Made in Germany

www.lenord.de



Technische Information

GEL 2444

Lagerloser Drehgeber MiniCODER

Drehzahl- und Positionssensor mit Sin/Cos- oder TTL-Schnittstelle

D-01T-2444 | Stand 2026-10-13

LENORD +BAUER

Finding solutions.
Founding trust.

Bewegungssensorik und integrierte Antriebstechnik

Überblick

Allgemeines

- Berührungslose magnetische Abtastung für maximale Lebensdauer
- Kompakte Bauform passt in kleinste Bauräume mit härtesten Umgebungsbedingungen
- Hochauflösender Sin/Cos-Sensor mit Safety-Funktionen
- Schnelle, fehlerfreie Parametrierung und effiziente Inbetriebnahme mit dem mobilen Servicegerät GEL 211
- Integrierter Betriebsstundenzähler erfasst Drehzahl- und Temperaturbereiche zur Laufzeit



MiniCODER mit axialem Kabelabgang

Eigenschaften

- Berührungslose Messung für verschleißfreien Betrieb
- Geringe Temperaturdrift und hohe Signalgüte
- Komplett geschirmtes Metallgehäuse
- Integrierter Betriebsstundenzähler
- Berührungslose Abtastung von Messzahnrädern
- Kompakte, hochauflösende Bauform
- Safety Integrated (Sin/Cos)
- Frequenzbereich: bis 200 kHz (Sin/Cos)
  oder 500 kHz (TTL / RS422)
- Schutzart: IP68
- Betriebstemperaturbereich: -40 ... 120 °C
  [-40 °F ... 248 °F]

Vorteile

- Wartungsfreie Elektronik und verschleißfreie Mechanik
- Hohe Messstabilität und geringe Fehlertoleranzen
- Hohe Störsicherheit
- Zuverlässiger Betrieb auch bei extremen Temperaturschwankungen
- Einfache Integration in engen Bauräumen
- Erfassung sehr hoher Drehzahlen
- Hohe Schock- und Vibrationsfestigkeit
- Resistent gegen Umwelteinflüsse
- Einfache Inbetriebnahme und Service durch smarte Programmierfunktionen
- Robuste Alternative zu empfindlichen Polradsensoren, Polbandsystemen und teuren optischen Systemen

Einsatzgebiete

- Werkzeugmaschinen
  - HSC-Spindeln (High Speed Cutting)
  - Schraubenspindeln in Vakuumpumpen
  - Dreh-, Schleif- und Fräsmaschinen
- Prüfstände und Motoren
  (Hybridantrieben, Torquemotoren)

Beschreibung

Aufbau

Die MiniCODER sind vorgesehen für die berührungslose Messung von Rotations- oder Längsbewegungen vorwiegend in Maschinen, Getrieben, Motoren oder Hochgeschwindigkeitsspindeln. Sie sind mit modernster Mikrosystemtechnik gefertigt und vollvergossen, so sind sie besonders unempfindlich gegenüber Schocks und Vibrationen.

Messsystem

Das Messsystem besteht aus einem MiniCODER und einem Messzahnrad. Dabei kommt das System ohne eigene Lagerung aus, denn das Messzahnrad wird direkt auf die Maschinenwelle montiert.

Das Messsystem arbeitet berührungslos und ist verschleißfrei sowie elektrisch wartungsfrei. Es erfasst die Drehrichtung, Drehzahl und Position einer rotierenden Maschinenwelle.

Das Messzahnrad besteht aus ferromagnetischem Material und ist gesondert zu bestellen.

Der MiniCODER besitzt ein Magnetfeld, das durch das rotierende Messzahnrad verändert wird. Die Sensorik erfasst die Magnetfeld-Änderung und die integrierte Elektronik setzt diese in entsprechende Ausgangssignale um. Eine externe Auswertelektronik kann die Ausgangssignale einlesen und die Drehrichtung, Drehzahl und Position der Maschinenwelle ermitteln.

Für die berührungslose Messung ist ein definierter Luftspalt zwischen Messzahnrad und MiniCODER erforderlich. Zur Erleichterung der Montage wird dem MiniCODER eine entsprechende Abstandslehre beigelegt.

Referenzmarke

Der MiniCODER kann die Position einer Maschinenwelle durch Erfassung einer Referenzmarke bestimmen.

Die Ausgabe erfolgt als rechteckförmiges differentielles Referenzsignal (Referenzspur N).

Der MiniCODER wertet folgende Referenzmarken aus: Nut (**M**), Fahne (**N**), Zahn (**Z**)

Modul

Wählbare Module:
- 0,3
- 0,5

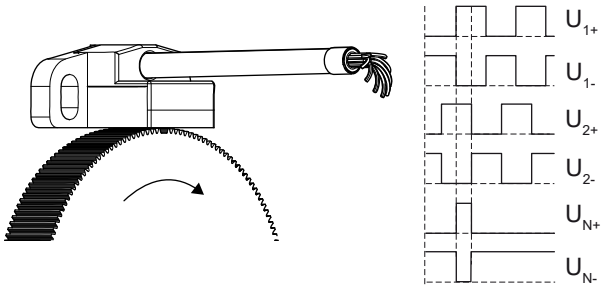
Der MiniCODER muss passend zur Ausführung der Referenzmarke und passend zum Modul des Messzahnrads bestellt werden.

Signalmuster

Signalmuster D, T

Ausgangssignale sind zwei um 90° phasenversetzte Rechtecksignale zur Richtungserkennung (Spuren 1 und 2) und deren inverse Signale.

Die Signalfolgen sind drehrichtungsabhängig.



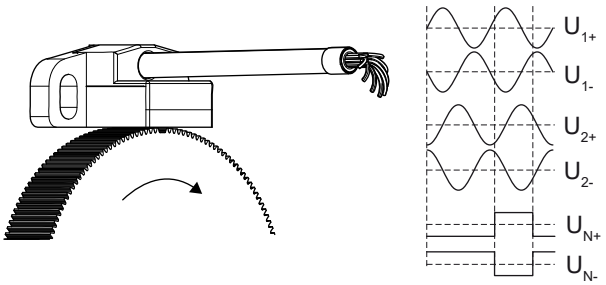
U_{N^*} Referenzsignal (Referenzspur N)

Signalmuster **D**:
Der MiniCODER erfasst und speichert die Gesamtbetriebszeit. Diese kann mit dem mobilen Servicegerät GEL 211CS0 ausgelesen werden.

Signalmuster K

Ausgangssignale sind zwei um 90° phasenversetzte Sinussignale zur Richtungserkennung (Spuren 1 und 2) und deren inverse Signale.

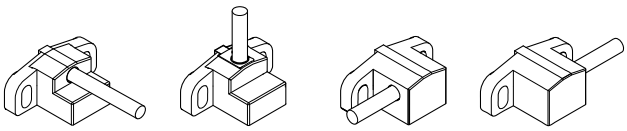
Die Signalfolgen sind drehrichtungsabhängig.



U_{N^*} Referenzsignal (Referenzspur N) optional

Kabelausgang MiniCODER

Der MiniCODER ist mit folgenden Kabelausgängen lieferbar:



Axial (**G**) | Radial (**R**) | Tangential links (**L**) | Tangential rechts (**T**)

Sonderausstattung für Signalmuster D, T

Interpolationsfaktor (1 / 2 / 4 / 8 / A / B / C / D / G)

Die Interpolation erfolgt direkt im MiniCODER.

Bei Einsatz eines Messzahnrades mit 250 Zähnen und einem Interpolationsfaktor von 20 erzeugt der MiniCODER 5000 Rechtecksignale.

Sonderausstattung für Signalmuster K

Parametrierbar (P)

Der MiniCODER kann mit dem mobilen Servicegerät GEL 211CS0 justiert, analysiert und konfiguriert werden.

Parametrieren des MiniCODERs über den Anschlussstecker
- Einstellung der Sin/Cos-Amplituden ohne mechanische Nachjustage des Luftspaltes
- Eliminierung von Offset- und Amplitudenfehler zum Ausgleich von Anbautoleranzen
- Festlegung von 7 Drehzahlbereichen zur Aktivierung des Drehzahlhistogramms im MiniCODER
- Eingabe einer Spindelseriennummer (Zuordnung des Antriebes)

Darüber hinaus werden verschiedene Daten im MiniCODER abgespeichert und sind auslesbar:
- Drehzahlhistogramm zur Analyse der Einsatzbedingungen des Antriebs
- Anzahl der Hochläufe
- Minimale / maximale Temperatur des MiniCODERs
- Artikelnummer und Seriennummer des MiniCODERs
- Gesamtbetriebszeit und Zeit seit der letzten Konfiguration

Nicht parametrierbar, mit interner Amplitudenregelung (M)

Der MiniCODER gleicht Schwankungen der Sin/Cos-Amplituden bei Änderungen von Luftspalt und Temperatur aus.

