

**Allgemeines**

- ▶ Die Messeinheit besteht aus einem Sensor und einem Präzisionsmesszahnrad zum Anbau an Wellen mit einem Wellendurchmesser von 8 mm bis über 500 mm
- ▶ Drehzahl und Positionserfassung durch berührungslose Abtastung von Präzisionsmesszahnradern mit magneto-resistiven Sensorelementen
- ▶ Ausgangssignale sind zwei um 90° phasenversetzte sinusförmige Signale zur Richtungserkennung (Spuren 1 und 2) und deren inverse Signale wahlweise mit Referenzimpuls (Spur N).
- ▶ Interne Verstärkung und Temperaturkompensation der Sensorsignale
- ▶ Zertifikat **Safety integrated**

Eigenschaften

- ▶ Ausgangssignal 1 V_{SS} mit hoher Signalgüte (sin/cos)
- ▶ Frequenzbereich von 0 ... 200 kHz
- ▶ Drehzahlmessbereich von 0 ... > 70.000 min⁻¹
- ▶ Temperaturbereich -40 ... +120°C
- ▶ Schutzklasse IP 68

Vorteile

- ▶ Einfache Montage durch Amplitudenregelung
- ▶ Extrem robust da vollvergossener Sensor
- ▶ Ausgezeichnete Störsicherheit durch metallische Beschichtung des Sensors
- ▶ Hohe Flexibilität in der Konstruktion durch kundenspezifische Fertigung von Präzisionsmesszahnradern

Einsatzgebiet

- ▶ Werkzeugmaschinenbau
 - Positions- und Drehzahlmessung der Hauptspindel an Dreh-, Schleif- und Fräsmaschinen
 - Drehzahl- und Positionsmessung in HSC-Spindeln (High Speed Cutting)
 - Elektronische Synchronisation von Schraubenspindeln in Vakuumpumpen
- ▶ Winkelmessung in Radaranlagen
- ▶ Drehzahl- und Positionsmessung in Prüfständen

Technische Daten

Elektrische Daten	
Ausgangspegel	1 V _{SS} Differenzsignal
Ausgangssignal	zwei um 90° versetzte Sinussignale und deren inverse Signale, kurzschlussfest; Option: Referenzimpuls
Ausgangsfrequenz	0...200 kHz ⁽¹⁾
Offset (statisch)	± 20 mV
Amplitudentoleranz	-20% ... +10%
Amplitudengleichlauf U _{Spur1} /U _{Spur2}	0,9...1,1
Versorgungsspannung U _B	5 V DC ± 5%
Leistungsaufnahme ohne Last	≤ 0,3 W
Mechanische Daten	
Modul des Messzahnrad	0,3 / 0,5
zulässiger Luftspalt	0,15 mm ± 0,02 mm bei Modul 0,3 0,2 mm ± 0,03 mm bei Modul 0,5
Breite des Messzahnrad	min. 4,0 mm
Material des Messzahnrad	ferromagnetischer Stahl
max. zulässige Kabellänge	100 m (Spannungsabfall über Versorgungsleitung beachten)
Arbeitstemperaturbereich	-30 °C ... +85 °C
Betriebs- und Lagertemperaturbereich	-40 °C ... +120 °C
Schutzart	IP 68
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61000-6-1 bis 4 ⁽²⁾
Isolationsfestigkeit	500 V, nach EN 60439-1
Vibrationsfestigkeit	200 m/s ² , nach DIN EN 60068-2-6
Schockfestigkeit	2000 m/s ² , nach DIN EN 60068-2-27
Masse	30 g
Gehäusematerial	Polyphenylensulfid (PPS), glasfaserverstärkt
Kabel	mit zusätzlich herausgeführtem Schirmkabel für eine sensornahe Erdung (z. B. über eine der Befestigungsschrauben)
• Aderzahl x Querschnitt	9 x 0,15 mm ²
• Außendurchmesser	5 _{-0,3} mm
• min. Kabelbiegeradius	25 mm

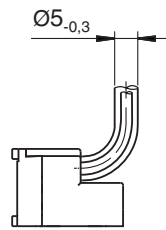
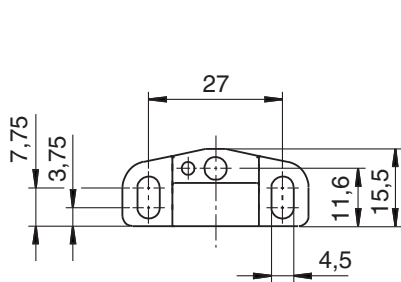
⁽¹⁾ bei einer Leitungskapazität von 5 nF

⁽²⁾ Die normativen Grenzwerte werden bei fachgerechter Montage und fachgerechtem Anschluss erfüllt. Eine weitere Verbesserung der Störfestigkeit wird erreicht, wenn das Anschlusskabel koaxial geerdet wird (z.B. am offenen Kabelende) und das separat herausgeführte Schirmkabel für die sensornahe Erdung so kurz wie möglich gehalten wird.

