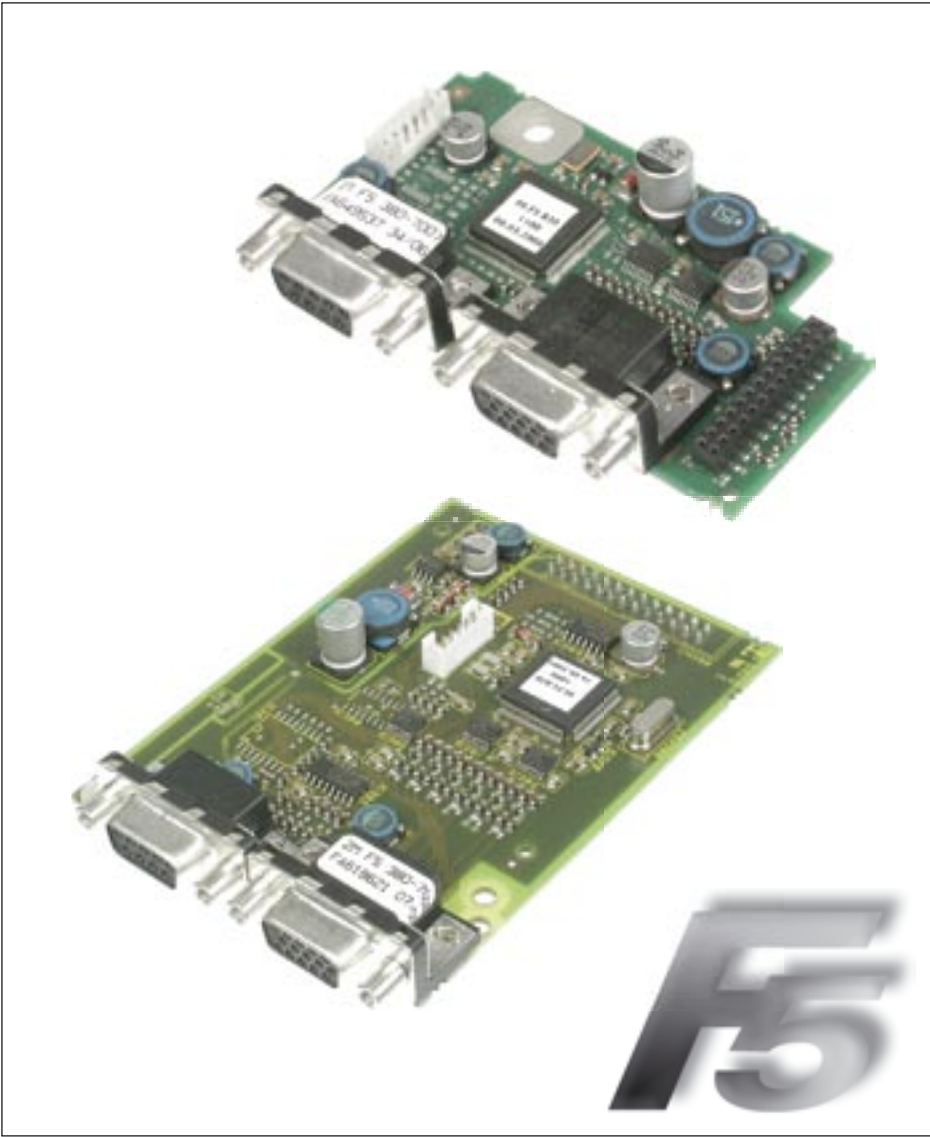


CE COMBIVERT



D

BETRIEBSANLEITUNG

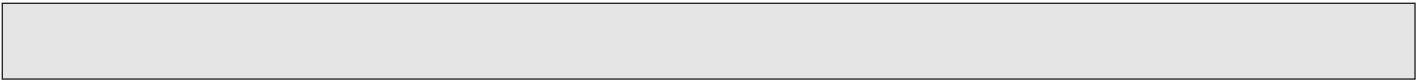
Geberinterface

Kanal 1

UVW

Kanal 2

Inkrementalgeber TTL-Eingang



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 Geberbruchererkennung 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 Eingangssignale Kanal 2	12
3.3.3.1 Signalspuren	12
3.3.3.2 Auswertung des Nullsignales	12
3.3.3.3 Geberbruchererkennung	13
3.3.4 Anschluss des Gebers	13
3.3.4.1 Geberkabel an SUB-D9.....	13
3.3.4.2 Geberkabel an Klemmleiste X3B	14
3.3.5 Geberkabel.....	14
3.3.6 Geberleitungslänge	14
3.3.7 Getestete Geber	15
4. Inbetriebnahme	15
4.1 Geber 1 Status	15
5. Fehlermeldungen	16