Nicht parametrierbar (S)

Technische Daten

GEL 2444

Elektrische Daten	
Versorgungsspannung U_B (verpolungsgeschützt, überspannungsgeschützt)	5 V DC ± 5 %
Ausgangssignal ▪ GEL 2444**D** ▪ GEL 2444**K** ▪ GEL 2444**T**	▪ Zwei um 90° versetzte Rechtecksignale und deren inverse Signale, kurzschlussfest; Option: Referenzsignal ▪ Zwei um 90° versetzte Sinussignale und deren inverse Signale, kurzschlussfest; Option: Referenzsignal ▪ Zwei um 90° versetzte Rechtecksignale und deren inverse Signale, kurzschlussfest; Option: Referenzsignal
Ausgangssignalpegel ▪ GEL 2444**D** ▪ GEL 2444**K** ▪ GEL 2444**T**	▪ TTL / RS422 ▪ 1 V_{SS} Differenzsignal ▪ TTL / RS422
Ausgangsfrequenz ▪ GEL 2444**D** ▪ GEL 2444**K** ▪ GEL 2444**T**	▪ 0 … 500 kHz (1) ▪ 0 … 200 kHz (1) ▪ 0 … 500 kHz (1)
Leistungsaufnahme ohne Last	≤ 0,3 W
Mechanische Daten	
Gehäusematerial	Zink-Druckguss
Masse	30 g [1,06 oz]
Kabeldaten (Kabelausführung –)	
Kabelaufbau (Aderzahl × Aderquerschnitt)	9 × 0,15 mm² [25 AWG]
Kabeldurchmesser	5 mm [0,20 in]
Minimaler Biegeradius	25 mm [0,98 in]
Maximal zulässige Kabellänge	100 m [328,08 ft] (2)
Umgebungsdaten	
Arbeitstemperaturbereich	-30 °C … +85 °C [-22 °F … 185 °F]
Betriebs- und Lagertemperaturbereich	-40 °C … +120 °C [-40 °F … 248 °F]
Schutzart am Kabelabgang des MiniCODER-Gehäuses (3)	IP68
Isolationsfestigkeit	500 V AC / 1 min
Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung DIN EN 61000-6-4; DIN EN 61000-6-3 Störfestigkeit DIN EN 61000-6-2; DIN EN 61000-6-1
Vibrationsfestigkeit	200 m/s² [656,17 ft/s²], gemäß EN 60068-2-6
Schockfestigkeit	2000 m/s² [2187,23 yd/s²], gemäß EN 60068-2-27
MTTF FIT	5.000.000 h bei 55 °C [131 °F] 204 • 10^{-9} h^{-1} bei 55 °C [131 °F]
Zulassungen	
Europäischer Wirtschaftsraum	Konformität gemäß EMV-Richtlinie 2014/30/EU CE

(1) Bei einer Leitungskapazität von 5 nF

(2) Spannungsabfall auf dem Spannungsversorgungskabel beachten

(3) Angabe der Schutzart für die Steckverbinder der Anschlussausführungen **J**, **M**, **N**, **U**, **Z**: Auf Anfrage

Messsystem

Modul	3	5
Messzahnrad		
Material	Ferromagnetischer Stahl	
Breite	10 mm [0,39 inch]	
Referenzmarke	Nut (**M**), Fahne (**N**), Zahn (**Z**)	
Modul m (1)	0,3	0,5
Geometrische Daten		
Nominaler Luftspalt	0,15 mm ± 0,02 mm [5,91 mil ± 0,79 mil]	0,20 mm ± 0,03 mm [7,87 mil ± 1,18 mil]

(1) Weitere Module auf Anfrage

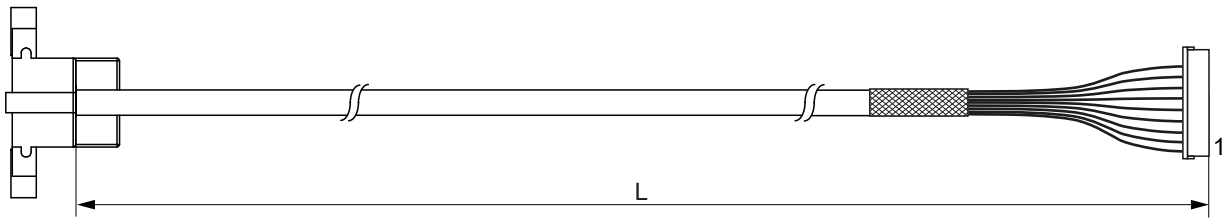
Elektrischer Anschluss

L = Kabellänge

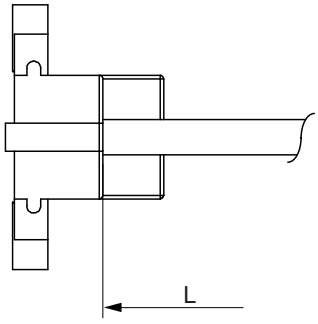
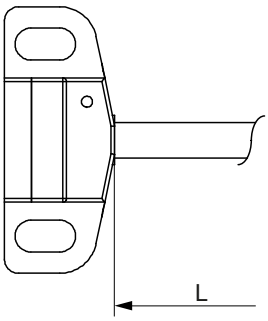
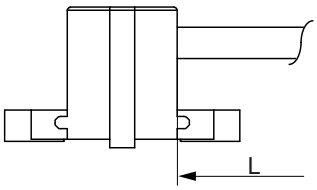
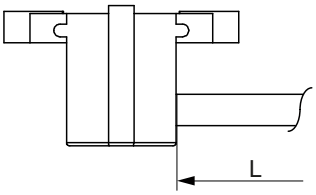
Für Standardausführungen der MiniCODER gilt:
- Der Schirm des Anschlusskabels ist mit dem MiniCODER-Gehäuse verbunden.
- Der Schirm des Anschlusskabels ist bei metallisierten Steckverbindern mit dem Steckverbindergehäuse verbunden.
- Der Schirm des Anschlusskabels ist bei Kunststoffsteckverbindern mit einem Steckerpin verbunden.

Anschlussbeispiel

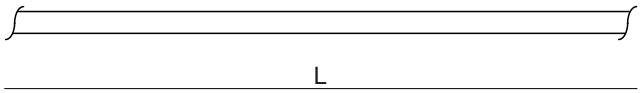
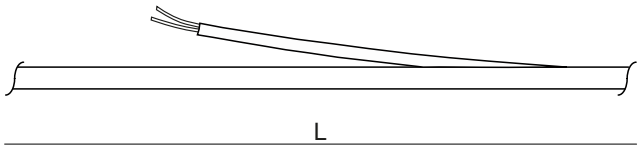
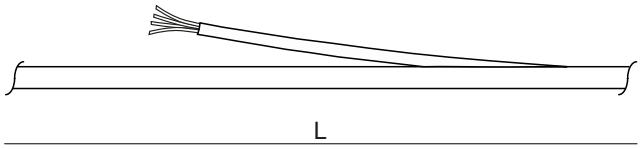
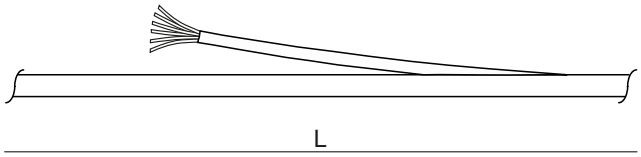
Kabelausgang MiniCODER	Kabelausführung	Anschlussausführung
G (axial)	**–** (ohne Temperaturfühlerkabel)	**P** (10-poliger Buchsenstecker)



