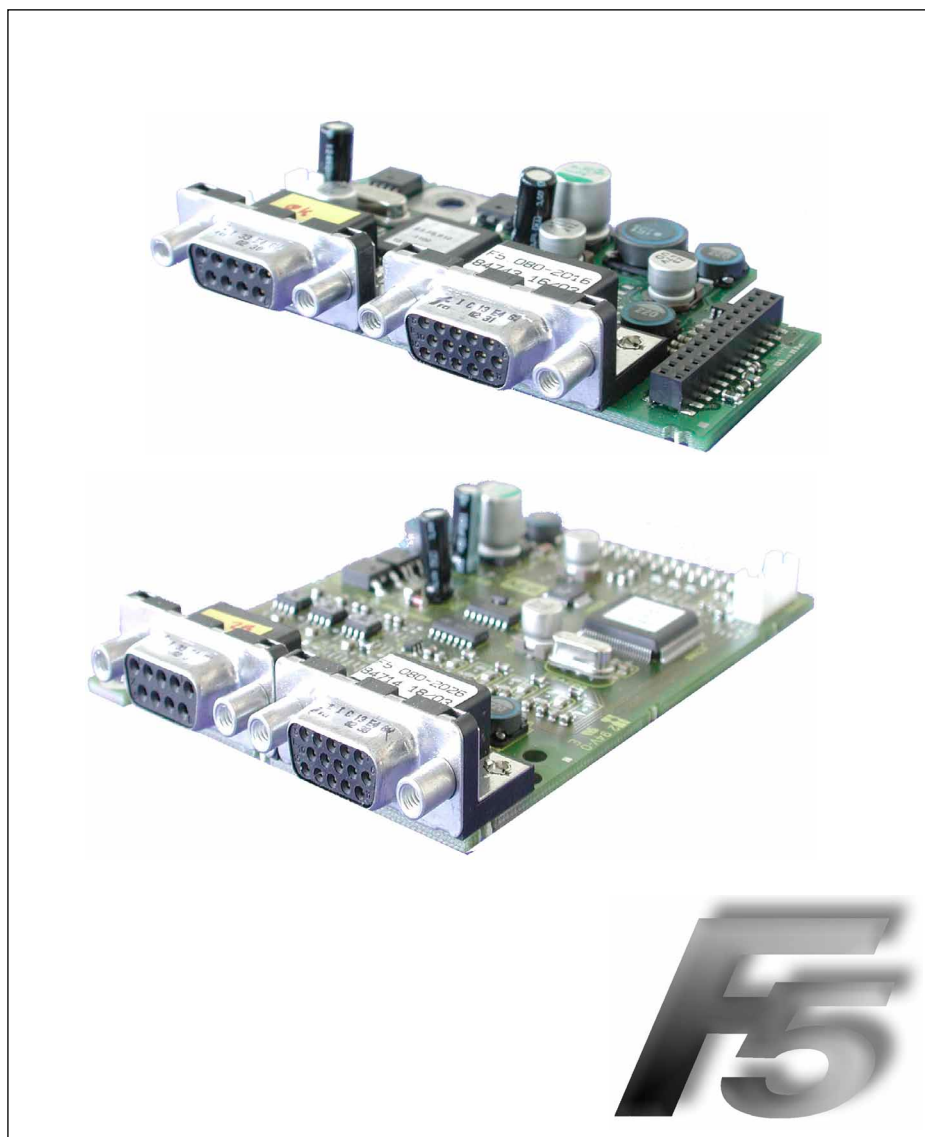


COMBIVERT



D BETRIEBSANLEITUNG

Kanal 1
Kanal 2

Geberinterface

EnDat
variabel

GB INSTRUCTION MANUAL

Channel 1
Channel 2

Encoder Interface

EnDat
variable

Mat.No.	Rev.
DEF5Z1M-K001	1F





1. Sicherheitshinweise	4
1.1 Gültigkeit	4
1.2 Qualifikation.....	4
2. Produktbeschreibung	5
2.1 Allgemeines	5
2.2 Materialnummer	5
2.3 Lieferumfang als Option oder Ersatzteillieferung	5
2.4 Mechanischer Einbau.....	6
3. Beschreibung des Interfaces	6
3.1 Spannungsversorgung	6
3.2 Kanal 2	6
3.3 Kanal 1	7
3.3.1 Spezifikationen	7
3.3.2 Beschreibung von X3A.....	7
3.3.3 Eingangssignale Kanal 1	8
3.3.3.1 Prozessdatenkanal.....	8
3.3.3.2 Beschreibung der Gebersignale.....	8
3.3.3.3 Geberbruchererkennung	8
3.3.4 Anschluss des Gebers	9
3.3.4.1 Geberkabel an SUB-D15.....	9
3.3.5 Geberkabel.....	9
3.3.6 Geberleitungslänge	10
3.3.7 Getestete Geber	10
4. Inbetriebnahme	10
4.1 EnDat® - Parameter.....	10
4.1.1 Geber 1 Status (Ec.37).....	11
4.1.2 Fehlermeldung vom EnDat-Geber	12
4.1.3 Geber 1 lesen/schreiben (Ec.38).....	12

1. Sicherheitshinweise

Vor jeglichen Arbeiten muss sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Darunter fällt insbesondere die Kenntnis und Beachtung der Sicherheits- und Warnhinweise. Die in dieser Betriebsanleitung verwendeten Piktogramme entsprechen folgender Bedeutung:



Gefahr

Weist auf Lebensgefahr durch elektrischen Strom hin.



Warnung

Weist auf mögliche Lebens- oder Verletzungsgefahr hin.



Hinweis

Weist auf Tipps und Zusatzinformationen hin.

1.1 Gültigkeit

Die in den technischen Unterlagen enthaltenen Informationen, sowie etwaige anwendungsspezifische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche, erfolgen nach bestem Wissen und Kenntnissen über die Applikation. Sie gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise. Dies gilt auch in Bezug auf eine etwaige Verletzung von Schutzrechten Dritter.

Eine Prüfung unserer Geräte im Hinblick auf ihre Eignung für den beabsichtigten Einsatz hat jedoch generell durch den Anwender zu erfolgen. Prüfungen sind insbesondere auch dann erforderlich, wenn Änderungen durchgeführt wurden, die der Weiterentwicklung oder der Anpassung unserer Produkte (Hardware, Software, oder Downloadlisten) an die Applikationen dienen. Prüfungen sind komplett zu wiederholen, auch wenn nur Teile von Hardware, Software, oder Downloadlisten modifiziert worden sind.



Kontrolle durch
den Anwender

Der Einsatz und die Verwendung unserer Geräte in den Zielprodukten erfolgt außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegt daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des Anwenders.