Maßbild, Bohr- und Fräsbild, Einbauzeichnung

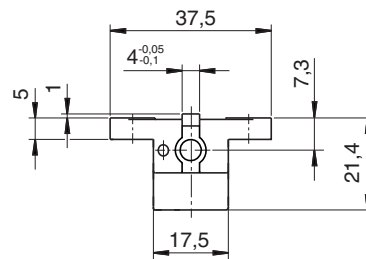
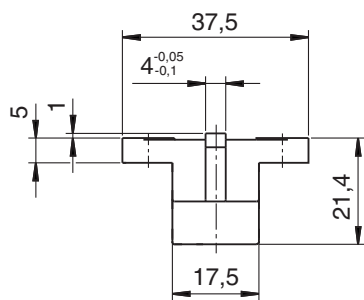
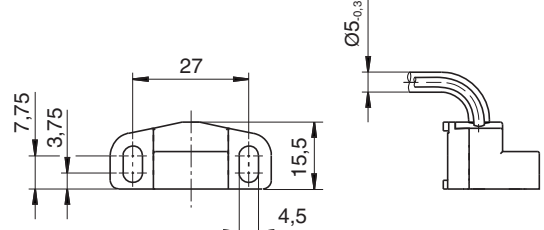
Maßbild GEL 2443

Axialer Kabelabgang



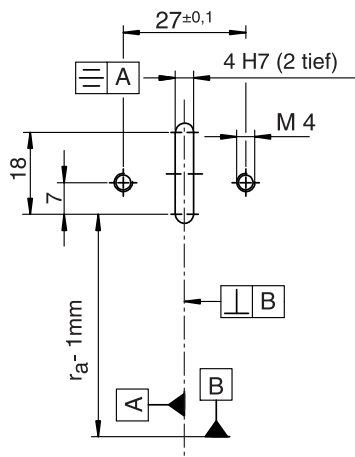
Maßbild GEL 2443

Radialer Kabelabgang



Maße in mm

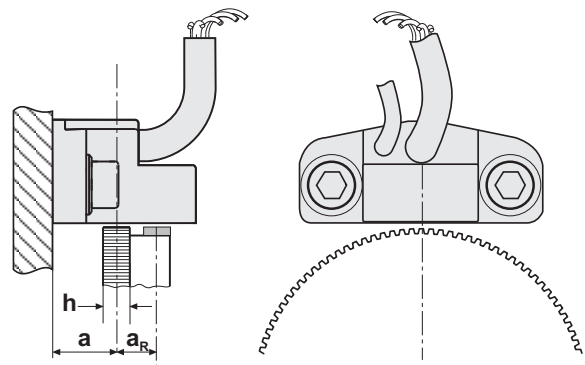
Bohr- und Fräsbild



Maße in mm

$r_a = d_a / 2$
(mit d_a = Kopfkreisdurchmesser des Zahnrads)

Einbauzeichnung



- a Abstand ($9,5 \pm 0,5$ mm)
- a_R Referenzmarke Abstand (6 mm)
- h Breite des Messzahnrad ($> 4,0$ mm)

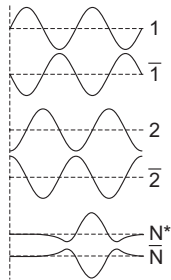
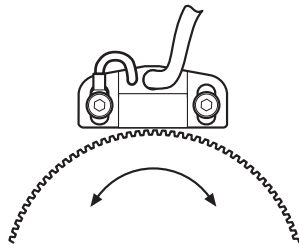
Typenschlüssel

2443	Signalmuster	
	K	Sin/Cos-Signale 1 Vss
	Referenzmarke	
	-	ohne
	N	Fahne
	M	Nut
	Z	Fahne auf Zahn (empfohlen)
	Amplitudenregelung	
	R	mit
	1	ohne
Kabelabgang		
R	radial	
G	axial	
Modul		
5	0,5	
3	0,3	
Anschlussausführung		
K	Kabelende offen (feste Länge: 30, 150, 250 oder 600 cm)	
A	17-pol. Stecker (Stifte) gerade	
B	17-pol. Stecker (Stifte) gewinkelt	
Kabellänge		
Angabe in cm		
Temperaturfühlerkabel (2 m)		
M	mit	
-	ohne	
Zusätzlicher Schirmanschluss am Sensor		
E-	obligatorisch	

