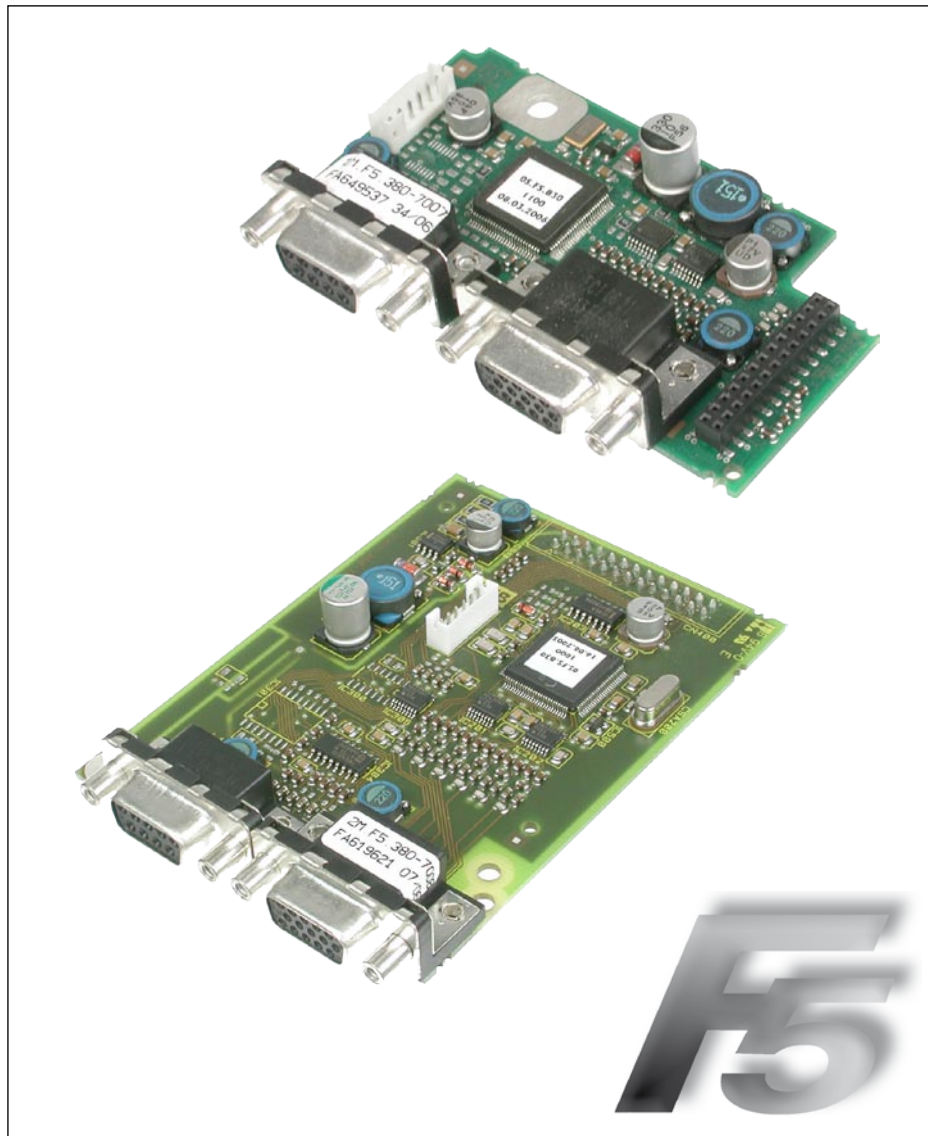


COMBIVERT



D BETRIEBSANLEITUNG

Geberinterface

Kanal 1

UVW

Kanal 2

Inkrementalgeber TTL-Ausgang

GB INSTRUCTION MANUAL

Encoder Interface

Channel 1

UVW

Channel 2

Incremental Encoder TTL-Output



1. Sicherheitshinweise	4
1.1 Gültigkeit	4
1.2 Qualifikation.....	4
2. Produktbeschreibung	5
2.1 Allgemeines.....	5
2.2 Materialnummer	5
2.3 Mechanischer Einbau.....	6
3. Beschreibung des Interfaces	6
3.1 Spannungsversorgung	6
3.2 Kanal 1	7
3.2.1 Beschreibung der Buchse X3A	7
3.2.2 Eingangssignale Kanal 1	8
3.2.2.1 Signalspuren	8
3.2.2.2 Lageauswertung.....	9
3.2.2.3 Geberbrucherkenung Kanal 1	9
3.2.3 Geberleitungslänge	9
3.2.4 Getestete Geber.....	9
3.2.5 Anschluss des Gebers	10
3.3 Kanal 2	11
3.3.1 Spezifikationen	11
3.3.2 Beschreibung von X3B.....	11
3.3.3 Ausgangssignale Kanal 2.....	11
3.3.3.1 Signalspuren	11
3.3.3.2 Teilung der Inkrementalsignale	12
3.3.4 Anschluss der Gebernachbildung	12
3.3.4.1 Geberkabel.....	12
3.3.4.2 Leitungslänge	13
3.3.4.3 Geberkabel an SUB-D9.....	13
4. Inbetriebnahme	14
4.1 Geber 1 Status	14
5. Fehlermeldungen	15

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		Bild 2: Geberinterface 1MF5280-7007	
			
X3B Kanal 2 TTL-Ausgang	X3A Kanal 1 UVW	X3B Kanal 2 TTL-Ausgang	X3A Kanal 1 UVW

2.1 Allgemeines

Das vorliegende Geberinterface umfasst einen Eingang zum Anschluss eines UVW-Gebers, sowie einen Ausgang zur Nachbildung von Inkrementalgebern mit TTL-Pegel. 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	9	x	x	x
						0 eingebaut Z Option, Ersatzteil
						9 UVW / TTL-Ausgang
						F5 Baureihe
						1M Passend für Gehäusegröße D, E (Platine 1MF5280-7007)
						2M Passend ab Gehäusegröße G (Platine auf Anfrage)

2.3 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

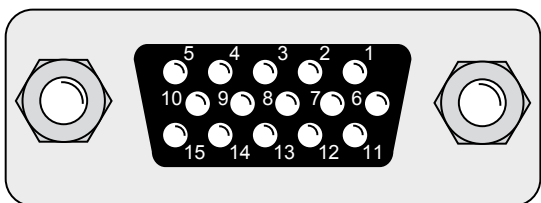
Bild 3.1 Spannungsversorgung von Steuerung und Geberschnittstellen			
U_{int}	24 VDC	Interne Spannungsversorgung des COMBI- VERT.	
I_{int}	140 mA		
U_{ext}	Steuerklemmleiste (X2A) des COMBIVERT mit externer Spannungsversorgung 24...30 DCV.		
24 V	Spannungsausgang der Geberschnittstellen X3A und X3B zur Versorgung der Geber.		
I_{24V}	Der Strom I_{int} reduziert sich um den am 5V-Ausgang entnommenen Strom gemäß folgender Formel: $I_{24V} = I_{int} - \frac{5,2V \times I_{5V}}{U_{int}}$		
5 V	Spannungsausgang zur Versorgung der Geber. Die 5,2 V werden aus der 24 V-Spannung gewonnen.		
I_{5V}	400 mA	Insgesamt für beide Geberschnittstellen	

The diagram illustrates the internal power supply circuit of the COMBI-VERT. It features a vertical rail with several components. At the top, a terminal labeled X2A is connected to U_{ext}. Below it is a diode pointing downwards. Further down, there are two output terminals: X3A (24V) and X3B (5V). A 5.2V voltage divider is connected to the rail, with its output connected to another X3B (5V) terminal. Below the divider is another X3B (5V) terminal, followed by a 24V output terminal. At the bottom, a diode points upwards towards the rail, which is connected to U_{int}.

