

COMBIVERT



F5 MULTI

D

BETRIEBSANLEITUNG

Steuerteil ab V3.2



Diese Betriebsanleitung beschreibt die Steuerungen der KEB COMBIVERT F5 - Serie. Sie ist nur gültig in Verbindung mit der Betriebsanleitung Teil 1 und Teil 2. Alle Anleitungen müssen jedem Anwender zugänglich gemacht werden. Vor jeglichen Arbeiten muß sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Darunter fällt insbesondere die Kenntnis und Beachtung der **Sicherheits- und Warnhinweise aus Teil1**. Die in dieser Betriebsanleitung verwendeten Piktogramme entsprechen folgender Bedeutung:

D - 3.....D - 40



Gefahr
Warnung
Vorsicht



Achtung
unbedingt
beachten



Information
Hilfe
Tip

1.	Allgemeines	4
2.	Einbau und Anschluss	5
2.1	Übersicht	5
2.1.1	Gehäusegröße D - E.....	5
2.1.2	Ab Gehäusegröße G.....	5
2.2	Steuerkarte MULTI	6
2.2.1	Belegung der Klemmleiste X2A.....	6
2.2.2	Anschluss der Steuerung.....	7
2.2.3	Digitale Eingänge.....	7
2.2.4	Analoge Eingänge	7
2.2.5	Spannungseingang/ externe Versorgung	8
2.2.6	Digitale Ausgänge.....	8
2.2.7	Relaisausgänge	8
2.2.8	Analoge Ausgänge.....	8
2.2.9	Spannungsausgang.....	8
2.3	Operator.....	9
3.	Bedienung des Gerätes	10
3.1	Tastatur.....	10
3.2	Parameterbeschreibung.....	11
3.2.1	Passworteingabe	12
3.2.2	Betriebsanzeigen	12
3.2.3	Grundeinstellung des Antriebes.....	14
3.2.4	Besondere Einstellungen.....	17
3.3	Größenabhängige Daten	23
3.4	Der Drivemodus	24
3.4.1	Antrieb starten/stoppen.....	24
3.4.2	Drehrichtung wechseln	24
3.4.3	Sollwert vorgeben	24
3.4.4	Drivemode verlassen	24
4.	Fehlerdiagnose	25
5.	Erstinbetriebnahme	31
6.	Einstellhilfe Drehzahlregler	32
7.	Kurzanleitung.....	33
8.	Passwörter	35

1. Allgemeines

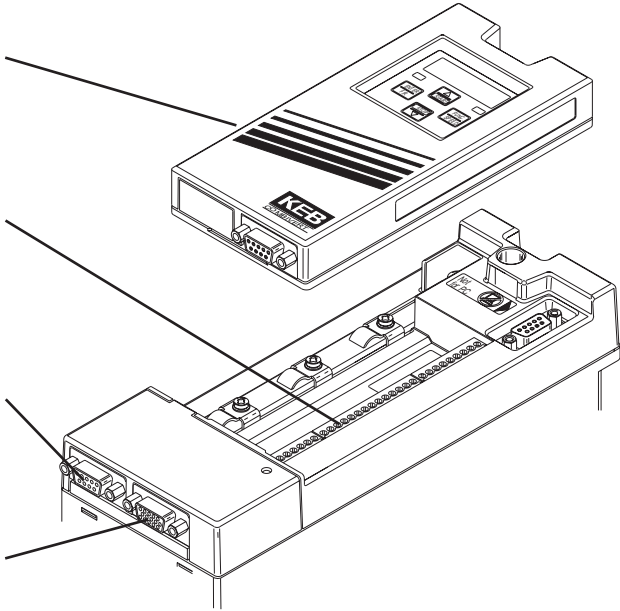
Der Frequenzumrichter KEB COMBIVERT F5-MULTI ist eine Antriebskomponente, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt ist. Der Frequenzumrichter dient ausschließlich zur stufenlosen Drehzahlsteuerung/-regelung von Drehstromasynchronmotoren. Der Betrieb anderer elektrischer Verbraucher ist unzulässig und kann zur Zerstörung der Geräte führen.

Damit beim KEB COMBIVERT F5-MULTI trotz umfangreicher Programmiermöglichkeiten eine einfache Bedienung und Inbetriebnahme möglich ist, wurde eine spezielle Bediener Ebene geschaffen, in der die wichtigsten Parameter zusammengefasst sind. Sollten jedoch die von KEB vordefinierten Parameter nicht ausreichen, um Ihren Einsatzfall zu lösen, können Sie von KEB eine Applikationsanleitung beziehen.

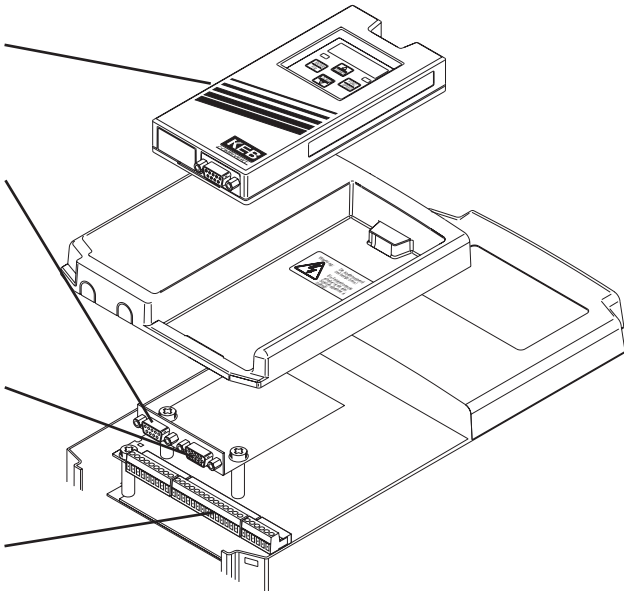
2. Einbau und Anschluss

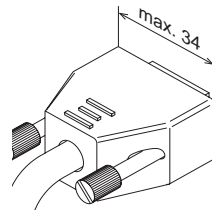
2.1 Übersicht

2.1.1 Gehäusegröße D - E

Optionaler Bedienoperator mit 9-pol. Sub-D Buchse Parametrierschnittstelle	
X2A Klemmleiste Anschluss Steuerklemmen	
X3B 9-pol. Sub-D Buchse OPTION	
X3A 15-pol. Sub-D Buchse Anschluss Inkrementalgeber	

2.1.2 Ab Gehäusegröße G

Optionaler Bedienoperator mit 9-pol. Sub-D Buchse Parametrierschnittstelle		
X3A 15-pol. Sub-D Buchse Anschluss Inkrementalgeber		
X3B 9-pol. Sub-D Buchse OPTION		
X2A Klemmleiste Anschluss Steuerklemmen		

	Maximale Breite der Stecker für X3A und X3B beachten.	
---	--	---

D

2.2 Steuerkarte MULTI

X2A

2.2.1 Belegung der Klemmleiste X2A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

PIN	Funktion	Name	Erklärung
Analogeingänge			
1	+ Sollwerteingang 1	AN1+	0...±10 VDC ^ 0...±CP.22 Auflösung 12Bit Abtastzeit 1 ms
2	- Sollwerteingang 1	An1-	
3	+ Analogeingang 2	AN2+	
4	- Analogeingang 2	AN1-	
Analogausgänge			5 mA; Ri=100 Ω
5	Analogausgang 1	ANOUT1	Ausgabe der Ausgangsdrehzahl 0...±10 VDC ^ 0...±3000 min ⁻¹ Auflösung 12 bit
6	Analogausgang 2	ANOUT2	Ausgabe vom Scheinstrom 0...10 VDC ^ 0...2 x IN PWM-Frequenz 3,4 kHz Grenzfrequenz Filter 1. Ordnung 178 Hz
Spannungsversorgung			
7	+10 V Ausgang	CRF	Referenzspannung für Sollwertpotentiometer
8	Analoge Masse	COM	Masse für analoge Ein- und Ausgänge
9			
Digitaleingänge			
10	Festdrehzahl 1	I1	I1+I2 = Festdrehzahl 3 (default: 0 1/min) kein Eingang gesetzt=analoger Sollwert Eingang für externe Fehlervorgabe ¹⁾ Im CP-Mode keine Funktion hinterlegt Endschalter ¹⁾ Endstufen werden angesteuert; Fehlerreset beim Öffnen Reset; nur im Fehlerfall möglich
11	Festdrehzahl 2	I2	
12	Externer Fehler	I3	
13	-	I4	
14	Endschalter Vorwärts	F	
15	Endschalter Rückwärts	R	
16	Reglerfreigabe/Reset	ST	
17	Reset	RST	
Transistorausgänge			
18	Konstantfahrt	O1	Transistorausgang schaltet bei Istwert = Sollwert
19	Betriebsbereit-Signal	O2	Transistorausgang schaltet solange kein Fehler anliegt
Spannungsversorgung			
20	24 V-Ausgang	Uout	ca. 24 V Ausgang (max. 100 mA)
21	20...30 V-Eingang	Uin	Spannungseingang für externe Versorgung
22	Digitale Masse	0V	Bezugspotential für digitale Ein-/Ausgänge
23			
Relaisausgänge			
24	Schließer 1	RLA	Störmelderelais (Voreinstellung); Funktion kann mit CP.33 geändert werden
25	Öffner 1	RLB	
26	Schaltkontakt 1	RLC	
27	Schließer 2	FLA	Run-Signal (Voreinstellung); Funktion kann mit CP.34 geändert werden
28	Öffner 2	FLB	
29	Schaltkontakt 2	FLC	
		1) Die Reaktion auf ein Signal an diesen Klemmen kann mit CP.35 und CP.36 eingestellt werden. Bei defektem Gerät ist das Ansprechen der Softwareschutzfunktion nicht gewährleistet.	

2.2.2 Anschluss der Steuerung

Um Fehlfunktionen durch Störspannungseinspeisung an den Steuereingängen zu vermeiden, sollten Sie folgende Hinweise beachten:

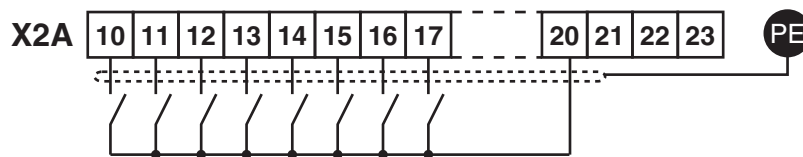


EMV

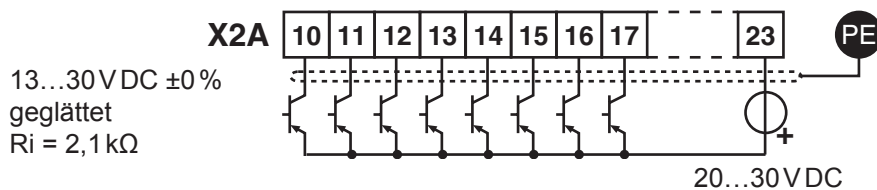
- Abgeschirmte/verdrillte Leitungen verwenden
- Schirm **einseitig** am Umrichter auf Erdpotential legen
- Steuer- und Leistungskabel **getrennt** verlegen (ca. 10...20 cm Abstand); Kreuzungen im rechten Winkel verlegen

2.2.3 Digitale Eingänge

Verwendung der **internen** Spannungsversorgung



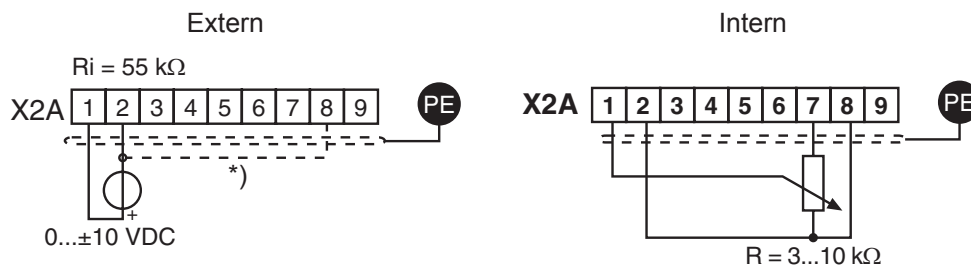
Verwendung einer **externen** Spannungsversorgung



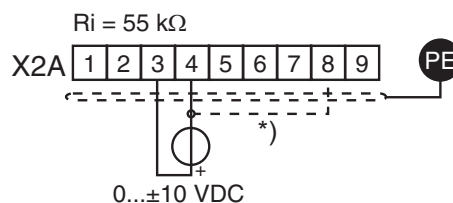
2.2.4 Analoge Eingänge

Um Sollwertschwankungen zu vermeiden, nicht beschaltete Sollwerteingänge mit der analogen Masse verbinden!