Erläuterungen zum Typenschlüssel

Signalmuster

K = Signalmuster Sin/Cos-Signale 1 V_{SS}



Referenzsignal (N , \bar{N}) nur möglich mit Referenzmarke (N , M oder Z)

Referenzmarken

Die Auswahl der Referenzmarke wird durch Größe und Drehzahl des eingesetzten Messzahnrad bestimmt, da beide Größen die auf die Referenzmarke wirkenden Kräfte beeinflussen. Bei Neukonstruktionen empfehlen wir den Einsatz eines Messzahnrad mit Referenzmarken-Variante „Z“. Referenzmarken können als Nut oder Fahne ausgeführt werden. Eine Fahne muss aus ferromagnetischem Material bestehen und darf nicht über den Kopfkreis des Messzahnrad hinausragen.

Referenzmarke N – Fahne

Eine im Messzahnrad integrierte Metallfahne, deren Position genau zwischen zwei Zähnen liegt, wird detektiert. Dieser Referenzimpuls kann zum Referenzieren der Position eingesetzt werden. Dies ist zum Beispiel für das automatische Wechseln eines Werkzeuges an einer Fräs- oder Schleifspindel erforderlich.

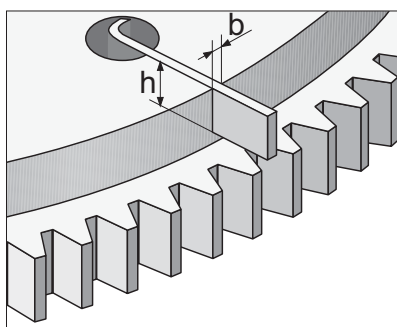
Referenzmarke M – Nut

Je nach Größe und Geometrie des Messzahnrades ist die Ausführung des Messzahnrades mit Referenzfahne nur bis zu bestimmten Drehzahlen zulässig.

Bei Drehzahlen über 30.000 min⁻¹ wird ein MiniCoder eingesetzt, der eine im Messzahnrad integrierte Referenznut detektiert. In diesem Fall wird das Messzahnrad aus technischen Gründen aus zwei Teilen zusammengefügt.

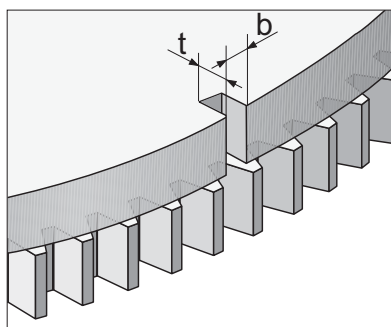
Referenzmarke Z – Fahne auf Zahn

Diese MiniCoder-Ausführung erlaubt die Abtastung eines Messzahnrades, das aus einem Stück gefertigt wird. Mit diesem System sind Drehzahlen über 70.000 min⁻¹ erreichbar. Aus technischen Gründen befindet sich die Referenzfahne fluchtend mit einem Zahn der Impulsspur.



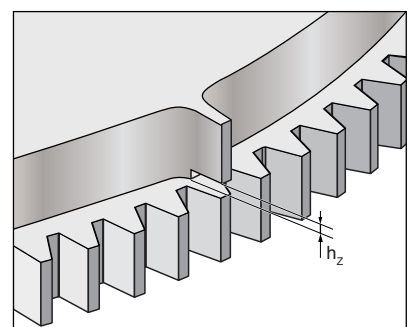
N = Referenzmarke – Fahne

h = 4 mm
b = 0,5 mm



M = Referenzmarke – Nut

t = 1 mm,
b = 1,2 mm für Modul 0,3
b = 1,6 mm für Modul 0,5)



Z = Referenzmarke – Fahne auf Zahn

h_z = 2 mm

Erläuterungen zum Typenschlüssel

Amplitudenregelung

Der MiniCoder GEL 2443 bietet die Möglichkeit Schwankungen der Sin/Cos-Amplituden bei Messabstand und Temperaturänderung auszuregeln. Dadurch wird der Montageaufwand erheblich vereinfacht. Eine Nachjustage des MiniCoders zur Optimierung der Signale entfällt.

