

## Drehgeber

[www.heidenhain.de/drehgeber](http://www.heidenhain.de/drehgeber)

**Drehgeber von HEIDENHAIN** dienen als Messwertnehmer für Drehbewegungen, Winkelgeschwindigkeiten und in Verbindung mit mechanischen Maßverkörperungen wie z. B. Gewindespindeln auch zur Erfassung linearer Bewegungen. Einsatzgebiete sind z. B. elektrische Antriebe, Werkzeugmaschinen, Druckmaschinen, Holzbearbeitungsmaschinen, Textilmaschinen, Roboter und Handhabungsgeräte, Mess- und Prüfgeräte unterschiedlichster Art. Die hohe Signalqualität der sinusförmigen Inkrementalsignale erlaubt hohe Interpolationen für die digitale Drehzahlregelung.



Drehgeber für separate Wellenkupplung



Elektronisches Handrad



Drehgeber mit angebaute Statorkupplung

Informationen über

- Messgeräte für elektrische Antriebe
- Gekapselte Winkelmessgeräte
- Modulare Winkelmessgeräte mit optischer Abtastung
- Modulare Winkelmessgeräte mit magnetischer Abtastung
- Längenmessgeräte für gesteuerte Werkzeugmaschinen
- Offene Längenmessgeräte
- Signalkonverter
- HEIDENHAIN-Steuerungen
- Kabel und Steckverbinder erhalten Sie auf Anfrage oder finden Sie im Internet unter [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de).

#### Weitere Informationen:

Ausführliche Beschreibungen zu allen verfügbaren Schnittstellen sowie allgemeine elektrische Hinweise finden Sie im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

*Mit Erscheinen dieses Prospekts verlieren alle vorherigen Ausgaben ihre Gültigkeit. Für die Bestellung bei HEIDENHAIN maßgebend ist immer die zum Vertragsabschluss aktuelle Fassung der Produktdokumentation.*

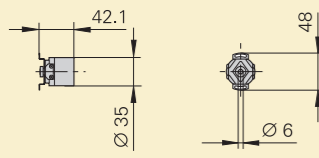

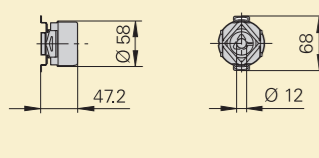

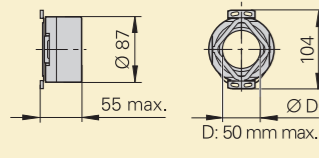

*Normen (EN, ISO, etc.) gelten nur, wenn sie ausdrücklich im Prospekt aufgeführt sind.*

## Inhalt

Einführung			
	<b>Auswahlhilfe</b>		<b>4</b>
	<b>Messprinzipien, Genauigkeit</b>		<b>16</b>
	<b>Mechanische Geräteausführungen und Anbau</b>	Drehgeber mit Statorkupplung	<b>18</b>
		Drehgeber für separate Wellenkupplung	<b>21</b>
		Wellenkupplungen	<b>26</b>
	<b>Allgemeine mechanische Hinweise</b>		<b>29</b>
	<b>Sicherheitsbezogene Positionsmesssysteme</b>		<b>32</b>
Technische Daten			
	<b>Absolute Drehgeber</b>	<b>Inkrementale Drehgeber</b>	
<i>Angebaute Statorkupplung</i>	Baureihe <b>ECN 1000/EQN 1000</b>	Baureihe <b>ERN 1000</b>	<b>34</b>
	Baureihe <b>ECN 400/EQN 400</b>	Baureihe <b>ERN 400</b>	<b>38</b>
	Baureihe <b>ECN 400F/EQN 400F</b>	–	<b>46</b>
	Baureihe <b>ECN 400S/EQN 400S</b>	–	
	Baureihe <b>ECN 100</b>	Baureihe <b>ERN 100</b>	<b>48</b>
	<i>Separate Wellenkupplung; Synchroflansch</i>	Baureihe <b>ROC/ROQ 1000</b>	Baureihe <b>ROD 1000</b>
Baureihe <b>ROC/ROQ 400</b>		Baureihe <b>ROD 400</b>	<b>54</b>
Baureihe <b>ROC 400F/ROQ 400F</b>		–	<b>62</b>
Baureihe <b>ROC 400S/ROQ 400S</b>		–	
Baureihe <b>ROC 425</b> mit hoher Genauigkeit		–	<b>64</b>
<i>Separate Wellenkupplung; Klemmflansch</i>		Baureihe <b>ROC/ROQ 400</b>	Baureihe <b>ROD 400</b>
	Baureihe <b>ROC 400F/ROQ 400F</b>	–	<b>70</b>
	Baureihe <b>ROC 400S/ROQ 400S</b>	–	
		Baureihe <b>ROD 600</b>	<b>72</b>
<i>Separate Wellenkupplung; Flansch-/Fußbefestigung</i>	–	<b>ROD 1930</b> robuste Ausführung	<b>74</b>
<i>Handräder</i>	–	<b>HR 1120</b>	<b>76</b>
Elektrischer Anschluss			
	<b>Schnittstellen</b>	Inkrementalsignale	<b>78</b>
		Positionswerte	<b>83</b>
	<b>Steckverbinder und Kabel</b>		<b>88</b>
	<b>Signalkonverter</b>		<b>92</b>
	<b>Diagnose, Prüf- und Testgeräte</b>		<b>95</b>

# Auswahlhilfe

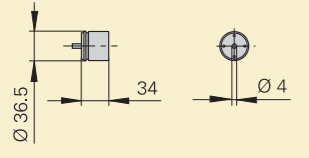

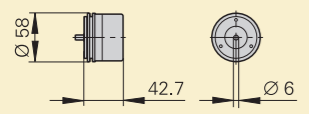

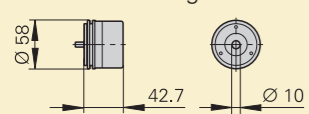

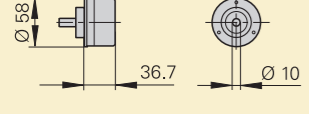

## Drehgeber für Standardanwendungen

Drehgeber	Absolut Singletum			Multitum 4096 Umdrehungen			Inkremental			
	Schnittstelle	EnDat	Fanuc Siemens	SSI	EnDat	Fanuc Siemens	SSI	TTL	HTL	~ 1 V <sub>SS</sub>
<b>mit angebaute Statorkupplung</b>										
Baureihe <b>ECN/EQN/ERN 1000</b> 	<b>ECN 1023</b> Positionen/U: 23 bit EnDat 2.2/22  <b>ECN 1013</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	–	–	<b>EQN 1035</b> Positionen/U: 23 bit EnDat 2.2/22  <b>EQN 1025</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	–	–	<b>ERN 1020</b> 100 bis 3600 Striche  <b>ERN 1070</b> 1000/2500/3600 Striche <sup>1)</sup>	<b>ERN 1030</b> 100 bis 3600 Striche	<b>ERN 1080</b> 100 bis 3600 Striche	 <b>34</b>
Baureihe <b>ECN/EQN/ERN 400</b> 	<b>ECN 425</b> Positionen/U: 25 bit EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety  <b>ECN 413</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ECN 425 F</b> Positionen/U: 25 bit Fanuc $\alpha$  <b>ECN 424 S</b> Positionen/U: 24 bit DRIVE-CLiQ Verfügbar mit Functional Safety	<b>ECN 413</b> Positionen/U: 13 bit	<b>EQN 437</b> Positionen/U: 25 bit EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety  <b>EQN 425<sup>3)</sup></b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>EQN 437 F</b> Positionen/U: 25 bit Fanuc $\alpha$  <b>EQN 436 S</b> Positionen/U: 24 bit DRIVE-CLiQ Verfügbar mit Functional Safety	<b>EQN 425<sup>3)</sup></b> Positionen/U: 13 bit	<b>ERN 420</b> 250 bis 5000 Striche  <b>ERN 460<sup>2)</sup></b> 250 bis 5000 Striche	<b>ERN 430</b> 250 bis 5000 Striche	<b>ERN 480<sup>4)</sup></b> 1000 bis 5000 Striche	 <b>38</b>
Baureihe <b>ECN/ERN 100</b> 	<b>ECN 125</b> Positionen/U: 25 bit EnDat 2.2/22  <b>ECN 113</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	–	–	–	–	–	<b>ERN 120</b> 1000 bis 5000 Striche	<b>ERN 130</b> 1000 bis 5000 Striche	<b>ERN 180</b> 1000 bis 5000 Striche	 <b>48</b>

<sup>1)</sup> Bis 36000 Signalperioden durch integrierte 5/10fach Interpolation (höhere Interpolation auf Anfrage)  
<sup>2)</sup> Versorgungsspannung DC 10 V bis 30 V  
<sup>3)</sup> Auch mit TTL- oder HTL-Signalübertragung verfügbar  
<sup>4)</sup> Fehlerausschluss Mechanik verfügbar, Einschränkungen bei den Technischen Daten und besondere Montagehinweise: siehe Kundeninformation *Fehlerausschluss*

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG.

# Drehgeber für Standardanwendungen

Drehgeber	Absolut Singletum			Multitum 4096 Umdrehungen			Inkremental			
	Schnittstelle	EnDat	Fanuc Siemens	SSI	EnDat	Fanuc Siemens	SSI	TTL	HTL	~ 1 V <sub>SS</sub>
<b>für separate Wellenkupplung, mit Synchroflansch</b>										
Baureihe <b>ROC/ROQ/ROD 1000</b> 	<b>ROC 1023</b> Positionen/U: 23 bit EnDat 2.2/22  <b>ROC 1013</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	–	–	<b>ROQ 1035</b> Positionen/U: 23 bit EnDat 2.2/22  <b>ROQ 1025</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	–	–	<b>ROD 1020</b> 100 bis 3600 Striche  <b>ROD 1070</b> 1000/2500/3600 Striche <sup>1)</sup>	<b>ROD 1030</b> 100 bis 3600 Striche	<b>ROD 1080</b> 100 bis 3600 Striche	 <b>50</b>
Baureihe <b>ROC/ROQ/ROD 400</b> mit Synchroflansch 	<b>ROC 425</b> Positionen/U: 25 bit EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety  <b>ROC 413</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ROC 425F</b> Positionen/U: 25 bit Fanuc $\alpha$  <b>ROC 424S</b> Positionen/U: 24 bit DRIVE-CLiQ Verfügbar mit Functional Safety	<b>ROC 413</b> Positionen/U: 13 bit	<b>ROQ 437</b> Positionen/U: 25 bit EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety  <b>ROQ 425</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ROQ 437F</b> Positionen/U: 25 bit Fanuc $\alpha$  <b>ROQ 436S</b> Positionen/U: 24 bit DRIVE-CLiQ Verfügbar mit Functional Safety	<b>ROQ 425</b> Positionen/U: 13 bit	<b>ROD 426</b> 50 bis 5000 Striche  <b>ROD 466<sup>2)</sup></b> 50 bis 5000 Striche	<b>ROD 436</b> 50 bis 5000 Striche	<b>ROD 486<sup>4)</sup></b> 1000 bis 5000 Striche	 <b>54</b>
<b>ROC 425</b> mit hoher Genauigkeit 	<b>ROC 425</b> Positionen/U: 25 bit EnDat 2.2/01	–	–	–	–	–	–	–	–	 <b>64</b>
<b>für separate Wellenkupplung, mit Klemmflansch</b>										
Baureihe <b>ROC/ROQ/ROD 400</b> mit Klemmflansch 	<b>ROC 425</b> Positionen/U: 25 bit EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety  <b>ROC 413</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ROC 425F</b> Positionen/U: 25 bit Fanuc $\alpha$  <b>ROC 424S</b> Positionen/U: 24 bit DRIVE-CLiQ Verfügbar mit Functional Safety	<b>ROC 413</b> Positionen/U: 13 bit	<b>ROQ 437</b> Positionen/U: 25 bit EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety  <b>ROQ 425<sup>3)</sup></b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ROQ 437F</b> Positionen/U: 25 bit Fanuc $\alpha$  <b>ROQ 436S</b> Positionen/U: 24 bit DRIVE-CLiQ Verfügbar mit Functional Safety	<b>ROQ 425</b> Positionen/U: 13 bit	<b>ROD 420</b> 50 bis 5000 Striche	<b>ROD 430</b> 50 bis 5000 Striche	<b>ROD 480<sup>4)</sup></b> 1000 bis 5000 Striche	 <b>66</b>

<sup>1)</sup> Bis 36000 Signalperioden durch integrierte 5/10fach Interpolation (höhere Interpolation auf Anfrage)

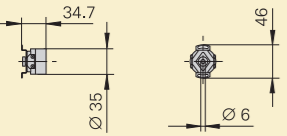
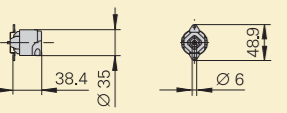
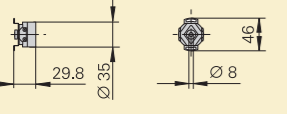
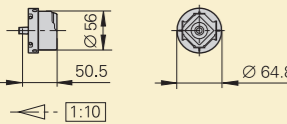
<sup>2)</sup> Versorgungsspannung DC 10 V bis 30 V

<sup>3)</sup> Auch mit TTL- oder HTL-Signalübertragung verfügbar

<sup>4)</sup> Fehlerausschluss Mechanik verfügbar, Einschränkungen bei den Technischen Daten und besondere Montagehinweise: siehe Kundeninformation *Fehlerausschluss*

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG.

# Drehgeber für Motoren

Drehgeber	Absolut Singletum			Multitum			Inkremental	
	Schnittstelle	EnDat	Siemens	EnDat	Siemens	□ TTL	~ 1 V <sub>SS</sub>	
<b>mit Eigenlagerung und angebauter Statorkupplung</b>								
<b>ERN 1023</b> IP64 	-	-	-	-	-	-	<b>ERN 1023</b> 500 bis 8192 Striche 3 Signale für Blockkommutierung	-
Baureihe <b>ECN/EQN 1100</b> 	<b>ECN 1123</b> Positionen/U: 23 bit EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety	<b>ECN 1113</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	-	<b>EQN 1135</b> Positionen/U: 23 bit 4096 Umdrehungen EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety	<b>EQN 1125</b> Positionen/U: 13 bit 4096 Umdrehungen EnDat 2.2/01	-	-	-
<b>ERN 1123</b> IP00 	-	-	-	-	-	-	<b>ERN 1123</b> 500 bis 8192 Striche 3 Signale für Blockkommutierung	-
Baureihe <b>ECN/EQN/ERN 1300</b> IP40 Baureihe <b>ECN/EQN/ERN 400</b> IP64 	<b>ECN 1325</b> Positionen/U: 25 bit EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 Verfügbar mit Functional Safety  <b>ECN 425</b> Positionen/U: 25 bit EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety	<b>ECN 1313</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01  <b>ECN 413</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ECN 1324S</b> Positionen/U: 24 bit DRIVE-CLiQ Verfügbar mit Functional Safety	<b>EQN 1337</b> Positionen/U: 25 bit 4096 Umdrehungen EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 Verfügbar mit Functional Safety  <b>EQN 437</b> Positionen/U: 25 bit 4096 Umdrehungen EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety	<b>EQN 1325</b> Positionen/U: 13 bit 4096 Umdrehungen EnDat 2.2/01  <b>EQN 425</b> Positionen/U: 13 bit 4096 Umdrehungen EnDat 2.2/01	<b>EQN 1336S</b> Positionen/U: 24 bit 4096 Umdrehungen DRIVE-CLiQ Verfügbar mit Functional Safety	<b>ERN 1321</b> 1024 bis 4096 Striche  <b>ERN 1326</b> 1024 bis 4096 Striche <sup>1)</sup> 3 TTL-Signale für Blockkommutierung  <b>ERN 421</b> 1024 bis 4096 Striche	<b>ERN 1381</b> <sup>2)</sup> 512 bis 4096 Striche  <b>ERN 1387</b> <sup>2)</sup> 2048 Striche Z1-Spur für Sinuskommutierung  <b>ERN 487</b> 2048 Striche Z1-Spur für Sinuskommutierung

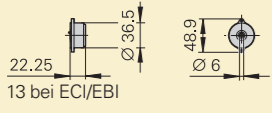
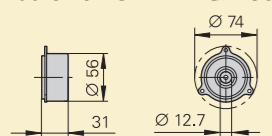
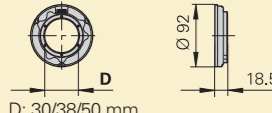
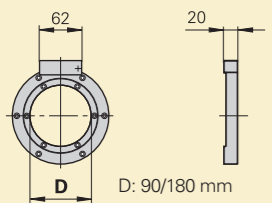
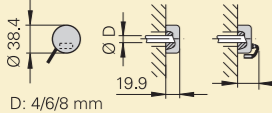
Diese Drehgeber finden Sie im Prospekt **Messgeräte für elektrische Antriebe**.



<sup>1)</sup> 8192 Signalperioden durch integrierte 2fach Interpolation

<sup>2)</sup> Fehlerausschluss Mechanik verfügbar, Einschränkungen bei den Technischen Daten und besondere Montagehinweise: siehe Kundeninformation *Fehlerausschluss*

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG.

Drehgeber	Absolut Singletum			Multitum			Inkremental	
	Schnittstelle	EnDat	Siemens	EnDat	Siemens	□ TTL	~ 1 V <sub>SS</sub>	
<b>ohne Eigenlagerung</b>								
Baureihe <b>ECI/EQI/EBI 1100</b> 	<b>ECI 1118</b> Positionen/U: 18 bit EnDat 2.2/22	<b>ECI 1119</b> Positionen/U: 19 bit EnDat 2.2/22, EnDat 3/E30-R2 Verfügbar mit Functional Safety	–	<b>EBI 1135</b> Positionen/U: 18 bit 65 536 Umdrehungen (batteriegepuffert) EnDat 2.2/22	<b>EQI 1131</b> Positionen/U: 19 bit 4096 Umdrehungen EnDat 2.2/22, EnDat 3/E30-R2 Verfügbar mit Functional Safety	–	–	–
Baureihe <b>ECI/EBI/EQI 1300</b> 	<b>ECI 1319</b> Positionen/U: 19 bit EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 Verfügbar mit Functional Safety	<b>ECI 1319</b> Positionen/U: 19 bit EnDat 3/E30-R2 Verfügbar mit Functional Safety	<b>ECI 1319S</b> Positionen/U: 19 bit DRIVE-CLiQ Verfügbar mit Functional Safety	<b>EQI 1331</b> Positionen/U: 19 bit 4096 Umdrehungen EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 Verfügbar mit Functional Safety	<b>EQI 1331</b> Positionen/U: 19 bit 4096 Umdrehungen EnDat 3/E30-R2 Verfügbar mit Functional Safety	<b>EBI 1335</b> Positionen/U: 19 bit 65 536 Umdrehungen EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety	<b>EQI 1331S</b> Positionen/U: 19 bit 4096 Umdrehungen DRIVE-CLiQ Verfügbar mit Functional Safety	–
Baureihe <b>ECI/EBI 100</b> 	<b>ECI 119</b> Positionen/U: 19 bit EnDat 2.2/22 oder EnDat 2.1/01	–	–	<b>EBI 135</b> Positionen/U: 19 bit 65 536 Umdrehungen (batteriegepuffert) EnDat 2.2/22	–	–	–	–
Baureihe <b>ECI/EBI 4000</b> 	<b>ECI 4010</b> Positionen/U: 20 bit EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety	–	<b>ECI 4090S</b> Positionen/U: 20 bit DRIVE-CLiQ Verfügbar mit Functional Safety	<b>EBI 4010</b> Positionen/U: 20 bit 65 536 Umdrehungen (batteriegepuffert) EnDat 2.2/22 Verfügbar mit Functional Safety	–	–	–	–
Baureihe <b>ERO 1400</b> 	–	–	–	–	–	<b>ERO 1420</b> 512 bis 1024 Striche	<b>ERO 1480</b> 512 bis 1024 Striche	–
						<b>ERO 1470</b> 1000/1500 Striche <sup>1)</sup>		

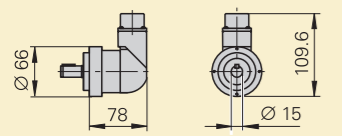
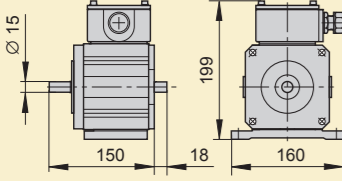
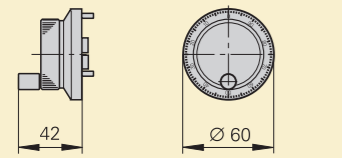
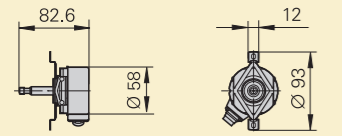
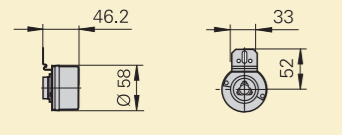
Diese Drehgeber finden Sie im Prospekt **Messgeräte für elektrische Antriebe**.



<sup>1)</sup> Bis 37 500 Signalperioden durch integrierte 5/10/20/25fach Interpolation

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG.

# Drehgeber für spezielle Anwendungen

Drehgeber	Absolut Singletum		Multitum 4096 Umdrehungen		Inkremental			
	Schnittstelle	EnDat	SSI	EnDat	SSI	TTL	HTL	~ 1 V <sub>SS</sub>
<b>für hohe Lagerbelastung</b>								
<b>ROD 600</b> 	-	-	-	-	-	<b>ROD 620</b> 512 bis 5000 Striche	<b>ROD 630</b> 512 bis 5000 Striche	-
<b>ROD 1930</b> 	-	-	-	-	-	-	<b>ROD 1930</b> 600 bis 2400 Striche	-
<b>Elektronisches Handrad</b>								
<b>HR 1120</b> 	-	-	-	-	-	<b>HR 1120</b> 100 Striche	-	-
<b>für Asynchronmotoren Siemens</b>								
<b>Baureihe ERN 401</b> 	-	-	-	-	-	<b>ERN 421</b> 1024 Striche	<b>ERN 431</b> 1024 Striche	-
<b>Baureihe EQN/ERN 400</b> 	-	-	<b>EQN 425</b> Positionen/U: 13 bit EnDat 2.1/01	<b>EQN 425</b> Positionen/U: 13 bit	<b>ERN 420</b> 1024 Striche	<b>ERN 430</b> 1024 Striche	-	-



72



74

Weitere Informationen finden Sie in der jeweiligen Produktinformation



76



Weitere Informationen finden Sie in der jeweiligen Produktinformation



Weitere Informationen finden Sie in der jeweiligen Produktinformation

# Drehgeber zum Einsatz in Roboter-Antrieben und Motoren

Schutzart: IP00 (EN 60529)

Baureihe	Hauptabmessungen	Mechanisch zulässige Drehzahl	Eigenfrequenz der Ankopplung $f_E$ (typisch)	Maximale Arbeitstemperatur	Versorgungsspannung	Signalperioden pro Umdrehung	Positionen pro Umdrehung	Unterscheidbare Umdrehungen <sup>1)</sup>	Schnittstelle	Typ	Weitere Informationen
KCI/KBI 1300 Hohlwelle Ø 25 mm		$\leq 10000 \text{ min}^{-1}$	-	115 °C	DC 3,6 V bis 14 V	-	524288 (19 bit)	-	EnDat 2.2	KCI 1319	Produktinformation
								65536 (16 bit)		KBI 1335	
KCI/KBI 100 Hohlwelle Ø 30 mm		$\leq 10000 \text{ min}^{-1}$	-	115 °C	DC 3,6 V bis 14 V	-	1048576 (20 bit)	-	EnDat 2.2	KCI 120	Produktinformation
								65536 (16 bit)		KBI 136	
KCI/KBI 100 Hohlwelle Ø 40 mm		$\leq 10000 \text{ min}^{-1}$	-	115 °C	DC 3,6 V bis 14 V	-	1048576 (20 bit)	-	EnDat 2.2	KCI 120	Produktinformation
								65536 (16 bit)		KBI 136	
KCI/KBI 100 Hohlwelle Ø 55 mm		$\leq 10000 \text{ min}^{-1}$	-	115 °C	DC 3,6 V bis 14 V	-	1048576 (20 bit)	-	EnDat 2.2	KCI 120	Produktinformation
		$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$						65536 (16 bit)		KBI 136	
KCI/KBI 100 Dplus AE 04		motorseitig: $\leq 15000 \text{ min}^{-1}$ abtriebsseitig: $\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	-	115 °C	DC 3,6 V bis 14 V	-	motorseitig: 524288 (19 bit) abtriebsseitig: 1048576 (20 bit)	-	EnDat 2.2	KCI 120 Dplus	Produktinformation
							65536 (16 bit)	KBI 136 Dplus			
KCI/KBI 100 Dplus AE 07		motorseitig: $\leq 15000 \text{ min}^{-1}$ abtriebsseitig: $\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	-	115 °C	DC 3,6 V bis 14 V	-	motorseitig: 524288 (19 bit) abtriebsseitig: 1048576 (20 bit)	-	EnDat 2.2	KCI 120 Dplus	Produktinformation

Alle Varianten auch mit Functional Safety verfügbar

<sup>1)</sup> Multiturn-Funktion über batteriegepufferten Umdrehungszähler



# Messprinzipien

## Maßverkörperungen

## Messverfahren

HEIDENHAIN-Messgeräte mit **optischer Abtastung** benutzen Maßverkörperungen aus regelmäßigen Strukturen – sogenannte Teilungen. Als Trägermaterial für diese Teilungen dienen Glas- oder Stahlsubstrate.

Die feinen Teilungen werden durch unterschiedliche fotolithografische Verfahren hergestellt. Teilungen werden gebildet durch:

- äußerst widerstandsfähige Chromstriche auf Glas
- mattgeätzte Striche auf vergoldeten Stahlbändern
- dreidimensionale Strukturen auf Glas- oder Stahlsubstraten

Die von HEIDENHAIN entwickelten fotolithografischen Herstellungsverfahren ermöglichen typische Teilungsperioden von 50 µm bis 4 µm.

Diese Verfahren ermöglichen zum einen feine Teilungsperioden und zeichnen sich zum anderen durch hohe Kantenschärfe und Homogenität der Teilung aus. Zusammen mit dem fotoelektrischen Abtastverfahren ist dies maßgebend für die hohe Güte der Ausgangssignale.

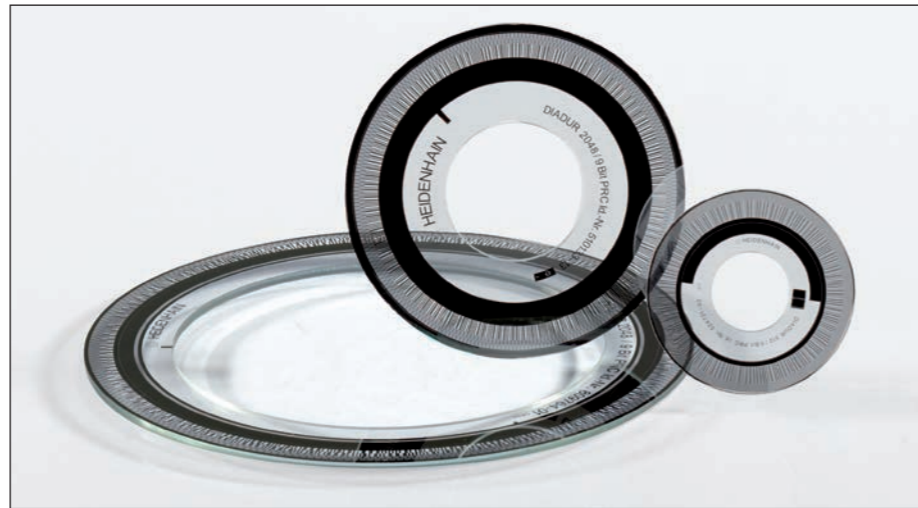
Die Originalteilungen fertigt HEIDENHAIN auf eigens dafür hergestellten hochpräzisen Teilmaschinen.

Messgeräte mit **induktivem Abtastprinzip** arbeiten mit Metallteilungen oder Teilungsstrukturen auf Kupfer-/Nickelbasis. Die Teilungsstrukturen sind auf einem Trägermaterial für gedruckte Schaltungen aufgebracht.

Beim **absoluten Messverfahren** steht der Positionswert unmittelbar nach dem Einschalten des Messgeräts zur Verfügung und kann jederzeit von der nachfolgenden Elektronik abgerufen werden. Ein Verfahren der Achsen zum Ermitteln der Bezugsposition ist nicht notwendig. Diese absolute Positionsinformation wird **aus der Teilung der Teilscheibe** ermittelt, die als Codestruktur aufgebaut ist.

Eine separate Inkrementalspur wird für den Positionswert interpoliert und gleichzeitig zum Erzeugen eines optionalen Inkrementalsignals verwendet.

Bei **Singleturn-Drehgebern** wiederholt sich die absolute Positionsinformation mit jeder Umdrehung. **Multiturn-Drehgeber** vermögen zusätzlich Umdrehungen zu unterscheiden.



Kreisteilungen absoluter Drehgeber

Beim **inkrementalen Messverfahren** besteht die Teilung aus einer regelmäßigen Gitterstruktur. Die Positionsinformation wird **durch Zählen** der einzelnen Inkremente (Messschritte) von einem beliebig gesetzten Nullpunkt aus gewonnen. Da zum Bestimmen von Positionen ein absoluter Bezug erforderlich ist, verfügen die Teilscheiben über eine weitere Spur, die eine **Referenzmarke** trägt.

Die mit der Referenzmarke festgelegte absolute Position ist genau einem Messschritt zugeordnet.

Bevor also ein absoluter Bezug hergestellt oder der zuletzt gewählte Bezugspunkt wiedergefunden wird, muss die Referenzmarke überfahren werden.



Kreisteilungen inkrementaler Drehgeber

## Abtastverfahren

### Fotoelektrische Abtastung

Die meisten HEIDENHAIN-Messgeräte arbeiten nach dem Prinzip der fotoelektrischen Abtastung. Die fotoelektrische Abtastung erfolgt berührungslos und damit verschleißfrei. Sie detektiert selbst feinste Teilungsstriche von wenigen Mikrometern Breite und erzeugt Ausgangssignale mit sehr kleinen Signalperioden.

Die Drehgeber ECN, EQN, ERN sowie ROC, ROQ, ROD sind nach dem abbildenden Messprinzip aufgebaut.

Das abbildende Messprinzip arbeitet – vereinfacht beschrieben – mit schattenoptischer Signalerzeugung: Zwei Strichgitter mit beispielsweise gleicher Teilungsperiode – Teilkreis und Abtastplatte – werden zueinander bewegt. Das Trägermaterial der Abtastplatte ist lichtdurchlässig. Die Teilung der Maßverkörperung kann ebenfalls auf lichtdurchlässigem oder auf reflektierendem Material aufgebracht sein. Fällt paralleles Licht durch eine Gitterstruktur, werden in einem bestimmten Abstand Hell-/Dunkel-Felder abgebildet. Hier befindet sich ein Gegengitter mit der gleichen Teilungsperiode. Bei einer Relativbewegung der beiden Gitter zueinander wird das durchfallende Licht moduliert: Stehen die Lücken übereinander, fällt Licht durch; befinden sich die Striche über den Lücken, herrscht Schatten. Fotoelemente wandeln diese Lichtänderungen in annähernd sinusförmige elektrische Signale um. Praktikable Anbautoleranzen eines Messgeräts mit abbildendem Messprinzip werden bei Teilungsperioden von 10 µm und größer erzielt.

Die absoluten Drehgeber enthalten anstelle der einzelnen Fotoelemente einen großflächigen, fein strukturierten Fotosensor. Seine Strukturen entsprechen in ihrer Breite der Gitterstruktur der Maßverkörperung. Dadurch kann auf die mit dem Gegengitter versehene Abtastplatte verzichtet werden.

### Andere Abtastprinzipien

Die Drehgeber ECI/EBI/EQI arbeiten mit dem induktiven Messprinzip. Hier wird ein hochfrequentes Signal durch Teilungsstrukturen in seiner Amplitude und Phasenlage moduliert. Der Positionswert wird durch Rundumabtastung immer aus den Signalen aller gleichmäßig über den Umfang verteilten Empfängerspulen gebildet.

Die Genauigkeit von Drehgebern ist im Wesentlichen bestimmt durch:

- die Richtungsabweichungen der Radialgitterteilung
- die Exzentrizität der Teilscheibe zur Lagerung
- die Rundlauf-Abweichung der Lagerung
- den Fehler durch die Ankopplung mit einer Wellenkupplung – bei Drehgebern mit Statorkupplung liegt dieser Fehler innerhalb der Systemgenauigkeit
- die Interpolationsabweichungen bei der Weiterverarbeitung der Messsignale in der eingebauten oder externen Interpolations- und Digitalisierungs-Elektronik

Für **inkrementale Drehgeber** mit einer Strichzahl bis 5000 gilt:

Die maximalen Richtungsabweichungen liegen bei 20 °C Umgebungstemperatur und langsamer Drehung (Abtastfrequenz zwischen 1 kHz und 2 kHz) innerhalb

$$\pm \frac{18^\circ \text{ mech.} \cdot 3600}{\text{Strichzahl } z} \text{ [Winkelsekunden]}$$

entsprechend

$$\pm \frac{1}{20} \text{ Teilungsperiode.}$$

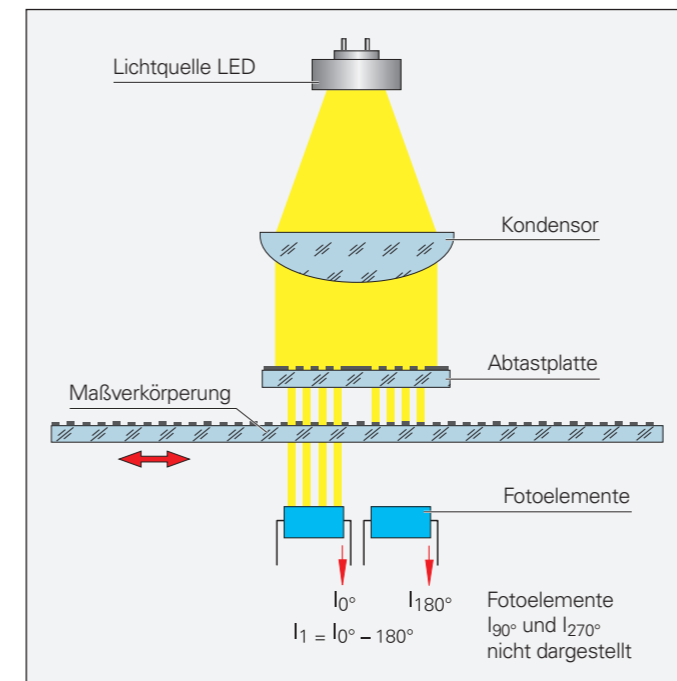
Für die Systemgenauigkeit ist die Strichzahl zu beachten.

Bei den **absoluten Drehgebern** ist die Genauigkeit der absoluten Positionswerte in den Technischen Daten des jeweiligen Gerätes angegeben.

Für absolute Drehgeber mit **zusätzlichen Inkrementalsignalen** ist die Genauigkeit abhängig von der Strichzahl:

Strichzahl	Genauigkeit
512	±60 Winkelsekunden
2048	±20 Winkelsekunden
2048	±10 Winkelsekunden (ROC 425 mit hoher Genauigkeit)

Die Genauigkeitsangaben beziehen sich auf die inkrementalen Messsignale bei 20 °C Umgebungstemperatur und langsamer Drehung.



Fotoelektrische Abtastung nach dem abbildenden Messprinzip

# Mechanische Geräteausführungen und Anbau

## Drehgeber mit Statorkupplung

Die Drehgeber **ECN/EQN/ERN** sind eigen- gelagert und haben eine statorseitig ange- baute Kupplung. Diese gleicht Rundlauf- und Fluchtungsfehler ohne wesentliche Beeinträchtigung der Genauigkeit aus. Die Drehgeberwelle wird direkt mit der zu messenden Welle verbunden. Bei einer Winkelbeschleunigung der Welle muss die Statorkupplung nur das aus der Lagerrei- bung resultierende Drehmoment aufneh- men. Die Statorkupplung lässt Axialbewe- gungen der Antriebswelle zu:

**ECN/EQN/ERN 400:** ±1 mm

**ECN/EQN/ERN 1000:** ±0,5 mm

**ECN/ERN 100:** ±1,5 mm

### Anbau

Der Drehgeber wird mit seiner Hohlwelle auf die Antriebswelle geschoben und rotor- seitig mit zwei Schrauben bzw. drei Exzen- tern geklemmt. Bei Drehgebern mit durch- gehender Hohlwelle kann die Klemmung auch kappenseitig ausgeführt werden. Für mehrfach wiederholte Montage eignen sich besonders die Drehgeber der Baurei- he ECN/EQN/ERN 1300 mit Konuswelle (siehe Prospekt *Messgeräte für elektrische Antriebe*). Der statorseitige Anbau erfolgt auf einer Planfläche ohne Zentrierflansch.

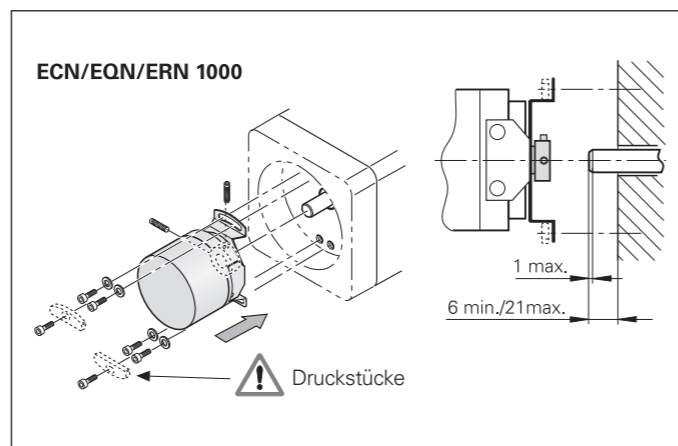
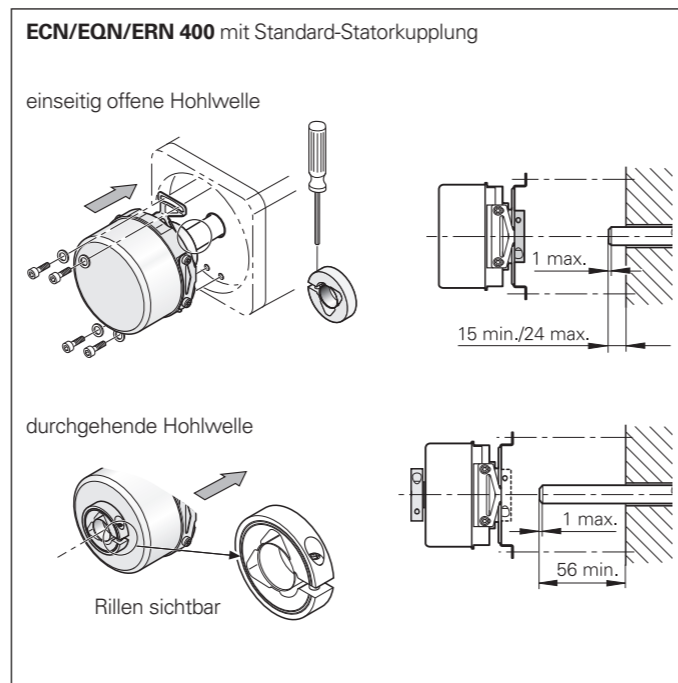
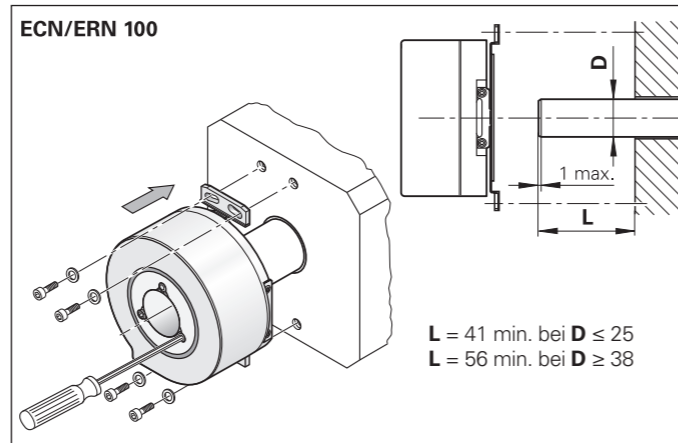
Für die Drehgeber der Baureihen ECN/ EQN/ERN 400 mit Standard-Statorkupp- lung und einseitig offener Hohlwelle ist ein mechanischer Fehlerausschluss möglich.

Dynamische Anwendungen erfordern mög- lichst hohe Eigenfrequenzen der Ankopp- lung  $f_E$  des Systems (siehe auch *Allgemei- ne mechanische Hinweise*). Diese werden erreicht durch die Wellenklemmung auf der Flanschseite und eine Kupplungsbefesti- gung mit vier Schrauben bzw. mit Druck- stücken bei ECN/EQN/ERN 1000.