3.2 Kanal 1

X3A	Buchse SUB-D15
Interfacetyp	UVW
Eingangssignale	5V TTL nach RS-422 / -485
Eingänge / Inkrementalspuren	A, B und N mit den jeweils invertierten Signalen
Absolutspur	Block-Kommutierungsspuren U, V, W
Grenzfrequenz	200 kHz
Geberstrichzahl	1...4096 Ink (Empfehlung 2500 Ink bei Drehzahlen bis 4500 min ⁻¹)
Eingangswiderstand	120 Ω
Max. Leitungslänge	50 m, zusätzlich wird der Wert durch die Signalfrequenz, Kabelkapazität und Versorgungsspannung begrenzt.

3.2.1 Beschreibung der Buchse X3A

Bild 3.2.1 Buchse X3A		
		Achtung! Stecker nur bei ausgeschaltetem COMBIVERT und ausgeschalteter Versorgungsspannung aufstecken!
PIN	Name	Beschreibung
1	A+	Inkrementalgebereingang Spur A
2	A-	Differenzsignal zu A+
3	B+	Inkrementalgebereingang Spur B
4	B-	Differenzsignal zu B+
5	N+	Eingang Nullspur
6	N-	Differenzsignal zu N+
7	U+	Block-Kommutierungsspur U
8	U-	Differenzsignal zu U+
9	V+	Block-Kommutierungsspur V
10	V-	Differenzsignal zu V+
11	W+	Block-Kommutierungsspur W
12	W-	Differenzsignal zu W+
13	5V	Spannungsausgang 5V
14	COM	Bezugspotential zur Spannungsversorgung
15	-	-

3.2.2 Eingangssignale Kanal 1

3.2.2.1 Signalspuren

Die Spuren A und B sind Inkrementalsignale mit maximal 4096 Inkrementen pro Umdrehung. Das Nullsignal der Spur N wird nicht ausgewertet.

Bild 1: Signalspuren A+ und B+

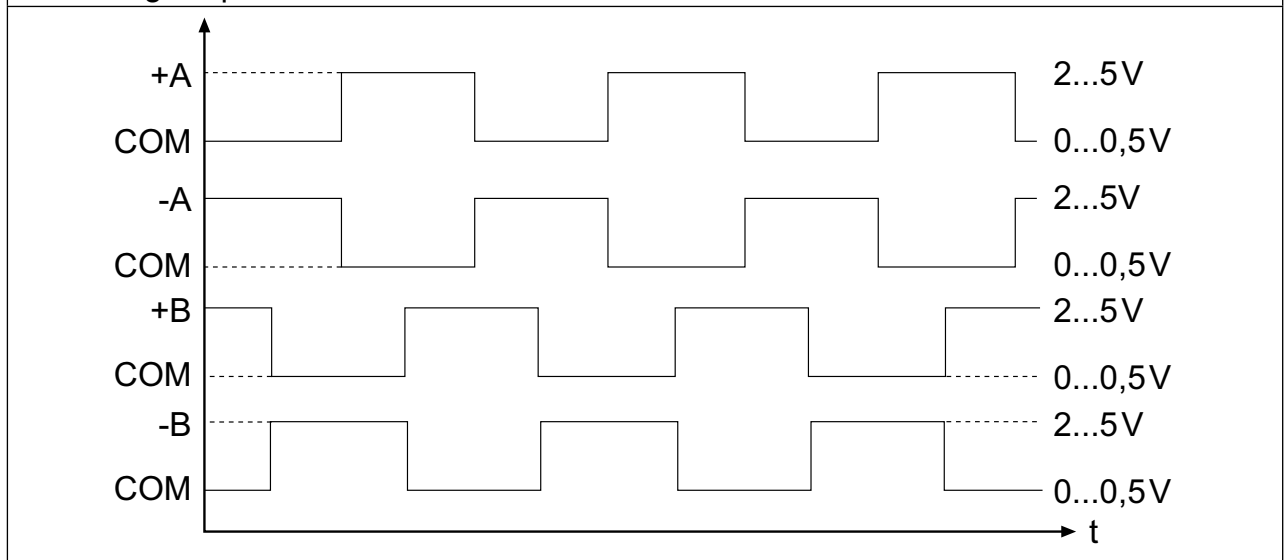
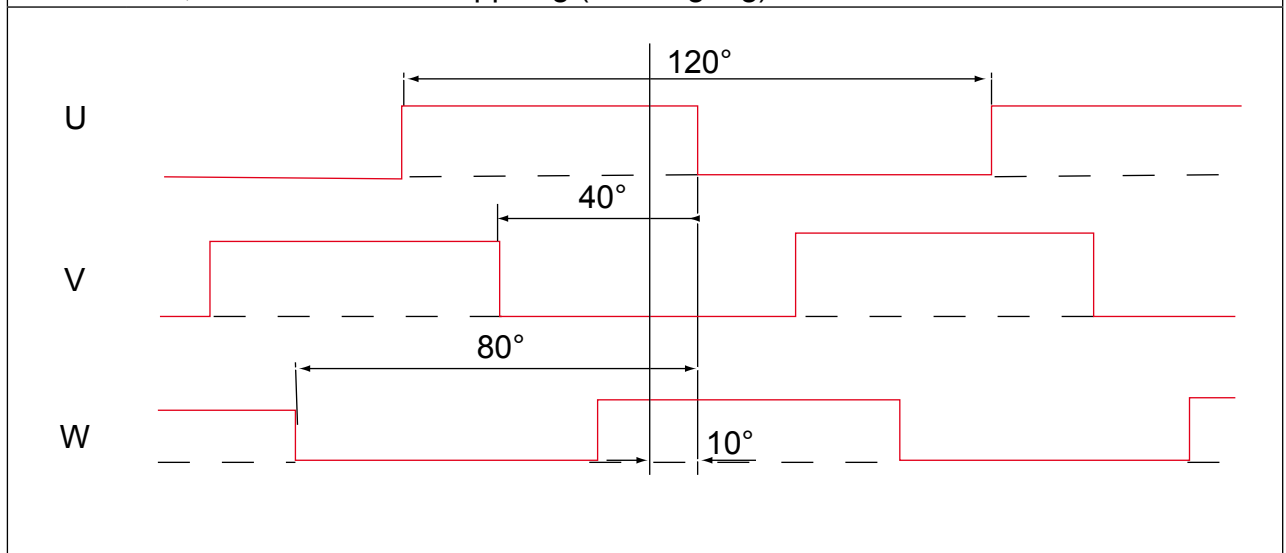


Bild 2: Die Block-Kommutierungssignale der Spuren U, V, W sind drei absolute Spuren; Mit Blick auf die Kupplung (Befestigung) rechtsdrehend.