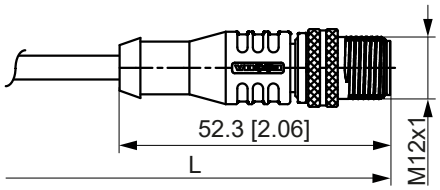
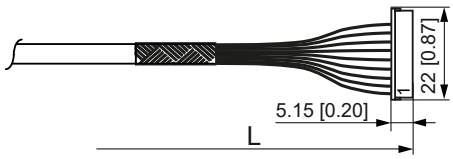
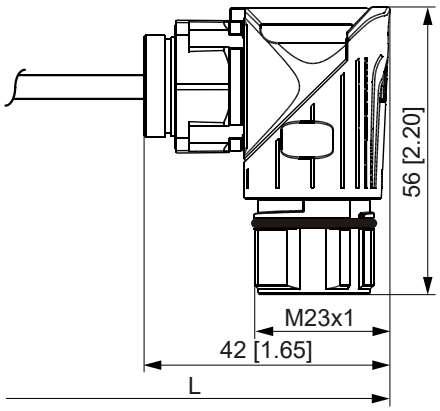
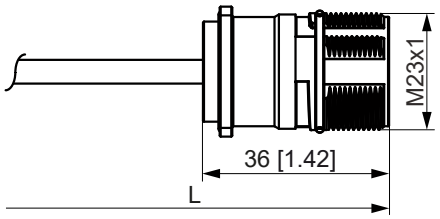
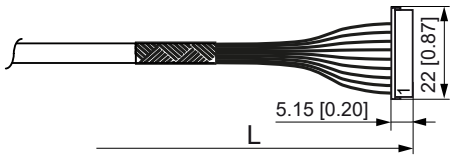
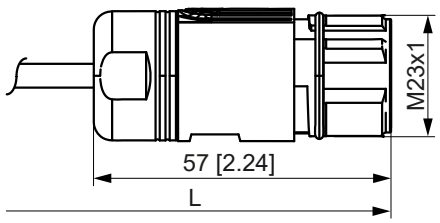
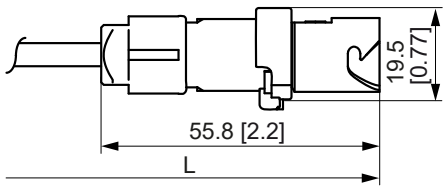
Kabelausgänge MiniCODER

Kabelausgang MiniCODER			
G (axial)	**R** (radial)	**L** (tangential links)	**T** (tangential rechts)
			

Kabelausführungen

Kabelausführung	
–: Ohne Temperaturfühlerkabel	
M: 2-adriges Temperaturfühlerkabel, 2 m [78,74 in] lang Kabeldaten ▪ TEFLON Kabel 2 × 0,14 mm² [26 AWG] ▪ Außendurchmesser: 2,8 mm ± 0,1 mm [110,24 mil ± 3,94 mil] ▪ Minimaler Biegeradius: 20 mm [0,79 in]	
N: 4-adriges Temperaturfühlerkabel, 2 m [78,74 in] lang Kabeldaten ▪ ETFE Kabel 4 × 0,14 mm² [26 AWG] ▪ Außendurchmesser: 3,5 mm ± 0,2 mm [137,8 mil ± 7,87 mil] ▪ Minimaler Biegeradius: 7 mm [0,28 in]	
P: 6-adriges Temperaturfühlerkabel, 2 m [78,74 in] lang Kabeldaten ▪ ETFE Kabel 6 × 0,14 mm² [26 AWG] ▪ Außendurchmesser: 3,5 mm ± 0,2 mm [137,8 mil ± 7,87 mil] ▪ Minimaler Biegeradius: 7 mm [0,28 in]	

Anschlussausführungen

Anschlussausführung	Maßbild Steckverbinder Alle Maße in Millimetern [inches]	Hinweise
J (12-poliger Stiftstecker)		▪ Nicht mit Temperaturfühlerkabel lieferbar! ▪ Lieferbare Kabellängen: **030** / **050** / **250** / **600**
K (Offenes Kabelende) (1)		▪ Nicht mit Temperaturfühlerkabel lieferbar! ▪ Lieferbare Kabellängen: **030** / **050** / **150** / **250** / **600**
M (17-polige Winkeleinbaudose mit Stiftkontakten)		▪ EMV-Schirmung ▪ Zugentlastung und Abdichtung ▪ IP67 (gesteckt)
N (17-polige Einbaudose mit Stiftkontakten)		▪ EMV-Schirmung ▪ Zugentlastung und Abdichtung ▪ IP67 (gesteckt)
P (10-poliger Buchsenstecker)		▪ Nicht mit Temperaturfühlerkabel lieferbar! ▪ Kabellänge auf den Zentimeter genau lieferbar!
U (12-polige Kupplung mit Stiftkontakten)		▪ Nicht mit Temperaturfühlerkabel lieferbar!
Z (10-poliger Stiftstecker)		▪ Nicht mit Temperaturfühlerkabel lieferbar! ▪ Lieferbare Kabellängen: **120** / **200** / **250**

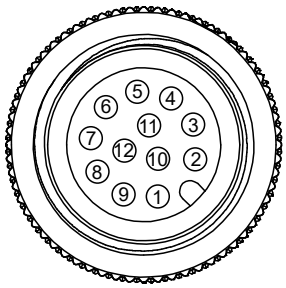
(1) Die Auslieferung erfolgt mit angeschlossenem Prüfstecker von Lenord+Bauer.

Anschlussbelegungen

Bei langen Spannungsversorgungskabeln kann der Spannungsabfall auf den Kabeln so groß werden, dass die Funktion des MiniCODERs beeinträchtigt wird. Sorgen Sie bei langen Spannungsversorgungskabeln für eine externe Sense-Regelung!

Anschlussausführung **J**

12-poliger Steckverbinder

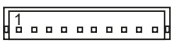


Stiftkontakt
(Steckansicht)

Pin-Bezeichnung	Signalbezeichnung	Funktion
1	U_{1+}	Signal Spur 1
2	U_{1-}	Inverses Signal Spur 1
3	U_{N+}	Signal Referenzspur N
4	0 V	GND
5	U_B	+ 5 V Versorgungsspannung
6	U_{2+}	Signal Spur 2
7	U_{2-}	Inverses Signal Spur 2
8	U_{N-}	Inverses Signal Referenzspur N
9	Nicht belegt	
10	U_{Sense}	5 V Sense
11	Nicht belegt	
12	Nicht belegt	

Anschlussausführung **K** (1) und **P**

10-poliger Steckverbinder
(Prüfstecker)



Buchsenkontakt
(Steckansicht)

Pin-Bezeichnung	Aderfarbe	Signalbezeich-nung	Funktion
1	Rot	U_B	+ 5 V Versorgungsspannung
2	Weiß	U_{1+}	Signal Spur 1
3	Braun	U_{1-}	Inverses Signal Spur 1
4	Rosa	U_{2+}	Signal Spur 2
5	Schwarz	U_{2-}	Inverses Signal Spur 2
6	Grün	U_{Sense}	5 V Sense
7	Grau	U_{N+}	Signal Referenzspur N
8	Gelb	U_{N-}	Inverses Signal Referenzspur N
9	Blau	0 V	GND
10	-	Nicht belegt	

Für die Konfektionierung eines kundenspezifischen Steckverbinders gilt:

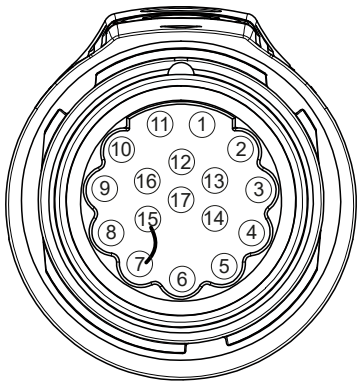
Bei MiniCODERn ohne Referenzmarke führen die gelbe und die graue Ader Spannung. Beim Anschluss des Kabels kann durch einen Kurzschluss dieser Adern der MiniCODER beschädigt werden. Isolieren Sie die Adern oder verbinden Sie die Adern über Widerstände (> 2 kΩ) mit U_B oder 0 V.

Wenn für die Funktionsprüfung ein mobiles Servicegerät verwendet werden soll, dann darf der Prüfstecker nicht entfernt werden!

(1) Die Auslieferung erfolgt mit angeschlossenem Prüfstecker von Lenord+Bauer.

