions Pegel 2 low	2B37	P			1	0	65535	0	inc
LE	56	Positions Pegel 3 Vorzeichen	2B38	P			1	0	2	0	---
LE	57	Positions Pegel 3 high	2B39	P			1	0	65535	0	inc
LE	58	Positions Pegel 3 low	2B3A	P			1	0	65535	0	inc
LE	59	Positions Pegel 4 Vorzeichen	2B3B	P			1	0	2	0	inc
LE	60	Positions Pegel 4 high	2B3C	P			1	0	65535	0	inc
LE	61	Positions Pegel 4 low	2B3D	P			1	0	65535	0	inc
LE	66	Bremse Verzugszeit	2B42				1	0	5000	1000	ms
LE	67	Bremse Lüftungszeit	2B43				1	0	5000	100	ms
LE	68	Bremse Einfallzeit	2B44				1	0	5000	100	ms
LE	70	Temp.-Schaltzeit	2B46				0,1	1,0	100,0	10,0	s
LE	71	Soll-Temperatur	2B47				1	20	OH-Inv	40	°C
LE	72	max. Temperatur	2B48				1	20	OH-Inv	50	°C
LE	73	min. Temperatur	2B49				1	20	OH-Inv	30	°C
LE	74	Kühlmittelwarnung	2B4A				1	1	50	5	---
LE	75	Mot. Temp.-Schaltzeit	2B4B				0,1	1,0	100,0	10,0	s
LE	76	Mot. Soll-Temperatur	2B4C				1	20	200	80	°C
LE	77	max. Mot. Temperatur	2B4D				1	20	200	120	°C
LE	78	min. Mot. Temperatur	2B4e				1	20	200	40	°C
LE	79	Kühlmittelwarnung Mot	2B4F				1	1	50	5	---
LE	80	dOH-Warnlevel	2B50				1	20	200	130	°C

(LE.4 ... LE.31) Die LE-Parameter enthalten die Schaltpegel für die Schaltbedingungen (do.1 ... do.8). LE.4, LE.8, LE.12 u.s.w. (...Pegel 1) sind dabei mit Schaltbedingung 1 und 5 verknüpft, LE.5 , LE.9 u.s.w. (...Pegel 2) mit Schaltbedingung 2 und 6 usw.



Die Schaltpegel haben jeweils eine fest eingestellte Hysterese:

Drehzahlhysterese: 5 %  
 Stromhysterese: 10 %  
 Winkelhysterese: 10 %  
 Momentenhysterese: 10 %

Die Hysterese für die Positionspegel sind einstellbar über LE.48.

## 5.15.1 Ansteuern einer Haltebremse

**Bremsenansteuerung** Die Software stellt eine komplette Bremsenansteuerung zur Verfügung. Dazu muß ein Digitalausgang mit der Funktion 25 Bremsenansteuerung programmiert werden (do-Parameter).

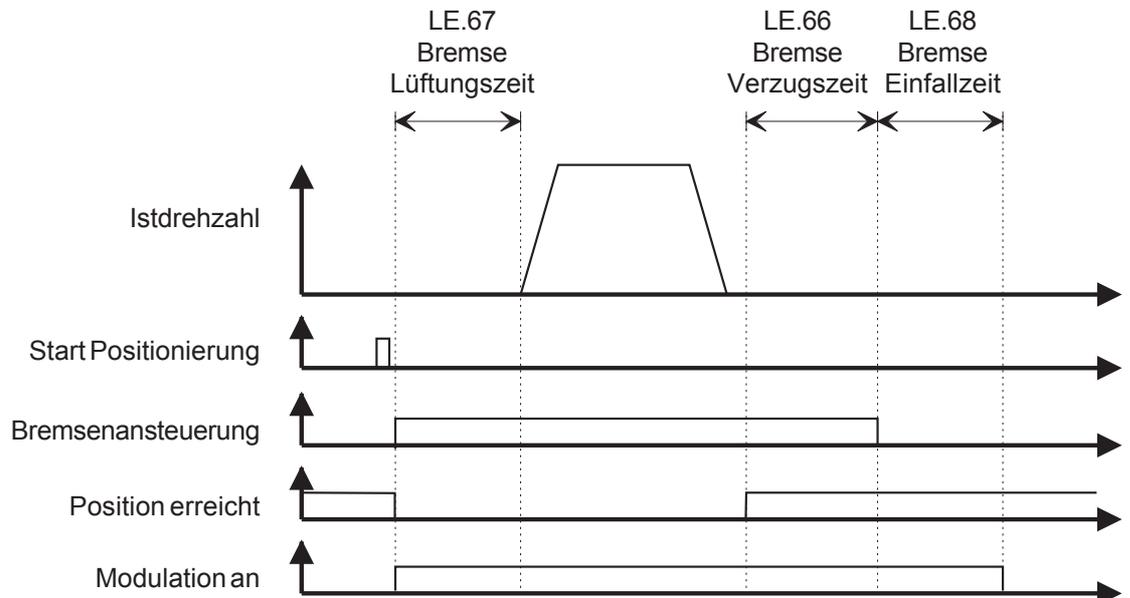
**Bremse Lüftungszeit (LE.67)** Nachdem ein Drehzahlsollwert vorgegeben wird, und der Antrieb Moment aufgebaut hat, wird sofort die Bremse angesteuert. Wenn während der Lüftungszeit kein Fehler auftritt, wird der Sollwert nach Ablauf dieser Zeit freigegeben.

**Drehzahlhysterese (LE.37)** Nachdem der Drehzahlwert kleiner als die Drehzahlhysterese LE.37 ist, läuft die Verzugszeit der Bremse ab. Nach Ablauf fällt die Bremse ein. Wenn in der Verzugszeit ein erneuter Sollwert vorgegeben wird, wird der Antrieb sofort freigegeben. Die Verzugszeit läuft dann von neuem ab. Im Posi Modus hat LE.37 keine Funktion wenn "Position erreicht" programmiert ist. Hier beginnt die Verzugszeit, wenn die Bedingung 'Position erreicht' erfüllt ist.

Die Bremsenansteuerung hat keine Funktion:

- Im Drive mode
- Bei  $\pm$  Sollwertvorgabe
- Im Synchron mode

**Bremse Einfallzeit (LE.68)** Nachdem die Bremse eingefallen ist, wird nach Ablauf der Einfallzeit die Modulation abgeschaltet.



Das Bremsenhandling hat sich im Posi-Mode dahingehend geändert, daß die Positionierung während der Bremsenlüftungszeit schon aktiv ist.

## 5.15.2 Temperaturregelung

Diese Funktion dient zur Temperaturregelung von wassergekühlten Umrichtern. Die Kühlung läßt sich mittels eines Magnetventils zuschalten. Die Schaltelektronik muß abhängig vom eingesetzten Ventil vom Kunden bereitgestellt werden. Die Ansteuerung erfolgt über den Transistorausgang des KEB COMBIVERT S4.



**Relaisausgang nicht verwenden!**

- Temperatur-Schaltzeit (LE.70)* Die Temperaturschaltzeit legt die Zykluszeit fest, in der der Ausgang geschaltet wird. Sie kann im Bereich von 1,0 ... 100,0 s (Standard 10 s) eingestellt werden.
- Soll-Temperatur (LE.71)* Mit der Solltemperatur wird die Kühlkörpertemperatur vorgegeben, auf die geregelt werden soll. Sie kann im Bereich von 20 °C ... OH-Temperatur (siehe Leistungsteil-daten) eingestellt werden (Standard 40 °C).
- Maximal-Temperatur (LE.72)* Überschreitet die Kühlkörpertemperatur die in LE.72 eingestellte Maximaltemperatur, ist der Ausgang generell gesetzt. LE.72 kann im Bereich von 20 °C ... OH-Temperatur (siehe Leistungsteildaten) eingestellt werden (Standard 50 °C).
- Minimal-Temperatur (LE.73)* Unterschreitet die Kühlkörpertemperatur die in LE.73 eingestellte Minimaltemperatur, ist der Ausgang generell abgeschaltet. LE.73 kann im Bereich von 20 °C ... OH-Temperatur (siehe Leistungsteildaten) eingestellt werden (Standard 30 °C).
- Liegt die Kühlkörpertemperatur innerhalb des eingestellten Temperaturbereiches von LE.72 ... LE.73, wird die Anschaltdauer  $T_{an}$  des Ausgangs nach folgender Formel berechnet:
- $$T_{an} = \frac{(\text{Max. Temp.} - \text{Solltemp.}) + (\text{Kühlkörpertemp.} - \text{Solltemp.})}{\text{Maximaltemp.} - \text{Minimaltemp.}} \cdot \text{Temperaturschaltzeit}$$
- Kühlmittelwarnung (LE.74)* Bei Kühlmittelwarnung kann ein digitaler Ausgang gesetzt werden (do.1...do.8="27"), wenn die Kühlkörpertemperatur die Maximaltemperatur (LE.72) um die eingestellte Vorwarnzeit überschreitet. Die Vorwarnzeit errechnet sich dabei wie folgt:
- Vorwarnzeit = Temperaturschaltzeit (LE.70) • Kühlmittelwarnung (LE.74)
- Kühlmittelwarnung (LE.74) kann im Bereich von 1 ... 50 eingestellt werden (Standard 5).
- Motor Temperaturregelung (LE.75...LE.79)* Gleiche Funktion wie LE.70 ... LE.74 nur bezogen auf die Motortemperatur. Die Funktion kann nur bei gemessener Motortemperatur genutzt werden (siehe ru.64).
- dOH-Vorwarnung (LE.80)* Ausgabe eines Vorwarnsignals bevor der Inverter den Motor mit E.dOH abschaltet (siehe Pn.31). Die Funktion kann nur bei gemessener Motortemperatur genutzt werden (siehe ru.64).

## Sn-Parameter

### 5.16 Synchron (Sn)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auf- lösung	Unter- grenze	Ober- grenze	Default- wert	Einheit
Sn	0	Synchronregelung	3400	P			1	0 : off	5	0 : off	---
Sn	1	KP Synchronregler	3401	P			1	0	65535	2	---
Sn	2	Getriebeübersetzung Master / Slave	3402	P			0,001	-20	20	1	---
Sn	3	Getriebeübersetzung Master / Slave Nenner	3403	P			0,001	0,001	20	1	---
Sn	5	Winkelabweichung Slave Aktivierung	3405		E		1	0	2	0	---
Sn	6	Winkelabweichung Betrag LO	3406				0,1	0	360	0	°
Sn	7	Winkelabweichung Betrag HI	3407				1	0	65535	0	rotations
Sn	8	Registerfunktion Periode	3408				0,001	0	0,100	0,001	---
Sn	22	Perioden level für Winkelkorrektur sign	3417				1	0	2	2	---
Sn	23	Perioden level für Winkelkorrektur high	3417				1	0	65535	0	inc
Sn	24	Perioden level für Winkelkorrektur low	3417				1	0	65535	8192	inc
Sn	52	Registerfunktion max. Winkelkorrektur sign	3434				1	0	2	2	---
Sn	53	Registerfunktion max. Winkelkorrektur high	3435				1	0	65535	0	inc
Sn	54	Registerfunktion max. Winkelkorrektur low	3436				1	0	65535	16834	inc
Sn	20	Slave ratio	3414	P			1	1	15	1	---
Sn	21	Registerfunktion Filtermode	3415				1	0 : off	2	0	---
Sn	25	Registerfunktion Korrekturmode	3419				1	0	2	0	---
Sn	26	max. Winkel für Korrektur sign	341A				1	0	2	2	---
Sn	27	max. Winkel für Korrektur high	341B				1	0	65535	0	inc
Sn	28	max. Winkel für Korrektur low	341C				1	0	65535	0	inc
Sn	29	Minimaldrehzahl für Winkelversatz 1	341D				0,5	0	15000	0	rpm
Sn	30	Winkelversatz 1 sign	341E				1	0	2	2	---
Sn	31	Winkelversatz 1 high	341F				1	0	65535	0	inc
Sn	32	Winkelversatz 1 low	3420				1	0	65535	0	inc
Sn	33	Maximaldrehzahl für Winkelversatz 2	3421				0,5	0	15000	0	rpm
Sn	34	Winkelversatz 2 sign	3422				1	0	2	2	---
Sn	35	Winkelversatz 2 high	3423				1	0	65535	0	inc
Sn	36	Winkelversatz 2 low	3424				1	0	65535	0	inc
Sn	40	Slave Register Anzeige sign	3428			R	1	0	2	2	inc
Sn	41	Slave Register Anzeige high	3429			R	1	0	65535	0	---
Sn	42	Slave Register Anzeige low	342A			R	1	0	65535	0	---
Sn	43	Master Register Anzeige sign	342B			R	1	0	2	2	inc
Sn	44	Master Register Anzeige high	342C			R	1	0	65535	0	---
Sn	45	Master Register Anzeige low	342D			R	1	0	65535	0	---
Sn	46	Periodendauer sign	342E			R	1	0	2	2	inc
Sn	47	Periodendauer high	342F			R	1	0	65535	0	---
Sn	48	Periodendauer high	3430			R	1	0	65535	0	---
Sn	49	Winkelabweichung sign	3431			R	1	0	2	2	inc
Sn	50	Winkelabweichung high	3432			R	1	0	65535	0	---
Sn	51	Winkelabweichung low	3433			R	1	0	65535	0	---
Sn	55	Start Offset sign	3431				1	0	2	2	inc
Sn	56	Start Offset low	3433				1	0	65535	0	---
Sn	57	Start Offset high	3432				1	0	65535	0	---

Die Synchronparameter sind nur in Funktion, wenn X3 als Inkrementalgebereingang parametrier ist (EC.10 ... EC.13).