Einsatz unter
besonderen
Bedingungen

Die bei KEB eingesetzten Halbleiter und Bauteile sind für den Einsatz in industriellen Produkten entwickelt und ausgelegt. Wenn der KEB COMBIVERT in Maschinen eingesetzt wird, die unter Ausnahmebedingungen arbeiten, lebenswichtige Funktionen, lebenserhaltende Maßnahmen oder eine außergewöhnliche Sicherheitsstufe erfüllen, ist die erforderliche Zuverlässigkeit und Sicherheit durch den Maschinenbauer sicherzustellen und zu gewährleisten.

1.2 Qualifikation

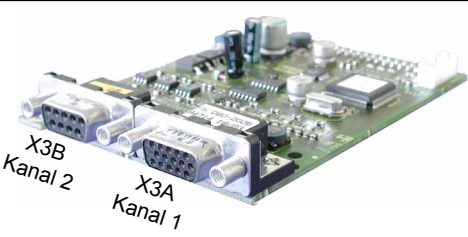
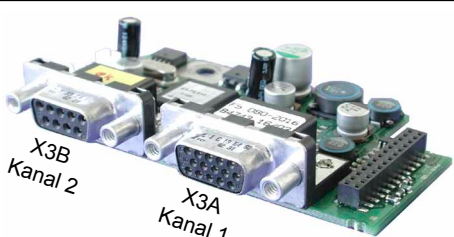
Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie Instandhaltung sind nur von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten). Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser Anleitung, bezeichnet Personen, welche aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung, Kenntnisse der einschlägigen Normen sowie Unterweisung in das spezielle Umfeld der Antriebstechnik eingewiesen sind und die dadurch, die ihnen übertragenen Aufgaben beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können (VDE 0100, VDE 0160 (EN 50178), VDE 0113 (EN 60204) sowie die gültigen örtlichen Bestimmungen beachten).



Gefahr durch
Hochspannung

KEB Elektronikkomponenten werden mit Spannungen betrieben, die bei Berührung einen lebensgefährlichen Schlag hervorrufen können. Während des Betriebes können sie ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen. Bei unzulässigem Entfernen von erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

2. Produktbeschreibung

Bild 1: EnDat auf Kanal 1	
2MF5280-2030 /-2032 / -2033	1MF5280-2040 /-2042 / -2043
	
X3B Kanal 2 variabel siehe Materialnummer	X3A Kanal 1 EnDat

2.1 Allgemeines

Die von KEB gelieferten Schnittstellenkarten umfassen jeweils zwei Schnittstellen. Da die unterschiedlichsten Kombinationen erhältlich sind, wird jede Schnittstelle in einer eigenen Anleitung beschrieben. Die Anleitung umfasst den Einbau der Schnittstellenkarte, den Anschluss sowie die Inbetriebnahme eines passenden Gebers. Weitere Informationen und Parametereinstellungen können der Applikationsanleitung des Umrichters/Servo entnommen werden.

2.2 Materialnummer

xM	F5	K8G	x	x	x	x
			Lieferart		0 eingebaut	Z Option, Ersatzteil
			P	TTL- Ausgang	2033 2043	3 SSI-Eingang 2030 2040
			Q	TTL-Eingang	2032 2042	
			F5	Baureihe		
passend für Gehäusegröße			1M	D, E (Platine 1MF5280-xxxx siehe oben)		
			2M	G...U (Platine 2MF5280-xxxx siehe oben)		

2.3 Lieferumfang als Option oder Ersatzteillieferung

- Geberinterface
- zwei Betriebsanleitungen
- Befestigungsschraube
- Verpackungsmaterial

2.4 Mechanischer Einbau

Jegliche Arbeiten am Umrichter sind nur durch autorisiertes Personal unter Beachtung der gültigen EMV und Sicherheitsbestimmungen durchzuführen.

- Umrichter spannungsfrei schalten und Kondensatorentladezeit abwarten
- Operator abziehen
- Plastikabdeckung entfernen
- Befestigungsschraube entfernen
- Schnittstellenkarte von der Buchsenleiste beginnend gerade aufstecken
- Befestigungsschraube wieder einschrauben
- Plastikabdeckung wieder anbringen

3. Beschreibung des Interfaces

3.1 Spannungsversorgung

Bild 3.1 Spannungsversorgung von Steuerung und Geberschnittstellen			
U_{int}	24 VDC	Interne Spannungsversorgung des COMBI- VERT.	
I_{int}	120 mA	bei Hiperface, Sin/Cos, EnDat, SSI-Sin/Cos und UVW.	
U_{ext}	Steuerklemmleiste (X2A) des COMBIVERT mit externer Spannungsversorgung 24...30 DCV.		
24 V	Spannungsausgang der Geberschnittstellen X3A und X3B zur Versorgung der Geber.		
I_{24V}	Der Strom I_{int} reduziert sich um den am 5 V-Ausgang, sowie 7,5V-Ausgang entnommenen Strom gemäß fol- genden Formeln:		
	$I_{24V} = I_{int} - \frac{5,2V \times I_{5V}}{U_{int}}$		
I_{5V}	300 mA	bei Hiperface, Sin/Cos, EnDat, SSI-Sin/Cos und UVW.	

The diagram illustrates the internal power supply circuit of the COMBI-VERT. It features a 24VDC input (U_{int}) connected to a diode bridge. The positive output of the bridge is connected to terminal X2A (U_{ext}). The negative output is connected to terminal X3A (24V). A 5.2V regulator is connected between the 24V output and terminal X3B (5V). The output of the 5.2V regulator is connected to terminal X3B (24V).

3.2 Kanal 2

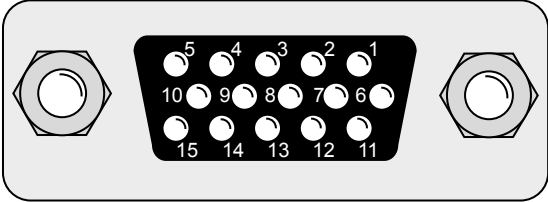
Die Beschreibung des Eingangs X3B ist abhängig von verwendetem Geberinterface. Er wird in einer gesonderten Anleitung beschrieben.