Kabelabgang



G = Kabelabgang axial *R = Kabelabgang radial*

Modul

Modul beschreibt die Relation von Zähnezahl zum Aussendurchmesser eines Messzahnades. Je kleiner das Modul um so kleiner ist der Aussendurchmesser bei gleicher Zähnezahl.

Typ	Modul	Luftspalt d , Einstellmaß	Abstandstoleranz
3	0,3	0,15 mm	$\pm 0,02$ mm
5	0,5	0,20 mm	$\pm 0,03$ mm

Bei Modul 0,3 ist gegenüber Modul 0,5 ein geringerer Luftspalt zwischen Sensor und Messzahnrad einzuhalten. Der MiniCoder muss passend zum Messzahnrad bestellt werden.

Kabellänge

Bei der Anschlussausführung K (Kabelende offen) stehen 4 Kabellängen zur Auswahl: 30, 150, 250, 600 cm. Bei Konfektionierung der Anschlussleitung mit Steckerbuchsen ist die Kabellänge in cm anzugeben.

Kabeltyp PUR-Kabel, geschirmt, $9 \times 0,15$ mm²
Außendurchmesser: 5 mm (- 0,3)
Min. Biegeradius: 25 mm

Kabel für Temperaturfühler (2 m)

Auf Wunsch wird bei Lieferung der Varianten A und B, das Kabel für den Temperaturfühler an den Gegenstecker angeschlossen (siehe → Seite 8).

Kabeltyp TEFLON Kabel, $2 \times 0,14$ mm²
Außendurchmesser: 2,8 mm ($\pm 0,1$)
Min. Biegeradius: 20 mm

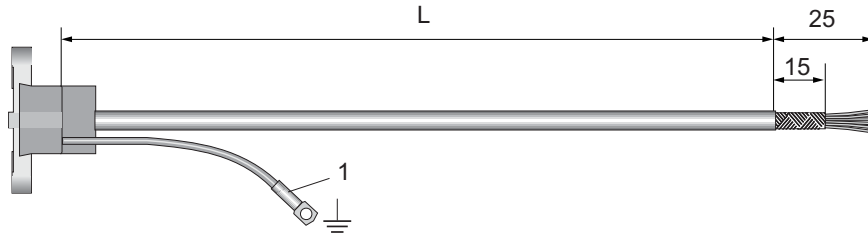
Schirmanschluss am Sensor

Dieser Schirmanschluss ist mit dem Schirm des Sensorkabels verbunden. Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu verbessern sollte der Schirmanschluss mit dem Flansch verbunden werden, an dem der MiniCoder montiert ist.

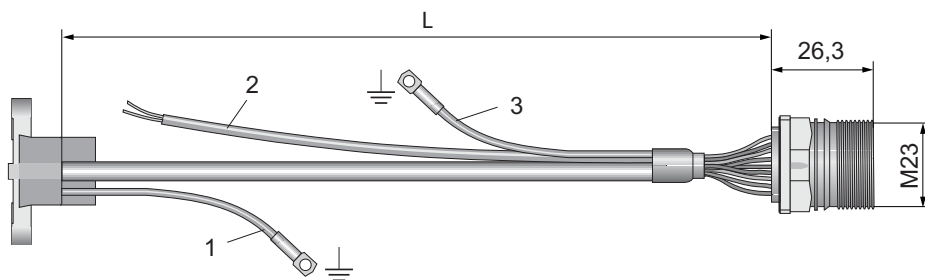
Erläuterungen zum Typenschlüssel

Anchlussausführung

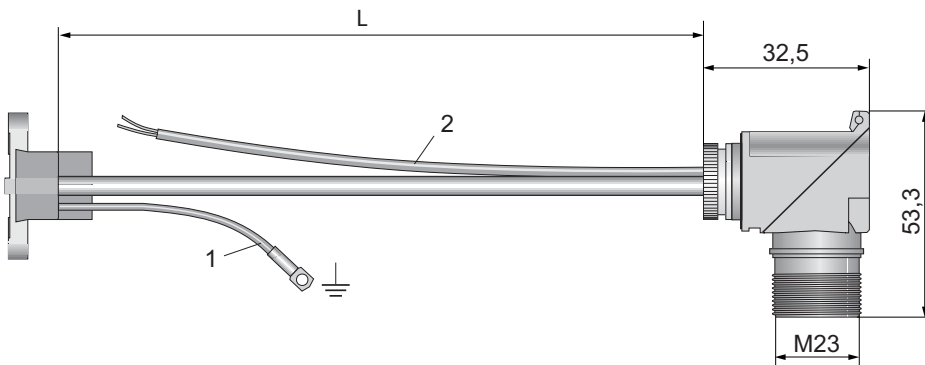
Die MiniCoder werden mit offenem Kabelende Typ **K** oder mit 17-poligem Stecker M23 (Stiftteil) Typ **A** oder **B** geliefert. Zur Verbindung der Stecker können handelsübliche fertig konfektionierte Kabel verwendet werden.