*Synchronreglung (Sn.0)* Schreiben auf diesem Parameter setzt die Lagedifferenz auf Null. Das Deaktivieren der Synchronfunktionen sowie das Zurücksetzen der Lagedifferenz kann auch mit einem programmierbaren Eingang erfolgen (**di.3 ... di.10**).

Mit diesem Parameter werden die Synchron Funktionen aktiviert:

- 0 — OFF
- 1 — Synchron ON
- 2 — Synchron und Registerfunktion ON (Winkelkorrektur mit Rampen)
- 3 — Synchron und Registerfunktion mit Teachfunktion (Keine Rampen für Winkelkorrektur, nur für Teachfunktion verwendbar.)
- 4 — Synchron mit Rampen aufsynchronisieren
- 5 — Synchron mit Rampen aufsynchronisieren mit Referenzlagebezug

*KP Synchronregler (Sn.1)* Über Sn.1 kann ausgewählt werden, ob der Antrieb drehzahlsynchron (**Sn.1 = 0**) oder winkelsynchron (**Sn.1 > 0**) betrieben werden soll. Im winkelsynchronen Betrieb wird hier gleichzeitig der P-Anteil des Synchron-Reglers vorgegeben.

*Getriebeübersetzung (Sn.2, Sn.3)* Das Getriebeverhältnis zwischen Masterdrehzahl und Slavedrehzahl wird unter Sn.2/ Sn.3 eingestellt. Bei negativem Vorzeichen von Sn.2 ergibt sich entgegengesetzter Drehsinn von Master und Slave.

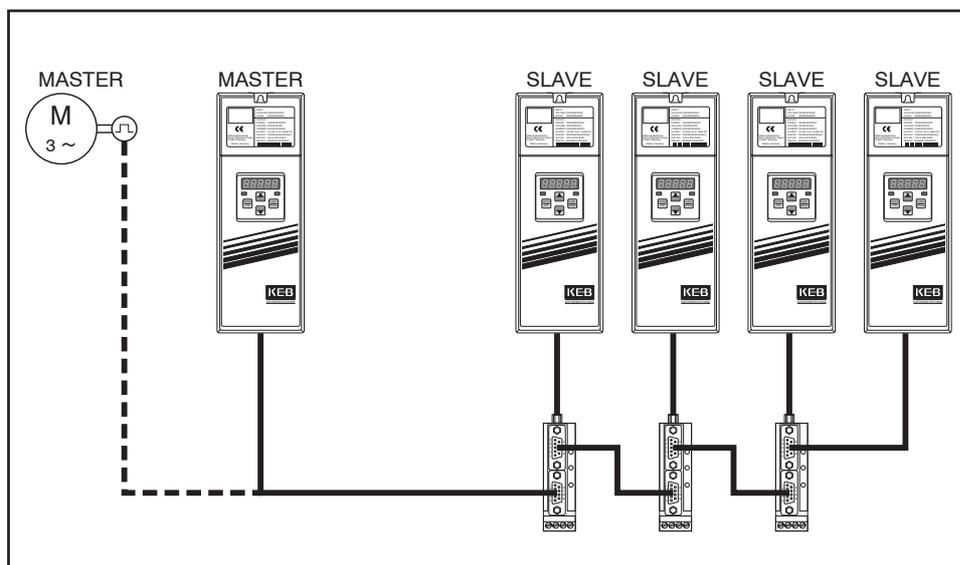
$$\frac{\text{Sn.2}}{\text{Sn.3}} = \frac{\text{Slavedrehzahl}}{\text{Masterdrehzahl}}$$

*Winkelabweichung  
Slave Aktivierung (Sn.5)  
Betrag low (Sn.6)  
Betrag high (Sn.7)* Zur Winkelverstellung zwischen Master und Slave sind drei Parameter vorhanden. Der beabsichtigte Korrekturwinkel wird unter Sn.6 eingetragen, beabsichtigte ganze Umdrehungen unter Sn.7. Die eigentliche Korrektur kann auch im laufenden Betrieb über einen programmierbaren Eingang (di-Parameter) in der gewünschten Richtung ausgelöst werden. Die zweite Möglichkeit die Korrektur zu starten, bietet Sn.5 über die Tastatur oder Bus:

- Sn.5 = 1 - Korrektur in positiver Richtung
- Sn.5 = 2 - Korrektur in negativer Richtung

## 5.16.1 Anschlußzubehör für Master-Slave Betrieb

Für den Master-Slave Betrieb mit mehreren Slaves ist der MS-Repeater 00.F4.072-2009 sowie anschlussfertige Kabel als Zubehör erhältlich. Für nähere Informationen kann die Betriebsanleitung des MS-Repeaters angefordert werden (**00.F4.Z10-K101**).



## 5.16.2 Parametrierbeispiel für Master-Slave Betrieb

Nach dem Einschalten des KEB COMBIVERT S4 soll mit dem Slave eine Referenzpunktfahrt durchgeführt werden. Nach Abschluß soll die Achse dem Mastersignal folgen. Als Schleppfehler sind dabei maximal 45° zulässig.  
 Parametrierbeispiel:

Sn.0	Synchronregelung	<b>1</b>	Synchronregelung eingeschaltet
Sn.1	Kp Synchronregler	<b>20</b>	P - Anteil für Lageregler
Sn.2	Getriebeübersetzung	<b>1,000</b>	Getriebeübersetzung = 1,0
Pc.10	Referenzgeschwindigkeit	<b>100</b>	Referenzgeschwindigkeit 100 min <sup>-1</sup>
EC.13	Betriebsart Geber 2	<b>1</b>	X3 = Inkrementalgebereingang
EC.11	Geberstrichzahl 2	<b>2500</b>	---
di.3	Eingangsfunktion I1	<b>10</b>	Referenzpunktfahrt Rechtslauf
di.4	Eingangsfunktion I2	<b>12</b>	Referenzpunktschalter
do.1	Schaltbedingung 1	<b>22</b>	Referenzpunktfahrt abgeschlossen
do.2	Schaltbedingung 2	<b>21</b>	Winkelabweichung > Winkelpegel
LE.29	Winkeldifferenz Pegel 2	<b>45</b>	Winkelpegel = 45°

Nach dem Aktivieren der Referenzpunktfahrt läuft die Achse in der angewählten Vorzugsrichtung auf den Referenzpunktschalter zu. Wird während dieser Zeit der entsprechende Endschalter ausgelöst, ändert sich die Drehrichtung der Referenzpunktfahrt. Nachdem der Referenzpunktschalter betätigt wurde, stoppt der Antrieb und dreht sich zurück auf seine interne Referenzposition. Nach Erreichen der Referenzposition wird Ausgang 1 gesetzt.

Wenn I1 jetzt deaktiviert wird, läuft der Antrieb synchron zu dem Mastersignal. Wenn der Schleppfehler 45° überschreitet, wird Ausgang 2 gesetzt.



Die Referenzpunktfahrt ist ausführlich mit Beispielen im Posi-Modul beschrieben (Pc.10 ... Pc.14).

### 5.16.3 Registerfunktion

Im Synchronbetrieb besteht die Möglichkeit, Master und Slave zusätzlich auf zwei Referenzsignale zu synchronisieren. Diese Referenzsignale befinden sich z.B. in Form von Näherungsinitiatoren an der Masterachse und der Slaveachse. Durch die Registerfunktion wird dann der Getriebefaktor und die Winkelaufschaltung aktiviert, bis die beiden Referenzsignale synchronisiert sind. Die in den SP-Parametern eingestellten Rampen (nur SP. 11/12) sind dabei aktiv. Änderungen der Rampenwerte während die Registerfunktion aktiv ist, werden nicht übernommen. Übernahme der Rampenwerte nur bei Start-Registerfunktion.

Die Registerfunktion wird aktiviert durch:

Sn.0 = 2 Registerfunktion ON  
 di.03 = off Input 1 hat immer die Funktion des Mastersignals  
 di.04 = off Input 2 hat immer die Funktion des Slavesignals  
 di.05 = 9 Synchron off

Nach dem Aktivieren der Registerfunktion müssen beide Initiatorsignale 2mal erfaßt werden, bevor die Registerfunktion eine Aktion auslöst. Wenn in einem Parametersatz mit Sn.0 = 3 geschaltet wird, wird der erste berechnete Winkelversatz zwischen Master und Slave in Sn.30 ... Sn.32 abgespeichert (Teach).

#### *Registerfunktion Periode (Sn.8)*

Mit diesem Parameter wird der Wert eingestellt, um den sich der Getriebefaktor während einer Meßperiode ändern kann. Mit einer Meßperiode ist gemeint, daß an beiden Referenzsignalen eine positive Flanke erkannt wurde. Der geänderte Getriebefaktor bleibt dauerhaft unter Sn.2 gespeichert. Wenn sich der Getriebefaktor bei einem Prozess nicht ändern kann, sollte unter Sn.8 der Wert 0 vorgegeben werden. In diesem Fall wird dann nur der Winkel korrigiert.

#### *Anzeigeparameter Registerfunktion (Sn.40 ... Sn.51)*

Mit diesen Parametern kann die Funktion der Registerfunktion überwacht werden.

#### *Slave Register Anzeige (Sn.40 ... Sn.42)*

In diesen Parametern wird der vom Slave zurückgelegte Weg zwischen zwei Signalen von Input 2 angezeigt. Eine Umdrehung des Slaves entspricht einem Wert von 65535. Dieses Register wird bei jedem Signal an I2 aktualisiert.

#### *Master Register Anzeige (Sn.43 ... Sn.45)*

In diesen Parametern wird der vom Master zurückgelegte Weg zwischen zwei Signalen von Input 1 angezeigt. Eine Umdrehung des Mastergebers mit der unter EC.11 eingestellten Strichzahl entspricht einem Wert von 65535. Dieser Wert wird mit dem Getriebefaktor Sn.2 multipliziert im Master Register dargestellt. Dieses Register wird bei jedem Signal an I1 aktualisiert.

#### *Periodendauer Anzeige (Sn.46 ... Sn.48)*

Nachdem Master- und Slaverregister beschrieben wurden, wird die Differenz aus diesen beiden Werten in der Periodendauer Anzeige dargestellt. Die Berechnung wird ausgelöst, wenn Mastersignal und Slavesignal erkannt wurden. Nach der Initialisierung müssen Mastersignal und Slavesignal jeweils 2mal erkannt werden. Wenn der Getriebefaktor durch die Registerfunktion auf den passenden Wert verstellt ist, wird die Periodendauer Anzeige annähernd Null.

#### *Winkelabweichung Anzeige (Sn.49 ... Sn.51)*

Dieses Register wird gleichzeitig mit der Periodendauer Anzeige errechnet. Dargestellt wird der Weg des Slaves zwischen Mastersignal und Slavesignal.