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 384 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 2MF5280-7008		Bild 2: Geberinterface 1MF5280-7008	
			
X3B Kanal 2 TTL-Eingang	X3A Kanal 1 UVW	X3B Kanal 2 TTL-Eingang	X3A Kanal 1 UVW

2.1 Allgemeines

Das vorliegende Geberinterface umfasst einen Eingang zum Anschluss eines UVW-Gebers, sowie einen Eingang zum Anschluss 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	Z	x	x	x				
							0	eingebaut	Z	Option, Ersatzteil
							Z	UVW / TTL-Eingang		
							F5	Baureihe		
							1M	Passend für Gehäusegröße D, E (Platine 1MF5280-7008)		
							2M	Passend ab Gehäusegröße G (Platine 2MF5280-7008)		

2.3 Mechanischer Einbau

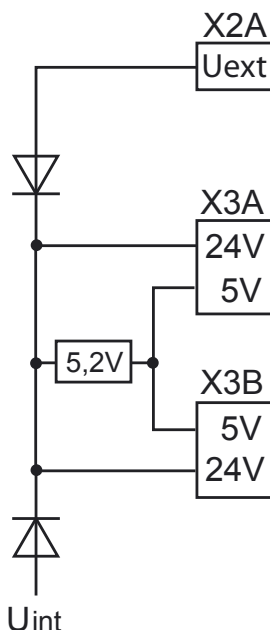
Jegliche Arbeiten am Umrichter sind nur durch autorisiertes Personal unter Beachtung der gültigen EMV und Sicherheitsbestimmungen durchzuführen.

- 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

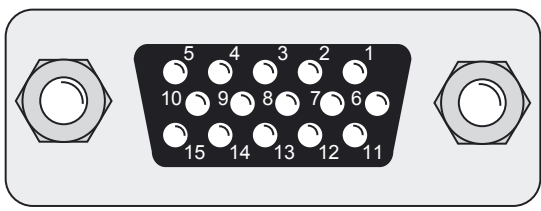
Bild 3.1 Spannungsversorgung von Steuerung und Geberschnittstellen			
U_{int}	24 VDC	Interne Spannungsversorgung des COMBI- VERT.	
I_{int}	140 mA		
U_{ext}	Steuerklemmleiste (X2A) des COMBIVERT mit externer Spannungsversorgung 24...30 DCV.		
24 V	Spannungsausgang der Geberschnittstellen X3A und X3B zur 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	



