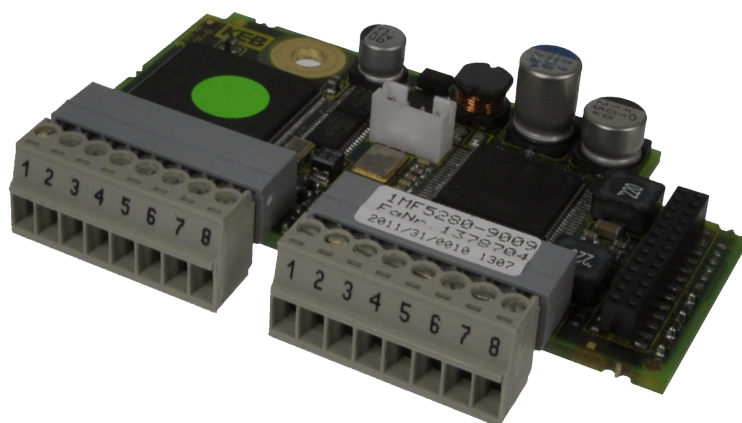


COMBIVERT



F5

D BETRIEBSANLEITUNG

Kanal 1
Kanal 2

Geberinterface

EnDat2.2 und BiSS
variabel

GB INSTRUCTION MANUAL

Channel 1
Channel 2

Encoder interface

EnDat 2.2 and BiSS
variable

Mat.No.	Rev.
DEF5Z1M-K010	1C



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 1	7
3.2.1 Spezifikationen	7
3.2.2 Beschreibung von X3A.....	7
3.2.3 Eingangssignale Kanal 1	8
3.2.3.1 Serielle Datenübertragung gemäß SSI-Protokoll	8
3.2.3.2 Geberbruchererkennung	8
3.2.4 Anschluss des Gebers	9
3.2.4.1 Geberkabel an Klemmleiste X3A	9
3.2.5 Geberkabel.....	9
3.2.6 Geberleitungslänge	9
3.2.7 Getestete Geber	10
3.3 Kanal 2	10
4. Inbetriebnahme	10
4.1 EnDat-Parameter	10
4.1.1 Geber 1 Status (Ec.37).....	10
4.1.2 Fehlermeldung vom EnDat-Geber	12
4.1.3 Fehlermeldung vom BiSS-Geber	12
4.1.4 Geber 1 lesen/schreiben (Ec.38).....	13
5. Besonderheiten bei BiSS	13

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.

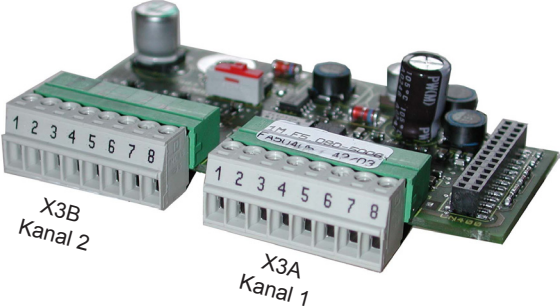
1.2 Qualifikation

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: Geberinterface EnDat und BiSS auf Kanal 1



X3B Kanal 2 siehe Materialnummer	X3A Kanal 1 Inkrementalgebereingang EnDat und BiSS
--	--

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
Schnittstelle X3B			9	TTL-Ausgang Klemme 8polig		9009
			F5	Baureihe		
passend für Gehäusegröße			1M	D, E (Platine 1M.F5.280-xxxx siehe oben)		
			2M	G...U (Platine 2M.F5.280-xxxx siehe oben)		

- 2.3 Lieferumfang als Option oder Ersatzteillieferung
- Geberinterface
 - zwei Betriebsanleitungen
 - Befestigungsschraube
 - Verpackungsmaterial

2.4 Mechanischer Einbau

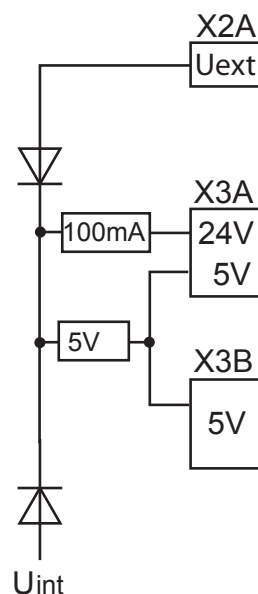
Jegliche Arbeiten am Umrichter sind nur durch autorisiertes Personal unter Beachtung der gültigen EMV und Sicherheitsbestimmungen durchzuführen.