<i>Perioden Level für Winkelkorrektur (Sn.22 ... Sn.24)</i>	Die Winkelkorrektur kann mit diesem Parameter unterdrückt werden, solange die Abweichung der Periode zu groß ist. Solange der in Sn.46 ... Sn.48 angezeigte Wert größer als Sn.22 ... Sn.24 ist, wird keine Winkelkorrektur durchgeführt.
<i>Slave ratio (Sn.20)</i>	Bei aktiver Registerfunktion kann hier das Verhältnis von Mastersignalen zu Slavesignalen eingestellt werden.
<i>Registerfunktion Filtermode (Sn.21)</i>	Dieser Mode dient zum Unterdrücken von Störsignalen an den beiden Initiatorsignalen.  0 : off 1 : Masterstrobe Nach einem Mastersignal wird durch die nächste Flanke des Slavesignals genutzt. Weitere Slavesig. bleiben unberücksichtigt. 2 : Slavestrobe Nach einem Slavesignal wird nur die nächste Flanke des Mastersignals genutzt. Weitere Mastersignale bleiben unberücksichtigt.
<i>Registerfunktion Korrekturmode (Sn.25)</i>	Mit diesem Parameter kann die Richtung der Winkelkorrektur ausgewählt werden. Damit bei dem Betrieb mit nur einer Korrekturrichtung ein stabiler Betrieb erreicht wird, sollte der Getriebefaktor etwas verstellt werden, damit die Winkelkorrektur immer nur mit einer Richtung möglich ist.
<i>Maximalwert für Winkelkorrektur (Sn.26 ... Sn.28)</i>	Die Winkelkorrektur wird nicht ausgeführt, wenn der in Sn.49 ... Sn.51 angezeigte Wert betragsmäßig größer als dieser Parameter ist.
<i>Winkelversatz (Sn.29 ... Sn.36)</i>	Der Sollwert des Winkelversatzes zwischen Mastersignal und Slavesignal wird in diesen Parametern vorgegeben. Der Winkelversatz kann konstant vorgegeben werden (Sn.33 = 0) oder in einem Drehzahlbereich linear interpoliert werden. Wenn der Winkelversatz mit der Teach-Funktion ermittelt wird, wird der Wert immer in Sn.29 ... Sn.31 geschrieben.
<i>Registerfunktion (Sn.52 ... Sn.54)</i>	Max. Winkel der in eine Meßperiode korrigiert wird.
<b>Aufsynchronisieren mit Rampen</b>	Sn.00 = 4 : Synchron mit Rampen aufsynchronisieren. Um den Slave ruckfrei auf einen laufenden Master aufzusynchronisieren, wird der Slave über die in den SP-Parametern eingestellte Rampe (nur SP.11/12) an den Master herangeführt und gleicht die beim Beschleunigen verloren gegangene Lage aus. Änderungen der Rampenwerte werden, während Synchron aktiv ist, nicht übernommen. Übernahme der Rampenwerte nur bei Start-Synchron.
<i>Start-Offset-Synchron (Sn.55 ... Sn.57)</i>	Mit den Parametern Sn.55 ... Sn.57 kann man einen Offset vorgeben, der der voreilenden Startlage des Slaves zum Master entspricht.
<b>Aufsynchronisieren mit Referenzlagebezug</b>	Sn.00 = 5 : Synchron mit Rampen aufsynchronisieren mit Referenzlagebezug. Hierbei bezieht sich der Offset-Wert (Sn.55 ... Sn.57) nicht auf die Startlage, sondern auch bei einem fahrenden Slave kann nun auf dem Master über die Rampen aufsynchronisiert werden, wobei der Offset-Wert hier die Lagedifferenz zum Referenzpunkt angibt. Um diese Funktion nutzen zu können, ist eine Referenzpunktfahrt erforderlich, sonst wird nur synchron ohne Offset gefahren.

### 5.17 Positioning Control (Pc)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Untergrenze	Obergrenze	Defaultwert	Einheit
Pc	0	Posi Modul	3600		E		1	0	2	0	---
Pc	1	Vorgabe Modus	3601		E		1	0	3	3	---
Pc	4	Endlage links Vorzeichen	3604				1	0	2	2	---
Pc	5	Endlage links high	3605				1	0	65535	8000h	inc
Pc	6	Endlage links low	3606				1	0	65535	0	inc
Pc	7	Endlage rechts Vorzeichen	3607				1	0	2	2	---
Pc	8	Endlage rechts high	3608				1	0	65535	7fffh	inc
Pc	9	Endlage rechts low	3609				1	0	65535	ffffh	inc
Pc	10	Referenzpunktmodus	360A		E		1	0	5	0	---
Pc	11	Referenzpunkt Vorzeichen	360B				1	0	2	0	---
Pc	12	Referenzpunkt high	360C				1	0	65535	0	---
Pc	13	Referenzpunkt low	360D				1	0	65535	0	---
Pc	14	Referenzgeschwindigkeit	360E				0,5	-3000	3000	100	rpm
Pc	16	Lagerückführung für Positionierung	3610				1	0	1	1	---
Pc	17	Getriebefaktor für Positionierung	3611				0,01	1,00	150,00	1,00	---
Pc	18	Restweg nach Abbruch high	3612	P			1	0	32767	0	inc
Pc	19	Restweg nach Abbruch low	3613	P			1	0	65535	0	inc
Pc	33	Weg vor Abbruch high	3621	P			1	0	32767	0	inc
Pc	34	Weg vor Abbruch low	3622	P			1	0	65535	0	inc
Pc	35	Posi init mode	3623				1	0	2	0	---
Pc	36	Posi stop mode	3624				1	0	3	0	---

Der KEB COMBIVERT S4 ermöglicht das Abspeichern und das positionsgeregelte Anfahren von bis zu 8 Positionen. Die Positionsvorgabe basiert auf der Parametersatzprogrammierung, wobei in jedem Parametersatz eine Position abgelegt werden kann.

Die Positionsvorgabe und -anzeige kann wahlweise dezimal oder hexadezimal erfolgen. Ein Einlesen der aktuellen Position als Positionssollwert (Teach-Funktion) ist ebenfalls möglich.

Grundsätzlich wird eine Umdrehung in 65536 ( $2^{16}$ ) Inkremente aufgeteilt. Der gesamte Wertebereich für Positionsvorgaben liegt bei 4.294.967.295 ( $2^{32}$ ) Inkrementen.

Eine Nutzung dieser hohen Auflösung ist nur bei Systemen mit SIN/COS - Gebern möglich. Bei Motoren mit ResolVERRückführung werden nur 12 Bit pro Umdrehung ausgewertet, d.h. die bestmögliche Genauigkeit liegt bei  $2^4 = \pm 16$  Inkrementen.

Die Positionierung kann relativ zur momentanen Position erfolgen oder auf eine feste absolute Position. Das Fahrprofil (Maximaldrehzahl, Rampen, Lageregler) ist für jeden Positioniersatz individuell einstellbar.

*Posi Modul (Pc.0)* Änderung des Parameters ist nur ohne Reglerfreigabe möglich. Dieser Parameter gibt den Regelmode an.

Pc.0 = 0 synchron-/drehzahl geregelt

Pc.0 = 1 positions-/drehzahl geregelt

Pc.0 = 2 synchron-/positions-/drehzahl geregelt

Die Auflistungsfolge hinter den Parameterwerten stellt auch die Priorität dar, wenn alle Funktionen angewählt sind. Es kann nur im Pc.0 = 2 direkt zwischen Posi und Synchron hin- und hergeschaltet werden.

Es ist natürlich auch noch der momentengeregelte Betrieb möglich, jedoch kann aus diesem Mode nicht direkt ins Posi- bzw. Synchronmodul gesprungen werden. Dies ist nur aus dem drehzahl geregelten Mode möglich. Im Pc.0 = 2 sind noch mehrere Sonderfunktionen integriert.

### Besonderheiten für PC.0 = 2:

*Rampen* Die Rampen des Posimodules werden nun aus den SP-Parametern (SP.10, SP.11, SP.12, SP.15, SP.16) und nicht mehr aus den Pd-Parametern (Pd.5, Pd.6) verwendet. Es ist somit auch eine andere Beschleunigungs- wie Verzögerungsrampe einzustellen.

*Maximale Positioniergeschwindigkeit* Es kann eine Änderung der maximalen Positioniergeschwindigkeit während der Positionierung durchgeführt werden.

*Positionierung mit Anfangsdrehzahl* Es ist möglich, eine Positionierung mit einer konstanten Anfangsdrehzahl zu starten. Wird Posi angeschaltet, fährt der Steller immer erst auf die unter den SP-Parametern eingestellten Drehzahl, im Status ready for positioning. Solange der Start-Posi-Befehl nicht gegeben ist, fährt der Steller mit der SP-Drehzahl weiter. Das macht der Steller aus jedem Zustand in Posi on (auch aus nop).  
Wird der Start-Befehl gegeben, führt der Steller die Positionierung durch (positioning aktiv) und geht bei Erreichen des Ziels auf "ready for positioning". Der Start-Posi-Befehl kann auch schon gegeben werden, wenn Posi on ist und der Steller den SP-Drehzahlsollwert anfährt. Hat der Steller die erste Positionierung nach Posi on durchgeführt, wird jede weitere Positionierung wie im Standard Posimodul Pc.0 = 1 durchgeführt.

*Positionsvorgabe während der Positionierung* Mit Pc.0 = 2 können nun auch neue **absolute** Positionen, während der Steller eine Positionierung durchführt, vorgegeben werden, die er sofort anfährt, ohne daß zusätzlich ein Start-Posi-Befehl gegeben wird. Eine neue relative Positionierung muß nach Beenden der Positionierung neu gestartet werden. Ist die neue Position erreichbar, wird sie sofort übernommen und angefahren. Ist die neue Position nicht erreichbar, wird mit Pd.15 vorgegeben, wie der Steller mit der neuen Position verfahren soll.

*Vorgabe Modus (Pc. 1)* Die Darstellung der Positionswerte kann mit dem Parameter Pc. 1 ausgewählt werden. Ein Positionswert besteht intern aus einer 32bit Zahl. Die Normierung ist so gewählt worden, daß 65536 Inkremente immer einer Motorumdrehung entsprechen.

Bei der dezimalen Darstellung wird in einem Parameter das Vorzeichen ausgegeben, im 'high'-Teil des Parameters stehen die Inkremente \* 10.000 und im 'low'-Teil die Inkremente \* 1.

In der hexadezimalen Darstellung erfolgt die Anzeige als vorzeichenbehaftete 32 Bit Zahl. Der Vorzeichenparameter hat in diesem Modus keine Funktion.

Einmal eingestellte Positionssollwerte ändern sich nicht, wenn der Anzeigemodus verstellt wird.

*Dezimale Vorgabe* Wenn im dezimalen Vorgabemodus z.B. 11,7 Motorumdrehungen in negativer Richtung gewünscht werden, ist folgende Rechnung nötig:  
**Beispiel 1**

$$\underline{11,7 * 65536 = 766771 \text{ Inkremente}}$$

Von der rechten Seite beginnend werden jetzt 4 Stellen abgestrichen.

$$\underline{76 \mid 6771}$$

Vorzeichen = 1 für negative Vorgabe  
 High-Teil = 76  
 Low-Teil = 6771

*Hexadezimale Vorgabe* Bei der hexadezimalen Vorgabe wird das Vorzeichen im obersten Bit des High-Teils verschlüsselt. Beispiel für die Vorgabe von 128,5 Umdrehungen in negativer Richtung:  
**Beispiel 2**  
 (siehe Parameter Pd.8 ... Pd.10)

$$\underline{128,5 * 65536 = 8421376 \text{ Inkremente}}$$

Für Negative Vorgabe muß diese Zahl invertiert werden:

$$\underline{-8421376 \text{ Inkremente}}$$

Diese Zahl kann am besten mit einem Taschenrechner in eine Hexadezimalzahl gewandelt werden. Ein dafür geeigneter Taschenrechner ist z.B. in jedem PC mit WINDOWS 3.1 oder WINDOWS 95 enthalten. (C:\WINDOWS\CALC.EXE)

$$\underline{-8421376 \text{ dez} = \text{FF7F8000 hex}}$$

Diese Zahl wird jetzt von rechts beginnend in Zahlen mit 4 Stellen aufgetrennt:

$$\underline{\mid \text{FF7F} \mid 8000 \mid}$$

High-Teil = FF7Fh  
 Low-Teil = 8000h

*Hexadezimale Vorgabe*  
**Beispiel 3**

Wenn der Umgang mit Hexadezimalzahlen zu umständlich erscheint, kann der hexadezimale Vorgabemodus auch noch anders interpretiert werden.