Typische Eigenfrequenz der Ankopplung  $f_E$  bei Statorankopplung über vier Schrauben:

	Stator- kupplung	Kabel	Flanschdose	
			axial	radial
<b>ECN/EQN/ ERN 400</b>	standard	1550 Hz	1500 Hz	1000 Hz
<b>ECN/ERN 100</b>		1000 Hz	–	400 Hz
<b>ECN/EQN/ERN 1000</b>		1500 Hz <sup>1)</sup>	–	–

<sup>1)</sup> Auch bei Befestigung mit zwei Schrauben und Druckstücken



### Montagezubehör

#### Wellenklemmung

für ECN/EQN/ERN 400  
Durch die Verwendung eines zweiten Wellenklemmrings lässt sich bei den Drehgebern mit durchgehender Hohlwelle die mechanisch zulässige Drehzahl auf max. 12000 min<sup>-1</sup> erhöhen.  
ID 540741-xx

Bei sicheren Hohlwellenverbindungen ver- ringert sich bei Wiederholverschraubungen die Schraubkraft. Um den geforderten Sicherheitsfaktor bei kraftschlüssigen Ver- bindungen einzuhalten, wird die maximal zulässige Zahl von Wiederholverschraubungen auf vier Anziehvorgänge beschränkt. Bei einer höheren Anzahl von Wiederhol- verschraubungen kann ein mechanischer Fehlerausschluss nicht mehr gewährleistet werden.

In diesen Fällen müssen neue Klemmringe separat bestellt werden.

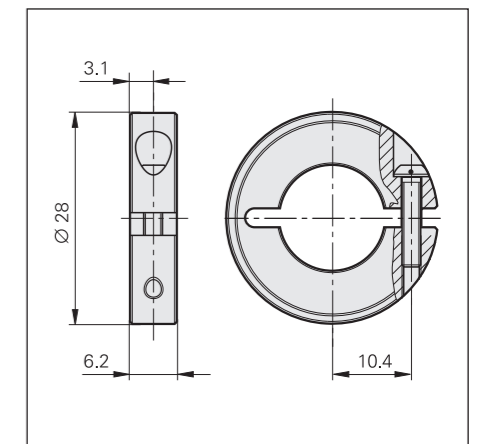
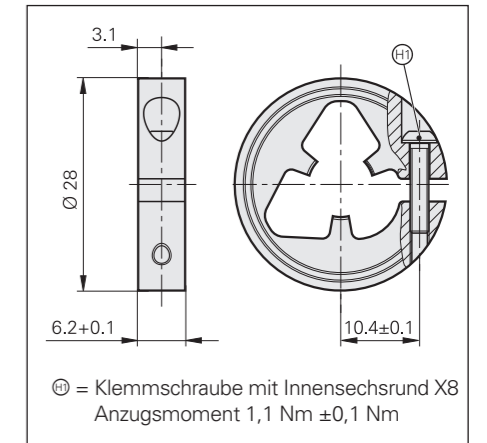
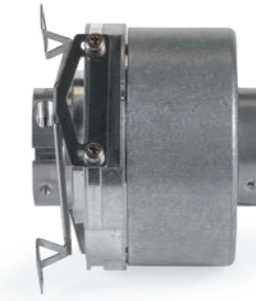
Klemmring für 10 mm ID 540741-06  
Klemmring für 12 mm ID 540741-07

Bei **hohen Wellenbelastungen** wie beim Einsatz an Reibrädern, Riemenscheiben oder Kettenrädern sollte der ECN/EQN/ ERN 400 über einen Lagerbock betrieben werden.

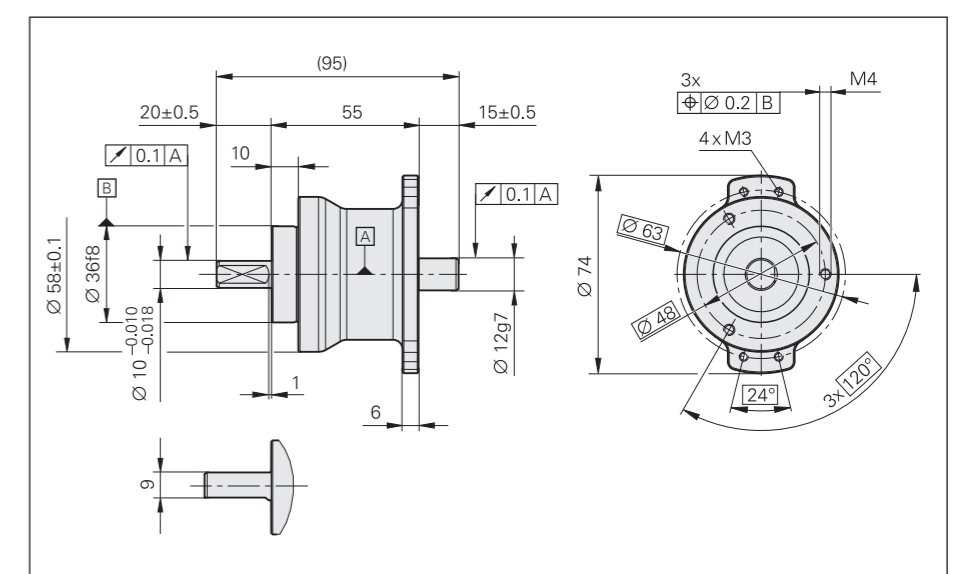
#### Lagerbock

für ERN/ECN/EQN 400  
mit einseitig offener Hohlwelle  
ID 574185-03

Der Lagerbock vermag große radiale Wel- lenbelastungen aufzunehmen. Er verhin- dert eine Überlastung der Drehgeberlage- rung. Der Lagerbock besitzt auf der Messgeräte- seite einen Wellenstumpf mit 12 mm Durchmesser und eignet sich so zum Anbau von ERN/ECN/EQN 400 mit einseitig offener Hohlwelle. Auch die Ge- windebohrungen für die Befestigung der Statorkupplung sind bereits vorgesehen. Der Flansch des Lagerbocks entspricht in seinen Abmessungen dem Klemmflansch der Baureihe ROD 420/430. Außer über die stirnseitigen Gewindebohrungen kann der Lagerbock auch mit Hilfe des Montage- flansches oder des Montagewinkels (siehe jeweils Seite 23) befestigt werden.



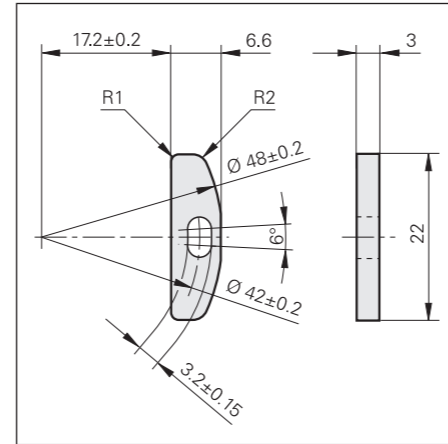
	Lagerbock
<b>Zul. Drehzahl n</b>	≤ 6000 min <sup>-1</sup>
<b>Belastbarkeit der Welle</b>	axial 150 N; radial 350 N
<b>Arbeitstemperatur</b>	-40 °C bis 100 °C
<b>Schutzart EN 60529</b>	IP64



## Montagezubehör

### Druckstück

für ECN/EQN/ERN 1000  
zur Erhöhung der Eigenfrequenz  $f_E$  bei Befestigung mit nur zwei Schrauben  
ID 334653-01



### Drehmomentstützen für ECN/EQN/ERN 400

Für einfachere Anwendungen kann bei den ECN/EQN/ERN 400 die Statorkupplung durch Drehmomentstützen ersetzt werden. Es gibt dazu folgende Anbausätze:

#### Drahtbügel-Ankopplung

Die Statorkupplung wird durch eine Metallplatte ersetzt, an der als Kupplung der mitgelieferte Drahtbügel befestigt wird.  
ID 510955-01



#### Stiftankopplung

Anstelle der Statorkupplung wird ein „Synchroflansch“ angeschraubt. Als Drehmomentstütze fungiert ein Stift, der entweder am Flansch axial oder radial montiert wird. Alternativ kann der Stift auf der Kundenseite eingepresst und am Geberflansch ein Führungsteil für die Stiftankopplung eingesetzt werden.  
ID 510861-01



## Allgemeines Zubehör

### Schraubendreher-Einsatz

- für HEIDENHAIN-Wellenkupplungen
- für Wellenklemmungen ExN 100/400/1000
- für Wellenklemmungen ERO

### Schraubendreher

Drehmoment einstellbar, Genauigkeit  $\pm 6\%$   
0,2 Nm bis 1,2 Nm ID 350379-04  
1 Nm bis 5 Nm ID 350379-05



<sup>1)</sup> Für Schrauben DIN 6912 (Kurzkopf mit Führungsbohrung)

Schlüsselweite	Länge	ID
1,5	70 mm	350378-01
1,5 (Kugelkopf)		350378-02
2		350378-03
2 (Kugelkopf)		350378-04
2,5		350378-05
3 (Kugelkopf)		350378-08
4		350378-07
4 (mit Zapfen) <sup>1)</sup>		350378-14
TX8	89 mm 152 mm	350378-11 350378-12
TX15	70 mm	756768-42

## Drehgeber für separate Wellenkupplung

Die Drehgeber **ROC/ROQ/ROD** sind eigenlagert und verfügen über eine Vollwelle. Die Ankopplung an die zu messende Welle erfolgt über eine separate Wellenkupplung. Die Kupplung gleicht Axialbewegungen und Fluchtungsabweichungen (Radial- und Winkelversatz) zwischen Drehgeber- und Antriebswelle aus. So bleibt die Drehgeberlagerung frei von zusätzlichen, von außen wirkenden Belastungen und ihre Lebensdauer wird nicht beeinträchtigt. Zur rotorseitigen Ankopplung der Drehgeber ROC/ROQ/ROD sind Membran- und Metallbalgkupplungen lieferbar (siehe Seite 26).

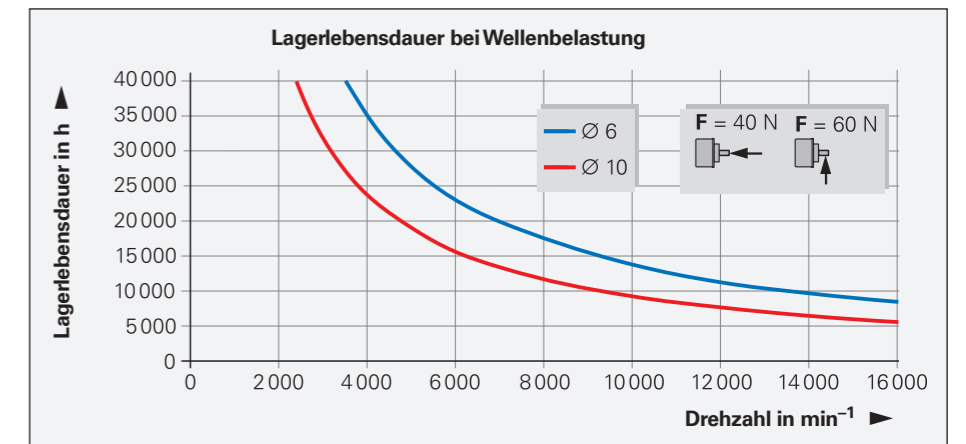
Die Drehgeber der Baureihen ROC/ROQ/ROD 400 und ROD 600 erlauben hohe Lagerbelastungen (siehe Diagramm). Die Lagerlebensdauer L10h wird nach DIN 281 berechnet.

Bei höheren Wellenbelastungen, z. B. mit Reibrädern, Riemenscheiben oder Kettenrädern, empfiehlt sich der Einsatz eines ECN/EQN/ERN 400, angebaut an einen Lagerbock. Für sehr hohe Lagerbelastungen eignet sich der ROD 1930. Die zu verbindenden Wellen sollten mit möglichst geringem Versatz montiert werden. Typische Montageteranzen: siehe kinematischer Übertragungsfehler, Seite 26.



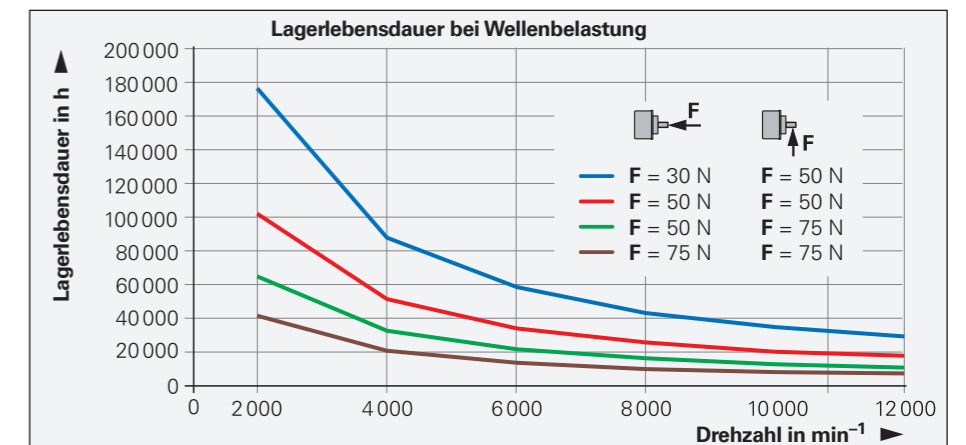
### Lagerlebensdauer ROC/ROQ/ROD 400

Die zu erwartende Lebensdauer der Drehgeberlagerung hängt von der Wellenbelastung, vom Kraftangriffspunkt und von der Drehzahl ab. In den Technischen Daten ist die maximal zulässige Belastbarkeit der Welle am Wellenende angegeben. Der Zusammenhang zwischen Lagerlebensdauer und Drehzahl bei maximaler Wellenbelastung ist im Diagramm für die Wellendurchmesser 6 mm und 10 mm dargestellt. Bei einer Belastung von axial 10 N und radial 20 N am Wellenende beträgt die zu erwartende Lagerlebensdauer bei maximaler Drehzahl mehr als 40000 Stunden.



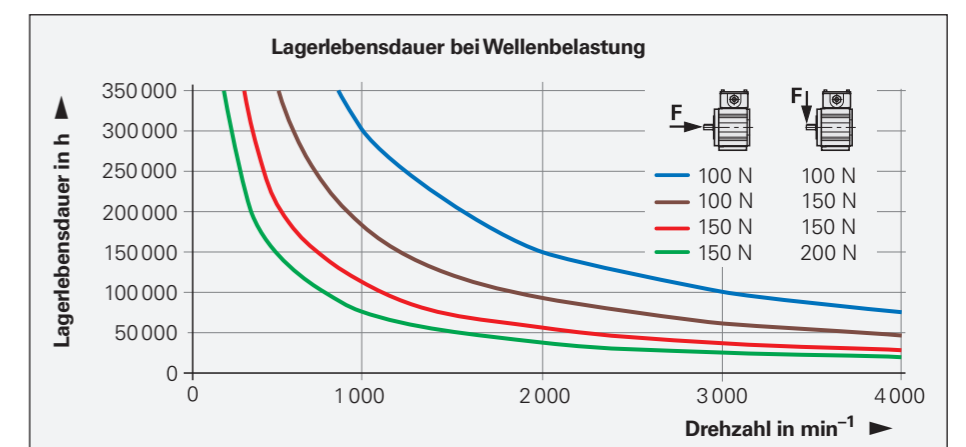
### Lagerlebensdauer ROD 600

Die Drehgeber der Baureihe ROD 600 sind für hohe Lagerbelastungen bei gleichzeitig langer Lebensdauer angelegt.



### Lagerlebensdauer ROD 1930

Der ROD 1930 ist für sehr hohe Lagerbelastungen bei gleichzeitig langer Lebensdauer angelegt.

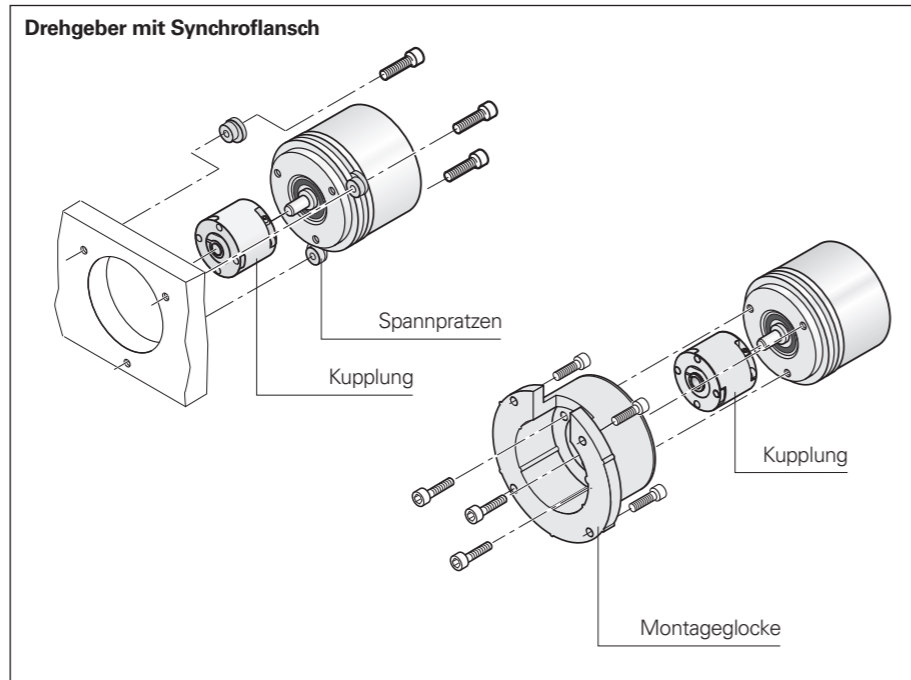


## Drehgeber mit Synchroflansch

### Anbau

- über den Synchroflansch mit drei Spannpratzen oder
- über die stirnseitig angebrachten Befestigungsgewinde an eine Montageglocke (für ROC/ROQ/ROD 400)

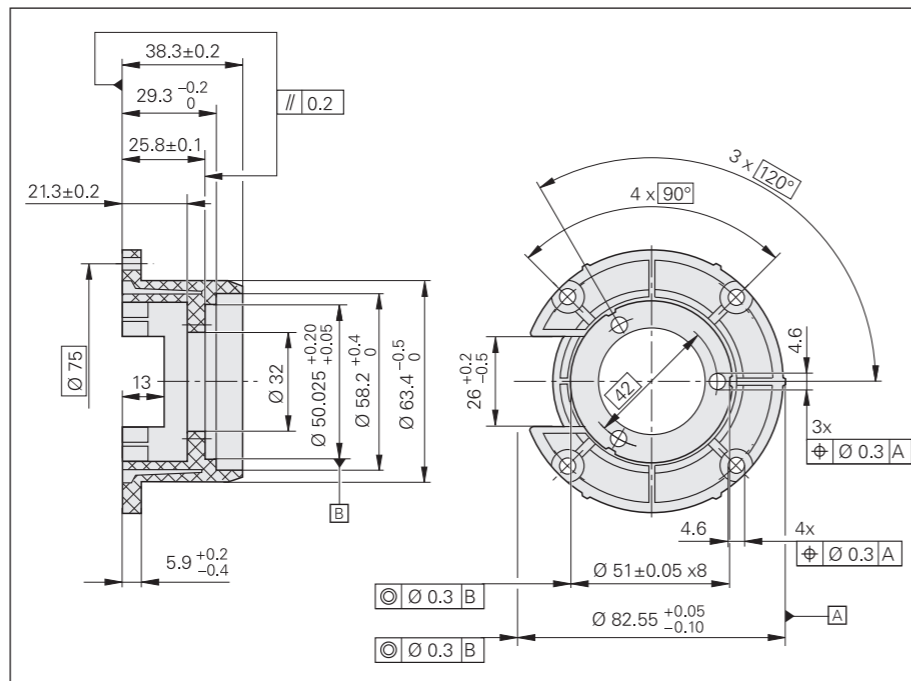
Mechanischer Fehlerausschluss ist nach Rücksprache mit HEIDENHAIN Traunreut möglich.



## Montagezubehör

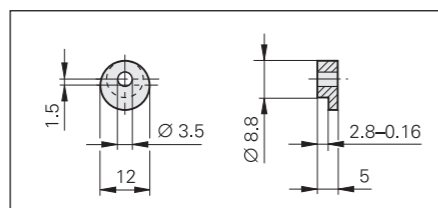
### Montageglocke

(elektrisch nicht leitfähig)  
ID 257044-01



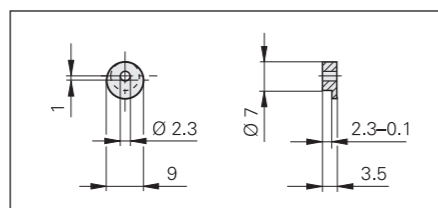
### Spannpratzen

für Baureihen ROC/ROQ/ROD 400  
(3 Stück pro Drehgeber)  
ID 200032-01



### Spannpratzen

für Baureihe ROC/ROQ/ROD 1000  
(3 Stück pro Drehgeber)  
ID 200032-02



## Drehgeber mit Klemmflansch

### Anbau

- über die stirnseitig angebrachten Befestigungsgewinde an einen Montageflansch oder
- durch Klemmen am Klemmflansch oder
- bei Geräten mit zusätzlicher Nut am Klemmflansch mit drei Spannpratzen

Die Zentrierung erfolgt jeweils über den Zentrierbund am Synchroflansch bzw. den Klemmflansch.

Mechanischer Fehlerausschluss ist nach Rücksprache mit HEIDENHAIN Traunreut möglich.

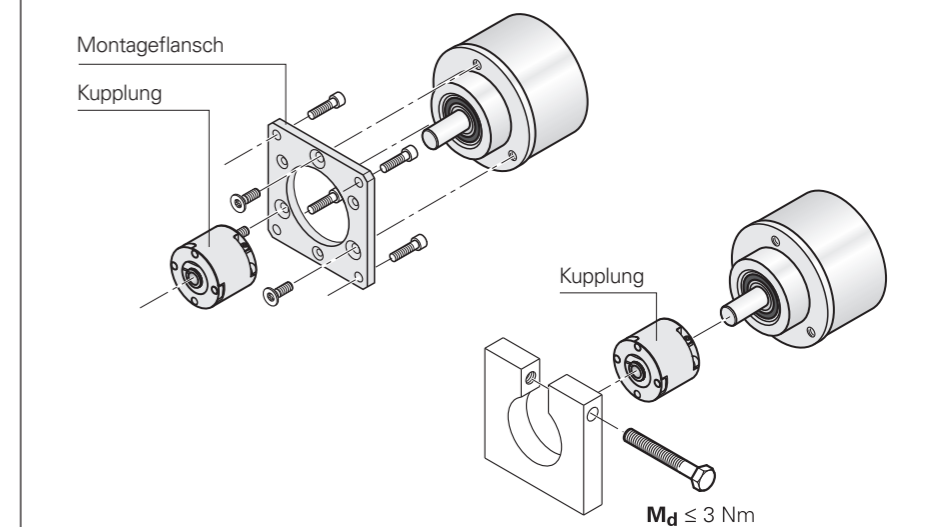
## Montagezubehör

### Montageflansch

ID 201437-01

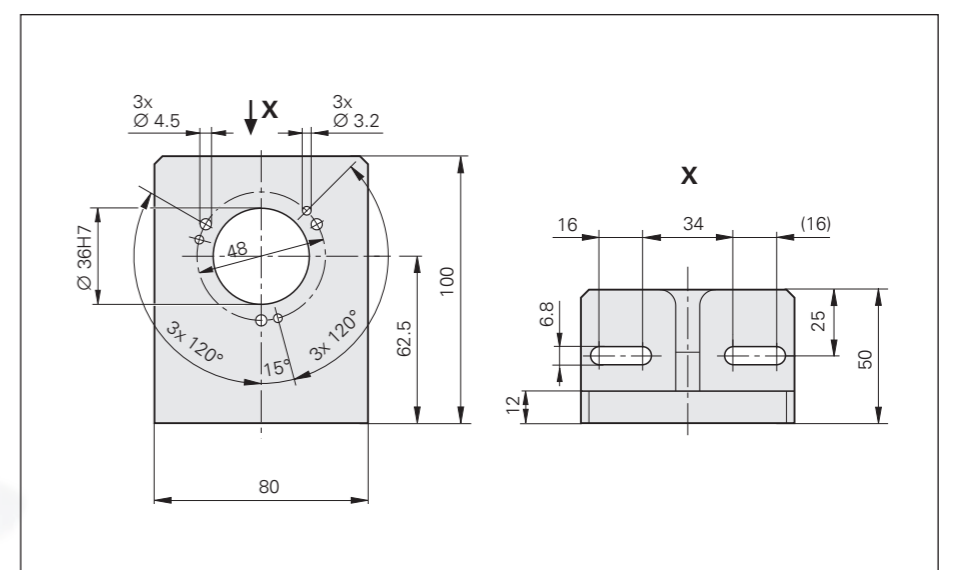
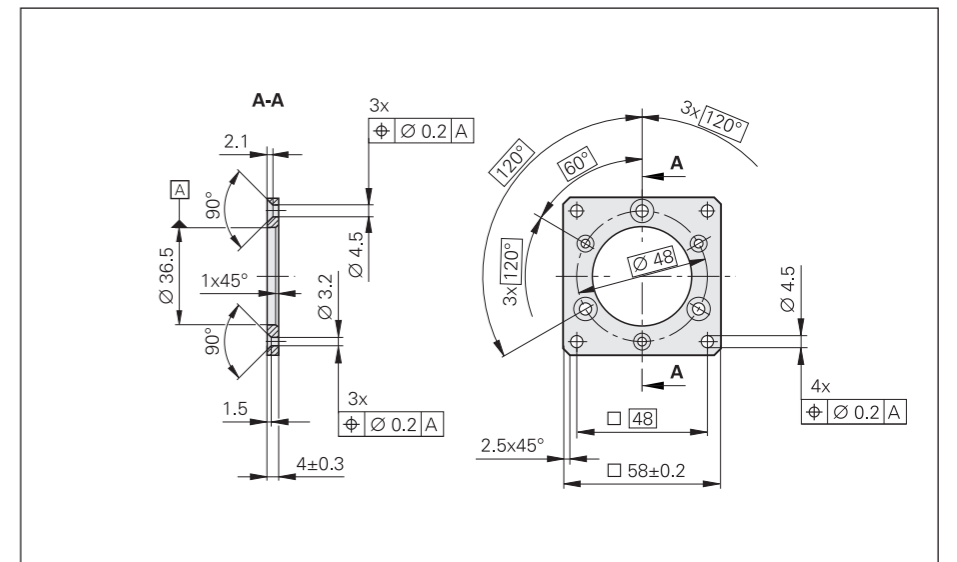


## ROC/ROQ/ROD 400 mit Klemmflansch



### Montagewinkel

ID 581296-01



### Drehgeber mit Flansch-/Fußbefestigung

#### Anbau

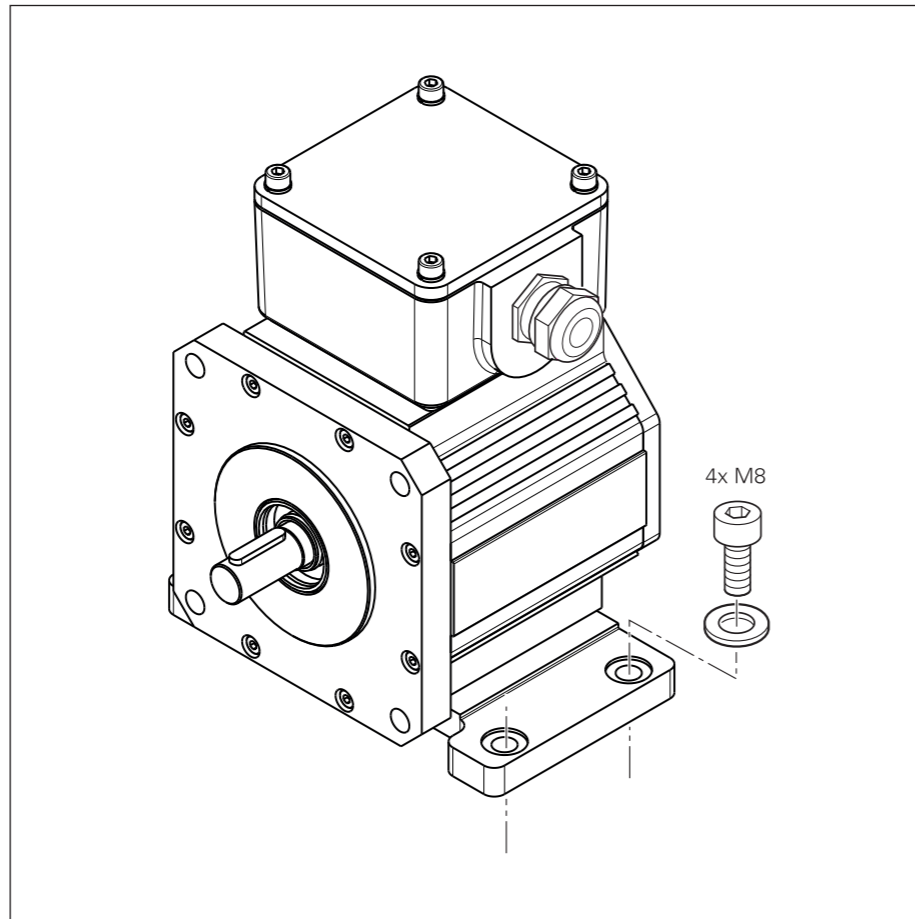
- über Montageflansch, oder
- über Standfuß

Die Befestigung erfolgt mit vier M8-Schrauben.

Der Klemmkasten kann um jeweils 90° versetzt montiert werden.

#### Wellenankopplung

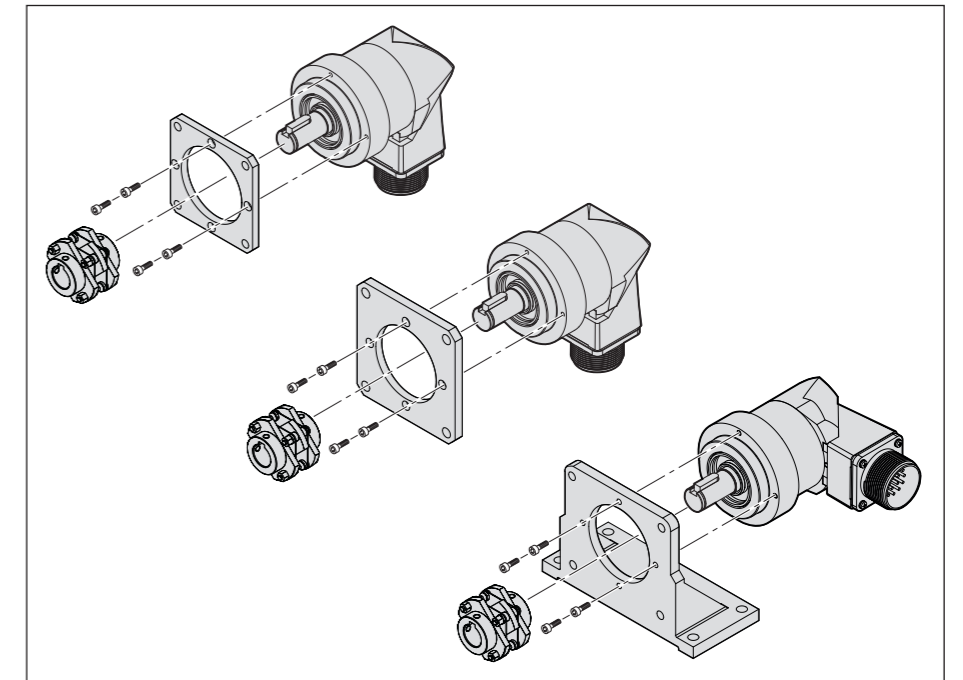
Die Drehgeberwelle verfügt über eine Passfeder zur optimalen Drehmomentübertragung. Die als Zubehör lieferbaren Kupplungen C19 und C 212 verfügen über eine entsprechende Aufnahme.



### Drehgeber mit Klemmflansch ROD 600

#### Anbau

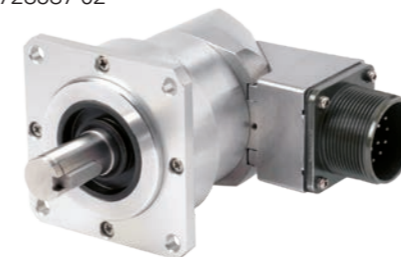
- über die stirnseitig angebrachten Befestigungsgewinde an einen Montageflansch



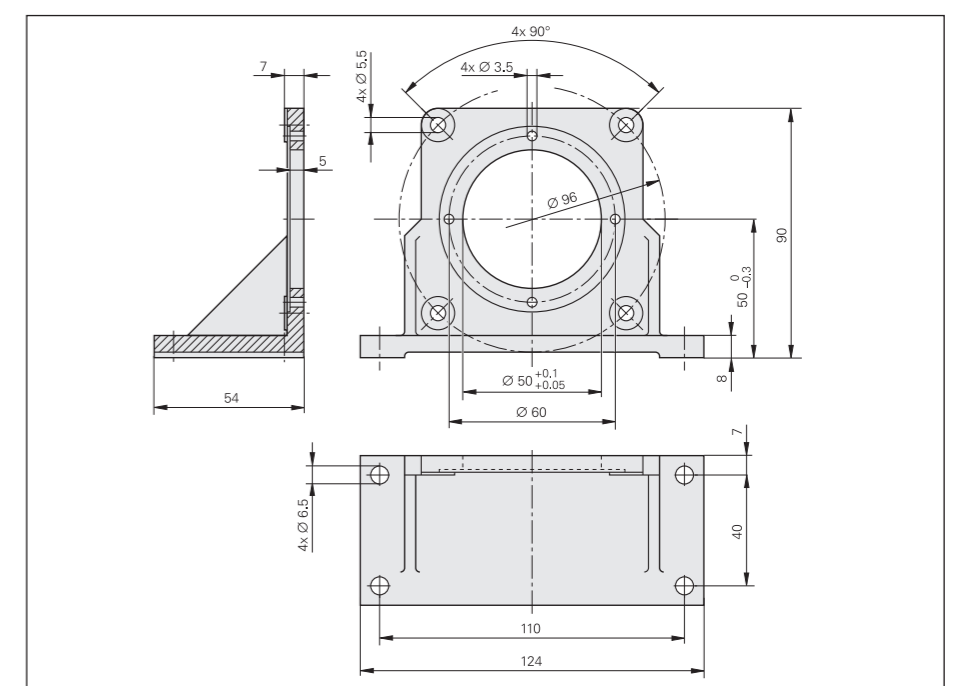
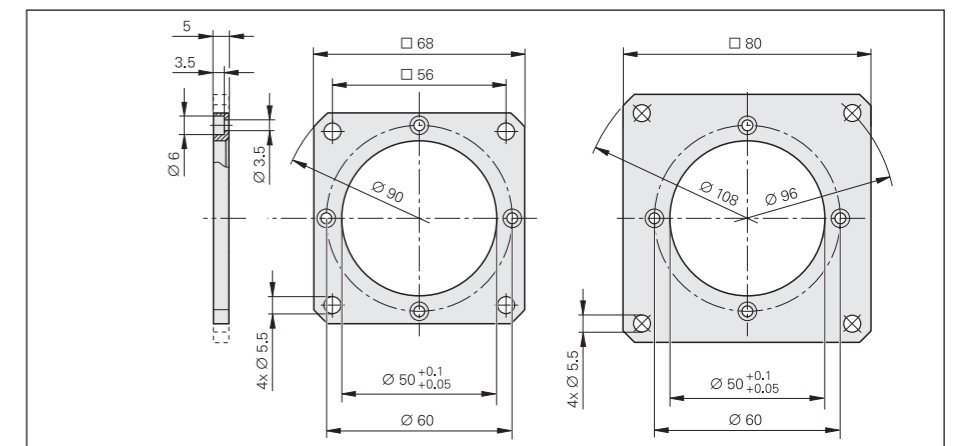
#### Montagezubehör


**Montageflansch klein**  
ID 728587-01

**Montageflansch groß**  
ID 728587-02



**Montagewinkel**  
ID 728587-03

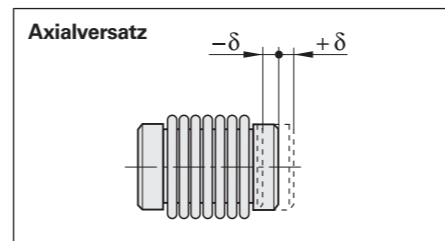
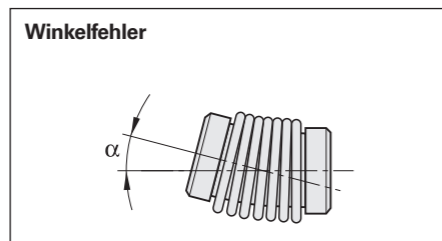
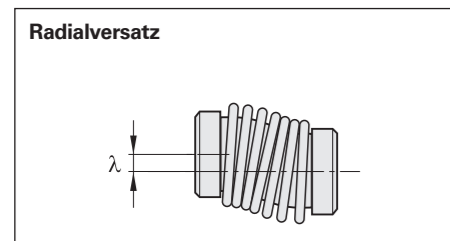


mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

# Wellenkupplungen

	ROC/ROQ/ROD 400				ROD 1930 ROD 600		ROC/ROQ/ ROD 1000
	Membrankupplungen						
	K 14	K 17/01 K 17/06	K 17/02 K 17/04 K 17/05	K 17/03	C 19	C 212	Metallbalg- kupplung 18 EBN 3
<b>Nabenbohrungen</b>	6/6 mm	6/6 mm 6/5 mm	6/10 mm 10/10 mm 6/9,52 mm	10/10 mm	15/15		4/4 mm
<b>Galvanische Trennung</b>	–	✓	✓	✓	–	✓	–
<b>Kinematischer Übertragungsfehler*</b>	±6"	±10"			±13"		±40"
<b>Torsions-Federkonstante</b>	500 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	150 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	200 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	300 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	1700 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$		60 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$
<b>Drehmoment</b>	≤ 0,2 Nm	≤ 0,1 Nm		≤ 0,2 Nm	≤ 3,9 Nm	≤ 5 Nm	≤ 0,1 Nm
<b>Radialversatz λ</b>	≤ 0,2 mm	≤ 0,5 mm			≤ 0,3 mm		≤ 0,2 mm
<b>Winkelfehler α</b>	≤ 0,5°	≤ 1°			≤ 1,5°		≤ 0,5°
<b>Axialversatz δ</b>	≤ 0,3 mm	≤ 0,5 mm			≤ 1,7 mm		≤ 0,3 mm
<b>Trägheitsmoment (ca.)</b>	6 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>	3 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>		4 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>	15 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>		0,3 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>
<b>Zulässige Drehzahl</b>	16000 min <sup>-1</sup>				20000 min <sup>-1</sup>	6000 min <sup>-1</sup>	12000 min <sup>-1</sup>
<b>Anzugsmoment der Klemmschrauben (ca.)</b>	1,2 Nm				1,37 Nm		0,8 Nm
<b>Masse</b>	35 g	24 g	23 g	27,5 g	75 g		9 g

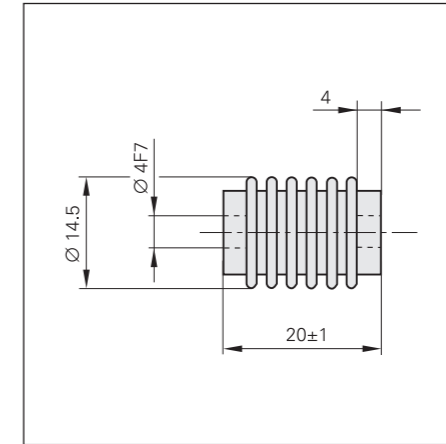
\* Bei typischen Montagetoleranzen: Radialversatz λ = 0,1 mm, Winkelfehler α = 0,09° (0,15 mm auf 100 mm)



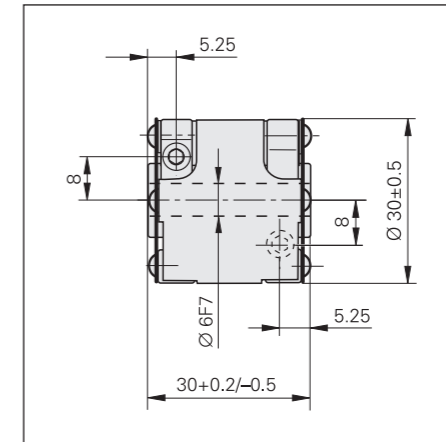
## Montagezubehör

**Schraubendreher-Einsatz**  
**Schraubendreher**  
siehe Seite 18

**Metallbalgkupplung 18 EBN 3**  
für Drehgeber der Baureihe ROC/ROQ/  
ROD 1000  
mit **4 mm Wellendurchmesser**  
ID 200393-02

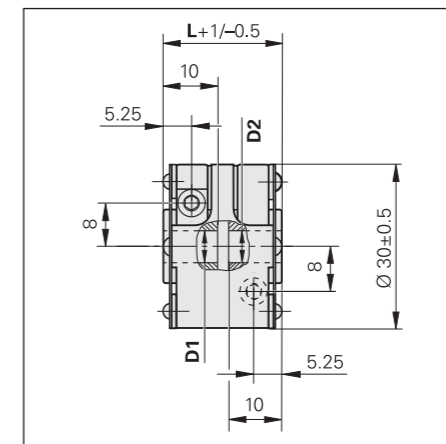


**Membrankupplung K 14**  
für Baureihen ROC/ROQ/ROD 400  
mit **6 mm Wellendurchmesser**  
ID 293328-01



Empfohlene Passung für kundenseitige Welle: h6

**Membrankupplung K 17**  
mit galvanischer Trennung  
für Baureihen ROC/ROQ/ROD 400  
mit **6 bzw. 10 mm Wellendurchmesser**  
ID 1246841-xx

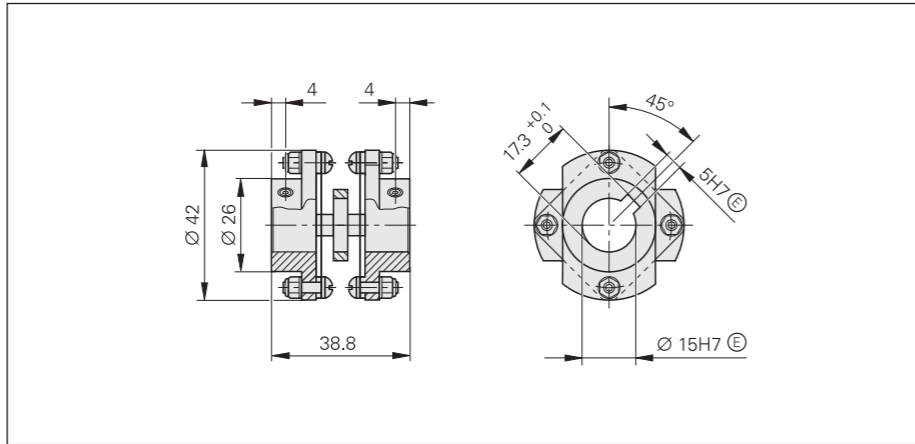
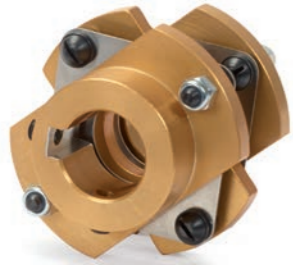


K 17 Variante	D1	D2	L
01	Ø 6 F7	Ø 6 F7	22 mm
02	Ø 6 F7	Ø 10 F7	22 mm
03	Ø 10 F7	Ø 10 F7	30 mm
04	Ø 10 F7	Ø 10 F7	22 mm
05	Ø 6 F7	Ø 9,52 F7	22 mm
06	Ø 5 F7	Ø 6 F7	22 mm

mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768:1989-mH  
≤ 6 mm: ±0.2 mm

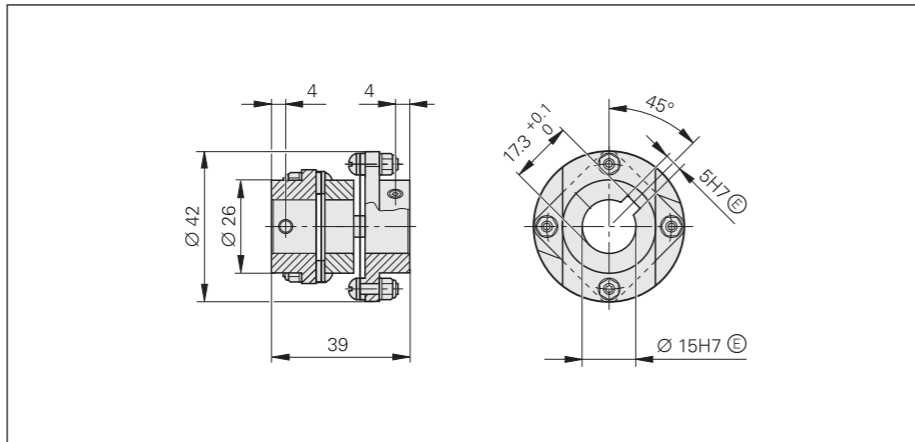
## Membrankupplung C 19

für Drehgeber ROD 1930 und ROD 600 mit 15 mm Wellendurchmesser und Passfeder ID 731374-01



## Membrankupplung C 212

mit galvanischer Trennung für Drehgeber ROD 1930 und ROD 600 mit 15 mm Wellendurchmesser und Passfeder ID 731374-02



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

## Zertifizierung durch NRTL (Nationally Recognized Testing Laboratory)

Alle in diesem Prospekt aufgeführten Drehgeber entsprechen den Sicherheitsvorschriften nach UL für USA und nach CSA für Kanada.