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+

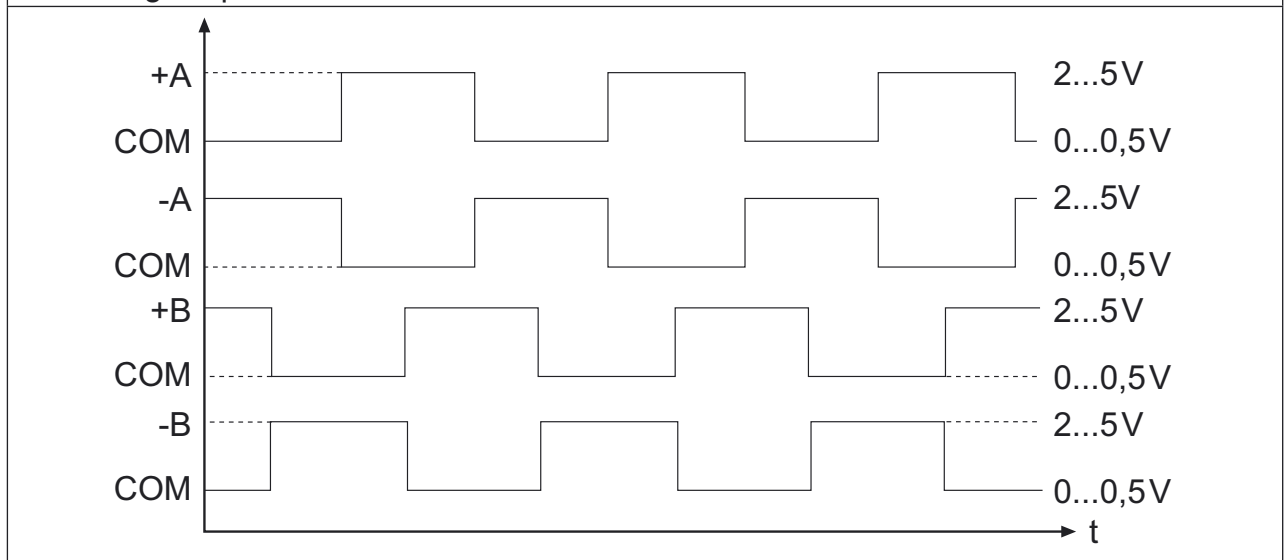
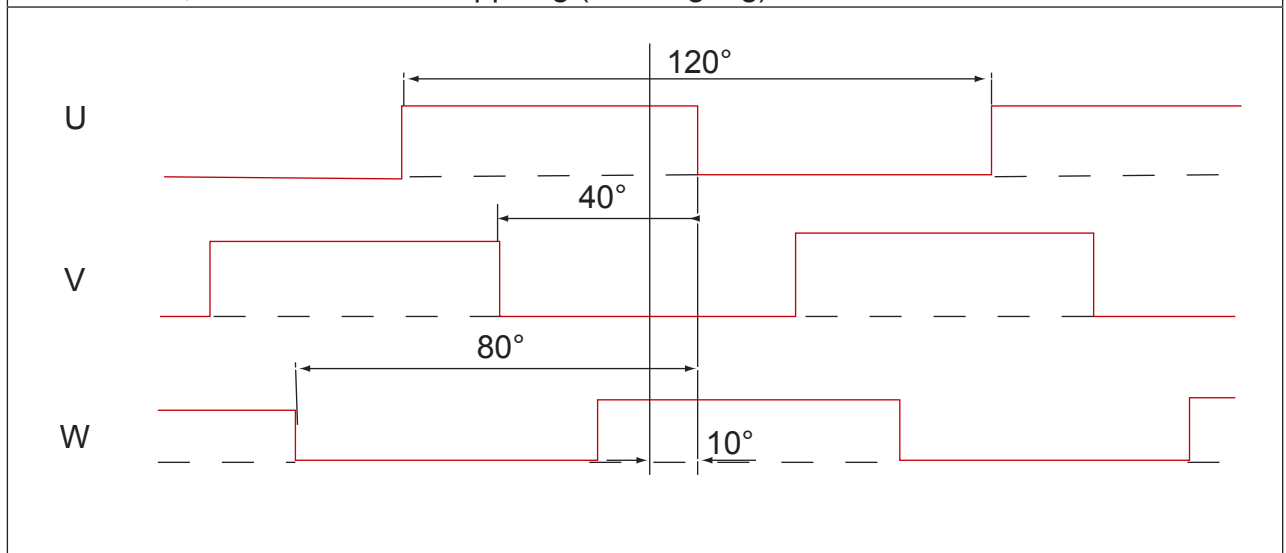


Bild 2: Die Block-Kommutierungssignale der Spuren U, V, W sind drei absolute Spuren; Mit Blick auf die Kupplung (Befestigung) rechtsdrehend.



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.