Analoge Sollwertvorgabe im drehzahlgeregelten Betrieb (CP.10 = 4):



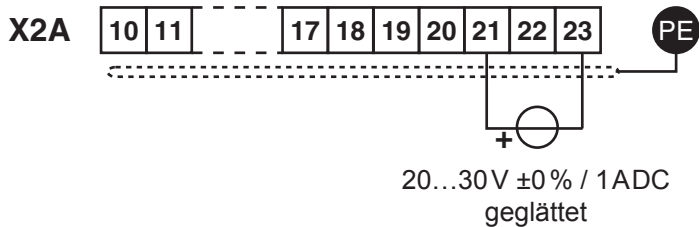
Analoge Sollwertvorgabe im momentengeregelten Betrieb (CP.10 = 5) und Sollwertquelle CP.28 = 1:



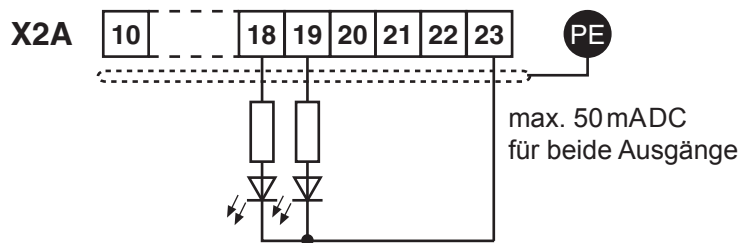
- *) Potentialausgleichsleitung nur anschließen, wenn zwischen den Steuerungen ein Potentialunterschied >30 V besteht. Der Innenwiderstand reduziert sich hierbei auf 30 kΩ.

2.2.5 Spannungseingang/ externe Versorgung

Durch die Versorgung der Steuerkarte mit einer externen Spannungsquelle bleibt die Steuerung auch bei abgeschaltetem Leistungsteil in Betrieb. Um undefinierte Zustände bei externer Versorgung zu vermeiden, sollte grundsätzlich erst die Versorgung und dann der Umrichter eingeschaltet werden.

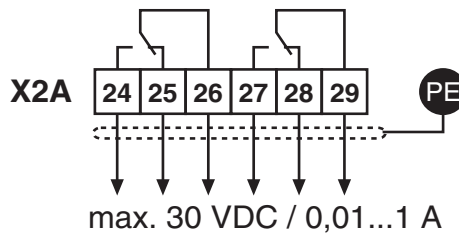


2.2.6 Digitale Ausgänge

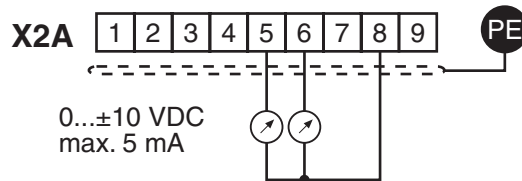


2.2.7 Relaisausgänge

Bei induktiver Last an den Relaisausgängen ist eine Schutzbeschaltung vorzusehen (z.B. Freilaufdiode) !

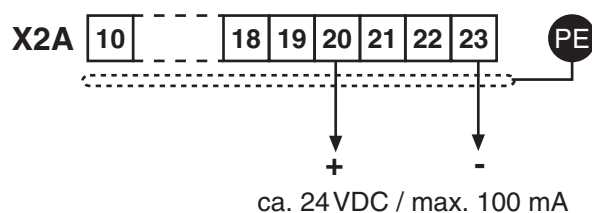


2.2.8 Analoge Ausgänge



2.2.9 Spannungsausgang

Der Spannungsausgang dient zur Ansteuerung der digitalen Eingänge sowie zur Versorgung externer Steuerelemente. Der maximale Ausgangsstrom von 100 mA darf nicht überschritten werden.



2.3 Operator

Als Zubehör zur lokalen oder externen (Option: Kabel 00.F5.0C0-1xxx) Bedienung der Frequenzumrichter KEB COMBIVERT F5 ist ein Operator erforderlich. Um Fehlfunktionen zu vermeiden, muss der Umrichter vor dem Aufstecken/ Abziehen des Operators in den Status nOP (Reglerfreigabe öffnen) gebracht werden. Bei Inbetriebnahme des Umrichters wird mit den zuletzt abgespeicherten Werten, bzw. Werkseinstellung gestartet.

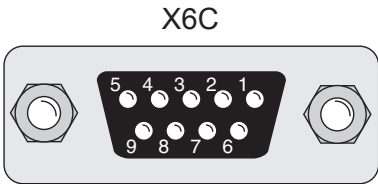
D

Digital Operator (Artikelnummer 00.F5.060-1000)		
Interface Operator (Artikelnummer 00.F5.060-2000)		
x	x	5-stelliges LED-Display
x	x	Betriebs-/Fehleranzeige Normal „LED ein“ Fehler „LED blinkt“
-	x	Schnittstellenkontrolle BUS-Betrieb „LED ein“
x	x	Doppelfunktionstastatur
-	x	X6B HSP5 Programmier- und Diagnose- schnittstelle
-	x	X6C RS232/RS485

The diagram illustrates the KEB COMBIVERT F5 operator interface. It features a 5-digit LED display at the top, a control panel with buttons for 'START', 'ENTER', 'STOP', and 'FUNC. SPEED', and two connection ports labeled 'X6B' and 'X6C'. The 'X6B' port is a 5-pin D-sub connector, and the 'X6C' port is a 9-pin D-sub connector. The KEB logo and 'COMBIVERT F5' text are at the bottom right.

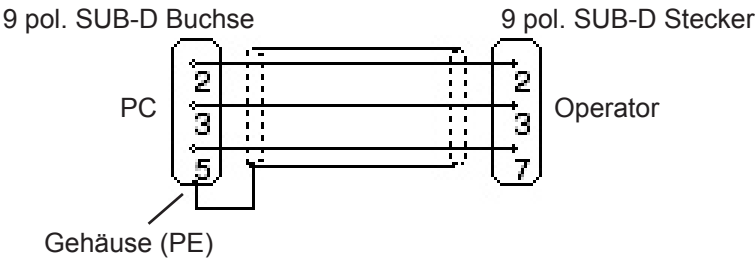


Für die serielle Datenübertragung nach RS232/485 nur die Operatorschnittstelle verwenden. Der direkte Anschluss eines PC's an den Umrichter ist nur über ein HSP5-Spezialkabel (Artikelnummer 00.F5.0C0-0001) zulässig und würde andernfalls zur Zerstörung der PC-Schnittstelle führen!



PIN	RS485	Signal	Bedeutung
1	-	-	reserviert
2	-	TxD	Sendsignal 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 _{max} =10 mA)
7	C/C'	DGND	Datenbezugspotential
8	A	TxD-A	Sendsignal A RS485
9	B	TxD-B	Sendsignal B RS485

RS 232 Kabel
Artikelnummer
00.58.025-001D
Länge 3 m



3. Bedienung des Gerätes

3.1 Tastatur

Beim Einschalten des KEB COMBIVERT F5 erscheint der Wert des Parameters CP.1 (Umschaltung der Tastaturfunktion: siehe Drivemode).

Mit der Funktionstaste wird zwischen Parameterwert und Parameternummer gewechselt.



Mit UP (▲) und DOWN(▼) wird die Parameternummer oder bei veränderbaren Parametern der Wert erhöht / verringert.



Grundsätzlich werden Parameterwerte beim Verändern sofort übernommen und nichtflüchtig gespeichert. Bei einigen Parametern ist es jedoch nicht sinnvoll, dass der eingestellte Wert sofort übernommen wird. Bei diesen Parametern (CP.28, CP.32, CP.33, CP.34) wird durch **ENTER** der eingestellte Wert übernommen und nichtflüchtig gespeichert.

Tritt während des Betriebes eine Störung auf, wird die aktuelle Anzeige mit der Fehlermeldung überschrieben. Durch ENTER wird die Fehlermeldung zurückgesetzt.



Durch ENTER wird nur die Fehlermeldung in der Anzeige zurückgesetzt. In der Statusanzeige (CP.3) wird der anliegende Fehler weiterhin angezeigt. Um den Fehler selbst zurückzusetzen, muß erst die Ursache behoben werden und ein Reset oder ein Kaltstart erfolgen.

3.2 Parameterbeschreibung

Parameter	Einstellbereich	Auflösung	Standard	
CP.00	Passworteingabe	0...9999	1	—
CP.01	Istdrehzahl Geber 1	—	0,125 1/min	—
CP.02	Sollwertanzeige	—	0,125 1/min	—
CP.03	Umrichterstatus	—	1	—
CP.04	Scheinstrom	—	0,1 A	—
CP.05	Scheinstrom Spitzenwert	—	0,1 A	—
CP.06	Istmoment	—	0,01 Nm	—
CP.07	Zwischenkreisspannung	—	1 V	—
CP.08	ZK-Spannung Spitzenwert	—	1 V	—
CP.09	Ausgangsspannung	—	1 V	—
CP.10	Konfiguration Drehzahlregler	0 (off)...5	1	0 (off)
CP.11	DASM Nenndrehzahl	0...64000 min ⁻¹	1 min ⁻¹	LTK ²⁾
CP.12	DASM Nennfrequenz	0,0...1600,0 Hz	0,1 Hz	LTK ²⁾
CP.13	DASM Nennstrom	0,0...710,0 A	0,1 A	LTK ²⁾
CP.14	DASM Nennspannung	120...500 V	1 V	LTK ²⁾
CP.15	DASM cos (phi)	0,50...1,00	0,01	LTK ²⁾
CP.16	DASM Nennleistung	0,35...400,00 kW	0,01 kW	LTK ²⁾
CP.17	Motoranpassung	0...2	1	0
CP.18	Boost	0,0...25,5 %	0,1 %	2 %
CP.19	Eckfrequenz	0...400 Hz	0,0125 Hz	50 Hz
CP.20	Geberstrichzahl 1	1...16383 Ink.	1Ink.	2500 Ink.
CP.21	Drehrichtungstausch Geber 1	0...19	1	0
CP.22	max. Sollwert	0...4000 min ⁻¹	0,125 min ⁻¹	2100 min ⁻¹
CP.23	Festwert 1	+4000 min ⁻¹	0,125 min ⁻¹	100 min ⁻¹
CP.24	Festwert 2	+4000 min ⁻¹	0,125 min ⁻¹	-100 min ⁻¹
CP.25	Beschleunigungszeit	0,00...300,00 s	0,01 s	5,00 s
CP.26	Verzögerungszeit	-0,01...300,00 s	0,01 s	5,00 s
CP.27	S-Kurvenzeit	0,00 (off)...5,00 s	0,01 s	0,00 s (off)
CP.28	Quelle Momentensollwert	0...5	1	2
CP.29	Absoluter Momentensollwert	+10000,00	0,01 Nm	LTK ²⁾
CP.30	KP Drehzahl	0...32767	1	300
CP.31	KI Drehzahl	0...32767	1	100
CP.32	Schaltfrequenz	2/4/8/12/16 kHz	—	— ²⁾
CP.33	Relaisausgang 1 / Funktion	0...75	1	4
CP.34	Relaisausgang 2 / Funktion	0...75	1	2
CP.35	Endschalterfehler Reaktion	0...6	1	6
CP.36	Reaktion auf externen Fehler	0...6	1	0

²⁾ abhängig von der Gerätegröße (siehe 3.3 „Größenabhängige Daten“)



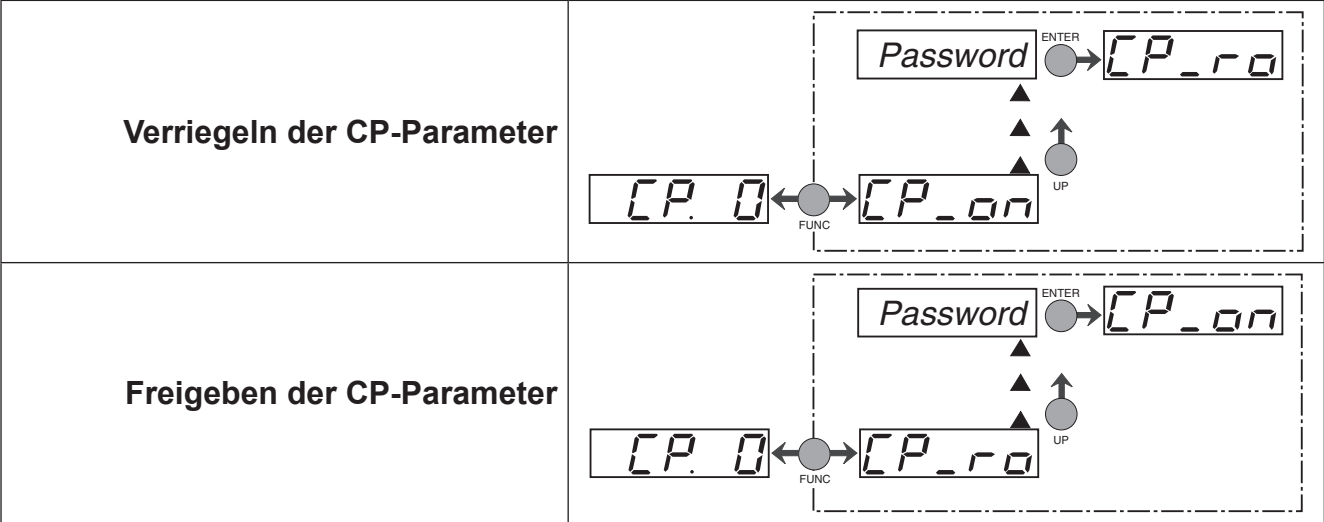
Aufgrund von Meß- und Berechnungsungenauigkeiten sind Toleranzen bei den Strom- und Momentenanzeigen sowie bei den Schaltleveln und Begrenzungen zu berücksichtigen. Die angegebenen Toleranzen (siehe Parameterbeschreibung) sind bezogen auf die zugehörigen Maximalwerte bei einer Dimensionierung KEB COMBIVERT : Motor = 1 : 1.

