



# HEIDENHAIN



**Functional  
Safety**

Produktinformation

**ECI 1319**

**EQI 1331**

**EBI 1335**

Absolute Drehgeber  
ohne Eigenlagerung

Mit Zusatzmaßnahmen  
geeignet für sicherheits-  
gerichtete Anwendungen  
bis SIL3

09/2018

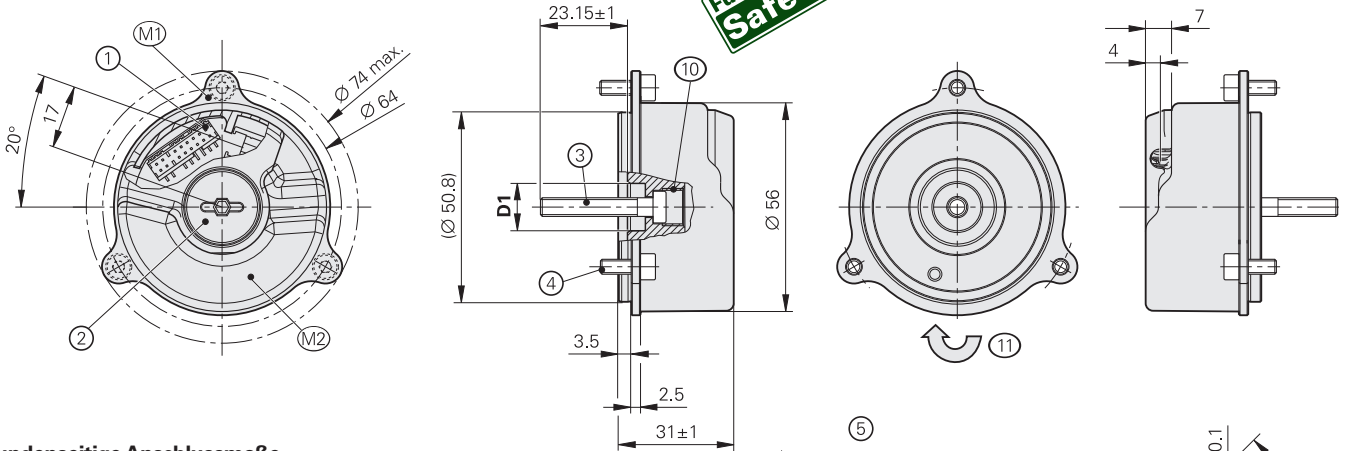
# ECI 1319, EQI 1331, EBI 1335

Drehgeber für absolute Positionswerte mit sicherer Singleturn-Information

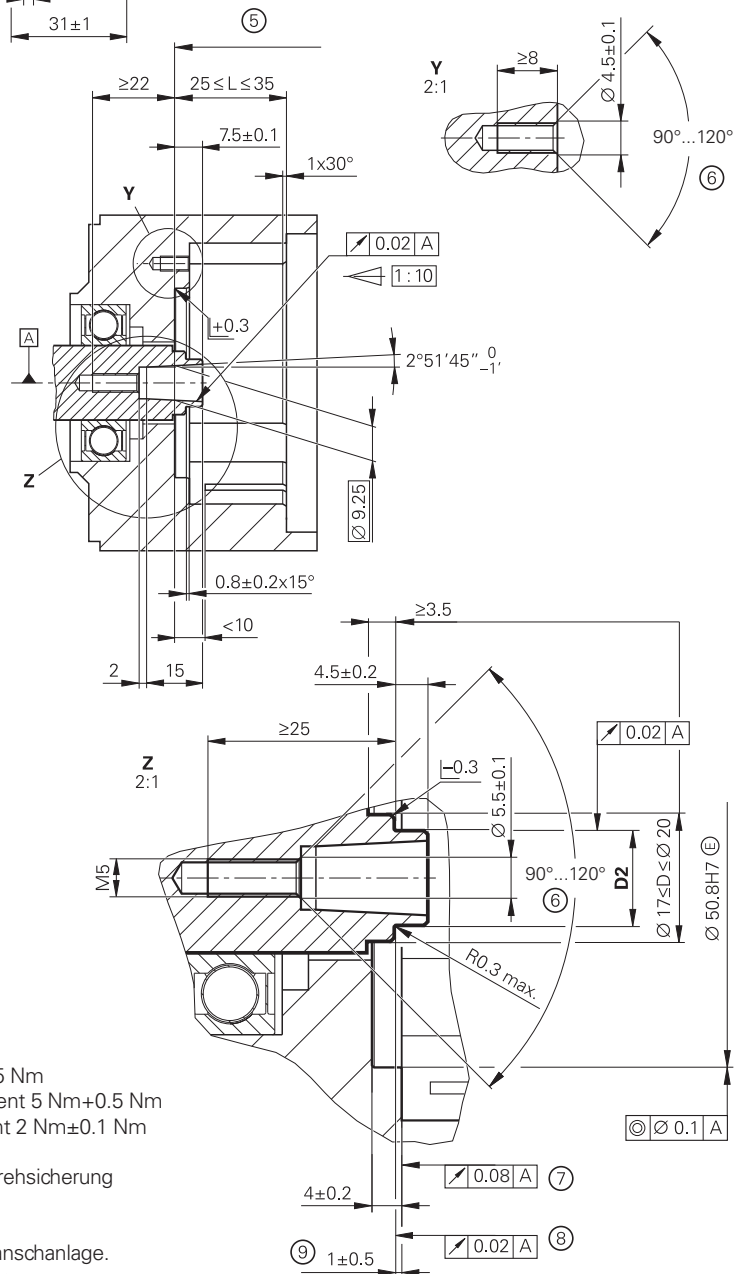
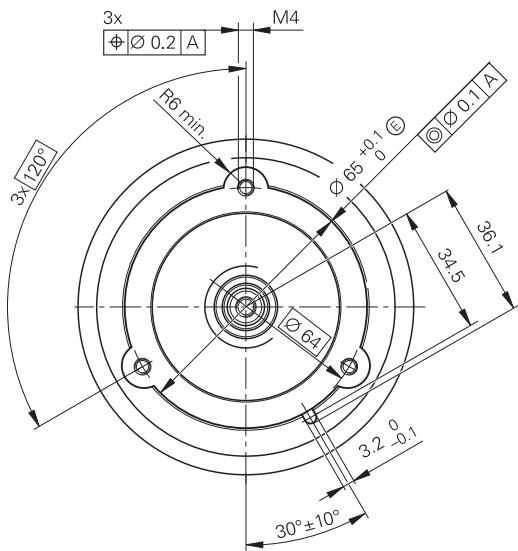
- robustes induktives Abtastprinzip
- Montage kompatibel zu fotoelektrischen Drehgebern mit Statorkupplung 07B
- Befestigungsflansch 0YA
- einseitig offene Hohlwelle für Axialklemmung  $\varnothing 12,7$  mm (44C) oder  $\varnothing 12$  mm (44A)
- kostenoptimierte kundenseitige Anschlussmaße auf Anfrage



**Functional Safety**



## Kundenseitige Anschlussmaße



D1	D2
$\varnothing 12G6$ E	$\varnothing 12h6$ E
$\varnothing 12.7G6$ E	$\varnothing 12.7h6$ E