3.2.2.2 Lageauswertung

Nach dem Einschalten werden die Pegel der U-, V-, W-Signale gemessen und damit die Absolutlage des Gebers innerhalb einer elektrischen Umdrehung des Motors (= el. Umdrehung der Absolutspuren UVW) bestimmt. Diese Lage kann maximal mit 30° der elektrischen Umdrehung variieren. Die aktuelle Lage wird erstmal auf diese Anfangslage gesetzt.

Wenn der Motor anfängt zu drehen und die erste steigende Flanke an der U-, V- oder W-Spur überfahren wird, wird die genaue Absolutposition ermittelt und die aktuelle Lage auf diesen Wert korrigiert.

Zur Lagekorrektur später im Betrieb wird nur die steigende Flanke der W-Spur ausgewertet.

Das Nullsignal wird zur Lagekorrektur und zur Positionierung nicht ausgewertet. Nur die Geberbruchererkennung verwendet das Fehlersignal der Spur. Wird das Nullsignal während der Initialisierung des Gebers nicht erkannt, gilt es als nicht angeschlossen.

Die Polpaarzahl von Motor und Geber, also die Perioden der UVW-Spuren, müssen gleich sein.

Nach dem Einschalten werden Polpaarzahl und Strichzahl des Gebers mit den Einstellungen auf der Steuerkarte überprüft. Dazu wird während der ersten Umdrehung des Gebers die Strichzahl und die Perioden der UVW-Spuren mitgezählt und nach der Umdrehung entschieden, ob die Einstellung dem Geber entspricht. Wenn dies nicht der Fall ist, geht der Interfacestatus auf den Wert 70.

3.2.2.3 Geberbruchererkennung Kanal 1

Zur Überwachung des Gebers und des Geberkabels an Kanal 1 wird jede Signalspur überwacht. Die Überwachung wird mit Parameter Ec.42 (Ec.20 bis V2.8) ein-/abgeschaltet. Die Geberbruchererkennung löst einen „Fehler! Geberwechsel“ (Wert 35) aus, wenn die Spannung zwischen zwei Signalpaaren kleiner 625mV wird. Im Parameter Ec.37 „Geber 1 Status“ wird der Wert 68 angezeigt.

3.2.3 Geberleitungslänge

Maximale Geberkabellänge bezogen auf den Spannungsabfall durch den Leitungswiderstand:

Geberkabellänge =	$\frac{U - U_{\min}}{I_{\max} \cdot 2 \cdot R}$
maximaler Geberstrom $I_{\max}$:	siehe Geberbeschreibung
Geberspannung U:	Spannungsausgang
minimale Signalspannung $U_{\min}$:	siehe Geberbeschreibung
z.B. Geberkabelwiderstand R:	0,036 Ω/m bei 0,5 mm ²

Zusätzlich wird die maximale Leitungslänge durch die Geberfrequenz und die Kabelkapazität begrenzt.

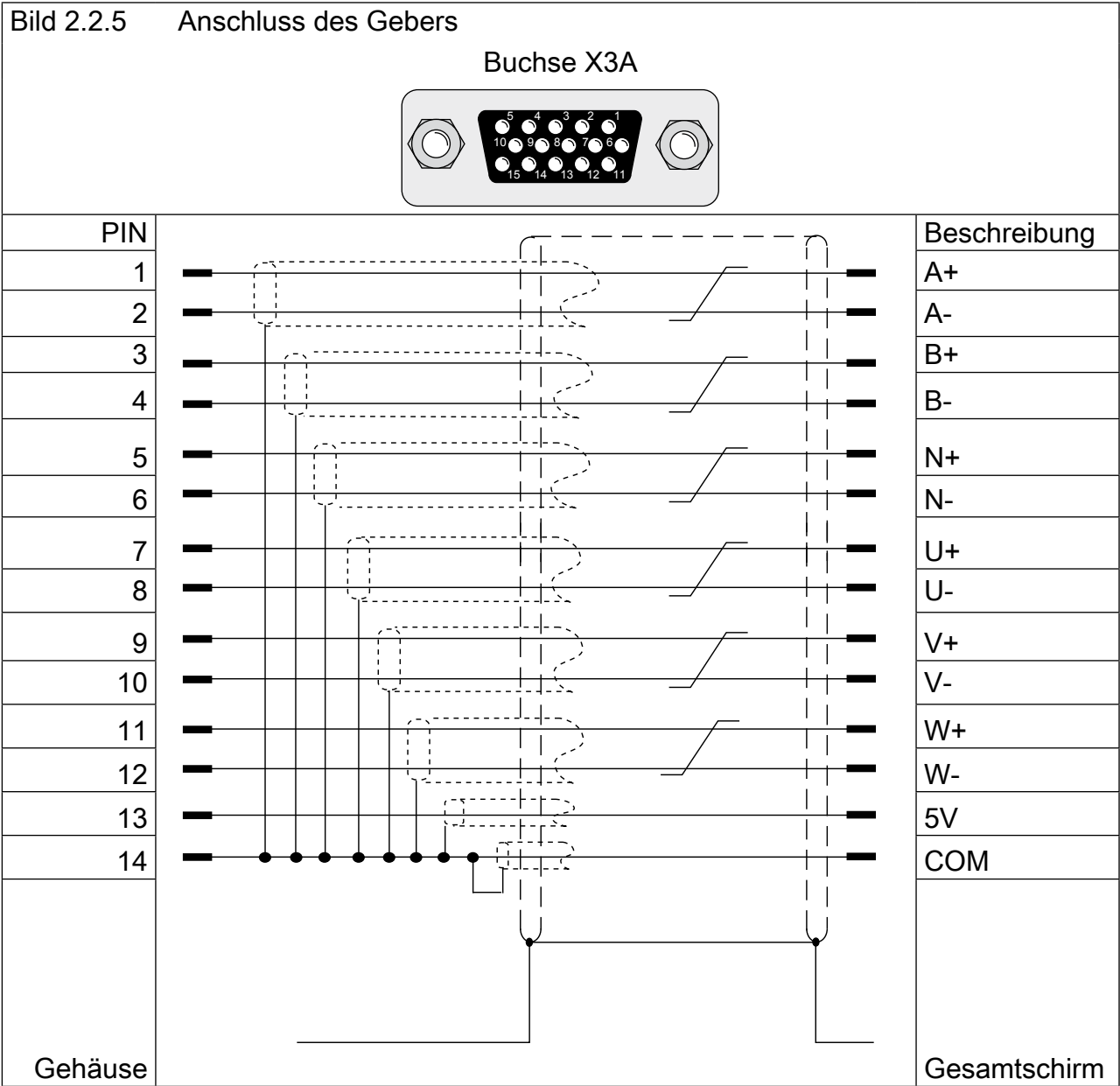
3.2.4 Getestete Geber

Folgende Geber wurden von KEB auf ihre Verwendbarkeit getestet:

- Heidenhain ERN 423

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

- 3.2.5
- Anschluss des Gebers
 - Geberkabel doppelt geschirmt und paarig verdreht
 - Äußeren Schirm beidseitig auf PE/GND auflegen
 - Innere Schirme einseitig auf GND auflegen
 - Äußeren und inneren Schirm nicht verbinden