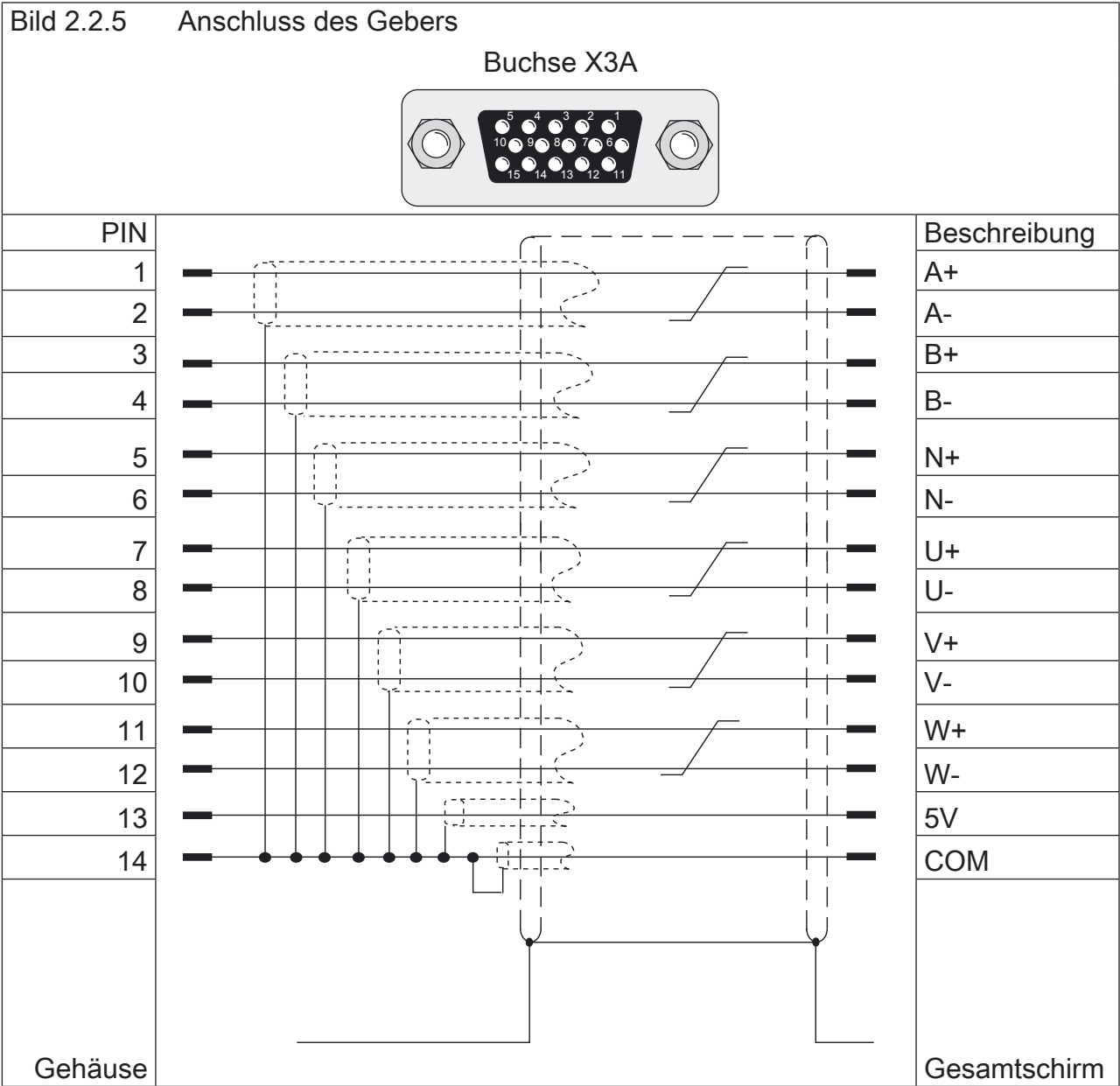
3.2.4 Getestete Geber

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

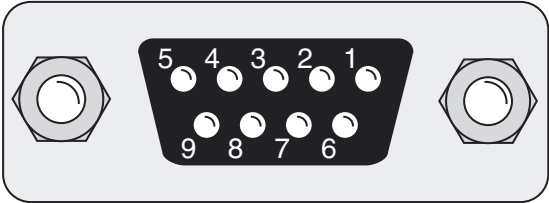
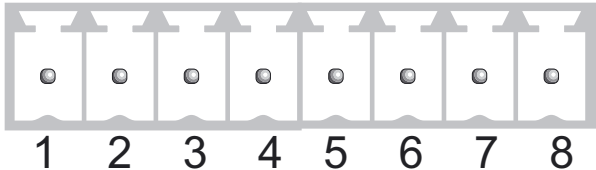


3.3 Kanal 2

3.3.1 Spezifikationen

X3B	Klemmleiste 8 polig oder Buchse SUB-D9
Interfacetyp	Inkrementalgebereingang
Eingangssignale	5V TTL nach RS485
Eingänge / Spuren	A, B und N mit den jeweils invertierten Signalen
Grenzfrequenz	200 kHz
Geberstrichzahl	1...16383 Ink (Empfehlung 2500 Ink bei Drehzahlen bis 4500 min ⁻¹)
Eingangswiderstand	150 Ω
Max. Leitungslänge	50 m, zusätzlich wird der Wert durch die Signalfrequenz, Kabelkapazität und Versorgungsspannung begrenzt.