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm:  $\pm 0.2$  mm

- = Lagerung Kundenwelle
- M1 = Messpunkt Arbeitstemperatur
- M2 = Messpunkt Vibration siehe aus D 741714
- 1 = Platinenstecker 16-polig
- 2 = Verschlusschraube SW3 und SW4, Anzugsmoment 5 Nm+0.5 Nm
- 3 = Schraube DIN 6912 – M5x30 – 08.8 – MKL SW4, Anzugsmoment 5 Nm+0.5 Nm
- 4 = Schraube ISO 4762 – M4x10 – 8.8 – MKL SW3, Anzugsmoment 2 Nm±0.1 Nm
- 5 = Funktionsdurchmesser Konus für ECN/EQN 13xx
- 6 = Fase am Gewindeanfang obligatorisch für stoffschlüssige Losdrehesicherung
- 7 = Flanschlage Exl/Resolver; ganzflächige Auflage beachten!
- 8 = Wellenanlage; ganzflächige Auflage beachten!
- 9 = Maximal zulässige Abweichung zwischen Wellenanlage und Flanschlage. Ausgleich von Montagetoleranzen und thermischer Ausdehnung. ECI/EQI/EBI: dynamische Bewegung im gesamten Bereich zulässig. ECN/EQN: keine dynamische Bewegung zulässig
- 10 = Abdrückgewinde M10
- 11 = Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte