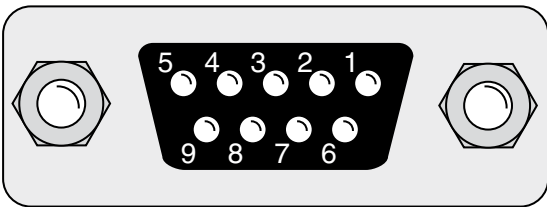
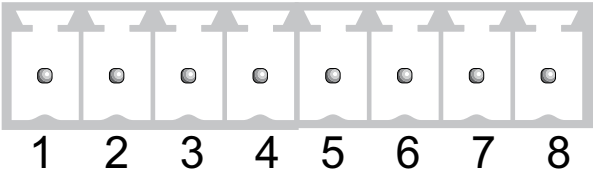


3.3 Kanal 2

3.3.1 Spezifikationen

X3B	Klemmleiste 8-polig oder Buchse SUB-D9
Interfacetyp	Inkrementalgeberausgang
Ausgangssignale	5V TTL nach RS485
Ausgänge / Spuren	A, B und N mit den jeweils invertierten Signalen
Grenzfrequenz	300 kHz
Geberstrichzahl	1...16383 Ink (Empfehlung 2500 Ink bei Drehzahlen bis 4500 min ⁻¹)

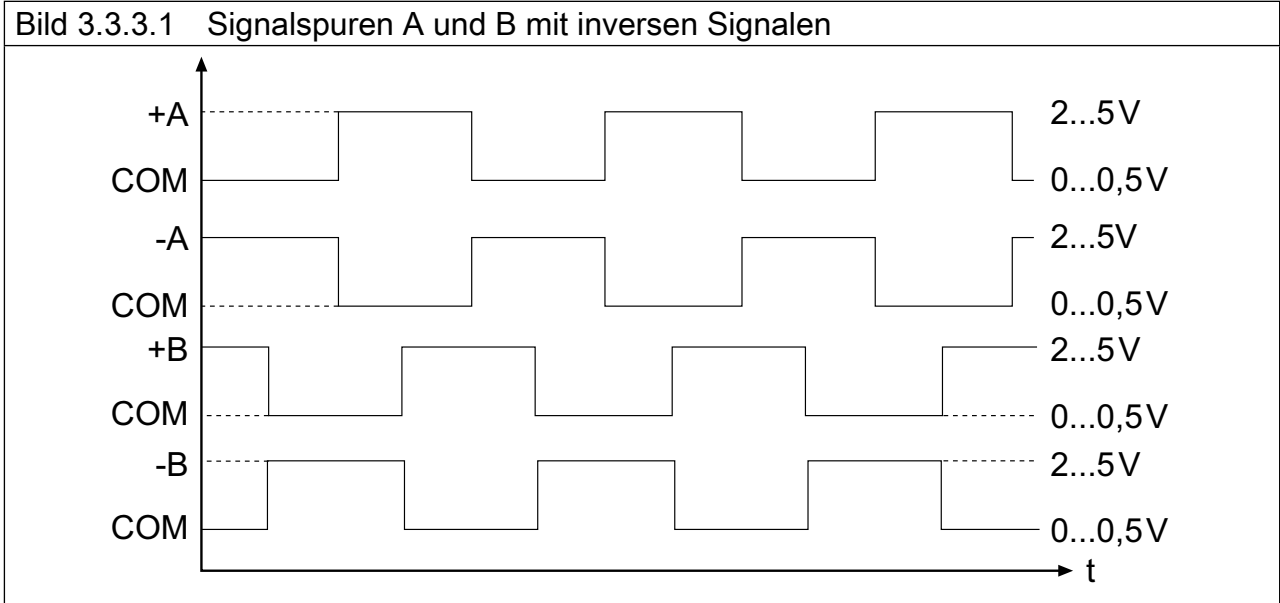
3.3.2 Beschreibung von X3B

Bild 3.3.2 X3B als Buchse oder Klemmleiste			
			
Bild 1		Bild 2	
PIN		Name	Beschreibung
Bild 1	Bild 2		
1	1	A+	Inkrementalgeberausgang Spur A
2	3	B+	Inkrementalgeberausgang Spur B
3	5	N+	Ausgang Nullspur
4	7	5V	Spannungsausgang 5V
5	–	24V	Spannungsausgang 20...30V
6	2	A-	Differenzsignal zu A+
7	4	B-	Differenzsignal zu B+
8	6	N-	Differenzsignal zu N+
9	8	COM	Bezugspotential zur Spannungsversorgung
–	–	GND	Anschluss für Abschirmung am Steckergehäuse - ist direkt mit der Umrichtererde verbunden. Bei der Klemmleiste an geeigneter Stelle am Gerät auflegen.

3.3.3 Ausgangssignale Kanal 2

3.3.3.1 Signalspuren

Bei der Geberschnittstelle TTL - Ausgang sind die Signale A+ und B+ um 90° elektrisch phasenverschobene Rechtecksignale mit den jeweiligen invertierten Spuren A- und B-.



3.3.3.2 Teilung der Inkrementalsignale

Bild 3.3.3.2 Einstellungen zu den Inkrementalsignalen

Wert bearbeiten

Ec27 Nachbildungsmodus ; Umr. 1 ; Satz I

0: Kanal 1+256 Ink.+direkt

Quelle: 0:Kanal 1

aktueller Wert: 0:256 Ink.

Teilung: 0:direkt

- 0:direkt
- 16:2
- 32:4
- 48:8
- 64:16
- 80:32
- 96:64
- 112:128

Die Eingangssignale A und B von Kanal 1 können mit Ec.27 Bit 4...6 heruntergeteilt werden. Bei Standardeinstellung werden die Signale direkt wieder ausgegeben. Das Nullsignal wird unverändert ausgegeben.

3.3.4 Anschluss der Gebernachbildung

3.3.4.1 Geberkabel

Die KEB Geberkabel entsprechen folgender Spezifikation:

Signalleitungen	3 x (2 x 0,14 mm²)
Versorgungsleitungen	2 x 0,5 mm²
Besonderheiten	schleppfähig, ölbeständig
Temperaturbereich	bis 80 °C dauernd
Farbe	grün RAL 6018

- 3.3.4.2 Leitungslänge
- Die maximale Leitungslänge für die Verbindungsleitung wird durch die Signalfrequenz, Kabelkapazität und den Leitungswiderstand begrenzt.
- 3.3.4.3 Geberkabel an SUB-D9
- 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 3.3.4.3 Anschluss des Gebers					
Bild A: X3B als SUB-D9			Bild B: X3B als Klemmleiste		
	Bild A	Bild B			
Name	PIN	PIN			
GND	–	–			
A+	1	1			
A-	6	2			
B+	2	3			
B-	7	4			
N+	3	5			
N-	8	6			
COM	9	8			
			Name	Aderfarbe	
			GND	äußere Abschirmung	
			A+	grün	
			A-	gelb	
			B+	blau	
			B-	rot	
			N+	grau	
			N-	rosa	
			COM	weiß	

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
- Parameter Ec.0 anwählen und kontrollieren, ob der Wert „22: UVW-Interface“ eingetragen ist. Den angezeigten Wert unbedingt mit „ENTER“ bestätigen.
- Parameter Ec.10 anwählen und kontrollieren ob Wert „2: Inkrementalgeberausgang“ eingetragen ist. Den angezeigten Wert unbedingt mit „ENTER“ bestätigen.
- Ec.1/Ec.11 anwählen und die jeweilige Geberstrichzahl einstellen.
- Motorenndrehzahl und -frequenz einstellen (z.B. bei F5-S=dr.24, dr.25), da die Polpaarzahl von Motor und Geber übereinstimmen müssen.
- Ec.42 (Ec.20 bis V2.8) anwählen und abhängig vom Einsatzfall die Geberbrucherkennung einstellen.
- Mit Ec.20 Kanal 2 auf Ausgang stellen.
- Parameter Ec.27 anwählen und
 - die Quelle für die Nachbildung einstellen.
 - die Auflösung festlegen, wenn als Quelle der Istwert ru.7 ausgewählt ist.
 - den Divisor zur Teilung der Eingangssignale einstellen.