In Abhängigkeit der Daten des Motorenherstellers sind durch übliche Typenstreuungen der Motoren sowie Temperaturdriften größere Toleranzen bei den Momentenanzeigen möglich.

3.2.1 Passworteingabe

CP.00 Passworteingabe

Ab Werk wird der Frequenzumrichter ohne Passwortschutz ausgeliefert, d.h. alle veränderbaren Parameter lassen sich verstellen. Nach der Parametrierung kann das Gerät gegen unberechtigten Zugang verriegelt werden (Passwörter: siehe vorletzte Seite). Der eingestellte Mode wird gespeichert.



3.2.2 Betriebsanzeigen

Die folgenden Parameter dienen zur Kontrolle des Frequenzumrichters während des Betriebes.

CP.01 Istdrehzahl Geber 1

Wertebereich	Beschreibung
0...±4000 min ⁻¹	Anzeige der aktuellen Motordrehzahl (Geberkanal 1). Aus Kontrollgründen wird die Soll-drehzahl auch dargestellt, wenn die Reglerfreigabe oder Drehrichtung nicht geschaltet ist. Ein linkslaufendes Drehfeld (rückwärts) wird durch ein negatives Vorzeichen dargestellt. Voraussetzung für den korrekten Anzeigewert ist der phasenrichtige Anschluss des Motors und die richtige Einstellung der Geberstrichzahl (CP.20) sowie der Drehrichtung (CP.21).

CP.02 Sollwertanzeige

Wertebereich	Beschreibung
0...±4000 min ⁻¹	Anzeige des aktuellen Sollwertes. Aus Kontrollgründen wird die Solldrehzahl auch darge-stellt, wenn die Reglerfreigabe oder die Drehrichtung nicht geschaltet ist. Ist keine Dreh-richtung gegeben, wird die Solldrehzahl für Rechtslauf (vorwärts) angezeigt.

CP.03 Umrichterstatus

Die Statusanzeige zeigt den aktuellen Betriebszustand des Umrichters an. Mögliche Anzeigen und ihre Bedeu-tung sind:

	„no Operation“ Reglerfreigabe nicht gebrückt; Modulation abgeschaltet; Ausgangsspannung=0 V; Antrieb ist führungslos.
	„Low Speed“ keine Drehrichtung vorgegeben; Modulation abgeschaltet; Ausgangsspannung=0 V; Antrieb ist führungslos.
	„Forward Acceleration“ Antrieb beschleunigt mit Drehrichtung Vorwärts.
	weiter auf nächster Seite

FdEc	„Forward Deceleration“ Antrieb verzögert mit Drehrichtung Vorwärts.
rAcc	„Reverse Acceleration“ Antrieb beschleunigt mit Drehrichtung Rückwärts.
rdEc	„Reverse Deceleration“ Antrieb verzögert mit Drehrichtung Rückwärts.
Fcon	„Forward Constant“ Antrieb läuft mit konstanter Drehzahl und Drehrichtung Vorwärts.
rcon	„Reverse Constant“ Antrieb läuft mit konstanter Drehzahl und Drehrichtung Rückwärts.

Weitere Statusmeldungen werden bei den Parametern beschrieben, die sie verursachen (siehe auch Kapitel 4 „Fehlerdiagnose“).

CP.04 Scheinstrom

Wertebereich	Beschreibung
0...±6553,5A	Anzeige des aktuellen Scheinstromes in Ampere.

CP.05 Scheinstrom / Spitzenwert

Wertebereich	Beschreibung
0...±6553,5A	CP.5 ermöglicht es, den maximalen Scheinstrom zu ermitteln. Dazu wird der höchste aufgetretene Wert von CP.4 in CP.5 gespeichert. Der Spitzenwertspeicher kann durch Betätigen der Tasten UP, DOWN oder ENTER, sowie über Bus durch Schreiben eines beliebigen Wertes an die Adresse von CP.5 gelöscht werden. Ein Abschalten des Umrichters führt ebenfalls zur Löschung des Speichers.

CP.06 Istmoment

Wertebereich	Beschreibung
0,0...±10000,00 Nm	Der angezeigte Wert entspricht dem aktuellen Motormoment in Nm. Der Wert wird aus dem Wirkstrom berechnet. Auf Grund von üblichen Typenstreuungen und Temperaturdriften der Motoren sind Toleranzen im Grunddrehzahlbereich von bis zu 30 % möglich (siehe Hinweis unter Abschnitt 3.2). Grundvoraussetzung für die Momentenanzeige ist die Einstellung der Motordaten (CP.11...CP.16). Sind die realen Motordaten stark abweichend zu den Typenschilddaten, kann durch Eingabe der realen Daten das Betriebsverhalten optimiert werden. Zur Inbetriebnahme ist die Einstellung der Typenschilddaten ausreichend.

CP.07 Zwischenkreisspannung

Anzeige	Beschreibung			
0...1000 V	Anzeige der aktuellen Zwischenkreisspannung in Volt. Typische Werte sind:			
	V-Klasse	Normalbetrieb	Überspannung (E.OP)	Unterspannung (E.UP)
	230 V	300...330 VDC	ca. 400 VDC	ca. 216 VDC
	400 V	530...620 VDC	ca. 800 VDC	ca. 240 VDC

CP.08 Zwischenkreisspannung Spitzenwert

Anzeige	Beschreibung
0...1000 V	CP.8 ermöglicht es, kurzfristige Spannungsanstiege innerhalb eines Betriebszyklus zu ermitteln. Dazu wird der höchste aufgetretene Wert von CP.7 in CP.8 gespeichert. Der Spitzenwertspeicher kann durch Betätigen der Tasten UP, DOWN oder ENTER, sowie über Bus durch Schreiben eines beliebigen Wertes an die Adresse von CP.8 gelöscht werden. Ein Abschalten des Umrichters führt ebenfalls zur Löschung des Speichers.

CP.09 Ausgangsspannung

Wertebereich	Beschreibung
0...778 V	Anzeige der aktuellen Ausgangsspannung in Volt.

D

3.2.3 Grundeinstellung des Antriebes

Die folgenden Parameter bestimmen grundlegende Betriebsdaten des Antriebes und müssen für die Erstinbetriebnahme eingestellt werden (siehe Kapitel 5 „Erstinbetriebnahme“). Sie sollten in jedem Fall überprüft, bzw. auf die Applikation angepasst werden.

CP.10 Konfiguration Drehzahlregler

Eingabe	Vorgabe	Funktion	Beschreibung
0	x	aus (gesteuerter Betrieb)	Mit diesem Parameter wird die Grundeinstellung des Drehzahlreglers festgelegt.
1		- reserviert -	
2		- reserviert -	
3		aus (gesteuerter Betrieb)	
4		Drehzahlregelung (geregelter Betrieb)	
5		Drehmomentregelung (geregelter Betrieb)	
6		Drehmoment-/Drehzahlregelung (geregelter Betrieb)	
7...127		aus (gesteuerter Betrieb)	

CP.11 DASM Nenndrehzahl

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
0...64000 min ⁻¹	siehe 3.3	Einstellung der Nenndrehzahl gemäß Typenschild. Die Werkseinstellung ist abhängig von der Gerätegröße (siehe 3.3 „Größenabhängige Daten“).

CP.12 DASM Nennfrequenz

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
0,0...1600,0 Hz	siehe 3.3	Einstellung der Motorbemessungsfrequenz gemäß Typenschild. Die Werkseinstellung ist abhängig von der Gerätegröße (siehe 3.3 „Größenabhängige Daten“).

CP.13 DASM Nennstrom

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
0,0...710,0 A	siehe 3.3	Einstellung des Motorbemessungsstromes gemäß Typenschild und Verschaltung (Y / Δ). Die Werkseinstellung ist abhängig von der Gerätegröße (siehe 3.3 „Größenabhängige Daten“).

CP.14 DASM Nennspannung

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
120...500 V	siehe 3.3	Einstellung der Motorbemessungsspannung gemäß Typenschild und Verschaltung (Y / Δ). Die Werkseinstellung ist abhängig von der Gerätegröße (siehe 3.3 „Größenabhängige Daten“).

CP.15 DASM cos(phi)

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
0,50...1,00	siehe 3.3	Einstellung des Motor cos(phi) gemäß Typenschild. Die Werkseinstellung ist abhängig von der Gerätegröße (siehe 3.3 „Größenabhängige Daten“).

CP.16 DASM Nennleistung

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
0,35...400 kW	siehe 3.3	Einstellung der Motorbemessungsleistung gemäß Typenschild. Die Werks-einstellung ist abhängig von der Gerätegröße (siehe 3.3 „Größenabhängige Daten“).

CP.17 Motoranpassung

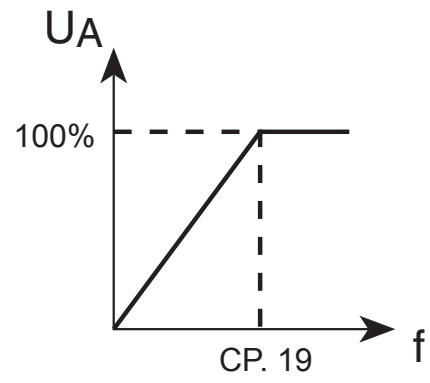
Werksmäßig ist der Frequenzumrichter je nach Gerätegröße auf einen speziellen Motor angepasst (siehe 3.3 „Größenabhängige Daten“). Werden die Motordaten CP.11...CP.16 verändert, muss einmal der Parameter CP.17 aktiviert werden. Damit werden die Stromregler, die Momentengrenzkennlinie und die Momentenbegrenzung neu eingestellt. Die Drehmomentgrenze wird dabei auf den Wert gesetzt, der im Grunddrehzahlbereich maximal möglich ist (abhängig vom Umrichternennstrom), aber nicht über $M_n \times 3$.

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
1	x	Voreinstellung der motorabhängigen Regler Parameter. Als Eingangsspannung wird die Spannungs-kategorie des Umrichters angenom-men.
2		Voreinstellung der motorabhängigen Regler Parameter. Als Eingangsspannung wird die beim Einschalten gemessene Zwischenkreis-spannung, dividiert durch $\sqrt{2}$, angenommen. So kann der Frequenzumrichter an die tatsächlich vorhandene Netzspannung angepasst werden (z.B. USA mit 460 V).
		Bei aktiver Reglerfreigabe werden die Motorparameter nicht übernommen. In der Anzeige erscheint „nco“!