Anschlussausführung **M** und **N**

17-polige Einbaudose



Stiftkontakt
(Steckansicht)

Pin-Bezeichnung	Signalbezeichnung	Funktion
1	U_{1+}	Signal Spur 1
2	U_{1-}	Inverses Signal Spur 1
3	U_{N+}	Signal Referenzspur N
4	Nicht belegt (1)	
5	Nicht belegt (1)	
6	Nicht belegt (1)	
7	0 V	GND
8	Nicht belegt (1)	
9	Nicht belegt (1)	
10	U_B	+ 5 V Versorgungsspannung
11	U_{2+}	Signal Spur 2
12	U_{2-}	Inverses Signal Spur 2
13	U_{N-}	Inverses Signal Referenzspur N
14	Nicht belegt (1)	
15	0 V	GND (Brücke Pin 7)
16	U_{Sense}	5 V Sense
17	Nicht belegt	

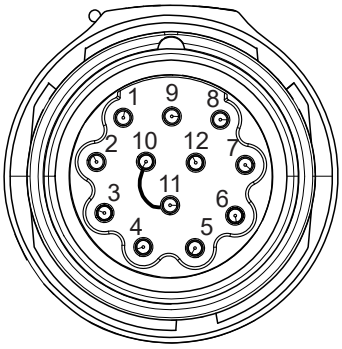
(1) Reserviert für Temperaturfühlerkabel

Anschlussausführung **M** und **N**: Zusätzliche Belegung bei Anschluss eines Temperaturfühlerkabels

Temperaturfühlerkabel	Aderfarbe	Pin-Bezeichnung	Signalbezeichnung
Kabelausführung **M**: 2-adriges Temperaturfühlerkabel	Braun	8	Temp +
	Blau	9	Temp –
Kabelausführung **N**: 4-adriges Temperaturfühlerkabel	Braun	8	Temp1 +
	Weiß	9	Temp1 -
	Grün	4	Temp2 +
	Rosa	14	Temp2 –
Kabelausführung **P**: 6-adriges Temperaturfühlerkabel	Braun	8	Temp1 +
	Weiß	9	Temp1 -
	Grau	6	Temp2 +
	Gelb	5	Temp2 -
	Grün	4	Temp3 +
	Rosa	14	Temp3 -

Anschlussausführung **U**

12-polige Kupplung

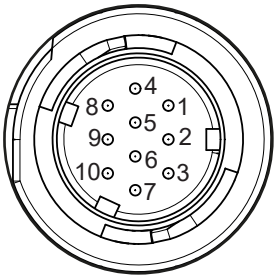


Stiftkontakt
(Steckansicht)

Pin-Bezeichnung	Signalbezeichnung	Funktion
1	U_{2-}	Inverses Signal Spur 2
2	U Sense	5 V Sense
3	U_{N+}	Signal Referenzspur N
4	U_{N-}	Inverses Signal Referenzspur N
5	U_{1+}	Signal Spur 1
6	U_{1-}	Inverses Signal Spur 1
7	Nicht belegt	
8	U_{2+}	Signal Spur 2
9	Nicht belegt	
10	0 V	GND
11	0 V	GND (Brücke Pin 10)
12	U_B	+ 5 V Versorgungsspannung

Anschlussausführung **Z**

10-poliger Steckverbinder



Stiftkontakt
(Steckansicht)

Pin-Bezeichnung	Signalbezeichnung	Funktion
1	U_{2+}	Signal Spur 2
2	U_{2-}	Inverses Signal Spur 2
3	Schirm	-
4	U_B	+ 5 V Versorgungsspannung
5	U_{1+}	Signal Spur 1
6	U_{1-}	Inverses Signal Spur 1
7	0 V	GND
8	U_{N+}	Signal Referenzspur N
9	U_{N-}	Inverses Signal Referenzspur N
10	Nicht belegt	

Keine Sense-Regelung möglich!

Hinweise für die fachgerechte Konfektionierung eines eigenen Steckverbinders am MiniCODER-Anschlusskabel

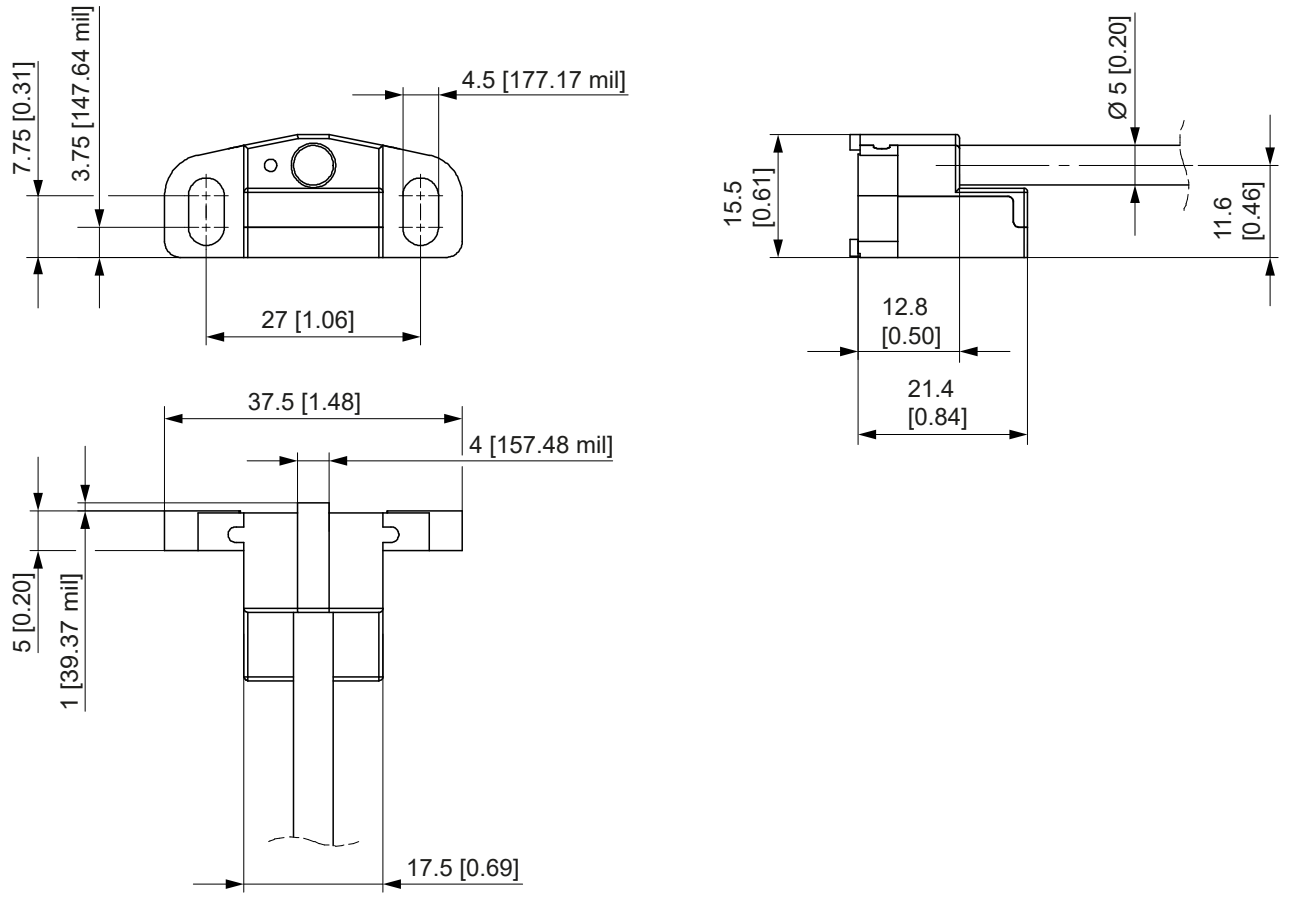
- Der Schirm des Anschlusskabels darf nicht mit dem Signal „0 V“ verbunden werden.
- Der Kabelschirm muss auch bei kurzen Kabeln, < 30 cm [11,81 in], an dem Steckverbinder aufgelegt werden.
- Es muss sichergestellt werden, dass keine Fremdkörper oder Flüssigkeiten in das Kabel eindringen können, um eine Beschädigung des MiniCODERs zu vermeiden.

Sollte das elektromagnetisches Umfeld spezielle Schirmkonzepte erfordern, unterstützt Lenord+Bauer mit umfangreichem Wissen und Erfahrung bei der Einbindung des MiniCODERs in das Schirmkonzept der Applikation.