Technische Daten	ECI 1319 – Singleturn	EQI 1331 – Multiturn	EBI 1335 – Multiturn
<b>Identnummer</b>	810661-02 (Welle 44C) 810661-03 (Welle 44A) 810661-06 (Welle 44C) <sup>1)</sup>	810662-01 (Welle 44A) 810662-03 (Welle 44C) 810662-06 (Welle 44C) <sup>1)</sup>	1230275-01 (Welle 44C) 1230275-02 (Welle 44A)
<b>Funktionale Sicherheit</b> für Anwendungen bis	Als Eingebersystem für Überwachungs- und Regelkreisfunktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SIL 2 nach EN 61508 (weitere Prüfgrundlage: EN 61800-5-2)</li> <li>• Kategorie 3, PL d nach EN ISO 13849-1:2015</li> </ul> mit Zusatzmaßnahmen nach Dokument 1000344 geeignet für sicherheitsgerichtete Anwendungen bis SIL 3 bzw. Kategorie 4, PL e Sicher im Singleturn-Bereich		
PFH	$SIL\ 2: \leq 15 \cdot 10^{-9}$ (Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde) $SIL\ 3: \leq 2 \cdot 10^{-9}$		
Sichere Position <sup>2)</sup>	<i>Gerät:</i> $\pm 0,88^\circ$ (sicherheitsrelevanter Messschritt $SM = 0,35^\circ$ ) <i>mechanische Ankopplung:</i> $0^\circ$ (Fehlerausschluss für Lösen von Wellen- und Statorankopplung, ausgelegt für Beschleunigungen am Stator: $\leq 400\text{ m/s}^2$ ; am Rotor: $\leq 600\text{ m/s}^2$ )		
<b>Schnittstelle</b>	EnDat 2.2		
Bestellbezeichnung	EnDat22		
Positionswerte/U	524 288 (19 bit)		
Umdrehungen	–	4096 (12 bit)	65563 (16 bit)
Rechenzeit $t_{cal}$ Taktfrequenz	$\leq 5\ \mu\text{s}$ $\leq 16\text{ MHz}$		
Systemgenauigkeit	$\pm 65''$		
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Platinenstecker 16-polig (mit Anschluss für externen Temperatursensor)		
Kabellänge	$\leq 100\text{ m}$ (siehe EnDat-Beschreibung im Prospekt <i>Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten</i> )		
Versorgungsspannung	DC 3,6V bis 14 V		Drehgeber $U_P$ : DC 3,6V bis 14 V Pufferbatterie $U_{Bat}$ : DC 3,6V bis 5,25V
Leistungsaufnahme <sup>3)</sup> (maximal)	<i>bei 3,6 V:</i> $\leq 650\text{ mW}$ <i>bei 14 V:</i> $\leq 700\text{ mW}$	<i>bei 3,6 V:</i> $\leq 750\text{ mW}$ <i>bei 14 V:</i> $\leq 850\text{ mW}$	<i>bei 3,6 V:</i> $\leq 650\text{ mW}$ <i>bei 14 V:</i> $\leq 700\text{ mW}$
Stromaufnahme (typisch)	<i>bei 5 V:</i> 95 mA (ohne Last)	<i>bei 5 V:</i> 115 mA (ohne Last)	Normalbetrieb bei 5 V: 95 mA (ohne Last) Pufferbetrieb: 160 $\mu\text{A}$ (drehende Welle) <sup>4)</sup> 16 $\mu\text{A}$ (im Stillstand)

<sup>1)</sup> in Sammelverpackung

<sup>2)</sup> nach Positionswertvergleich können in der Folge-Elektronik weitere Toleranzen auftreten (Hersteller der Folge-Elektronik kontaktieren)

<sup>3)</sup> siehe *Allgemeine elektrische Hinweise* im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten* oder unter [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