Anschlussausführung **K** – Kabelende offen



Anschlussausführung **A** 17-polige Steckerbuchse gerade



Anschlussausführung **B** 17-polige Steckerbuchse gewinkelt

Legende



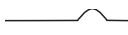


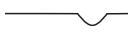
- 1 Schirmanschluss verbunden mit Kabelschirm*)
- 2 Kabel für Temperaturfühler Option **M** (2-adrig, Länge 2 m)
- 3 Schirmanschluss verbunden mit Kabelschirm
- L Kabellänge (siehe Typenschlüssel)

*) Hinweis: Kabelschirm möglichst coaxial auflegen. Bei Auflage des Kabelschirms über Schirmanschlusskabel muss dieses so kurz wie möglich ausgeführt werden.



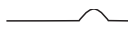



Die hier abgebildeten Anschlussausführungen zeigen häufig verwendete Varianten des Schirmanschlusses. Je nach Steuerungstyp und eingesetztem Verbindungskabel kann ein anderer Schirm notwendig sein.

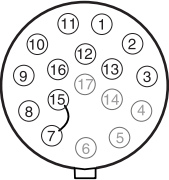
Anschlussbelegung

Anchlussausführung K

Kabelende offen			
Aderfarbe	Signal/ Funktion		
weiß	U_{1+}	Spur 1	
braun	U_{1-}	/Spur 1	
grau	U_{N+}	Referenzspur	
blau	0 V	GND	
rot	U_B	+ 5 V Versorgung	
rosa	U_{2+}	Spur 2	
schwarz	U_{2-}	/Spur 2	
gelb	U_{N-}	/Referenzspur	
grün	U_{Sense}	5 V Sense	

Anchlussausführung A und B

17-poliger Stecker				
Aderfarbe	Steckerpin	Signal/ Funktion		
weiß	1	U_{1+}	Spur 1	
braun	2	U_{1-}	/Spur 1	
grau	3	U_{N+}	Referenzspur	
	4 – 6	nicht belegt		
blau	7	0 V	GND	
—	8	$\vartheta+$	Temperatur +	(braun)
—	9	$\vartheta-$	Temperatur –	(blau)
rot	10	U_B	+ 5 V Versorgung	
rosa	11	U_{2+}	Spur 2	
schwarz	12	U_{2-}	/Spur 2	
gelb	13	U_{N-}	/Referenzspur	
	14	nicht belegt		
–	15	0 V	GND	Brücke Pin 7
grün	16	U_{Sense}	5 V Sense	
	17	nicht belegt		



Ansicht auf die Anschlussseite
(Löt-/Crimpseite des Gegensteckers)
Abschirmung im MiniCoder nicht
aufgelegt
Brücke zwischen Pin 7 und 15
Pin 8 und 9 Temperaturfühler

8 Lenord+Bauer

Kundenspezifische Messzahnräder

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

Standard-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.

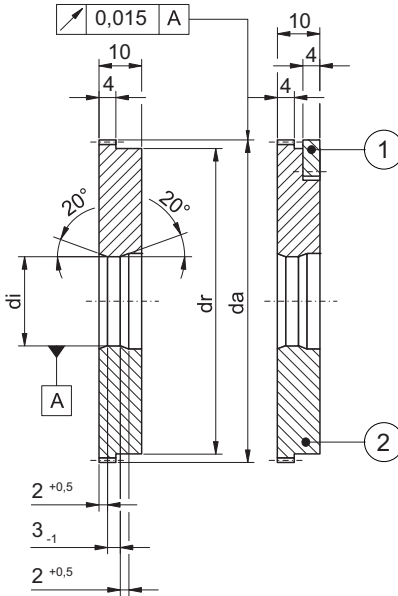
Es gilt:

$z = (d_a / m) - 2$ $d_a = m \cdot (z+2)$	d_a = Aussendurchmesser m = Modul z = Zähnezahl
---	---

Standard-Messzahnräder (Ausführung siehe Tabelle) sind kurzfristig ab Werk lieferbar.