4.1 Geber 1 Status

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	Die Lagewerte werden übertragen, keine Fehler festgestellt.
Folgende Statusmeldungen lösen den „Fehler! Geberwechsel“ (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!	
68	Die Geberbrucherkennung hat ausgelöst, die Pegel mindestens einer Spur sind undefiniert.
69	Die Abweichung zwischen der Absolutlage (UVW-Spur) und der aktuellen Lage ist so groß, dass sie nicht mehr korrigiert werden kann.
70	Der Test von Polpaarzahl und Strichzahl hat fehlerhafte Einstellungen festgestellt.

5. **Fehlermeldungen**
Fehlermeldungen und ihre Bedeutung sind in der Applikationsanleitung Kapitel 9 beschrieben.

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 Mechanical installation	6
3. Description of the Interface	6
3.1 Voltage supply	6
3.2 Channel 1	7
3.2.1 Description of the socket X3A	7
3.2.2 Input signals channel 1.....	8
3.2.2.1 Signal tracks	8
3.2.2.2 Position evaluation	9
3.2.2.3 Encoder breakage recognition channel 1	9
3.2.3 Encoder line length.....	9
3.2.4 Tested encoders.....	9
3.2.5 Connection of the encoder	10
3.3 Channel 2	11
3.3.1 Specifications	11
3.3.2 Description of X3B.....	11
3.3.3 Output signals channel 2.....	11
3.3.3.1 Signal tracks	11
3.3.3.2 Division of the incremental signals	12
3.3.4 Connection of the incremental encoder simulation	12
3.3.4.1 Encoder cable	12
3.3.4.2 Line length.....	13
3.3.4.3 Encoder cabel at SUB-D9	13
4. Start-up	14
4.1 Encoder 1 status	14
5. Error Messages.....	15

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: Encoder Interface

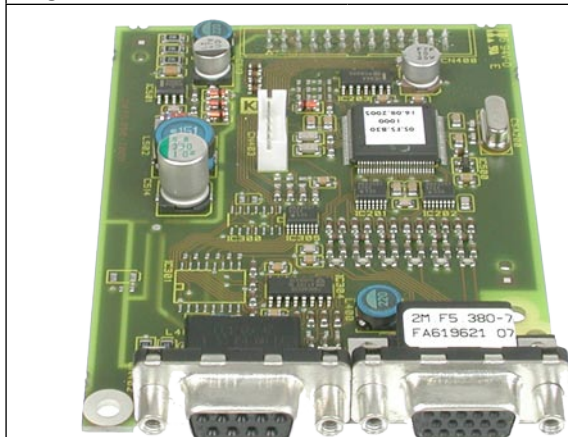
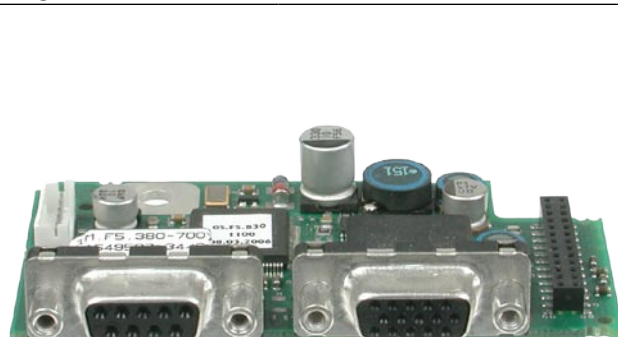


Figure 2: Encoder interface 1MF5280-7007



X3B Channel 2 TTL output	X3A Channel 1 UVW	X3B Channel 2 TTL output	X3A Channel 1 UVW
--------------------------------	-------------------------	--------------------------------	-------------------------

2.1 General

The available encoder interface includes an input for the connection of an UVW encoder, as well as an output for the emulation of incremental encoders with TTL level. 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

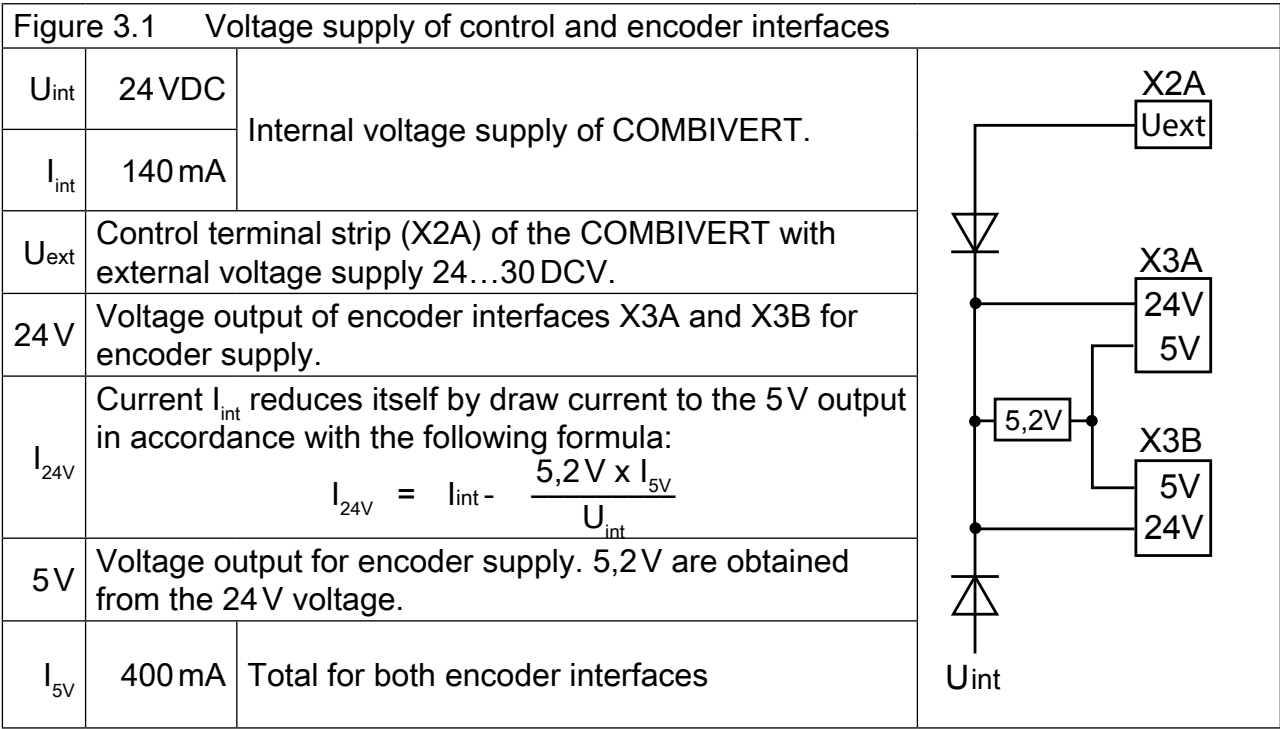
xM	F5	K8G	9	X	X	X
----	----	-----	---	---	---	---