3.3 Kanal 1

3.3.1 Spezifikationen

X3A	Buchse SUB-D15
Interfacetyp	EnDat Version 2.1
Parameterkanal	EIA RS485 halbduplex, synchron seriell
Prozessdatenkanal	1 Vss typisch (0,6...1,2 V)
Grenzfrequenz	200 kHz
Geberstrichzahl	1...2048 Ink (Empfehlung: 1024 Ink bei Drehzahl < 4500 min ⁻¹)
Eingangswiderstand	120 Ω
Taktsignalausgang	EIA RS485

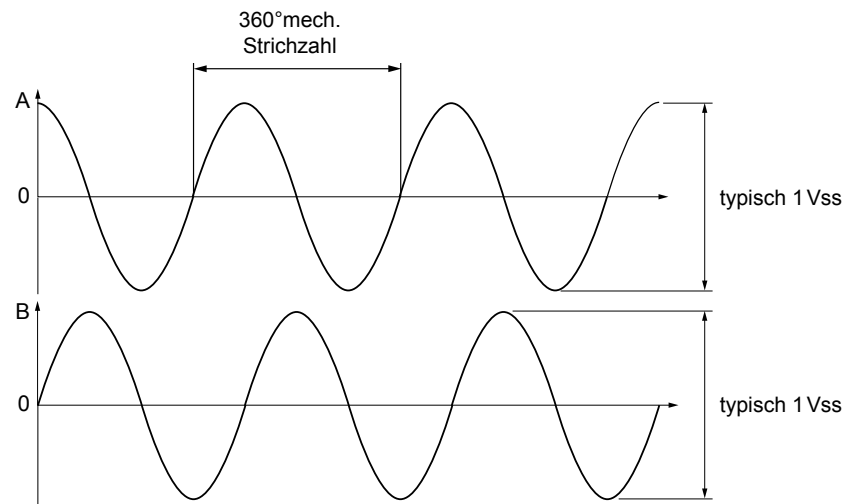
3.3.2 Beschreibung von X3A

Bild 3.3.2 Buchse X3A		
		Achtung! Stecker nur bei ausgeschaltetem COMBIVERT und ausgeschalteter Versorgungsspannung aufstecken!
PIN	Name	Beschreibung
1	–	–
2	–	–
3	A-	Signaleingang A- (Differenzsignal zu A+)
4	B-	Signaleingang B- (Differenzsignal zu B+)
5	–	–
6	Clock+	Taktsignal RS485
7	Clock-	Taktsignal RS485
8	A+	Inkrementalsignal A für Zähler und Richtungserkennung
9	B+	Inkrementalsignal B für Zähler und Richtungserkennung
11	+24 V	Spannungsausgang
12	+5,25 V	Versorgungsspannung für Geber
13	COM	Bezugspotenzial zur Versorgungsspannung
14	Data-	Datenkanal RS485-
15	Data+	Datenkanal RS485+
–	GND	Anschluss für Abschirmung am Steckergehäuse - ist direkt mit der Umrichtererde verbunden. Bei der Klemmleiste an geeigneter Stelle am Gerät auflegen.

3.3.3 Eingangssignale Kanal 1

3.3.3.1 Prozessdatenkanal

Bild 3.3.3.1 Signalform A und B jeweils bei Differenzbetrieb



3.3.3.2 Beschreibung der Gebersignale

Beim Starten und dann alle 30 ms wird eine Anfrage an den Geber gesendet und die Absolutlage seriell ausgelesen. Eine Referenzpunktfahrt kann somit entfallen.

Da die Strichzahl des Gebers im Geber gespeichert ist, wird sofort der Fehler $Ec.37 = 70$ ausgelöst, wenn in $Ec.1$ ein abweichender Wert eingegeben ist.

Eine Lagedifferenz wird nach einem Filter mit einer Rampenzeit nachgeführt. Wächst diese Differenz jedoch so schnell an, dass sie nicht mehr nachgeführt werden kann oder überschreitet sie einen Maximalwert (z.B. bei Geberbruch), geht der Interfacestatus $Ec.37$ auf „69“ und der Umrichter schaltet ab.

Das Taktsignal wird zur Synchronisation verwendet.

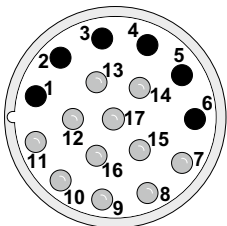
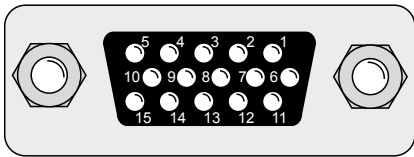
3.3.3.3 Geberbrucherkenennung

Die Geberbrucherkenennung ist eine Softwarefunktion und abhängig vom Gebertyp. Sicher ist ein Geberbruch nur bei einer Drehung des Gebers erkennbar. Durch Schreiben auf $Ec.0$ beginnt die Initialisierung. Nach fehlerfreier Initialisierung wird die korrekte Lage gesendet. Alle ca. 16 ms wird die Inkrementalspur überwacht. Werden die zulässigen Signalpegel unterschritten, wird ein Fehler ausgelöst. Außerdem wird die Absolutspur, d.h. die serielle Kommunikation zum Geber überwacht. Antwortet der Geber nicht mehr oder ist eine Kommunikation nicht mehr möglich, wird die entsprechende Statusmeldung zum Umrichter gesendet. Abhängig vom Gebertyp kann die Reaktionszeit 100 ms und mehr betragen.

3.3.4 Anschluss des Gebers

3.3.4.1 Geberkabel an SUB-D15

- Geberkabel doppelt geschirmt und paarig verdreht
- äußerer Schirm beidseitig auf PE/GND auflegen
- innere Schirme einseitig auf COM auflegen
- äußerer und innerer Schirm nicht verbinden

Bild 3.3.4.1 Anschluss des Gebers				
Motorgeberstecker			Buchse X3A	
				
Name	PIN		PIN	Aderfarbe
GND	–		–	äußere Abschirmung
A+	15		8	grün
A-	16		3	gelb
B+	12		9	blau
B-	13		4	rot
DATA+	14		15	grau
DATA-	17		14	rosa
CLOCK+	8		6	schwarz
CLOCK-	9		7	violett
COM	10		13	weiß
+5,25V	7		12	braun

3.3.5 Geberkabel

Die KEB Geberkabel entsprechen folgender Spezifikation:

Signalleitungen	4 x (2 x 0,14 mm ²)
Versorgungsleitungen	2 x (0,5 mm ²)
Besonderheiten	schleppfähig, ölbeständig
Temperaturbereich	bis 80 °C dauernd
Farbe	grün RAL 6018
Materialnummer	00.F5.0C1-4xxx

3.3.6 Geberleitungslänge

Die maximale Leitungslänge beträgt 50m. Sie ergibt sich durch den Spannungsabfall auf der Versorgungsleitung. Der Wert errechnet sich wie folgt:

Geberkabellänge =	$\frac{U - U_{\min}}{I_{\max} \cdot 2 \cdot R}$
maximaler Geberstrom $I_{\max}$:	siehe Geberbeschreibung
Versorgungsspannung U:	5,25 V
minimale Eingangsspannung $U_{\min}$:	siehe Geberbeschreibung
KEB Geberkabelwiderstand R:	0,036 Ω /m bei 0,5 mm ²

3.3.7 Getestete Geber

Folgende EnDat-Geber wurden von KEB auf ihre Verwendbarkeit getestet:

Geberbezeichnung	EnDat-Kennung (Ec.36)	
ECN 1313 Singleturn	49	EnDat Singleturn
ECI 1317 Singleturn	49	EnDat Singleturn
ROQ 425 Multiturn	50	EnDat Multiturn
EQI 1329 Multiturn	50	EnDat Multiturn
Linearmesssystem LC 481	51	EnDat Linear

Dies beschränkt jedoch nicht die Verwendung von Drehgebern gleicher Spezifikationen anderer Hersteller.