Beispiel für die Vorgabe von 2,5 Umdrehungen in positiver Richtung:  
0,5 Umdrehungen = 32768 Inkremente

High-Teil = 2  
Low-Teil = 32768

Beispiel für die Vorgabe von 1,25 Umdrehungen in negativer Richtung:  
0,75 Umdrehungen = 49152 Inkremente

High-Teil = -2  
Low-Teil = 49152

(-2 + 0,75 Umdrehungen, da im Low-Teil keine negativen Inkremente eingegeben werden können.)

*Endlage links, Endlage rechts*  
(Pc.4...Pc.9)

Mit diesen Parametern kann ein Bereich definiert werden, der von dem Posimodul nicht verlassen werden darf. Liegt die Zielposition beim Starten der Positionierung außerhalb dieses Bereiches, wird der Befehl nicht ausgeführt. Im linken Softwareendschalter muß dabei immer der kleinere Wert gegenüber dem rechten Endschalter stehen. Die Vorgaben sind abhängig von Pc.1. Die Softwareendschalter sind in der Werkseinstellung nicht aktiv. Sollen sie nachträglich ausgeschaltet werden, müssen folgende Werte eingestellt werden:

Pc.1 = 3	Pc.5 = 8000h	Pc.6 = 0	Pc.8 = 7FFFh	Pc.9 = FFFFh
----------	--------------	----------	--------------	--------------

Nach dem Deaktivieren kann Pc.1 wieder auf den gewünschten Wert gestellt werden.

*Referenzpunktmodus*  
*Referenzpunkt*  
*Referenzgeschwindigkeit*  
(Pc.10 ... Pc.14)

Die Referenzpunktsuche kann mit einem digitalen Eingang oder auch mit dem Parameter Pd.1 gestartet werden. Wenn unter Pc.10 der Wert '1' eingestellt ist, wird die Referenzpunktfahrt nach Power-on mit dem ersten 'start posi' Signal aktiviert. Nach dem Aktivieren der Referenzpunktfahrt startet der KEB COMBIVERT S4 mit der unter Pc.14 eingestellten Referenzdrehzahl mit der unter Pc.14 vorgegebenen Vorzugsrichtung. Wenn die Referenzpunktsuche mit der Eingangsfunktion 11 (Referenzpunktfahrt Linkslauf) gestartet wird, wird die aus Pc.14 ermittelte Vorzugsrichtung invertiert.

Läuft der Antrieb in diesem Zustand auf einen Endschalter, reversiert der Steller. Wenn der Referenzpunktschalter in Vorzugsrichtung angefahren wird, wird der Initiator mit 25% der Referenzgeschwindigkeit freigefahren. Wenn Pc.10 auf '0' oder '1' steht dreht sich der Antrieb jetzt noch bis auf seine Nulllage weiter. Die aktuelle Position wird jetzt mit der Referenzpunktlage Pc.11 ... Pc.13 überschrieben. Die Referenzfahrt ist abgeschlossen.

Im Synchronmodus ist die Funktion der Referenzpunktfahrt identisch.

*Referenzpunktmodus (Pc.10)*

Wert in Pc.10	Funktion
0	kein autostart
1	start automatisch
2	kein autostart + stop am Referenzendschalter
3	start automatisch + stop am Referenzpunktschalter
4	kein autostart, E.EnC wenn Null-Spur fehlt
5	start automatisch, E.EnC wenn Null-Spur fehlt

Eingang			Bemerkung
1	2	3	
F	R	REF	Referenzpunkt liegt zwischen den beiden Endschaltern
F+REF	R	---	Referenzpunkt liegt auf rechtem Endschalter
F	R+REF	---	Referenzpunkt liegt auf linkem Endschalter

*Lagerückführung für  
Positionierung (Pc.16)*

Die Lagerückführung für das Posimodul kann über den Systemlagegeber an X4 oder über einen externen Geber an X3 erfolgen:

- 0 : Lagerückführung über Systemlagegeber
- 1 : Lagerückführung über X3

Wenn ein **externer Geber** als Lagerückführung verwendet wird, beziehen sich **alle Positionsvorgaben** auf diesen Geber. 65536 Inkremente bei der Positionsvorgabe entsprechen dann einer Umdrehung dieses externen Gebers.  
Die Parameter für das Vorsteuerprofil **Pd.5 bis Pd.7** beziehen sich auch bei einem externen Geber immer auf die Systemrückführung über X4.

*Getriebefaktor für  
Positionierung (Pc.17)*

Wenn der externe Lagegeber über ein Getriebe mit dem Motor verbunden ist, muß hier die Übersetzung eingestellt werden.

- Wertebereich: 1,00 ... 150,00
- Auflösung: 0,01

Durch diesen Parameter wird das Profil der Drehzahlvorsteuerung berechnet. Die begrenzte Auflösung dieses Parameters wirkt sich nicht auf die Positioniergenauigkeit des Antriebes aus. **Die Positioniergenauigkeit ist bei einem externen Geber allein von dessen Auflösung abhängig.**

*Restweg nach Abbruch (Pc.18, Pc.19)* Alle Parameter für den Positionsabbruch sind satzprogrammierbar. Die Funktion Restweg nach Abbruch wird aktiviert, sobald in einem Parametersatz in Pc.18 oder Pc.19 ein Wert ungleich 0 eingestellt wird und die Eingangsbedingung di.3 ... di.5 = 22 Posi-Abbruch ausgewählt ist.

Der Restweg, der nach dem Abbruch noch zurückgelegt werden soll, ist unter **Pc.18 und Pc.19** eingestellt. Der Restweg muß größer oder gleich dem für die Beschleunigungsphase vorgegebene Weg sein. Der Restweg wird **unabhängig von** der Einstellung von **Pc.1** immer in hexadezimaler Form vorgegeben. Die Auflösung entspricht dabei den Positionsvorgaben. 65536 entspricht einer Motorumdrehung.

*Weg vor Abbruch (Pc.33, Pc.34)* Bei der Positionierung mit Abbruch (Pc.18 oder Pc.19 ungleich 0) kann ein Weg vorgegeben werden, in dem das Initiatorsignal für den Abbruch **nicht** ausgewertet werden soll.

*Posi init mode (Pc.35)* Dieser Parameter wirkt sich nur beim Einschalten des Gerätes aus.

0 : zero: Beim Einschalten des Gerätes wird die Istposition zurückgesetzt. In der Regel ist eine Referenzierung notwendig.

1 : absolute: Die Istposition wird im Gerät abgespeichert. Unter der Voraussetzung, daß sich die Achse im spannungslosen Zustand nicht verdreht, ist keine Referenzierung notwendig.

2 : absolute / relative Positionierung mit Korrektur: Wie 1, zusätzlich wird nach dem Einschalten mit dem ersten Start Posi eine abgebrochene relative Positionierung zunächst beendet.

*Posi stop mode (Pc.36)* 0: Zustandsaktiv / Restweg nach Stop  
1: Flankenaktiv / Restweg nach Stop  
2: Zustandsaktiv / Stop vor Zielposition  
3: Flankenaktiv / Stop vor Zielposition

Mit diesem Parameter wird die Funktion von di.3 ... di.5 = 22 (Abbruch mit Restweg) beeinflußt. Wenn flankenaktiv ausgewählt wurde, kann zusätzlich mit der Eingangslogik di.2 zwischen positiver und negativer Flanke ausgewählt werden.

Mit Bit 1 wird der Restweg ausgewählt. Stop vor Zielposition bedeutet, daß der Antrieb maximal bis zu der eingestellten Zielposition fährt. Mit der Einstellung Restweg nach Stop wird nach dem Stoppsignal in jedem Fall noch der Restweg in Pc.18, Pc.19 zurückgelegt.

### 5.18 Positioning Definition (Pd)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Unter- grenze	Ober- grenze	Default- wert	Einheit
Pd	0	Positionierung	3700	P			1	0	2	0	---
Pd	1	Manueller Start	3701		E		1	0	4	0	---
Pd	2	KP Lage	3702	P			1	0	65535	20	---
Pd	3	Grenze für Lageregler	3703	P			0,5	0	500	250	rpm
Pd	5	S Kurven Zeit	3705	P			0,01	0,01	8,00	0,1	s
Pd	6	Beschleunigungszeit	3706	P			0,01	0,01	8,00	1	s
Pd	7	Maximaldrehzahl	3707	P			1	1	10000	1000	rpm
Pd	8	PositionsvorgabeVorzeichen	3708	P			1	0	2	0	---
Pd	9	Positionsvorgabe high	3709	P			1	0	65535	0	inc
Pd	10	Positionsvorgabe low	370a	P			1	0	65535	0	inc
Pd	11	Verfahrweise	370b	P			1	0	1	0	---
Pd	12	Zielfenstergröße	370c	P			1	0	65535	1000	inc
Pd	15	Zielmode	370F				1	0	3	0	---

*Positionierung (Pd.0)* Das Positioniermodul kann über eine Eingangsfunktion oder über den Parameter Pd.0 aktiviert werden (siehe Einschränkungen bei Pc.0). Alle Pd-Parameter mit Ausnahme von Pd.1 sind satzprogrammierbar.

- 0 Positioniermodul OFF
- 1 Positioniermodul ON
- 2 Positioniermodul ON, Start der Positionierung automatisch bei Satzumschaltung

*Manueller Start (Pd.1)* Durch Schreiben auf diesen Parameter kann die Positionierung, Teachfunktion und die Referenzpunktsuche jederzeit auch von Hand gestartet werden.

- 1 Start Positionierung
- 2 Start Referenzpunktsuche
- 3 Teach Funktion
- 4 Referenzpunkt setzen

Durch die Teachfunktion wird die aktuelle Position in dem aktiven Parametersatz in den Parametern Pd.8 ... Pd.10 gespeichert.

*Setzen der Istposition ohne Referenzpunktfahrt* Der unter Pc.11 ... Pc.13 eingestellte Referenzpunkt wird durch Schreiben des Wertes 4 auf Pd.1 auf die Istlage übernommen.

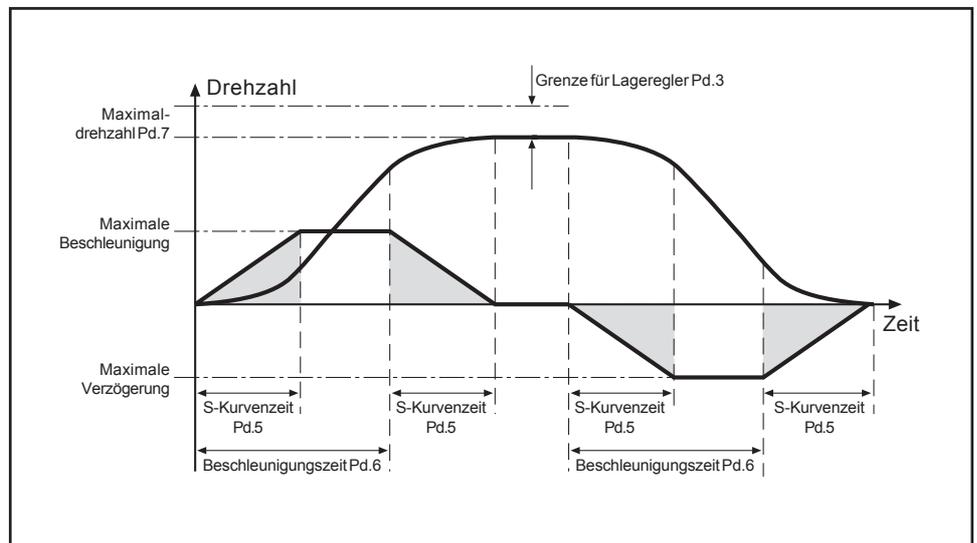
*KP Lage (Pd.2)* Der Lageregler des Positioniermoduls kann zu jeder Position optimiert unter Pd.2 eingestellt werden. Es handelt sich um einen reinen P-Regler, dessen Verstärkung mit Pd.2 abgeglichen wird.



Ein zu hoher Verstärkungsfaktor führt zu Dauerschwingungen; ein zu geringer Verstärkungsfaktor verschlechtert die Positioniergenauigkeit. Lageregler (Pd.2) und Drehzahlregler (CS-Parameter) beeinflussen sich gegenseitig. Für optimale Positioniergenauigkeit empfiehlt sich häufig eine Reduzierung des I-Anteils des Drehzahlreglers bei erhöhtem Verstärkungsfaktor Pd.2 des Lagereglers.