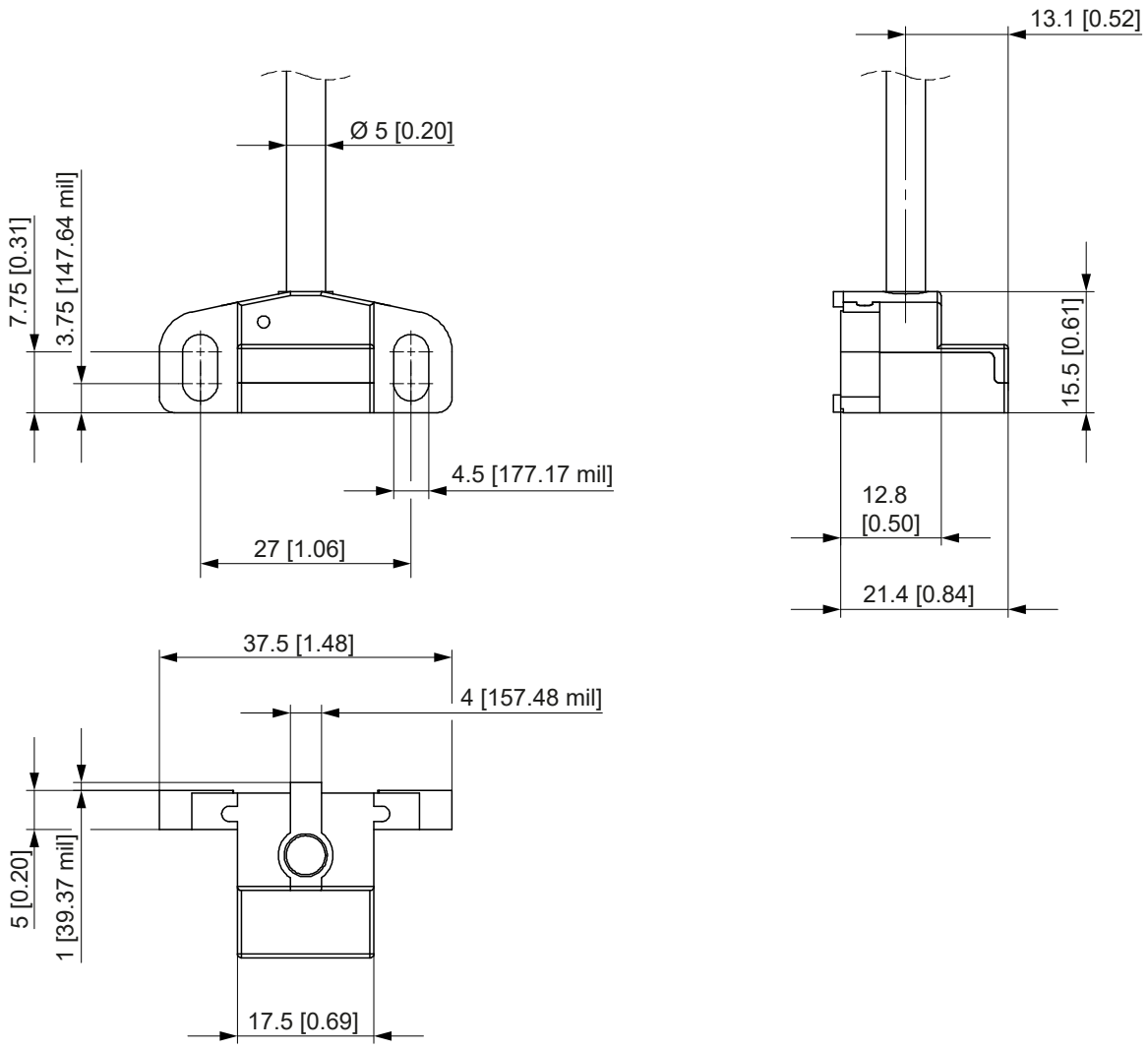
Maßbilder

Alle Maße in Millimetern [inches]; Allgemeintoleranz DIN ISO 2768 -mK

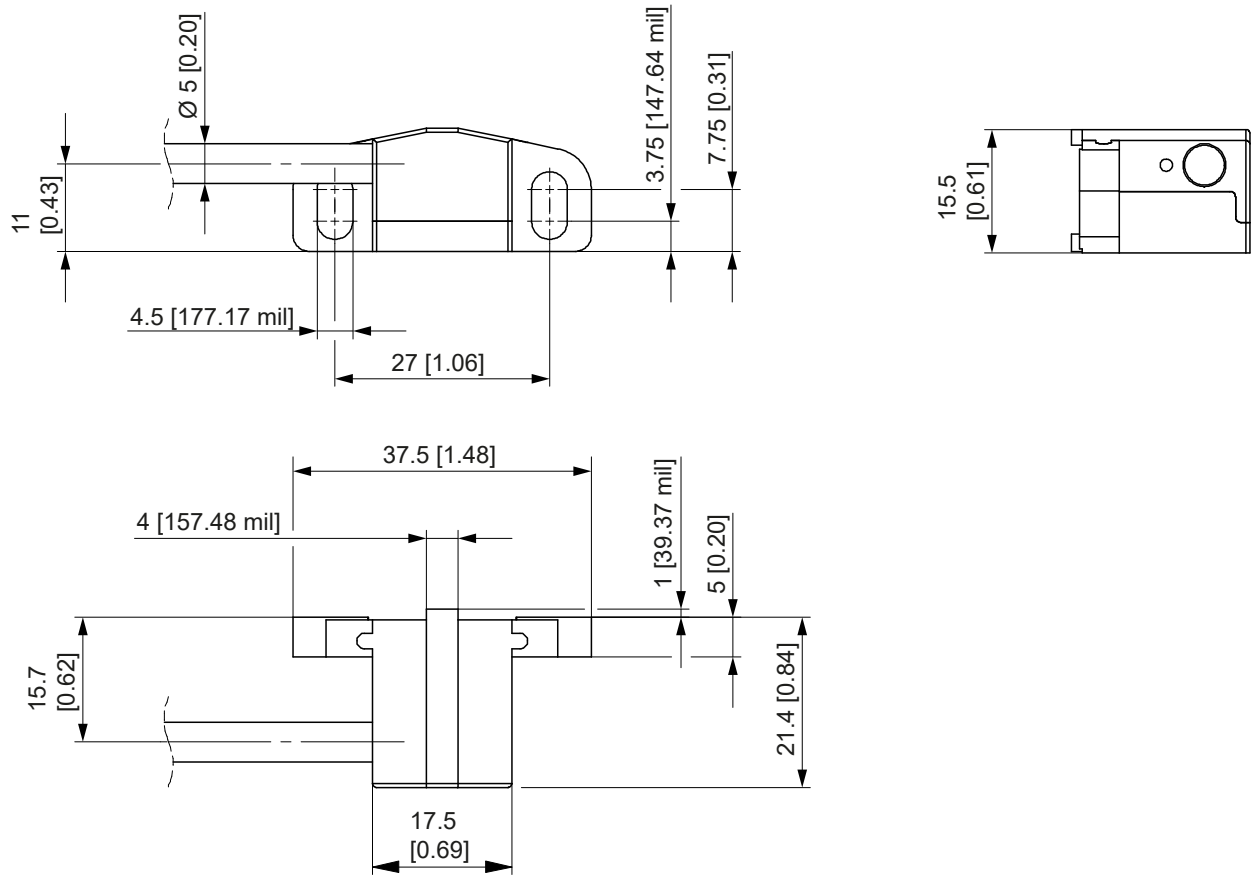
Kabelausgang MiniCODER: Axial (**G**)



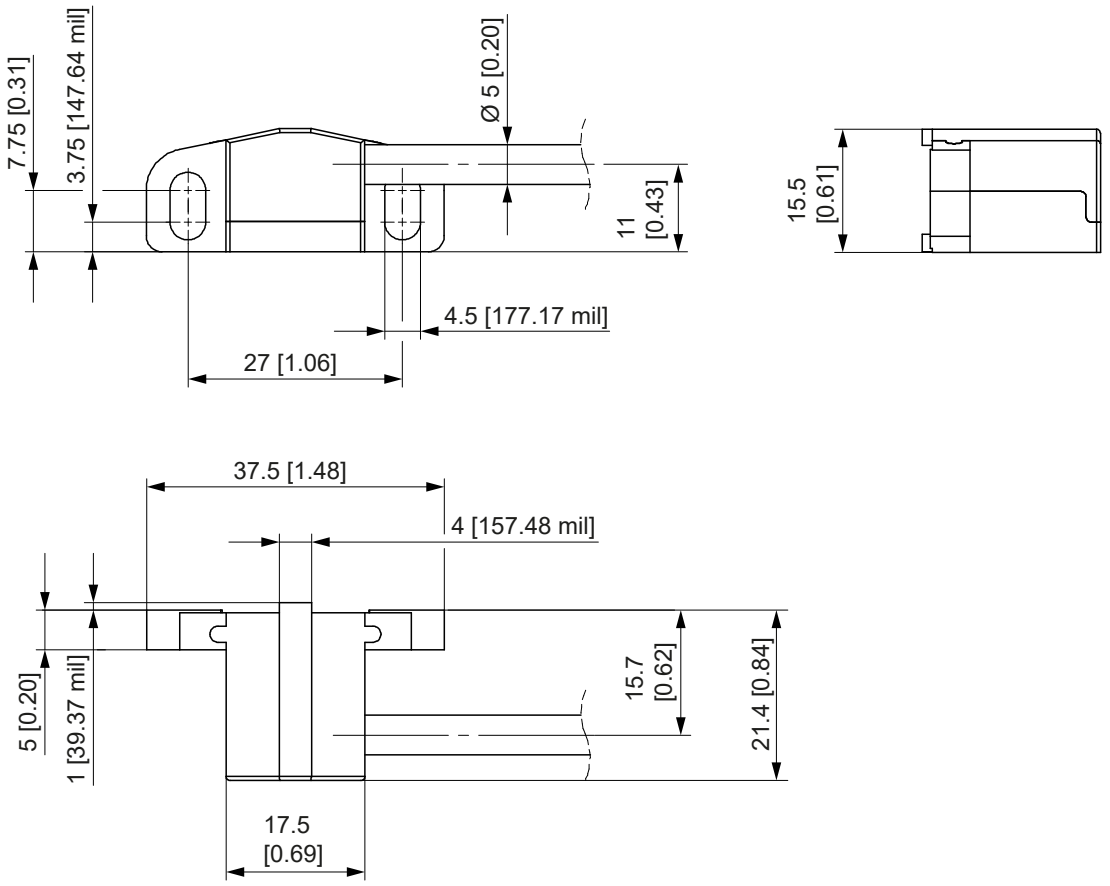
Kabelausgang MiniCODER: Radial (**R**)