## Beschleunigungen

Im Betrieb und während der Montage sind die Messgeräte verschiedenen Arten von Beschleunigungen ausgesetzt.

### • Vibration

Die Geräte werden unter den in den Technischen Daten angegebenen Beschleunigungswerten bei Frequenzen von 55 Hz bis 2000 Hz gemäß EN 60068-2-6 auf einem Prüfstand qualifiziert. Werden im Betrieb jedoch abhängig von Anbau und Anwendung dauerhaft Resonanzen angeregt, kann die Funktion des Messgeräts eingeschränkt bzw. dieses sogar beschädigt werden. **Es sind deshalb ausführliche Tests des kompletten Systems erforderlich.**

### • Schock

Die Geräte werden unter den in den Technischen Daten angegebenen Beschleunigungswerten und Einwirkzeiten gemäß EN 60068-2-27 auf einem Prüfstand für halbsinusförmige Einzelschockbelastung qualifiziert. **Dauerschockbelastungen** sind hiermit nicht abgedeckt und **müssen in der Applikation geprüft werden.**

• Die **maximale Winkelbeschleunigung** beträgt  $10^9 \text{ rad/s}^2$ . Sie ist die höchstzulässige Drehbeschleunigung, mit der der Rotor beschleunigt werden darf, ohne dass das Messgerät Schaden nimmt. Die tatsächlich erreichbare Winkelbeschleunigung liegt in der gleichen Größenordnung (abweichende Werte für ECN/ERN 100 siehe *Technische Daten*), hängt jedoch von der Art der Wellenverbindung ab. Ein ausreichender Sicherheitsfaktor ist durch Systemtests zu ermitteln.

Abweichende Werte für Drehgeber mit Funktionaler Sicherheit finden Sie in den entsprechenden Produktinformationen.

## Luftfeuchtigkeit

Die relative Luftfeuchte darf max. 75 % betragen. Kurzzeitig sind 93 % zulässig. Eine Betauung darf nicht erfolgen.

## Magnetfelder

Magnetfelder > 30 mT können die Funktion von Messgeräten beeinflussen. Bitte wenden Sie sich ggf. an HEIDENHAIN, Traunreut.

## Eigenschwingungs-Frequenzen

Bei den Drehgebern ROC/ROQ/ROD bilden der Rotor und die Wellenkupplung zusammen ein schwingungsfähiges Feder-Massen-System, bei den Drehgebern ECN/EQN/ERN der Stator und die Statorkupplung.

Die **Eigenfrequenz der Ankopplung  $f_E$**  soll möglichst hoch sein. Voraussetzung für eine möglichst hohe Eigenfrequenz bei **Drehgebern ROC/ROQ/ROD** ist der Einsatz einer Membrankupplung mit hoher Torsionsfederkonstante C (siehe *Wellenkupplungen*).

$$f_E = \frac{1}{2 \times \pi} \cdot \sqrt{\frac{C}{I}}$$

$f_E$ : Eigenfrequenz der Ankopplung in Hz  
 C: Torsionsfederkonstante der Kupplung in Nm/rad

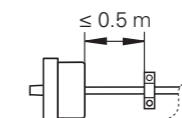
I: Trägheitsmoment des Rotors in  $\text{kgm}^2$

Die Drehgeber **ECN/EQN/ERN** stellen in Verbindung mit der Statorkupplung ein schwingungsfähiges Feder-Masse-System dar, dessen **Eigenfrequenz der Ankopplung in Messrichtung  $f_E$**  möglichst hoch sein soll. Die Eigenfrequenz der Ankopplung wird durch die Steifigkeit der Statorkupplung und durch den kundenseitigen Anbau beeinflusst. Die angegebenen typischen Eigenfrequenzen können durch unterschiedliche Drehgebertypen (z. B. Singleturm-Ausführung oder Multiturn-Ausführung), Fertigungstoleranzen sowie unterschiedliche Montagebedingungen variieren. Kommen radiale oder/und axiale Beschleunigungen hinzu, wirkt sich zusätzlich die Steifigkeit der Messgerätlagerung und des Messgerätestators aus. Treten in Ihren Anwendungen solche Belastungen auf, sollten Sie sich von HEIDENHAIN Traunreut beraten lassen.

HEIDENHAIN empfiehlt generell die Eigenfrequenz der Statorankopplung im Gesamtsystem zu ermitteln.

## Zugentlastung

Achten Sie auf eine Zugentlastung für das Drehgeberanschlusskabel.



## Anlaufdrehmoment und Betriebsmoment

Das Anlaufdrehmoment ist erforderlich, um den Rotor aus der Ruhelage in Drehbewegung zu versetzen. Befindet sich der Rotor bereits in einer Drehbewegung, wirkt ein Betriebsdrehmoment auf das Messgerät. Anlauf- und Betriebsdrehmoment werden von verschiedenen Faktoren beeinflusst, z. B. Temperatur, Stillstandszeit, Lager- und Dichtungsverschleiß.

Die in den Technischen Daten aufgeführten typischen Werte sind Mittelwerte, die auf gerätespezifische Testreihen bei Raumtemperatur und einem eingeschwingenem Temperaturzustand basieren. Die typischen Betriebsdrehmomente basieren zusätzlich auf konstanten Drehzahlen. Bei Applikationen, in denen das Drehmoment wesentlichen Einfluss hat, wird empfohlen, Rücksprache mit HEIDENHAIN Traunreut zu halten.

## Berührungsschutz (EN 60529)

Drehende Teile sind nach erfolgtem Anbau gegen unbeabsichtigtes Berühren im Betrieb ausreichend zu schützen.

## Schutzart (EN 60529)

Eindringende Verschmutzung kann die Funktion des Messgerätes beeinträchtigen. Alle Drehgeber erfüllen, soweit nicht anders angegeben, die Schutzart IP64 (ExN/ROx 400: IP67) nach EN 60529. Diese Angaben gelten für Gehäuse und Kabelausgang sowie für Flanschdosen-Ausführungen im gesteckten Zustand.

Der **Welleneingang** erfüllt die Schutzart IP64. Das Spritzwasser darf keine schädliche Wirkung auf die Gerätebauteile haben. Falls die Schutzart für den Welleneingang nicht ausreicht, z. B. bei vertikalem Einbau des Drehgebers, sollten die Geräte durch zusätzliche Labyrinthdichtungen geschützt werden. Viele Drehgeber sind auch mit der Schutzart IP66 für den Welleneingang lieferbar. Die zur Abdichtung eingesetzten Wellendichtringe unterliegen aufgrund ihrer Reibung einem von der Anwendung abhängigen Verschleiß.

## Geräuschentwicklung

Insbesondere bei Messgeräten mit Eigenlagerung und Multiturn-Drehgebern (mit Getriebe) können während des Betriebes Laufgeräusche auftreten. Die Intensität kann abhängig von der Anbausituation bzw. Drehzahl variieren.

### Systemtests

Messgeräte von HEIDENHAIN werden in aller Regel als Komponenten in Gesamtsystemen integriert. In diesen Fällen sind unabhängig von den Spezifikationen des Messgeräts **ausführliche Tests des kompletten Systems** erforderlich.

Die im Prospekt angegebenen Technischen Daten gelten insbesondere für das Messgerät, nicht für das Komplettsystem. Ein Einsatz des Messgeräts außerhalb des spezifizierten Bereichs oder der bestimmungsgemäßen Verwendung geschieht auf eigene Verantwortung.

### Montage

Für die bei der Montage zu beachtenden Arbeitsschritte und Maße gilt alleine die für das Gerät verfügbare Montageanleitung. Alle montagebezogenen Angaben in diesem Prospekt sind entsprechend nur vorläufig und unverbindlich; sie werden nicht Vertragsinhalt.

Zusätzlich muss der Maschinenhersteller/-konstrukteur die erforderlichen weiteren Angaben zur Endmontage (z. B. Anzugsmomente, Losdrehsicherung für Schrauben ja/nein) für die jeweilige Anwendung selbst festlegen. Ergänzend sind die angegebenen Toleranzbereiche in der Anschlussmaßzeichnung und der Montageanleitung des Produktes zu beachten.

Alle Angaben zu Schraubverbindungen beziehen sich auf eine Montagetemperatur von 15 °C bis 35 °C.

### Schrauben mit stoffschlüssiger Losdrehsicherung

Befestigungs- und Zentralschrauben von HEIDENHAIN (nicht im Lieferumfang enthalten) verfügen über eine Beschichtung, die nach Aushärtung eine stoffschlüssige Losdrehsicherung bildet. Daher dürfen die Schrauben nur einmal verwendet werden. Die Mindesthaltbarkeit der losen Schrauben beträgt zwei Jahre (Lagerung bei  $\leq 30$  °C und  $\leq 65$  % relativer Luftfeuchtigkeit). Das Verfallsdatum ist auf der Verpackung angegeben.

Anschrauben und Aufbringen des Anzugsdrehmoments muss innerhalb von fünf Minuten abgeschlossen sein. Die geforderte Festigkeit wird bei Raumtemperatur nach sechs Stunden erreicht. Die Aushärtezeit nimmt mit sinkender Temperatur zu. Aushärtetemperaturen unter 5 °C sind nicht zulässig.

Die spezifizierten Kennwerte der einzelnen Produkte basieren auf der Annahme, dass für die Kundenwelle Stahl und für die kundenseitige Anschlagfläche von Statorkupplung bzw. Stator Aluminium mit den in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Eigenschaften verwendet werden. Abweichungen davon werden auf den jeweiligen Produktseiten oder in separat erhältlichen Produktinformationen aufgeführt. Für die Auslegung des Fehlerausschlusses für Funktionale Sicherheit wird ebenfalls von den folgenden Werkstoffeigenschaften und Bedingungen für die kundenseitigen Montageflächen ausgegangen:

	Aluminium	Stahl
<b>Werkstofftyp</b>	aushärtbare Aluminium-Knetlegierung	unlegierter Vergütungsstahl
<b>Zugfestigkeit <math>R_m</math></b>	$\geq 220$ N/mm <sup>2</sup>	$\geq 600$ N/mm <sup>2</sup>
<b>Dehngrenze <math>R_{p,0,2}</math> bzw. Streckgrenze <math>R_e</math></b>	nicht relevant	$\geq 400$ N/mm <sup>2</sup>
<b>Scherfestigkeit <math>\tau_a</math></b>	$\geq 130$ N/mm <sup>2</sup>	$\geq 390$ N/mm <sup>2</sup>
<b>Grenzflächenpressung <math>p_G</math></b>	$\geq 250$ N/mm <sup>2</sup>	$\geq 660$ N/mm <sup>2</sup>
<b>Elastizitätsmodul E</b> (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>
<b>Wärmeausdehnungskoeffizient <math>\alpha_{therm}</math></b> (bei 20 °C)	$\leq 25 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ bis $17 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
<b>Oberflächenrauheit <math>R_z</math></b>	$\leq 16 \mu\text{m}$	
<b>Reibwerte</b>	Montageflächen müssen sauber und fettfrei sein. Schrauben von HEIDENHAIN im Anlieferungszustand verwenden.	
<b>Anzugsverfahren</b>	Signalgebendes Drehmoment-Schraubwerkzeug nach DIN EN ISO 6789 verwenden; Genauigkeit $\pm 6$ %	
<b>Montagetemperatur</b>	15 °C bis 35 °C	

Schrauben mit stoffschlüssiger Losdrehsicherung dürfen nur einmal verwendet werden. Im Ersatzfall Gewinde nachschneiden und neue Schrauben verwenden. An Gewindebohrungen ist eine Fase erforderlich, die das Abschaben der Beschichtung verhindert.

Gelagerte Drehgeber mit Funktionaler Sicherheit können ein Drehmoment von bis zu 1 Nm auf die Kundenwelle ausüben. Zusätzlich sind weitere Kräfte und Momente (z. B. aus Vibrationsbelastung und Winkelbeschleunigung) zu berücksichtigen. Die kundenseitige Mechanik muss für diese Belastungen ausgelegt sein, siehe auch EN 61800-5-2 bzw. EN ISO 13849. Sind weitere Voraussetzungen einzuhalten, finden Sie diese in der jeweiligen Produktinformation.

### Veränderungen am Messgerät

Funktion und Genauigkeit der HEIDENHAIN-Messgeräte ist ausschließlich im nicht modifizierten Zustand sichergestellt. Jeder Eingriff – und sei er noch so gering – kann die Funktionalität und Sicherheit der Geräte beeinträchtigen und schließt somit eine Gewährleistung aus. Dazu zählt auch das Verwenden von zusätzlichen oder nicht ausdrücklich vorgeschriebenen Sicherungslacken, Schmiermittel (z. B. bei Schrauben) oder Klebern. Im Zweifelsfall empfehlen wir eine Beratung durch HEIDENHAIN, Traunreut.

### Bedingungen für längere Lagerzeit

HEIDENHAIN empfiehlt für eine Lagerfähigkeit von mindestens zwölf Monaten:

- Messgeräte in der Originalverpackung belassen
- Lagerort soll trocken, staubfrei und temperiert sein, sowie frei von Vibrationen, Stößen und chemischen Umwelteinflüssen
- Bei Messgeräten mit Eigenlagerung nach je zwölf Monaten (z. B. als Einlaufphase) die Welle mit niedriger Drehzahl ohne axiale oder radiale Wellenbelastung drehen, damit sich die Lagerschmierung wieder gleichmäßig verteilt

### Verschleißteile

Messgeräte von HEIDENHAIN sind für eine lange Lebensdauer konzipiert. Eine vorbeugende Wartung ist nicht erforderlich. Sie enthalten jedoch Komponenten, die einem von Anwendung und Handhabung abhängenden Verschleiß unterliegen. Dabei handelt es sich insbesondere um Kabel in Wechselbiegung.

Bei Messgeräten mit Eigenlagerung kommen Lager, Wellendichtringe bei Drehgebern und Winkelmessgeräten sowie Dichtlippen bei gekapselten Längenmessgeräten hinzu.

Um Stromdurchgangsschäden zu vermeiden, sind einige Drehgeber mit Hybridlager verfügbar. Bei hohen Temperaturen weisen diese Lager in der Regel einen höheren Verschleiß als Standardlager auf.

### Gebrauchsdauer

Wenn nicht anders spezifiziert, sind HEIDENHAIN Messgeräte auf eine Gebrauchsdauer von 20 Jahren, entspricht 40 000 Betriebsstunden bei typischen Einsatzbedingungen, ausgelegt.

Die typische Gebrauchsdauer der Messgeräte kann, abhängig von der Applikation, durch die Lagerlebensdauer begrenzt werden.

Ab einer Dauereinsatztemperatur von 75 °C kann die Gebrauchsdauer durch die Fettgebrauchsdauer eingeschränkt sein. Bei Rückfragen zur Fettgebrauchsdauer wenden Sie sich bitte an HEIDENHAIN.

### Temperaturbereiche

Für das Gerät in der Verpackung gilt ein **Lagertemperaturbereich** von  $-30$  °C bis 65 °C (HR 1120:  $-30$  °C bis 70 °C). Der **Arbeits-temperaturbereich** gibt an, welche Temperatur der Drehgeber im Betrieb unter den tatsächlichen Einbaubedingungen erreichen darf. Innerhalb dieses Bereiches ist die Funktion des Drehgebers gewährleistet. Die Arbeitstemperatur wird am definierten Messpunkt (siehe Anschlussmaßzeichnung) gemessen und darf nicht mit der Umgebungstemperatur gleichgesetzt werden.

Die Temperatur des Drehgebers wird beeinflusst durch:

- die Einbausituation
- die Umgebungstemperatur
- die Eigenwärme des Drehgebers

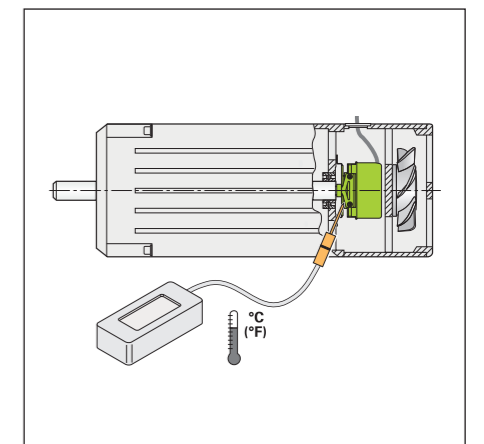
Die Eigenwärme des Drehgebers ist sowohl abhängig von seinen konstruktiven Merkmalen (Statorkupplung/Vollwelle, Wellendichtring usw.) als auch von den Betriebsparametern (Drehzahl, Versorgungsspannung). Eine kurzzeitig höhere Eigenwärme kann auch nach sehr langen Betriebspausen (mehrere Monate) auftreten. Berücksichtigen Sie bitte eine zweiminütige Einlaufphase bei niedrigen Drehzahlen. Je höher die Eigenwärme des Drehgebers, umso niedriger muss die Umgebungstemperatur gehalten werden, damit die maximal zulässige Arbeitstemperatur nicht überschritten wird.

In der Tabelle ist die etwa zu erwartende Eigenwärmungen der Drehgeber aufgelistet. Im ungünstigen Fall beeinflussen mehrere Betriebsparameter die Eigenwärme, z. B. Versorgungsspannung 30 V und maximale Drehzahl. Wird der Drehgeber in der Nähe der maximal zulässigen Kennwerte betrieben, sollte deshalb die tatsächliche Arbeitstemperatur direkt am Drehgeber gemessen werden. Dann ist durch geeignete Maßnahmen (Lüfter, Wärmeleitbleche etc.) die Umgebungstemperatur so weit zu reduzieren, dass die maximal zulässige Arbeitstemperatur auch im Dauerbetrieb nicht überschritten wird.

Für hohe Drehzahlen bei maximal zulässiger Umgebungstemperatur sind auf Anfrage auch Sonderversionen mit reduzierter Schutzart (ohne Wellendichtring und der damit verbundenen Reibungswärme) lieferbar.

Eigenwärme bei Drehzahl $n_{max}$	
<b>ECN/EQN/ERN 1000</b>	ca. +10 K
<b>ROC/ROQ/ROD Vollwelle</b>	ca. +5 K bei Schutzart IP66: ca. +10 K
<b>ECN/EQN/ERN 400/1300 Konuswelle</b>	ca. +5 K bei Schutzart IP66: ca. +10 K
<b>ECN/EQN/ERN 400/1300 einseitig offene Hohlwelle</b>	ca. +30 K bei Schutzart IP66: ca. +40 K
<b>ECN/EQN/ERN 400 durchgehende Hohlwelle</b>	ca. +40 K bei Schutzart IP66: ca. +50 K
<b>ECN/ERN 100 durchgehende Hohlwelle</b>	ca. +40 K bei Schutzart IP64: ca. +50 K
<b>ROD 600</b>	ca. +75 K
<b>ROD 1900</b>	ca. +40 K

Typische Eigenwärme eines Drehgebers abhängig von seinen konstruktiven Merkmalen bei maximal zulässiger Drehzahl. Der Zusammenhang zwischen Drehzahl und Erwärmung ist annähernd linear.



Messen der tatsächlichen Arbeitstemperatur am definierten Messpunkt der Drehgeber (siehe Technische Daten)



# Sicherheitsbezogene Positionsmesssysteme

## Sichere Achsen

Angetriebene Achsen oder bewegte Teile können ein großes Gefährdungspotential für den Menschen darstellen. Gerade wenn der Mensch mit der Maschine interagiert (z. B. Einrichtbetrieb), muss sichergestellt werden, dass die Maschine keine unkontrollierten Bewegungen durchführt. Hierzu werden Positionsinformationen der Achsen zur Durchführung einer Sicherheitsfunktion benötigt. Die Steuerung hat als auswertendes Sicherheitsmodul die Aufgabe fehlerhafte Positionsinformationen zu erkennen und darauf entsprechend zu reagieren.

Abhängig von der Topologie der Achse und den Auswertmöglichkeiten in der Steuerung können unterschiedliche Sicherheitskonzepte verfolgt werden. Beispielsweise wird bei Eingebersystemen nur ein Messgerät pro Achse für die Sicherheitsfunktion ausgewertet. Hingegen können an Achsen mit zwei Messgeräten, z. B. Linearachse mit Drehgeber und Längenmessgerät, beide redundanten Positionswerte in der Steuerung miteinander verglichen werden. Eine sichere Fehleraufdeckung kann nur gewährleistet werden, wenn die beiden Komponenten Steuerung und Messgerät aufeinander abgestimmt sind. Hierbei ist zu beachten, dass sich die Sicherheitskonzepte zwischen den verschiedenen Steuerungsherstellern unterscheiden. Dies führt auch dazu, dass die Anforderungen an die angeschlossenen Messgeräte teilweise voneinander abweichen.

## Baumustergeprüfte Messgeräte

Messgeräte von HEIDENHAIN werden an unterschiedlichen Steuerungen in den verschiedensten Sicherheitskonzepten erfolgreich eingesetzt. Hervorzuheben sind hier die baumustergeprüften Messgeräte mit EnDat- und DRIVE-CLiQ-Schnittstelle. In Verbindung mit einer geeigneten Steuerung können sie als Eingebersysteme in Anwendungen mit der Steuerungskategorie SIL-3 (nach EN 61508) bzw. Performance Level „e“ (nach EN ISO 13849) eingesetzt werden. Im Gegensatz zu inkrementalen Messgeräten stellen absolute Messgeräte zu jeder Zeit – also auch unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einem Stromausfall – einen sicheren absoluten Positionswert bereit. Basis für die sichere Übertragung der Position sind zwei absolute voneinander unabhängig gebildete Positionswerte sowie Fehlerbits, die der sicheren Steuerung bereitgestellt werden. Die rein serielle Datenübertragung bietet weitere Vorteile, wie beispielsweise höhere Zuverlässigkeit, verbesserte Genauigkeit, Diagnosemöglichkeiten und reduzierte Kosten durch einfache Verbindungstechnik.

## Standardmessgeräte

Neben den explizit für Sicherheitsanwendungen qualifizierten Messgeräten können auch Standardmessgeräte, z. B. mit Fanuc-Schnittstelle oder mit 1 V<sub>SS</sub>-Signalen, in sicheren Achsen eingesetzt werden. In diesen Fällen sind die Eigenschaften der Messgeräte mit den Anforderungen der jeweiligen Steuerung abzugleichen. Hierzu können bei HEIDENHAIN zusätzliche Daten zu den einzelnen Messgeräten (Ausfallrate, Fehlermodell nach EN 61800-5-2) angefragt werden.

### Weitere Informationen:

Die sicherheitstechnischen Kennwerte sind in den Technischen Daten der Messgeräte enthalten. Erläuterungen zu den Kennwerten finden Sie in der Technischen Information *Sicherheitsbezogene Positionsmesssysteme*. Für den Einsatz von Standardmessgeräten in sicherheitsgerichteten Applikationen können bei HEIDENHAIN ebenfalls zusätzliche Daten zu den einzelnen Produkten (Ausfallrate, Fehlermodell nach EN 61800-5-2) angefragt werden.

## Fehlerausschluss für das Lösen der mechanischen Verbindung

Unabhängig von der Schnittstelle ist bei vielen Sicherheitskonzepten eine sichere mechanische Anbindung des Messgeräts nötig. In der Norm für elektrische Antriebe EN 61800-5-2 ist das Lösen der mechanischen Verbindung zwischen Messgerät und Antrieb als zu betrachtender Fehlerfall aufgeführt. Da die Steuerung derartige Fehler nicht zwingend aufdecken kann, wird in vielen Fällen ein Fehlerausschluss benötigt. Wegen der Anforderungen an einen Fehlerausschluss kann es zusätzliche Einschränkungen bei den zulässigen Grenzwerten in den Technischen Daten geben. Zudem er-

fordern Fehlerausschlüsse für das Lösen der mechanischen Ankopplung in der Regel zusätzliche Maßnahmen bei der Montage der Messgeräte oder für den Servicefall, z. B. eine Losdrehsicherung für Schrauben. Bei der Auswahl eines geeigneten Messgeräts bzw. einer Montageart müssen diese Faktoren berücksichtigt werden.

### Weitere Informationen:

Für die bestimmungsgemäße Verwendung sind die Angaben in den folgenden Dokumenten einzuhalten:

- Montageanleitung
- Betriebsanleitung
- Produktinformation
- Kundeninformation zum Fehlerausschluss
- Technische Information *Sicherheitsbezogene Positionsmesssysteme* 596632

Zur Implementierung in eine Steuerung mit EnDat22:

- Spezifikation für die sichere Steuerung 533095

Zur Implementierung in eine Steuerung mit EnDat3:

- *Anwendungsbedingungen Funktionale Sicherheit* 3000003

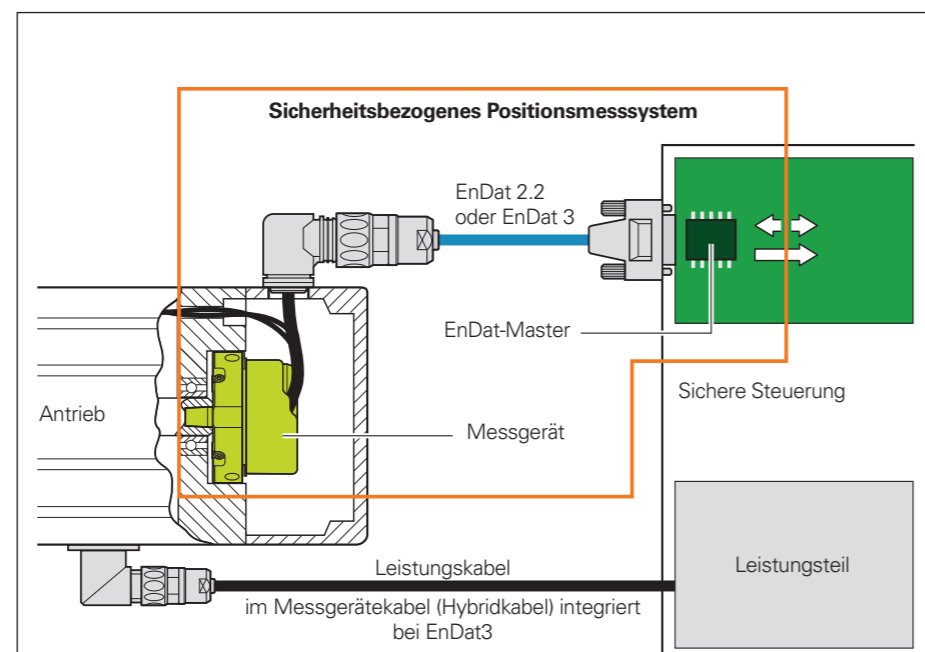
## Gebrauchsdauer nach ISO 13849

Wenn nicht anders spezifiziert, sind HEIDENHAIN-Messgeräte auf eine Gebrauchsdauer von 20 Jahren (nach ISO 13849), entspricht 40000 Betriebsstunden, ausgelegt.

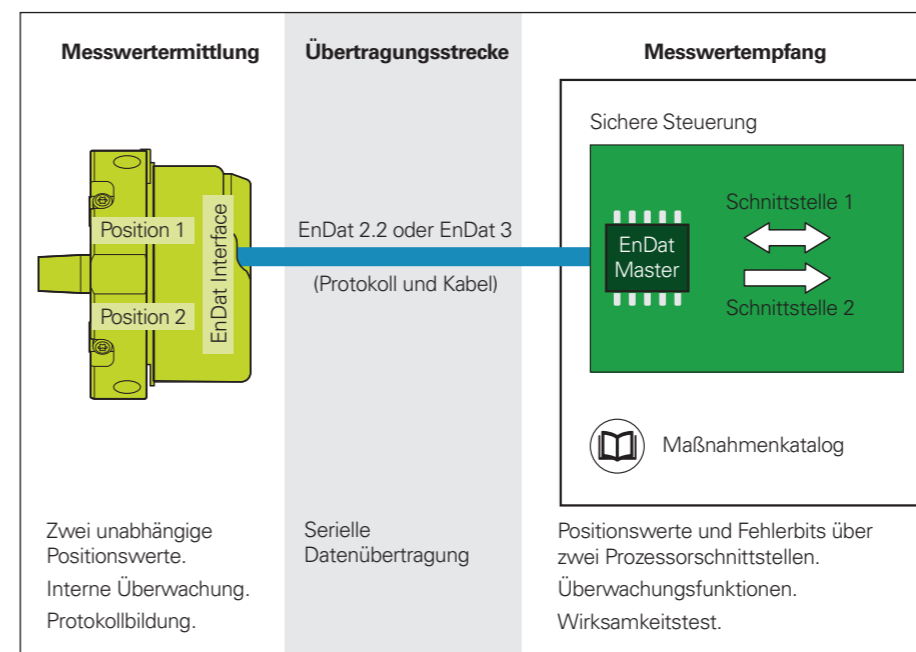
## Lagerlebensdauer

Die Lagerlebensdauer L10mr nach ISO/TS 16281 bei einer Temperatur von 60 °C und maximalen Lagerlasten (max. zulässige Wellenversätze bei Geräten mit angebaute Statorkupplung) beträgt bei den Geräten mehr als  $2 \cdot 10^{10}$  Umdrehungen. Ab einer Dauereinsatztemperatur von 75 °C kann die Fettgebrauchsdauer eingeschränkt sein. Bei Rückfragen zur Fettgebrauchsdauer wenden Sie sich bitte an HEIDENHAIN.

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG.



Gesamtsystem Sicherer Antrieb mit EnDat 2.2 oder EnDat3



Sicherheitsbezogenes Positionsmesssystem mit EnDat 2.2 oder EnDat3



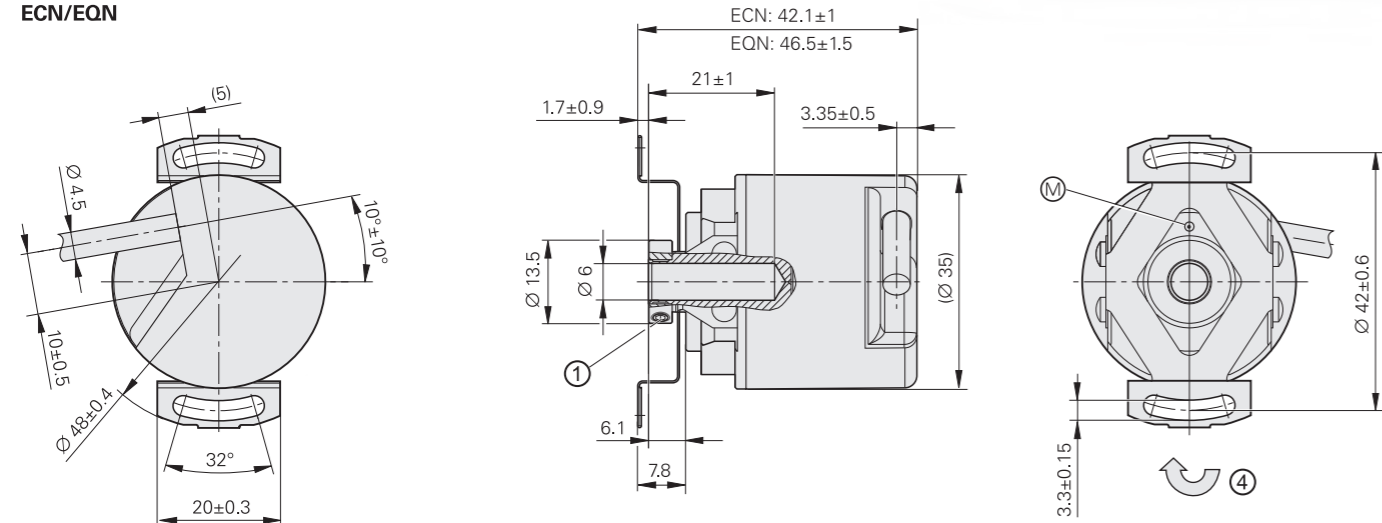
# Baureihe ECN/EQN/ERN 1000

Absolute und inkrementale Drehgeber

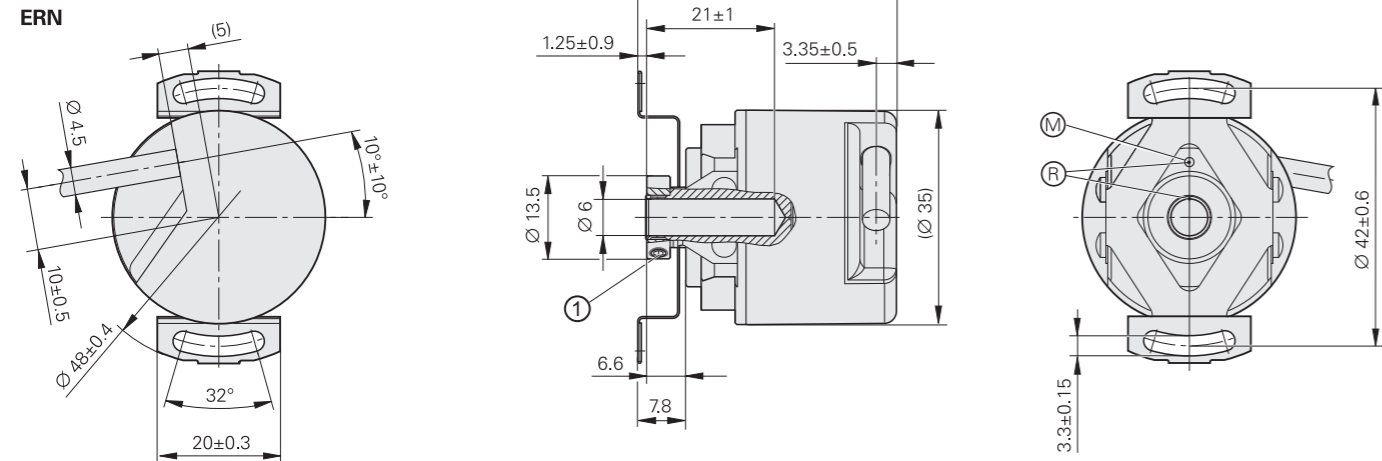
- Statorkupplung für Planfläche
- Einseitig offene Hohlwelle



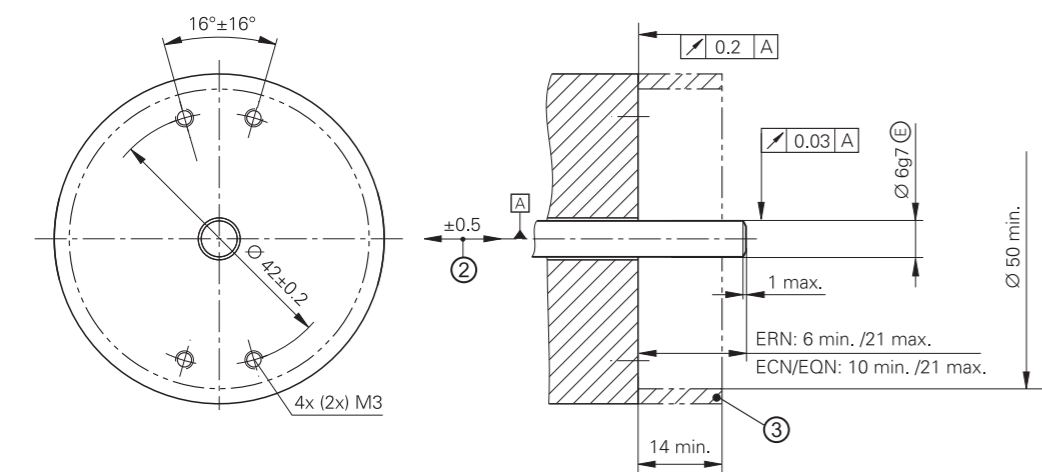
## ECN/EQN



## ERN



## Kundenseitige Anschlussmaße



mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768:1989-mH  
≤ 6 mm: ±0.2 mm

- ⊠ = Lagerung Kundenwelle
- ⊙ = Messpunkt Arbeitstemperatur
- ⊕ = Referenzmarkenlage ±20°
- 1 = 2 x Schraube Klemmring, Anzugsmoment 0.6 Nm ±0.1 Nm SW 1.5
- 2 = Ausgleich von Montagetoleranzen und thermischer Ausdehnung, keine dynamische Bewegung zulässig
- 3 = Auf Berührungsschutz achten (EN 60529)
- 4 = Inkrementale Drehgeber: Drehrichtung der Welle für Ausgangssignale gemäß Schnittstellenbeschreibung  
Absolute Drehgeber: Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte


	Inkremental			
	ERN 1020	ERN 1030	ERN 1080	ERN 1070
<b>Schnittstelle</b>	□ TTL	□ HTLs	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>1)</sup>	□ TTL
Strichzahlen*	100 200 <b>250</b>	360 400 500	720 900 <b>2048 2500 3600</b>	1000 2500 3600
Referenzmarke	eine			
Integrierte Interpolation*	-		5fach	10fach
Grenzfrequenz -3 dB	-	-	≥ 180 kHz	-
Abtastfrequenz	≤ 300 kHz	≤ 160 kHz	-	≤ 100 kHz
Flankenabstand a	≥ 0,39 μs	≥ 0,76 μs	-	≥ 0,47 μs
<b>Systemgenauigkeit</b>	1/20 der Teilungsperiode			
<b>Elektrischer Anschluss*</b>	Kabel 1 m/5 m, mit oder ohne Kupplung M23			Kabel 5 m, freies Kabelende
Versorgungsspannung	DC 5 V ±0,5 V	DC 10 V bis 30 V	DC 5 V ±0,5 V	DC 5 V ±0,25 V
Stromaufnahme ohne Last	≤ 120 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA	≤ 155 mA
<b>Welle</b>	einseitig offene Hohlwelle Ø 6 mm			
Mech. zul. Drehzahl n	≤ 12000 min <sup>-1</sup>			
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,001 Nm (bei 20 °C)			
Trägheitsmoment Rotor	≤ 0,5 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
Zulässige Axialbewegung der Antriebswelle	±0,5 mm			
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz	≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6)			
<b>Schock</b> 6 ms	≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)			
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>2)</sup>	100 °C	70 °C	100 °C	70 °C
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	Kabel fest verlegt: -30 °C; Kabel bewegt: -10 °C			
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP64			
<b>Masse</b>	≈ 0,1 kg			
<b>Gültig für ID</b>	534909-xx	534911-xx	534913-xx	534912-xx