- Umrichter spannungsfrei schalten und Kondensatorentladezeit abwarten
- Operator abziehen
- Plastikabdeckung entfernen
- Befestigungsschraube entfernen
- Schnittstellenkarte von der Buchsenleiste beginnend gerade aufstecken
- Befestigungsschraube wieder einschrauben
- gewünschte Versorgungsspannung mit DIL-Schalter einstellen (falls vorhanden)
- 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 COM-BIVERT
U_{ext}	Steuerklemmleiste (X2A) des COMBIVERT mit externer Spannungsversorgung 24...30Vdc.	
24 V	Spannungsausgang der Geberschnittstellen X3A und X3B zur Versorgung der Geber (max. 1A bei externer Versorgung). Der Strom I_{int} reduziert sich um den am 5V-Ausgang entnommenen Strom gemäß folgender Formel: $I_{24V} = I_{int} - \frac{5V \times I_{5V}}{U_{int}}$	
5 V	Spannungsausgang zur Versorgung der Geber (I_{max} 300mA). Die 5,25V werden aus der 24 V-Spannung gewonnen.	



3.2 Kanal 1

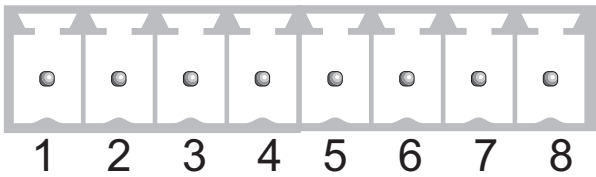
Mit dem Steuerkartenparameter ec.62 wird das Geberprotokoll eingestellt. Bisher werden alle Endat 2.2 (auch EnDat 2.1 nur digital) Drehgeber und BiSS-Geber von Hengstler der Serie Acuro ausgewertet.

Daten speichern und lesen im/vom Geber ist bei nop der Steuerkarte mit ec.38 = 1/2 möglich. Die Datenstruktur im Geber ist kompatibel zu bisherigen EnDat-Geberinterfacen. Ein mit dem EnDat-Analog-Geberinterface (z. B. 2M.F5.280-2022) beschriebener Geber ist mit diesem Geberinterface auslesbar und umgekehrt.

3.2.1 Spezifikationen

X3A	Klemmleiste 8 polig	
Interfacetyp	EnDat 2.2/BiSS	
Eingangssignale	5V TTL, Daten und Takt nach RS-422/RS-485	
Eingänge / Spuren	EnDat	BiSS
	Datenkanal SSI bidirektional, halbduplex	Datenkanal SSI unidirektional
	Taktfrequenz	EnDat 2.1 = 1 MHz EnDat 2.2 = 4,16 MHz
	Taktfrequenz 3,125 MHz	
Auflösung Singleturn	Abhängig vom Geber, max. 24 Bit. Ist die Auflösung des Gebers höher, werden die niederwertigsten, zusätzlichen Bits gelöscht.	
Auflösung Multiturn	max. 15 Bit	
Eingangswiderstand	150 Ω	
Max. Leitungslänge	50m, zusätzlich wird der Wert durch die Signalfrequenz, Kabelkapazität und Versorgungsspannung begrenzt.	