4. Inbetriebnahme

Nach dem Einbau oder Wechsel einer Geberschnittstelle müssen vor der Verwendung einige Einstellungen in der Umrichter-/Servosoftware vorgenommen werden:

- Umrichter einschalten
- Applikationsmodus anwählen
- Bei Betrieb von Synchronmotoren ud.2 auf F5-S einstellen.
- Parameter Ec.0 anwählen und kontrollieren ob „EnDat“ eingetragen ist. Den angezeigten Wert unbedingt mit „ENTER“ bestätigen.
- Parameter Ec.10 anwählen und dasselbe für die 2. Geberschnittstelle durchführen.
- Parameter Ec.1 anwählen und die Geberstrichzahl kontrollieren/einstellen.
- Parameter Ec.38 anwählen; wenn in Bit 2 nicht automatisches Einlesen eingestellt ist, mit Bit 0 Geberdaten auslesen.
- Parameter Ec.37 anwählen und den Geberstatus kontrollieren.

4.1 EnDat® - Parameter

Folgende Parameter werden im EnDat®-Geber gespeichert und automatisch eingelesen bzw. manuell durch Ec.38 gelesen/geschrieben:

Synchronmotoren: dr.23...dr.28, dr.30...32
 Asynchronmotoren: dr.0...dr.7
 Geberparameter: Ec.1...3, In.31...32
 Reglerparameter: Cs.19

4.1.1 Geber 1 Status (Ec.37)

Dieser Parameter zeigt über verschiedene Statusmeldungen den Zustand von Geber und Interface an. Abhängig vom Geber sind nur bestimmte Meldungen möglich. Alle Fehler werden erst bei Reglerfreigabe gesetzt, obwohl sie in Ec.37 schon angezeigt werden.

Wert	Beschreibung
Folgender Wert wird bei fehlerfreiem Betrieb angezeigt:	
16	Lagewerte werden übertragen, Geber und Interface sind in Ordnung
Folgende Statusmeldungen lösen den Fehler „Error Encoder Change“ (E.EncC) aus, weil die richtige Auswertung der Lage nicht mehr gewährleistet ist. Der Fehler E.EncC kann nur über Parameter Ec.0 zurückgesetzt werden. Ausnahme! Ein Fehler aufgrund falscher Geberstrichzahl (Wert 70) wird sofort zurückgesetzt, wenn die richtige Geberstrichzahl eingestellt wird (ab Software 2.7). Achtung, wenn die Reglerfreigabe noch gesetzt ist, wird die Modulation freigegeben!	
64	Geber ist unbekannt und wird nicht unterstützt
67	Die Signale der Inkrementalspur sind fehlerhaft, z.B. weil kein Geber angeschlossen ist oder das Geberkabel defekt ist.
68	Die Signale der Absolutspur sind fehlerhaft. Bei Endat, Hiperface und SSI-Sin/Cos ist die Absolutspur digital, bei Sin/Cos ist sie analog.
69	Lageabweichung zu groß. Die Lage, die aus den Inkrementalsignalen ermittelt wurde und die Absolutlage (aus Absolutspur, Nullsignal oder seriell ausgelesen) stimmen nicht mehr überein oder können nicht mehr korrigiert werden.
70	Strichzahl, die im Umrichter eingestellt ist, stimmt nicht mit Geberstrichzahl überein.
71	Interfacetyp ist unbekannt: Interface ist nicht erkannt worden.
75	Gebertemperatur ist zu hoch (Meldung vom Geber)
76	Drehzahl ist zu hoch (Meldung vom Geber)
77	Gebersignale sind außerhalb der Spezifikation (Meldung vom Geber)
78	Geber hat internen Defekt (Meldung vom Geber)
92	Geber wird formatiert. Beim Beschreiben eines Gebers, dessen Speicherstruktur nicht der KEB-Definition entspricht, werden die Speicherbereiche so umorganisiert, dass sie beschrieben werden können. Dieser Vorgang kann, abhängig von der vorgefundenen Speicherstruktur, mehrere Sekunden dauern.
96	Neuer Wert erkannt, weil ein anderer Geber aufgesteckt wurde
98	Interface ist beschäftigt
Folgende Statusmeldungen lösen den Fehler „Error Encoder 1“ (E.Enc1) aus, wenn der Geber ausgelesen werden soll:	
97	KEB-Kennung ist undefiniert. Speicherstruktur im Geber entspricht nicht der KEB-Definition und Daten können folglich nicht gelesen werden. Durch Beschreiben wird der Geber definiert. Bei F5-S lässt sich der Fehler wie folgt zurücksetzen: • Schreiben einer Systemlage in Ec.2. • Systemlageabgleich durchführen
weiter auf nächster Seite	

Wert	Beschreibung
Folgende Statusmeldungen lösen den Fehler „Error Hybrid“ (E.HYb) aus:	
0,255	Keine Kommunikation zwischen Interface und Steuerkarte.
Die folgenden Fehlermeldungen stammen direkt vom Geber.	
>128	Auswertung der Fehler gemäß Kapitel 4.1.2.

- 4.1.2 Fehlermeldung vom EnDat-Geber
 Fehlermeldungen, die der EnDat-Geber auslöst ($Ec.37 > 128$), lassen sich indirekt bestimmen.

$$\text{EnDat-Fehlermeldung} = Ec.37 - 128$$

Die bitcodierten Fehlermeldungen (Adresse 0 im Speicherbereich „Betriebszustand“) sind in der EnDat Protokollbeschreibung definiert.

Beispiel: $Ec.37 = 132$; EnDat-Fehlermeldung = $132 - 128 = 4$

Dies bedeutet, dass Bit 2 = 1 gesetzt ist, was laut Protokollbeschreibung dem Fehler „Positionswert fehlerhaft“ entspricht.