0	installed	Z	Option, spare part
9	UVW / TTL output		
F5	Series		
1M	Applicable for housing size D, E (circuit board 1MF5280-7007)		
2M	Applicable for housing size G (circuit board on inquiry)		

- 2.3
- 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

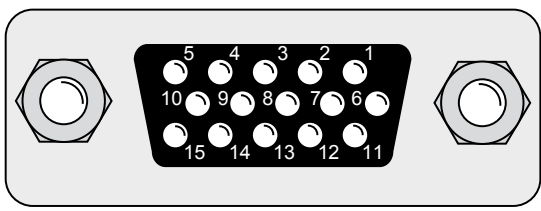
3.1 Voltage supply



3.2 Channel 1

X3A	Socket SUB-D15
Interface type	UVW
Input signals	5V TTL according to RS-422 / -485
Inputs / incremental tracks	A, B and N with the respective inverted signals
Absolute track	Block commutation tracks U, V, W
Limiting frequency	200 kHz
Increments per revolution	1...4096 inc (recommendation 2500 inc for speed upto 4500 rpm)
Input resistance	120 Ω
Max. line length	50 m, the value is additionally limited by the signal frequency, cable capacity and supply voltage.

3.2.1 Description of the socket X3A

Figure 3.2.1 Socket X3A		
		Attention! Plug connector only when COMBI- VERT and supply voltage are switched off!
PIN	Name	Description
1	A+	Incremental encoder input track A
2	A-	Differential signal to A+
3	B+	Incremental encoder input track B
4	B-	Differential signal to B+
5	N+	Input zero track
6	N-	Differential signal to N+
7	U+	Block commutation track U
8	U-	Differential signal to U+
9	V+	Block commutation track V
10	V-	Differential signal to V+
11	W+	Block commutation track W
12	W-	Differential signal to W+
13	5V	Voltage output 5V
14	COM	Reference potential for voltage supply
15	-	-

3.2.2 Input signals channel 1

3.2.2.1 Signal tracks

Tracks A and B are incremental signals with max. 4096 increments per revolution. The zero signal of track N is not evaluated.

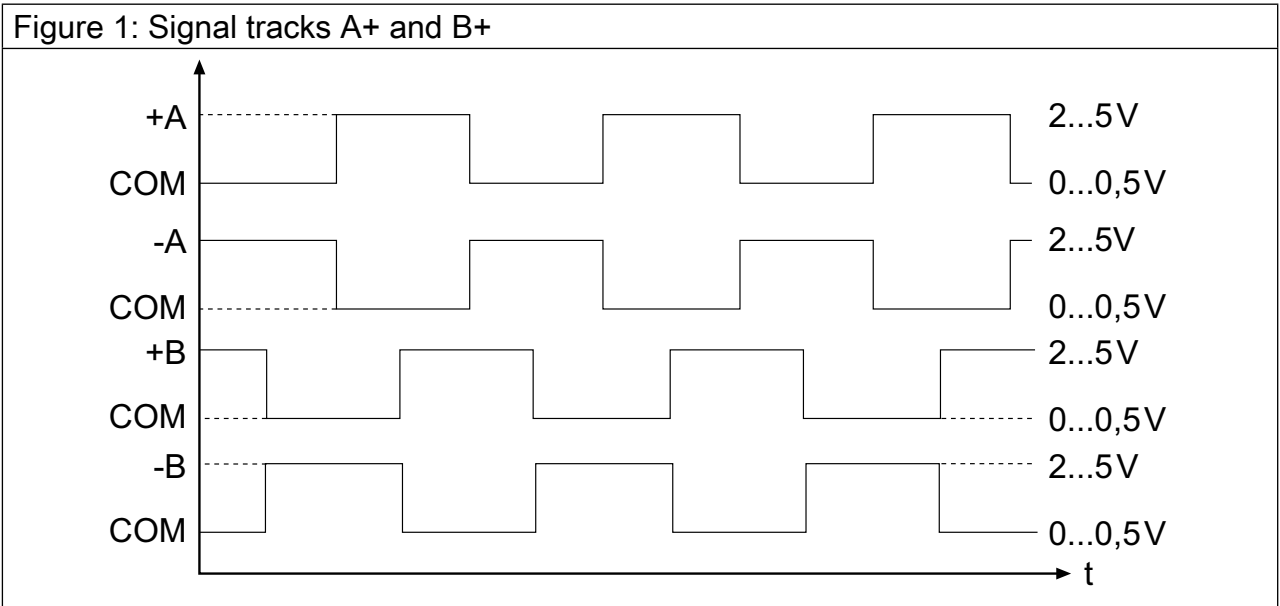
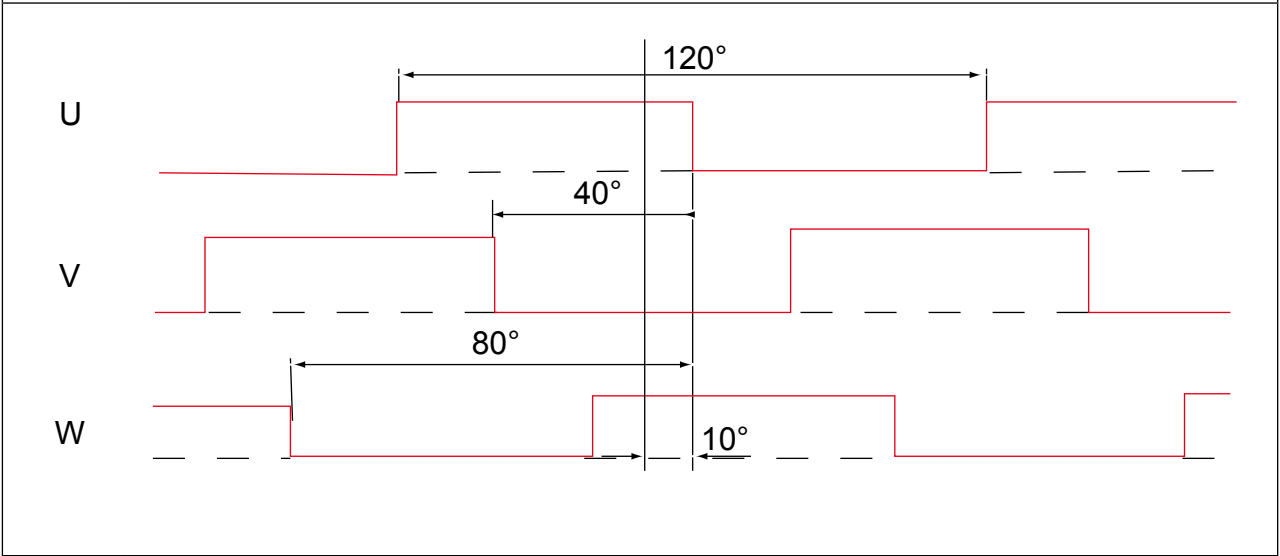


Figure 2: The block commutation signals of tracks U, V, W are three absolute tracks; In view of the coupling (fixing) clockwise rotation.