CP.18 Boost

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
0,0...25,5 %	2 %	Im unteren Drehzahlbereich fällt ein Großteil der Motorspannung am Stän-derwiderstand ab. Damit das Kippmoment des Motors auch im gesteuerten Betrieb über den gesamten Drehzahlbereich nahezu konstant bleibt, kann der Spannungsabfall durch den Boost kompensiert werden. Im geregelten Be-trieb (CP.10 = 4 oder 5) hat dieser Parameter keine Funktion. Einstellung: • Auslastung im Leerlauf bei Nenndrehzahl feststellen • ca. 300 min⁻¹ vorgeben und den Boost so einstellen, dass etwa die gleiche Auslastung wie bei Nenndrehzahl erreicht wird.
		Wenn ein Motor im Dauerbetrieb bei niedrigen Drehzahlen mit zu hoher Spannung gefah-ren wird, kann dies zur Überhitzung des Motors führen.

CP.19 Eckfrequenz

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
0,00...400,00 Hz	50 Hz	Bei der hier eingestellten Frequenz erreicht der Umrichter im gesteuerten Betrieb seine maximale Ausgangsspannung. Typisch ist hier die Einstellung der Motornennfrequenz.
		
	Motoren können bei falsch eingestellter Eckfrequenz überhitzen. Im geregelten Betrieb (CP.10 = 4 oder 5) hat dieser Parameter keine Funktion.	

CP.20 Geberstrichzahl 1

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
1...16383 Ink	2500 Ink	Mit diesem Parameter wird die Geberstrichzahl auf den an Kanal 1 angeschlossenen Geber eingestellt. Zur Überprüfung der Einstellung werden die Soll- und Istdrehzahlanzeigen im gesteuerten Betrieb verglichen. Bei korrekter Einstellung muss Istdrehzahl = Solldrehzahl - Schlupf sein.
	Der Wertebereich kann aufgrund verschiedener Geberkennungen variieren.	

CP.21 Drehrichtungstausch Geber 1

Bit	Wert	Funktion	Beschreibung
0		Geberdrehrichtung	Stellt man während der Inbetriebnahme im gesteuerten Betrieb fest, daß Ist- und Solldrehzahl unterschiedliche Vorzeichen haben, kann dies auf einen falschen Anschluss des Inkrementalgebers zurückzuführen sein. Möglichst sollte dann eine Korrektur an der Verdrahtung vorgenommen werden. Ist dies zu aufwendig, kann mit diesem Parameter ein Drehrichtungstausch für den Gebereingang 1 durchgeführt werden. Die Wirkung entspricht einem Tausch der A- und B-Spuren des Inkrementalgebers. Mit Bit 4 kann eine Systeminvertierung eingestellt werden. Hiermit ist es möglich, den Motor bei positiver Vorgabe an der Welle linkslaufen zu lassen.
	0	keine Änderung (standard)	
	1	invertiert	
1	0	- reserviert -	
2	0	- reserviert -	
3	0	- reserviert -	
4		Systeminvertierung	
	0	keine Änderung (standard)	
	16	invertiert	
Die Werte sind zu addieren und mit „ENTER“ zu bestätigen.			

3.2.4 Besondere Einstellungen

Die folgenden Parameter dienen zur Optimierung des Antriebs und zur Anpassung an die Anwendung. Bei der Erstinbetriebnahme können diese Einstellungen ignoriert werden.

CP.22 Maximaler Sollwert

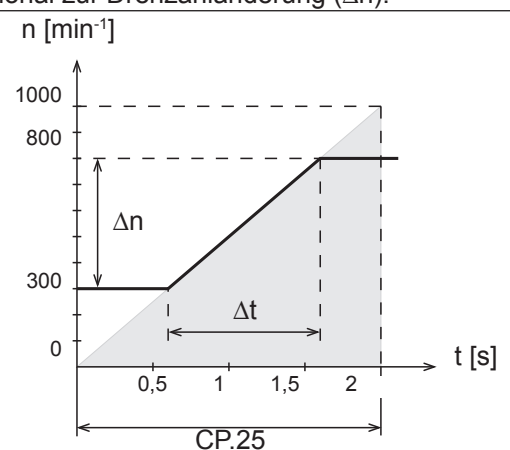
Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
0...4000 min ⁻¹	2100 min ⁻¹	Um den Sollwert einzugrenzen, muß eine Maximaldrehzahl vorgegeben werden. Dieser Grenzwert bildet die Grundlage zu weiteren Sollwertberechnungen und zur Bestimmung der Sollwertkennlinien. Der Maximalwert begrenzt nur den Sollwert. Der Istwert kann auf Grund von Drehzahlwelligkeiten, Drehzahlüberschwingern oder Hardwaredefekten (z.B. defekter Geber) diese Grenze überschreiten.

CP.23 Festdrehzahl 1 (Eingang 1)

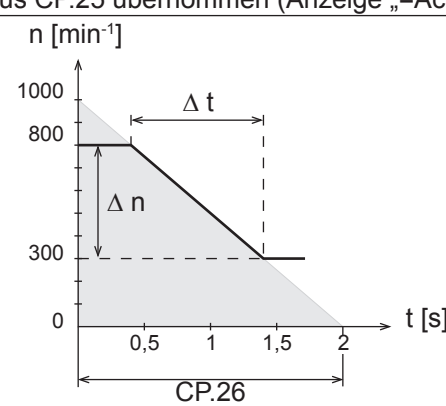
CP.24 Festdrehzahl 2 (Eingang 2)

Wertebereich		Vorgabe	Beschreibung
CP.23	0...±4000 min ⁻¹	100 min ⁻¹	Es können zwei Festdrehzahlen eingestellt werden. Die Anwahl der Festdrehzahlen erfolgt über die Eingänge I1 und I2. Erfolgt eine Vorgabe außerhalb der mit CP.22 festgelegten Grenze, wird die Drehzahl intern begrenzt.
CP.24		-100 min ⁻¹	
	Eingang I1 + Eingang I2 = Festdrehzahl 3 (Werkseinstellung = 0 min ⁻¹) Die Festdrehzahl 3 kann im CP-Mode nicht eingestellt werden.		

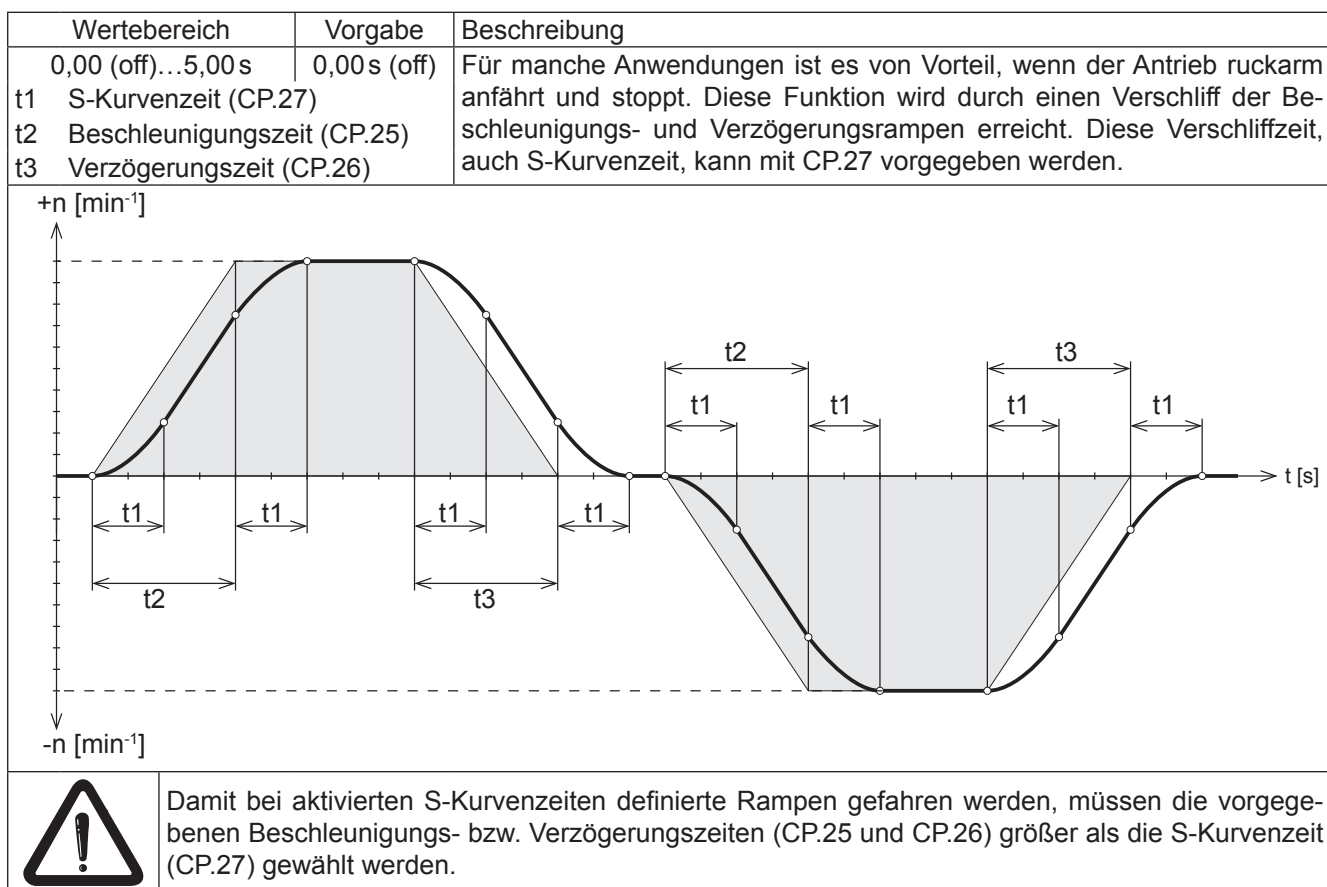
CP.25 Beschleunigungszeit

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
0,00...300,00 s	5,00 s	Der Parameter legt die benötigte Zeit fest, um von 0 auf 1000 min ⁻¹ zu beschleunigen. Die tatsächliche Beschleunigungszeit verhält sich dabei proportional zur Drehzahländerung (Δn).
Δn Drehzahländerung Δt Beschleunigungszeit für Δn		
Beispiel		Der Antrieb soll von 300 min⁻¹ auf 800 min⁻¹ in 1 s beschleunigen. Δn = 800 min⁻¹ - 300 min⁻¹ = 500 min⁻¹ Δt = 1 s $CP.25 = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000 \text{ min}^{-1} = \frac{1 \text{ s}}{500 \text{ min}^{-1}} \times 1000 \text{ min}^{-1} = 2 \text{ s}$

CP.26 Verzögerungszeit

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
-0,01...300,00 s	5,00 s	Der Parameter legt die benötigte Zeit fest, um von 1000 auf 0 min ⁻¹ zu verzögern. Die tatsächliche Verzögerungszeit verhält sich dabei proportional zur Drehzahländerung (Δn). Wenn der Wert -1 eingestellt ist, wird der Wert aus CP.25 übernommen (Anzeige „=Acc“)!
Δn Drehzahländerung Δt Verzögerungszeit für Δn		
	Beispiel	Der Antrieb soll von 800 min⁻¹ auf 300 min⁻¹ in 1 s verzögern. $\Delta n = 800 \text{ min}^{-1} - 300 \text{ min}^{-1} = 500 \text{ min}^{-1}$ $\Delta t = 1 \text{ s}$ $\text{CP.26} = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000 \text{ min}^{-1} = \frac{1 \text{ s}}{500 \text{ min}^{-1}} \times 1000 \text{ min}^{-1} = 2 \text{ s}$

CP.27 S-Kurvenzeit



CP.28 Quelle Momentensollwert

Wert	Quelle	Stellbereich	Beschreibung
0	AN1+ / AN1-	0%...±100% = 0...±CP.29	Mit diesem Parameter kann die erforderliche Sollwertquelle bei Drehmomentregelung eingestellt werden.
1	AN2+ / AN2-	0%...±100% = 0...±CP.29	
2	digital absolut	CP.29	
3...5	nur Applikationsmode		

Die Werte sind mit „ENTER“ zu bestätigen.

CP.29 Absoluter Momentensollwert

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
±10000,00 Nm	siehe 3.3	Mit dem Parameter CP.29 wird im momentengeregelten Betrieb (CP.10 = 5) und mit digitaler Sollwertvorgabe (CP.28 = 2) der absolute Momentensollwert des Antriebes eingestellt. Das Vorzeichen steht für die zu wirkende Drehrichtung. Im drehzahlgeregelten Betrieb (CP.10 = 4) wirkt der Parameter in allen Quadranten als Drehmomentgrenze. Das Vorzeichen hat hierbei keine Auswirkung. Die Werkseinstellung ist abhängig von den eingestellten Motordaten (siehe 3.3 „Größenabhängige Daten“). Im gesteuerten Betrieb (CP.10) hat dieser Parameter keine Funktion.
		i Auf Grund von üblichen Typenstreuungen und Temperaturdriften der Motoren sind Toleranzen im Grunddrehzahlbereich von bis zu 30% möglich (siehe Hinweis auf Seite 13).