*Grenze für Lageregler (Pd.3)* Die Drehzahldifferenz, die der Lageregler auf das Profil der Drehzahlvorsteuerung addieren darf, wird unter Pd.3 vorgegeben.

*S-Kurven-Zeit Beschleunigungszeit  
Maximaldrehzahl (Pd.5 ... Pd.7)* Das Profil der Drehzahlvorsteuerung wird mit den Parametern Pd.5 ... Pd.7 vorgegeben. Bei Pc.0 = 2 siehe SP-Parameter.



Das Vorsteuerprofil kann von dem Antrieb nur eingehalten werden, wenn die Maximaldrehzahl nicht durch andere Parameter begrenzt wird (**Sp.5, SP.8**) und der Antrieb nicht überlastet wird, d.h. es darf zu keinem Zeitpunkt des Positioniervorganges das unter CS.6 eingestellte Moment erreicht werden (siehe Beispiel Betrieb mit großen Massenträgheitsmomenten).

*Positionsvorgabe (Pd.8 ... Pd.10)* Die Sollposition wird unter Pd.8 ... Pd.10 vorgegeben. Die Eingabe ist durch Schreiben auf diese Parameter oder durch Aktivierung der Teach-Funktion möglich (Pd.1 =3). Während der Ausführung eines Positionierschrittes kann im gerade aktiven Parametersatz keine neue Zielposition vorgegeben werden.

*Verfahrweise (Pd.11)* In Pd.11 wird ausgewählt, ob der Positionssollwert absolut vorgegeben wird, oder ob relativ zur momentanen Position verfahren werden soll. Bei relativer Verfahrweise wird die neue Position ausgehend vom momentanen Positionssollwert berechnet, d.h. Positionierfehler werden nicht aufaddiert.

- 0 absolute Verfahrweise
- 1 relative Verfahrweise

*Zielfenstergröße (Pd.12)* Nachdem ein Positionsbefehl ausgeführt wurde, kann über einen Digitalausgang ein 'Position-erreicht'-Signal gesetzt werden (**do-Parameter**). Diese Meldung wird ausgegeben, wenn das Vorsteuerprofil beendet ist und der Antrieb sich im Zielfenster befindet. Dieses Zielfenster ist unter **Pd.12** einstellbar. Der Parameter ist genauso normiert wie der low-Teil der Positionsvorgaben. 360° der Motorumdrehung entspricht 65536 Inkremente. Das Zielfenster erstreckt sich zu beiden Seiten der Zielposition, jeweils mit den in Pd.12 eingestellten Inkrementen.

*Zielmode (Pd.15)* Der Parameter gibt an, was der Steller mit einer nicht erreichbaren Position tun soll (Pc.0 = 2; neue Position während der Positionierung oder Positionsabbruch mit Restweg).

- 0 : anhalten
- 1 : sofort
- 2 : ignorieren
- 3 : altes Ziel + Neustart

Pd.15	Pc.0 = 2; neu - Positionierung während Posi aktiv	Positionsabbruch mit Restweg
0	Der Steller stoppt und gibt eine Meldung heraus (do.0X = 31), daß er die neue Position nicht erreichen konnte.	Der Steller stoppt und gibt eine Meldung heraus (do.0X = 31), daß er die Restweg Position nicht erreichen konnte.
1	Der Steller stoppt und fährt dann selbst die neue Position an.	Der Steller stoppt und gibt eine Meldung heraus (do.0X = 31), daß er die Restweg Position nicht erreichen konnte.
2	Der Steller ignoriert die neue Position und fährt die alte Position an.	Der Steller ignoriert den Positionsabbruch und fährt die Position an.
3	Der Steller fährt die alte Position an und startet dann selbständig eine Positionierung auf die neue Position.	Der Steller stoppt und gibt eine Meldung heraus (do.0X = 31), daß er die Restweg Position nicht erreichen konnte.

### 5.19 Checkliste zur Einstellung des Positioniermoduls

1	Posimodul aktiviert	Pc.0 = 1
2	Art der Positionsvorgabe wählen (dezimal / hexadezimal)	Pc.1
3	Parametersatzanwahl aktiviert	Fr.2 = 1...3
4	Eingänge zur Anwahl von Positionen (Parametersätzen) definiert	di.3...di.12 = 1
5	Referenzpunktfahrt definiert bzw. abgeschaltet	Pc.10..Pc.14, di.3...di.12
6	Positionierung in den einzelnen Sätzen ein-/ ausgeschaltet	Pd.0
7	Sollpositionen und Verfahrensweise in den Sätzen definiert	Pd.8...Pd.11
8	Fahrprofil für das Anfahren der Positionen definiert	Pd.5...Pd.7
9	Zielfenstergröße (zul. Positionsabweichung) definiert	Pd.12
10	Software-Endlagen eingestellt bzw. ausgeschaltet	Pc.4...Pc.9
11	Hardware-Endschalter aktiviert	di.3...di.6, di.11...di.12, Pn.24
12	Startbefehl für Positionierung definiert	di.3...di.6, di.11...di.12
13	Drehzahlregler und Lageregler abgeglichen	CS.0, CS.1, Pd.2, Pd.3
14	Evtl. Digitalausgänge programmieren (z.B. Zielfenster erreicht)	do-Parameter

**5.20 Programmierbeispiel für Posisteuerung mit vier Positionen**

- Vier verschiedene Positionen sollen von der Steuerung angefahren werden.
- Die Adressierung der Positionen erfolgt über Klemmleiste.
- Die Positionierung startet mit 'Start Positionierung'-Signal.
- Ausgang D1 soll gesetzt werden, wenn das Ziel erreicht ist.
- Nach Power-on soll mit 'Start Positionierung' die Referenzpunktfahrt gestartet werden.
- Die Positionen werden absolut, bezogen auf den Referenzpunkt vorgegeben (Vorgabe in Inkrementen ,  $\epsilon_{\text{soll}} = 80500, 1286000, 24000, 163800$ ).
- Die absoluten Positionen 0 und +1500000 sind die Grenzen für den Positionssollwert.
- Die Positionen werden dezimal angezeigt und vorgegeben.
- Wenn ein digitaler Eingang gesetzt wird, soll der Antrieb mit dem Analogsollwert von Hand verfahren werden können (Notbetrieb).

**Ablauf:**

- Die Steuerung wählt einen Positioniersatz aus.
- Danach wird das 'Start Positionierung'-Signal von der Steuerung gegeben (Positioniersatz muß noch an der Klemmleiste anstehen).
- Der Steller nimmt die Position, Geschwindigkeit, Reglereinstellung usw. von dem angewählten Positioniersatz.
- Nach Erreichen des Zielfensters wird das 'Position erreicht' Signal gesetzt.
- Erst jetzt werden neue Satzadressen und ein neuer 'Start Positionierung'-Befehl akzeptiert.
- Das Signal 'Position erreicht' wird mit dem neuen 'Start Positionierung'-Befehl zurückgesetzt.
- Wenn I4 aktiviert wird, läuft der Steller mit dem Analogsollwert.

positioning - control (Pc) - Parameter			
Pc.0	Posi Modul	1	on
Pc.1	Vorgabe mode	0	Positionsanzeige/-vorgabe dezimal
Pc.4	Endlage links Vorzeichen	0	positiver Pos.-wert für Endlage links Position = 0
Pc.5	Endlage links high	0	
Pc.6	Endlage links low	0	
Pc.7	Endlage rechts Vorzeichen	0	positiver Pos.-wert für Endlage rechts Pos. = (Pos. high * 10000 + Pos. low) * Vorzeichen = + (150 * 10.000 + 0 )
Pc.8	Endlage rechts high	150	
Pc.9	Endlage rechts low	0	
Pc.10	Referenzpunktmode	1	auto ref on
Pc.11	Referenzpunkt Vorzeichen	0	Referenzpunktposition = Nullpunkt
Pc.12	Referenzpunkt high	0	
Pc.13	Referenzpunkt low	0	
Pc.14	Referenzgeschwindigkeit	-100	der Referenzpunkt wird mit einer Geschwindigkeit von 100 rpm in Drehrichtung links gesucht / automatische Richtungsumkehr bei Erreichen des Endschalters.

## Beispiel Positioniermodul

positioning definition (Pd) - Parameter						
		Satz 0	Satz 1	Satz 2	Satz 3	
Pd.0	Positionierung	1	1	1	1	on
Pd.1	Manueller Start	0	0	0	0	kein manuelles Starten
Pd.2	Kp Lage	20	20	20	20	je nach Belastung
Pd.3	Grenze für Lageregler	500	500	500	500	
Pd.5	S Kurvenzeit	0,5	0,5	0,5	0,5	
Pd.6	Beschleunigungszeit	0,6	0,6	0,6	0,6	
Pd.7	Maximaldrehzahl	3000	3000	3000	3000	
Pd.8	Positionsvorgabe Vorzeichen	0	0	0	0	
Pd.9	Positionsvorgabe high	8	128	2	16	Vorgabe siehe Referenzpunkt
Pd.10	Positionsvorgabe low	500	6000	4000	3800	
Pd.11	Verfahrweise	0	0	0	0	absolut
Pd.12	Zielfenstergröße	16383	16383	16383	16383	Zielfenster 90°

digital input (di) - Parameter		
di.3	Eingangsfunktion I1	1 : Satzanwahl
di.4	Eingangsfunktion I2	1 : Satzanwahl
di.5	Eingangsfunktion I3	17 : Start Positionierung
di.6	Eingangsfunktion I4	20 : Positioniermodul OFF
di.11	Eingangsfunktion I5	14 : Endschalter rechts
di.12	Eingangsfunktion I6	19 : Endschalter links + Referenzpunktschalter

digital output (do) - Parameter		
do.1	Schaltbedingung 1	23 : Position erreicht
do.28	Ausgangsfilter 1 Zeit	20 ms
do.30	Ausgangsfilter 1Verknüpfung	1 : do.1

free prog. para. sets (Fr) - Parameter		
Fr. 2	Quelle Parametersatz	2 : Klemmleiste binärkodiert

## 5.20.1 COMBIVIS Parameterliste für Programmierbeispiel

* ud1	Buspasswort	=	440
Fr1	Parametersatz kopieren	=	-2: Defaultsatz in alle Sätze kopieren
di3	Eingangsfunktion I1	=	1: Satzanwahl
di4	Eingangsfunktion I2	=	1: Satzanwahl
di5	Eingangsfunktion I3	=	17: Start Posi
di6	Eingangsfunktion I4	=	20: Posi aus
di11	Eingangsfunktion I5	=	14: F
di12	Eingangsfunktion I6	=	19: R + reference switch
Fr2	Quelle Parametersatz	=	2: Klemme (binärkodiert)
Pc0	Posi Modul	=	1:Ein
Pc1	Vorgabe Modus	=	0: pos.disp. DEZ / pos.input DEZ
Pc4	Endlage links Vorzeichen	=	0 : +
Pc5	Endlage links High	=	0
Pc6	Endlage links Low	=	0
Pc7	Endlage rechts Vorzeichen	=	0 : +
Pc8	Endlage rechts High	=	150
Pc9	Endlage rechts Low	=	0
Pc10	Referenzpunktmodus	=	1: auto ref on
Pc14	Referenzgeschwindigkeit	=	-100.0 UpM
Pd0	Positionierung	=	1:on
Pd2	Kp Lage	=	20
Pd3	Grenze für Lageregler	=	250 UpM
Pd5	S-Kurven Zeit	=	0.50 s
Pd6	Beschleunigungszeit	=	0.60 s
Pd7	Maximaldrehzahl	=	3000 UpM
Pd8	Positionsvorgabe Vorzeichen	=	0 : +
Pd9	Positionsvorgabe High	=	8
Pd10	Positionsvorgabe Low	=	500
Pd11	Verfahrweise	=	0: absolute
Pd12	Zielfenstergrösse	=	16383
do1	Schaltbedingung 1	=	23: Zielfenster erreicht
do28	Ausgangsfiter 1 Zeit	=	20 ms
do30	Verknüpfung Ausgangsfiter 1	=	do01
* Fr9	Bus Parametersatz	=	1: Satz 1
Fr1	Parametersatz kopieren	=	0: Satz 0 (stand.) auf Fr.09 kopieren
Pd8	Positionsvorgabe Vorzeichen	=	0 : +
Pd9	Positionsvorgabe High	=	128
Pd10	Positionsvorgabe Low	=	6000
* Fr9	Bus Parametersatz	=	2: Satz 2
Fr1	Parametersatz kop.	=	0: Satz 0 (stand.) auf Fr.09 kopieren
Pd8	Positionsvorg. Vorz.	=	0 : +
Pd9	Positionsvorg. High	=	2
Pd10	Positionsvorgabe Low	=	4000
* Fr9	Bus Parametersatz	=	3: Satz 3
Fr1	Parametersatz kop.	=	0: Satz 0 (stand.) auf Fr.09 kopieren
Pd8	Positionsvorg. Vorz.	=	0 : +
Pd9	Positionsvorg. High	=	16
Pd10	Positionsvorgabe Low	=	3800
* Fr9	Bus Parametersatz	=	0: Satz 0

### 5.21 Programmieren einer automatischen Ablaufsteuerung

- Sieben verschiedene Positionen sollen automatisch hintereinander zyklisch angefahren werden.
- Zum Start jeder neuen Positionierung muß Start Posi gegeben werden.
- Der Referenzpunkt hat den Absolutwert + 100.000, die Endschalter sitzen bei Position 0 und + 200.000.
- Die Referenzpunktfahrt wird mit einem Digitaleingang gestartet.
- Vom Referenzpunkt aus soll ein  $\Delta\epsilon$  von:  
+ 75.000 / - 50.000 / - 50.000 / - 50.000 / -15.000 / + 100.000 / - 10.000 gefahren werden.
- Das Relais soll als 'Position erreicht'-Signal arbeiten.