Folgende Fehlermeldungen sind definiert:

Bit	Bedeutung , wenn gesetzt
0	Ausfall der Beleuchtung
1	Signalamplitude fehlerhaft
2	Positionswert fehlerhaft
3	Überspannung
4	Unterspannung der Versorgung
5	Überstrom
6	Batteriewechsel erforderlich
7-15	reserviert

- 4.1.3 Geber 1 lesen/schreiben (Ec.38)
 Mit Ec.38 werden die Parameter vom/zum Geber gelesen/geschrieben.

Bit	Wert	Funktion
0	1	Auslesen der Parameter. Parameter wird danach wieder zurückgesetzt
1	2	Speichern der Parameter im Geber (nur mit Supervisor-Passwort und Status nOP)
2	4	Automatisches Auslesen der Parameter beim Anschluss eines neuen Gebers (nach Quittierung mit Ec.0 und nach Defaultwerte laden)

Bei F5-S ist Bit 2 defaultmäßig gesetzt, bei F5-M und F5-G nicht. Somit werden bei F5-S Geberdaten nach Defaultladen ausgelesen.

1. Safety Instructions	4
1.1 Validity	4
1.2 Qualification.....	4
2. Product Description.....	5
2.1 General.....	5
2.2 Material number	5
2.3 Scope of delivery (option or replacement delivery)	5
2.4 Mechanical installation	6
3. Description of the Interface	6
3.1 Voltage supply.....	6
3.2 Channel 2	6
3.3 Channel 1	7
3.3.1 Specifications	7
3.3.2 Description of X3A.....	7
3.3.3 Input signals channel 1.....	8
3.3.3.1 Process data channel.....	8
3.3.3.2 Description of encoder signals	8
3.3.3.3 Encoder breakage recognition	8
3.3.4 Connection of the encoder	9
3.3.4.1 Encoder cabel at SUB-D15	9
3.3.5 Encoder cable	9
3.3.6 Encoder line length.....	10
3.3.7 Tested encoders.....	10
4. Start-up	10
4.1 EnDat® parameter	10
4.1.1 Encoder 1 status (Ec.37).....	11
4.1.2 Error message from EnDat encoder.....	12
4.1.3 Read/write Encoder 1 (Ec.38)	12

1. Safety Instructions

Prior to performing any work on the unit the user must familiarize himself with the unit. This includes especially the knowledge and observance of the safety and warning directions. The pictographs used in this Instruction Manual have following meaning:



Danger

Refers to danger of life by electric current.



Warning

Refers to possible danger of injury or life.



Note

Refers to tips and additional information.

1.1 Validity

The information contained in the technical documentation, as well as any user-specific advice in spoken and written and through tests, are made to best of our knowledge and information about the application. However, they are considered for information only without responsibility. This also applies to any violation of industrial property rights of a third-party.

Inspection of our units in view of their suitability for the intended use must be done generally by the user. Inspections are particularly necessary, if changes are executed, which serve for the further development or adaption of our products to the applications (hardware, software or download lists). Inspections must be repeated completely, even if only parts of hardware, software or download lists are modified.



Controlling by the user

Application and use of our units in the target products is outside of our control and therefore lies exclusively in the area of responsibility of the user.



Use under special conditions

The used semiconductors and components of KEB are developed and dimensioned for the use in industrial products. If the KEB COMBIVERT is used in machines, which work under exceptional conditions or if essential functions, life-supporting measures or an extraordinary safety step must be fulfilled, the necessary reliability and security must be ensured by the machine builder.

1.2 Qualification

All operations serving transport, installation and commissioning as well as maintenance are to be carried out by skilled technical personnel (observe IEC 364 or CENELEC HD 384 or DIN VDE 0100 and national accident prevention rules!). According to this manual qualified staff means:

- those who are able to recognise and judge the possible dangers based on their technical training and experience
- those with knowledge of the relevant standards and who are familiar with the field of power transmission (VDE 0100, VDE 0160 (EN 50178), VDE 0113 (EN 60204) as well as the appropriate regulations for your area.

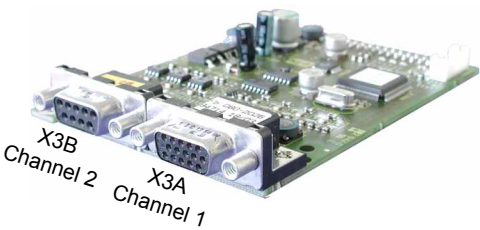
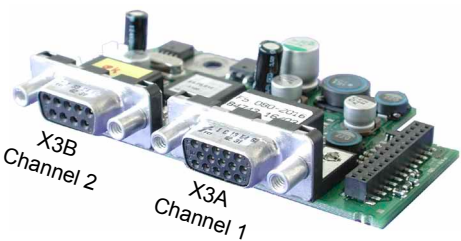


Danger by high voltage

KEB electronics components contain dangerous voltages which can cause death or serious injury. In operation, drive converters, depending on their degree of protection, may have live, uninsulated, and possibly also moving and hot surfaces.

In case of inadmissible removal of the required covers, of improper use, wrong installation or maloperation, there is the danger of serious personal injury and damage to property.

2. Product Description

Figure 1: EnDat at channel 1	
2MF5280-2030 /-2032 / -2033	1MF5280-2040 /-2042 / -2043
	
X3B channel 2 variable see material number	X3A channel 1 EnDat

2.1 General

Each of the interface cards delivered by KEB include two interfaces. As there are numerous different combinations available each interface will be described by means of separate instructions. The instruction covers the installation of the interface card, the connection as well as the start-up of a suitable encoder. Further information and the parameter adjustments are described in the application manual for the inverter/servo.