CP.30 KP Drehzahl

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
0...32767	300	In diesem Parameter wird der Proportionalfaktor des Drehzahlreglers eingestellt (siehe Kapitel 5 „Erstinbetriebnahme“).

CP.31 KI Drehzahl

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
0...32767	100	In diesem Parameter wird der Integralfaktor des Drehzahlreglers eingestellt (siehe Kapitel 5 „Erstinbetriebnahme“).

CP.32 Schaltfrequenz

Wertebereich	Vorgabe	Beschreibung
2 / 4 / 8 / 12 / 16 kHz	abhängig vom Leistungsteil	Die Schaltfrequenz, mit der die Endstufen getaktet werden, kann abhängig vom Einsatzfall verändert werden. Die max. mögliche Schaltfrequenz sowie die Werkseinstellung wird durch das Leistungsteil festgelegt (siehe Anleitung Teil 2). Die Werte sind mit „ENTER“ zu bestätigen.
Einflüsse und Auswirkungen der Schaltfrequenz können aus folgender Aufstellung entnommen werden:	kleine Schaltfrequenz	hohe Schaltfrequenz
	geringere Umrichtererwärmung	geringere Geräuscentwicklung
	geringerer Ableitstrom	bessere Sinusnachbildung
	geringere Schaltverluste	weniger Motorverluste
	weniger Funkstörungen	bessere Reglereigenschaften
	besserer Rundlauf bei kleinen Drehzahlen (nur gesteuert!)	
	Bei Schaltfrequenzen über 4 kHz beachten Sie unbedingt die max. Motorleitungslänge in den Technischen Daten der Leistungsteilanleitung (Teil 2).	

CP.33 Relaisausgang 1 / Funktion

CP.34 Relaisausgang 2 / Funktion

CP.33 und CP.34 bestimmen die Funktion der beiden Relaisausgänge (Klemmen X2A.24...26 und X2A.27...29). Die Werte sind mit „ENTER“ zu bestätigen.

Wert	Funktion
0	Keine Funktion (generell aus)
1	Generell an
2	Run-Signal; auch bei DC-Bremse
3	Betriebsbereit-Signal (kein Fehler)
4	Störmelderelais
5	Störmelderelais (ohne Auto -Reset)
6	Warn- oder Fehlermeldung nach Schnellhalt
7	Überlast-Vorwarnung
8	Übertemperatur-Vorwarnung Endstufen
9	Externe Übertemperatur-Vorwarnung Motor
10	Nur Applikationsmode
11	Übertemperatur-Vorwarnung Umrichterinnenraum OHI
12...19	Nur Applikationsmode
20	Istwert = Sollwert (CP.3 = Fcon; rcon; nicht bei noP, LS, Fehler, SSF)
21	Beschleunigen (CP.3 = FAcc, rAcc, LAS)
22	Verzögern (CP.3 = FdEc, rdEc, LdS)
23	Istdrehrichtung = Solldrehrichtung
24	Auslastung > Schaltpegel ¹⁾
weiter auf nächster Seite	

Wert	Funktion
25	Wirkstrom > Schaltpegel ¹⁾
26	Nur Applikationsmode
27	Istwert (CP.1) > Schaltpegel ¹⁾
28	Sollwert (CP.2) > Schaltpegel ¹⁾
29...30	Nur Applikationsmode
31	Absoluter Sollwert an AN1 > Schaltpegel ¹⁾
32	Absoluter Sollwert an AN2 > Schaltpegel ¹⁾
33	Nur Applikationsmode
34	Sollwert an AN1 > Schaltpegel ¹⁾
35	Sollwert an AN2 > Schaltpegel ¹⁾
36...39	Nur Applikationsmode
40	Hardware-Stromgrenze aktiv
41	Modulation An-Signal
42...46	Nur Applikationsmode
47	Rampenausgangswert > Schaltpegel ¹⁾
48	Scheinstrom (CP.4) > Schaltpegel ¹⁾
49	Rechtslauf (nicht bei nOP, LS, Schnellhalt oder Fehler)
50	Linkslauf (nicht bei nOP, LS, Schnellhalt oder Fehler)
51	Warnung E.OL2
52	Stromregler in der Begrenzung
53	Drehzahlregler in der Begrenzung
54...62	Nur Applikationsmode
63	Betrag ANOUT1 > Schaltpegel ¹⁾
64	Betrag ANOUT2 > Schaltpegel ¹⁾
65	ANOUT1 > Schaltpegel ¹⁾
66	ANOUT2 > Schaltpegel ¹⁾
67...69	Nur Applikationsmode
70	Treiberspannung aktiv (Sicherheitsrelais)
71...72	Nur Applikationsmode
73	Betrag Wirkleistung > Schaltpegel ¹⁾
74	Wirkleistung > Schaltpegel ¹⁾
75...79	Nur Applikationsmode
80	Wirkstrom > Schaltpegel ¹⁾
81	Istwert Kanal 1 > Schaltpegel ¹⁾
82	Istwert Kanal 2 > Schaltpegel ¹⁾
83	HSP5-Bus synchronisiert
84	Nur Applikationsmode

1) Schaltpegel für CP.33 = 100; Schaltpegel für CP.34 = 4

CP.35 Endschalterfehler / Reaktion

Dieser Parameter bestimmt die Reaktion des Antriebes, auf die Klemme X2A.14 (**F**) bzw. X2A.15 (**R**). Diese Klemmen sind als Software-Endschalter programmiert. Die Reaktion des Antriebes erfolgt entsprechend folgender Tabelle.

Wert	Vorgabe	Anzeige	Reaktion	Wiederanlauf
0		E.PRx	sofortiges Abschalten der Modulation	Fehler beheben, Reset
1		A.PRx	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0	
2		A.PRx	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
3		A.PRx	sofortiges Abschalten der Modulation	Autoreset, wenn kein Fehler mehr
4		A.PRx	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0	
5		A.PRx	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
6	x	—	keine Auswirkung auf den Antrieb, Störung wird ignoriert!	—

CP.36 Reaktion auf externen Fehler

Mit der externen Fehlerüberwachung können externe Geräte direkten Einfluss auf den Antrieb nehmen. Dieser Parameter bestimmt die Reaktion des Antriebes auf ein Signal an Klemme X2A.12 (**I3**), entsprechend folgender Tabelle.

Wert	Vorgabe	Anzeige	Reaktion	Wiederanlauf
0	x	E.PRx	sofortiges Abschalten der Modulation	Fehler beheben, Reset
1		A.PRx	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0	
2		A.PRx	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
3		A.PRx	sofortiges Abschalten der Modulation	Autoreset, wenn kein Fehler mehr
4		A.PRx	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0	
5		A.PRx	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
6		—	keine Auswirkung auf den Antrieb, Störung wird ignoriert!	—

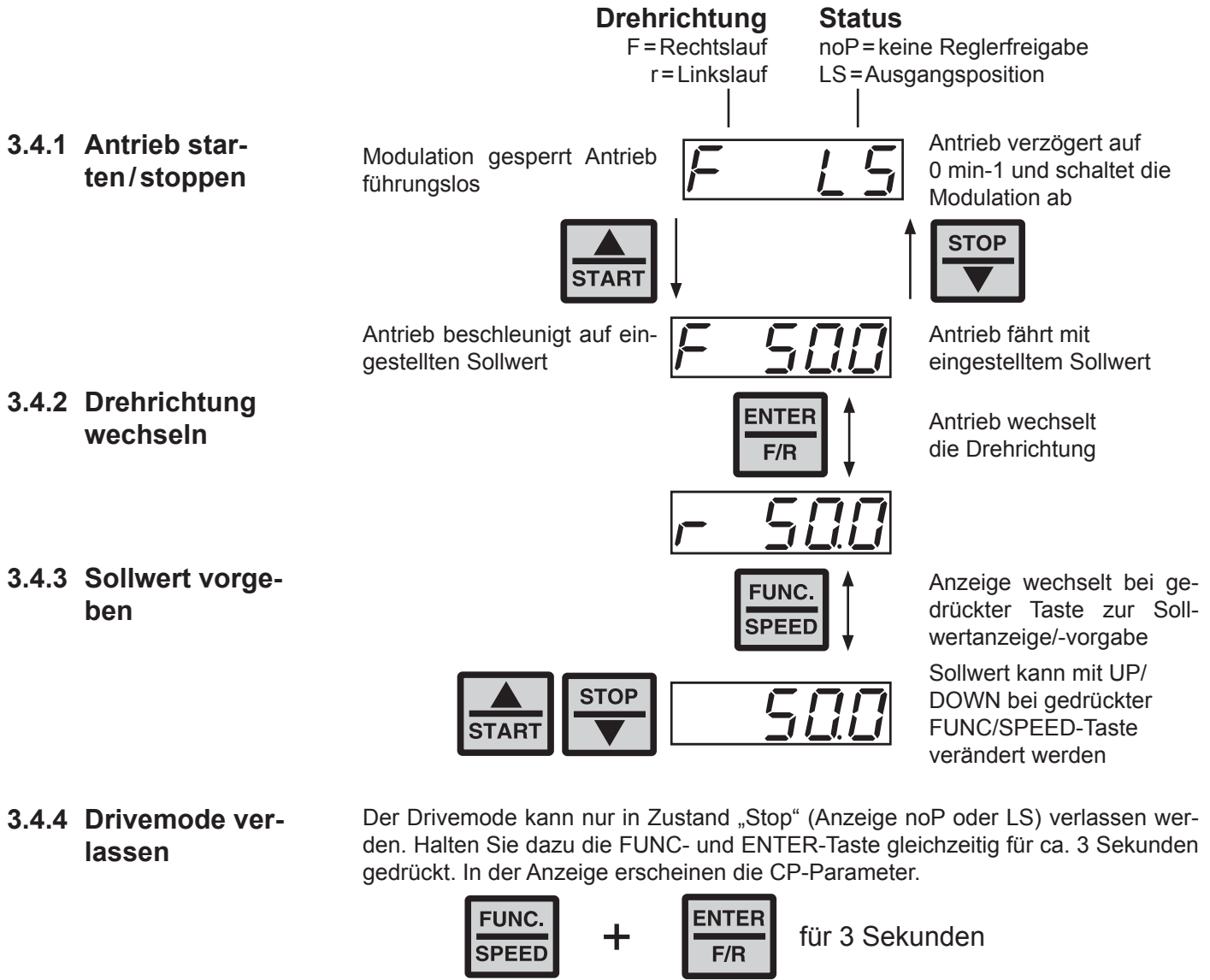
3.3 Größenabhängige Daten

In der folgenden Tabelle sind die Werkseinstellungen für die größenabhängigen Parameterwerte aufgeführt.