<sup>4)</sup> bei  $T = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ;  $U_{Bat} = 3,6\text{ V}$

Technische Daten	ECI 1319 – Singleturm	EQI 1331 – Multiturm	EBI 1335 – Multiturm
<b>Welle*</b>	einseitig offene Hohlwelle für Axialklemmung Ø 12,7 mm (44C) oder Ø 12 mm (44A)		
Drehzahl	≤ 15000 min <sup>-1</sup>	≤ 12000 min <sup>-1</sup>	
Trägheitsmoment Rotor	2,45 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>	2,6 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>	2,45 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>
Winkelbeschleunigung Rotor	≤ 1 · 10 <sup>5</sup> rad/s <sup>2</sup>		
Axialbewegung Antriebswelle	≤ ±0,5 mm		
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz <sup>1)</sup> <b>Schock</b> 6 ms	Stator: ≤ 400 m/s <sup>2</sup> ; Rotor: ≤ 600 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)		
<b>Arbeitstemperatur</b>	-40 °C bis 115 °C		
<b>Ansprechschwelle</b> Fehlermeldung Temperaturüberschreitung	130 °C (Messgenauigkeit des internen Temperatursensors: ±1 K)		
<b>Relative Luftfeuchte</b>	≤ 93 % (40 °C/21 d gemäß EN 60068-2-78); Kondensation ausgeschlossen		
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP20		
<b>Masse</b>	≈ 0,13 kg		

\* bei Bestellung bitte auswählen

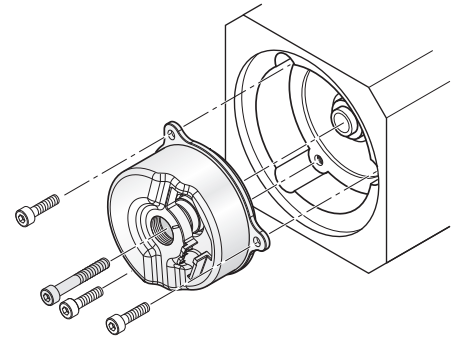
<sup>1)</sup> 10 Hz bis 55 Hz wegkonstant 4,9 mm peak to peak

# Montage

Die einseitig offene Hohlwelle des Drehgebers wird auf die Antriebswelle geschoben und mit einer Zentralschraube befestigt. Der statorseitige Anbau erfolgt über einen Zentrierdurchmesser mit drei Befestigungsschrauben. Es sind jeweils Schrauben mit stoffschlüssiger Losdrehesicherung zu verwenden (siehe *Montagezubehör*).

Für die Auslegung des kundenseitigen Anbaus sind folgende Werkstoffeigenschaften und Bedingungen einzuhalten:

	Kundenstator	Kundenwelle
Material	Aluminium	Stahl
Zugfestigkeit $R_m$	$\geq 220 \text{ N/mm}^2$	$\geq 600 \text{ N/mm}^2$
Dehngrenze $R_{p,0,2}$ bzw. Streckgrenze $R_e$	–	$\geq 400 \text{ N/mm}^2$
Scherfestigkeit $T_m$	$130 \text{ N/mm}^2$	$\geq 390 \text{ N/mm}^2$
Grenzflächenpressung $P_G$	$\geq 250 \text{ N/mm}^2$	$\geq 660 \text{ N/mm}^2$
Elastizitätsmodul E (bei 20 °C)	70 kN/mm <sup>2</sup> bis 75 kN/mm <sup>2</sup>	200 kN/mm <sup>2</sup> bis 215 kN/mm <sup>2</sup>
Wärmeausdehnungskoeffizient $\alpha_{\text{therm}}$ (bei 20 °C)	$\leq 25 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ bis $17 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Oberflächenrauheit $R_z$	$\leq 16 \text{ }\mu\text{m}$	
Reibwerte	Montageflächen müssen sauber und fettfrei sein. Schrauben und Unterlegscheiben im Anlieferungszustand verwenden.	
Anzugsverfahren	Signalgebendes Drehmoment-Schraubwerkzeug nach DIN EN ISO 6789 verwenden; Genauigkeit $\pm 6 \text{ } \%$	
Montagetemperatur	15 °C bis 35 °C	



## Montagezubehör

### Schrauben

Schrauben (Zentralschraube, Befestigungsschrauben) sind nicht im Lieferumfang enthalten. Sie können separat bestellt werden.