2.2 Material number

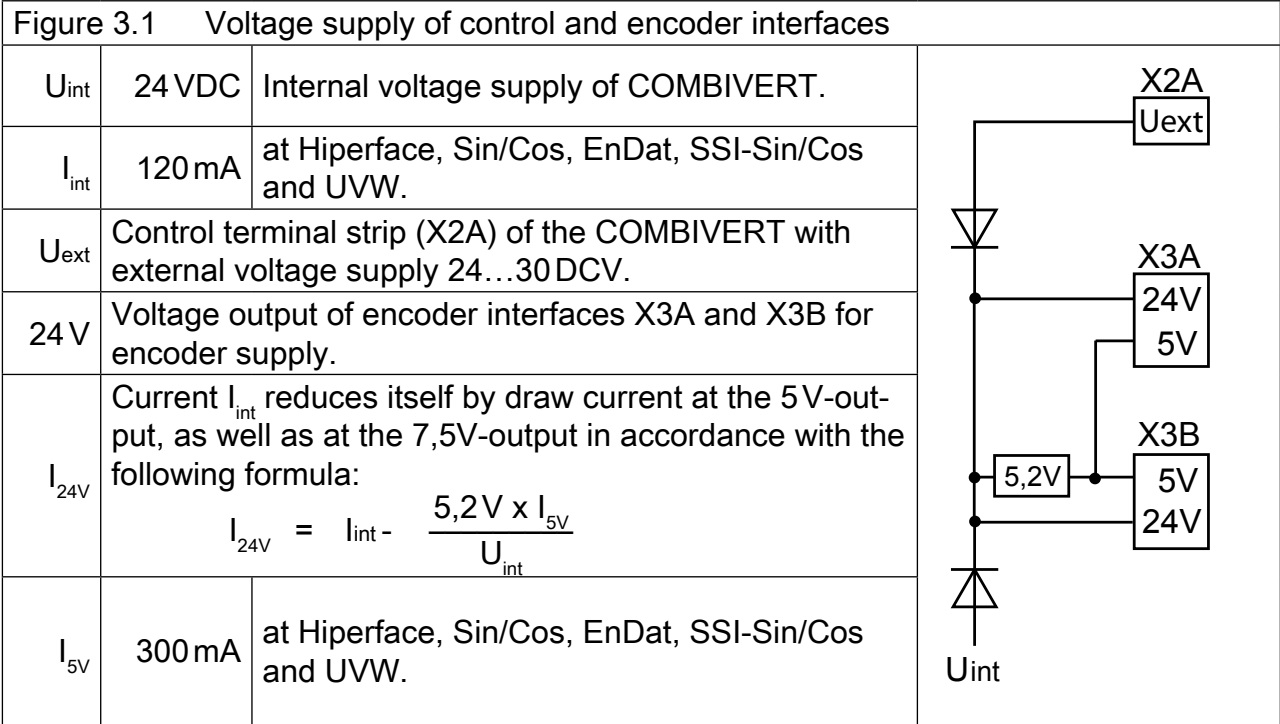
xM	F5	K8G	X	X	X	X
			Term of delivery		0 installed	Z Option, spare part
			P	TTL-Output	2033 2043	3 SSI-Input 2030 2040
			Q	TTL-Input	2032 2042	
			F5	Series		
applicable for housing size			1M	D, E (circuit board 1MF5280-xxxx see above)		
			2M	G...U (circuit board 2MF5280-xxxx see above)		

- 2.3 Scope of delivery (option or replacement delivery)
- Encoder Interface
 - Two instruction manuals
 - Fixing bolt
 - Packing material

- 2.4
- Mechanical installation
- All kind of works on the inverter may be carried out by authorized personnel in accordance with the EMC and safety rules only.
- Switch inverter de-energized and await capacitor discharge time
 - Pull off operator
 - Remove plastic cover
 - Remove fixing bolt
 - Fix interface board beginning from the socket connector straightly
 - Screw in fixing bolt
 - Attach plastic cover

3. Description of the Interface

3.1 Voltage supply



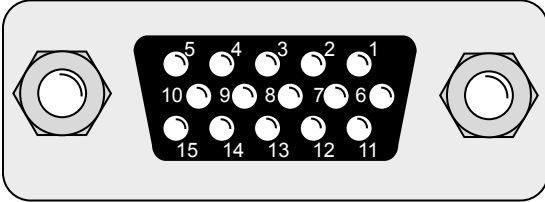
- 3.2
- Channel 2
- The description of input X3B is depending on the used encoder interface. It is described in a separate manual.

3.3 Channel 1

3.3.1 Specifications

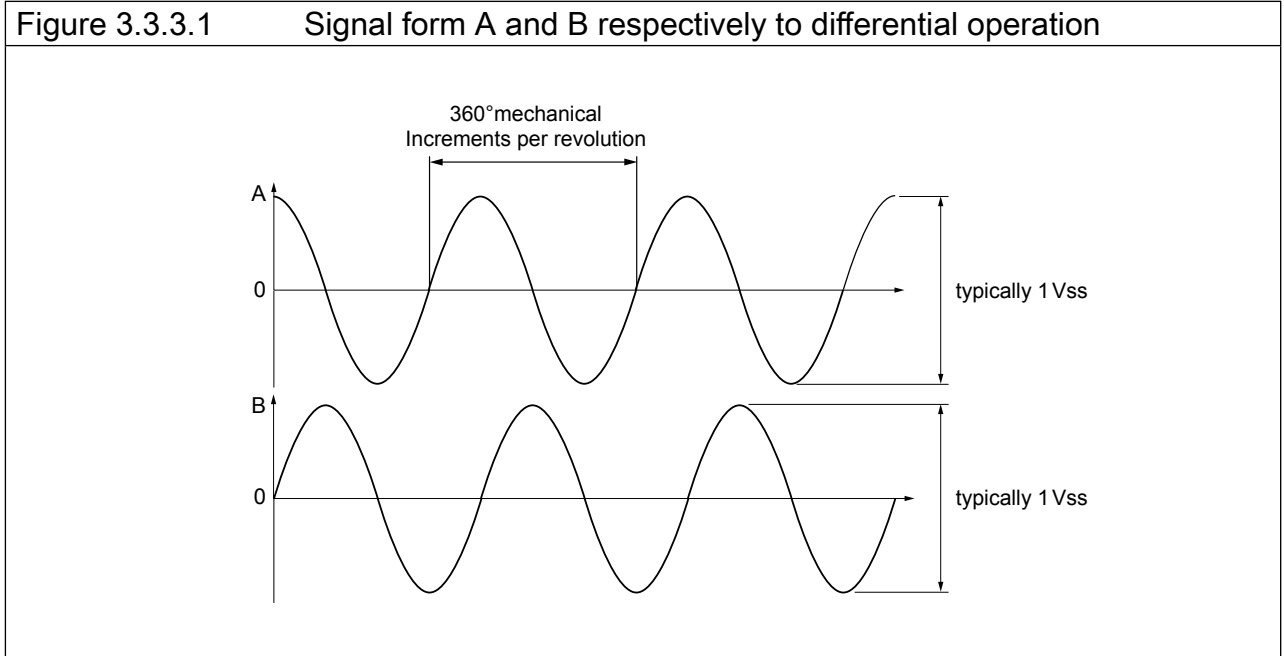
X3A	Socket SUB-D15
Interface type	EnDat Version 2.1
Parameter channel	EIA RS485 half duplex, synchronous serial
Process data channel	1 Vss typical (0,6...1,2V)
Limiting frequency	200 kHz
Increments per revolution	1...2048 Inc (Recommendation: 1024 Inc at rotary speed < 4500 rpm)
Input resistance	120 Ω
Clock signal output	EIA RS485