3.2.2 Beschreibung von X3A

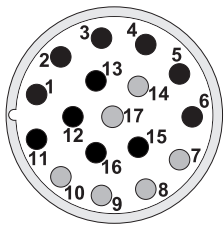
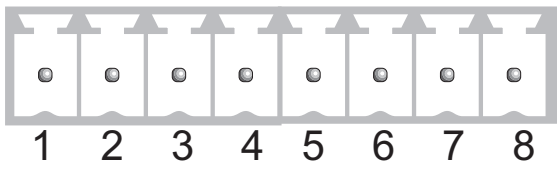
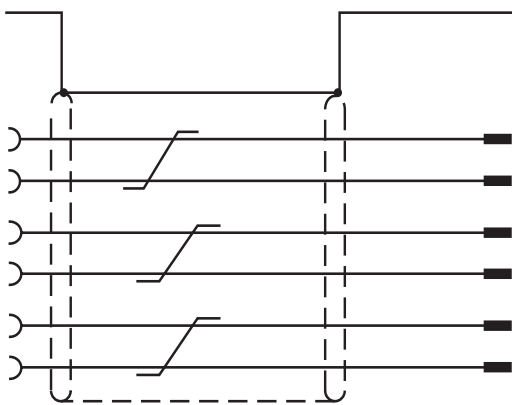
		
PIN	Name	Beschreibung
1	Data+	Datenkanal+
2	Data-	Datenkanal-
3	CL+	Taktsignal+
4	CL-	Taktsignal-
5	—	
6	5V	5,25V Spannungsausgang zur Geberversorgung
7	24V	24V Spannungsausgang zur Geberversorgung
8	COM	Bezugspotential zur Spannungsversorgung
—	GND	Funktionserde ist an der Klemmleiste nicht vorhanden und muss an geeigneter Stelle am Gerät aufgelegt werden.

3.2.3 Eingangssignale Kanal 1

3.2.3.1 Geberbruchererkennung
Zur Überwachung des Gebers an Kanal 2 wird ein Fehlerbit ausgewertet. Die Überwachung wird mit Parameter Ec.42 (Ec.20 bis V2.8) ein-/abgeschaltet. Die Geberbruchererkennung löst einen „Fehler! Geberwechsel“ (Wert 35) aus.

3.2.4 Anschluss des Gebers

3.2.4.1 Geberkabel an Klemmleiste X3A

Motorgeberstecker			Interface Klemmleiste		
					
Name	PIN		PIN	Aderfarbe	
GND	–		–	äußere Abschirmung	
DATA+	14		1	rosa	
DATA-	17		2	blau	
CLOCK+	8		3	grün	
CLOCK-	9		4	gelb	
COM	10		8	schwarz	
+5,25 V	7		6	rot	

3.2.5 Geberkabel
Die KEB Geberkabel entsprechen folgender Spezifikation:

Signalleitungen	2 x (2 x 0,15 mm ²)
Versorgungsleitungen	2 x 0,38 mm ²
Besonderheiten	schleppfähig, ölbeständig
Temperaturbereich	bis 80 °C dauernd
Farbe	grün RAL 6018



Aufgrund der hohen Taktfrequenzen sind unbedingt original KEB-Kabel für Endat-digital/BiSS-Kommunikation zu verwenden.

3.2.6 Geberleitungslänge

Die maximale Leitungslänge beträgt 50 m. Sie wird durch die Signalfrequenz, Kabelkapazität und den Leitungswiderstand begrenzt.

Geberkabellänge =	$\frac{U - U_{\min}}{I_{\max} \cdot 2 \cdot R}$
maximaler Geberstrom $I_{\max}$:	siehe Geberbeschreibung
Versorgungsspannung U:	5,2 V
minimale Versorgungsspannung $U_{\min}$:	siehe Geberbeschreibung
KEB Geberkabelwiderstand R:	0,048 Ω /m bei 0,38 mm ²

3.2.7 Getestete Geber

Folgende Geber wurden von KEB auf ihre Verwendbarkeit getestet:

EnDat: Heidenhain ROQ 437, ECI 1317, EQN 1125

BiSS: Hengstler Acuro AD58, AD36, AD34

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

3.3 Kanal 2

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

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.
- Ec.62 anwählen und das gewünschte Protokoll einstellen (EnDat oder BiSS)
- 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. 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
65	Fehler beim Zugriff auf den Geberspeicher.
68	Kommunikationsabbruch nach fehlerlosem Betrieb.
66	In Initialisierung konnte keine Kommunikation zum Geber aufgebaut werden.
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
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.