Kabelausgang MiniCODER: Tangential links (**L**)

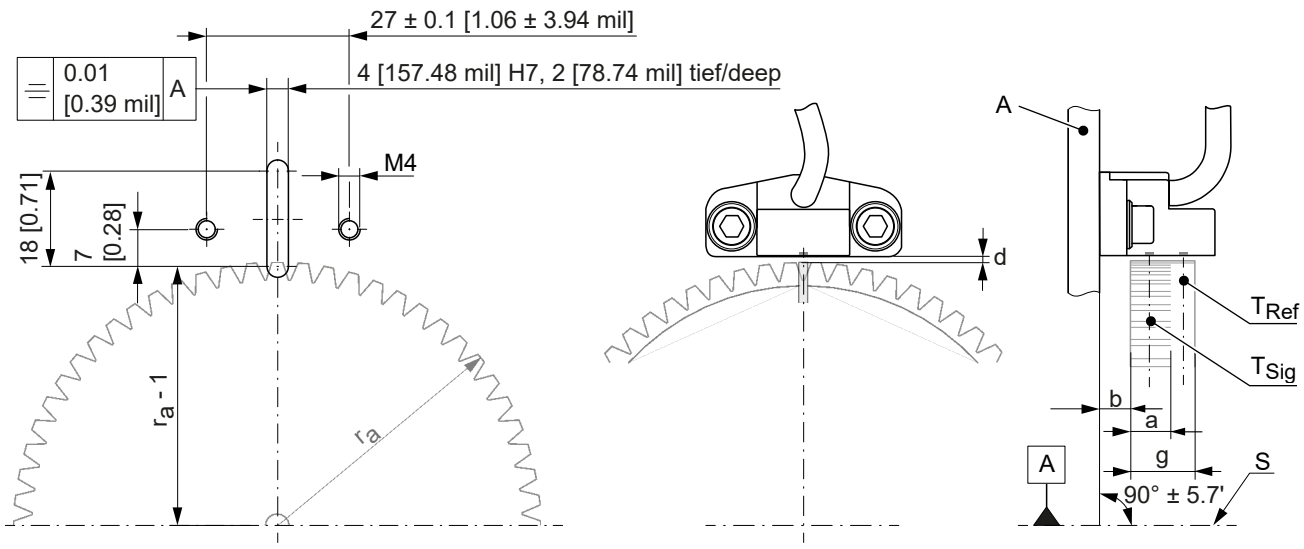


Kabelausgang MiniCODER: Tangential rechts (**T**)



Bohrbild und Einbaumaße, Luftspalttabelle

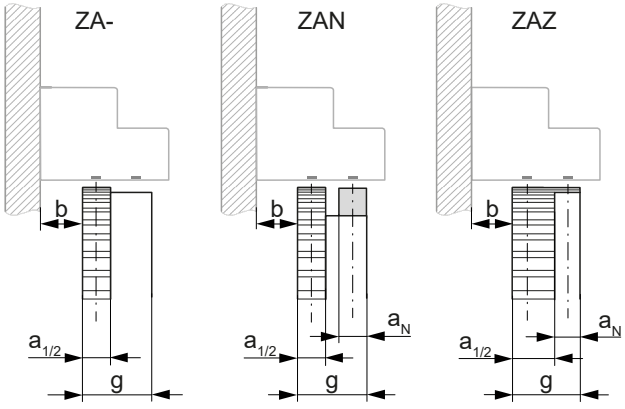
Bohrbild und Einbaumaße



Alle Maße in Millimetern [inches]

a Breite der Signalspur (abhängig vom Messzahnrad)
b Abstand Montagefläche zu Messzahnrad: abhängig von der Geometrie des Messzahnrads (zum Beispiel Breite der Signalspur)
d Luftspalt: abhängig vom Modul (*siehe „Luftspalttabelle“, Seite 17*)
g Breite des Messzahnrads
r_a = $d_a/2$ (mit d_a = Kopfkreisdurchmesser des Messzahnrads)
A Aufnahmevorrichtung
S Mittellinie Maschinenwelle / Messzahnrad
T_{Ref} Referenzspur (Messzahnrad)
T_{Sig} Signalspur (Messzahnrad)

Einbaumaße für Standard-Messzahnräder			
Maß	ZA-	ZAN	ZAZ
g	10 [0,39]	10 [0,39]	10 [0,39]
$a_{1/2}$	4 [157,48 mil]	4 [157,48 mil]	6 [0,24]
a_N	-	4 [157,48 mil]	4 [157,48 mil]
b	7,5 ± 0,5 [0,3 ± 19,69 mil]	7,5 ± 0,5 [0,3 ± 19,69 mil]	7,5 ± 0,5 [0,3 ± 19,69 mil]



Allgemeintoleranz DIN ISO 2768 -mK

Luftspalttabelle

Modul	Modul m	Nominaler Luftspalt d
3	0,3	0,15 mm ± 0,02 mm [5,91 mil ± 0,79 mil]
5	0,5	0,20 mm ± 0,03 mm [7,87 mil ± 1,18 mil]

Zur Erleichterung der Montage wird dem MiniCODER eine entsprechende Abstandslehre beigelegt.

Typenschlüssel

2444	**Produkttyp**							
	Signalmuster							
	D	Rechtecksignale TTL / RS422, Drehzahlhistogramm						
	K	Sin/Cos-Signale 1 V_{SS}						
	T	Rechtecksignale TTL / RS422						
		Referenzmarke						
		–	Ohne					
		M	Nut					
		N	Fahne					
		Z	Zahn auf Zahn					
			Sonderausstattung					
			1	Interpolationsfaktor 1	**C**	Interpolationsfaktor 16		
			2	Interpolationsfaktor 2	**D**	Interpolationsfaktor 20		
			4	Interpolationsfaktor 4	**G**	Interpolationsfaktor 32		
			8	Interpolationsfaktor 8	**M**	Nicht parametrierbar, mit interner Amplitudenregelung		
			A	Interpolationsfaktor 10	**P**	Parametrierbar		
			B	Interpolationsfaktor 12	**S**	Nicht parametrierbar		
				Kabelausgang MiniCODER				
				G	Axial			
				L	Tangential, Kabelabgang links			
				R	Radial			
				T	Tangential, Kabelabgang rechts			
					Modul m (1)			
				3	0,3			
				5	0,5			
						Anschlussausführung		
					J	12-poliger Stiftstecker (nur Kabellänge 030 / 050 / 250 / 600 lieferbar)		
					K	Offenes Kabelende (2) (nur Kabellänge 030 / 050 / 150 / 250 / 600 lieferbar)		
					M	17-polige Winkeleinbaudose mit Stiftkontakten		
					N	17-polige Einbaudose mit Stiftkontakten		
					P	10-poliger Buchsenstecker (Prüfstecker), Kabellänge auf den Zentimeter genau wählbar		
					U	12-polige Kupplung mit Stiftkontakten		
					Z	10-poliger Stiftstecker (nur Kabellänge 120 / 200 / 250 lieferbar)		
							Kabellänge L (3)	
						030	0,3 m [11,81 in]	
						050	0,5 m [19,69 in]	
						120	1,2 m [47,24 in]	
						150	1,5 m [59,06 in]	
						200	2,0 m [78,74 in]	
						250	2,5 m [98,43 in]	
						600	6,0 m [236,22 in]	
								Kabelausführung für Temperaturfühler, 2 m [78,74 in]
							–	Ohne Temperaturfühlerkabel
							M	Mit 2-adrigem Temperaturfühlerkabel (nur für Anschlussausführung **M**, **N**)
							N	Mit 4-adrigem Temperaturfühlerkabel (nur für Anschlussausführung **M**, **N**)
							P	Mit 6-adrigem Temperaturfühlerkabel (nur für Anschlussausführung **M**, **N**)
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	
2444	–	–	–	–	–	–	– – –	–	**◄ Produktbezeichnung**

(1) Weitere Module auf Anfrage

(2) Die Auslieferung erfolgt mit angeschlossenem Prüfstecker von Lenord+Bauer.