ECN 1319 EQN 1331 EBI 1335	Schrauben <sup>1)</sup>	Losgröße	
<b>Zentralschraube</b> zur Wellenbefestigung	DIN 6912- <b>M5×30-08.8-MKL</b>	ID 202264-76	10 oder 100 Stück
<b>Befestigungsschraube</b> für Flansch	ISO 4762- <b>M4×10-8.8-MKL</b>	ID 202264-85	30 oder 300 Stück

<sup>1)</sup> mit Beschichtung für stoffschlüssige Losdrehsicherung

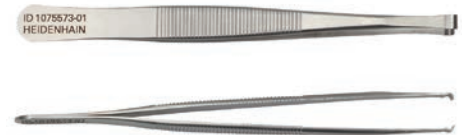
Bitte beachten Sie die Hinweise zu den Schrauben von HEIDENHAIN im Prospekt *Messgeräte für elektrische Antriebe*, Kapitel *Allgemeine mechanische Hinweise* unter *Drehgeber mit Functional Safety*.

### Montagehilfe

Zur Vermeidung von Kabelbeschädigungen die Montagehilfe zum Anstecken und Abziehen der Kabelbaugruppe verwenden. Die Abziehkraft darf nur am Stecker der Kabelbaugruppe und nicht an den Adern wirken.


ID 1075573-01

**Weitere Montagehinweise und Montagehilfen siehe Montageanleitung und Prospekt *Messgeräte für elektrische Antriebe*. Der Anbau kann mit PWM 21 und ATS-Software geprüft werden (siehe Dokument 1082415).**



# Elektrischer Anschluss





## Kabel

<b>Motorinternes Ausgangskabel EPG</b> Ø 3,7 mm (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm); 1 x (4 × 0,06 mm <sup>2</sup> ) + 4 x 0,06 mm <sup>2</sup> und TPE-Adern 2 x 0,16 mm <sup>2</sup> für Temperatursensor		
mit Platinenstecker 16-polig und Winkelflanschdose SpeedTEC M23, Stift, 9-polig		ID 1120948-xx

<sup>1)</sup> **Hinweis für sicherheitsgerichtete Anwendungen:**

- Bitfehlerrate gemäß Spezifikation 533095 nachweisen!
- CE-Konformität muss im Gesamtsystem nachgewiesen werden!

SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma TE Connectivity Industrial GmbH

<b>Adapter- und Verbindungskabel PUR</b> Ø 6 m; (4 × 0,14 mm <sup>2</sup> ) + (4 × 0,34 mm <sup>2</sup> ); A <sub>V</sub> = 0,34 mm <sup>2</sup>	<b>Stecker M12,</b> 8-polig	<b>Stecker M23,</b> 9-polig	
Verbindungskabel mit Stecker M23, Buchse, 9-polig und Kupplung M12, Stift, 8-polig		–	ID 745796-xx
Adapterkabel mit Stecker M12, Buchse, 8-polig und Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig		ID 533627-xx	
Adapterkabel mit Stecker M12, Buchse, 8-polig und Stecker Sub-D, Stift, 15-polig		ID 524599-xx	
Verbindungskabel mit Stecker M12, Buchse, 8-polig und freies Kabelende		ID 634265-xx <sup>1)</sup>	

A<sub>V</sub>: Querschnitt der Versorgungsadern


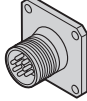


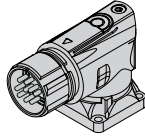
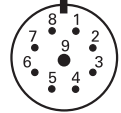

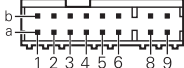




<sup>1)</sup> Steckverbinder muss für die maximal verwendete Taktfrequenz geeignet sein

**Hinweis für sicherheitsgerichtete Anwendungen:**

- Bitfehlerrate gemäß Spezifikation 533095 nachweisen!
- CE-Konformität muss im Gesamtsystem nachgewiesen werden!