Parameter	CP.11	CP.12	CP.13	CP.14	CP.15	CP.16	—	CP.29
Gerätegröße/ Spannungsklasse	Motornennrehzahl	Motornennfrequenz	Motornennstrom	Motornennspannung	Motornennleistungsfaktor	Motornenn-	Motornennleistung	Drehmomentgrenze
	[1/min]	[Hz]	[A]	[V]	—	cos(Phi)	[kW]	[Nm]
09/200V	1400	50	5,9	230	0,83	1,5	10,23	22,09
10/200V	1420	50	9,0	230	0,78	2,2	14,79	30,68
12/200V	1435	50	15,2	230	0,79	4,0	26,61	53,53
13/200V	1440	50	18,2	230	0,89	5,5	36,47	69,92
14/200V	1450	50	26,0	230	0,84	7,5	49,39	93,40
15/200V	1450	50	37,5	230	0,85	11,0	72,43	137,48
16/200V	1465	50	50,0	230	0,86	15,0	97,76	190,64
17/200V	1460	50	60,5	230	0,86	18,5	120,99	248,74
09/400V	1400	50	3,4	400	0,83	1,5	10,23	22,47
10/400V	1420	50	5,2	400	0,78	2,2	14,79	30,81
12/400V	1435	50	8,8	400	0,79	4,0	26,61	53,21
13/400V	1440	50	10,5	400	0,89	5,5	36,47	73,26
14/400V	1450	50	15,0	400	0,84	7,5	49,39	80,12
15/400V	1450	50	21,5	400	0,85	11,0	72,43	118,83
16/400V	1465	50	28,5	400	0,86	15,0	97,76	165,88
17/400V	1460	50	35,0	400	0,86	18,5	120,99	213,37
18/400V	1465	50	42,0	400	0,84	22,0	143,83	253,27
19/400V	1465	50	55,5	400	0,85	30,0	195,52	309,88
20/400V	1470	50	67,0	400	0,86	37,0	240,33	393,60
21/400V	1470	50	81,0	400	0,86	45,0	292,29	474,91
22/400V	1475	50	98,5	400	0,86	55,0	356,03	609,86
23/400V	1480	50	140,0	400	0,87	75,0	483,85	752,75
24/400V	1480	50	168,0	400	0,86	90,0	580,63	907,29
25/400V	1485	50	210,0	400	0,85	110,0	707,26	833,38
26/400V	1485	50	240,0	400	0,87	132,0	848,72	1.041,70
27/400V	1485	50	287,0	400	0,88	160,0	1028,75	1.264,01
28/400V	1485	50	370,0	400	0,88	200,0	1285,93	1.413,37
29/400V	1485	50	420,0	400	0,88	250,0	1607,42	1.780,29
30/400V	1490	50	535,0	400	0,88	315,0	2018,55	1.938,63
31/400V	1490	50	623,0	400	0,85	355,0	2274,87	2.566,84
32/400V	1490	50	710,0	400	0,84	400,0	2563,24	3.012,88

3.4 Der Drivemodus

Der Drivemode ist eine Betriebsart des KEB COMBIVERT zur Inbetriebnahme des Antriebs mit dem Operator. Nach Schalten der Reglerfreigabe erfolgt die Sollwert- und Drehrichtungsvorgabe ausschließlich über die Tastatur. Zur Aktivierung des Drivemodus ist das entsprechende **Passwort** (siehe vorletzte Seite) in **CP. 0** einzugeben. Die Anzeige schaltet wie folgt um:



4. Fehlerdiagnose

Fehlermeldungen werden beim KEB COMBIVERT immer mit einem „E.“ und dem entsprechenden Fehlercode in der Anzeige dargestellt. Fehlermeldungen bewirken ein sofortiges Abschalten der Modulation. Der Wiederanlauf ist erst nach Reset oder AutoReset möglich.

Störungen werden mit einem „A.“ und der entsprechenden Meldung dargestellt. Auf Störungen kann variabel reagiert werden. Im folgenden werden die Anzeigen und ihre Ursache beschrieben.

D

Display	COMBIVIS	Wert	Bedeutung
Statusmeldungen			
bbL	Motorentregung	76	Endstufen zur Motorentregung gesperrt
bon	Bremse schließen	85	Bremsenansteuerung (siehe Kapitel 6.9)
boFF	Bremse öffnen	86	Bremsenansteuerung (siehe Kapitel 6.9)
Cdd	Antriebsdatenerfassung	82	Die Meldung wird während der Erfassung des Motorständewiderstandes ausgegeben.
dcb	DC Bremsung	75	Motor wird durch eine Gleichspannung am Ausgang abgebremst.
dLS	Modulation aus nach DC-Bremsung	77	Modulation wird nach der DC-Bremsung abgeschaltet (siehe Kapitel 6.9 "DC-Bremsung").
FAcc	Beschleunigung Rechtslauf	64	Es wird mit den eingestellten Rampenzeiten mit Drehrichtung rechts beschleunigt.
Fcon	Konstantfahrt Rechtslauf	66	Die Beschleunigungs- / Verzögerungsphase ist beendet und es wird mit konstanter Drehzahl / Frequenz mit Drehrichtung rechts gefahren.
FdEc	Verzögerung Rechtslauf	65	Es wird mit den eingestellten Rampenzeiten mit Drehrichtung rechts angehalten.
HCL	Hardwarestromgrenze	80	Die Meldung wird ausgegeben, wenn der Ausgangsstrom die Hardwarestromgrenze erreicht.
LAS	Beschleunigungsstop	72	Diese Meldung wird angezeigt, wenn während der Beschleunigung die Auslastung auf den eingestellten Auslastungspegel begrenzt wird.
LdS	Verzögerungsstop	73	Diese Meldung wird angezeigt, wenn während der Verzögerung die Auslastung auf den eingestellten Auslastungspegel oder die Zwischenkreisspannung auf den eingestellten Spannungspegel begrenzt wird.
LS	Stillstand (Mod. aus)	70	Es ist keine Drehrichtung vorgegeben, die Modulation ist abgeschaltet.
nO_PU	Leistungsteil nicht bereit	13	Das Leistungsteil ist nicht bereit, bzw. wird nicht von der Steuerung erkannt.
noP	keine Reglerfreigabe	0	Reglerfreigabe (Klemme ST) ist nicht geschaltet.
PA	Positionierung aktiv	122	Diese Meldung wird während eines Positioniervorganges angezeigt.
PLS	Modulation aus nach Netz-Aus	84	Modulation wurde nach Ablauf der Netz-Aus-Funktion abgeschaltet.
PnA	Position nicht erreichbar	123	Die angegebene Position ist innerhalb der vorgegebenen Rampen nicht erreichbar. Es kann programmiert werden, ob die Positionierung abgebrochen wird.
POFF	Netz-Aus-Funktion aktiv	78	Abhängig von der Programmierung der Funktion (siehe Kapitel 6.9 "Netz-Aus-Funktion") läuft der Umrichter bei Netzzurückkehr selbstständig, bzw. erst nach einem Reset an.
POSI	Positionierung	83	Die Meldung wird bei aktiver Positionierfunktion (F5-G) ausgegeben.
rAcc	Beschleunigung Linkslauf	67	Es wird mit den eingestellten Rampenzeiten mit Drehrichtung links beschleunigt.
rcon	Konstantfahrt Linkslauf	69	Die Beschleunigungs- / Verzögerungsphase ist beendet und es wird mit konstanter Drehzahl / Frequenz mit Drehrichtung links gefahren.
rdEc	Verzögerung Linkslauf	68	Es wird mit den eingestellten Rampenzeiten mit Drehrichtung links angehalten.
weiter auf nächster Seite			

Display	COMBIVIS	Wert	Bedeutung
rFP	Zur Positionierung bereit	121	Der Antrieb meldet, dass er bereit zum Starten des Positioniervorganges ist.
SLL	Stromgrenze erreicht	71	Diese Meldung wird angezeigt, wenn während der Konstantfahrt die Auslastung auf die eingestellte Stromgrenze begrenzt wird.
SrA	Referenzpunktfahrt aktiv	81	Die Meldung wird während der Referenzpunktfahrt ausgegeben.
SSF	Drehzahlsuche	74	Drehzahlsuchfunktion aktiv, dass heißt der Umrichter versucht sich auf einen auslaufenden Motor zu synchronisieren.
StOP	Schnellhalt aktiv	79	Die Meldung wird ausgegeben, wenn als Reaktion auf eine Warnmeldung die Schnellhaltfunktion aktiv wird.
Fehlermeldungen			
E. br	Fehler! Bremsenansteuerung	56	Fehler: kann bei eingeschalteter Bremsenansteuerung (siehe Kap. 6.9.5) auftreten, wenn die Auslastung beim Starten unter dem minimalen Auslastungspegel (Pn.43) liegt oder das Fehlen einer Motorphase erkannt wurde. die Auslastung zu gross und die Hardwarestromgrenze erreicht ist.
E.buS	Fehler! Watchdog	18	Die eingestellte Überwachungszeit (Watchdog) der Kommunikation zwischen Operator und PC, bzw. zwischen Operator und Umrichter wurde überschritten.
E.Cdd	Fehler! Antriebsdatenberechnung	60	Bei der automatischen Motorständewiderstandsmessung ist ein Fehler aufgetreten.
E.co1	Fehler! Geber 1 Zählerüberlauf	54	Der Zähler des Geberkanal 1 hat einen unzulässigen Wert erreicht.
E.co2	Fehler! Geber 2 Zählerüberlauf	55	Der Zähler des Geberkanal 2 hat einen unzulässigen Wert erreicht.
E.dOH	Fehler! Motorüberhitzung	9	Motortemperaturschalter oder PTC an den Klemmen T1/T2 hat ausgelöst. Fehler erst rücksetzbar bei E.ndOH, wenn PTC wieder niederohmig ist. Ursachen: - Widerstand an den Klemmen T1/T2 >1650 Ohm - Motor überlastet - Leitungsbruch zum Temperaturfühler
E.dri	Fehler! Treiberrelais	51	Das Relais für die Treiberspannung auf dem Leistungsteil hat bei gegebener Reglerfreigabe nicht angezogen oder ist bei geöffneter Reglerfreigabe nicht abgefallen.
E.EEP	Fehler! EEPROM defekt	21	Nach Rücksetzen ist Betrieb weiter möglich (ohne Speichern im EEPROM)
E. EF	Fehler! Externer Eingang	31	Wird ausgelöst, wenn ein digitaler Eingang als externer Fehlereingang programmiert ist und auslöst.
E.EnC	Fehler! Geberkabel	32	Kabelbruch beim Resolver oder Inkrementalgeber
E.Hyb	Fehler! Geberschnittstelle	52	Es wurde eine Geberschnittstelle mit einer ungültigen Kennung entdeckt.
E.HybC	Fehler! Neue Geberkennung	59	Die Geberschnittstellenkennung hat sich geändert und muss über ec.0 oder ec.10 bestätigt werden.
E.iEd	Fehler! NPN/PNP-Umschaltung	53	Hardwarefehler bei der NPN-/PNP-Umschaltung oder bei der Start/Stop-Messung.
E.InI	Fehler! MFC nicht gebootet	57	MFC nicht gebootet.
weiter auf nächster Seite			

Display	COMBIVIS	Wert	Bedeutung
E.LSF	Fehler! Ladeschaltung	15	Das Ladeshuntrelais ist nicht angezogen. Dies tritt kurzzeitig während der Einschaltphase auf, muß jedoch sofort selbstständig zurückgesetzt werden. Bleibt die Fehlermeldung bestehen, können folgende Ursachen in Frage kommen:
			Ladeshunt defekt
			falsche oder zu geringe Eingangsspannung
			hohe Verluste in der Versorgungsleitung
			Bremswiderstand falsch angeschlossen oder defekt
			Bremsmodul defekt
E.ndOH	Motortemperatur wieder normal	11	Motortemperaturschalter oder PTC an den Klemmen T1/T2 ist wieder im normalen Arbeitsbereich. Der Fehler kann nun zurückgesetzt werden.
E.nOH	Kühlkörpertemperatur wieder normal	36	Temperatur des Kühlkörpers wieder im zulässigen Betriebsbereich. Der Fehler kann zurückgesetzt werden.
E.nOHI	Innenraumtemperatur wieder normal	7	keine Übertemperatur Innenraum E.OHI mehr, Innenraumtemperatur ist um mind. 3°C gesunken, Fehler rücksetzbar
E.nOL	Überlast beseitigt	17	keine Überlast mehr, OL-Zähler hat 0 % erreicht; nach Fehler E.OL muß eine Abkühlphase abgewartet werden. Diese Meldung erscheint nach Beendigung der Abkühlphase. Der Fehler kann zurückgesetzt werden. Der Umrichter muss während der Abkühlphase eingeschaltet bleiben.
E.nOL2	Überlast im Stillstand behoben	20	Die Abkühlzeit ist abgelaufen und der Fehler kann zurückgesetzt werden.
E. OC	Fehler! Überstrom	4	Tritt auf, wenn der angegebene Spitzenstrom überschritten wird. Ursachen:
			zu kurze Beschleunigungsrampen
			zu große Last bei abgeschaltetem Beschleunigungsstop und abgeschalteter Konstantstromgrenze
			Kurzschluß am Ausgang
			Erdschluß
			zu kurze Verzögerungsrampe
			Motorleitung zu lang
			EMV
			DC-Bremse bei großen Leistungen aktiv (siehe 6.9.3)
E. OH	Fehler! Übertemperatur Kühlkörper	8	Temperatur des Kühlkörpers ist zu hoch. Fehler erst rücksetzbar bei E.nOH Ursachen:
			unzureichender Luftstrom am Kühlkörper (verschmutzt)
			zu hohe Umgebungstemperatur
			Lüfter verstopft
E.OH2	Fehler! Motorschutzfunktion	30	Das elektronische Motorschutzrelais hat ausgelöst.
E.OHI	Fehler! Übertemperatur Innenraum	6	Innenraumtemperatur zu hoch. Fehler erst rücksetzbar bei E.nOHI, wenn die Innenraumtemperatur um mind. 3 °C gesunken ist
E. OL	Fehler! Überlast (Ixt)	16	Überlast Fehler erst rücksetzbar, bei E.nOL, wenn OL-Zähler wieder 0 % erreicht hat. Tritt auf, wenn eine zu große Belastung länger als für die zulässige Zeit (s. Technische Daten) anliegt. Ursachen:
			schlechter Reglerabgleich
			mechanischer Fehler oder Überlastung in der Applikation
			Umrichter falsch dimensioniert
			Motor falsch beschaltet
			Geber defekt