#### Ablauf:

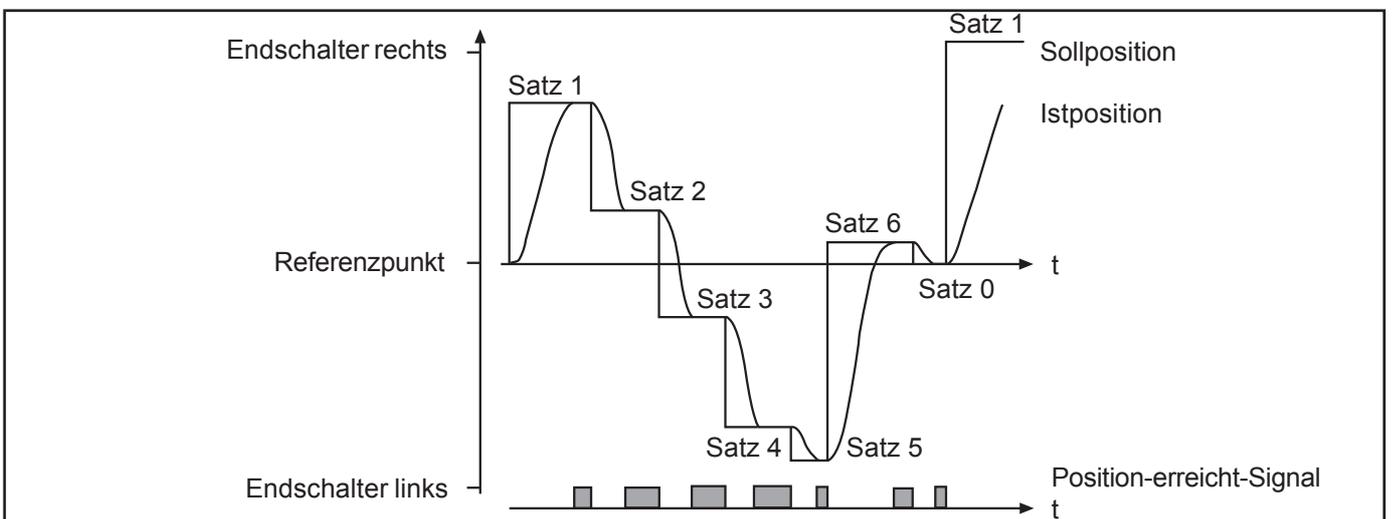
- Nach 'power on' kann mit I2 die Referenzpunktfahrt gestartet werden. Wenn der Referenzpunktschalter I3 aktiv ist, wird die Istposition mit der Referenzlage überschrieben und der Modus beendet.
- Mit I1 wird jetzt die Positionierung in Satz 1 gestartet.
- Mit jeder weiteren positiven Flanke von I1 wird die nächste Position angewählt.
- In Satz 0 fährt der Antrieb auf seine Referenzposition zurück.

positioning - control (Pc) - Parameter			
Pc.0	Posi Modul	1	on
Pc.1	Vorgabe mode	0	Positionsanzeige/-vorgabe dezimal
Pc.4	Endlage links Vorzeichen	0	0 : +
Pc.5	Endlage links high	0	
Pc.6	Endlage links low	0	
Pc.7	Endlage rechts Vorzeichen	0	0 : +
Pc.8	Endlage rechts high	20	
Pc.9	Endlage rechts low	0	
Pc.10	Referenzpunktmode	0	auto ref on
Pc.11	Referenzpunkt Vorzeichen	0	0 : +
Pc.12	Referenzpunkt high	10	
Pc.13	Referenzpunkt low	0	
Pc.14	Referenzgeschwindigkeit	-100	der Referenzpunkt wird mit einer Geschwindigkeit von 100 rpm in Drehrichtung links gesucht / automatische Richtungsumkehr bei Erreichen des Endschalters.

positioning definition (Pd)-Parameter									
		Satz 0	Satz 1	Satz 2	Satz 3	Satz 4	Satz 5	Satz 6	
Pd.0	Positionierung	1	1	1	1	1	1	1	1 : on
Pd.1	Manueller Start	0	0	0	0	0	0	---	kein manuelles Starten
Pd.2	Kp Lage	20	20	20	20	20	20	20	
Pd.3	Grenze für Lageregler	500	500	500	500	500	500	500	
Pd.5	S Kurvenzeit	0,1	0,5	0,5	0,5	2	0,5	0,5	
Pd.6	Beschleunigungszeit	0,2	0,8	0,8	0,8	2	0,8	0,8	
Pd.7	Maximaldrehzahl	1000	2000	3000	3000	3000	3000	3000	
Pd.8	Positionsvorgabe Vorzeichen	0 : +	0 : +	1 : -	1 : -	1 : -	1 : -	0 : +	
Pd.9	Positionsvorgabe high	10	7	5	5	5	1	10	Vorgabe siehe Pc.1
Pd.10	Positionsvorgabe low	0	5000	0	0	0	5000	0	
Pd.11	Verfahrweise	0	1	1	1	1	1	1	0 : absolut/1 : relative
Pd.12	Zielfenstergröße	16383	16383	16383	16383	16383	16383	16383	Zielfenster 90°

digital input (di) - Parameter		
di.3	Eingangsfunktion I1	17 : Start Positionierung
di.4	Eingangsfunktion I2	10 : Start Referenzpunktfahrt
di.5	Eingangsfunktion I3	12 : Referenzpunktschalter
di.6	Eingangsfunktion I4	13 : RST
di.7	Eingangsfunktion IA	1 : Satzanwahl
di.8	Eingangsfunktion IB	2 : Satzanwahl
di.9	Eingangsfunktion IC	3 : Satzanwahl
di.11	Eingangsfunktion I5	14 : Endschalter rechts
di.12	Eingangsfunktion I6	15 : Endschalter links
di.17	Strobeabhängigkeit	1792 : IA + IB + IC
di.18	Auswahl Strobesignal	16 : I1

digital output (do) - Parameter									
do.3	Schaltbedingung 3	23 : Position erreicht							
do.4	Schaltbedingung 4	1 : generell an							
do.28	Ausgangsfilter 1 Zeit	4 ms							
do.30	Ausgangsfilter 1 Verknüpfung	4 : do.4							
		Satz 0	Satz 1	Satz 2	Satz 3	Satz 4	Satz 5	Satz 6	
do.13	Auswahl Schaltbed. Ausgang Out A	do.4	0	do.4	0	do.4	0	0	
do.14	Auswahl Schaltbed. Ausgang Out B	0	do.4	do.4	0	0	do.4	0	
do.15	Auswahl Schaltbed. Ausgang Out C	0	0	0	do.4	do.4	do.4	0	



## 5.22 Referenzpunktfahrt Beispiel 1

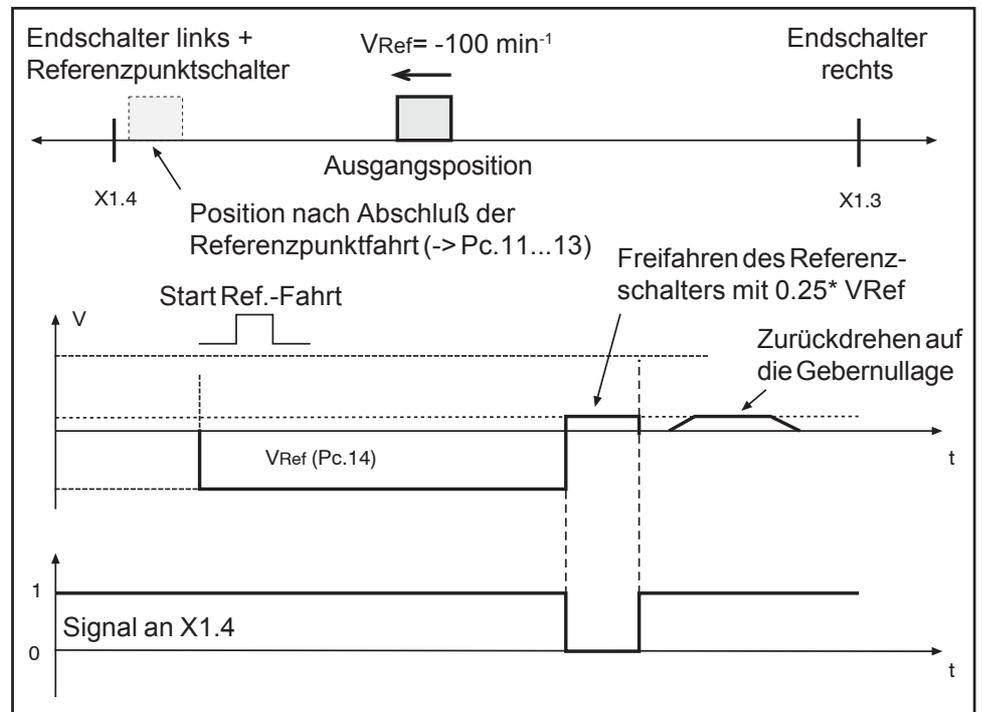
Ein Endschalter dient gleichzeitig als Referenzpunktschalter.

**Hier:** Klemme X1.3 = Endschalter rechts  
Klemme X1.4 = Endschalter links + Referenzpunktschalter

**Einstellung:** di.11 = 14; di.12 = 19; Pc.14 = -100 min<sup>-1</sup>

Start der Referenzpunktfahrt durch Setzen eines Digitaleinganges (z.B. X1.7 => Parameter di.5 = 10) **oder** per Bus / PC mit dem Parameter Pd.1 = 2 **oder** automatisch nach Einschalten der Spannungsversorgung mit dem ersten "Start Positionierung"-Signal (Parameter Pc.10 = 1).

Das "Start Positionierung"-Signal kann ebenfalls per Digitaleingang gegeben werden (z.B. X1.2 => Par. di.6 = 17) **oder** über Bus / PC mit dem Parameter Pd.1 = 1.