**Fett:** Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar.

\* Bei Bestellung bitte auswählen

<sup>1)</sup> Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8 V<sub>SS</sub> bis 1,2 V<sub>SS</sub>

<sup>2)</sup> Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

	<b>Absolut</b>			
	<b>Singletum</b> ECN 1023	ECN 1013	<b>Multitum</b> EQN 1035	EQN 1025
<b>Schnittstelle</b>	EnDat 2.2			
Bestellbezeichnung	EnDat22	EnDat01	EnDat22	EnDat01
Positionen/U	8388608 (23 bit)	8192 (13 bit)	8388608 (23 bit)	8192 (13 bit)
Umdrehungen	–		4096 (12 bit)	
Code	Dual		Dual	
Elektr. zul. Drehzahl Abweichungen <sup>1)</sup>	$\leq 12000 \text{ min}^{-1}$ für stetigen Positionswert	$\leq 4000 \text{ min}^{-1}/\leq 12000 \text{ min}^{-1}$ $\pm 1 \text{ LSB}/\pm 16 \text{ LSB}$	$\leq 12000 \text{ min}^{-1}$ für stetigen Positionswert	$\leq 4000 \text{ min}^{-1}/\leq 12000 \text{ min}^{-1}$ $\pm 1 \text{ LSB}/\pm 16 \text{ LSB}$
Rechenzeit $t_{\text{cal}}$ Taktfrequenz	$\leq 7 \mu\text{s}$ $\leq 8 \text{ MHz}$	$\leq 9 \mu\text{s}$ $\leq 2 \text{ MHz}$	$\leq 7 \mu\text{s}$ $\leq 8 \text{ MHz}$	$\leq 9 \mu\text{s}$ $\leq 2 \text{ MHz}$
Inkrementalsignale	–	$\sim 1 V_{\text{SS}}^{2)}$	–	$\sim 1 V_{\text{SS}}^{2)}$
Strichzahl	–	512	–	512
Grenzfrequenz –3 dB	–	$\geq 190 \text{ kHz}$	–	$\geq 190 \text{ kHz}$
<b>Systemgenauigkeit</b>	$\pm 60''$			
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Kabel 1 m, mit Kupplung M12	Kabel 1 m, mit Kupplung M23	Kabel 1 m, mit Kupplung M12	Kabel 1 m, mit Kupplung M23
Versorgungsspannung	DC 3,6 V bis 14 V		DC 3,6 V bis 14 V	
Leistungsaufnahme (maximal)	3,6 V: $\leq 0,6 \text{ W}$ 14 V: $\leq 0,7 \text{ W}$		3,6 V: $\leq 0,7 \text{ W}$ 14 V: $\leq 0,8 \text{ W}$	
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	5 V: 85 mA		5 V: 105 mA	
<b>Welle</b>	einseitig offene Hohlwelle $\varnothing 6 \text{ mm}$			
Mech. zul. Drehzahl n	$12000 \text{ min}^{-1}$			
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,001 Nm (bei 20 °C)		0,002 Nm (bei 20 °C)	
Trägheitsmoment Rotor	$\approx 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$			
Zulässige Axialbewegung der Antriebswelle	$\pm 0,5 \text{ mm}$			
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	$\leq 100 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 1000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)			
<b>Max. Arbeitstemperatur</b>	100 °C			
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	Kabel fest verlegt: –30 °C; Kabel bewegt: –10 °C			
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP64			
<b>Masse</b>	$\approx 0,1 \text{ kg}$			
<b>Gültig für ID</b>	606683-xx	606681-xx	606688-xx	606686-xx

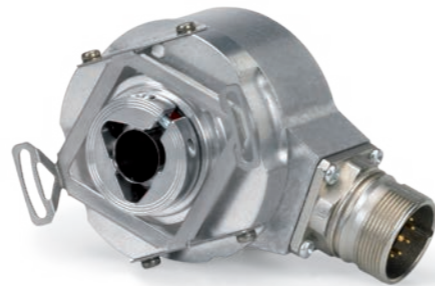
<sup>1)</sup> Drehzahlabhängige Abweichungen zwischen Absolut- und Inkrementalsignalen

<sup>2)</sup> Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8  $V_{\text{SS}}$  bis 1,2  $V_{\text{SS}}$

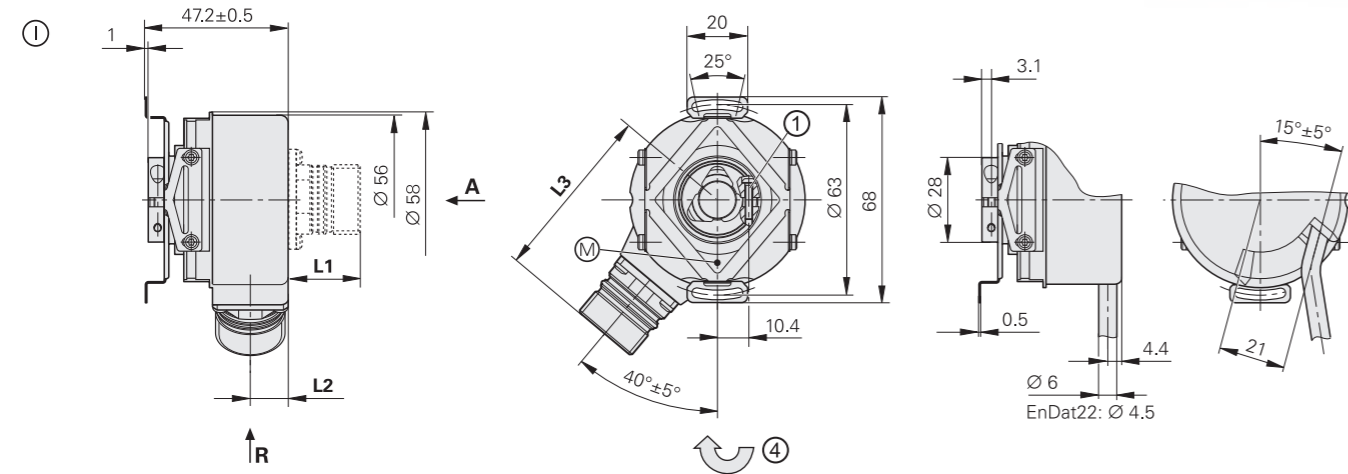
# Baureihe ECN/EQN/ERN 400

Absolute und inkrementale Drehgeber

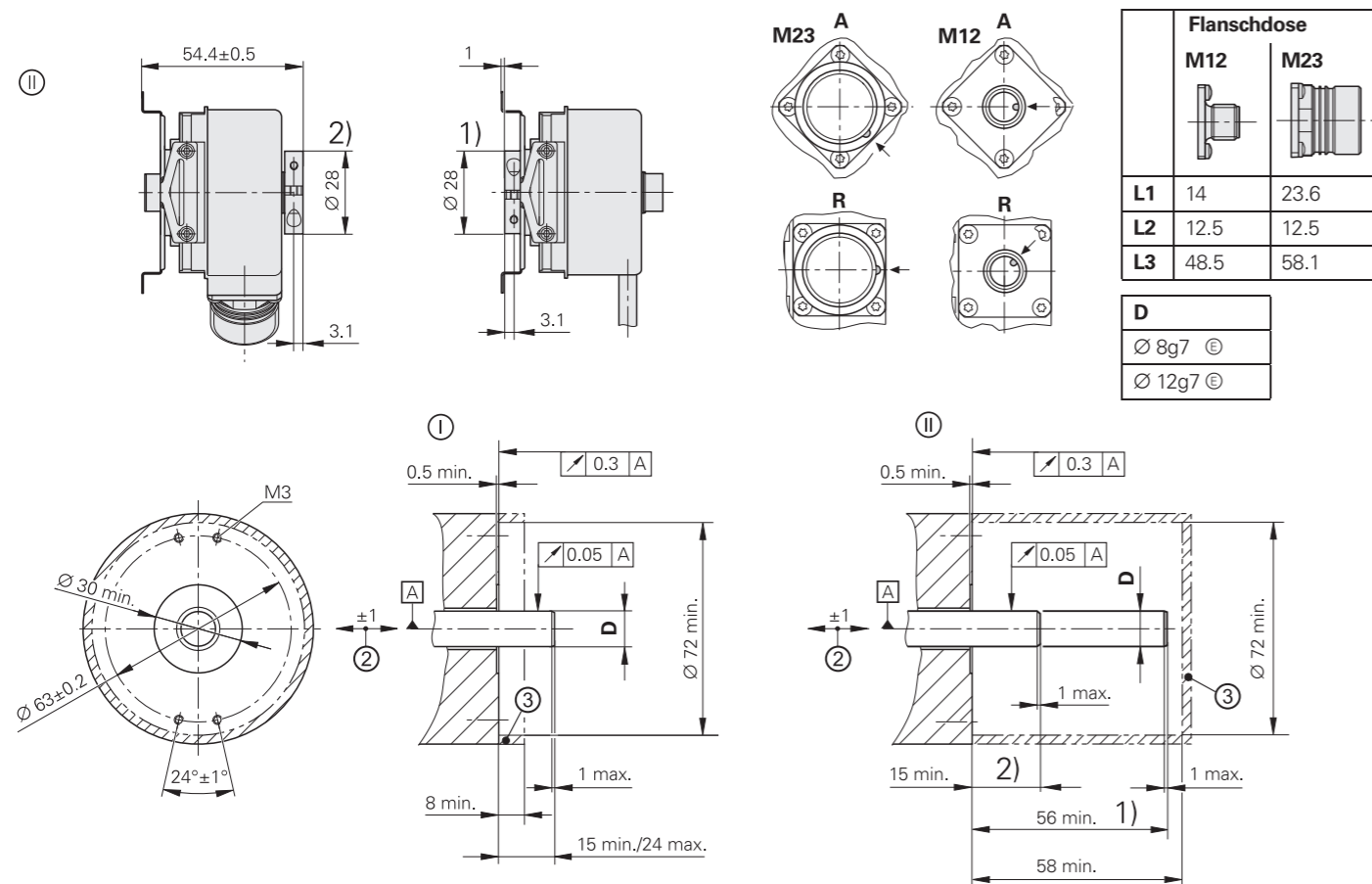
- Statorkupplung für Planfläche
- Einseitig offene oder durchgehende Hohlwelle



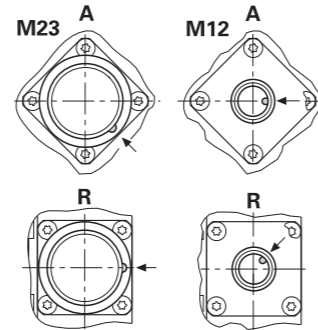
## einseitig offene Hohlwelle



## durchgehende Hohlwelle



Stecker-Codierung  
A = axial, R = radial



Flanschdose	
M12	M23
L1	23.6
L2	12.5
L3	58.1

D
Ø 8g7 E
Ø 12g7 E

	Inkremental			
	ERN 420	ERN 460	ERN 430	ERN 480
<b>Schnittstelle</b>	TTL		HTL	$\sim 1 V_{SS}^{1)}$
Strichzahlen*	250 500	1000 1024 1250 2000 2048 2500 3600 4096 5000		-
Referenzmarke	eine			
Grenzfrequenz -3 dB	-			≥ 180 kHz
Ausgangsfrequenz	≤ 300 kHz			-
Flankenabstand a	≥ 0,39 μs			-
<b>Systemgenauigkeit</b>	1/20 der Teilungsperiode			
<b>Elektrischer Anschluss*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flanschdose M23, radial und axial (bei einseitig offener Hohlwelle)</li> <li>• Kabel 1 m, freies Kabelende</li> </ul>			
Versorgungsspannung	DC 5 V ±0,5 V	DC 10 V bis 30 V	DC 10 V bis 30 V	DC 5 V ±0,5 V
Stromaufnahme ohne Last	≤ 120 mA	≤ 100 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
<b>Welle*</b>	einseitig offene oder durchgehende Hohlwelle; Ø 8 mm oder Ø 12 mm			
Mech. zul. Drehzahl n <sup>2)</sup>	≤ 6000 min <sup>-1</sup> /≤ 12000 min <sup>-1</sup> 3)			
Anlaufdrehmoment (typisch) bei 20 °C	einseitig offene Hohlwelle: 0,01 Nm durchgehende Hohlwelle: 0,025 Nm (bei IP66: 0,075 Nm)			
Trägheitsmoment Rotor	≤ 4,3 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
Zulässige Axialbewegung der Antriebswelle	±1 mm			
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz	≤ 300 m/s <sup>2</sup> ; Flanschdosen-Ausführung: 150 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6); höhere Werte auf Anfrage			
<b>Schock</b> 6 ms	≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)			
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>2)</sup>	100 °C	70 °C	100 °C <sup>4)</sup>	
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	Flanschdose oder Kabel fest verlegt: -40 °C; Kabel bewegt: -10 °C			
<b>Schutzart</b> EN 60529	am Gehäuse: IP67 (IP66 bei durchgehender Hohlwelle) am Welleneingang: IP64 (bei Ø 12 mm IP66 auf Anfrage)			
<b>Masse</b>	≈ 0,3 kg			
<b>Gültig für ID</b>	385420-xx	385460-xx	385430-xx	385480-xx <sup>5)</sup>

**Fett:** Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar.

\* Bei Bestellung bitte auswählen

1) Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8 V<sub>SS</sub> bis 1,2 V<sub>SS</sub>

2) Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe Allgemeine mechanische Hinweise


3) Mit zwei Wellenklemmungen (nur bei durchgehender Hohlwelle)

4) 80 °C bei ERN 480 mit 4096 bzw. 5000 Strichen

5) Fehlerausschluss Mechanik verfügbar, Einschränkungen bei den Technischen Daten und besondere Montagehinweise: siehe Kundeninformation Fehlerausschluss

mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768:1989-mH  
≤ 6 mm: ±0.2 mm

- Kabel radial, auch axial verwendbar
- ⊠ = Lagerung Kundenwelle
- ⊙ = Messpunkt Arbeitstemperatur
- 1 = Klemmschraube mit Innensechsrund X8
- 2 = Ausgleich von Montagetoleranzen und thermischer Ausdehnung, keine dynamische Bewegung zulässig
- 3 = Auf Berührungsschutz achten (EN 60529)
- 4 = Inkrementale Drehgeber: Drehrichtung der Welle für Ausgangssignale gemäß Schnittstellenbeschreibung  
Absolute Drehgeber: Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte
- 1) = Ausführung Klemmring auf Kappenseite (Lieferzustand)
- 2) = Ausführung Klemmring auf Kupplungsseite (wahlweise montierbar)

	Absolut			Multitum		
	Singletum			EQN 437		EQN 425
	ECN 425	ECN 413		ECN 425		
<b>Schnittstelle*</b>	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
Bestellbezeichnung	EnDat22	EnDat01	SSI39r1	EnDat22	EnDat01	SSI41r1
Positionen/U	33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)		33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)	
Umdrehungen	–			4096		
Code	Dual		Gray	Dual		Gray
Elektr. zul. Drehzahl Abweichungen <sup>1)</sup>	≤ 12000 min <sup>-1</sup> für stetigen Positionswert	512 Striche: ≤ 5000/12000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±100 LSB 2048 Striche: ≤ 1500/12000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±50 LSB	≤ 12000 min <sup>-1</sup> ±12 LSB	≤ 12000 min <sup>-1</sup> für stetigen Positionswert	512 Striche: ≤ 5000/10000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±100 LSB 2048 Striche: ≤ 1500/10000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±50 LSB	≤ 12000 min <sup>-1</sup> ±12 LSB
Rechenzeit t <sub>cal</sub> Taktfrequenz	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –
Inkrementalsignale	ohne	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>2)</sup>		ohne	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>2)</sup>	
Strichzahlen*	–	512 2048	512	–	512 2048	512
Grenzfrequenz –3 dB Ausgangsfrequenz	– –	512 Striche: ≥ 130 kHz; 2048 Striche: ≥ 400 kHz –		– –	512 Striche: ≥ 130 kHz; 2048 Striche: ≥ 400 kHz –	
<b>Systemgenauigkeit</b>	±20"	512 Striche: ±60"; 2048 Striche: ±20"		±20"	512 Striche: ±60"; 2048 Striche: ±20"	
<b>Elektrischer Anschluss*</b>	• Flanschdose M12, radial • Kabel 1 m, mit Kupplung M12	• Flanschdose M23, radial • Kabel 1 m, mit Kupplung M23 oder freies Kabelende		• Flanschdose M12, radial • Kabel 1 m, mit Kupplung M12	• Flanschdose M23, radial • Kabel 1 m, mit Kupplung M23 oder freies Kabelende	
Versorgungsspannung	DC 3,6 V bis 14 V		DC 4,75 V bis 30 V	DC 3,6 V bis 14 V		DC 4,75 V bis 30 V
Leistungsaufnahme (maximal)	3,6 V: ≤ 0,6 W 14 V: ≤ 0,7 W		5 V: ≤ 0,8 W 10 V: ≤ 0,65 W 30 V: ≤ 1 W	3,6 V: ≤ 0,7 W 14 V: ≤ 0,8 W		5 V: ≤ 0,95 W 10 V: ≤ 0,75 W 30 V: ≤ 1,1 W
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	5 V: 85 mA		5 V: 90 mA 24 V: 24 mA	5 V: 105 mA		5 V: 120 mA 24 V: 28 mA
<b>Welle*</b>	<b>einseitig offene</b> oder durchgehende <b>Hohlwelle</b> ; Ø 8 mm oder Ø 12 mm					
Mech. zul. Drehzahl n <sup>3)</sup>	≤ 6000 min <sup>-1</sup> /≤ 12000 min <sup>-1</sup> 4)					
Anlaufdrehmoment (typisch) bei 20 °C	<i>einseitig offene Hohlwelle</i> : 0,01 Nm; <i>durchgehende Hohlwelle</i> : 0,025 Nm (bei IP66: 0,075 Nm)					
Trägheitsmoment Rotor	≤ 4,3 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>					
Zulässige Axialbewegung der Antriebswelle	±1 mm					
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 300 m/s <sup>2</sup> ; <i>Flanschdosen-Ausführung</i> : ≤ 150 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6); höhere Werte auf Anfrage ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)					
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>3)</sup>	100 °C					
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	<i>Flanschdose oder Kabel fest verlegt</i> : –40 °C; <i>Kabel bewegt</i> : –10 °C					
<b>Schutzart</b> EN 60529	<i>am Gehäuse</i> : IP67 (IP66 bei durchgehender Hohlwelle) <i>am Welleneingang</i> : IP64 (bei Ø 12 mm IP66 auf Anfrage)					
<b>Masse</b>	≈ 0,3 kg					
<b>Gültig für ID</b>	1178024-xx <sup>5)</sup>	1065932-xx	1353129-xx	1178025-xx <sup>5)</sup>	1109258-xx	1353131-xx

**Fett:** Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar.

\* Bei Bestellung bitte auswählen

<sup>1)</sup> Drehzahlabhängige Abweichungen zwischen Absolutwert und Inkrementalsignal

<sup>2)</sup> Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8 V<sub>SS</sub> bis 1,2 V<sub>SS</sub>

<sup>3)</sup> Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

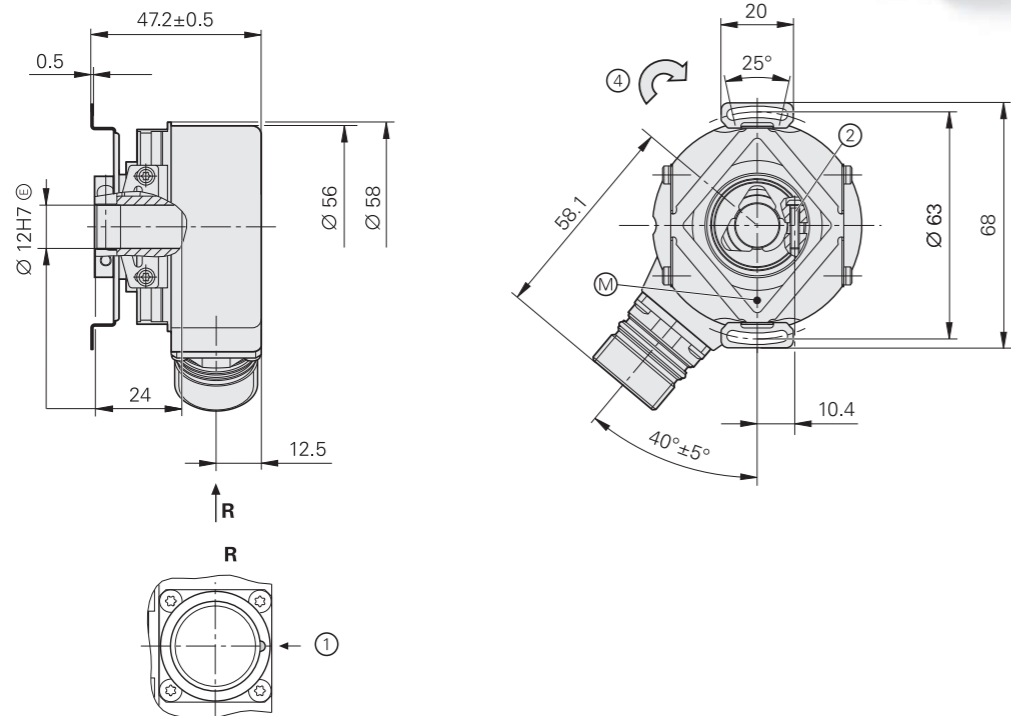
<sup>4)</sup> Mit zwei Wellenklemmungen (nur bei durchgehender Hohlwelle)

<sup>5)</sup> Auch mit Functional Safety verfügbar, Abmessungen und Technische Daten siehe Produktinformation

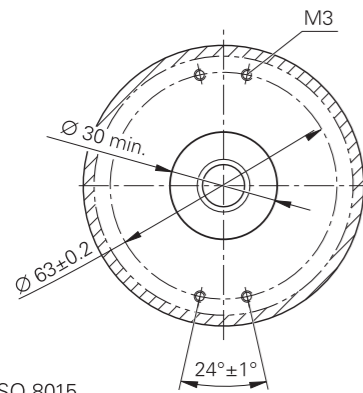
# EQN 425

Drehgeber für absolute Positionswerte mit einseitig offener Hohlwelle

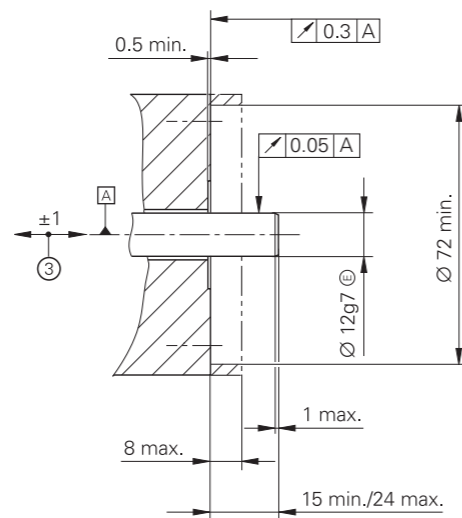
- Statorkupplung für Planfläche
- EnDat-Schnittstelle
- Zusätzliche Inkrementalsignale mit TTL- oder HTL-Pegel



Kundenseitige Anschlussmaße



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm



- ⊠ = Lagerung Kundenwelle
- ⊙ = Messpunkt Arbeitstemperatur
- 1 = Stecker-Codierung
- 2 = Klemmschraube mit Innensechsrund X8. Anzugsmoment 1.1 Nm ±0.1 Nm
- 3 = Ausgleich von Montagetoleranzen und thermischer Ausdehnung, keine dynamische Bewegung zulässig
- 4 = Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte

		Absolut					
		EQN 425 – Multiturn					
<b>Schnittstelle</b>	EnDat 2.2						
Bestellbezeichnung*	EnDatH			EnDatT			
Positionen/U	8192 (13 bit)						
Umdrehungen	4096 (12 bit)						
Code	Dual						
Rechenzeit $t_{cal}$ Taktfrequenz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz						
Inkrementalsignale	HTL			TTL			
Signalperioden*	512	1024	2048	512	2048	4096	
Flankenabstand a	≥ 2,4 μs	≥ 0,8 μs	≥ 0,6 μs	≥ 2,4 μs	≥ 0,6 μs	≥ 0,2 μs	
Ausgangsfrequenz	≤ 52 kHz	≤ 103 kHz	≤ 205 kHz	≤ 52 kHz	≤ 205 kHz	≤ 410 kHz	
<b>Systemgenauigkeit<sup>1)</sup></b>	±60"	±60"	±20"	±60"	±20"	±20"	
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Flanschdose M23, 17-polig, Stift, radial						
Kabellänge <sup>2)</sup>	≤ 100 m (mit HEIDENHAIN-Kabel)						
Versorgungsspannung	DC 10 V bis 30 V			DC 4,75 V bis 30 V			
Leistungsaufnahme (maximal) <sup>3)</sup>	siehe Diagramm <i>Leistungsaufnahme</i>			bei 4,75 V: ≤ 900 mW bei 30 V: ≤ 1100 mW			
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	bei 10 V: ≤ 56 mA bei 24 V: ≤ 34 mA			bei 5 V: ≤ 100 mA bei 24 V: ≤ 25 mA			
<b>Welle</b>	einseitig offene Hohlwelle Ø 12 mm						
Mech. zul. Drehzahl n <sup>4)</sup>	≤ 6000 min <sup>-1</sup>						
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,01 Nm (bei 20 °C)						
Trägheitsmoment Rotor	4,3 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>						
Zulässige Axialbewegung der Antriebswelle	≤ ±1 mm						
<b>Vibration</b> 10 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 150 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)						
<b>Max. Arbeitstemperatur<sup>4)</sup></b>	100 °C						
<b>Min. Arbeitstemperatur<sup>4)</sup></b>	-40 °C						
<b>Schutzart</b> EN 60529	Gehäuse: IP67 Wellenausgang: IP64						
<b>Masse</b>	≈ 0,30 kg						
<b>Gültig für ID</b>	1042545-xx			1042540-xx			

\* Bei Bestellung bitte auswählen

<sup>1)</sup> Für absoluten Positionswert; Genauigkeit des Inkrementalsignals auf Anfrage

<sup>2)</sup> Bei HTLSignalen ist die maximale Kabellänge abhängig von der Ausgangsfrequenz (siehe Diagramme *Kabellänge bei HTL*)

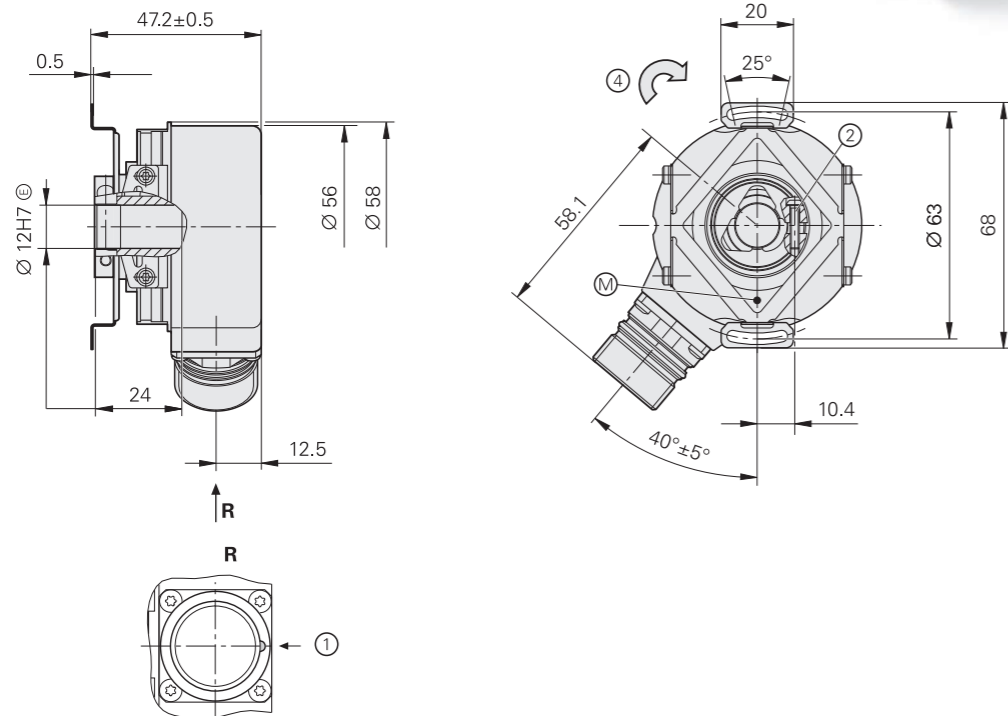
<sup>3)</sup> Siehe *Allgemeine elektrische Hinweise* im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*

<sup>4)</sup> Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

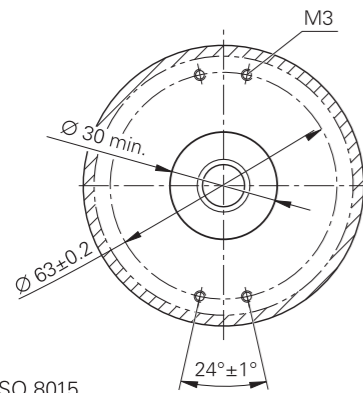
# EQN 425

Drehgeber für absolute Positionswerte mit einseitig offener Hohlwelle

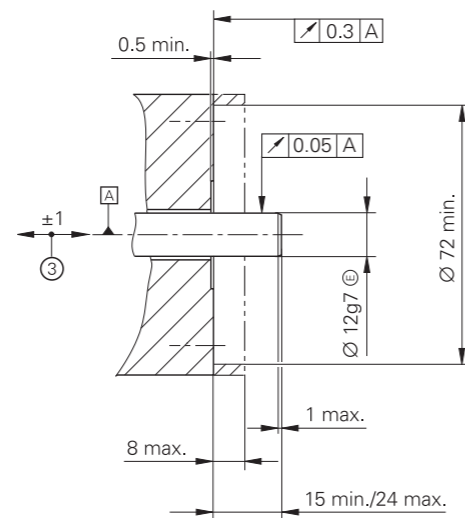
- Statorkupplung für Planfläche
- SSI-Schnittstelle
- Zusätzliche Inkrementalsignale mit TTL- oder HTL-Pegel



Kundenseitige Anschlussmaße



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm



- ⊠ = Lagerung Kundenwelle
- ⊙ = Messpunkt Arbeitstemperatur
- 1 = Stecker-Codierung
- 2 = Klemmschraube mit Innensechsrund X8. Anzugsmoment 1.1 Nm ±0.1 Nm
- 3 = Ausgleich von Montagetoleranzen und thermischer Ausdehnung, keine dynamische Bewegung zulässig
- 4 = Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte

	Absolut					
	EQN 425 – Multitum					
<b>Schnittstelle</b>	SSI					
Bestellbezeichnung*	SSI41H			SSI41T		
Positionen/U	8192 (13 bit)					
Umdrehungen	4096 (12 bit)					
Code	Gray					
Rechenzeit $t_{cal}$ Taktfrequenz	≤ 5 $\mu$ s ≤ 1 MHz					
Inkrementalsignale	HTL <sup>5)</sup>			TTL		
Signalperioden*	512	1024	2048	512	2048	4096
Flankenabstand a	≥ 2,4 $\mu$ s	≥ 0,8 $\mu$ s	≥ 0,6 $\mu$ s	≥ 2,4 $\mu$ s	≥ 0,6 $\mu$ s	≥ 0,2 $\mu$ s
Ausgangsfrequenz	≤ 52 kHz	≤ 103 kHz	≤ 205 kHz	≤ 52 kHz	≤ 205 kHz	≤ 410 kHz
<b>Systemgenauigkeit<sup>1)</sup></b>	±60"	±60"	±20"	±60"	±20"	±20"
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Flanschdose M23, 12-polig, Stift, radial			Flanschdose M23, 17-polig, Stift, radial		
Kabellänge <sup>2)</sup>	≤ 100 m (mit HEIDENHAIN-Kabel)					
Versorgungsspannung	DC 10 V bis 30 V			DC 4,75 V bis 30 V		
Leistungsaufnahme (maximal) <sup>3)</sup>	siehe Diagramm <i>Leistungsaufnahme</i>			bei 4,75 V: ≤ 900 mW bei 30 V: ≤ 1100 mW		
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	bei 10 V: ≤ 56 mA bei 24 V: ≤ 34 mA			bei 5 V: ≤ 100 mA bei 24 V: ≤ 25 mA		
<b>Welle</b>	einseitig offene Hohlwelle Ø 12 mm					
Mech. zul. Drehzahl n <sup>4)</sup>	≤ 6000 min <sup>-1</sup>					
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,01 Nm (bei 20 °C)					
Trägheitsmoment Rotor	4,3 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>					
Zulässige Axialbewegung der Antriebswelle	≤ ±1 mm					
<b>Vibration</b> 10 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 150 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)					
<b>Max. Arbeitstemperatur<sup>4)</sup></b>	100 °C					
<b>Min. Arbeitstemperatur<sup>4)</sup></b>	-40 °C					
<b>Schutzart</b> EN 60529	Gehäuse: IP67 Wellenausgang: IP64					
<b>Masse</b>	≈ 0,30 kg					
<b>Gültig für ID</b>	1065029-xx			1042533-xx		

\* Bei Bestellung bitte auswählen

1) Für absoluten Positionswert; Genauigkeit des Inkrementalsignals auf Anfrage

2) Bei HTLSignalen ist die maximale Kabellänge abhängig von der Ausgangsfrequenz (siehe Diagramme *Kabellänge bei HTL*)

3) Siehe *Allgemeine elektrische Hinweise* im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*

4) Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

5) HTLs auf Anfrage

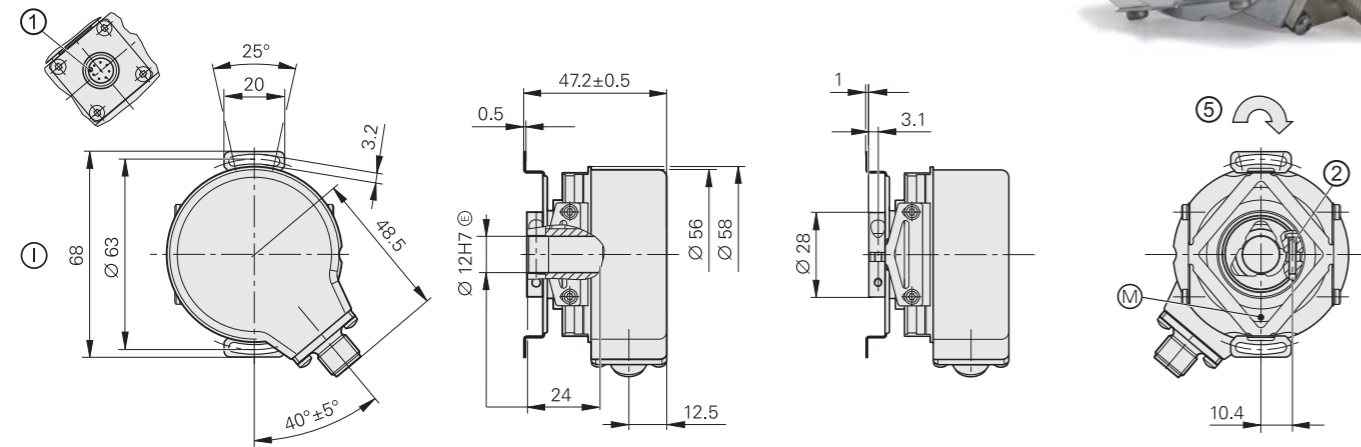
# Baureihe ECN/EQN 400F/S

## Absolute Drehgeber

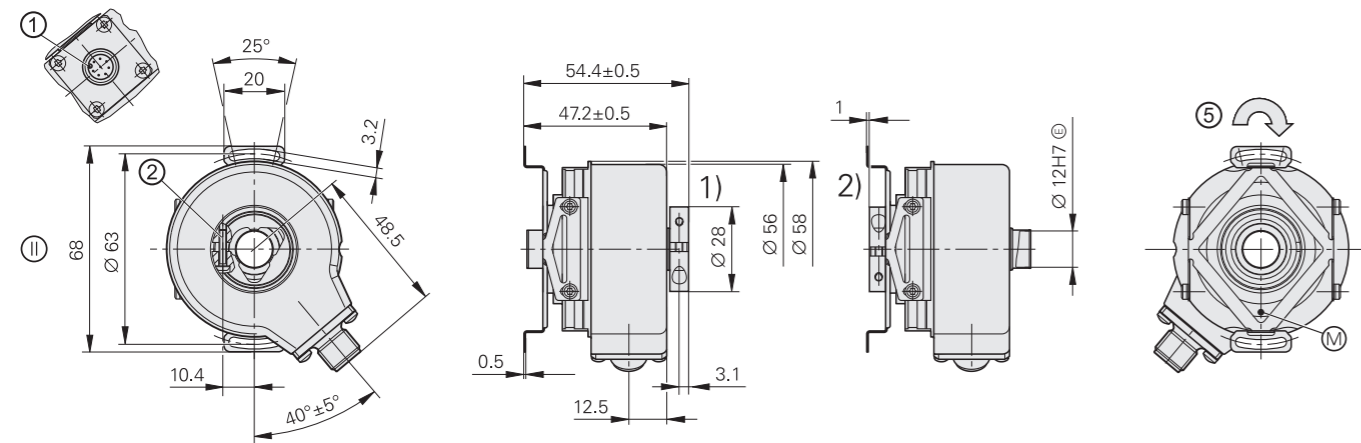
- Statorkupplung für Planfläche
- Einseitig offene Hohlwelle oder durchgehende Hohlwelle
- Fanuc Serial Interface bzw. Siemens DRIVE-CLiQ-Schnittstelle



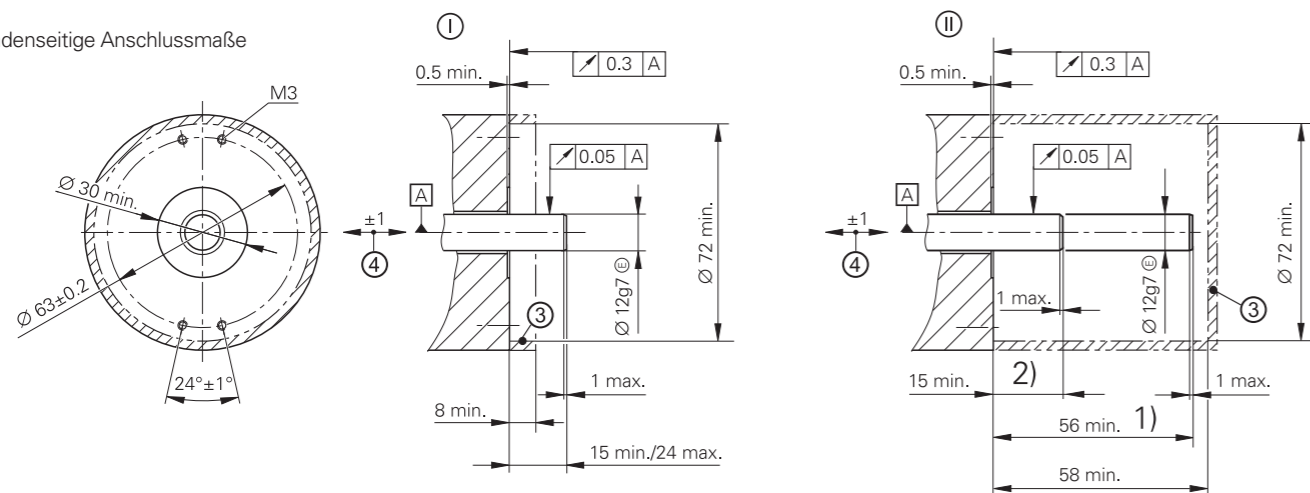
### einseitig offene Hohlwelle



### durchgehende Hohlwelle



### Kundenseitige Anschlussmaße



mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768:1989-mH  
≤ 6 mm: ±0.2 mm

- ⓐ = Lagerung Kundenwelle
- Ⓜ = Messpunkt Arbeitstemperatur
- 1 = Stecker-Codierung
- 2 = Klemmschraube mit Innensechsrund X8. Anzugsmoment 1.1 Nm ±0.1 Nm
- 3 = Auf Berührungsschutz achten (EN 60529)
- 4 = Ausgleich von Montagetoleranzen und thermischer Ausdehnung, keine dynamische Bewegung zulässig
- 5 = Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte
- 1) = Ausführung Klemmring auf Kappenseite (Lieferzustand)
- 2) = Ausführung Klemmring auf Kupplungsseite (wahlweise montierbar)

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG.