Ausführung von Standard-Messzahnrädern

Zähnezahl z	Modul m [mm]	Außen-ø d _a [mm]	Innen-ø Standard [mm]	Innen-ø d _i max. [mm]	Bund-ø d _r [mm]
100	0,5	51,0	12 H7	30 H7	47
125	0,5	63,5	12 H7	35 H7	60
128	0,5	65,0	12 H7	35 H7	61
200	0,5	101,0	12 H7	70 H7	97
250	0,3	75,6	12 H7	45 H7	72
250	0,5	126,0	25 H7	85 H7	122
256	0,3	77,4	12 H7	50 H7	74
256	0,5	129,0	25 H7	90 H7	125
360	0,3	108,6	25 H7	70 H7	105
500	0,3	150,6	25 H7	110 H7	147
512	0,3	154,2	25 H7	110 H7	151



① Referenzmarke

② Messzahnrad

ø - Durchmesser

Typenschlüssel Standard-Messzahnräder

ZA	Referenzmarke
	N mit Referenzmarke (Fahne)
	- ohne Referenzmarke
	Modul
	3 Modul 0,3
5 Modul 0,5	
	Zähnezahl
	entsprechend Tabelle „Ausführung von Standard-Messzahnrädern“
	Innendurchmesser
	entsprechend Tabelle Ausführung

Zubehör

Testgerät

Für die korrekte Funktion des MiniCoders ist eine genaue Justage und die Einhaltung der Toleranzwerte erforderlich. Die Sinus- und Cosinussignale des MiniCoders können mit dem Testgerät GEL 210 auf Einhaltung der zulässigen Signalpegel überprüft werden. Im 3½-stelligen, hintergrundbeleuchteten LC-Display können folgende Messgrößen angezeigt werden:

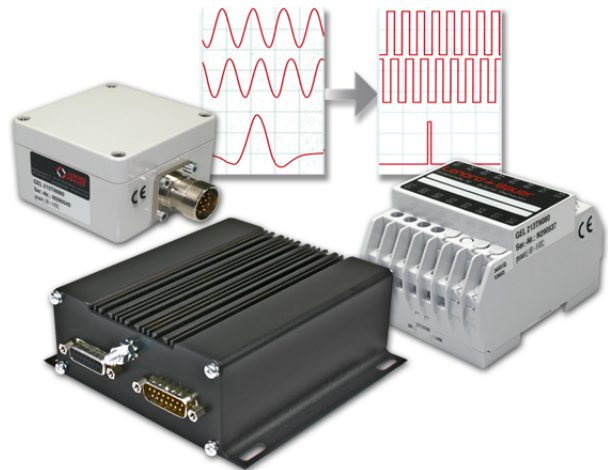
- ▶ Amplitudenwerte der Sinus- und Cosinusspur
- ▶ Offsetwerte der beiden Signalspuren
- ▶ Phasenversatz bezogen auf 90° zwischen den Signalspuren
- ▶ Korrekte Funktion des Referenzsignals (Amplitude und Offset)
- ▶ Referenzsignal-Lageerkennung

Die gemessenen Werte können mit den vorgegebenen Toleranzwerten verglichen und so entsprechend überprüft werden.



Interpolationselektronik

Beim MiniCoder erfolgt die Interpolation der 1 Vss-Ausgangssignale üblicherweise durch die eingesetzte Steuerung. Bietet die Steuerung diese Möglichkeit nicht, kann Lenord + Bauer mit den Baureihen GEL 212 / GEL 213 / GEL 214 eine eigenständige Interpolationselektronik liefern. Diese wandeln die 1 Vss-Ausgangssignale in TTL-Rechtecksignale (maximaler Interpolationsfaktor = 512). Bitte fordern Sie die entsprechenden Dokumentationen an oder sehen Sie diese auf unserer Website unter www.lenord.de ein. Dort stehen die entsprechenden Dokumentationen auch zum Download zur Verfügung.



Ihre Notizen:

Unsere Vertriebspartner in:

Belgien
China
Dänemark
Deutschland
Finnland
Frankreich
Großbritannien
Israel
Italien
Kanada
Korea
Malaysia
Niederlande
Norwegen
Österreich
Portugal
Schweden
Schweiz
Spanien
Tschechische Republik
Türkei
USA



Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen, Deutschland
Telefon: +49 208 9963-0
Telefax: +49 208 676292
Internet: www.lenord.de
E-Mail: info@lenord.de

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.
Die aktuellste Version finden Sie im Internet unter www.lenord.de .