# Elektrischer Anschluss

## Anschlussbelegung ECI, EQI

<b>Kupplung, 8-polig oder Flanschdose M12, 8-polig</b>   				<b>Winkelflanschdose SpeedTEC M23, 9-polig</b>   						
<b>Platinenstecker, 16-polig</b>  16 										
	Spannungsversorgung				serielle Datenübertragung				sonstige Signale	
 M12	8	2	5	1	3	4	7	6	/	/
 M23	3	7	4	8	5	6	1	2	/	/
 16	1b	6a	4b	3a	6b	1a	2b	5a	8a	8b
	<b>U<sub>P</sub></b>	<b>Sensor U<sub>P</sub></b>	<b>0V</b>	<b>Sensor 0V</b>	<b>DATA</b>	<b>DATA</b>	<b>CLOCK</b>	<b>CLOCK</b>	<b>T+<sup>1)</sup></b>	<b>T-<sup>1)</sup></b>
	braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	grau	rosa	violett	gelb	braun	grün

<sup>1)</sup> Anschlüsse für externen Temperatursensor; Auswertung optimiert für KTY 84-130 (siehe *Temperaturmessung in Motoren* im Prospekt *Messgeräte für elektrische Antriebe*)

**Kabelschirm** mit Gehäuse verbunden; **U<sub>P</sub>** = Spannungsversorgung

**Sensor:** Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden


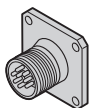


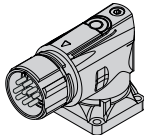
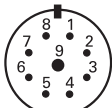

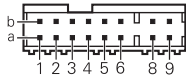




Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

**Hinweis für sicherheitsgerichtete Anwendungen:** Nur komplett verdrahtete HEIDENHAIN-Kabel sind dafür qualifiziert. Kabel ändern oder konfektionieren erst nach Rücksprache mit HEIDENHAIN, Traunreut!

SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma TE Connectivity Industrial GmbH



## Anschlussbelegung EBI

<b>Kupplung, 8-polig oder Flanschdose M12, 8-polig</b>   				<b>Winkelflanschdose SpeedTEC M23, 9-polig</b>   						
<b>Platinenstecker, 16-polig</b>  16 										
	Spannungsversorgung				serielle Datenübertragung				sonstige Signale	
 M12	8	2	5	1	3	4	7	6	/	/
 M23	3	7	4	8	5	6	1	2	/	/
 16	1b	6a	4b	3a	6b	1a	2b	5a	8a	8b
	$U_P$	$U_{BAT}$	$0V^{2)}$	$0V_{BAT}^{2)}$	DATA	$\overline{DATA}$	CLOCK	$\overline{CLOCK}$	$T^+$ <sup>1)</sup>	$T^-$ <sup>1)</sup>
	braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	grau	rosa	violett	gelb	braun	grün

<sup>1)</sup> Anschlüsse für externen Temperatursensor; Auswertung optimiert für KTY 84-130 (siehe *Temperaturmessung in Motoren* im Prospekt *Messgeräte für elektrische Antriebe*)

<sup>2)</sup> messgeräteintern verbunden

**Kabelschirm** mit Gehäuse verbunden;  $U_P$  = Spannungsversorgung

**Sensor:** Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden  
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

**Hinweis für sicherheitsgerichtete Anwendungen:** Nur komplett verdrahtete HEIDENHAIN-Kabel sind dafür qualifiziert. Kabel ändern oder konfektionieren erst nach Rücksprache mit HEIDENHAIN, Traunreut!

SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma TE Connectivity Industrial GmbH

# HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de



### Weitere Informationen:

Für die bestimmungsgemäße Verwendung des Messgeräts sind die Angaben in folgenden Dokumenten einzuhalten:

- Prospekt *Messgeräte für elektrische Antriebe* 208922-xx
- Prospekt *Kabel und Steckverbinder* 1206103-xx
- Prospekt *Schnittstellen* 1078628-xx
- Montageanleitung ECI 1319, EQI 1331 1000453-xx
- Technische Information *Sicherheitsbezogene Positionsmesssysteme* 596632
- Zur Implementierung in sicherer Steuerung oder Umrichter: *Spezifikation* 533095
- und *Ergänzender Maßnahmenkatalog* (SIL 3, PL e): 1000344