5.23 Referenzpunktfahrt  
Beispiel 2

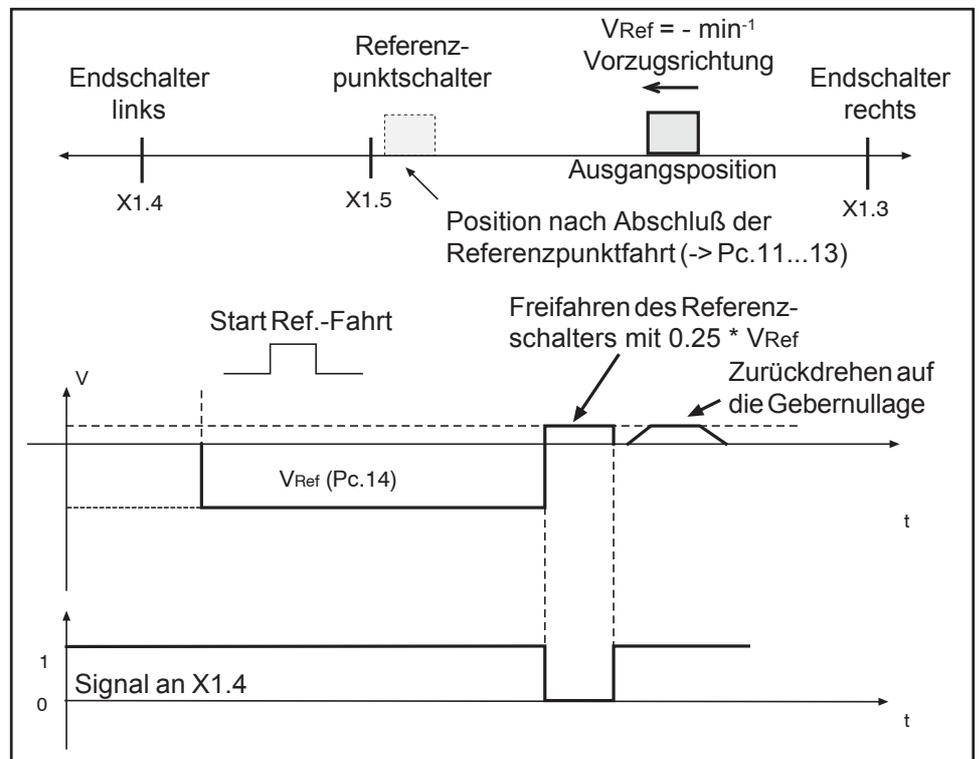
Der Referenzpunktschalter ist unabhängig von den Endschaltern.

**Hier:** Klemme X1.3 = Endschalter rechts  
 Klemme X1.4 = Endschalter links  
 Klemme X1.5 = Referenzpunktschalter

**Einstellung:** di.11 = 14; di.12 = 15; di.3 = 12; Pc.14 = -100 min<sup>-1</sup>

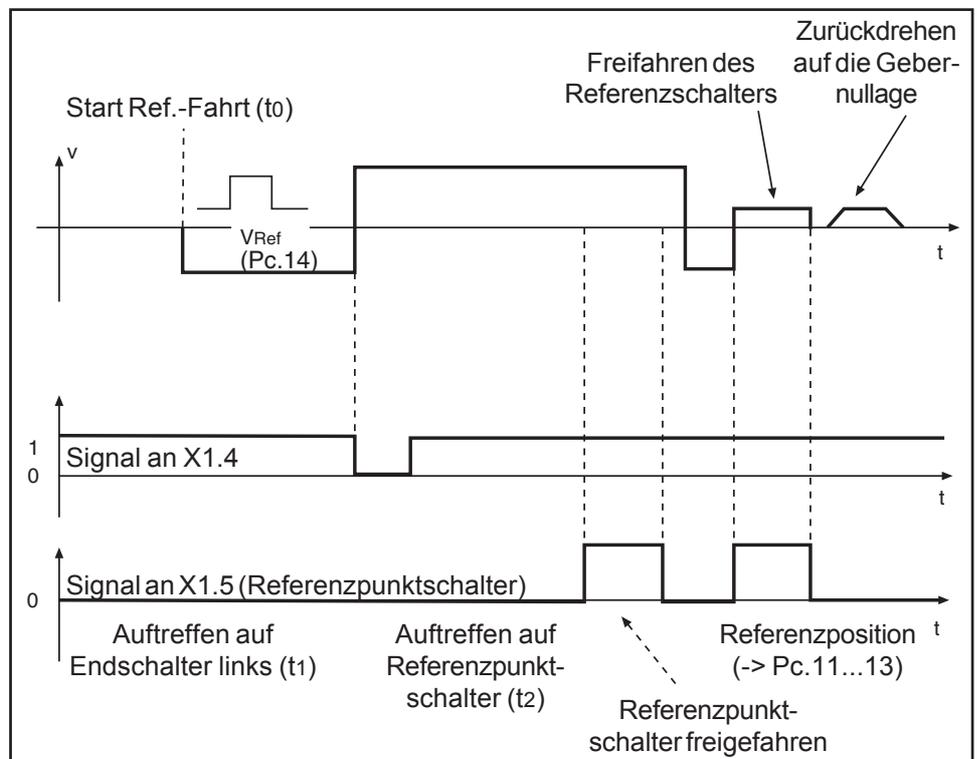
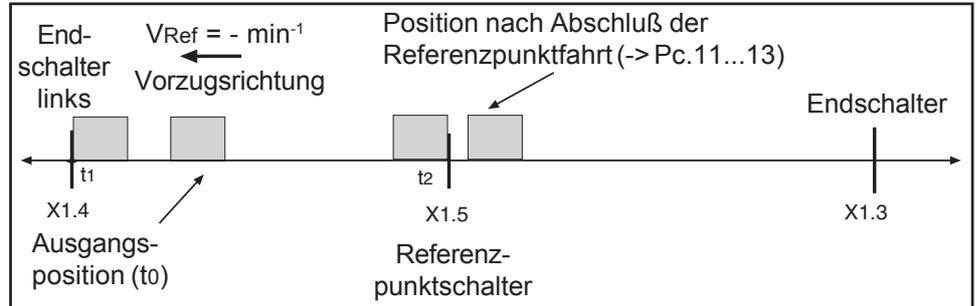
Start der Referenzpunktfahrt durch Setzen eines Digitaleinganges (z.B. X1.7 => Parameter di.5 = 10) **oder** per Bus / PC mit dem Parameter Pd.1 = 2 **oder** automatisch nach Einschalten der Spannungsversorgung mit dem ersten "Start Positionierung"-Signal (Parameter Pc.10 = 1).

Das "Start Positionierung"-Signal kann ebenfalls per Digitaleingang gegeben werden (z.B. X1.2 => Par. di.6 = 17) **oder** über Bus / PC mit dem Parameter Pd.1 = 1.



## 5.24 Referenzpunktfahrt Beispiel 3

Anfahren des Referenzpunktschalters *entgegen* der Vorzugsrichtung (Sonderfall zu Beispiel 2).

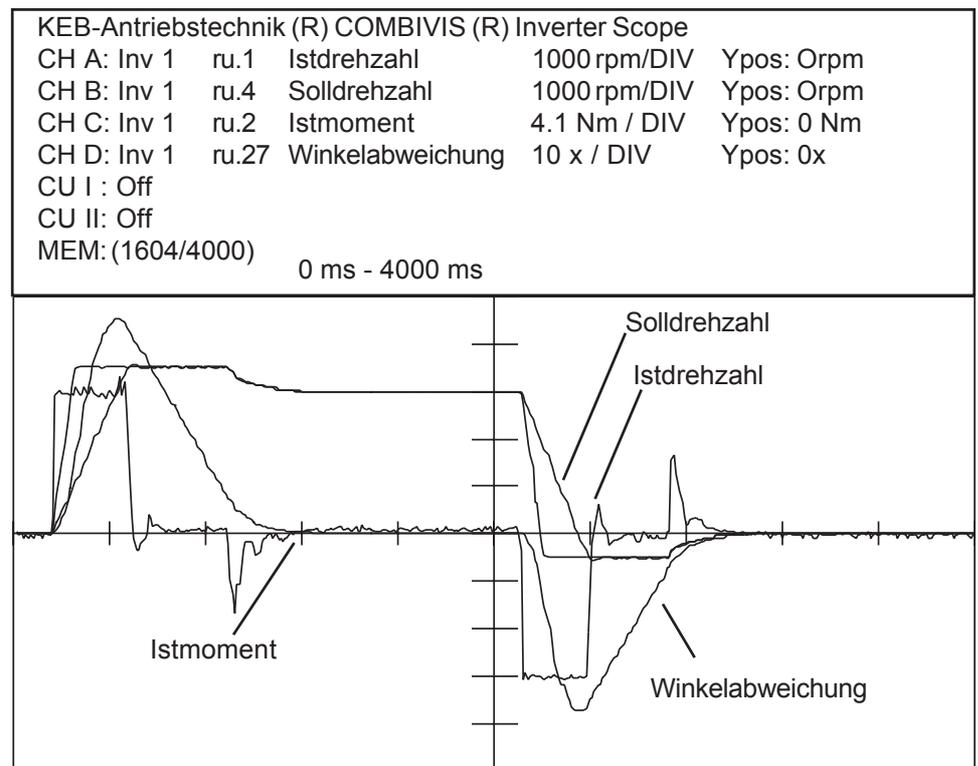


### 5.25 Betrieb bei großen Massenträgheitsmomenten

Bei großen Massenträgheitsmomenten treten bei der Positionierung häufig unerwünschte Effekte auf; hier eine Kurzanleitung für die Parametrierung.

- Drehzahlreglereinstellung wie gewohnt durchführen (**CS-Parameter**).
- Positioniermodul aktivieren und Positioniervorgang mit Inverter-Scope aufzeichnen.

Das nun folgende Beispiel wurde mit einem Motor 12.SM.000-4400 und einer Schwungmasse mit  $88 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$  aufgezeichnet.



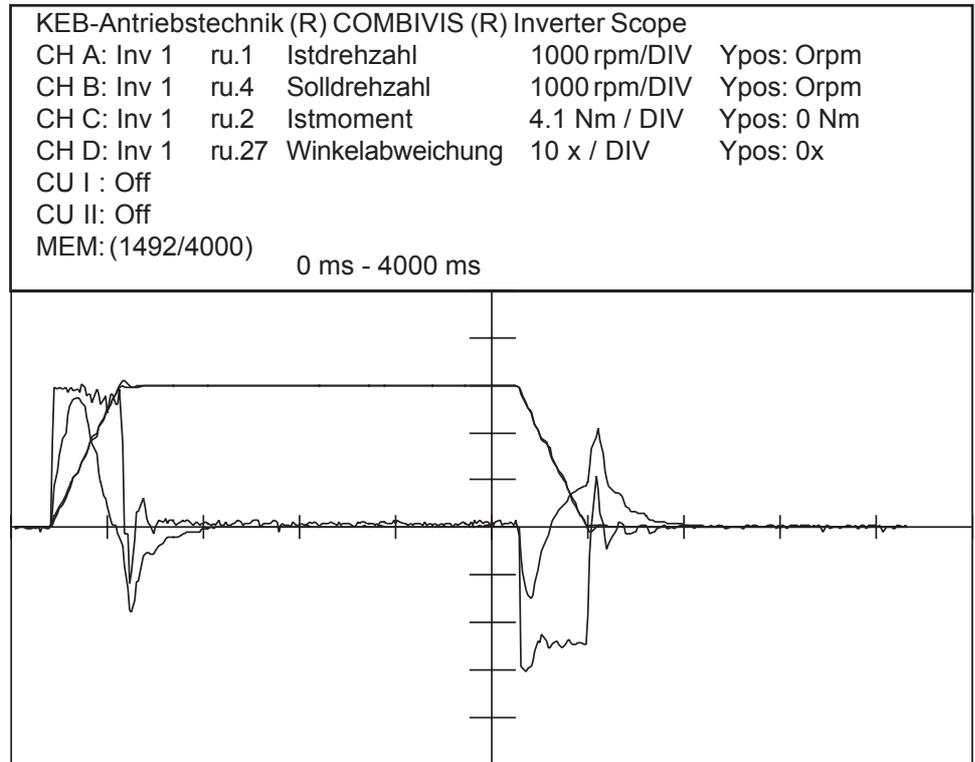
Der Antrieb kann in dieser Aufnahme dem Sollwert nicht folgen. Beim Beschleunigen an der Momentengrenze vergrößert sich die Winkelabweichung zusehends. Sodann gleicht der Antrieb den Winkelfehler durch Nachholen bis auf Null aus. Wichtig dabei ist, daß die Maximaldrehzahl (SP.5, SP.8) größer eingestellt ist als Pd.3 + Pd.7.

Beim Verzögern kann der Antrieb dem Vorsteuerprofil wieder nicht folgen. Es kommt zu einem Überschwinger. Der Antrieb wird anschließend mit der unter Pd.3 eingestellten Drehzahl in seine Solllage zurückgedreht. Der Überschwinger (Winkelabweichung) beträgt in diesem Beispiel 3,5 Motorumdrehungen.