In der schnellen Lagekommunikation ist bei beiden Protokollen ein Fehlerbit implementiert, das der Geber setzt wenn der Lagewert nicht mehr zuverlässig gebildet werden kann. Wird dieses Bit vom Geber gesetzt, sendet das Interface die Fehlermeldung 80h als Status zur Steuerkarte. Dann löst die Steuerkarte den Fehler $ru.0 = E.EncC$ aus. In dieser Zeit liest das Geberinterface das entsprechende Fehlerbit aus dem Geber und sendet es anschließend zur Steuerkarte.

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	ist immer geschützt und bedeutet, dass Fehlermeldung vom Geber direkt kommt
8-15	reserviert

4.1.3

Fehlermeldung vom BiSS-Geber

Fehlermeldungen, die der BiSS-Geber auslöst ($Ec.37 > 128$), lassen sich indirekt bestimmen.

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

Die bitcodierten Fehlermeldungen (Adresse 0x68) sind in der BiSS Protokollbeschreibung definiert.

Beispiel: $Ec.37 = 132$; BiSS-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	LED verschmutzt, defekt, zu heiss
1	Multiturnfehler
2	Positionsfehler
3	nicht definiert
4	nicht definiert
5	nicht definiert
6	Temperatur im undefinierten Bereich

4.1.4 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 1	7
3.2.1 Specifications	7
3.2.2 Description of X3A.....	7
3.2.3 Input signals channel 1.....	8
3.2.3.1 Encoder breakage recognition	8
3.2.4 Connection of the encoder	8
3.2.4.1 Encoder cable at terminal strip X3A.....	8
3.2.5 Encoder cable	8
3.2.6 Encoder line length.....	9
3.2.7 Tested encoders.....	9
3.3 Channel 2	9
4. Start-up	9
4.1 EnDat-Parameter	10
4.1.1 Encoder 1 status (Ec.37).....	10
4.1.2 Error message from EnDat encoder.....	11
4.1.3 Error message from BiSS encoder.....	11
4.1.4 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.

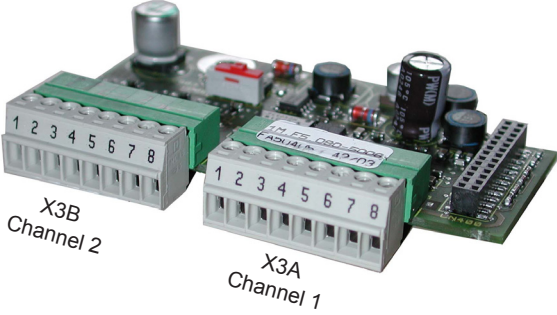
1.2 Qualification

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 and 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: Encoder interface EnDat and BiSS at channel 1



X3B Channel 2 see material number	X3A Channel 1 Incremental encoder input EnDat and BiSS
--	---

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
			Interface X3B		9 TTL-output terminal 8pole	9009
					F5 Series	
applicable for housing size			1M	D, E (circuit board 1M.F5.280-xxxx see above)		
			2M	G...U (circuit board 2M.F5.280-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

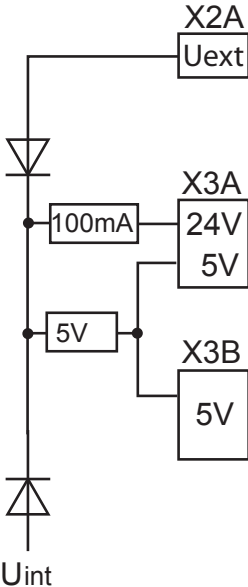
All kind of works on the inverter may be carried out by authorized personnel in accordance with the EMC and safety rules only.