	Absolut			
	Singleturn ECN 425F	ECN 424S	Multiturn EQN 437F	EQN 436S
<b>Schnittstelle</b>	Fanuc Serial Interface; αi Interface	DRIVE-CLiQ	Fanuc Serial Interface; αi Interface	DRIVE-CLiQ
Bestellbezeichnung	Fanuc05 <sup>1)</sup>	DQ01	Fanuc06 <sup>1)</sup>	DQ01
Positionen/U	αi: 33554432 (25 bit) α: 8388608 (23 bit)	16777216 (24 bit)	33554432 (25 bit)	16777216 (24 bit)
Umdrehungen	8192 über Umdrehungs- zähler	–	αi: 4096	4096
Code	Dual			
Elektr. zul. Drehzahl	≤ 15000 min <sup>-1</sup> für stetigen Positionswert			
Rechenzeit t <sub>cal</sub>	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>
<b>Systemgenauigkeit</b>	±20"			
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Flanschdose M12, radial			
Kabellänge	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>
Versorgungsspannung DC	3,6 V bis 14 V	10 V bis 36 V	3,6 V bis 14 V	10 V bis 36 V
Leistungsaufnahme (maximal)	5 V: ≤ 0,7 W 14 V: ≤ 0,8 W	10 V: ≤ 1,4 W 36 V: ≤ 1,5 W	5 V: ≤ 0,75 W 14 V: ≤ 0,85 W	10 V: ≤ 1,4 W 36 V: ≤ 1,5 W
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	5 V: 90 mA	24 V: 37 mA	5 V: 100 mA	24 V: 43 mA
<b>Welle*</b>	einseitig offene oder durchgehende Hohlwelle Ø 12 mm; bei DRIVE-CLiQ auch mit einseitig offener Hohlwelle Ø 10 mm verfügbar			
Mech. zul. Drehzahl n <sup>4)</sup>	≤ 6000 min <sup>-1</sup> /≤ 12000 min <sup>-1</sup> 5)			
Anlaufdrehmoment (typisch) bei 20 °C	einseitig offene Hohlwelle: 0,01 Nm durchgehende Hohlwelle: 0,025 Nm (bei IP66: 0,075 Nm)			
Trägheitsmoment Rotor	≤ 4,6 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
Zulässige Axialbewegung der Antriebswelle	±1 mm			
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 150 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)			
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>4)</sup>	100 °C			
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	-30 °C			
<b>Schutzart</b> EN 60529	am Gehäuse: IP67 (IP66 bei durchgehender Hohlwelle); am Welleneingang: IP64 (bei DQ01 Ø 12 mm mit offener Hohlwelle, Fanuc06, Mit03-4, IP66 auf Anfrage)			
<b>Masse</b>	≈ 0,3 kg			
<b>Gültig für ID</b>	1081302-xx	1036798-xx <sup>6)</sup>	1081301-xx	1036801-xx <sup>6)</sup>

\* Bei Bestellung bitte auswählen

1) Optimiert für Fanuc-Werkzeugmaschinensteuerungen

2) Rechenzeit TIME\_MAX\_ACTVAL

3) Siehe Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*; mit n<sub>MG</sub> = 1 (inkl. Adapterkabel)

4) Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

5) Mit zwei Wellenklemmungen (nur bei durchgehender Hohlwelle)

6) Auch mit Functional Safety verfügbar, Abmessungen und Technische Daten siehe Produktinformation

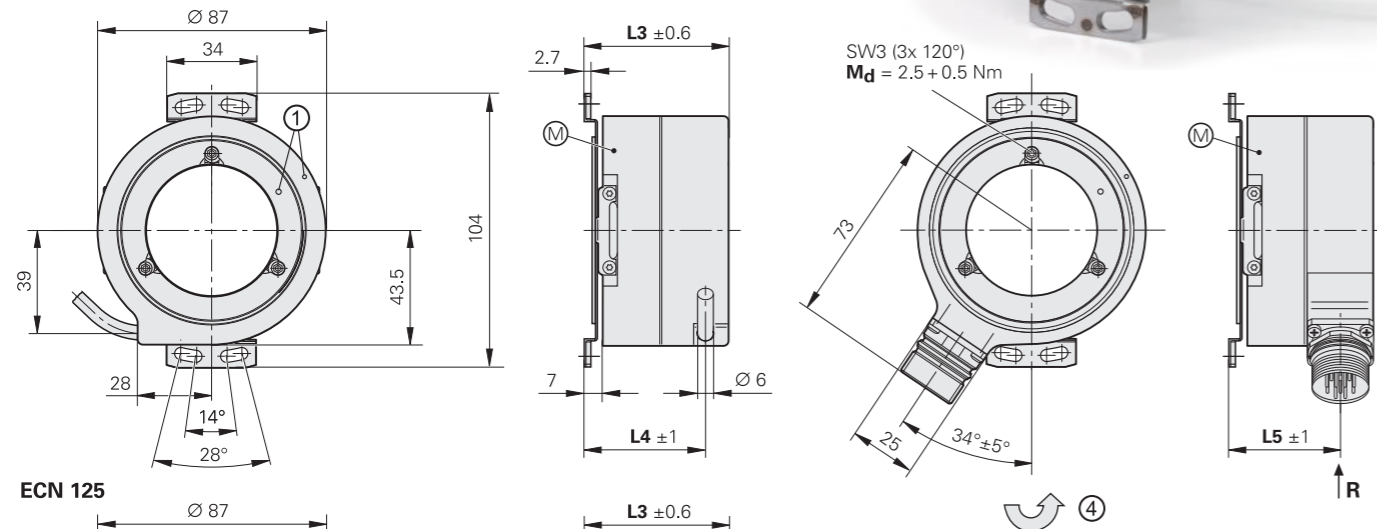


# Baureihe ECN/ERN 100

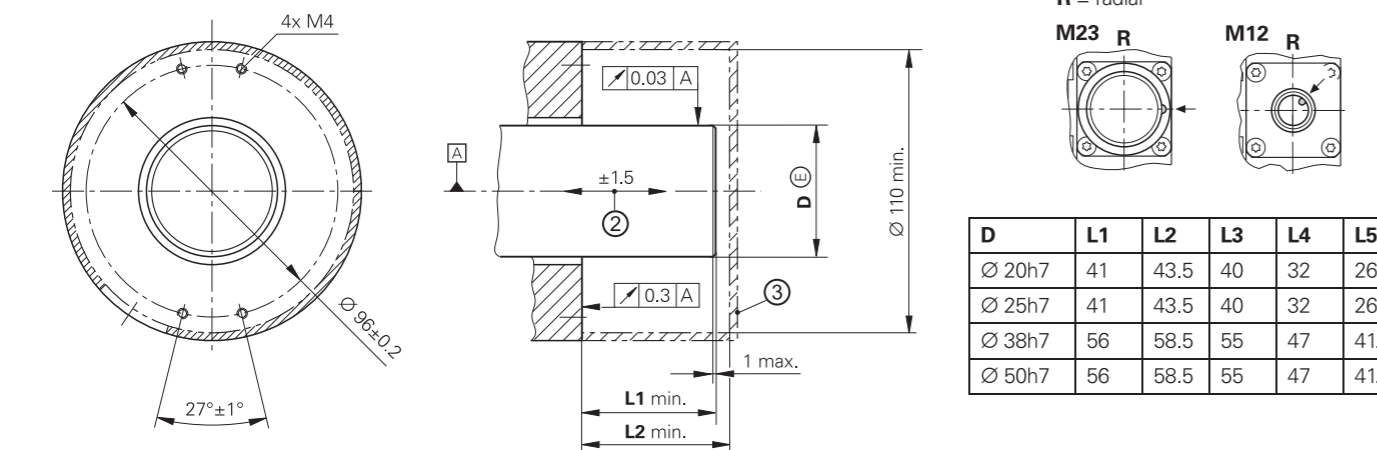
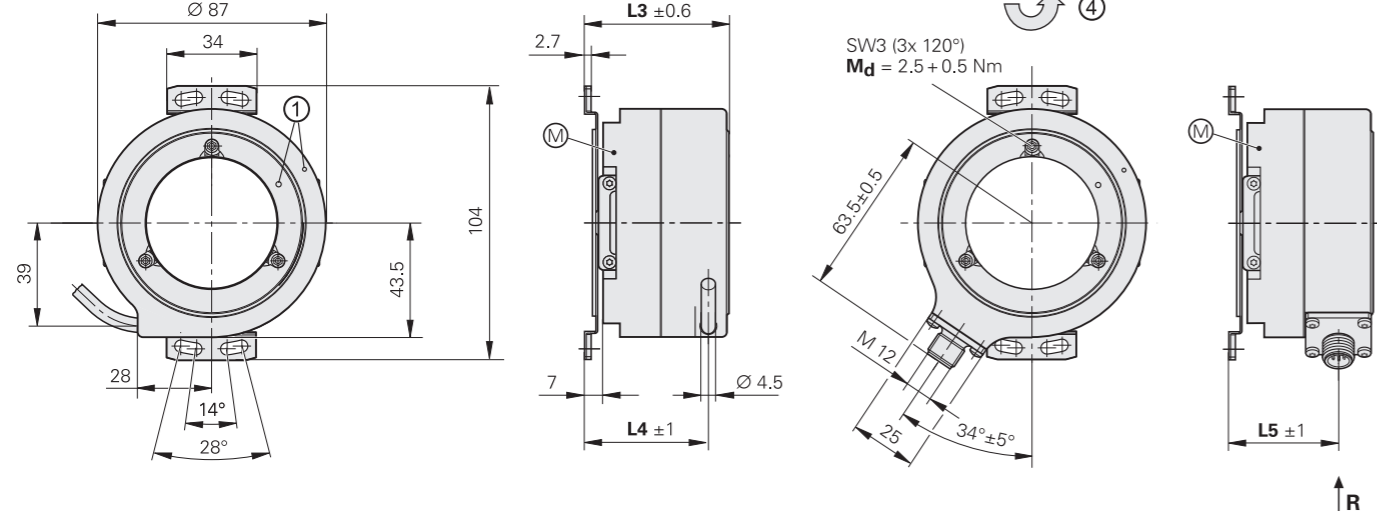
Absolute und inkrementale Drehgeber

- Statorkupplung für Planfläche
- Durchgehende Hohlwelle

## ERN 1x0/ECN 113



## ECN 125



mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768:1989-mH  
≤ 6 mm: ±0.2 mm

- Kabel radial, auch axial verwendbar  
 □ = Lagerung  
 ⊙ = Messpunkt Arbeitstemperatur  
 1 = ERN: Referenzmarken-Lage ±15°; ECN: Nullposition ±15°  
 2 = Ausgleich von Montagetoleranzen und thermischer Ausdehnung, keine dynamische Bewegung zulässig  
 3 = Auf Berührungsschutz achten (EN 60529)  
 4 = Inkrementale Drehgeber: Drehrichtung der Welle für Ausgangssignale gemäß Schnittstellenbeschreibung  
 Absolute Drehgeber: Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte



	Absolut		Inkremental		
	Singleturn				
	ECN 125	ECN 113	ERN 120	ERN 130	ERN 180
<b>Schnittstelle</b>	EnDat 2.2	EnDat 2.2	□ TTL	□ HTL	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>2)</sup>
Bestellbezeichnung	EnDat22	EnDat01	-	-	-
Positionen/U	33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)	-	-	-
Code	Dual	-	-	-	-
Elektr. zul. Drehzahl Abweichungen <sup>1)</sup>	n <sub>max</sub> für stetigen Positionswert	≤ 600 min <sup>-1</sup> /n <sub>max</sub> ±1 LSB/±50 LSB	-	-	-
Rechenzeit t <sub>cal</sub> Taktfrequenz	≤ 7 μs ≤ 16 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	-	-	-
Inkrementalsignale	ohne	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>2)</sup>	□ TTL	□ HTL	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>2)</sup>
Strichzahlen*	-	2048	1000	<b>1024</b> 2048	2500 3600 <b>5000</b>
Referenzmarke	-	-	eine	-	-
Grenzfrequenz -3 dB	-	≥ 400 kHz typ.	-	-	≥ 180 kHz typ.
Ausgangsfrequenz	-	-	≤ 300 kHz	-	-
Flankenabstand a	-	-	≥ 0,39 μs	-	-
<b>Systemgenauigkeit</b>	±20"		1/20 der Teilungsperiode		
<b>Elektrischer Anschluss*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flanschdose M12, radial</li> <li>• Kabel 1 m/5 m, mit Kupplung M12</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flanschdose M23, radial</li> <li>• Kabel 1 m/5 m, mit oder ohne Kupplung M23</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flanschdose M23, radial</li> <li>• Kabel 1 m/5 m, mit oder ohne Kupplung M23</li> </ul>
Versorgungsspannung	DC 3,6 V bis 14 V		DC 5 V ±0,5 V	DC 10 V bis 30 V	DC 5 V ±0,5 V
Leistungsaufnahme (max.)	3,6 V: ≤ 620 mW/14 V: ≤ 720 mW		-	-	-
Stromaufnahme ohne Last	5 V: ≤ 85 mA (typisch)		≤ 120 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
<b>Welle*</b>	durchgehende Hohlwelle Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 38 mm, Ø 50 mm				
Mech. zul. Drehzahl n <sup>3)</sup>	Ø > 30 mm: ≤ 4000 min <sup>-1</sup> ; Ø ≤ 30 mm: ≤ 6000 min <sup>-1</sup>				
Anlaufdrehmoment (typisch) bei 20 °C	Ø > 30 mm: 0,2 Nm Ø ≤ 30 mm: 0,15 Nm				
Trägheitsmoment Rotor/Winkelbeschleunigung <sup>4)</sup>	Ø 50 mm: 220 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> /≤ 5 · 10 <sup>4</sup> rad/s <sup>2</sup> ; Ø 38 mm: 350 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> /≤ 2 · 10 <sup>4</sup> rad/s <sup>2</sup> Ø 25 mm: 96 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> /≤ 3 · 10 <sup>4</sup> rad/s <sup>2</sup> ; Ø 20 mm: 100 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> /≤ 3 · 10 <sup>4</sup> rad/s <sup>2</sup>				
Zulässige Axialbewegung der Antriebswelle	±1,5 mm				
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz	≤ 200 m/s <sup>2</sup> ; Flanschdosen-Ausführung: ≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6)				
<b>Schock</b> 6 ms	≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)				
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>3)</sup>	100 °C (85 °C bei ERN 130)				
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	Flanschdose oder Kabel fest verlegt: -40 °C; Kabel bewegt: -10 °C				
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP64				
<b>Masse</b>	0,6 kg bis 0,9 kg je nach Hohlwellenversion				
<b>Gültig für ID</b>	810801-xx	810800-xx	589611-xx	589612-xx	589614-xx

**Fett:** Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar. \* Bei Bestellung bitte auswählen

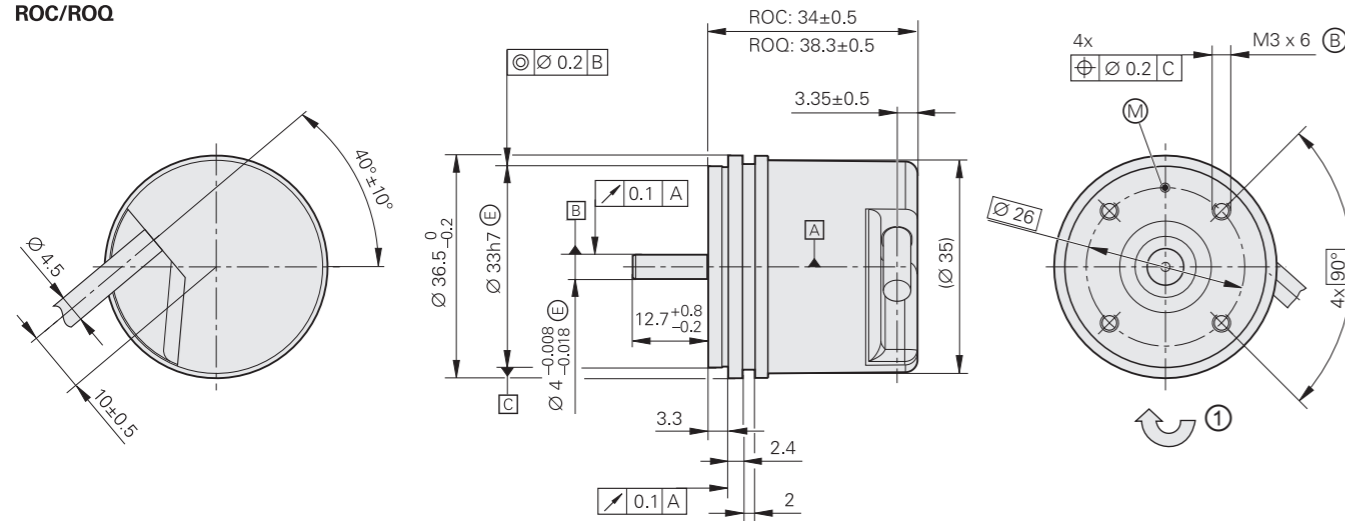
- 1) Drehzahlabhängige Abweichungen zwischen Absolutwert und Inkrementalsignal
- 2) Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8 V<sub>SS</sub> bis 1,2 V<sub>SS</sub>
- 3) Zusammenhang zwischen Drehzahl und Arbeitstemperatur siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*
- 4) Bei Raumtemperatur, rechnerisch ermittelt; Material Kundenwelle: 1.4104

# Baureihe ROC/ROQ/ROD 1000

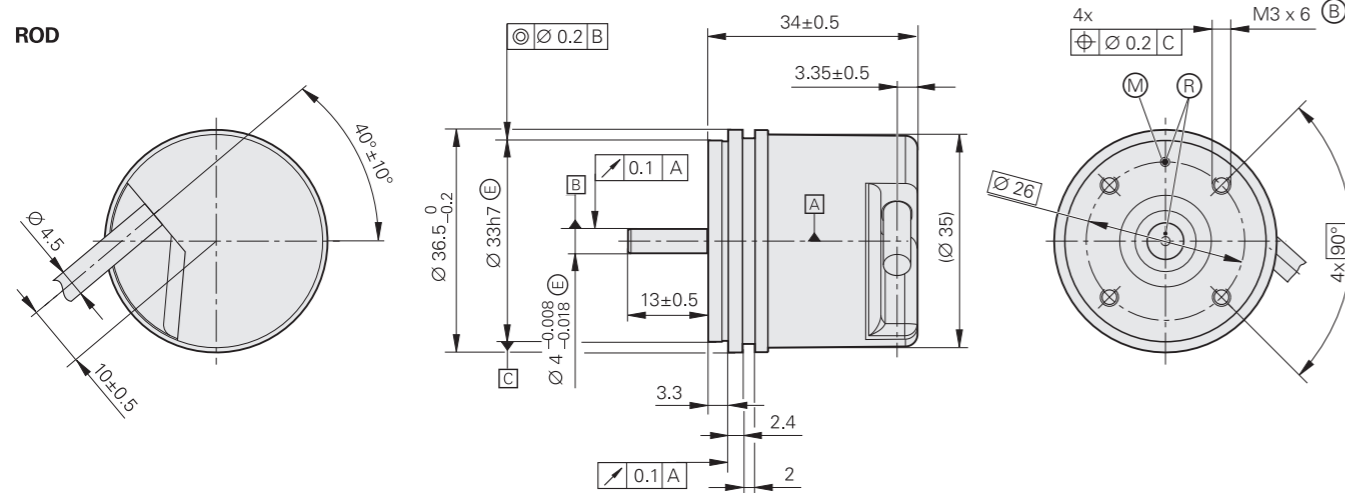
- Absolute und inkrementale Drehgeber
- Synchroflansch
  - Vollwelle für separate Wellenkupplung



## ROC/ROQ



## ROD



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 $\leq 6$  mm:  $\pm 0.2$  mm

Kabel radial, auch axial verwendbar

- A = Lagerung
- B = Befestigungsgewinde
- M = Messpunkt Arbeitstemperatur
- R = Referenzmarkenlage  $\pm 20^\circ$

1 = Inkrementale Drehgeber: Drehrichtung der Welle für Ausgangssignale gemäß Schnittstellenbeschreibung  
 Absolute Drehgeber: Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte


	Inkremental			
	ROD 1020	ROD 1030	ROD 1080	ROD 1070
<b>Schnittstelle</b>				
Strichzahlen*	100 <b>1000</b>	200 <b>1024</b>	<b>250</b> 360 400 <b>500</b> 720 900 <b>2048</b> <b>2500</b> <b>3600</b>	<b>1000</b> <b>2500</b> <b>3600</b>
Referenzmarke	eine			
Integrierte Interpolation*	–		5fach	10fach
Grenzfrequenz –3 dB	–	–	$\geq 180$ kHz	–
Abtastfrequenz	$\leq 300$ kHz	$\leq 160$ kHz	–	$\leq 100$ kHz
Flankenabstand a	$\geq 0,39$ $\mu\text{s}$	$\geq 0,76$ $\mu\text{s}$	–	$\geq 0,47$ $\mu\text{s}$
<b>Systemgenauigkeit</b>	1/20 der Teilungsperiode			
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Kabel 1 m/5 m, mit oder ohne Kupplung M23			Kabel 5 m, freies Kabelende
Versorgungsspannung	DC 5 V $\pm 0,5$ V	DC 10 V bis 30 V	DC 5 V $\pm 0,5$ V	DC 5 V $\pm 5$ %
Stromaufnahme ohne Last	$\leq 120$ mA	$\leq 150$ mA	$\leq 120$ mA	$\leq 155$ mA
<b>Welle</b>	Vollwelle $\varnothing 4$ mm			
Mech. zul. Drehzahl n	$\leq 12000$ min $^{-1}$			
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,001 Nm (bei 20 °C)			
Trägheitsmoment Rotor	$\leq 0,5 \cdot 10^{-6}$ kgm $^2$			
Belastbarkeit der Welle	axial: 5 N radial: 10 N am Wellenende			
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz	$\leq 100$ m/s $^2$ (EN 60068-2-6)			
<b>Schock</b> 6 ms	$\leq 1000$ m/s $^2$ (EN 60068-2-27)			
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>2)</sup>	100 °C	70 °C	100 °C	70 °C
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	Kabel fest verlegt: –30 °C; Kabel bewegt: –10 °C			
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP64			
<b>Masse</b>	$\approx 0,09$ kg			
<b>Gültig für ID</b>	534900-x	534901-xx	534904-xx	534903-xx

**Fett:** Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar.

\* Bei Bestellung bitte auswählen

<sup>1)</sup> Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8 V<sub>SS</sub> bis 1,2 V<sub>SS</sub>

<sup>2)</sup> Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

	<b>Absolut</b>			
	<b>Singletum</b> ROC 1023	ROC 1013	<b>Multitum</b> ROQ 1035	ROQ 1025
<b>Schnittstelle</b>	EnDat 2.2			
Bestellbezeichnung	EnDat22	EnDat01	EnDat22	EnDat01
Positionen/U	8388608 (23 bit)	8192 (13 bit)	8388608 (23 bit)	8192 (13 bit)
Umdrehungen	–		4096 (12 bit)	
Code	Dual		Dual	
Elektr. zul. Drehzahl Abweichungen <sup>1)</sup>	≤ 12000 min <sup>-1</sup> für stetigen Positionswert	≤ 4000 min <sup>-1</sup> /≤ 12000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±16 LSB	≤ 12000 min <sup>-1</sup> für stetigen Positionswert	≤ 4000 min <sup>-1</sup> /≤ 12000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±16 LSB
Rechenzeit t <sub>cal</sub> Taktfrequenz	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz
Inkrementalsignale	–	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>2)</sup>	–	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>2)</sup>
Strichzahl	–	512	–	512
Grenzfrequenz –3 dB	–	≥ 190 kHz	–	≥ 190 kHz
<b>Systemgenauigkeit</b>	±60"			
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Kabel 1 m, mit Kupplung M12	Kabel 1 m, mit Kupplung M23	Kabel 1 m, mit Kupplung M12	Kabel 1 m, mit Kupplung M23
Versorgungsspannung	DC 3,6 V bis 14 V		DC 3,6 V bis 14 V	
Leistungsaufnahme (maximal)	3,6 V: ≤ 0,6 W 14 V: ≤ 0,7 W		3,6 V: ≤ 0,7 W 14 V: ≤ 0,8 W	
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	5 V: 85 mA		5 V: 105 mA	
<b>Welle</b>	Vollwelle Ø 4 mm			
Mech. zul. Drehzahl n	12000 min <sup>-1</sup>			
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,001 Nm (bei 20 °C)		0,002 Nm (bei 20 °C)	
Trägheitsmoment Rotor	≈ 0,5 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
Belastbarkeit der Welle	<i>axial</i> : 5 N <i>radial</i> : 10 N am Wellenende			
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)			
<b>Max. Arbeitstemperatur</b>	100 °C			
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	<i>Kabel fest verlegt</i> : –30 °C; <i>Kabel bewegt</i> : –10 °C			
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP64			
<b>Masse</b>	≈ 0,09 kg			
<b>Gültig für ID</b>	606693-xx	606691-xx	606696-xx	606694-xx

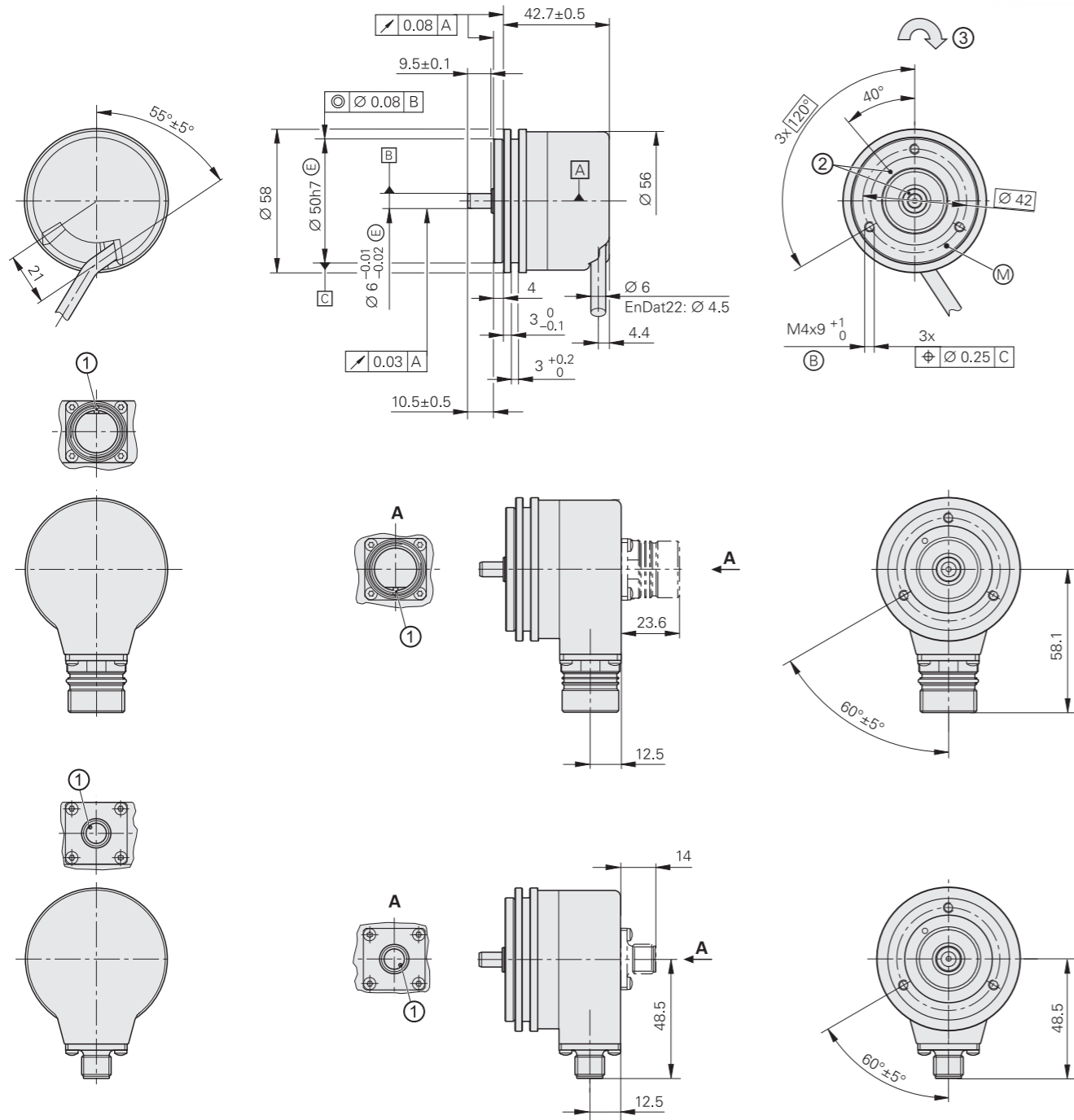
<sup>1)</sup> Drehzahlabhängige Abweichungen zwischen Absolut- und Inkrementalsignalen

<sup>2)</sup> Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8 V<sub>SS</sub> bis 1,2 V<sub>SS</sub>

# Baureihe ROC/ROQ/ROD 400

Absolute und inkrementale Drehgeber

- Synchroflansch
- Vollwelle für separate Wellenkupplung



mm  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

Kabel radial, auch axial verwendbar  
 A = Lagerung  
 B = Befestigungsgewinde  
 M = Messpunkt Arbeitstemperatur  
 1 = Stecker-Codierung  
 2 = ROD Referenzmarkenlage Welle – Flansch ±30°  
 3 = Inkrementale Drehgeber: Drehrichtung der Welle für Ausgangssignale gemäß Schnittstellenbeschreibung  
 Absolute Drehgeber: Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte

	Inkremental			
	ROD 426	ROD 466	ROD 436	ROD 486
<b>Schnittstelle</b>	TTL			HTL
Strichzahlen*	50	100	250	360
	1000	1024	1250	1500
	2000	2048	2500	3600
	4096	5000		
Referenzmarke	eine			
Grenzfrequenz –3 dB	–			≥ 180 kHz
Abtastfrequenz	≤ 300 kHz/≤ 150 kHz			–
Flankenabstand a	≥ 0,39 μs/≥ 0,25 μs			–
<b>Systemgenauigkeit</b>	1/20 der Teilungsperiode			
<b>Elektrischer Anschluss*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flanschdose M23, radial und axial</li> <li>• Kabel 1 m/5 m, mit oder ohne Kupplung M23</li> </ul>			
Versorgungsspannung	DC 5 V ±0,5 V	DC 10 V bis 30 V	DC 10 V bis 30 V	DC 5 V ±0,5 V
Stromaufnahme ohne Last	≤ 120 mA	≤ 100 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
<b>Welle</b>	Vollwelle Ø 6 mm			
Mech. zul. Drehzahl n	≤ 16000 min <sup>-1</sup>			
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,01 Nm (bei 20 °C)			
Trägheitsmoment Rotor	≤ 2,7 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
Belastbarkeit der Welle <sup>2)</sup>	axial: ≤ 40 N; radial: ≤ 60 N am Wellenende			
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz	≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6)			
<b>Schock</b> 6 ms	≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)			
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>3)</sup>	100 °C	70 °C	100 °C <sup>4)</sup>	
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	Flanschdose oder Kabel fest verlegt: –40 °C; Kabel bewegt: –10 °C			
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP67 am Gehäuse; IP64 am Welleneingang (IP66 auf Anfrage)			
<b>Masse</b>	≈ 0,3 kg			
<b>Gültig für ID</b>	376846-xx	376866-xx	376836-xx	376886-xx <sup>5)</sup>

**Fett:** Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar.

\* Bei Bestellung bitte auswählen




1) Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8 V<sub>SS</sub> bis 1,2 V<sub>SS</sub>

2) Siehe auch *Mechanische Geräteausführungen und Anbau*

3) Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

4) 80 °C bei ROD 486 mit 4096 bzw. 5000 Strichen

5) Fehlerausschluss Mechanik verfügbar, Einschränkungen bei den Technischen Daten und besondere Montagehinweise: siehe Kundeninformation *Fehlerausschluss*

	Absolut					
	Singletum			Multitum		
	ROC 425 	ROC 413		ROQ 437 	ROQ 425	
<b>Schnittstelle*</b>	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
Bestellbezeichnung	EnDat22	EnDat01	SSI39r1	EnDat22	EnDat01	SSI41r1
Positionen/U	33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)		33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)	8192 (13 bit)
Umdrehungen	–			4096		
Code	Dual		Gray	Dual		Gray
Elektr. zul. Drehzahl Abweichungen <sup>1)</sup>	≤ 15000 min <sup>-1</sup> für stetigen Positionswert	512 Striche: ≤ 5000/12000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±100 LSB 2048 Striche: ≤ 1500/12000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±50 LSB	12000 min <sup>-1</sup> ±12 LSB	≤ 15000 min <sup>-1</sup> für stetigen Positionswert	512 Striche: ≤ 5000/10000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±100 LSB 2048 Striche: ≤ 1500/10000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±50 LSB	12000 min <sup>-1</sup> ±12 LSB
Rechenzeit t <sub>cal</sub> Taktfrequenz	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –
Inkrementalsignale	ohne	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>2)</sup>		ohne	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>2)</sup>	
Strichzahlen*	–	512 2048	512	–	512 2048	512
Grenzfrequenz –3 dB	–	512 Striche: ≥ 130 kHz; 2048 Striche: ≥ 400 kHz		–	512 Striche: ≥ 130 kHz; 2048 Striche: ≥ 400 kHz	
<b>Systemgenauigkeit</b>	±20"	512 Striche: ±60"; 2048 Striche: ±20"		±20"	512 Striche: ±60"; 2048 Striche: ±20"	
<b>Elektrischer Anschluss*</b>	• Flanschdose M12, radial • Kabel 1 m, mit Kupplung M12	• Flanschdose M23, axial oder radial • Kabel 1 m/5 m, mit oder ohne Kupplung M23		• Flanschdose M12, radial • Kabel 1 m, mit Kupplung M12	• Flanschdose M23, axial oder radial • Kabel 1 m/5 m, mit oder ohne Kupplung M23	
Versorgungsspannung	DC 3,6 V bis 14 V	DC 3,6 V bis 14 V	DC 4,75 V bis 30 V	DC 3,6 V bis 14 V	DC 3,6 V bis 14 V	DC 4,75 V bis 30 V
Leistungsaufnahme (maximal)	3,6 V: ≤ 0,6 W 14 V: ≤ 0,7 W	5 V: ≤ 0,8 W 10 V: ≤ 0,65 W 30 V: ≤ 1 W		3,6 V: ≤ 0,7 W 14 V: ≤ 0,8 W	5 V: ≤ 0,95 W 10 V: ≤ 0,75 W 30 V: ≤ 1,1 W	
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	5 V: 85 mA	5 V: 90 mA 24 V: 24 mA		5 V: 105 mA	5 V: 120 mA 24 V: 28 mA	
<b>Welle</b>	Vollwelle Ø 6 mm					
Mech. zul. Drehzahl n	≤ 15000 min <sup>-1</sup>			≤ 12000 min <sup>-1</sup>		
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,01 Nm (bei 20 °C)					
Trägheitsmoment Rotor	≤ 2,7 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>					
Belastbarkeit der Welle	axial: ≤ 40 N; radial: ≤ 60 N am Wellenende (siehe auch <i>Mechanische Geräteausführungen und Anbau</i> )					
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ROC/ROQ: ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> ; RIC/RIQ: ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)					
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>3)</sup>	100 °C					
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	Flanschdose oder Kabel fest verlegt: –40 °C; Kabel bewegt: –10 °C					
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP67 am Gehäuse; IP64 am Welleneingang (IP66 auf Anfrage)					
<b>Masse</b>	≈ 0,35 kg					
<b>Gültig für ID</b>	1322268-xx <sup>4)</sup>	1109254-xx	1353113-xx	1322273-xx <sup>4)</sup>	1109256-xx	1353117-xx

**Fett:** Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar.

\* Bei Bestellung bitte auswählen

<sup>1)</sup> Drehzahlabhängige Abweichungen zwischen Absolutwert und Inkrementalsignal

<sup>2)</sup> Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8 V<sub>SS</sub> bis 1,2 V<sub>SS</sub>

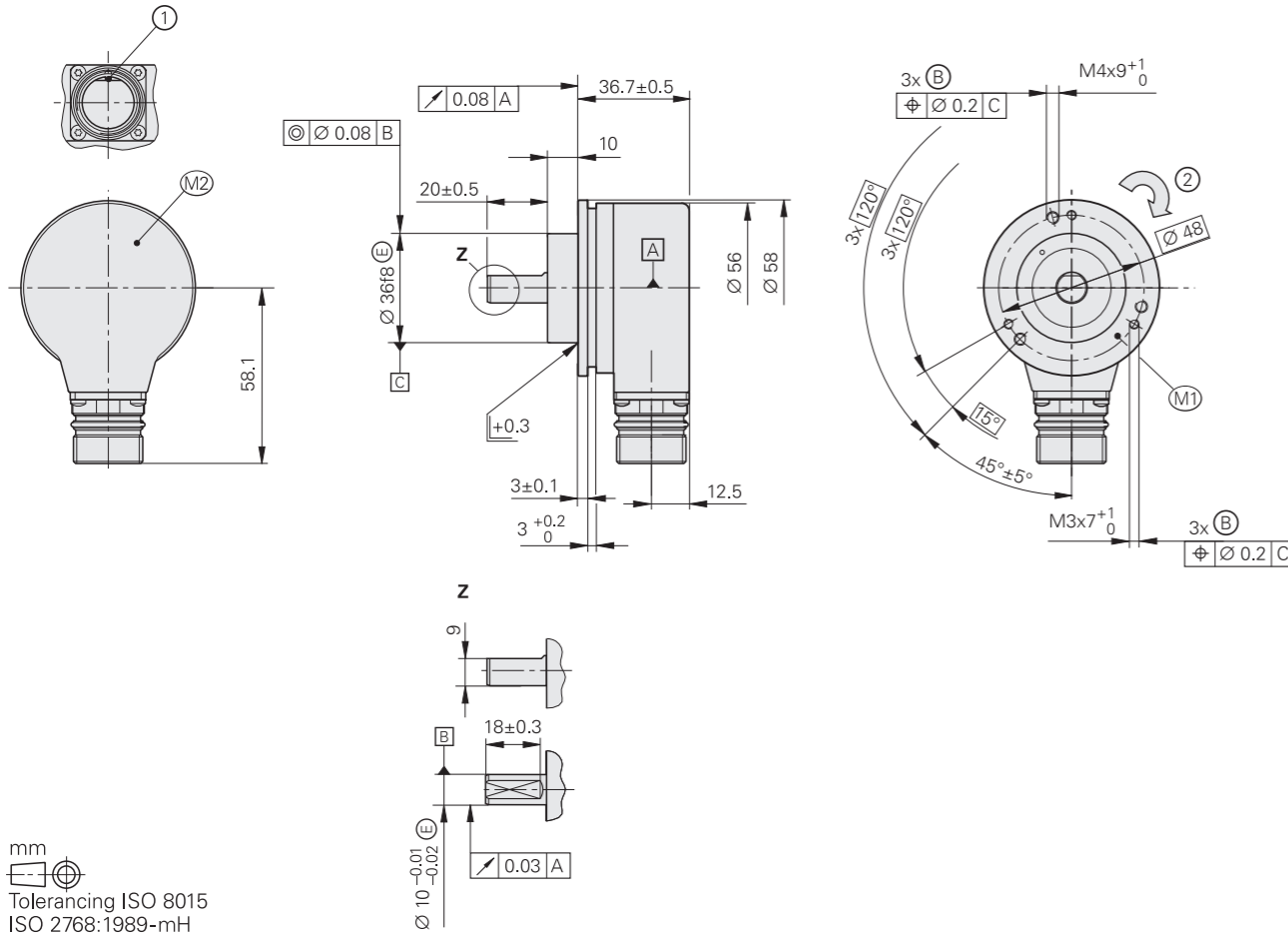
<sup>3)</sup> Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

<sup>4)</sup> Auch mit Functional Safety verfügbar, Abmessungen und Technische Daten siehe Produktinformation

# ROQ 425

Drehgeber für absolute Positionswerte mit Vollwelle für separate Wellenkupplung

- EnDat-Schnittstelle
- Zusätzliche Inkrementalsignale mit TTL- oder HTL-Pegel



mm  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

- = Lagerung
- ⊕ = Befestigungsgewinde
- M1 = Messpunkt Arbeitstemperatur
- M2 = Messpunkt Vibration siehe auch D 774714
- 1 = Stecker-Codierung
- 2 = Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte

Absolut	
Multiturn	
ROQ 425	
<b>Schnittstelle</b>	EnDat 2.2
Bestellbezeichnung*	EnDatH   EnDatT
Positionen/U	8192 (13 bit)
Umdrehungen	4096 (12 bit)
Code	Dual
Rechenzeit $t_{cal}$ Taktfrequenz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz
Inkrementalsignale	HTL   TTL
Signalperioden*	512   1024   2048   512   2048   4096
Flankenabstand a	≥ 2,4 μs   ≥ 0,8 μs   ≥ 0,6 μs   ≥ 2,4 μs   ≥ 0,6 μs   ≥ 0,2 μs
Ausgangsfrequenz	≤ 52 kHz   ≤ 103 kHz   ≤ 205 kHz   ≤ 52 kHz   ≤ 205 kHz   ≤ 410 kHz
<b>Systemgenauigkeit<sup>1)</sup></b>	±60"   ±60"   ±20"   ±60"   ±20"   ±20"
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Flanschdose M23, 17-polig, Stift, radial
Kabellänge <sup>2)</sup>	≤ 100 m (mit HEIDENHAIN-Kabel)
Versorgungsspannung	DC 10 V bis 30 V   DC 4,75 V bis 30 V
Leistungsaufnahme (maximal) <sup>3)</sup>	siehe Diagramm <i>Leistungsaufnahme</i>   bei 4,75 V: ≤ 900 mW bei 30 V: ≤ 1100 mW
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	bei 10 V: ≤ 56 mA bei 24 V: ≤ 34 mA   bei 5 V: ≤ 100 mA bei 24 V: ≤ 25 mA
<b>Welle</b>	Vollwelle Ø 10 mm mit Anflachung
Mech. zul. Drehzahl n <sup>4)</sup>	≤ 12000 min <sup>-1</sup>
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,025 Nm (bei 20 °C)
Trägheitsmoment Rotor	2,7 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>
Belastbarkeit der Welle	axial: ≤ 40 N radial: ≤ 60 N am Wellenende (siehe auch <i>Mechanische Geräteausführungen und Anbau</i> )
<b>Vibration</b> 10 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 150 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)
<b>Max. Arbeitstemperatur<sup>4)</sup></b>	100 °C
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	-40 °C
<b>Schutzart</b> EN 60529	Gehäuse: IP67 Wellenausgang: IP66
<b>Masse</b>	≈ 0,30 kg
<b>Gültig für ID</b>	1042530-xx   1042529-xx