weiter auf nächster Seite

Display	COMBIVIS	Wert	Bedeutung
E.OL2	Fehler! Überlast im Stillstand	19	Tritt auf, wenn der Stillstandsdauerstrom überschritten wird (siehe technische Daten und Überlastkurven). Der Fehler ist erst rücksetzbar, wenn die Abkühlzeit abgelaufen ist und E.nOL2 angezeigt wird.
E. OP	Fehler! Überspannung	1	Spannung im Zwischenkreis zu hoch. Tritt auf, wenn die Zwischenkreisspannung über den zugelassenen Wert ansteigt. Ursachen: schlechter Reglerabgleich (Überschwinger) Eingangsspannung zu hoch Störspannungen am Eingang zu kurze Verzögerungsrampe Bremswiderstand defekt oder zu klein
E.OS	Fehler! Drehzahlüberschreitung	58	Die Drehzahl liegt ausserhalb der festgelegten Grenzen
E.PFC	Fehler! PFC	33	Fehler in der Leistungsfaktorkorrektur
E.PrF	Fehler! Endschalter Rechtslauf	46	Der Antrieb ist auf den rechten Endschalter aufgefahren. Als Reaktion wurde "Fehler, Neustart nach Reset" programmiert (siehe Kapitel 6.7 "Reaktion auf Fehler oder Warnmeldungen").
E.Prr	Fehler! Endschalter Linkslauf	47	Der Antrieb ist auf den linken Endschalter aufgefahren. Als Reaktion wurde "Fehler, Neustart nach Reset" programmiert (siehe Kapitel 6.7 "Reaktion auf Fehler oder Warnmeldungen").
E. Pu	Fehler! Leistungsteil	12	Allgemeiner Leistungsteilfehler (z.B. Lüfter
E.Puci	Fehler! Leistungsteil unbekannt	49	Während der Initialisierungsphase wurde das Leistungsteil nicht, oder als nicht zulässig, erkannt.
E.Puch	Fehler! Leistungsteil geändert	50	Die Leistungsteilkennung hat sich geändert; bei gültigem Leistungsteil kann der Fehler durch Schreiben auf SY.3 zurückgesetzt werden. Wenn der in SY.3 angezeigte Werte geschrieben wird, werden nur die leistungsteilabhängigen Parameter neu initialisiert. Wird ein beliebiger anderer Wert geschrieben, dann werden Defaultwerte geladen. Bei manchen Geräten ist nach dem Schreiben von Sy.3 ein Power-On-Reset erforderlich.
E.PUCO	Fehler! Leistungsteil Kommunikation	22	Parameterwert konnte nicht zum Leistungsteil geschrieben werden. Quittung vom LT <> OK
E.PUIN	Fehler! Leistungsteil Kodierung	14	Fehler: Softwareversion von Leistungsteil und Steuerkarte sind unterschiedlich. Fehler nicht rücksetzbar (nur bei F5-G im B-Gehäuse)
E.SbuS	Fehler! Bussynchronisierung	23	Synchronisierung über den Sercosbus nicht möglich. Als Reaktion wurde "Fehler, Neustart nach Reset" programmiert.
E.SET	Fehler! Parametersatzanwahl	39	Es wurde versucht, einen gesperrten Parametersatz anzuwählen. Als Reaktion wurde "Fehler, Neustart nach Reset" programmiert.
E.SLF	Fehler! Software-Endschalter rechts	44	Die Ziellage liegt außerhalb der mit dem rechten Software-Endschalter festgelegten Grenze. Als Reaktion wurde "Fehler, Neustart nach Reset" programmiert.
E.SLr	Fehler! Software-Endschalter links	45	Die Ziellage liegt außerhalb der mit dem linken Software-Endschalter festgelegten Grenze. Als Reaktion wurde "Fehler, Neustart nach Reset" programmiert.

weiter auf nächster Seite

Display	COMBIVIS	Wert	Bedeutung
E. UP	Fehler! Unterspannung	2	Spannung im Zwischenkreis zu gering. Tritt auf, wenn die Zwischenkreisspannung unter den zugelassenen Wert sinkt. Ursachen:
			Eingangsspannung zu gering oder instabil
			Umrichterleistung zu klein
			Spannungsverluste durch falsche Verkabelung
			Versorgungsspannung durch Generator / Transformator bricht bei sehr kurzen Rampen ein
			Bei F5-G im B-Gehäuse wird E.UP auch angezeigt, wenn keine Kommunikation zwischen Leistungsteil und Steuerkarte erfolgt.
			Sprungfaktor (Pn.56) zu klein
			wenn ein digitaler Eingang als externer Fehlereingang mit Fehlermeldung E.UP programmiert ist (Pn.65).
E.UPh	Fehler! Netzphase	3	Phase der Eingangsspannung fehlt (Ripple detect)
Warnmeldungen			
A.buS	Warnung! Watchdog	93	Watchdog für Kommunikation zwischen Operator - PC oder Operator – Umrichter hat angesprochen. Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden.
A.dOH	Warnung! Motorüberhitzung	96	Die Motortemperatur hat einen einstellbaren Warnpegel überschritten. Die Abschaltzeit wird gestartet. Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden. Diese Warnung kann nur mit einem speziellen Leistungsteil generiert werden.
A. EF	Warnung! Externer Eingang	90	Diese Warnung wird über einen externen Eingang ausgelöst. Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden.
A.ndOH	Entwarnung! Motorüberhitzung	91	Die Motortemperatur ist wieder unterhalb des eingestellten Warnpegels. Die Abschaltzeit wird angehalten.
A.nOH	Entwarnung! Übertemperatur Kühlkörper	88	Die Kühlkörpertemperatur ist wieder unterhalb des Warnpegels.
A.nOHI	Entwarnung! Übertemperatur Innenraum	92	Die Temperatur im Innraum des Umrichters ist wieder unterhalb der Warnschwelle.
A.nOL	Entwarnung! Überlast	98	Der Überlastzähler (OL-Zähler) hat 0 % erreicht, die Warnung “Überlast kann zurückgesetzt werden.
A.nOL2	Entwarnung! Überlast im Stillstand	101	Die Abkühlzeit nach “Warnung! Überlast im Stillstand” ist abgelaufen. Die Warnmeldung kann zurückgesetzt werden.
A. OH	Warnung! Übertemperatur Kühlkörper	89	Es kann ein Pegel festgelegt werden, bei dessen Überschreitung diese Warnung ausgegeben wird. Weiterhin kann eine Reaktion auf diese Warnung programmiert werden.
A.OH2	Warnung! Motorschutzfunktion	97	Die elektronische Motorschutzfunktion hat ausgelöst. Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden.
A.OHI	Warnung! Übertemperatur Innenraum	87	Die Temperatur im Innenraum des Umrichters liegt über dem zulässigem Pegel. Die Abschaltzeit wurde gestartet. Die eingestellte Reaktion auf die Warnmeldung wird ausgeführt.
A. OL	Warnung! Überlast	99	Es kann ein Pegel zwischen 0 und 100% des Auslastungszählers eingestellt werden, bei dessen Überschreiten die Warnung ausgegeben wird. Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden.
A.OL2	Warnung! Überlast im Stillstand	100	Die Warnung wird ausgegeben, wenn der Stillstandsdauerstrom überschritten wird (siehe technische Daten und Überlastkurven). Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden. Die Warnung ist erst rücksetzbar, wenn die Abkühlzeit abgelaufen ist und A.nOL2 angezeigt wird.
A.PrF	Warnung! Endschalter Rechtslauf	94	Der Antrieb ist auf den rechten Endschalter aufgefahren. Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden.
weiter auf nächster Seite			

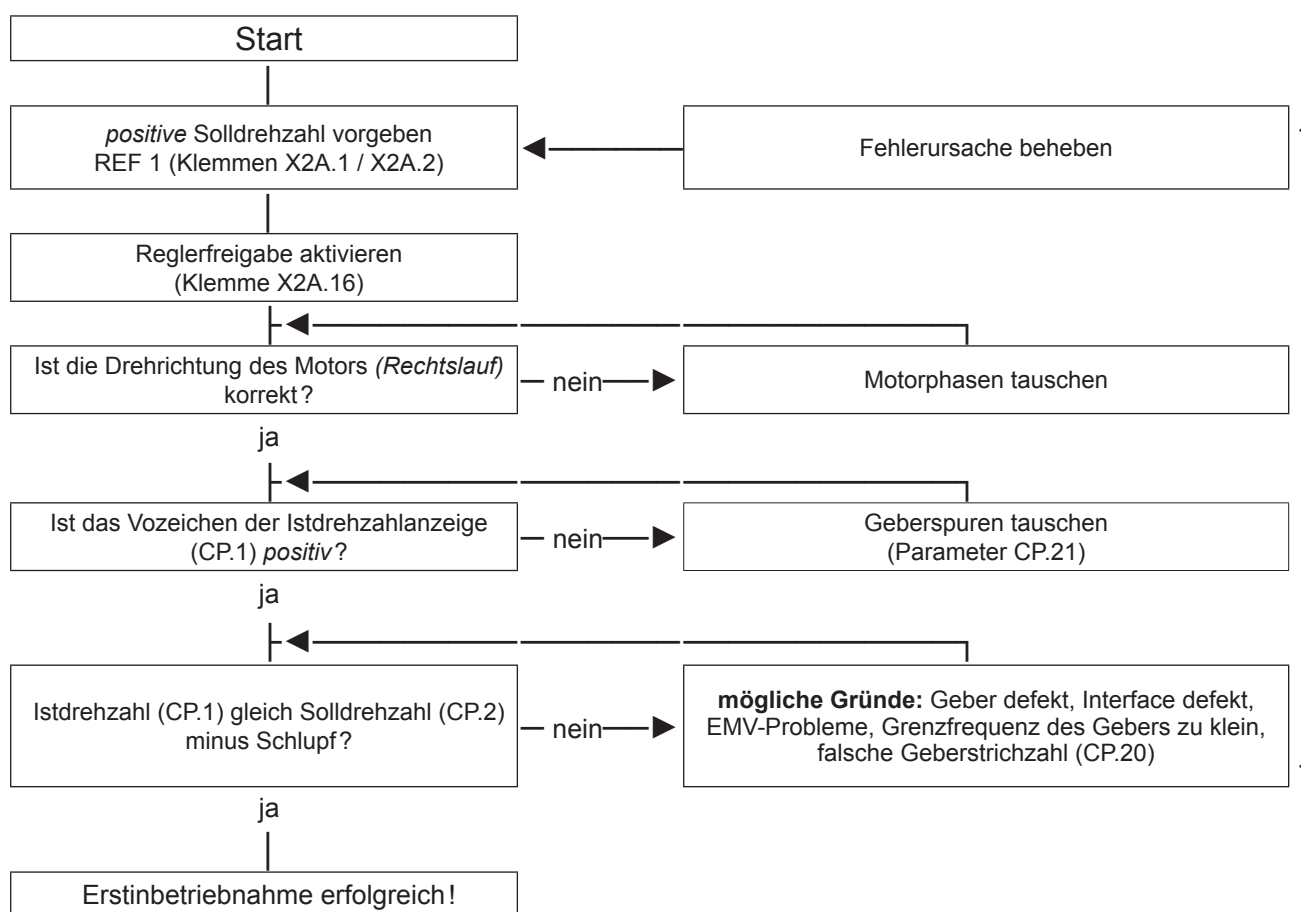
weiter auf nächster Seite

Display	COMBIVIS	Wert	Bedeutung
A.Prr	Warnung! Endschalter Linkslauf	95	Der Antrieb ist auf den linken Endschalter aufgefahren. Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden.
A.SbuS	Warnung! Bussynchronisation	103	Synchronisierung über den Sercosbus nicht möglich. Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden.
A.SEt	Warnung! Parametersatzanwahl	102	Es wurde versucht, einen gesperrten Parametersatz anzuwählen. Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden.
A.SLF	Warnung! Software-Endschalter rechts	104	Die Ziellage liegt außerhalb der mit dem rechten Software-Endschalter festgelegten Grenze. Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden.
A.SLr	Warnung! Software-Endschalter links	105	Die Ziellage liegt außerhalb der mit dem linken Software-Endschalter festgelegten Grenze. Die Reaktion auf diese Warnung kann programmiert werden.