3.3.2 Beschreibung von X3B

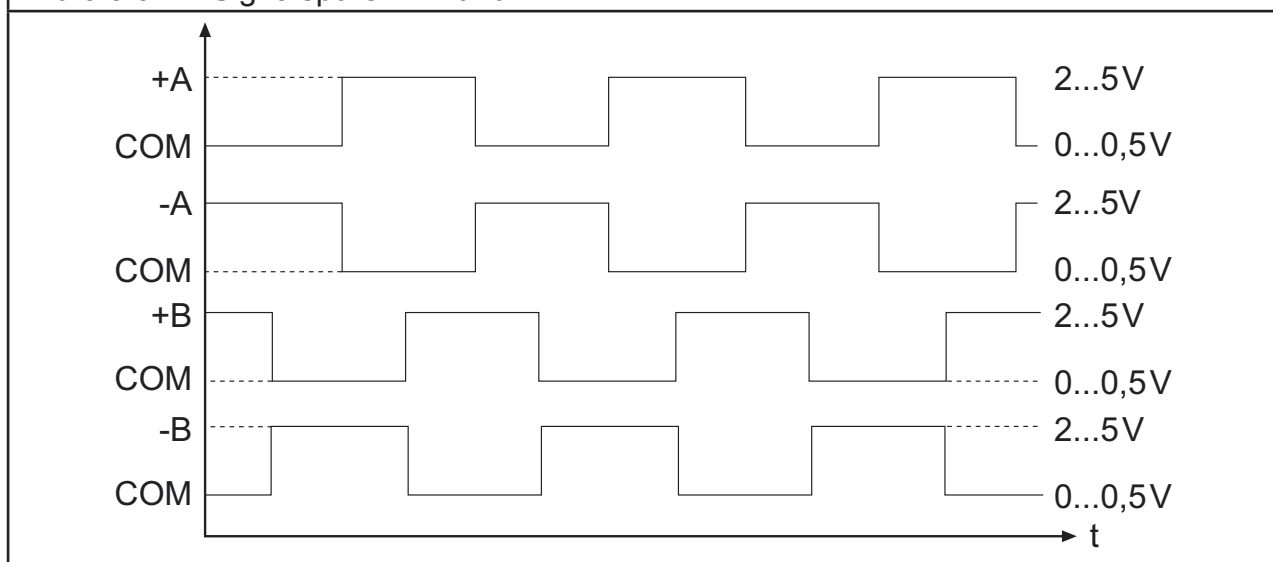
Bild 3.3.2 X3B als Buchse oder Klemmleiste			
			
Bild 1		Bild 2	
PIN		Name	Beschreibung
Bild 1	Bild 2		
1	1	A+	Inkrementalgebereingang Spur A
2	3	B+	Inkrementalgebereingang Spur B
3	5	N+	Eingang Nullspur
4	7	5V	Spannungsausgang 5V
5	–	24V	Spannungsausgang 20...30V
6	2	A-	Differenzsignal zu A+
7	4	B-	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 Eingangssignale Kanal 2