\* Bei Bestellung bitte auswählen

1) Für absoluten Positionswert; Genauigkeit des Inkrementalsignals auf Anfrage

2) Bei HTL-Signalen ist die maximale Kabellänge abhängig von der Ausgangsfrequenz (siehe Diagramme *Kabellänge bei HTL*)

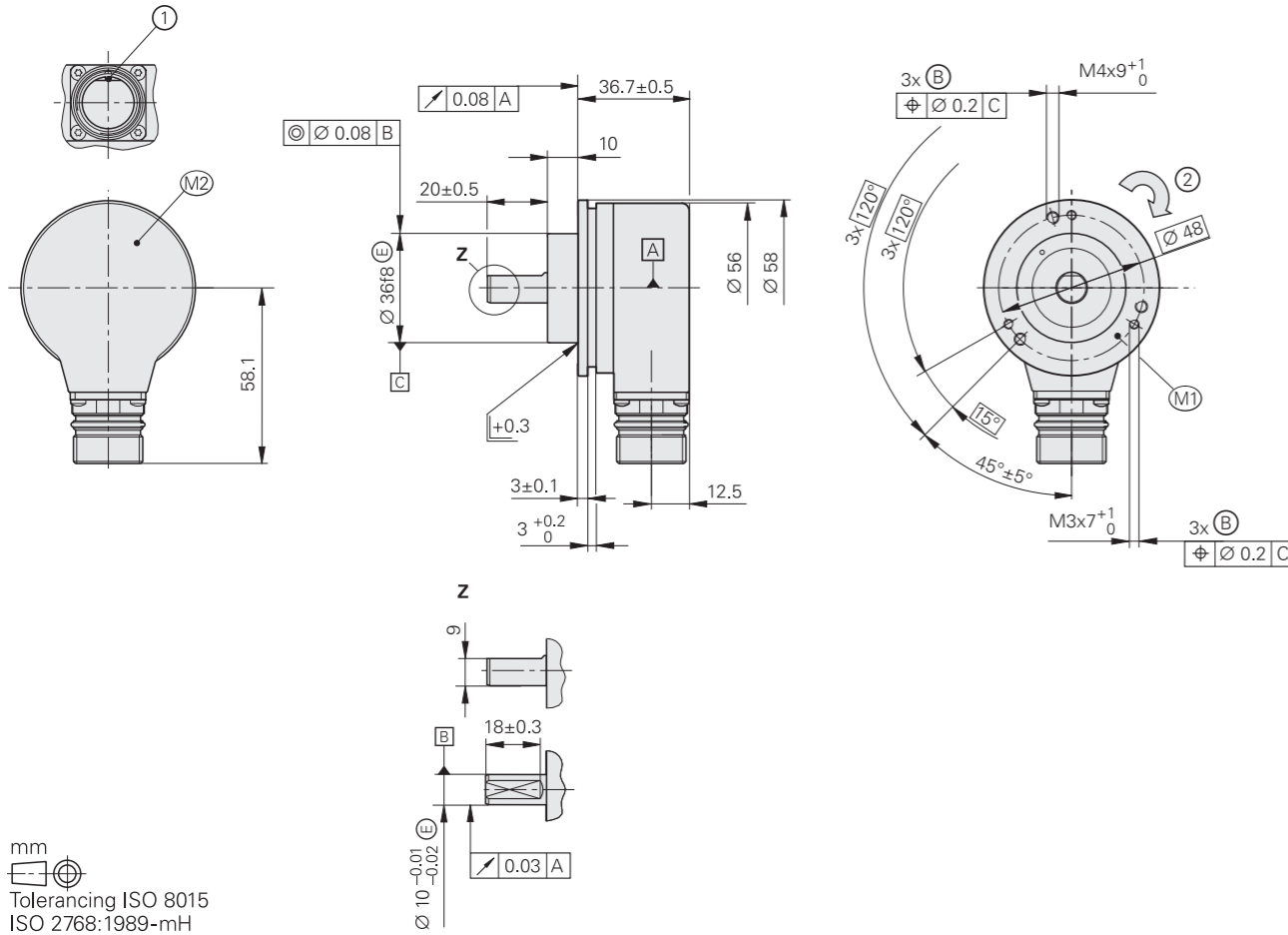
3) Siehe *Allgemeine elektrische Hinweise* im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*

4) Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

# ROQ 425

Drehgeber für absolute Positionswerte mit Vollwelle für separate Wellenkupplung

- SSI-Schnittstelle
- Zusätzliche Inkrementalsignale mit TTL- oder HTL-Pegel



mm  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

- = Lagerung
- ⊙ = Befestigungsgewinde
- M1 = Messpunkt Arbeitstemperatur
- M2 = Messpunkt Vibration siehe auch D 774714
- 1 = Stecker-Codierung
- 2 = Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte

Absolut	
Multiturn	
ROQ 425	
<b>Schnittstelle</b>	SSI
Bestellbezeichnung*	SSI41H SSI41T
Positionen/U	8192 (13 bit)
Umdrehungen	4096 (12 bit)
Code	Dual
Rechenzeit $t_{cal}$ Taktfrequenz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz
Inkrementalsignale	HTL <sup>5)</sup> TTL
Signalperioden*	512 1024 2048 512 2048 4096
Flankenabstand a	≥ 2,4 µs ≥ 0,8 µs ≥ 0,6 µs ≥ 2,4 µs ≥ 0,6 µs ≥ 0,2 µs
Ausgangsfrequenz	≤ 52 kHz ≤ 103 kHz ≤ 205 kHz ≤ 52 kHz ≤ 205 kHz ≤ 410 kHz
<b>Systemgenauigkeit<sup>1)</sup></b>	±60" ±60" ±20" ±60" ±20" ±20"
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Flanschdose M23, 12-polig, Stift, radial Flanschdose M23, 17-polig, Stift, radial
Kabellänge <sup>2)</sup>	≤ 100 m (mit HEIDENHAIN-Kabel)
Versorgungsspannung	DC 10 V bis 30 V DC 4,75 V bis 30 V
Leistungsaufnahme (maximal) <sup>3)</sup>	siehe Diagramm <i>Leistungsaufnahme</i> bei 4,75 V: ≤ 900 mW bei 30 V: ≤ 1100 mW
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	bei 10 V: ≤ 56 mA bei 24 V: ≤ 34 mA bei 5 V: ≤ 100 mA bei 24 V: ≤ 25 mA
<b>Welle</b>	Vollwelle Ø 10 mm mit Anflachung
Mech. zul. Drehzahl n <sup>4)</sup>	≤ 12000 min <sup>-1</sup>
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,025 Nm (bei 20 °C)
Trägheitsmoment Rotor	2,7 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>
Belastbarkeit der Welle	axial: ≤ 40 N radial: ≤ 60 N am Wellenende (siehe auch <i>Mechanische Geräteausführungen und Anbau</i> )
<b>Vibration</b> 10 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 150 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)
<b>Max. Arbeitstemperatur<sup>4)</sup></b>	100 °C
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	-40 °C
<b>Schutzart</b> EN 60529	Gehäuse: IP67 Wellenausgang: IP66
<b>Masse</b>	≈ 0,30 kg
<b>Gültig für ID</b>	1065028-xx 1042524-xx

\* Bei Bestellung bitte auswählen

1) Für absoluten Positionswert; Genauigkeit des Inkrementalsignals auf Anfrage

2) Bei HTL-Signalen ist die maximale Kabellänge abhängig von der Ausgangsfrequenz (siehe Diagramme *Kabellänge bei HTL*)

3) Siehe *Allgemeine elektrische Hinweise* im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*

4) Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

5) HTLs auf Anfrage

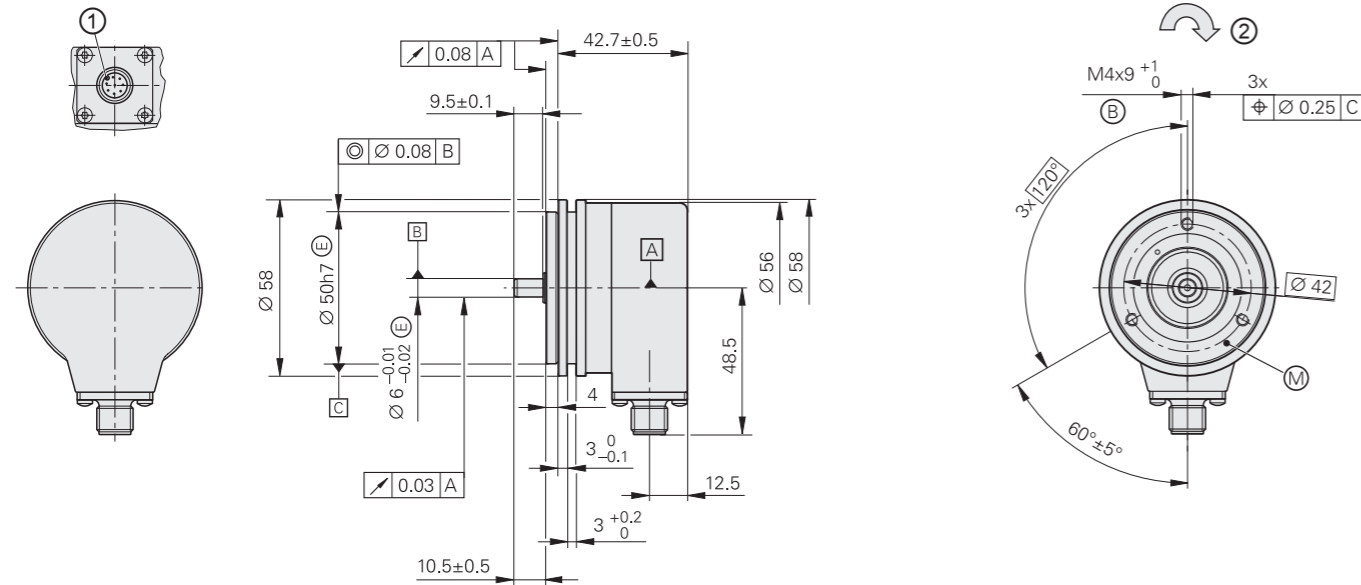
# Baureihe ROC/ROQ 400F/S

## Absolute Drehgeber

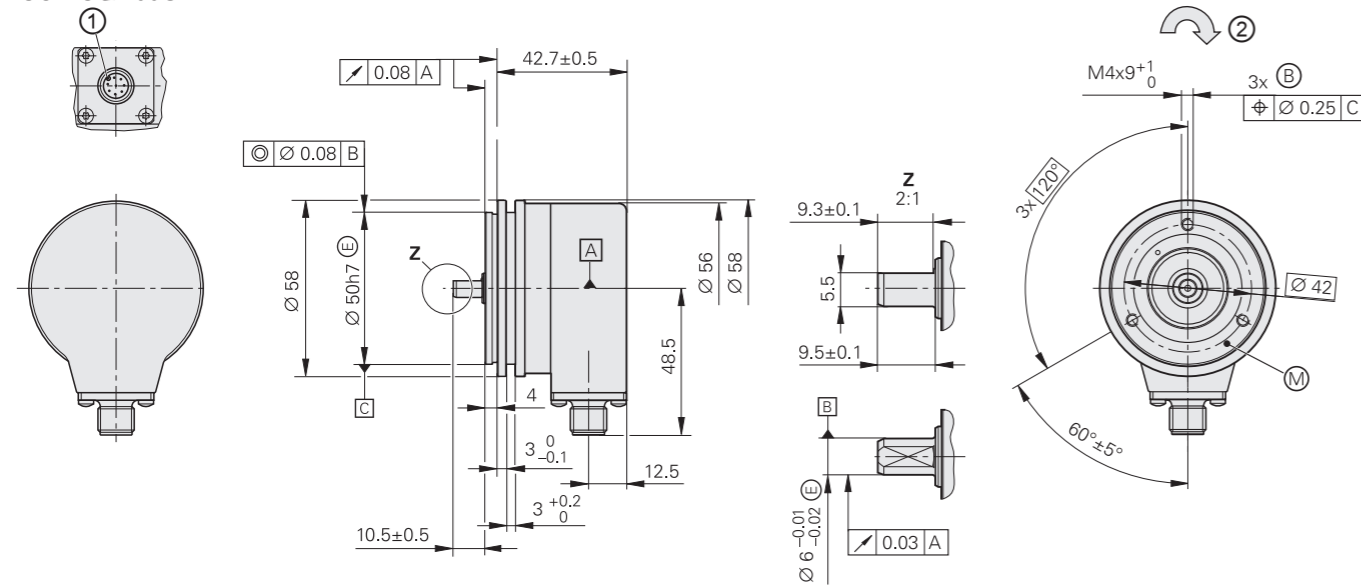
- Synchroflansch
- Vollwelle für separate Wellenkupplung
- Fanuc Serial Interface bzw. Siemens DRIVE-CLiQ-Schnittstelle



### ROC/ROQ 400F



### ROC/ROQ 400S



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

- ▣ = Lagerung
- ⊙ = Befestigungsgewinde
- ⊙ = Messpunkt Arbeitstemperatur
- 1 = Stecker-Codierung
- 2 = Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG.

	Absolut			
	Singleturn ROC 425F	ROC 424S	Multiturn ROQ 437F	ROQ 436S
<b>Schnittstelle</b>	Fanuc Serial Interface; αi Interface	DRIVE-CLiQ	Fanuc Serial Interface; αi Interface	DRIVE-CLiQ
Bestellbezeichnung	Fanuc05 <sup>1)</sup>	DQ01	Fanuc06 <sup>1)</sup>	DQ01
Positionen/U	αi: 33554432 (25 bit) α: 8388608 (23 bit)	16777216 (24 bit)	33554432 (25 bit)	16777216 (24 bit)
Umdrehungen	8192 über Umdrehungs- zähler	–	αi: 4096	4096
Code	Dual			
Elektr. zul. Drehzahl	≤ 15000 min <sup>-1</sup> für stetigen Positionswert			
Rechenzeit t <sub>cal</sub>	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>
<b>Systemgenauigkeit</b>	±20"			
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Flanschdose M12, radial			
Kabellänge	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>
Versorgungsspannung DC	3,6 V bis 14 V	10 V bis 36 V	3,6 V bis 14 V	10 V bis 36 V
Leistungsaufnahme (maximal)	5 V: ≤ 0,7 W 14 V: ≤ 0,8 W	10 V: ≤ 1,4 W 36 V: ≤ 1,5 W	5 V: ≤ 0,75 W 14 V: ≤ 0,85 W	10 V: ≤ 1,4 W 36 V: ≤ 1,5 W
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	5 V: 90 mA	24 V: 37 mA	5 V: 100 mA	24 V: 43 mA
<b>Welle</b>	Vollwelle Ø 6 mm (bei ROC 424S und ROQ 436S mit Anflachung)			
Mech. zul. Drehzahl n <sup>4)</sup>	≤ 15000 min <sup>-1</sup>		≤ 12000 min <sup>-1</sup>	
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,01 Nm (bei 20 °C)			
Trägheitsmoment Rotor	≤ 2,9 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
Belastbarkeit der Welle	axial: 40 N; radial: 60 N am Wellenende (siehe auch <i>Mechanische Geräteausführungen und Anbau</i> )			
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz	≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6)			
<b>Schock</b> 6 ms	≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)			
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>4)</sup>	100 °C			
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	-30 °C			
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP67 am Gehäuse; IP64 am Welleneingang			
<b>Masse</b>	≈ 0,35 kg			
<b>Gültig für ID</b>	1081305-xx	1036789-xx <sup>5)</sup>	1081303-xx	1036786-xx <sup>5)</sup>

1) Optimiert für Fanuc-Werkzeugmaschinensteuerungen

2) Rechenzeit TIME\_MAX\_ACTVAL

3) Siehe Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*; mit n<sub>MG</sub> = 1 (inkl. Adapterkabel)

4) Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

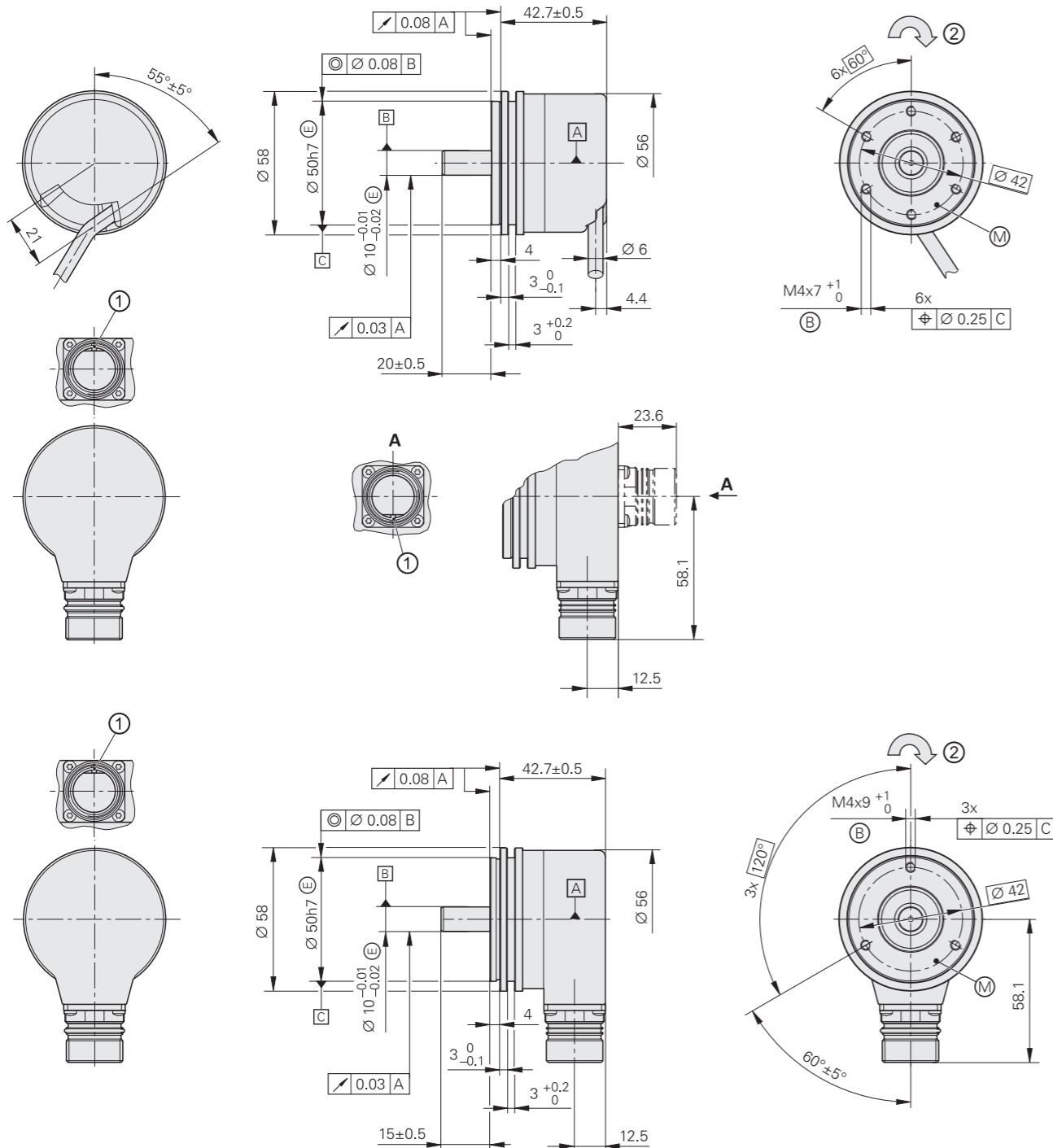
5) Auch mit Functional Safety verfügbar, Abmessungen und Technische Daten siehe Produktinformation



# Baureihe ROC 425

## Absolute Drehgeber

- Synchroflansch aus Stahl
- Hohe Genauigkeit
- Vollwelle für separate Wellenkupplung
- Version mit Edelstahlgehäuse



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

Kabel radial, auch axial verwendbar  
 ▢ = Lagerung  
 ⊙ = Befestigungsgewinde  
 ⊕ = Messpunkt Arbeitstemperatur  
 1 = Stecker-Codierung  
 2 = Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte

Edelstahlversion	Material
Welle	1.4104
Flansch, Kappe, Flanschdose	1.4301 (V2A)

	Absolut	
	Singleturn	ROC 425 Edelstahl
<b>Schnittstelle</b>	EnDat 2.2	
Bestellbezeichnung	EnDat01	
Positionen/U	33554432 (25 bit)	
Umdrehungen	-	
Code	Dual	
Elektr. zul. Drehzahl Abweichungen <sup>1)</sup>	≤ 1500/15000 min <sup>-1</sup> ±1200 LSB/±9200 LSB	
Rechenzeit t <sub>cal</sub> Taktfrequenz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	
Inkrementalsignale	~ 1 V <sub>SS</sub>	
Strichzahl	2048	
Grenzfrequenz -3 dB	≥ 400 kHz	
<b>Systemgenauigkeit</b>	±10"	
<b>Elektrischer Anschluss*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flanschdose M23, axial oder radial</li> <li>• Kabel 1 m/5 m, mit oder ohne Kupplung M23</li> </ul>	Flanschdose M23, radial
Versorgungsspannung	DC 3,6 V bis 14 V	
Leistungsaufnahme (maximal)	3,6 V: ≤ 0,6 W 14 V: ≤ 0,7 W	
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	5 V: 85 mA	
<b>Welle</b>	Vollwelle Ø 10 mm, Länge 20 mm	Vollwelle Ø 10 mm, Länge 15 mm
Mech. zul. Drehzahl n	≤ 12000 min <sup>-1</sup>	
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,025 Nm (bei 20 °C)	0,025 Nm (bei 20 °C)
Trägheitsmoment Rotor	≤ 2,1 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>	
Belastbarkeit der Welle	axial: ≤ 40 N; radial: ≤ 60 N am Wellenende (siehe auch <i>Mechanische Geräteausführungen und Anbau</i> )	
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)	
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>3)</sup>	80 °C	
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	Flanschdose oder Kabel fest verlegt: -40 °C; Kabel bewegt: -10 °C	
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP67 am Gehäuse; IP66 am Welleneingang	
<b>Masse</b>	≈ 0,50 kg	≈ 0,55 kg
<b>Gültig für ID</b>	1350876-xx	

**Fett:** Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar.

\* Bei Bestellung bitte auswählen

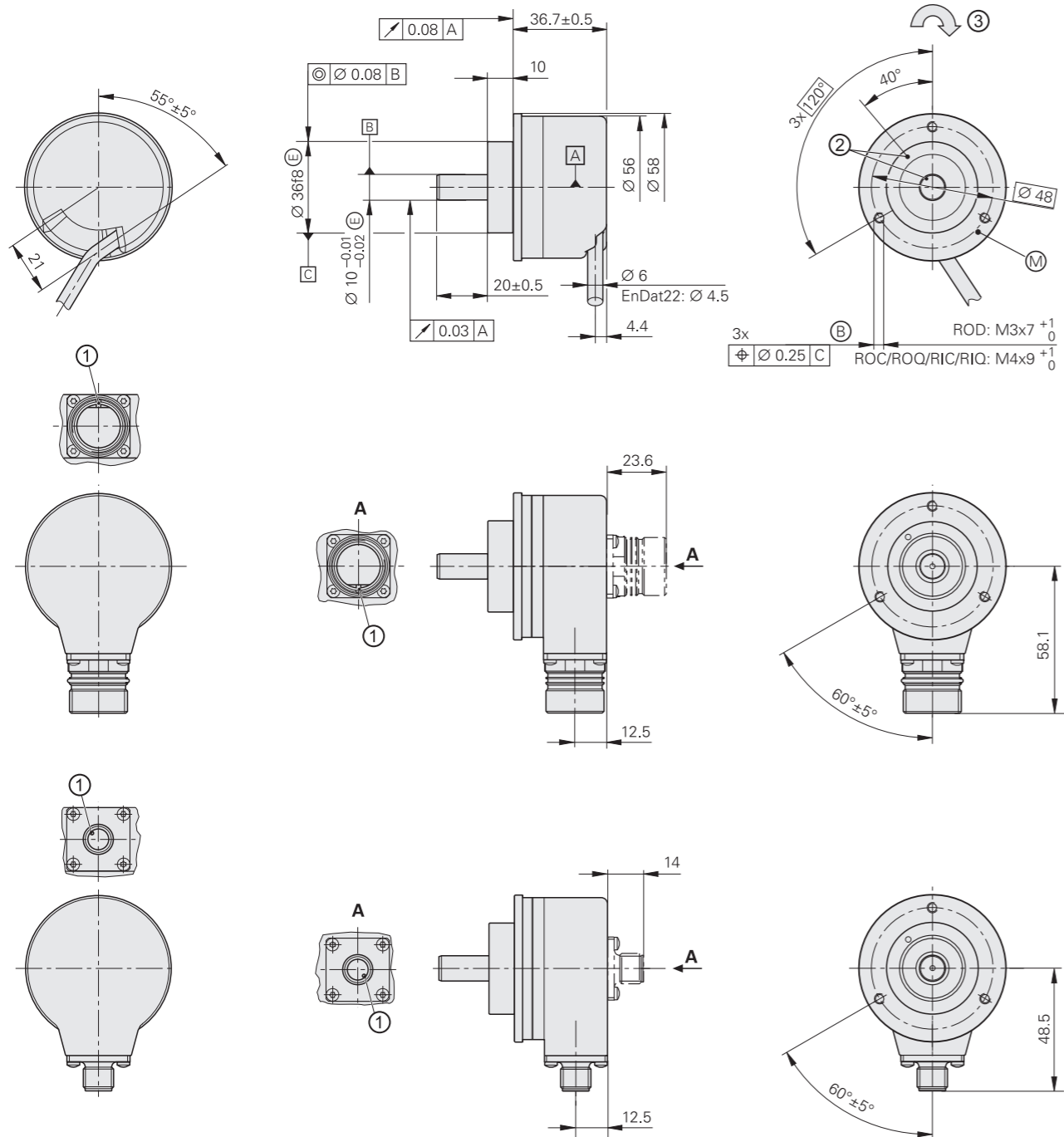
<sup>1)</sup> Drehzahlabhängige Abweichungen zwischen Absolutwert und Inkrementalsignal

<sup>2)</sup> Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8 V<sub>SS</sub> bis 1,2 V<sub>SS</sub>

<sup>3)</sup> Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

# Baureihe ROC/ROQ/ROD 400

- Absolute und inkrementale Drehgeber**
- Klemmflansch
  - Vollwelle für separate Wellenkupplung



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

Kabel radial, auch axial verwendbar  
 A = Lagerung  
 B = Befestigungsgewinde  
 M = Messpunkt Arbeitstemperatur  
 1 = Stecker-Codierung  
 2 = ROD Referenzmarkenlage Welle – Flansch ±15°  
 3 = Inkrementale Drehgeber: Drehrichtung der Welle für Ausgangssignale gemäß Schnittstellenbeschreibung  
 Absolute Drehgeber: Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte

	Inkremental									
	ROD 420					ROD 430			ROD 480	
<b>Schnittstelle</b>	TTL					HTL			~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>1)</sup>	
Strichzahlen*	50	100	250	360	500	512	720	-		
	1000	1024	1250	1500	2000	2048	2500	3600	4096	5000
Referenzmarke	eine									
Grenzfrequenz -3 dB	-							≥ 180 kHz		
Ausgangsfrequenz	≤ 300 kHz							-		
Flankenabstand a	≥ 0,39 µs							-		
<b>Systemgenauigkeit</b>	1/20 der Teilungsperiode									
<b>Elektrischer Anschluss*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flanschdose M23, radial und axial</li> <li>• Kabel 1 m/5 m, mit oder ohne Kupplung M23</li> </ul>									
Versorgungsspannung	DC 5 V ±0,5 V					DC 10 V bis 30 V			DC 5 V ±0,5 V	
Stromaufnahme ohne Last	≤ 120 mA					≤ 150 mA			≤ 120 mA	
<b>Welle</b>	Vollwelle Ø 10 mm									
Mech. zul. Drehzahl n	≤ 16000 min <sup>-1</sup>									
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,01 Nm (bei 20 °C)									
Trägheitsmoment Rotor	≤ 2,1 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>									
Belastbarkeit der Welle <sup>2)</sup>	axial: ≤ 40 N; radial: ≤ 60 N am Wellenende									
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz	≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6)									
<b>Schock</b> 6 ms	≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)									
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>3)</sup>	100 °C (80 °C bei ROD 480 mit 4096 bzw. 5000 Strichen)									
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	Flanschdose oder Kabel fest verlegt: -40 °C Kabel bewegt: -10 °C									
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP67 am Gehäuse; IP64 am Welleneingang (IP66 auf Anfrage)									
<b>Masse</b>	≈ 0,3 kg									
<b>Gültig für ID</b>	376840-xx					376834-xx			376880-xx <sup>4)</sup>	

**Fett:** Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar.




\* Bei Bestellung bitte auswählen

<sup>1)</sup> Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8 V<sub>SS</sub> bis 1,2 V<sub>SS</sub>

<sup>2)</sup> Siehe auch *Mechanische Geräteausführungen und Anbau*

<sup>3)</sup> Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

<sup>4)</sup> Fehlerausschluss Mechanik verfügbar, Einschränkungen bei den Technischen Daten und besondere Montagehinweise: siehe Kundeninformation *Fehlerausschluss*

	Absolut					
	Singletum ROC 425 			Multitum ROQ 437 		
	ROC 413		ROQ 425			
<b>Schnittstelle*</b>	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
Bestellbezeichnung	EnDat22	EnDat01	SSI39r1	EnDat22	EnDat01	SSI41r1
Positionen/U	33554432 (25 bit)		8192 (13 bit)		33554432 (25 bit)	
Umdrehungen	–			4096		
Code	Dual		Gray		Dual	
Elektr. zul. Drehzahl Abweichungen <sup>1)</sup>	≤ 15000 min <sup>-1</sup> für stetigen Positionswert	512 Striche: ≤ 5000/12000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±100 LSB 2048 Striche: ≤ 1500/12000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±50 LSB	12000 min <sup>-1</sup> ±12 LSB	≤ 15000 min <sup>-1</sup> für stetigen Positionswert	512 Striche: ≤ 5000/10000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±100 LSB 2048 Striche: ≤ 1500/10000 min <sup>-1</sup> ±1 LSB/±50 LSB	12000 min <sup>-1</sup> ±12 LSB
Rechenzeit t <sub>cal</sub> Taktfrequenz	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –
Inkrementalsignale	ohne	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>2)</sup>		ohne	~ 1 V <sub>SS</sub> <sup>2)</sup>	
Strichzahlen*	–	512 2048	512	–	512 2048	512
Grenzfrequenz –3 dB	–	512 Striche: ≥ 130 kHz; 2048 Striche: ≥ 400 kHz		–	512 Striche: ≥ 130 kHz; 2048 Striche: ≥ 400 kHz	
<b>Systemgenauigkeit<sup>1)</sup></b>	±20"		512 Striche: ±60"; 2048 Striche: ±20"		±20"	
<b>Elektrischer Anschluss*</b>	• Flanschdose M12, radial • Kabel 1 m, mit Kupplung M12		• Flanschdose M23, axial oder radial • Kabel 1 m/5 m, mit oder ohne Kupplung M23		• Flanschdose M12, radial • Kabel 1 m, mit Kupplung M12	
Versorgungsspannung	DC 3,6 V bis 14 V		DC 3,6 V bis 14 V		DC 3,6 V bis 14 V	
Leistungsaufnahme (maximal)	3,6 V: ≤ 0,6 W 14 V: ≤ 0,7 W		5 V: ≤ 0,8 W 10 V: ≤ 0,65 W 30 V: ≤ 1 W		3,6 V: ≤ 0,7 W 14 V: ≤ 0,8 W	
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	5 V: 85 mA		5 V: 90 mA 24 V: 24 mA		5 V: 105 mA	
<b>Welle</b>	Vollwelle Ø 10 mm					
Mech. zul. Drehzahl n	≤ 15000 min <sup>-1</sup>			≤ 12000 min <sup>-1</sup>		
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,01 Nm (bei 20 °C)					
Trägheitsmoment Rotor	≤ 2,3 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>					
Belastbarkeit der Welle	axial: ≤ 40 N; radial: ≤ 60 N am Wellenende (siehe auch <i>Mechanische Geräteausführungen und Anbau</i> )					
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 300 m/s <sup>2</sup> ; (EN 60068-2-6); höhere Werte auf Anfrage ROC/ROQ: ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> ; RIC/RIQ: ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)					
<b>Max. Arbeitstemperatur<sup>3)</sup></b>	100 °C					
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	Flanschdose oder Kabel fest verlegt: –40 °C; Kabel bewegt: –10 °C					
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP67 am Gehäuse; IP64 am Welleneingang (IP66 auf Anfrage)					
<b>Masse</b>	≈ 0,35 kg					
<b>Gültig für ID</b>	1322269-xx <sup>4)</sup>	1109255-xx	1353114-xx	1322274-xx <sup>4)</sup>	1109257-xx	1353118-xx

**Fett:** Diese Ausführung ist als Vorzugstyp schnell lieferbar.

\* Bei Bestellung bitte auswählen

<sup>1)</sup> Drehzahlabhängige Abweichungen zwischen Absolutwert und Inkrementalsignal

<sup>2)</sup> Eingeschränkte Toleranzen: Signalgröße 0,8 V<sub>SS</sub> bis 1,2 V<sub>SS</sub>

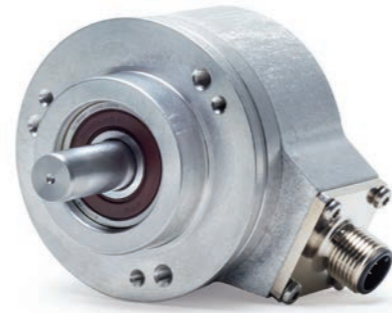
<sup>3)</sup> Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

<sup>4)</sup> Auch mit Functional Safety verfügbar, Abmessungen und Technische Daten siehe Produktinformation

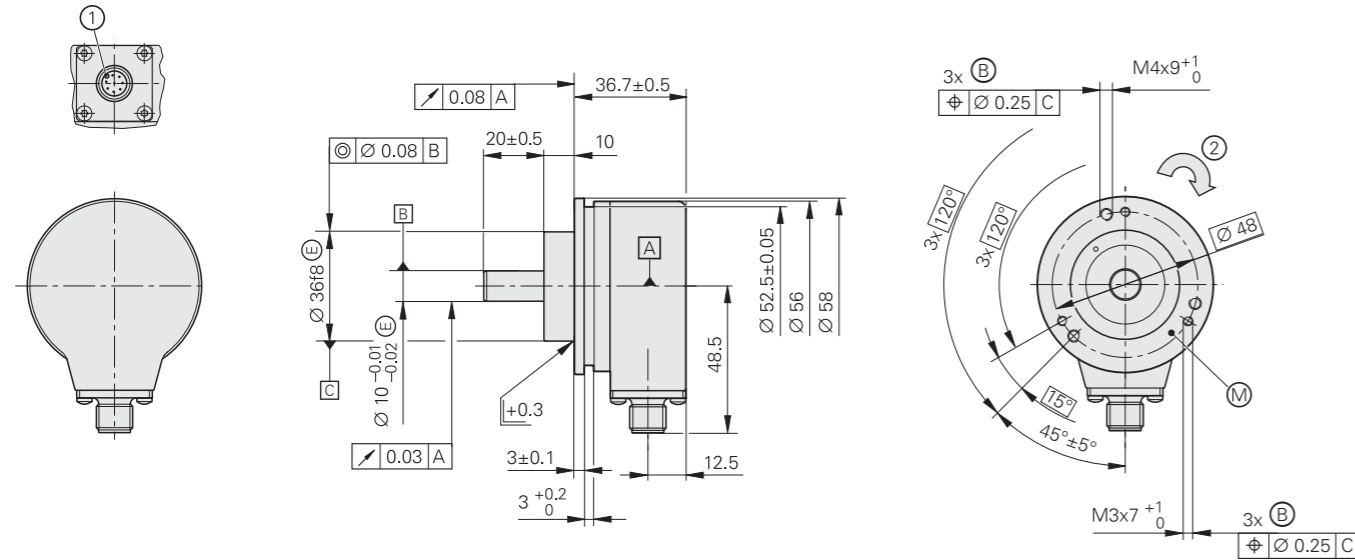
# Baureihe ROC/ROQ 400F/S

## Absolute Drehgeber

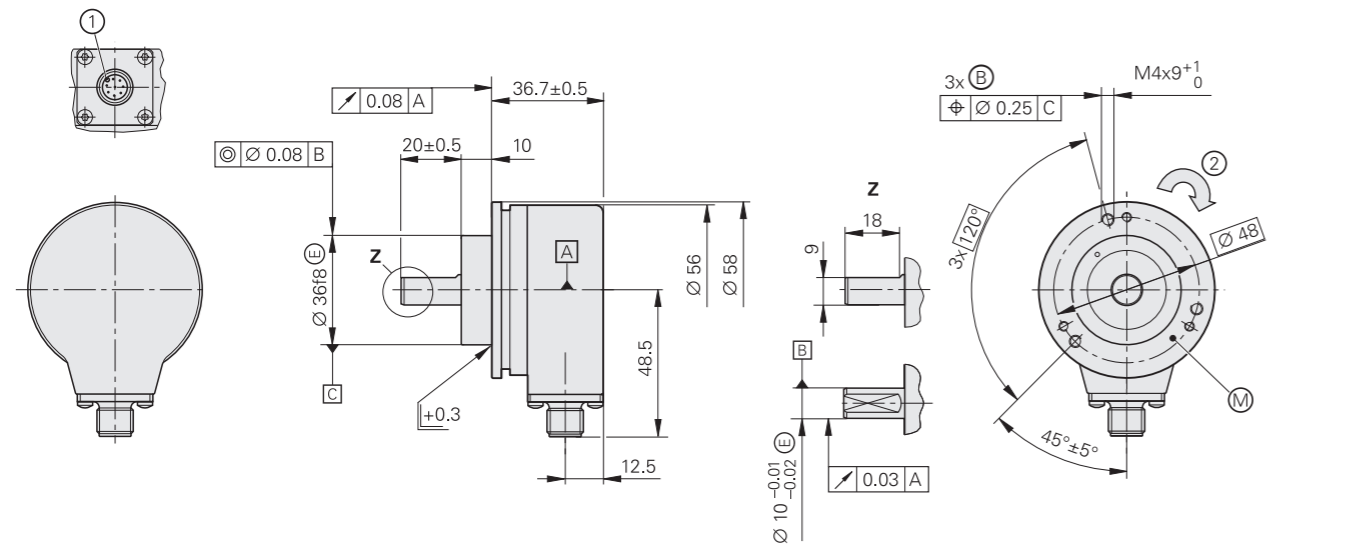
- Klemmflansch mit zusätzlicher Nut für Befestigung mit Spannpratzen
- Vollwelle für separate Wellenkupplung
- Fanuc Serial Interface bzw. Siemens DRIVE-CLiQ-Schnittstelle



### ROC/ROQ 400F



### ROC/ROQ 400S



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

- ▣ = Lagerung
  - ⊙ = Befestigungsgewinde
  - Ⓜ = Messpunkt Arbeitstemperatur
  - 1 = Stecker-Codierung
  - 2 = Drehrichtung der Welle für steigende Positionswerte
- DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG.