3.2.2.2 Position evaluation

The levels of the U, V, W signals are measured after switching on and thus the absolute position of the encoder is determined within an electrical revolution of the motor (= el. revolution of the absolute tracks UVW). This position can maximally vary with 30° of the electrical revolution. The current position is first set to this start position.

If the motor starts to turn and the first rising edge at the U, V or W track is overdriven, the exact absolute position is determined and the current position is corrected to this value.

Only the rising edge of the W track is evaluated for the position correction during normal operation.

The zero signal is not evaluated for position correction and positioning. Only the encoder breakage recognition uses the error signal of the track. If the zero signal is not recognized during the initialization of the encoder, it is considered as not connected.

The pole-pair number of motor and encoder (the periods of the UVW tracks) must be equal.

After switching on the pole-pair number and the number of increments of the encoder are examined with the adjustments of the control board. During the first revolution of the encoder the number of increments per revolution and the periods of the UVW tracks are taken in account and after this revolution it is decided whether the adjustment corresponds to the encoder. The interface status displays value 70 if this is not the case.

3.2.2.3 Encoder breakage recognition channel 1

For a monitoring of the encoder and the encoder cable to channel 1 each signal track is monitored. 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), if the voltage between two signal pairs is smaller than 625mV. Value 68 is displayed in parameter Ec.37 "enc.1 encoder status".

3.2.3 Encoder line length

Maximum encoder line length corresponding to the voltage drop caused by the cable resistance:

Encoder cable length =	$\frac{U - U_{\min}}{I_{\max} \cdot 2 \cdot R}$
max. encoder current $I_{\max}$:	see encoder description
Encoder voltage U:	Voltage output
min. signal voltage $U_{\min}$:	see encoder description
e.g. encoder cable resistance R:	0,036 Ω/m at 0,5 mm ²

The maximum line length is additionally limited by the encoder frequency and cable capacity.

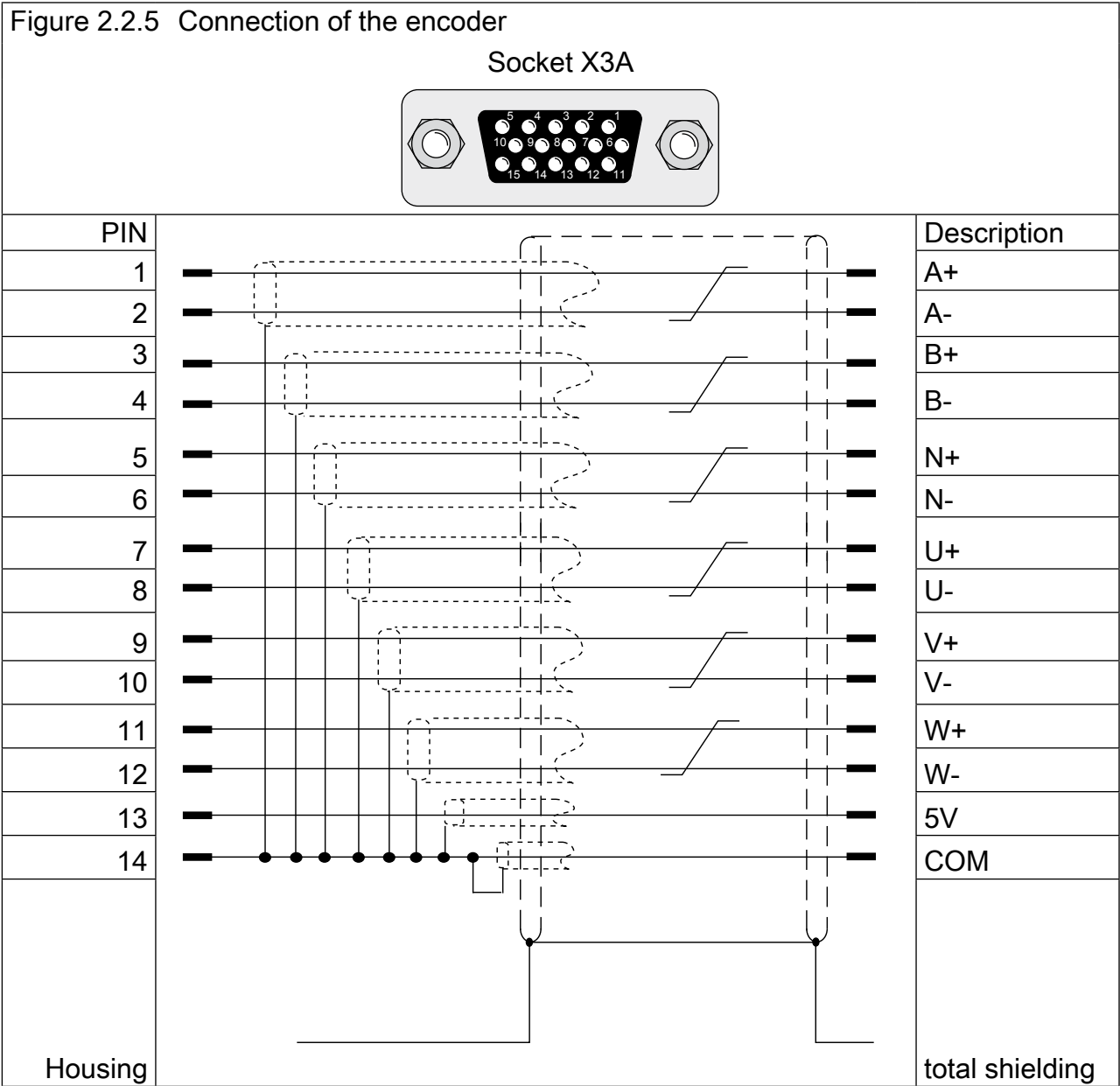
3.2.4 Tested encoders

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

- Heidenhain ERN 423

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

- 3.2.5
- Connection of the encoder
- Encoder cable double-shielded and twisted in pairs
 - Connect exterior shielding at both ends to PE/GND
 - Connect interior shielding at one side to GND
 - Do not connect exterior and interior shielding

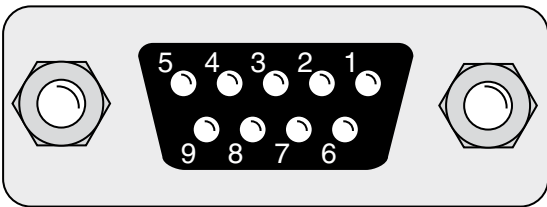
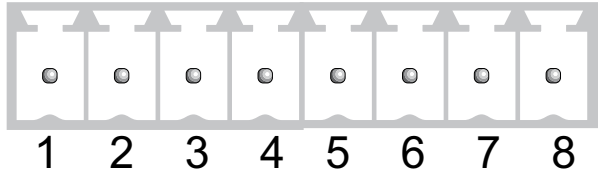