3.3.2 Description of X3A

Figure 3.3.2 Socket X3A		
		Attention! Plug connector only when COMBIVERT and supply voltage are switched off!
PIN	Name	Description
1	–	–
2	–	–
3	A-	Signal input A- (difference signal to A+)
4	B-	Signal input B- (difference signal to B+)
5	–	–
6	Clock+	Clock signal RS485
7	Clock-	Clock signal RS485
8	A+	Incremental signals A for counter and direction detection
9	B+	Incremental signals B for counter and direction detection
11	+24 V	Voltage output
12	+5,25 V	Power supply for encoder
13	COM	Reference potential for supply voltage
14	Data-	Data channel RS485-
15	Data+	Data channel RS485+
–	GND	Connection for shield at connector housing - is directly connected with the inverter earth. Connect-up external shield at the respective connector housing.

3.3.3 Input signals channel 1

3.3.3.1 Process data channel



3.3.3.2 Description of encoder signals

During start-up and then all 30 ms an inquiry is transmitted to the encoder and the absolute position is serial read out. Thus a reference point search is not necessary.

As the increments per revolution are stored in the encoder, error Ec.37=70 is triggered immediately, if a deviating value is entered in Ec.1.

A position difference is tracked after filter with ramp time. If this difference increases to quickly, so that it cannot keep tracked or a max. value is exceeded (e.g. at encoder breakage), the interface state Ec.37 changes to „69“ and the inverter switches off.

The clock signal is used for synchronization.

3.3.3.3 Encoder breakage recognition

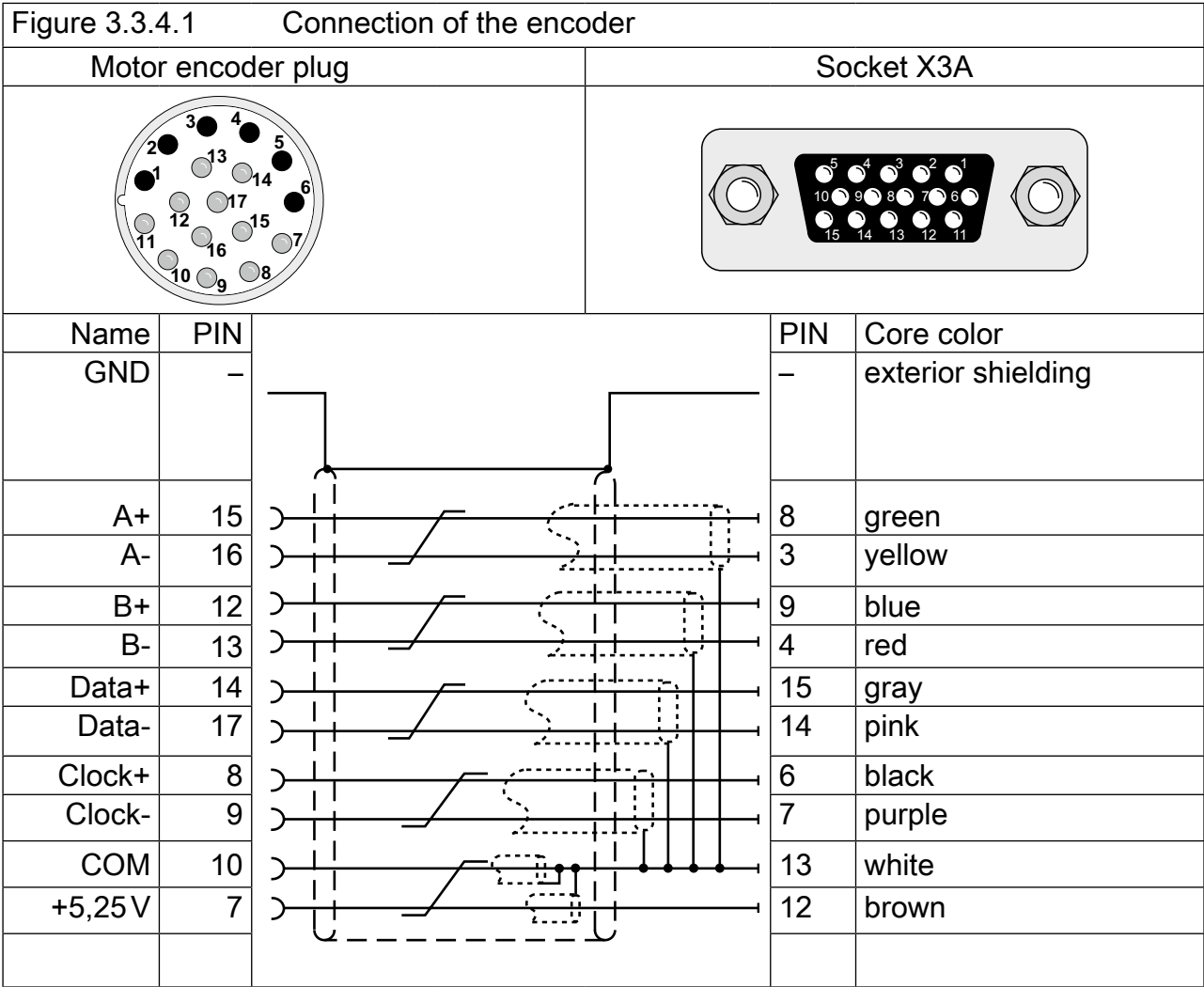
The recognition of encoder breakage is a software function and dependent on the encoder type. Encoder breakage is noticeable only during encoder rotation. By writing on Ec.0 the initialization starts. After fault-free initialization the correct position will be send.

The incremental track is monitored approx. all 16 ms. An error is triggered, if the permissible signal levels are fallen below. Also the absolute track, i.e. the serial communication to the encoder is monitored. If the encoder gives not an answer, or a communication is not possible, the respective state message will be transmitted to the inverter. Dependent on the encoder type the response time can be 100 ms and more.