- 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
- Adjust desired supply voltage with DIP-switch (if it exists)
- Attach plastic cover

3. Description of the Interface

3.1 Voltage supply

Figure 3.1 Voltage supply of control and encoder interfaces		
U _{int}	24 VDC	Internal voltage supply of the COMBIVERT
U _{ext}	Control terminal strip (X2A) of the COMBIVERT with external voltage supply 24...30 Vdc.	
24 V	Voltage output of encoder interfaces X3A und X3B for encoder supply (max. 1 A at external supply). Current I _{int} reduces itself by draw current to the 5 V output in accordance with the following formula: $I_{24V} = I_{int} - \frac{5V \times I_{5V}}{U_{int}}$	
5 V	Voltage output for encoder supply (I _{max} 300 mA). 5.25 V are obtained from the 24 V voltage.	



The diagram illustrates the internal voltage regulation circuit. It features a vertical power rail. At the top, a diode (cathode up) connects to terminal X2A, which is labeled U_{ext}. Below this diode, a 100mA current source is connected in parallel with the rail. Further down, a 5V voltage source is connected in parallel. At the bottom, another diode (cathode up) connects the rail to the internal supply U_{int}. Two output terminals are shown on the right: X3A, which is connected to a 24V/5V output block, and X3B, which is connected to a 5V output block. The 24V/5V block indicates a 24V output for X3A and a 5V output for X3B.

3.2 Channel 1

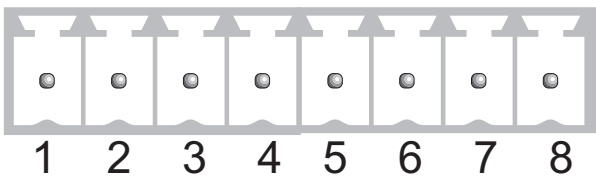
The encoder protocol is adjusted with the control card parameter ec.62. Up to now all EnDat 2.2 (also EnDat 2.1 only digital) rotary encoder and BiSS encoder are evaluated by Hengstler of the series Acuro.

Storing and reading of data to/from the encoder is possible with ec.38 = 1/2 at status nop of the control board. The data structure in the encoder is compatible with previous EnDat encoder interfaces. An encoder written with EnDat analog encoder interface (e.g. 2M.F5.280-2022) can be read out with this encoder interface and reverse.

3.2.1 Specifications

X3A	Terminal block 8-pole	
Interface type	EnDat 2.2/BiSS	
Input signals	5V TTL, data and clock according to RS-422/RS-485	
Inputs / tracks	EnDat	BiSS
	data channel SSI bidirectional, half duplex	data channel SSI unidirectional
	clock frequency	EnDat 2.1 = 1 MHz EnDat 2.2 = 4.16 MHz
	clock frequency 3.125 MHz	
Resolution Single-turn	depending on the encoder, max. 24 Bit. If the resolution of the encoder is higher, the least significant, additional bits are deleted.	
Resolution Multiturn	max. 15 Bit	
Input resistance	150 Ω	
Max. line length	50m, the value is additionally limited by the signal frequency, cable capacity and supply voltage.	

3.2.2 Description of X3A

		
PIN	Name	Description
1	Data+	Data channel+
2	Data-	Data channel-
3	CL+	Clock signal+
4	CL-	Clock signal-
5	—	
6	5V	5.25V voltage output for encoder supply
7	24V	24V voltage output for encoder supply
8	COM	Reference potential for voltage supply
—	GND	Function earth is not available at the terminal block and must be connected at appropriate place at the unit.

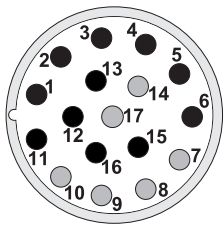
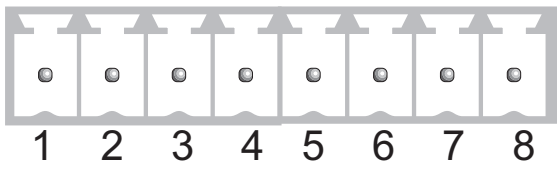
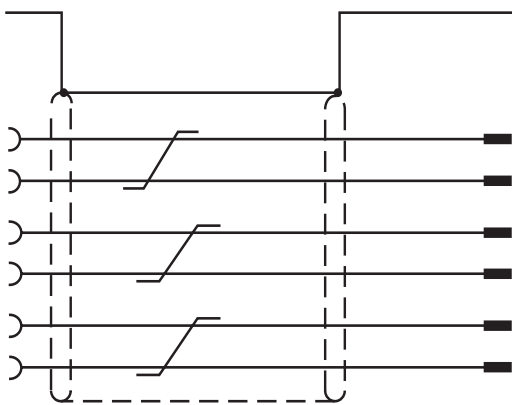
3.2.3 Input signals channel 1