3.3.3.1 Signalspuren

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

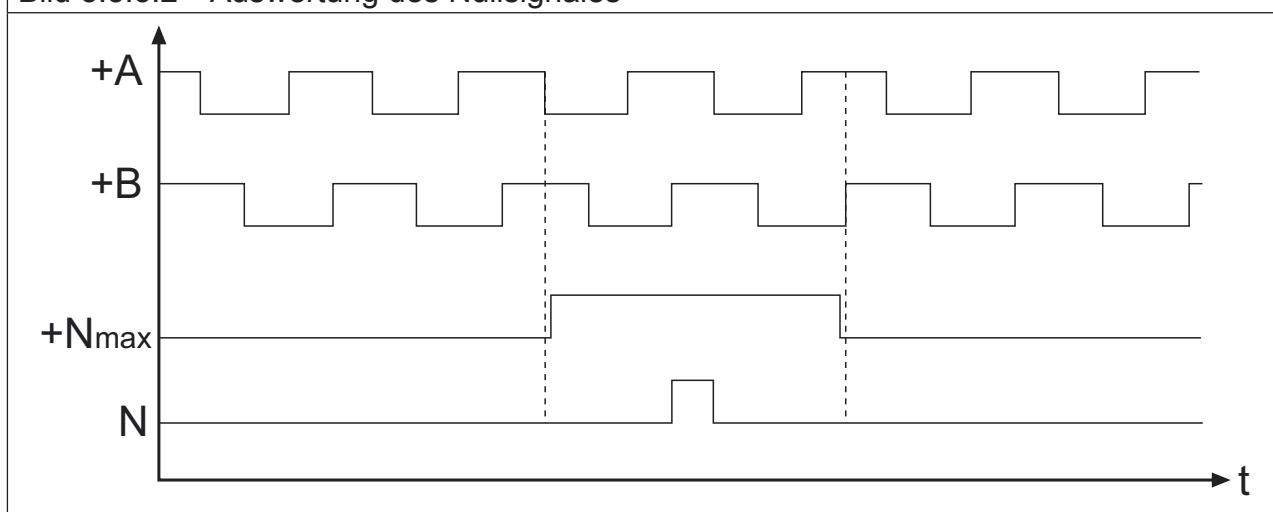
Bild 3.3.3.1 Signalspuren A+ und B+



3.3.3.2 Auswertung des Nullsignales

Der Nullimpuls wird zur Feststellung von gültigen Lagewerten benötigt. Bei reinen Drehzahlregelungen braucht das Signal nicht angeschlossen zu werden. In folgendem Signalverlauf ist die maximal zulässige Länge des Nullimpulses vom Geber ersichtlich. Das Nullsignal wird erfasst, wenn A+ ,B+ und N+ Highpegel haben. Dadurch kann es nur einen gültigen Lagewert unabhängig von der Fahrtrichtung geben.

Bild 3.3.3.2 Auswertung des Nullsignales



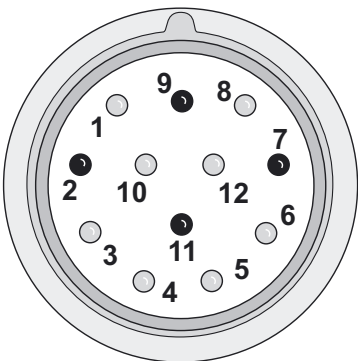
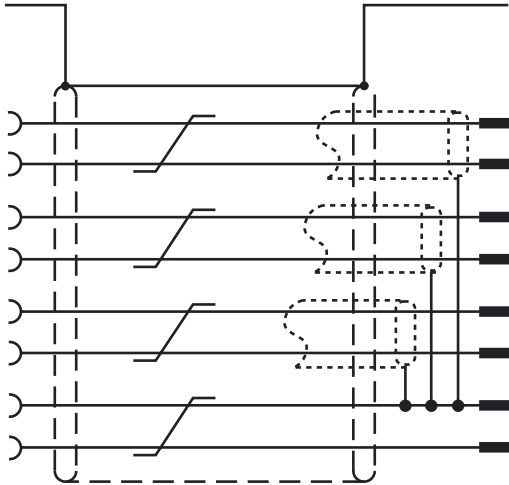
3.3.3.3 Geberbrucherkennung

Zur Überwachung des Gebers und des Geberkabels an Kanal 2 werden die Signalspuren und die Nullspur überwacht. Sollte der angeschlossene Geber keine Nullspur haben, dann muss am Geberstecker die 5V-Versorgung auf Spur N+ und COM auf N- gelegt werden. Die Überwachung wird mit Parameter Ec.42 (Ec.20 bis V2.8) ein-/abgeschaltet. Die Geberbrucherkennung löst einen „Fehler! Geber 2“ (Wert 34) aus, wenn die Spannung zwischen zwei Signalpaaren kleiner 625mV wird.