	Absolut			
	Singleturn ROC 425F	ROC 424S	Multiturn ROQ 437F	ROQ 436S
<b>Schnittstelle</b>	Fanuc Serial Interface; αi Interface	DRIVE-CLiQ	Fanuc Serial Interface; αi Interface	DRIVE-CLiQ
Bestellbezeichnung	Fanuc05 <sup>1)</sup>	DQ01	Fanuc06 <sup>1)</sup>	DQ01
Positionen/U	αi: 33554432 (25 bit) α: 8388608 (23 bit)	16777216 (24 bit)	33554432 (25 bit)	16777216
Umdrehungen	8192 über Umdrehungs- zähler	–	αi: 4096	4096
Code	Dual			
Elektr. zul. Drehzahl	≤ 15000 min <sup>-1</sup> für stetigen Positionswert			
Rechenzeit t <sub>cal</sub>	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>
<b>Systemgenauigkeit</b>	±20"			
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Flanschdose M12, radial			
Kabellänge	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>
Versorgungsspannung DC	3,6 V bis 14 V	10 V bis 36 V	3,6 V bis 14 V	10 V bis 36 V
Leistungsaufnahme (maximal)	5 V: ≤ 0,7 W 14 V: ≤ 0,8 W	10 V: ≤ 1,4 W 36 V: ≤ 1,5 W	5 V: ≤ 0,75 W 14 V: ≤ 0,85 W	10 V: ≤ 1,4 W 36 V: ≤ 1,5 W
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	5 V: 90 mA	24 V: 37 mA	5 V: 100 mA	24 V: 43 mA
<b>Welle</b>	Vollwelle Ø 10 mm (bei ROC 424S und ROQ 436S mit Anflachung)			
Mech. zul. Drehzahl n <sup>4)</sup>	≤ 15000 min <sup>-1</sup>		≤ 12000 min <sup>-1</sup>	
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,01 Nm (bei 20 °C)			
Trägheitsmoment Rotor	≤ 2,9 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
Belastbarkeit der Welle	<i>axial</i> : 40 N; <i>radial</i> : 60 N am Wellenende (siehe auch <i>Mechanische Geräteausführungen und Anbau</i> )			
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)			
<b>Max. Arbeitstemperatur</b> <sup>4)</sup>	100 °C			
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	–30 °C			
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP67 am Gehäuse; IP64 am Welleneingang			
<b>Masse</b>	≈ 0,35 kg			
<b>Gültig für ID</b>	1081306-xx	1036790-xx <sup>5)</sup>	1081304-xx	1036792-xx <sup>5)</sup>

1) Optimiert für Fanuc-Werkzeugmaschinen

2) Rechenzeit TIME\_MAX\_ACTVAL

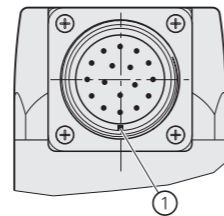
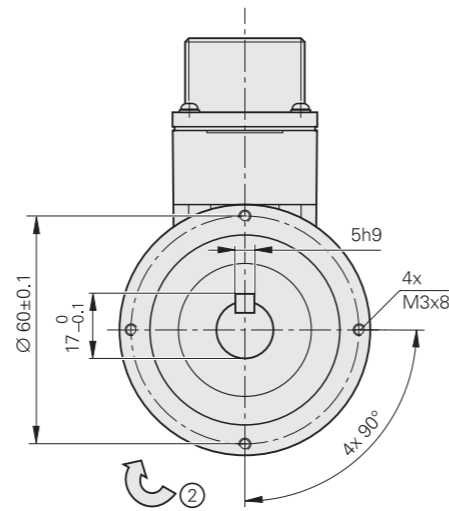
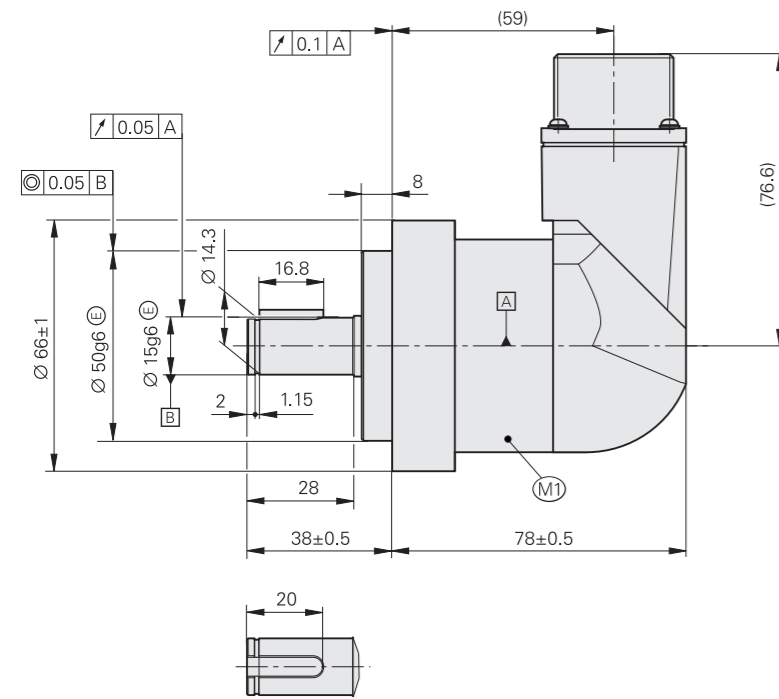
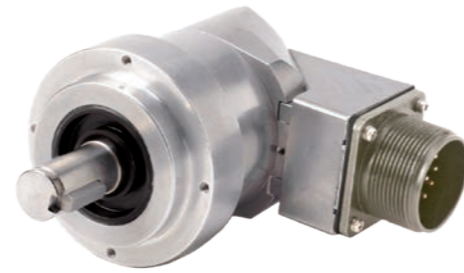
3) Siehe Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*; mit η<sub>MG</sub> = 1 (inkl. Adapterkabel)

4) Zusammenhang zwischen Arbeitstemperatur und Drehzahl bzw. Versorgungsspannung siehe *Allgemeine mechanische Hinweise*

5) Auch mit Functional Safety verfügbar, Abmessungen und Technische Daten siehe Produktinformation

# Baureihe ROD 600

- Inkrementale Drehgeber in robuster Ausführung
- Klemmflansch
- Vollwelle für separate Wellenkupplung



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

- ▣ = Lagerung Drehgeber
- M1 = Messpunkt Arbeitstemperatur
- 1 = Stecker-Codierung
- 2 = Drehrichtung der Welle für Ausgangssignale gemäß Schnittstellenbeschreibung

	Inkremental	
	ROD 620	ROD 630
<b>Inkrementalsignale</b>	TTL	HTL
Strichzahlen*	512 1000 1024 2048 5000	
Referenzmarke	eine	
Abtastfrequenz Flankenabstand a	≤ 300 kHz ≥ 0,39 µs	
<b>Systemgenauigkeit</b>	±1/20 der Teilungsperiode	
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Flanschdose 1¼" – 18UNEF 17-polig, radial <sup>1)</sup>	
Versorgungsspannung Stromaufnahme ohne Last	DC 5 V ±0,5 V ≤ 120 mA	DC 10 V bis 30 V ≤ 150 mA
<b>Welle</b>	Vollwelle Ø 15 mm mit Passfeder	
Mech. zul. Drehzahl n	≤ 12000 min <sup>-1</sup>	
Anlaufdrehmoment (typisch)	0,05 Nm (bei 20 °C)	
Trägheitsmoment Rotor	≤ 11 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>	
Belastbarkeit der Welle	<i>axial:</i> 75 N <i>radial:</i> 75 N am Wellenende	
<b>Vibration</b> 55 Hz bis 2000 Hz <b>Schock</b> 6 ms	≤ 200 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)	
<b>Max. Arbeitstemperatur</b>	85 °C	
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	-20 °C	
<b>Relative Luftfeuchte</b>	≤ 93 % (40 °C/4 d gemäß EN 60068-2-78); Kondensation ausgeschlossen	
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP66	
<b>Masse</b>	≈ 0,8 kg	
<b>Gültig für ID</b>	1145260-xx	1145261-xx

\* Bei Bestellung bitte auswählen

<sup>1)</sup> Passender Gegenstecker: ID 1094831-01, Kabel unverdrahtet: ID 816317-xx

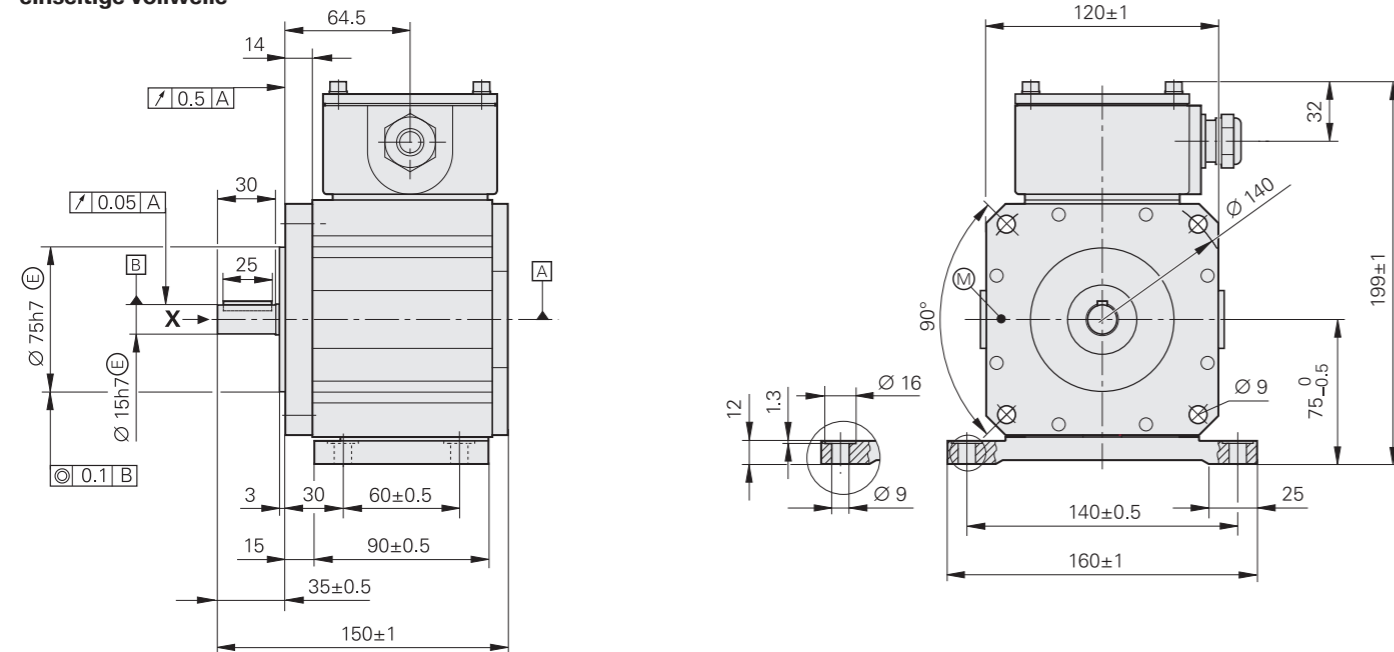
# ROD 1930

## Inkrementale Drehgeber

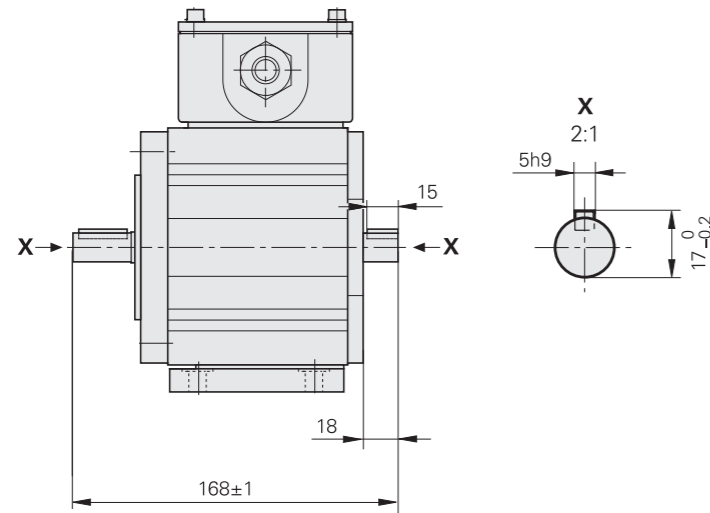
- Für Flansch- oder Fußbefestigung
- Vollwelle mit Passfeder für separate Wellenkupplung



### einseitige Vollwelle



### durchgehende Vollwelle



mm  
 mm  
 mm  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

⊠ = Lagerung  
 ⊙ = Messpunkt Arbeitstemperatur  
 1 = Drehrichtung der Welle für Ausgangssignale gemäß Schnittstellenbeschreibung

Inkremental	
ROD 1930	
Schnittstelle*	□ HTL □ HTLs
Strichzahlen*	600 1024 1200 2400
Referenzmarke	– eine
Ausgangsfrequenz Flankenabstand a	≤ 160 kHz ≤ 0,76 μs
Systemgenauigkeit	±1/10 der Teilungsperiode
Elektrischer Anschluss	Klemmkasten mit Schraubklemmen
Versorgungsspannung	DC 10 V bis 30 V
Stromaufnahme (typisch; ohne Last)	15 V: 60 mA
Welle*	einseitige oder durchgehende Vollwelle Ø 15 mm mit Passfeder
Mech. zul. Drehzahl	≤ 4000 min <sup>-1</sup>
Anlaufdrehmoment (typisch) bei 20 °C	einseitige Vollwelle: 0,05 Nm durchgehende Welle: 0,15 Nm
Trägheitsmoment Rotor	2,5 · 10 <sup>-5</sup> kgm <sup>2</sup>
Zulässige Winkel- beschleunigung	≤ 4 · 10 <sup>4</sup> rad/s <sup>2</sup>
Belastbarkeit der Welle <sup>1)</sup>	axial: ≤ 150 N radial: ≤ 200 N am Wellenende
Vibration 25 Hz bis 200 Hz Schock 6 ms	≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)
Arbeitstemperatur <sup>2)</sup>	-20 bis 70 °C
Schutzart EN 60529	IP66
Masse	≈ 4,5 kg
Gültig für ID	einseitige Vollwelle: 1043373-xx durchgehende Vollwelle: 1043377-xx

\* Bei Bestellung bitte auswählen

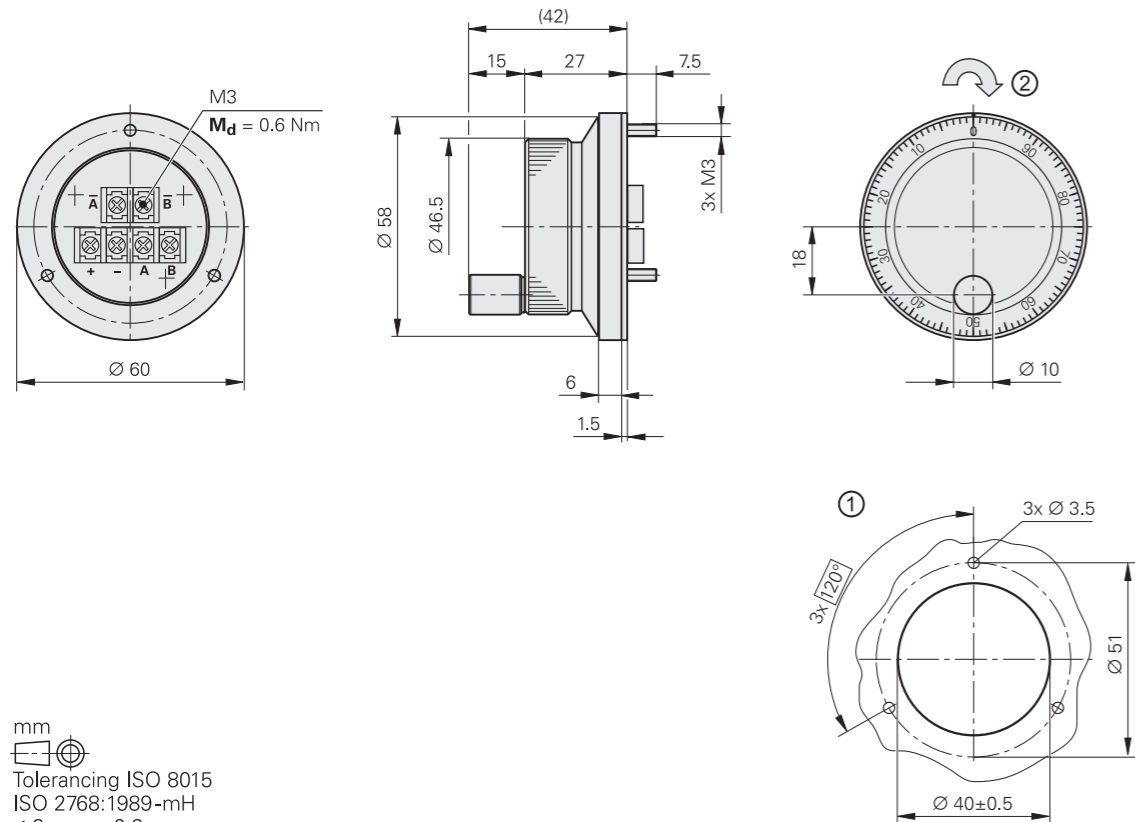
<sup>1)</sup> Siehe auch *mechanische Geräteausführungen und Anbau*

<sup>2)</sup> Sonderausführungen auf Anfrage z. B. mit Wasserkühlmantel

# HR 1120

## Elektronisches Handrad

- Einbauversion
- Mit mechanischer Rastung



mm  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768:1989-mH  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

1 = Montageausschnitt  
 2 = Drehrichtung für Ausgangssignale gemäß Schnittstellenbeschreibung

Inkremental	
HR 1120	
<b>Schnittstelle</b>	□ TTL
Strichzahl	100
Ausgangsfrequenz	≤ 5 kHz
Schaltzeiten	t <sub>+</sub> /t <sub>-</sub> ≤ 100 ns
<b>Elektrischer Anschluss</b>	über M3-Schraubklemmen
Kabellänge	≤ 30 m
Versorgungsspannung	DC 5 V ±0,25 V
Stromaufnahme ohne Last	≤ 160 mA
<b>Rastung</b>	mechanisch 100 Rastpositionen pro Umdrehung Rastpositionen definiert innerhalb des LOW-Pegels von U <sub>a1</sub> und U <sub>a2</sub>
<b>Mech. zul. Drehzahl</b>	≤ 200 min <sup>-1</sup>
<b>Drehmoment</b>	≤ 0,1 Nm (bei 25 °C)
<b>Vibration</b> 10 Hz bis 200 Hz	≤ 20 m/s <sup>2</sup>
<b>Max. Arbeitstemperatur</b>	60 °C
<b>Min. Arbeitstemperatur</b>	0 °C
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP00; IP40 im eingebauten Zustand keine Betauung zulässig
<b>Masse</b>	≈ 0,15 kg
<b>Gültig für ID</b>	687617-xx

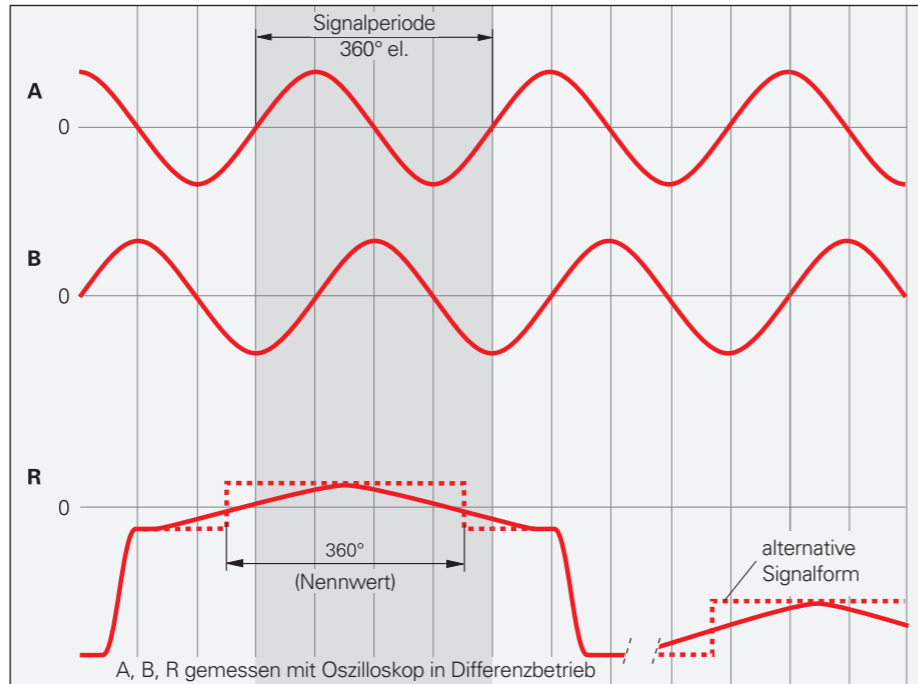
# Schnittstellen

## Inkrementalsignale $\sim 1 V_{SS}$

HEIDENHAIN-Messgeräte mit  $\sim 1V_{SS}$ -Schnittstelle geben Spannungssignale aus, die hoch interpolierbar sind.

Die sinusförmigen **Inkrementalsignale** A und B sind um  $90^\circ$  el. phasenverschoben und haben eine Signalgröße von typisch  $1 V_{SS}$ . Die dargestellte Folge der Ausgangssignale – B nacheilend zu A – gilt für die in der Anschlussmaßzeichnung angegebene Bewegungsrichtung.

Das **Referenzmarkensignal** R besitzt eine eindeutige Zuordnung zu den Inkrementalsignalen. Neben der Referenzmarke kann das Ausgangssignal abgesenkt sein.



### Weitere Informationen:

Ausführliche Beschreibungen zu allen verfügbaren Schnittstellen sowie allgemeine elektrische Hinweise finden Sie im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

Um Messgeräte an die Schnittstelle der nachfolgende Elektronik anzupassen, bietet HEIDENHAIN Signalkonverter an. Entsprechende Informationen hierzu finden Sie in der Produktübersicht *Signalkonverter*.

### Anschlussbelegung

Kupplung M23, 12-polig		Stecker M23, 12-polig		Spannungsversorgung							Inkrementalsignale						Sonstige Signale								
				12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	9	7	/									
				$U_P$	Sensor <sup>1)</sup> $U_P$	0V	Sensor <sup>1)</sup> 0V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	frei	frei	frei									
				braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz	/	violett	gelb									

**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!

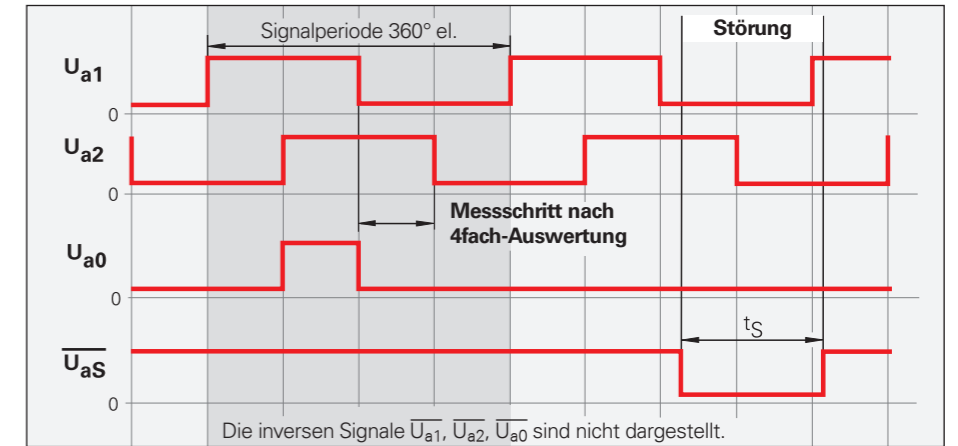
<sup>1)</sup> LIDA 2xx: frei

## Inkrementalsignale $\square$ TTL

HEIDENHAIN-Messgeräte mit  $\square$ TTL-Schnittstelle enthalten Elektronik, welche die sinusförmigen Abtastsignale ohne oder mit Interpolation digitalisieren.

Die **Inkrementalsignale** werden als Rechteckimpulsfolgen  $U_{a1}$  und  $U_{a2}$  mit  $90^\circ$  el. Phasenversatz ausgegeben. Das **Referenzmarkensignal** besteht aus einem oder mehreren Referenzimpulsen  $U_{a0}$ , die mit den Inkrementalsignalen verknüpft sind. Die integrierte Elektronik erzeugt zusätzlich deren **inverse Signale**  $\overline{U_{a1}}$ ,  $\overline{U_{a2}}$  und  $\overline{U_{a0}}$  für eine störereichere Übertragung. Die dargestellte Folge der Ausgangssignale –  $U_{a2}$  nacheilend zu  $U_{a1}$  – gilt für die in der Anschlussmaßzeichnung angegebene Bewegungsrichtung.

Das **Störungssignal**  $\overline{U_{aS}}$  zeigt Fehlfunktionen an, z. B. Bruch der Versorgungsleitungen, Ausfall der Lichtquelle.



Der **Messschritt** ergibt sich aus dem Abstand zwischen zwei Flanken der Inkrementalsignale  $U_{a1}$  und  $U_{a2}$  durch 1fach-, 2fach- oder 4fach-Auswertung.

### Weitere Informationen:

Ausführliche Beschreibungen zu allen verfügbaren Schnittstellen sowie allgemeine elektrische Hinweise finden Sie im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

### Anschlussbelegung ERN, ROD

Flanschdose oder Kupplung M23, 12-polig		Stecker M23, 12-polig		Flanschdose, 17-polig 1 1/4" – 18UNEF								
Spannungsversorgung				Inkrementalsignale				Sonstige Signale				
M23	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	7	9
1 1/4"	H	F	K	M	A	N	C	R	B	P	S	D/E/G/J/L/T
	$U_P$	Sensor $U_P$	0V	Sensor 0V	$U_{a1}$	$\overline{U_{a1}}$	$U_{a2}$	$\overline{U_{a2}}$	$U_{a0}$	$\overline{U_{a0}}$	$\overline{U_{aS}}$ <sup>1)</sup>	frei <sup>2)</sup>
	braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz	violett	gelb

**Schirm** liegt auf Gehäuse;  $U_P$  = Spannungsversorgung

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

<sup>1)</sup> ERO 14xx: frei

<sup>2)</sup> Offene Längenmessgeräte: Umschaltung TTL/11  $\mu A_{SS}$  für PWT

### Anschlussbelegung HR

Schraubklemmen-Anschluss		Spannungsversorgung		Inkrementalsignale			
		+	-	A	A	B	B
Signal		$U_P$ 5V	$U_N$ 0V	$U_{a1}$	$\overline{U_{a1}}$	$U_{a2}$	$\overline{U_{a2}}$

Zum Anschluss des Handrades wird ein geschirmtes Kabel mit mindestens  $0,5 \text{ mm}^2$  Querschnitt für die Spannungsversorgung empfohlen. Der Anschluss des Handrades erfolgt über Schraubklemmen. Die Adern sind mit entsprechenden Aderendhülsen zu versehen.

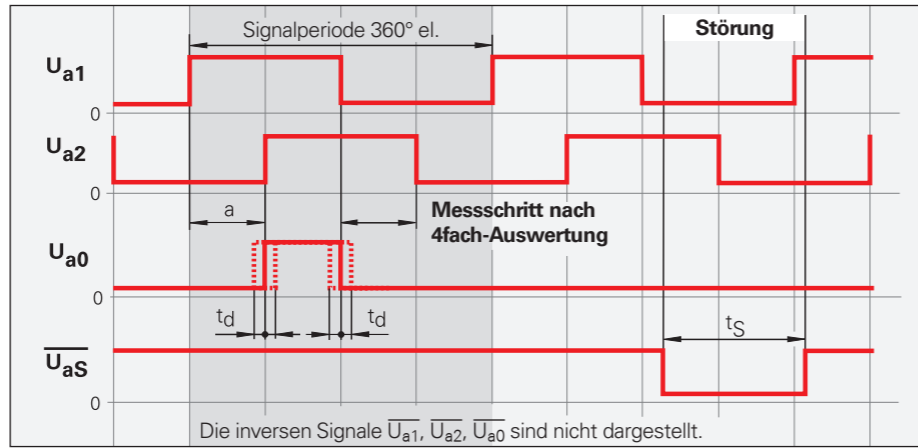


# Inkrementalsignale $\square$ HTL, HTLs

HEIDENHAIN-Messgeräte mit  $\square$  HTL-Schnittstelle enthalten Elektronik, welche die sinusförmigen Abtastsignale ohne oder mit Interpolation digitalisieren.

Die **Inkrementalsignale** werden als Rechteckimpulsfolgen  $U_{a1}$  und  $U_{a2}$  mit  $90^\circ$  el. Phasenversatz ausgegeben. Das **Referenzmarkensignal** besteht aus einem oder mehreren Referenzimpulsen  $U_{a0}$ , die mit den Inkrementalsignalen verknüpft sind. Die integrierte Elektronik erzeugt zusätzlich deren **inverse Signale**  $\overline{U_{a1}}$ ,  $\overline{U_{a2}}$  und  $\overline{U_{a0}}$  für eine störreichere Übertragung (nicht bei HTLs). Die dargestellte Folge der Ausgangssignale  $-U_{a2}$  nacheilend zu  $U_{a1}$  – gilt für die in der Anschlussmaßzeichnung angegebene Bewegungsrichtung.

Das **Störungssignal**  $\overline{U_{aS}}$  zeigt Fehlfunktionen an wie z. B. Ausfall der Lichtquelle etc.



Der **Messschritt** ergibt sich aus dem Abstand zwischen zwei Flanken der Inkrementalsignale  $U_{a1}$  und  $U_{a2}$  durch 1fach-, 2fach- oder 4fach-Auswertung.

### Weitere Informationen:

Ausführliche Beschreibungen zu allen verfügbaren Schnittstellen sowie allgemeine elektrische Hinweise finden Sie im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

## Leistungs- bzw. Stromaufnahme

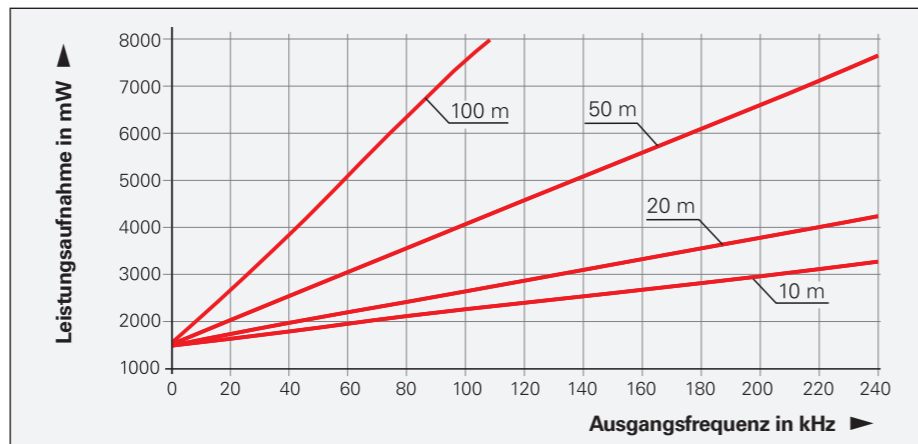
Bei Messgeräten mit großem Versorgungsspannungsbereich steht die Stromaufnahme in einem nichtlinearen Zusammenhang zur Versorgungsspannung. Sie wird anhand der im Prospekt *Schnittstellen für HEIDENHAIN-Messgeräte* aufgeführten Berechnung ermittelt.

Bei den Drehgebern mit zusätzlichen HTL-Ausgangssignalen ist die Leistungsaufnahme zusätzlich abhängig von der Ausgangsfrequenz und der Kabellänge. Die Werte für die Leistungsaufnahme sind deshalb jeweils für HTL- und HTLs-Schnittstelle aus den Diagrammen zu entnehmen.

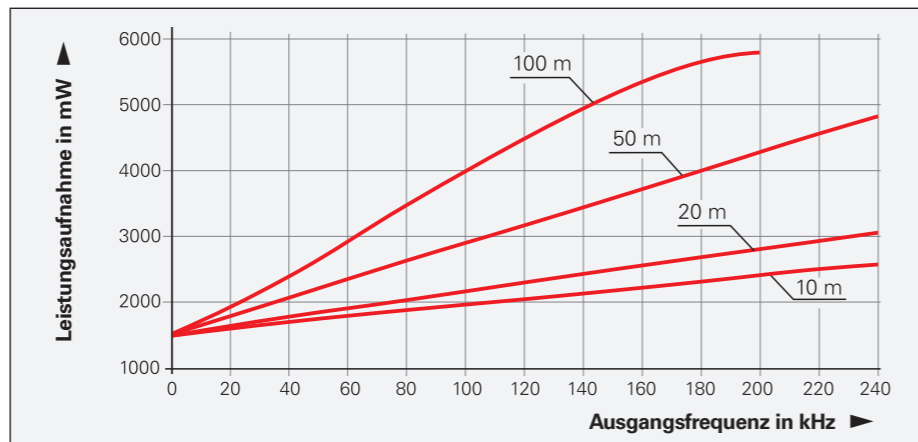
Die maximal mögliche Ausgangsfrequenz ist in den technischen Kenwerten angegeben. Sie tritt bei der maximal zulässigen Drehzahl auf. Die Ausgangsfrequenz für eine beliebige Drehzahl berechnet sich nach der Formel:

$$f = (n/60) \cdot z \cdot 10^{-3}$$

mit  
 $f$  = Ausgangsfrequenz in kHz  
 $n$  = Drehzahl in  $\text{min}^{-1}$   
 $z$  = Anzahl der Signalperioden pro  $360^\circ$



Leistungsaufnahme (maximal) bei HTL-Schnittstelle und Versorgungsspannung  $U_P = 30$  V



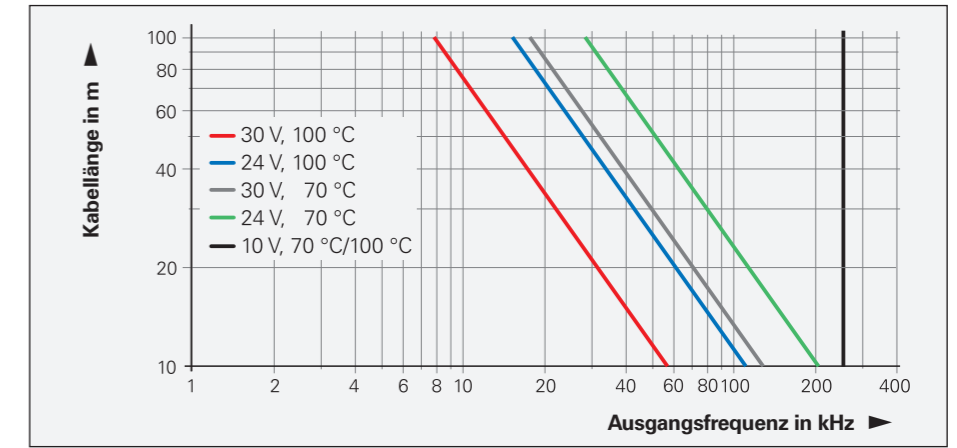
Leistungsaufnahme (maximal) bei HTLs-Schnittstelle und Versorgungsspannung  $U_P = 30$  V

## Kabellänge bei HTL

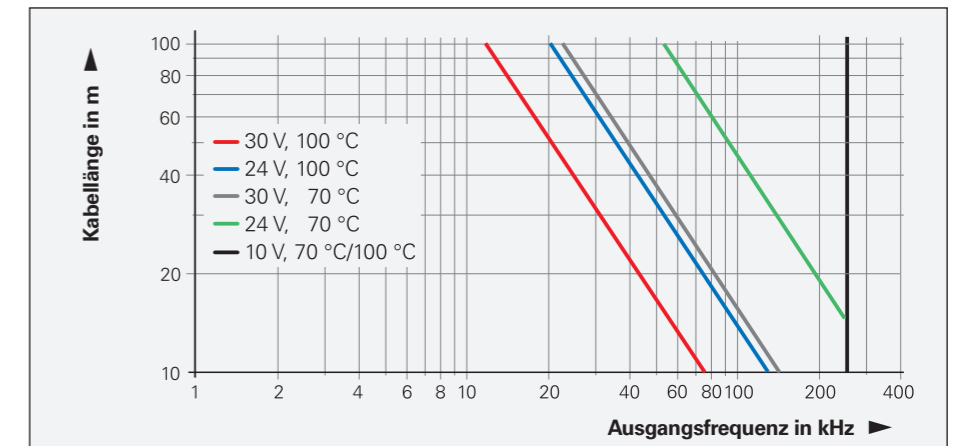
Bei den Drehgebern mit zusätzlichen HTL-Ausgangssignalen ist die maximal zulässige Kabellänge von mehreren Kriterien abhängig:

- Ausgangsfrequenz
- Versorgungsspannung
- Arbeitstemperatur

In den Diagrammen sind die Zusammenhänge separat für HTL- und HTLs-Schnittstelle dargestellt. Bei einer Versorgungsspannung von DC 10 V gibt es keine Einschränkungen.



Maximal zulässige Kabellänge bei HTL-Schnittstelle



Maximal zulässige Kabellänge mit HTLs-Schnittstelle

# Positionswerte **EnDat**

## Anschlussbelegung

Flanschdose oder Kupplung M23, 12-polig				Flanschdose, 17-polig 1¼" – 18UNEF								
	Spannungsversorgung			Inkrementalsignale						Sonstige Signale		
M23	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	7	9
1¼"	H	F	K	M	A	N	C	R	B	P	S	D/E/G/J/L/T
HTL	U <sub>P</sub>	Sensor U <sub>P</sub>	0V	Sensor 0V	U <sub>a1</sub>	U <sub>a1</sub>	U <sub>a2</sub>	U <sub>a2</sub>	U <sub>a0</sub>	U <sub>a0</sub>	U <sub>aS</sub>	frei
HTLs*	—		—		0V		0V		0V			
	braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz	violett	gelb

**Schirm** liegt auf Gehäuse; **U<sub>P</sub>** = Spannungsversorgung

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

\* Nur bei 12-poliger Flanschdose oder Kupplung M23

## Anschlussbelegung ROD 1930

Schraubklemmen-Anschluss						
	1	2	3	4	5	6
	Spannungsversorgung		Inkrementalsignale			
Anschluss	1	2	3	4	5	6
HTL	U <sub>P</sub>	U <sub>N</sub> 0V	U <sub>a1</sub>	U <sub>a1</sub>	U <sub>a2</sub>	U <sub>a2</sub>
HTLs			U <sub>a2</sub>	0V	U <sub>a0</sub>	

Zum Anschluss wird ein geschirmtes Kabel mit mindestens 0,5 mm<sup>2</sup> Querschnitt für die Spannungsversorgung empfohlen. Der Anschluss erfolgt über Schraubklemmen. Die Adern sind mit entsprechenden Aderendhülsen zu versehen.

Das EnDat-Interface ist eine digitale, **bi-direktionale** Schnittstelle für Messgeräte. Sie ist in der Lage, sowohl **Positionswerte** auszugeben als auch im Messgerät gespeicherte Informationen auszulesen, zu aktualisieren oder neue Informationen abzulegen. Aufgrund der **seriellen Datenübertragung** sind **4 Signalleitungen** ausreichend. Die Daten DATA werden **synchron** zu dem von der nachfolgenden Elektronik vorgegebenen Taktsignal CLOCK übertragen. Die Auswahl der Übertragungsart (Positionswerte, Parameter, Diagnose ...) erfolgt mit Mode-Befehlen, welche die nachfolgende Elektronik an das Messgerät sendet. Bestimmte Funktionen sind nur mit EnDat-2.2-Mode-Befehlen verfügbar.

### Weitere Informationen:

Ausführliche Beschreibungen zu allen verfügbaren Schnittstellen sowie allgemeine elektrische Hinweise finden Sie im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

### Integrierte Temperaturswertung

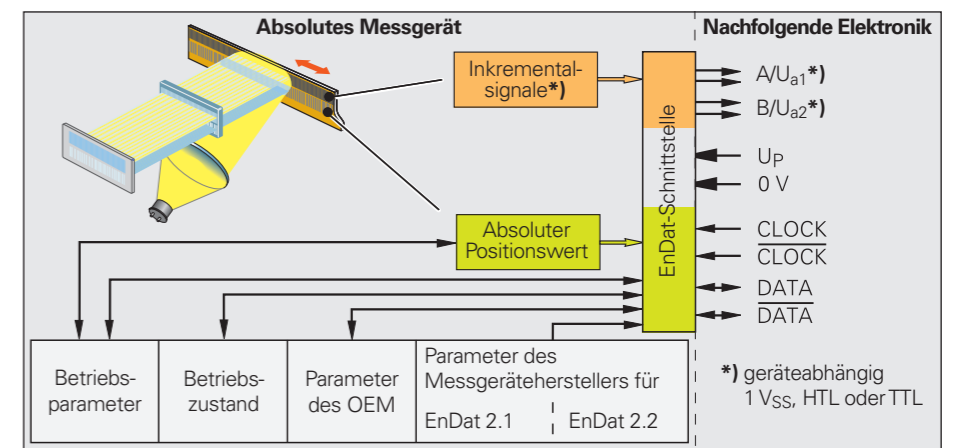
Drehgeber mit EnDat-2.2 verfügen über einen in der Messgeräte-Elektronik integrierten internen Temperatursensor. Der digitalisierte Temperaturwert wird rein seriell über das EnDat-Protokoll übertragen. Es ist zu beachten, dass die Temperaturerfassung und-übertragung nicht sicher im Sinne der Funktionalen Sicherheit erfolgt.

In Bezug auf den internen Temperatursensor unterstützen diese Drehgeber eine zweistufige kaskadierte Signalisierung einer Temperaturüberschreitung. Diese besteht aus einer EnDat-Warnung und einer EnDat-Fehlermeldung.

Entsprechend der EnDat-Spezifikation wird bei Erreichen der Warnschwelle für die Temperaturüberschreitung des internen Temperatursensors eine EnDat-Warnung (EnDat-Speicherbereich Betriebszustand, Wort 1 – Warnungen, Bit 2<sup>1</sup> – Temperaturüberschreitung) ausgegeben. Diese Warn-

Bestellbezeichnung	Befehlssatz	Inkrementalsignale
EnDat01 EnDatH EnDatT	EnDat 2.1 oder EnDat 2.2	1 V <sub>SS</sub> HTL TTL
EnDat21		–
EnDat02	EnDat 2.2	1 V <sub>SS</sub>
EnDat22	EnDat 2.2	–

Versionen der EnDat-Schnittstelle



schwelle für den internen Temperatursensor ist im EnDat-Speicherbereich Betriebsparameter, Wort 6 – Ansprechschwelle Warnbit Temperaturüberschreitung abgelegt und kann individuell eingestellt werden. Bei Auslieferung des Messgerätes ist hier ein gerätespezifischer Defaultwert hinterlegt. Die durch den internen Temperatursensor gemessene Temperatur liegt um einen geräte- und applikationsspezifischen Betrag höher als die Temperatur, die sich am Messpunkt M1 gemäß Anschlussmaß-Zeichnung einstellt.

Die Drehgeber weisen eine weitere, allerdings nicht einstellbare Ansprechschwelle für die EnDat-Fehlermeldung Temperaturüberschreitung des internen Temperatursensors auf, bei deren Erreichen eine EnDat-Fehlermeldung (EnDat-Speicherbereich Betriebszustand, Wort 0 – Fehlermeldungen, Bit 2<sup>2</sup> – Position und in der Zusatzinformation 2 Betriebszustandsfehlerquellen, Bit 2<sup>6</sup> – Temperaturüberschreitung) ausge-

geben wird. Diese Ansprechschwelle ist geräteabhängig und wird in den Technischen Daten angegeben.