3.2.3.1 Encoder breakage recognition

An error bit is evaluated for monitoring of the encoder at channel 2. The monitoring is switched on/off with parameter Ec.42 (Ec.20 up to V2.8). The recognition of encoder breakage triggers an „error! encoder change“ (value 35).

3.2.4 Connection of the encoder

3.2.4.1 Encoder cable at terminal strip X3A

Motor encoder plug			Interface terminal block		
					
Name	PIN		PIN	Core color	
GND	–		–	exterior shielding	
Data+	14		1	pink	
Data-	17		2	blue	
Clock+	8		3	green	
Clock-	9		4	yellow	
COM	10		8	black	
+5,25 V	7		6	red	

3.2.5 Encoder cable

KEB encoder cables are corresponding to the following specification:

Signal lines	2 x (2 x 0.15 mm ²)
Supply lines	2 x 0.38 mm ²
Particularities	trailing capable, oil-resistant
Temperature range	constant up to 80 °C
Color	green RAL 6018



Use original KEB-cable for Endat-digital/BiSS-communication due to the high clock frequencies.

3.2.6 Encoder line length

The maximum line length is 50 m. It is limited by the signal frequency, cable capacity and the line resistance.

Encoder cable length =	$\frac{U - U_{\min}}{I_{\max} \cdot 2 \cdot R}$
max. encoder current $I_{\max}$:	see encoder description
Supply voltage U :	5.2 V
min. supply voltage $U_{\min}$:	see encoder description
KEB encoder cable resistance R :	0.048 Ω /m bei 0.38 mm ²

3.2.7 Tested encoders

The following encoders have been tested by KEB on it application:

EnDat: Heidenhain ROQ 437, ECI 1317, EQN 1125

BiSS: Hengstler Acuro AD58, AD36, AD34

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

3.3 Channel 2

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

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 2nd encoder interface.
- Select Ec.62 and adjust the required protocol (EnDat or BiSS)
- 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, ln.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. 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 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
65	Error on access to the encoder memory.
68	Communication abort after faultless operation.
66	During the initialization phase there is no communication to the encoder.
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 system position to Ec.2. • perform a system position trimming
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.

An error bit is implemented in the fast position communication in both protocols which is set by the encoder if the position value can not be build reliably. If this bit is set by the encoder, the interface transmits error message 80h as status to the control card. Then the control card triggers the error ru.0 = E.EncC. During this time the encoder interface reads the appropriate error bit from the encoder and then transmits it to the control card.

4.1.2 Error message from EnDat encoder

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

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

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 error“.

The following error messages are defined:

Bit	Meaning if set
0	Failure of the lighting
1	Signal amplitude error
2	Position value error
3	Overvoltage
4	Undervoltage of the supply
5	Overcurrent
6	Battery change necessary
7	is always protected and means that error message is directly from the encoder
8-15	reserved

4.1.3 Error message from BiSS encoder

Error messages, which are released by the BiSS encoder ($Ec.37 > 128$) can be defined indirectly.

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

The bit-coded error messages (address 0x68) are defined in the BiSS protocol description.

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

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

The following error messages are defined:

Bit	Meaning if set
0	LED dirty, defective, too hot
1	Multiturn error
2	Position error
3	not defined
4	not defined
5	not defined
6	Temperature within undefined range

4.1.4 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: vb.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: vb.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.

Morris Close, Park Farm Industrial Estate
GB-Wellingborough, 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: vb.korea@keb.de

KEB RUS Ltd.

Lesnaya Str. House 30, Dzerzhinsky (MO)
RUS-140091 Moscow region
fon: +7 495 632 0217 • 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: vb.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-K010
Rev.	1C
Date	08/2013