(3) Andere Kabellängen auf Anfrage; maximale Kabellänge: 6,0 m [236,22 in]

Einschränkungen im Typenschlüssel

Signalmuster, Sonderausstattung und Referenzmarke

Signalmuster	Referenzmarke	Sonderausstattung	Bemerkung
D	**M / N / Z**	**1 / 2 / 4 / 8 / A / B / C / D / G**	Interpolationsfaktor
K	**– / M / N / Z**	**M**	Nicht parametrierbar, mit interner Amplitudenregelung
	– / M / N / Z	**S**	Nicht parametrierbar
	– / M / N / Z	**P**	Parametrierbar
T	**– / M / N / Z**	**1 / 2 / 4 / 8 / A / B / C / D / G**	Interpolationsfaktor

Funktionsübersicht mobiles Servicegerät GEL 211CS0

GEL 2444			Funktionen GEL 211CS0		
Signalmuster	Referenzmarke	Sonderausstattung	Signaloptimierung	Signalprüfung	Drehzahlhistogramm
K	**M / N / Z**	**P**	Ja	Ja	Ja
K	**–**	**P**	Ja	Ja	Nein
K	**– / M / N / Z**	**M / S**	Nein	Ja	Nein
T	**– / M / N / Z**	**1 / 2 / 4 / 8 / A / B / C / D / G**	Nein	Nein	Nein
D	**M / N / Z**	**1 / 2 / 4 / 8 / A / B / C / D / G**	Nein	Nein	Ja

Wenn Sie Fragen haben, setzen Sie sich bitte mit unserem Support (support@lenord.de) oder einem unserer Unternehmensstandorte in Verbindung (*siehe „Kontaktdaten“, Seite 24*).

Technische Informationen zu MiniCODERn mit anderen Signalmustern sind im Internet (*siehe „Kontaktdaten“, Seite 24*) verfügbar.

Einsatz in Sicherheitsanwendungen

Wesentlichen Einfluss auf die Verfügbarkeit von Sicherheitsfunktionen hat die Fehleraufdeckung. Diese muss durch die Steuerung realisiert werden, da im Sensor keine Fehleraufdeckung integriert ist.

Sicherheit des Gesamtsystems

Die Beurteilung der Sicherheit des Antriebsstrangs und der Maschine kann nur durch den Maschinenhersteller unter Beachtung der relevanten Richtlinien, Normen und Sicherheitsvorschriften erfolgen.

$MTTF_d$ (1)

Man geht davon aus, dass nur 50 % der Hardwareausfälle elektronischer Komponenten gefahrbringende Ausfälle sind. Als $MTTF_d$-Werte kann man daher typischerweise das doppelte des MTTF-Wertes (2) annehmen (Quellen: EN ISO 13849-1:2008 (D); Anhang C, Abschnitt 5.2 Halbleiter ; EN 61800-5-2:2007, Anhang B, Abschnitt 3.1.3 Anteil sicherer Ausfälle). Dabei ist die zu erwartende Einsatztemperatur zu berücksichtigen.

PFH_d (3)

Performance-Level oder SIL-Level beziehen sich nicht auf die Zuverlässigkeit von Teilkomponenten, sondern auf die Verfügbarkeit der Sicherheitsfunktionen.
In diese Berechnungen gehen auch die $MTTF_d$-Werte der Sensoren ein.

Kennwerte in Abhängigkeit von der Temperatur

Einsatztemperatur	FIT in 10^{-9} h^{-1} (4)	MTTF in h (2)
85 °C [185 °F]	1611	620732
75 °C [167 °F]	805	1242236
65 °C [149 °F]	402	2487562
55 °C [131 °F]	204	5000000
45 °C [113 °F]	105	9523810

(1) Mean time to failure „dangerous“;
mittlere Betriebsdauer bis zum gefahrbringenden Ausfall

(2) Mean time to failure;
mittlere Betriebsdauer bis zum Ausfall

(3) Propability of dangerous failure per hour;
durchschnittliche Wahrscheinlichkeit bis zu einem gefährlichen Ausfall

(4) Failure in time;
Ausfallrate, das heißt Ausfälle je 10^9 Stunden

Safety Integrated

MiniCODER mit Sin/Cos-Signalen (Signalmuster **K**) sind vom IFA in Verbindung mit Siemens Sinumerik-Steuerungen nach Safety Integrated geprüft.

Beurteilung des IFA
(IFA Prüfbericht Nr. 2013 23874):

„Der Sensor ist dazu geeignet, zwei unabhängige Drehzahlinformationen zu liefern. Durch die Fehleraufdeckung in den Steuerungen Sinumerik muss nur ein Sensor für Sicherheitsanwendungen verwendet werden.“

Steuerungen anderer Hersteller

Bei Steuerungen mit Sicherheitsfunktion anderer Hersteller muss wie bei der Sinumerik die Fehleraufdeckung in der Steuerung erfolgen:

- Durch die Überwachung der differentiellen Sin/Cos-Signale in der nachfolgenden Steuerung werden Fehler in der Geberfunktion erkannt. Hierzu sollten die Amplituden, die Frequenz, der Offset oder die Phase der Sin/Cos-Signale auf Plausibilität überprüft werden.
- Ein mechanischer Schlupf oder ein Lösen des Messzahnrads von der Welle im Betrieb oder im Stillstand sollte zum Beispiel durch eine formschlüssige Verbindung ausgeschlossen werden.

Einige Maßnahmen zur Fehleraufdeckung durch Steuerungen bei Verwendung von sinusförmigen Sensorsignalen sind in der DIN EN 61800-5-2 Tabelle 16 für elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl aufgeführt.

Erläuterungen zum Messzahnrad

Messzahnräder

Für die Erfassung rotatorischer Bewegungen bilden MiniCODER zusammen mit Messzahnrädern eine Einheit. Die Messzahnradgröße und damit der Durchmesser hängen direkt vom Modul und der Anzahl der Zähne ab.

Standard-Messzahnräder

Standard-Messzahnräder sind kurzfristig ab Werk lieferbar. Spezifikationen und Ausführungen siehe „Technische Informationen ZAx / ZFx (D-01T-ZAx/ZFx)“.

Kundenspezifische Messzahnräder

Kundenspezifische Messzahnräder werden auf Kundenwunsch individuell gefertigt. Senden Sie uns bitte eine Konstruktionszeichnung ihres Messzahnrads (möglichst als pdf-Datei) an info@lenord.de.

Referenzmarken

Der MiniCODER kann Referenzmarken der Form Nut, Fahne oder Zahn detektieren. Das erfasste Referenzsignal kann zum Referenzieren der Position eingesetzt werden. Dies ist zum Beispiel für das automatische Wechseln eines Werkzeuges an einer Fräs- oder Schleifspindel erforderlich.

Die Auswahl der Referenzmarke wird durch Größe und Drehzahl des eingesetzten Messzahnrads bestimmt, da beide Größen die auf die Referenzmarke wirkenden Kräfte beeinflussen. Bei Neukonstruktionen empfehlen wir den Einsatz eines Messzahnrads mit Referenzmarken-Variante „**Z**“.

Referenzmarke N – Fahne

Eine im Messzahnrad integrierte Metallfahne, deren Position genau zwischen zwei Zähnen liegt, wird detektiert. Die Fahne muss aus ferromagnetischem Material bestehen und darf nicht über den Kopfkreis des Messzahnrads hinausragen. Aufgrund der auf die Referenzfahne wirkenden Kräfte ist der Einsatz dieser Variante nur in einem eng begrenzten Drehzahlbereich zulässig.

Referenzmarke M – Nut

Der MiniCODER detektiert eine Referenznut, die zwischen zwei Zähnen liegt. Aus technischen Gründen wird dieses Messzahnrad aus zwei Teilen zusammengefügt.