3.3.4 Connection of the encoder

3.3.4.1 Encoder cabel at SUB-D15

- Encoder cable double-shielded and twisted in pairs
- Connect exterior shielding at both ends to PE/GND
- Connect interior shieldings at one side to COM
- Don't interconnect exterior and interior shielding



3.3.5 Encoder cable

KEB encoder cables are corresponding to the following specification:

Signal lines	4 x (2 x 0,14 mm²)
Supply lines	2 x (0,5 mm²)
Particularities	trailing capable, oil resistant
Temperature range	constant up to 80 °C
Color	green RAL 6018
Material number	00.F5.0C1-4xxx

3.3.6 Encoder line length

The maximum line length is 50m. It results from the voltage drop of the supply line. The value is calculated as follows:

Encoder cable length =	$\frac{U - U_{min}}{I_{max} \cdot 2 \cdot R}$
max. encoder current I_{max} :	see encoder description
Supply voltage U:	5,25 V
min. supply voltage U_{min} :	4,75 V
KEB encoder cable resistance R:	0,036 Ω /m at 0,5 mm ²

3.3.7 Tested encoders

The following EnDat encoder have been tested by KEB on it application:

Encoder description	EnDat-reference (Ec.36)	
ECN 1313 single-turn	49	EnDat single-turn
ECI 1317 Singleturn	49	EnDat single-turn
ROQ 425 multi-turn	50	EnDat multi-turn
EQI 1329 Multiturn	50	EnDat multi-turn
Linear measurement system LC 481	51	EnDat linear

However, this does not restrict the use of rotary encoder with same specifications of other manufacturers.

4. Start-up

After the installation or exchange of an encoder interface some adjustments of the inverter/ servo software have to be done before operation:

- Switch on inverter
- Select application mode
- When using synchronous motors set ud.2 to F5-S
- Select parameter Ec.0 and control whether „EnDat“ is entered. The displayed value has to be confirmed by „ENTER“ in any case.
- Select parameter Ec.10 and carry out the same for the 2. encoder interface
- Select parameter Ec.1 and control/adjust the increments per revolution
- Select parameter Ec.38; if automatic read in is not adjusted in Bit 2, read out encoder data with Bit 0.
- Select parameter Ec.37 and control encoder status.

4.1 EnDat® parameter

The following parameters are stored in the EnDat® encoder and automatically read in e.g.manually read/write by Ec.38:

Synchronous motors: dr.23...dr.28, dr.30...32

Asynchronous motors: dr.0...dr.7

Encoder parameter: Ec.1...3, In.31...32

Controller parameter: cS.19

4.1.1 Encoder 1 status (Ec.37)

This parameter displays, by means of different status messages, the status of encoder and interface. Dependent on the encoder only special messages are possible. All errors are only set at control release, although they are already displayed in Ec.37.

Value	Description
The following value is displayed at correct operation:	
16	Position values are being transferred, encoder and interface are working
The following status messages triggers „Error Encoder Change“ (E.EncC) because the correct evaluation of the position is no longer guaranteed. Error E.EncC can only be reset via parameter Ec.0. Exception! An error due to wrong increments per revolution (value 70) is reset immediately, if the correct increments per revolution are adjusted (from software 2.7). Attention, the modulation is released, when the control release is still set!	
64	Encoder is unknown and will not be supported
67	The signals of the incremental track are not correct, e.g. no encoder is connected or the encoder cable is defective.
68	The signals of the absolute track are not correct. The absolute track at Endat, Hiperface and SSI-Sin/Cos is digital. The absolute track at Sin/Cos is analog.
69	Position deviation too high. The position determined by the incremental signals and the absolute position (of absolute track, zero signal or serial selected) does no longer correspond or cannot be corrected.
70	Increments per revolution adjusted in the inverter does not correspond with encoder increments per revolution.
71	Interface type is unknown: Interface has not been recognized.
75	Encoder temperature too high (message from encoder)
76	Rotary speed is too high (message from encoder)
77	Encoder signals are outside the specification (message from encoder)
78	Encoder has internal defect (message from encoder)
92	Encoder will be formatted. When writing an encoder with memory structures different from the KEB-definition, their memories will be re-organized in such a manner that they can be written. This procedure can take some seconds, depending on the respective memory structure.
96	New value detected, because an another encoder is attached.
98	Interface is busy
The following status messages triggers „Error Encoder 1“ (E.Enc1), if encoder data is read:	
97	KEB-reference is undefined. Memory structure of the encoder does not correspond to the KEB-definition and therefore data cannot be read. The encoder is defined by writing data. At F5-S the error is reset as follow: • Writing a position to Ec.2. • Perform a system position trimming
further on next page	

Value	Description
Following status messages trigger error „Error Hybrid“ (E.HYb):	
0,255	No communication between interface and control card.
The following error messages are directly displayed by the encoder.	
>128	Evaluation of the errors in accordance with chapter 4.1.2.

- 4.1.2 Error message from EnDat encoder
 Error messages, which are released by the EnDat encoder ($Ec.37 > 128$), can be defined indirectly.

$$\text{EnDat error message} = Ec.37 - 128$$

The bit-coded error messages (address 0 in the memory range „operating condition“) are defined in the EnDat protocol description.

Example: $Ec.37 = 132$; EnDat error message = $132 - 128 = 4$

This value means (according to the protocol description) bit 2 = 1 „position value incorrect“.

Following error messages are defined:

Bit	Meaning, if set
0	Failure of the lightening
1	Failure of the signal amplitude
2	Position value incorrect
3	Overvoltage
4	Undervoltage of the supply
5	Overcurrent
6	Battery change necessary
7-15	reserved

- 4.1.3 Read/write Encoder 1 (Ec.38)
 With Ec.38 the parameter are read/write from/to the encoder.

Bit	Value	Function
0	1	Reading out of the parameters. Then the parameter is reset.
1	2	Storing of the parameters in the encoder (only with supervisor-password and in nOP status)
2	4	Automatic reading out of the parameters when connecting a new encoder (loading after acknowledgement with Ec.0 and default values)

At F5-S bit 2 is default-moderately set, not at F5-M and F5-G. Thus at F5-S encoder data are reading out after default loading.



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 worldwide...

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 Geraadsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: yb.belgien@keb.de

KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co., Ltd.

No. 435 Qianpu Road, Chedun Town, Songjiang District,
CHN-Shanghai 201611, P.R. China
fon: +86 21 37746688 • fax: +86 21 37746600
net: www.keb.cn • mail: info@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 Antriebstechnik GmbH

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

KEB España

C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA
E-08798 Sant Cugat Sesgarriques (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 3353531 • fax: +39 02 33500790
net: www.keb.it • mail: kebitalia@keb.it

KEB Japan 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 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 RUS Ltd.

Lesnaya Str. House 30, Dzerzhinsky (MO)
RUS-140091 Moscow region
fon: +7 495 550 8367 • fax: +7 495 632 0217
net: www.keb.ru • mail: info@keb.ru

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

More and newest addresses at <http://www.keb.de>

© KEB	
Mat.No.	DEF5Z1M-K001
Rev.	1F
Date	08/2012