Es wird empfohlen, die Warnschwelle applikationsabhängig so einzustellen, dass sie um einen ausreichenden Betrag unterhalb der Ansprechschwelle für die EnDat-Fehlermeldung Temperaturüberschreitung liegt. Maßgeblich für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Messgerätes ist die Einhaltung der auf den Messpunkt M1 bezogenen Arbeitstemperatur.

# Anschlussbelegung Fanuc

## Anschlussbelegung

Kupplung M12, 8-polig		Spannungsversorgung				Serielle Datenübertragung			
		8	2	5	1	3	4	7	6
		Up	Sensor Up	0V	Sensor 0V	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK
		braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	grau	rosa	violett	gelb

**Kabelschirm** mit Gehäuse verbunden; **Up** = Spannungsversorgung

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

Kupplung M23, 17-polig		Spannungsversorgung					Inkrementalsignale <sup>1)</sup>				Serielle Datenübertragung			
		7	1	10	4	11	15	16	12	13	14	17	8	9
		Up	Sensor Up	0V	Sensor 0V	Innen- schirm <sup>2)</sup>	A+	A-	B+	B-	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK
		braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	/	grün/ schwarz	gelb/ schwarz	blau/ schwarz	rot/ schwarz	grau	rosa	violett	gelb

**Kabelschirm** mit Gehäuse verbunden; **Up** = Spannungsversorgung

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

<sup>1)</sup> Nur bei EnDat01 und EnDat02

<sup>2)</sup> Frei bei ECN/EQN 10xx und ROC/ROQ 10xx

## Anschlussbelegung Fanuc

HEIDENHAIN-Messgeräte mit dem Kennbuchstaben F hinter der Typenbezeichnung sind optimiert zum Anschluss an Fanuc-Werkzeugmaschinensteuerungen mit **Fanuc Serial Interface – α Interface**

- Bestellbezeichnung Fanuc02  
normal and high speed, two-pair transmission

## Fanuc Serial Interface – α Interface

- Bestellbezeichnung Fanuc05  
high speed, one-pair transmission  
beinhaltet α Interface (normal and high speed, two-pair transmission)
- Bestellbezeichnung Fanuc06  
high speed, one-pair transmission

Fanuc-Stecker, 20-polig		Spannungsversorgung					Serielle Datenübertragung			
		9	18/20	12	14	16	1	2	5	6
		8	2	5	1	-	3	4	7	6
		Up	Sensor Up	0V	Sensor 0V	Schirm	Serial Data	Serial Data	Request	Request
		braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	-	grau	rosa	violett	gelb

**Kabelschirm** mit Gehäuse verbunden; **Up** = Spannungsversorgung

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

# Anschlussbelegung Siemens

## Anschlussbelegung Siemens

HEIDENHAIN-Messgeräte mit dem Kennbuchstaben S hinter der Typenbezeichnung sind geeignet zum Anschluss an Siemens-Steuerungen mit **DRIVE-CLiQ-Schnittstelle**

- Bestellbezeichnung DQ01

RJ45-Stecker	Spannungsversorgung		Kupplung M12, 8-polig			
	A	B	Daten senden		Daten empfangen	
	1	5	3	6	1	2
	1	5	7	6	3	4
	Up	0V	TXP	TXN	RXP	RXN

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; Up = Spannungsversorgung

## Integrierte Temperaturewertung

Drehgeber mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle verfügen über einen in der Messgeräte-Elektronik integrierten internen Temperatursensor. Dabei wird der digitalisierte Temperaturwert rein seriell über die DRIVE-CLiQ-Schnittstelle übertragen. Es ist zu beachten, dass die Temperaturerfassung und die Übertragung des Temperaturwerts nicht sicher im Sinne der Funktionalen Sicherheit erfolgt.

Die durch den internen Temperatursensor gemessene Temperatur liegt um einen geräte- und applikationsspezifischen Betrag höher als die Temperatur, die sich am Messpunkt M1 gemäß Anschlussmaß-Zeichnung einstellt.

Die Drehgeber geben bei Erreichen einer Schaltschwelle für die interne Temperatur die Fehlermeldung „Alarm 405“ aus. Diese

Schaltschwelle ist geräteabhängig und ist in den Technischen Daten angegeben. Es wird empfohlen im Betrieb einen ausreichenden Abstand zur Fehlermeldungs-Schaltschwelle einzuhalten.

Maßgeblich für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Messgerätes ist die Einhaltung der auf den Messpunkt M1 bezogenen Arbeitstemperatur.

# Positionswerte SSI

Der **Positionswert** wird über die Datenleitungen (DATA) synchron zu einem von der Steuerung vorgegebenen Takt (CLOCK), beginnend mit dem „most significant bit“ (MSB), übertragen. Die Datenwortlänge beträgt nach SSI-Standard bei Singleturn-Drehgebern 13 Bit und bei Multiturn-Drehgebern 25 Bit. Zusätzlich zu den absoluten Positionswerten können **Inkrementalsignale** ausgegeben werden. Signalbeschreibung siehe *Inkrementalsignale 1 Vss*.

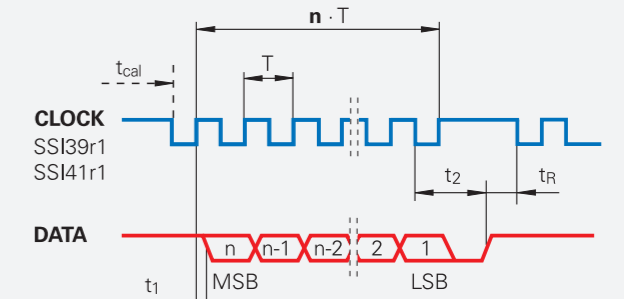
Folgende **Funktionen** können über Programmieringänge aktiviert werden:

- **Drehrichtung**
- **Nullen** (Null setzen)

## Datenübertragung

T = 1 bis 10 µs  
 t<sub>cal</sub> siehe Technische Daten  
 t<sub>1</sub> ≤ 0,4 µs (ohne Kabel)  
 t<sub>2</sub> = 17 bis 20 µs  
 t<sub>R</sub> ≥ 5 µs  
 n = Datenwortlänge  
 13 bit bei ECN/ROC  
 25 bit bei EQN/ROQ

CLOCK und DATA nicht dargestellt



## Anschlussbelegung

Kupplung M23, 17-polig	Spannungsversorgung				Inkrementalsignale				Serielle Datenübertragung				Sonstige Signale		
	7	1	10	4	11	15	16	12	13	14	17	8	9	2	5
	Up	Sensor Up	0V	Sensor 0V	Innen-schirm	A+	A-	B+	B-	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK	Dreh-richtung	Nullen
	braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	/	grün/schwarz	gelb/schwarz	blau/schwarz	rot/schwarz	grau	rosa	violett	gelb	schwarz	grün

**Schirm** liegt auf Gehäuse; **Up** = Spannungsversorgung

**Sensor:** Bei 5-V-Spannungsversorgung ist die Sensorleitung im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden. Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG.

## Weitere Informationen:

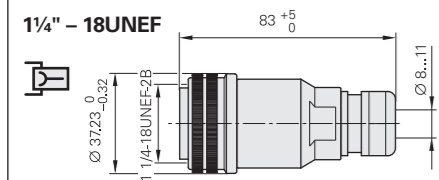
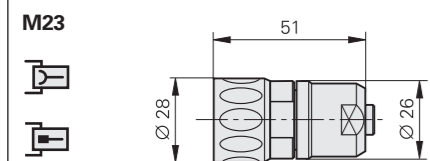
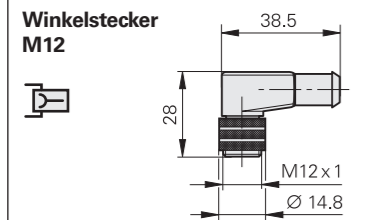
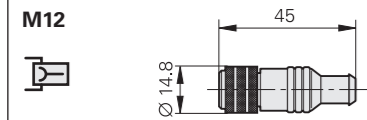
Ausführliche Beschreibungen zu allen verfügbaren Schnittstellen sowie allgemeine elektrische Hinweise finden Sie im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

# Steckverbinder und Kabel

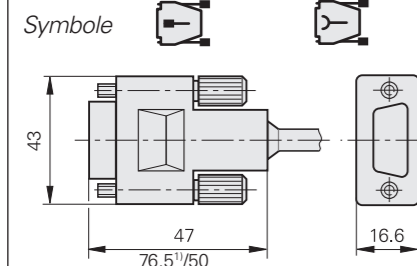
## Allgemeine Hinweise

**Stecker** kunststoffummantelt: Steckverbinder mit Überwurfmutter; lieferbar mit Stift- oder Buchsenkontakten (siehe Symbole).

Symbole



**Stecker Sub-D** für HEIDENHAIN-Steuerungen und Auswerte-Elektroniken.



1) Schnittstellenelektronik in Stecker integriert

**Kupplung** kunststoffummantelt: Steckverbinder mit Außengewinde; lieferbar mit Stift- oder Buchsenkontakten (siehe Symbole).

Symbole

**Einbau-Kupplung mit Zentralbefestigung**

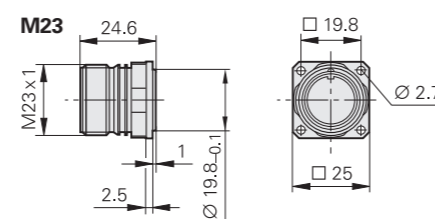
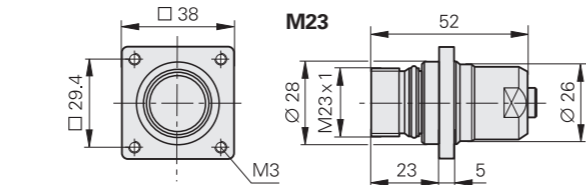
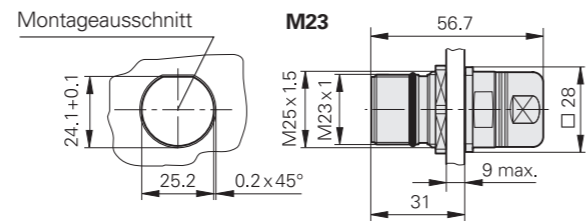
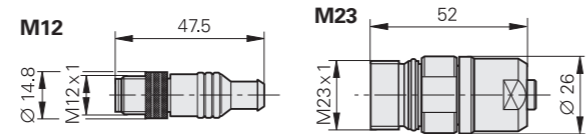


**Einbau-Kupplung mit Flansch**



**Flanschdose:** mit Außengewinde; wird an einem Gehäuse fest montiert; lieferbar mit Stift- oder Buchsenkontakten.

Symbole



**Zubehör für Flanschdosen und Einbau-Kupplungen M23**

**Schraub-Staubschutzkappe aus Metall**  
ID 219926-01

**Zubehör für M12-Steckverbinder Isolierstück**  
ID 596495-01

Die Richtung der **Pin-Nummerierung** ist bei Steckern und Kupplungen bzw. Flanschdosen unterschiedlich, aber unabhängig davon, ob der Steckverbinder



Die **Schutzart** der Steckverbindungen entspricht im gesteckten Zustand IP67 (Stecker Sub-D: IP50; EN 60529). Im nicht gesteckten Zustand besteht kein Schutz.

## Verbindungskabel 1 V<sub>SS</sub>, TTL, HTL

## 12-polig M23

~ 1V<sub>SS</sub>, TTL, HTL

Verbindungskabel PUR		12-polig: 4(2 x 0,14 mm <sup>2</sup> ) + (4 x 0,5 mm <sup>2</sup> ); A <sub>V</sub> = 0,5 mm <sup>2</sup> Ø 8 mm
mit Stecker, Buchse und Kupplung, Stift		298401-xx
mit Stecker, Buchse und Stecker, Stift		298399-xx
mit Stecker, Buchse und Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig, für TNC		310199-xx
mit Stecker, Buchse und Stecker Sub-D, Stift, 15-polig, für PWM 20/EIB 74x		310196-xx
mit Stecker, Buchse, freies Kabelende		309777-xx
<b>Kabel unverdrachtet, Ø 8 mm</b>		816317-xx
<b>Zum Gerätestecker passendes Gegenstück am Verbindungskabel</b>	<b>Stecker (Buchse)</b> für Kabel Ø 8 mm	291697-05
<b>Stecker am Verbindungskabel zum Anschluss an die nachfolgende Elektronik</b>	<b>Stecker (Stift)</b> für Kabel Ø 8 mm Ø 6 mm	291697-08 291697-07
<b>Kupplung an Verbindungskabel</b>	<b>Kupplung (Stift)</b> für Kabel Ø 4,5 mm Ø 6 mm Ø 8 mm	291698-14 291698-03 291698-04
<b>Flanschdose zum Einbau in die nachfolgende Elektronik</b>	<b>Flanschdose (Buchse)</b>	315892-08
<b>Einbaukupplungen</b>	<b>mit Flansch (Buchse)</b> Ø 6 mm Ø 8 mm	291698-17 291698-07
	<b>mit Flansch (Stift)</b> Ø 6 mm Ø 8 mm	291698-08 291698-31
	<b>mit Zentralbefestigung (Stift)</b> Ø 6 bis 10 mm	741045-01
<b>Adapterstecker ~ 1V<sub>SS</sub>/11 µAss</b> zum Umsetzen von 1-V <sub>SS</sub> - auf 11-µAss-Signale; Stecker M23, Buchse, 12-polig und Stecker M23, Stift, 9-polig		364914-01

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

# Verbindungskabel EnDat

8-polig  
M12

17-polig  
M23

		EnDat ohne Inkrementalsignale		EnDat mit Inkrementalsignalen SSI
<b>Verbindungskabel PUR</b>		<b>8-polig:</b> $(4 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0,34 \text{ mm}^2)$ ; $A_V = 0,34 \text{ mm}^2$ <b>17-polig:</b> $(4 \times 0,14 \text{ mm}^2) + 4(2 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0,5 \text{ mm}^2)$ ; $A_V = 0,5 \text{ mm}^2$		
	Kabel-Durchmesser	6 mm	3,7 mm	8 mm
mit Stecker, Buchse und Kupplung, Stift		368330-xx	801142-xx	323897-xx 340302-xx
mit Stecker, Buchse, abgewinkelt und Kupplung, Stift		373289-xx	801149-xx	-
mit Stecker, Buchse und Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig, für TNC (Lage-Eingänge)		533627-xx	-	332115-xx
mit Stecker, Buchse und Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig, für TNC (Drehzahl-Eingänge)		641926-xx	-	336376-xx
mit Stecker, Buchse und Stecker Sub-D, Stift, 15-polig, für IK 215, PWM 20, EIB 74x usw.		524599-xx	801129-xx	324544-xx
mit Stecker, Buchse, abgewinkelt und Stecker Sub-D, Stift, 15-polig, für IK 215, PWM 20, EIB 74x usw.		722025-xx	801140-xx	-
mit Stecker, Buchse, freies Kabelende		634265-xx	-	309778-xx 309779-xx <sup>1)</sup>
mit Stecker, Buchse, abgewinkelt, freies Kabelende		606317-xx	-	-
<b>Kabel unverdrahtet</b>		-	-	816322-xx

*kursiv:* Kabel mit Belegung für Eingang „Drehzahl-Messgerät“ (MotEnc EnDat)

<sup>1)</sup> Ohne Inkrementalsignale

$A_V$ : Querschnitt der Versorgungsadern

# Verbindungskabel Fanuc Siemens

		Kabel	Fanuc
<b>Verbindungskabel PUR für Steckverbinder M23</b>			
mit Stecker M23, Buchse, 17-polig und Fanuc-Stecker $(2 \times 2 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 1 \text{ mm}^2)$ ; $A_V = 1 \text{ mm}^2$		Ø 8 mm	534855-xx
mit Stecker M23, Buchse, 17-polig und Mitsubishi-Stecker 20-polig $(2 \times 2 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0,5 \text{ mm}^2)$ ; $A_V = 0,5 \text{ mm}^2$		Ø 6 mm	-
mit Stecker M23, Buchse, 17-polig und Mitsubishi-Stecker 10-polig $(2 \times 2 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 1 \text{ mm}^2)$ ; $A_V = 1 \text{ mm}^2$		Ø 8 mm	-
<b>Kabel unverdrahtet</b> $(2 \times 2 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 1 \text{ mm}^2)$ ; $A_V = 1 \text{ mm}^2$		Ø 8 mm	816327-xx

		Kabel	Fanuc
<b>Verbindungskabel PUR für Steckverbinder M12</b> $(1 \times 4 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0,34 \text{ mm}^2)$ ; $A_V = 0,34 \text{ mm}^2$			
mit Stecker M12, Buchse, 8-polig und Fanuc-Stecker		Ø 6 mm	646807-xx
mit Stecker M12, Buchse, 8-polig und Mitsubishi-Stecker 20-polig		Ø 6 mm	-
mit Stecker M12, Buchse, 8-polig und Mitsubishi-Stecker 10-polig		Ø 6 mm	-

		Kabel	Siemens
<b>Verbindungskabel PUR für Steckverbinder M12</b> $2(2 \times 0,17 \text{ mm}^2) + (2 \times 0,24 \text{ mm}^2)$ ; $A_V = 0,24 \text{ mm}^2$			
mit Stecker M12, Buchse, 8-polig und Kupplung M12, Stift, 8-polig		Ø 6,8 mm	822504-xx
mit Stecker M12, Buchse, 8-polig und Siemens-Stecker RJ45 (IP67) Kabellänge 1 m		Ø 6,8 mm	1094652-01
mit Stecker M12, Buchse, 8-polig und Siemens-Stecker RJ45 (IP20)		Ø 6,8 mm	1093042-xx

$A_V$ : Querschnitt der Versorgungsadern

# Signalkonverter

Die Signalkonverter von HEIDENHAIN ermöglichen eine flexible Anpassung der Schnittstellen von Messgerätesignalen an die Anforderungen Ihrer Applikation. Applikationsabhängig werden zusätzliche Signale von z. B. Temperatursensoren verarbeitet und an die nachfolgende Elektronik übermittelt:

- Anpassung der Schnittstellen
- Winkelmessung mit erhöhter Genauigkeit
- Temperaturerfassung am Direktantrieb
- Rechnergestützte Messwerterfassung

Inkrementalsignale

~ 1 V<sub>SS</sub> > □TTL  
 ~ 11 μA<sub>SS</sub> > □TTL

Inkrementalsignale > Positionswerte

~ 1 V<sub>SS</sub> > EnDat  
 ~ 1 V<sub>SS</sub> > Fanuc Serial Interface  
 ~ 1 V<sub>SS</sub> > Mitsubishi high speed Interface

Positionswerte

EnDat > DRIVE-CLiQ  
 EnDat > Fanuc  
 EnDat > Yaskawa Serial Interface

## Anpassung der Schnittstellen

Die Signalkonverter von HEIDENHAIN zur Anpassung der Messgerätesignale an die Schnittstelle steigern die Kompatibilität der nachfolgenden Elektronik. Signale können interpoliert und verschiedene Bauformen (z. B. Gehäuse-, Stecker- oder Kabelbauform) für mehr Flexibilität in der Applikation gewählt werden.

### Baureihen IBV 600, IBV 100, IBV 3000, EXE 100

Zusätzlich zur Signalwandlung werden die sinusförmigen Messgerätesignale in den Signalkonvertern interpoliert. Dadurch werden feinere Messschritte und damit eine höhere Regelgüte und ein besseres Positionierverhalten erreicht.

- Inkrementale Schnittstelle am Eingang (1 V<sub>SS</sub> bzw. 11 μA<sub>SS</sub>)
- Inkrementale Schnittstelle am Ausgang (TTL)

### Baureihe IBV 6000

- Inkrementale Schnittstelle am Eingang (1 V<sub>SS</sub>)
- Mehrere Ausgänge (1 V<sub>SS</sub> bzw. TTL)



Signalkonverter von HEIDENHAIN gibt es in verschiedenen Bauformen:

- Gehäuse-Bauform
- Stecker-Bauform
- Kabelbauform
- Einbauversion



Stecker-Bauform

### Baureihen EIB 100, EIB 3000

Diese Signalkonverter verfügen zusätzlich zur Interpolation der Eingangssignale über eine integrierte Zählerfunktion. Mit Überfahren der Referenzmarken wird ein absoluter Positionswert gebildet und an die nachfolgende Elektronik ausgegeben.

- Inkrementale Schnittstelle am Eingang (1 V<sub>SS</sub>)
- Serielle Schnittstelle am Ausgang (EnDat 2.2, Fanuc Serial Interface, Mitsubishi high speed serial interface)

### Baureihen EIB 2391 S, EIB 3392 S, EIB 3392 F, EIB 3391 Y

Diese Signalkonverter passen die Messgeräte-Informationen wie z.B. Position, Temperatur oder Diagnose an das Format der Ausgangsschnittstelle an.

- Serielle Schnittstelle am Eingang (EnDat 2.2)
- Serielle Schnittstelle am Ausgang (DRIVE-CLiQ/Fanuc/Yaskawa)

## Temperaturerfassung am Direktantrieb

Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und Schutz des Direktantriebs vor Überlastung durch die Überwachung aller drei Wicklungen: optimierte Temperaturerfassung von bis zu drei Temperatursensoren und Kompensation des zeitlichen Übertragungsverhaltens der Temperaturemessung für ETEL-Direktantriebe.

### Baureihe EIB 5000

- Reduzierter Verkabelungsaufwand
- Schutz des Direktantriebs vor Überlastung
- Schnelleres Ansprechverhalten bei Übertemperatur
- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit

## Winkelmessung mit erhöhter Genauigkeit

Positionsverrechnung zweier Abtastköpfe von rotativen HEIDENHAIN-Messgeräten in Echtzeit ohne negativer Einflüsse auf den Regelkreis. Abweichungen wie ein exzentrischer Anbau der Teilung eines modularen Winkelmessgeräts oder Rundlaufabweichungen der Welle können mit der EIB 1500 kompensiert werden.

### Baureihe EIB 1500

- Eingang: Inkrementales rotatives HEIDENHAIN-Messgerät mit 2 Abtastköpfen und abstandscodierten Referenzmarken (Anbau der Abtastköpfe zueinander: 180° ±5°)
- Ausgang: EnDat 2.2, Fanuc Serial Interface, Mitsubishi high speed serial interface



## Rechnergestützte Messwerterfassung

Die Signalkonverter ermöglichen den Anschluss von Messgeräten an rechnergestützte Applikationen, die gleichzeitig eine hohe Auflösung der Messgerätesignale und eine schnelle Messwerterfassung erfordern: Als Auswerte-Elektronik bei Prüfplätzen und Mehrstellen-Messplätzen oder mobile Datenerfassung bei der Maschinenvermessung.

### Baureihe EIB 700

- Signalkonverter für hohe Auflösungen der Messgerätesignale und schnelle Messwerterfassung
- Verschaltung mehrerer Auswerte-Elektroniken mit einer Ethernet-Übertragung und z. B. WLAN Übertragungsstrecken
- Messgeräte-Eingänge: 1 V<sub>SS</sub>, 11 μA<sub>SS</sub>, EnDat 2.1, EnDat 2.2 oder SSI
- Anschluss von bis zu 4 HEIDENHAIN-Messgeräten

### Baureihe IK 220

- Signalkonverter für hohe Auflösungen der Messgerätesignale und schnelle Messwerterfassung
- PCI-Zählerkarte
- Messgeräte-Eingänge: 1 V<sub>SS</sub>, EnDat 2.1, EnDat 2.2 oder 11 μA<sub>SS</sub>
- Anschluss von bis zu 2 HEIDENHAIN-Messgeräten



# Diagnose, Prüf- und Testgeräte

Ausgänge		Eingänge		Bauform – Schutzart	Interpolation <sup>1)</sup> bzw. Unterteilung	Typ
Schnittstelle	Anzahl	Schnittstelle	Anzahl			
□ TTL	1	~ 1 V <sub>SS</sub>	1	Gehäusebauform – IP65	5/10fach	IBV 101
					20/25/50/100fach	IBV 102
				ohne Interpolation	IBV 600	
				25/50/100/200/400fach	IBV 660B	
	Steckerbauform – IP40	5/10fach	IBV 3171			
		20/25/50/100fach	IBV 3271			
	~ 11 μAss	1	Gehäusebauform – IP65	1	5/10fach	EXE 101
					20/25/50/100fach	EXE 102
□ TTL/ ~ 1 V <sub>SS</sub> einstellbar	2	~ 1 V <sub>SS</sub>	1	Gehäusebauform – IP65	2fach	IBV 6072
					5/10fach	IBV 6172
					5/10fach und 20/25/50/100fach	IBV 6272
EnDat 2.2	1	~ 1 V <sub>SS</sub>	1	Gehäusebauform – IP65	≤ 16384fach Unterteilung	EIB 192
				Steckerbauform – IP40	≤ 16384fach Unterteilung	EIB 3011
				2	Gehäusebauform – IP65	≤ 16384fach Unterteilung
DRIVE-CLiQ	1	EnDat 2.2	1	Gehäusebauform – IP65	–	EIB 2391S
				Kabelbauform – IP65	–	EIB 3392S
Fanuc Serial Interface	1	~ 1 V <sub>SS</sub>	1	Gehäusebauform – IP65	≤ 16384fach Unterteilung	EIB 192F
				Steckerbauform – IP40	≤ 16384fach Unterteilung	EIB 3091F
	1	EnDat 2.2	1	Kabelbauform – IP65	–	EIB 3392F
Mitsubishi high speed interface	1	~ 1 V <sub>SS</sub>	1	Gehäusebauform – IP65	≤ 16384fach Unterteilung	EIB 192M
				Steckerbauform – IP40	≤ 16384fach Unterteilung	EIB 3091M
				2	Gehäusebauform – IP65	≤ 16384fach Unterteilung
Yaskawa Serial Interface	1	EnDat 2.2	1	Steckerbauform – IP40	–	EIB 3391Y

<sup>1)</sup> Umschaltbar

HEIDENHAIN-Messgeräte liefern alle zur Inbetriebnahme, Überwachung und Diagnose notwendigen Informationen. Die Art der verfügbaren Informationen hängt davon ab, ob es sich um ein inkrementales oder absolutes Messgerät handelt und welche Schnittstelle verwendet wird.

Inkrementale Messgeräte besitzen vorzugsweise 1-V<sub>SS</sub>, TTL- oder HTL-Schnittstellen. TTL- und HTL-Messgeräte überwachen geräteintern die Signalamplituden und generieren daraus ein einfaches Störungssignal. Bei 1-V<sub>SS</sub>-Signalen ist eine Analyse der Ausgangssignale nur mit externen Prüfgeräten bzw. mit Rechenaufwand in der nachfolgenden Elektronik möglich (**analoge Diagnoseschnittstelle**).

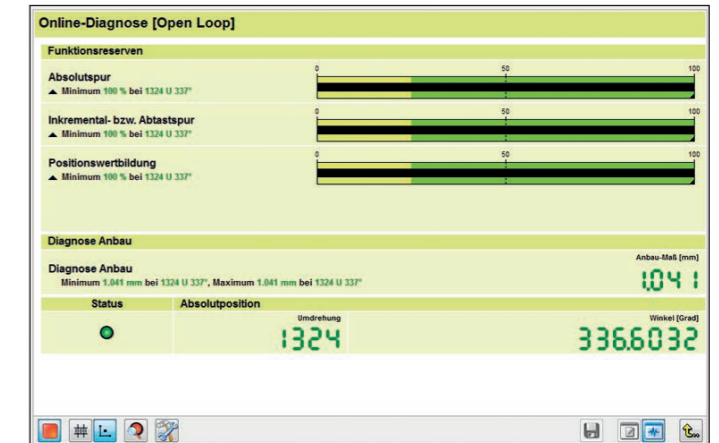
Absolute Messgeräte arbeiten mit serieller Datenübertragung. Abhängig von der Schnittstelle werden zusätzlich 1-V<sub>SS</sub>-Inkrementalsignale ausgegeben. Die Signale werden geräteintern umfangreich überwacht. Das Überwachungsergebnis (speziell bei Bewertungszahlen) kann neben den Positionswerten über die serielle Schnittstelle zur nachfolgenden Elektronik übertragen werden (**digitale Diagnoseschnittstelle**). Es gibt folgende Informationen:

- Fehlermeldung: Positionswert ist nicht zuverlässig
- Warnmeldung: eine interne Funktionsgrenze des Messgerätes ist erreicht
- Bewertungszahlen:
  - detaillierte Informationen zur Funktionsreserve des Messgerätes
  - identische Skalierung für alle HEIDENHAIN-Messgeräte
  - zyklisches Auslesen möglich

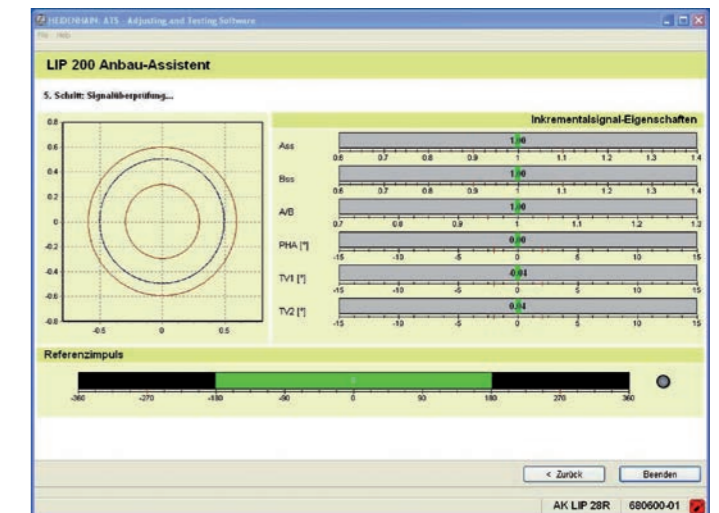
Die nachfolgende Elektronik kann damit ohne großen Aufwand den aktuellen Zustand des Messgerätes auch im geschlossenen Regelbetrieb bewerten.

Zur Analyse der Messgeräte bietet HEIDENHAIN die passenden Prüfgeräte PWM und Testgeräte PWT an. Abhängig davon, wie sie eingebunden werden, unterscheidet man:

- Messgeräte-Diagnose: Das Messgerät ist direkt an das Prüf- bzw. Testgerät angeschlossen. Damit ist eine ausführliche Analyse der Messgerätfunktionen möglich.
- Monitoring-Betrieb: Das Prüfgerät PWM wird in den geschlossenen Regelkreis eingeschleift (ggf. über geeignete Prüfadapter). Damit ist eine Echtzeit-Diagnose der Maschine bzw. Anlage während des Betriebs möglich. Die Funktionen sind abhängig von der Schnittstelle.



Diagnose über PWM 21 und ATS-Software



Inbetriebnahme über PWM 21 und ATS-Software



Übersicht		PWM 21		PWT 101
Schnittstelle	Übertragung	In der Betriebsart Messgeräte-Diagnose	In der Betriebsart Monitoring-Betrieb	Messgeräte-Diagnose
EnDat 3	Positionswert Bewertungszahlen	Ja Ja	Ja Ja <sup>1)</sup>	Ja Ja
EnDat 2.1 (mit Inkrementalsignalen)	Positionswert Inkrementalsignale	Ja Ja	Nein Ja	Ja Ja
EnDat 2.2 (ohne Inkrementalsignale)	Positionswert Bewertungszahlen	Ja Ja	Ja Ja <sup>1)</sup>	Ja Ja
DRIVE-CLiQ	Positionswert Bewertungszahlen	Ja Ja	Nein Nein	Nein <sup>7)</sup> Nein <sup>7)</sup>
Fanuc	Positionswert Bewertungszahlen	Ja Ja	Ja Ja	Ja <sup>8)</sup> Ja <sup>8)</sup>
Mitsubishi	Positionswert Bewertungszahlen	Ja Ja <sup>4)</sup>	Ja Ja <sup>1) 4)</sup>	Ja <sup>8)</sup> Ja <sup>8)</sup>
Panasonic	Positionswert Bewertungszahlen	Ja Ja	Ja Ja <sup>1)</sup>	Ja <sup>8)</sup> Ja <sup>8)</sup>
Yaskawa	Positionswert Bewertungszahlen	Ja Ja <sup>5)</sup>	Nein Nein	Ja <sup>8)</sup> Ja <sup>8)</sup>
SSI	Positionswert Inkrementalsignale	Ja Ja	Nein Ja	Nein Nein
1 V <sub>SS</sub>	Inkrementalsignale	Ja	Ja	Ja
11 µA <sub>SS</sub>	Inkrementalsignale	Ja	Ja	Ja
TTL	Inkrementalsignale Abtastsignale	Ja Ja <sup>3)</sup>	Ja Nein	Ja Ja <sup>3)</sup>
HTL	Inkrementalsignale	Ja <sup>2)</sup>	Nein	Nein <sup>7)</sup>
Kommutierung	Blockkommutierung Sinuskommutierung	Ja <sup>2)</sup> Ja	Nein Ja	Ja <sup>9)</sup> Ja

<sup>1)</sup> Information muss von der Steuerung angefragt und übertragen werden

<sup>2)</sup> Über entsprechenden Signaladapter

<sup>3)</sup> Wenn vom Messgerät unterstützt (PWT-Funktion)

<sup>4)</sup> Nicht verfügbar für Messgeräte mit Bestellbezeichnung Mitsuo1

<sup>5)</sup> Nicht verfügbar für EIB 3391Y

<sup>6)</sup> In Planung

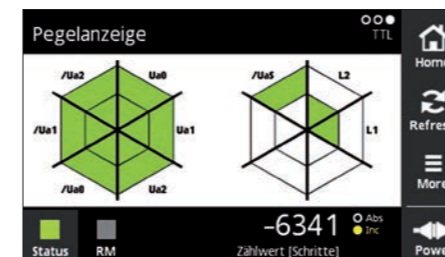
<sup>7)</sup> Funktion aktuell noch nicht verfügbar

<sup>8)</sup> Voraussetzung ist eine Two-Pair-Transmission (weitere Informationen siehe Dokumentation PWT 100/PWT 101)

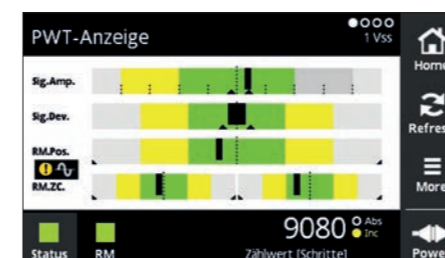
<sup>9)</sup> Nur für Messgeräte mit Blockkommutierung, siehe Dokumentation des Messgeräts

#### PWT 101

Das PWT 101 ist ein Testgerät zur Funktionskontrolle sowie Justage von inkrementalen und absoluten HEIDENHAIN-Messgeräten. Dank der kompakten Abmessungen und des robusten Designs ist das PWT 101 besonders für den mobilen Einsatz geeignet.



Pegelanzeige



PWT-Anzeige

#### SA 1210

Zubehör für den Anschluss von Messgeräten mit Bestellbezeichnung E30-R2



PWT 101	
<b>Einsatzgebiet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funktionskontrolle von absoluten und inkrementalen HEIDENHAIN-Messgeräten</li> </ul>
<b>Messgerät-Eingang</b> nur für HEIDENHAIN-Messgeräte	<ul style="list-style-type: none"> <li>EnDat 3<sup>1)</sup></li> <li>EnDat 2.1 oder EnDat 2.2 (mit bzw. ohne Inkrementalsignale)</li> <li>DRIVE-CLiQ</li> <li>Fanuc Serial Interface</li> <li>Mitsubishi high speed interface</li> <li>Panasonic Serial Interface</li> <li>Yaskawa Serial Interface</li> <li>1 V<sub>SS</sub> mit Z1-Spur</li> <li>1 V<sub>SS</sub></li> <li>11 µA<sub>SS</sub></li> <li>TTL</li> <li>HTL (Signaladapter ID 1093210-01 erforderlich)</li> </ul>
<b>Anzeige</b>	4,3" Touchscreen
<b>Versorgungsspannung</b>	DC 24 V Leistungsaufnahme max. 15 W
<b>Arbeitstemperatur</b>	0 °C bis 40 °C
<b>Schutzart EN 60529</b>	IP20
<b>Abmessungen</b>	≈ 145 mm × 85 mm × 35 mm
<b>Sprachen</b>	deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch, japanisch, koreanisch, chinesisch (vereinfacht), chinesisch (traditionell)

<sup>1)</sup> Für den Anschluss von Messgeräten mit der Bestellbezeichnung E30-R2 ist ein Adapter SA 1210 erforderlich.  
Die Funktion Busbetrieb wird nicht unterstützt.

#### Hinweis:

Der USB-Anschluss X5 wird derzeit nicht unterstützt;

Bei Steckernetzgeräten kann es länderspezifische Einschränkungen hinsichtlich der einzuhaltenden Prüfnormen geben.

Für Japan ist eine eigene Ausführung erhältlich. Kontaktieren Sie ggf. Ihren Ansprechpartner bei HEIDENHAIN.

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG



### PWM 21

Zur Diagnose und Justage von HEIDENHAIN-Messgeräten mit absoluten und inkrementalen Schnittstellen bietet HEIDENHAIN ein Justage- und Prüfpaket an. Es besteht aus folgenden Komponenten:

- **PWM 21:** Prüfgerät zum Anschluss an einen PC über die USB-Schnittstelle
- **ATS-Software:** Justage- und Prüf-Software mit integrierter lokaler Messgeräte-Datenbank zur automatischen Messgeräte-Erkennung



Weitere Informationen finden Sie in der Produktinformation *PWM 21/ATS-Software*.

Prüfgerät	PWM 21
<b>Einsatzgebiet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionskontrolle von absoluten und inkrementalen HEIDENHAIN-Messgeräten</li> <li>• Anbauassistent für HEIDENHAIN Messgeräte</li> </ul>
<b>Messgerät-Eingang</b> nur für HEIDENHAIN-Messgeräte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EnDat 3 (Bestellbezeichnungen E30-R2, E30-R4, E30-RB, E30-RM)*</li> <li>• EnDat 2.2 (EnDat 2.1/EnDat 2.2 ohne Inkrementalsignale, Bestellbezeichnungen EnDat22, EnDat21)</li> <li>• EnDat 2.1 (EnDat 2.1/EnDat 2.2 mit Inkrementalsignalen, Bestellbezeichnungen EnDat0x, EnDatHx, EnDatTx)</li> <li>• DRIVE-CLiQ</li> <li>• Fanuc Serial Interface</li> <li>• Mitsubishi high speed interface</li> <li>• Panasonic Serial Interface</li> <li>• Yaskawa Serial Interface</li> <li>• SSI</li> <li>• 1 V<sub>SS</sub> (3 V<sub>SS</sub> nur für Servicezwecke)</li> <li>• 1 V<sub>SS</sub> mit Z1-Spur</li> <li>• 11 μA<sub>SS</sub> (25 μA<sub>SS</sub> nur für Servicezwecke)</li> <li>• TTL</li> <li>• HTL (über Signaladapter, nur für Servicezwecke)</li> </ul>
<b>Messgerät-Ausgang</b>	Monitoring-Betrieb für bestimmte Schnittstellen (siehe <i>Diagnose</i> unter <i>Funktionsumfang</i> ); für eine galvanische Trennung sowie EnDat 3 ist ein Signaladapter erforderlich (siehe <i>Betriebsarten und Signaladapter</i> )
<b>Schnittstelle</b>	USB 2.0 (High Speed)
<b>Versorgungsspannung</b>	AC 100 V bis 240 V (±10 %), 50 Hz bis 60 Hz (±2 Hz) Spannungsversorgung: DC 24 V (±2,4 V) Leistungsaufnahme ≈ 20 W
<b>Arbeitstemperatur</b>	0 °C bis 45 °C
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP20
<b>Abmessungen</b>	258 mm × 154 mm × 55 mm

\* Abhängig von der Bestellbezeichnung wird ggf. ein Signalkonverter SA 23xx bzw. SA 1210 benötigt

	ATS-Software V3.8
<b>Download</b>	Die ATS-Software ist nicht Bestandteil des Lieferumfangs und kann von der HEIDENHAIN-Software-Filebase unter <a href="http://www.heidenhain.de/service/downloads/software">www.heidenhain.de/service/downloads/software</a> heruntergeladen werden. Benachrichtigungen über neue ATS-Software-Versionen: melden Sie sich zum Newsletter unter <a href="https://www.heidenhain.de/newsletteranmeldung">https://www.heidenhain.de/newsletteranmeldung</a> an.
<b>Systemanforderungen bzw. -empfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC mit Dual-Core-Prozessor &gt; 2 GHz</li> <li>• Arbeitsspeicher &gt; 2 GB</li> <li>• ≈ 500 MB freier Speicherplatz</li> <li>• Bildschirmauflösung ≥ 1024 x 768</li> <li>• Betriebssystem Windows 7, 8, 10 (32 bit oder 64 bit), Windows 11</li> </ul>
<b>Software-Optionen</b>	Verwaltung von Produktschlüsseln für optionale Funktionen
<b>Sprachen*</b>	deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch, koreanisch, chinesisch (vereinfacht), chinesisch (traditionell)

\* Durchgängige Verfügbarkeit der Sprachen ist abhängig von der Version der ATS V3.8

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG

# HEIDENHAIN

Nanometer beherrschbar machen



## HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5  
83301 Traunreut, Germany  
☎ +49 8669 31-0  
☎ +49 8669 32-5061  
info@heidenhain.de  
www.heidenhain.com



HEIDENHAIN  
worldwide