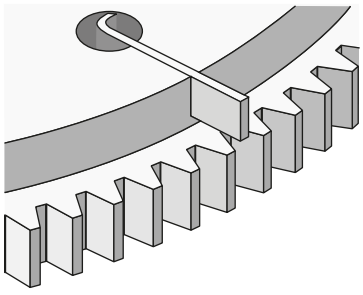
Referenzmarke Z – Zahn auf Zahn

Diese Messzahnräder sind aus einem Stück gefertigt.

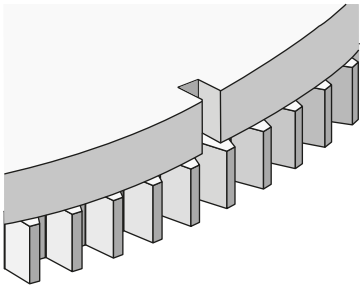
Modul

Der Modul ist ein Verzahnungsmaß für Messzahnräder und beschreibt den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Zähne und dem Durchmesser des Messzahnrads. Bei gleicher Zähnezahl gilt, je kleiner der Modul um so kleiner ist der Außendurchmesser.

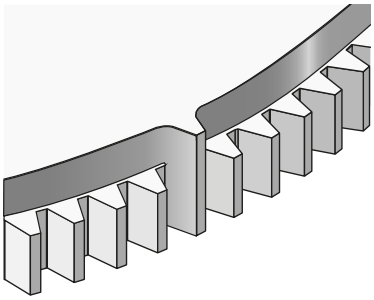
Der MiniCODER muss passend zur Ausführung der Referenzmarke und passend zum Modul des Messzahnrads bestellt werden.



N = Referenzmarke - Fahne



M = Referenzmarke - Nut



Z = Referenzmarke - Zahn
Standard-Messzahnrad

Zubehör

Mobiles Servicegerät GEL 211CS04␣2M



- Test von Sensoren der Firma Lenord+Bauer mit Sin/Cos-Ausgang 1 V_{SS}, zum Beispiel MiniCODER
- Übertragen der Daten über WLAN oder Ethernet an mobile Endgeräte (zum Beispiel Tablet oder PC)
- Visualisierung der Daten im Web-Browser, unabhängig vom Betriebssystem
- Einsatz zum Überprüfen der Signale auf die Einhaltung von einstellbaren Toleranzgrenzen
  - Sin/Cos-Signale (Amplitude, Offset, Phasenversatz)
  - Referenzsignal (Amplitude, Offset, Lage und Breite)
  - Messzahnrad (Beschädigung, Rundlauf, Verzahnungsqualität)
- Festlegen und Speichern von unterschiedlichen Toleranzgrenzen
- Einsatz zum Parametrieren der MiniCODER
  - Automatischer Abgleich der Sin/Cos-Signale
  - Konfigurieren/Auslesen des Betriebsstundenzählers (Drehzahlhistogramm)
  - Speichern der 7 konfigurierten Drehzahlbereiche des Betriebsstundenzählers in einem Datensatz; Ablegen mehrerer Datensätze im GEL 211 möglich

Zubehör

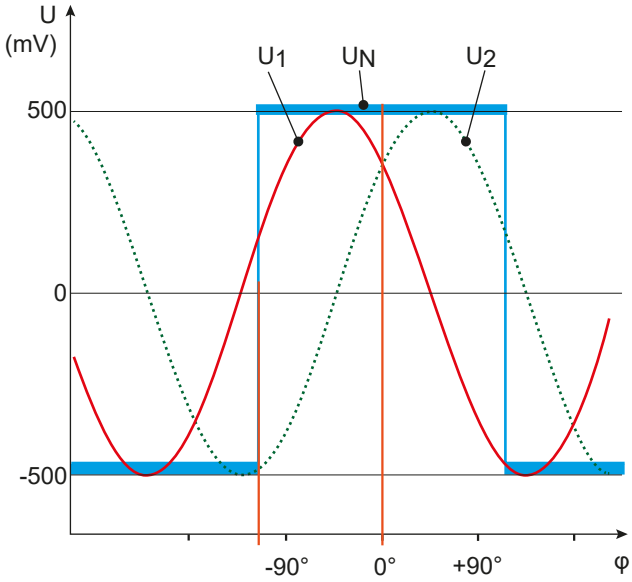
Artikel-Nummer:	Bezeichnung:
PK211C-244XK-E	Parametrier-Kit (Ethernet), bestehend aus: ▪ Mobiles Servicegerät GEL 211CS04E2M ▪ Sensoranschlusskabel GG211 ▪ Netzteil 5V, ZB211CB ▪ Betriebsanleitung D-71B-211CS0 oder D-53B-211CS0 ▪ Koffer, XW1303
PK211C-244XK-W	Parametrier-Kit (WLAN), bestehend aus: ▪ Mobiles Servicegerät GEL 211CS04W2M ▪ Sensoranschlusskabel GG211 ▪ Netzteil 5V, ZB211CB ▪ Betriebsanleitung D-71B-211CS0 oder D-53B-211CS0 ▪ Koffer, XW1303
GEL SDA10 (1)	Precision-Box für GEL 2444K oder 2449K
GG211-JAE	Adapterkabel mobiles Servicegerät — MiniCODER mit Anschlussausführung **Z**
GG211-12POL-M23	Adapterkabel mobiles Servicegerät — MiniCODER mit Anschlussausführung **U**
GG211-17POL-M23	Adapterkabel mobiles Servicegerät — Precision-Box GEL SDA10

(1) Weitere Informationen zur Precision-Box siehe Technische Information GEL SDA10

Sensoren mit Signalmuster **T** können nicht mit dem mobilen Servicegerät analysiert werden.

Informationen zum rechteckförmigen Referenzsignal

Eine Anlagensteuerung wertet die Nulldurchgänge der steigenden und fallenden Flanke des Referenzsignals aus, um Breite und Lage des Referenzsignals zu ermitteln.



$U_1 = U_{1+} - U_{1-}$
$U_2 = U_{2+} - U_{2-}$
$U_N = U_{N+} - U_{N-}$

Das rechteckförmige Referenzsignal ist abhängig von
- der Breite und Form der Referenzmarke
- der Position der Referenzmarke zu den Zähnen der Signalspur
- dem Modul des Messzahnrads

Für das rechteckförmige Referenzsignal gilt:
- Die Amplitudenhöhe des Referenzsignals ist unabhängig vom Luftspalt und im Idealfall auf +500 mV eingestellt.
- Der Offsetpegel der Ruhespannung wird fest auf -500 mV eingestellt, um einen hohen Signalstörabstand herzustellen.

Das Referenzsignal entspricht den gängigen Spezifikationen für Referenzsignale bei Verwendung einer 1-V_{SS}-Schnittstelle.

Wenn Sie Fragen haben, setzen Sie sich bitte mit unserem Support (support@lenord.de) oder einem unserer Unternehmensstandorte in Verbindung (*siehe „Kontaktdaten“, Seite 24*).

Europa

Deutschland

Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstrasse 32
46145 Oberhausen
Tel. +49 (0)208 9963 0
E-Mail info@lenord.de
www.lenord.de

Italien

Lenord+Bauer Italia S.r.l.
Viale Famagosta 61
20124 Milano
Tel. +39 02 36536936
E-Mail salesitaly@lenord.com
www.lenord.com

Spanien

Lenord Bauer Iberica, S.L.
Carrer de Balmes, 150, 5°
08008 Barcelona
Tel. +34 603 607 499
E-Mail info@lenord.es
www.lenord.com

Nordamerika

USA

Lenord+Bauer USA Inc.
32000 Northwestern Highway, Suite 150
Farmington Hills, MI 48334
Tel. +1 248 446 7003
orders@lenord.com
www.lenord.com

Asien

China

Lenord+Bauer Automation Technology (Shanghai) Co., Ltd.
Block 42, Room 302, No.1000,
Jinhai Road, 201206 Shanghai
Tel. +86 21 50398270
E-Mail Info@lenord.cn
www.lenord.cn

Indien

Lenord+Bauer India Private Limited
417 Golden Square Prime Serviced Office
Davanam Sarovar Portico Suites
Hosur Main Road, Bengaluru 560068
Karnataka
Tel. +919901516814
E-Mail info@lenord.co.in
www.lenord.co.in

Zertifizierte Qualität für Ihre Sicherheit

DIN EN ISO 9001 CERTIFIED
DIN EN ISO 14001 CERTIFIED
DIN EN ISO 22163 CERTIFIED

LENORD +BAUER
Finding solutions. Founding trust.