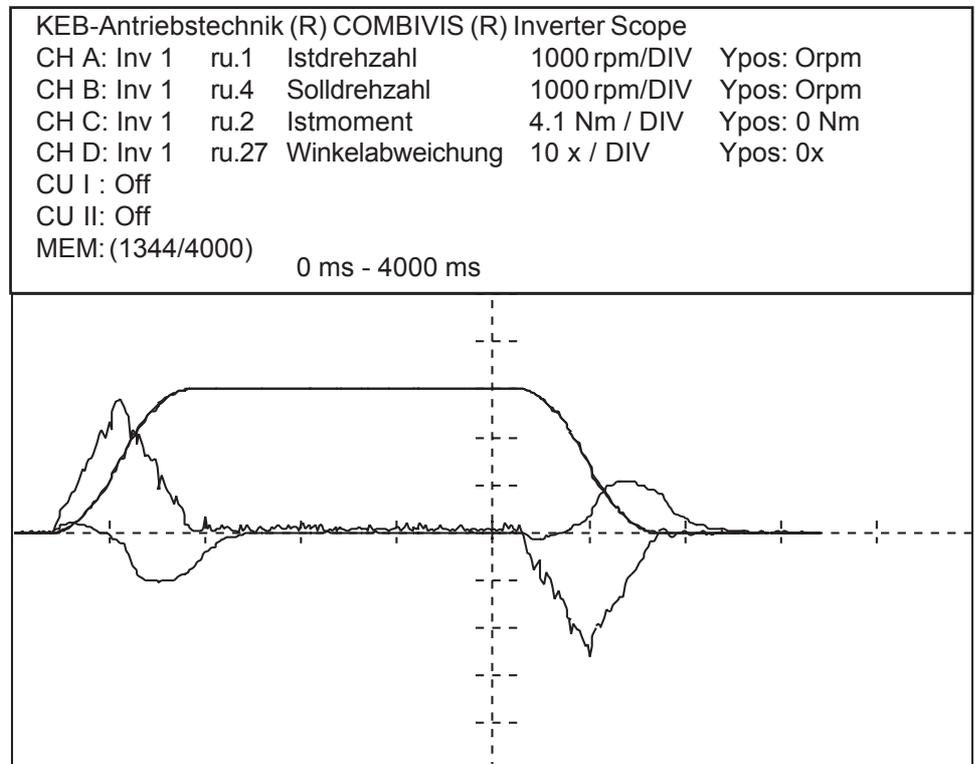
Um bis auf die Maximaldrehzahl zu beschleunigen, benötigt der Antrieb in diesem Beispiel etwa 300 ms. Diesen Wert stellen wir für unseren zweiten Versuch für die Beschleunigungszeit Pd.6 ein.

## Beispiele Positioniermodul

Bei dieser Einstellung mit  $Pd.6 = 0,3$  s kann der Antrieb dem Vorsteuerprofil folgen. Nur in den Eckpunkten des Vorsteuerprofils kommt es zu Momentenstößen, die sich in der Mechanik der Maschine störend auswirken können.



Bei großen Massenträgheitsmomenten ist die Verwendung von S-Kurven zu empfehlen. Hier im Folgenden ein Versuch mit  $Pd.5 = 0,3$  s und  $Pd.6 = 0.01$  s.



- Hier folgt der Antrieb dem Vorsteuerprofil optimal.
- Solldrehzahl und Istdrehzahl liegen übereinander.
- Das Drehmoment hat einen 'dreieckförmigen' Verlauf.
- Der Antrieb hat keinen Überschwinger im Zielfenster.
- Die Winkelabweichung beträgt maximal etwa  $10^\circ$ .

5.26 Fehlersuche im Positioniermodul

Fehlverhalten	mögliche Ursache	Kontrolle / Abhilfe
Positionierschritt bzw. Referenzpunktfahrt wird nicht ausgeführt	Reglerfreigabe nicht gesetzt	Klemme X1.1, Parameter ru.14
	Endschaltersignal unterbrochen oder nicht angeschlossen	Klemmleiste, Parameter ru.14, ru.16
	Drehmomentbegrenzung aktiv	An.13 = 0 setzen; CS.6 / CS.7 anheben
	Software-Endlagen aktiv	Software-Endlagen ändern oder ausschalten (siehe Parameter Pc.4...9)
	Position ist bereits erreicht	Positionsvorgabe Pd.8...10 und Istposition ru.35...37 vergleichen
	letzter Positionierschritt noch nicht abgeschlossen, Referenzfahrt aktiv	Statusanzeige ru.0 (P A = Positionierung aktiv) Statusanzeige ru.0 (SrA = Referenzpunktsuche aktiv)
Positionierung zu ungenau (Zielfenster wird nicht erreicht)	Lageregler zu weich oder ausgeschaltet (Pd.2)	Wert von Pd.12 anheben
	Zielfenster zu klein	Wert von Pd.12 anheben
	Drehmomentbegrenzung aktiv	An.13 = 0 setzen; CS.6 / CS.7 anheben
Antrieb fährt über Zielposition hinaus und kehrt dann zurück	Rampen für Posi-Fahrprofil zu kurz eingestellt	Rampenzeiten Pd.5 / Pd.6 verlängern
	Drehmomentbegrenzung aktiv	An.13 = 0 setzen; CS.6 / CS.7 anheben
	Drehzahlbegrenzung aktiv, d.h. Sp.5 oder Sp.8 < Pd.7	Sp.5 / Sp.8 > Pd.7 einstellen oder Pd.7 entsprechend reduzieren
	Lageregler zu weich oder ausgeschaltet (Pd.2)	Wert von Pd.2 anheben
Antrieb fährt auf die falsche Position	falscher Parametersatz aktiviert	akt. Parametersatz (ru.18) kontrollieren
	Positionsvorgabe oder Verfahrensweise falsch eingestellt	Pd.8...11 kontrollieren
	Referenzfahrt aktiv	Statusanzeige ru.0 (SrA = Referenzpunktsuche aktiv)
Antrieb schwingt	Drehzahlregler schlecht eingestellt Lageregler schlecht eingestellt	siehe CS-Parameter Pd.2 abgleichen
starke mech. Belastung beim Positionieren (Drehmomentstöße)	Rampen für Posi-Fahrprofil zu kurz eingestellt	Rampenzeiten Pd.5 / Pd.6 verlängern
	mehr Verschleiß für Posi-Fahrprofil vorgeben	Pd.5 erhöhen
Antrieb fährt über Endschalter hinaus Referenzpunktsuche wird nicht abgeschlossen, Antrieb fährt immer von einem Endschalter zum anderen	Endschalter rechts / links vertauscht	Klemmleiste kontrollieren, Parameter ru.14
	Reaktion auf Endschalter deaktiviert	Parameter Pn.24 kontrollieren
	Vorzeichen der Referenzgeschwindigkeit Pc.14 falsch	Ist der Endschalter links gleichzeitig Referenzschalter, muß Pc.14 negativ sein; Ist der Endschalter rechts gleichzeitig Referenzschalter, muß Pc.14 positiv sein.
	kein Digitaleingang als Referenzpunkt-schalter definiert oder Referenzpunkt-schalter nicht angeschlossen	Ref.-Signal auf einen Digitaleingang führen und diesen als Referenzpunkt-schalter programmieren (-> di.-Par.)

## 5.27 Adjustment Assistance (AA)-Parameter

Parameter kann nur gelesen werden!											
Bestätigung mit Enter zum Abspeichern des Par.-Wertes nötig!											
Parameter ist satzprogrammierbar!											
Gr.	Nr.	Name	Adresse	P	E	R	Auflösung	Untergrenze	Obergrenze	Defaultwert	Einheit
AA	0	Parameterauswahl Kanal 1	3200				1	0	65535	0	---
AA	1	Parameterauswahl Kanal 2	3201				1	0	65535	0	---
AA	2	Parameterauswahl Kanal 3	3202				1	0	65535	0	---
AA	3	Parameterauswahl Kanal 4	3203				1	0	65535	0	---
AA	4	Zeitbasis	3204				0,001	0,001	32,000	0,001	---
AA	5	Triggerquelle	3205				1	0	255	255	---
AA	6	Trigger Position	3206				1	0	variabel	10	---
AA	7	Start / Stop Aufzeichnung	3207				1	0	255	0	---
AA	8	Betriebsstatus Scope-Funktion	3208			R	1	0	2	0	---
AA	9	Adresse für Parameter auslesen	3209				1	0	variabel	0	---
AA	10	Parameterwert Kanal1	320A			R	1	0	---	---	---
AA	11	Parameterwert Kanal 2	320B			R	1	0	---	---	---
AA	12	Parameterwert Kanal 3	320C			R	1	0	---	---	---
AA	13	Parameterwert Kanal 4	320D			R	1	0	---	---	---

*Inverter Scope (AA.0 ... AA.13)* Diese Parameter werden von dem Kommunikationsprogramm 'Inverter Scope' verwaltet.

AA.0 bis AA.3 enthalten die Adressen der Parameter, die vom 'Inverter Scope' aufgezeichnet werden sollen.

AA.4 enthält die Zeitbasis für die Aufzeichnung der Parameterwerte.

AA.5 / AA.6 enthalten die Triggerbedingung und - position.

AA.7 / AA. 8 dienen zur Synchronisation des PC-Programms mit dem KEB COMBIVERT S4.

AA.9 ... AA.13 dienen zum Auslesen der im Gerät aufgezeichneten Werte.

Das Programm 'Inverter Scope' ist menuegeführt und verwaltet diese Parameter selbständig. Ein direkter Zugriff auf die AA-Parameter ist daher nicht notwendig. Die Bedienung des Inverter-Scope Programms ist in der COMBIVIS-Betriebsanleitung erläutert.

## 6. Anhang

### 6.1 Geänderte Funktionen ab Version 3.0

6.1.1 Änderung im Posimodul Eine abgebrochene Positionierung wird mit der nächsten Start Positionierung zunächst beendet.

6.1.2 Änderung in der OL und OH2 Funktion Die OH2-Funktion übernimmt nur noch den Schutz der Motorwicklung. Das bedeutet, die Funktion spricht nur noch oberhalb des 3-fachen Motornennstromes an. Zum Motorschutz auf Übertemperatur muß jetzt in jedem Fall ein PTC-Kontakt angeschlossen werden. Zusätzlich können die Auslösezeiten noch in den dr-Parametern vorgegeben werden.

Die OL-Funktion hat sich bei Geräten im G- und H-Gehäuse geändert. Als Nennstrom für den Überlastbereich wurden für das 16.S4.G... 33 A und für das 18.S4.H... 50 A angesetzt. Der Stillstandsdauerstrom maßgeblich für den Endstufenschutz unterhalb von 3 Hz wurde nicht verändert.

6.1.3 Softwareendschalter Wird eine Position außerhalb der Softwareendschalter angewählt und gestartet, wird E.SLF bzw. E.SLr ausgelöst. Auch bei Pc.0 = 2 neue Positionsvorgaben während der Positionierung wird der Fehler ausgelöst.

Anzeige	Wert	Bedeutung
E.SLF	110	Fehler Software Endlage vorwärts (Position oberhalb Pc.7 ... Pc.9 angewählt)
E.SLr	111	Fehler Software Endlage rückwärts (Position unterhalb Pc.4 ... Pc.6 angewählt)

6.1.4 Neue Funktionen 3.0

- Motortemperaturmessung (KTY-Unterbaukarte)
- Erweiterung des Drehzahlbereichs 14000 rpm
- Motorpotifunktion
- Bremsmoment und Rampe für Not-Stop
- Feldschwächbetrieb
- Tauschen der Analogeingänge
- Regelung der Steller-/Motortemperatur
- Betrieb eines Motors mit Hiperfacegeber
- Direkte Umschaltmöglichkeit zwischen synchron-, posi- und drehzahlgeregeltem Betrieb
- Vorgabe anderer Beschleunigungsrampe wie Verzögerungsrampe im Posibetrieb
- Änderung der maximalen Positioniergeschwindigkeit während der Positionierung
- Vorgabe neuer Positionen während der Positionierung
- Positionierung mit einer Anfangsdrehzahl
- Registerfunktion
- Aufsynchronisieren mit Rampen