3.3 Channel 2

3.3.1 Specifications

X3B	Terminal strip 8-pole or socket SUB-D9
Interface type	Incremental encoder output
Output signals	5V TTL according to RS485
Outputs / tracks	A, B and N with the respective inverted signals
Limiting frequency	300 kHz
Increments per revolution	1...16383 inc (recommendation 2500 inc for speed upto 4500 rpm)

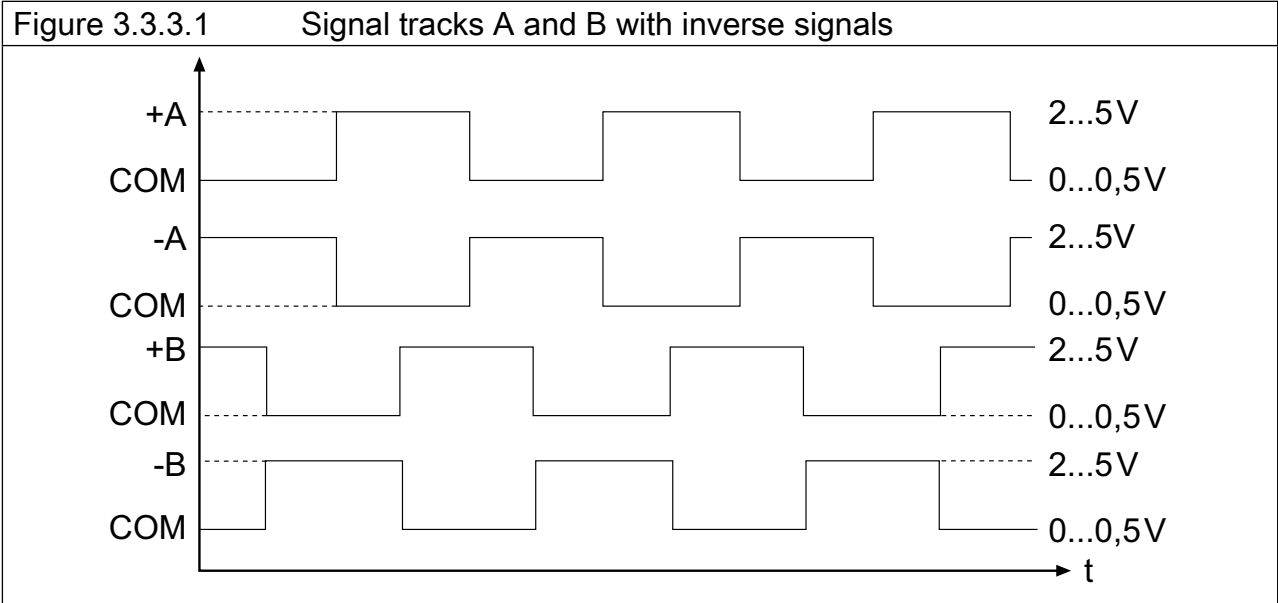
3.3.2 Description of X3B

Figure 3.3.2 X3B as socket or terminal strip			
			
Figure 1		Figure 2	
PIN		Name	Description
Figure 1	Figure 2		
1	1	A+	Incremental encoder output track A
2	3	B+	Incremental encoder output track B
3	5	N+	Output zero track
4	7	5V	Voltage output 5V
5	–	24V	Voltage output 20...30V
6	2	A-	Differential signal to A+
7	4	B-	Differential signal to B+
8	6	N-	Differential signal to N+
9	8	COM	Reference potential for voltage supply
–	–	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 Output signals channel 2

3.3.3.1 Signal tracks

At this TTL output encoder interface the signals A+ and B+ are electrically phase-shifted by 90° rectangular signals with the respective inverted tracks A- and B-.



3.3.3.2 Division of the incremental signals

Figure 3.3.3.2 Adjustments to the incremental signals

Wert bearbeiten

Ec27 Nachbildungsmode ; Umr. 1 ; Satz I

0: Kanal 1+256 Ink.+direkt

Quelle 0:Kanal 1

aktueller Wert 0:256 Ink.

Teilung 0:direkt

- 0:direkt
- 16:2
- 32:4
- 48:8
- 64:16
- 80:32
- 96:64
- 112:128

The input signals A and B of channel 1 can be divided with Ec.27 bit 4... 6. The signals are directly output at default setting. The zero signal is output unchanged.

3.3.4 Connection of the incremental encoder simulation

3.3.4.1 Encoder cable

KEB encoder cables are corresponding to the following specification:

Signal lines	3 x (2 x 0,14 mm²)
Supply lines	2 x 0,5 mm²
Particularities	trailing capable, oil-resistant
Temperature range	constant upto 80 °C
Color	green RAL 6018

- 3.3.4.2 Line length
- The maximum line length for the connection line is limited by the signal frequency, cable capacity and the line resistance.
- 3.3.4.3 Encoder cabel at SUB-D9
- 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

Figure 3.3.4.3 Connection of the encoder					
Figure A: X3B as SUB-D9				Figure B: X3B as terminal strip	
	Figure A	Figure B		Name	Core color
GND	–	–		GND	exterior shielding
A+	1	1		A+	green
A-	6	2		A-	yellow
B+	2	3		B+	blue
B-	7	4		B-	red
N+	3	5		N+	gray
N-	8	6		N-	pink
COM	9	8		COM	white

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
- Select parameter Ec.0 and control whether value „22: UVW interface“ is entered. The displayed value has to be confirmed by „ENTER“ in any case.
- Select parameter Ec.10 and control whether value „2: Incremental encoder output“ is entered. The displayed value has to be confirmed by „ENTER“ in any case.
- Select Ec.1/Ec.11 and adjust the respective increments per revolution.
- Adjust rated motor speed and frequency (e.g. at F5-S=dr.24, dr.25), because the pole-pair number of the motor and encoder must agree.
- Select Ec.42 (Ec.20 upto V2.8) and adjust the encoder breakage recognition dependent on the case of operation.
- Adjust channel 2 with Ec.20 to output.
- Select parameter Ec.27 and
 - adjust the source for the simulation.
 - determine the resolution if the actual value ru.7 is selected as source.
 - adjust divisor for division of the input signals.

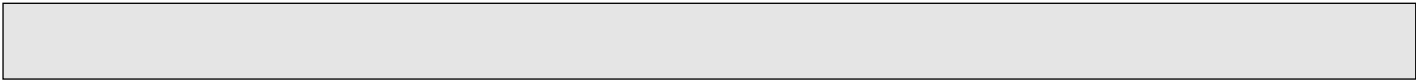
4.1 Encoder 1 status

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	The position values are transferred, no errors are located.
The following status messages trigger „Error! Encoder Change“ (E.EncC) as 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!	
68	The encoder breakage recognition has released, the levels at least of one track are undefined.
69	The deviation between absolute position (UVW track) and current position is too high for a correction.
70	The test of pole-pair number and number of increments per revolution has determined incorrect adjustments.

5. Error Messages

Error messages and their meaning are described in Chapter 9 of the application manual.





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: vb.belgien@keb.de

KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co., Ltd.
No. 435 Xipu Road, Songjiang Industrial Zone,
CHN-201611 Shanghai, 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 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: 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.

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 33535311 • 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.
Krasnokazarmeny proezd 1,
Metrostation „Aviamotornay“
RUS-111050 Moscow / Russia
fon: +007 445 695 3912 • fax: +007 495 645 3913
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