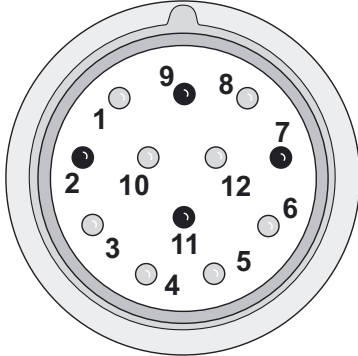
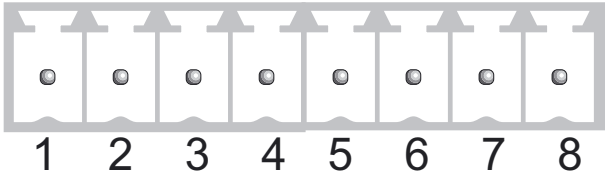
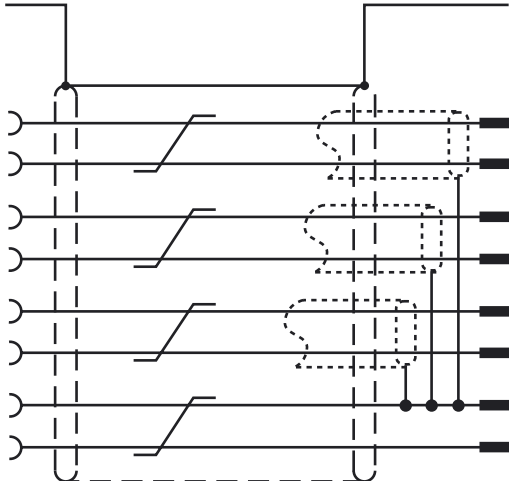
3.3.4 Anschluss des Gebers

3.3.4.1 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 3.3.4.1 Anschluss des Gebers				
Motorgeberstecker			Buchse X3B	
				
Name	PIN		PIN	Aderfarbe
GND	–		–	äußere Abschirmung
A+	5		1	grün
A-	6		6	gelb
B+	8		2	blau
B-	1		7	rot
N+	3		3	grau
N-	4		8	rosa
COM	10		9	weiß
5V	12		4	braun

3.3.4.2 Geberkabel an Klemmleiste X3B

Bild 3.3.4.2 Anschluss des Gebers					
Motorgeberstecker	Buchse X3B				
					
Name	PIN			PIN	Aderfarbe
GND	–			–	äußere Abschirmung
A+	5			1	grün
A-	6			2	gelb
B+	8			3	blau
B-	1			4	rot
N+	3			5	grau
N-	4			6	rosa
COM	10			8	weiß
5V	12			7	braun

3.3.5 Geberkabel

Die KEB Geberkabel entsprechen folgender Spezifikation:

Signalleitungen	3 x (2 x 0,14 mm ²)
Versorgungsleitungen	2 x 0,5 mm ²
Besonderheiten	schleppfähig, ölbeständig
Temperaturbereich	bis 80 °C dauernd
Farbe	orange RAL 2003

3.3.6 Geberleitungslänge

Die maximale Leitungslänge für die Verbindungsleitung 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:	0,036 Ω/m bei 0,5 mm ²

3.3.7 Getestete Geber

Folgende TTL-Inkrementalgeber wurden von KEB auf ihre Verwendbarkeit getestet:

- Heidenhain ROD 426

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:

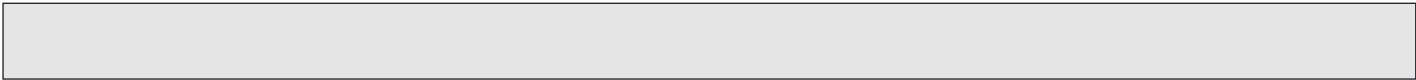
- Umrichter einschalten
- Applikationsmodus anwählen
- Parameter Ec.0 anwählen und kontrollieren, ob der Wert „22: UVW-Interface“ eingetragen ist. Den angezeigten Wert unbedingt mit „ENTER“ bestätigen.
- Parameter Ec.10 anwählen und kontrollieren, ob Wert „1: Inkrementalgebereingang TTL In“ eingetragen 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 Geberbrucherkenung 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 Geberbrucherkenung 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.





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

KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co. Ltd – Office Room 401

No. 665 North Songwei Road (New Husong Road),
Songjiang District, **CHN**-201613 Shanghai, P.R. China
fon: +86 21 51095995 • fax: +86 21 54450115
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