5. Erstinbetriebnahme

Für die Erstinbetriebnahme des KEB COMBIVERT F5-M empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

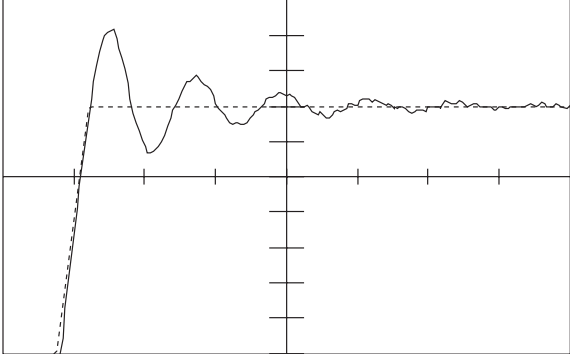
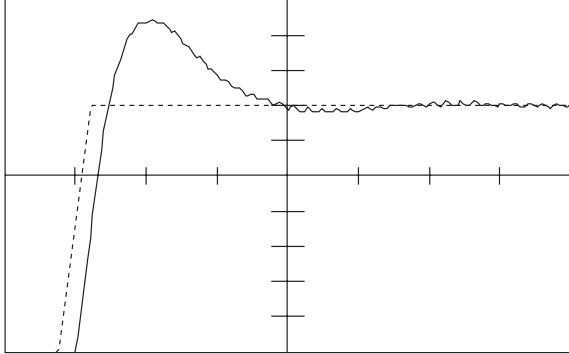
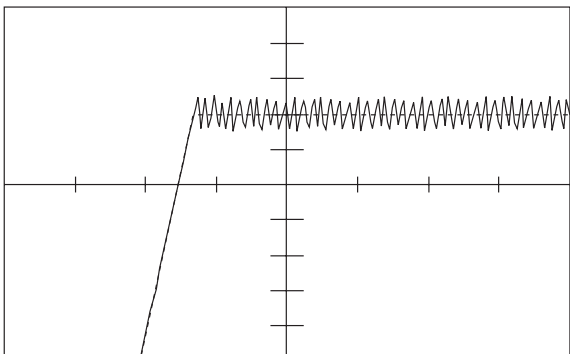
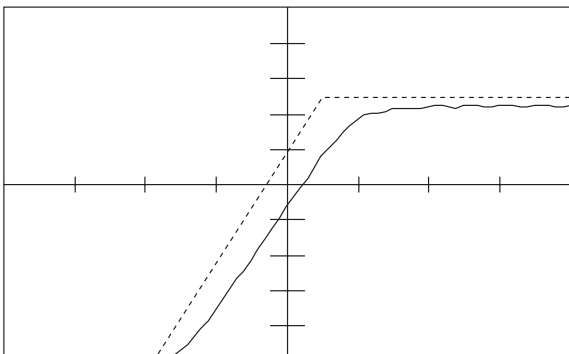
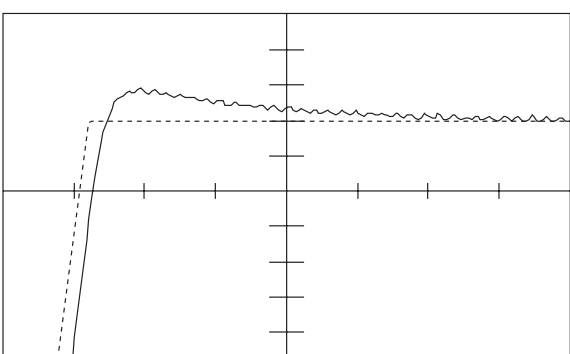
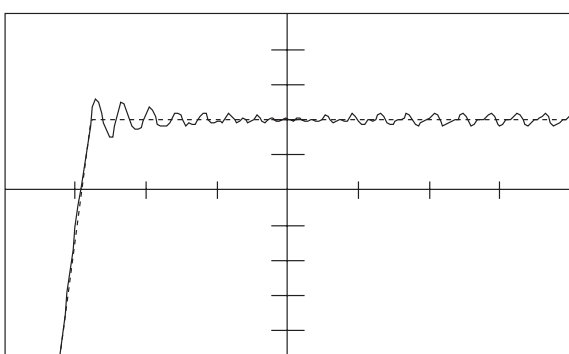
- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. Reglerfreigabe öffnen (Klemme X2A.16) | => Frequenzumrichter im Status „noP“ |
| 2. Gesteuerten Betrieb anwählen | => Parameter CP.10 = 0 |
| 3. Motordaten eingeben | => Parameter CP.11...CP.16 |
| 4. Motoranpassung aktivieren | => Parameter CP.17 = 1 oder 2 |
| 5. ggf. erforderlichen Boost eingeben | => Parameter CP.18 |
| 6. Geberstrichzahl eingeben | => Parameter CP.20 |
| 7. Grenzfrequenz des Gebers beachten | => siehe Geberspezifikation |
| 8. Inbetriebnahme gesteuerter Betrieb | => siehe nachfolgendes Flußdiagramm |



6. Einstellhilfe Drehzahlregler

1. Reglerfreigabe öffnen (Klemme X2A.16)
2. Geregelten Betrieb anwählen

- => Frequenzumrichter im Status „noP“
=> Parameter CP.10 = 4

			
Problem	sehr langer Einschwingvorgang	Problem	zu hoher Drehzahlüberschwinger
Abhilfe	KP-Drehzahl (CP.30) erhöhen; evtl. KI-Drehzahl (CP.31) reduzieren	Abhilfe	KP-Drehzahl (CP.30) erhöhen; evtl. KI-Drehzahl (CP.31) reduzieren
			
Problem	kurzwellige Dauerschwingungen, Geräusche Vibrationen	Problem	zu langsamer Einschwingvorgang / bleibende Regelabweichung
Abhilfe	KP-Drehzahl (CP.30) verringern	Abhilfe	KI-Drehzahl (CP.31) erhöhen
			
Problem	zu langer Überschwinger, starke Drehzahlleinbrüche bei Lastwechsel	Problem	langwellige Dauerschwingung
Abhilfe	KI-Drehzahl (CP.31) erhöhen	Abhilfe	KI-Drehzahl (CP.31) reduzieren und / oder KP-Drehzahl (CP.30) reduzieren

7. Kurzanleitung

Parameter	Einstellbereich	Auflösung	↵	Kundeneinstellung
CP.00	Passworteingabe	0...9999	1	—
CP.01	Istdrehzahl Geber 1	—	0,125 min ⁻¹	—
CP.02	Sollwertanzeige	—	0,125 min ⁻¹	—
CP.03	Umrichterstatus	—	1	—
CP.04	Scheinstrom	—	0,1 A	—
CP.05	Scheinstrom Spitzenwert	—	0,1 A	—
CP.06	Istmoment	—	0,01 Nm	—
CP.07	Zwischenkreisspannung	—	1 V	—
CP.08	ZK-Spannung Spitzenwert	—	1 V	—
CP.09	Ausgangsspannung	—	1 V	—
CP.10	Konfiguration Drehzahlregler	0 (off)...5	1	
CP.11	DASM Nenndrehzahl	0...64000 min ⁻¹	1 min ⁻¹	
CP.12	DASM Nennfrequenz	0,0...1600,0 Hz	0,1 Hz	
CP.13	DASM Nennstrom	0,0...710,0 A	0,1 A	
CP.14	DASM Nennspannung	120...500 V	1 V	
CP.15	DASM cos (phi)	0,50...1,00	0,01	
CP.16	DASM Nennleistung	0,35...400,00 kW	0,01 kW	
CP.17	Motoranpassung	0...2	1	
CP.18	Boost	0,0...25,5 %	0,1 %	
CP.19	Eckfrequenz	0...400 Hz	0,0125 Hz	
CP.20	Geberstrichzahl 1	1...16383 Ink.	1 Ink.	
CP.21	Drehrichtungstausch Geber 1	0...19	1	x
CP.22	max. Sollwert	0...4000 min ⁻¹	0,125 min ⁻¹	
CP.23	Festwert 1	±4000 min ⁻¹	0,125 min ⁻¹	
CP.24	Festwert 2	±4000 min ⁻¹	0,125 min ⁻¹	
CP.25	Beschleunigungszeit	0,00...300,00 s	0,01 s	
CP.26	Verzögerungszeit	-0,01...300,00 s	0,01 s	
CP.27	S-Kurvenzeit	0,00 (off)...5,00 s	0,01 s	
CP.28	Quelle Momentensollwert	0...5	1	x
CP.29	Absoluter Momentensollwert	±10000,00 Nm	0,01 Nm	
CP.30	KP Drehzahl	0...32767	1	
CP.31	KI Drehzahl	0...32767	1	
CP.32	Schaltfrequenz	2/4/8/12/16 kHz	—	x
CP.33	Relaisausgang 1 / Funktion	0...84	1	x
CP.34	Relaisausgang 2 / Funktion	0...84	1	x
CP.35	Endschalterfehler Reaktion	0...6	1	
CP.36	Reaktion auf externen Fehler	0...6	1	

D

8. Passwörter

Nur Lesen		Lesen/Schreiben		Drivemodus
100		200		500

D



Karl E. Brinkmann GmbH

Försterweg 36-38 • D-32683 Barntrup
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116
net: www.keb.de • mail: info@keb.de

KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG

Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281
mail: info@keb-combidrive.de

KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Ritzstraße 8 • A-4614 Marchtrenk
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21
net: www.keb.at • mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik

Herenveld 2 • B-9500 Geraardsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: yb.belgien@keb.de

KEB CHINA Karl E. Brinkmann GmbH

(Xinmao Building, Caohejing Development Zone)
No. 99 Tianzhou Road (No.9 building, Room 708)
CHN-200233 Shanghai, PR. China
fon: +86 21 54503230-3232 • fax: +86 21 54450115
net: www.keb.cn • mail: info@keb.cn

KEB CHINA Karl E. Brinkmann GmbH

No. 36 Xiaoyun Road • Chaoyang District
CHN-10027 Beijing, PR. China
fon: +86 10 84475815 + 819 • fax: +86 10 84475868
net: www.keb.cn • mail: hotline@keb.cn

KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Organizační složka
K. Weise 1675/5 • CZ-370 04 České Budějovice
fon: +420 387 699 111 • fax: +420 387 699 119
net: www.keb.cz • mail: info.keb@seznam.cz

KEB España

C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA
E-08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona)
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035
mail: yb.espana@keb.de

Société Française KEB

Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F-94510 LA QUEUE EN BRIE
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495
net: www.keb.fr • mail: info@keb.fr

KEB (UK) Ltd.

6 Chieftain Business Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough GB-Northants, NN8 6 XF
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724
net: www.keb-uk.co.uk • mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.

Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)
fon: +39 02 33500782 • fax: +39 02 33500790
net: www.keb.it • mail: kebitalia@keb.it

KEB - YAMAKYU Ltd.

15-16, 2-Chome, Takanawa Minato-ku
J-Tokyo 108-0074
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215
mail: info@keb.jp

KEB Nederland

Leidsevaart 126 • NL-2013 HD Haarlem
fon: +31 23 5320049 • fax: +31 23 5322260
mail: yb.nederland@keb.de

KEB Polska

ul. Budapesztańska 3/16 • PL-80-288 Gdańsk
fon: +48 58 524 0518 • fax: +48 58 524 0519
mail: yb.polska@keb.de

KEB Portugal

Avenida da Igreja – Pavilhão A n.º 261 Mouquim
P-4770 - 360 MOUQUIM V.N.F.
fon: +351 252 371318 + 19 • fax: +351 252 371320
mail: keb.portugal@netc.pt

KEB Taiwan Ltd.

No.8, Lane 89, Sec.3; Taichung Kang Rd.
R.O.C.-Taichung City / Taiwan
fon: +886 4 23506488 • fax: +886 4 23501403
mail: info@keb.com.tw

KEB Korea Seoul

Room 1709, 415 Missy 2000
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu
ROK-135-757 Seoul/South Korea
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770
mail: yb.korea@keb.de

KEB Sverige

Box 265 (Bergavägen 19)
S-43093 Hälsö
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124
mail: yb.schweden@keb.de

KEB America, Inc.

5100 Valley Industrial Blvd. South
USA-Shakopee, MN 55379
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499
net: www.kebamerica.com • mail: info@kebamerica.com