MiniCODER

Parametrierbarer Drehzahl- und
Positionssensor

GEL 2444

Betriebsanleitung

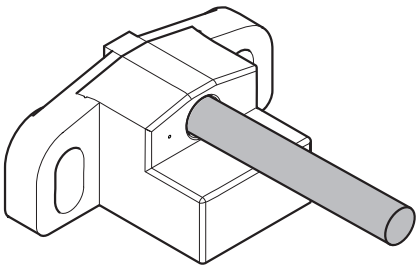
– Original –

Deutsch



Vor allen Arbeiten am Gerät: Dieses Dokument lesen!

Für späteres Nachschlagen aufbewahren!



GEL 2444K_____
GEL 2444D_____
GEL 2444T_____

D-53B-2444 (1.0) - 2026-05-19

LENORD +BAUER

Alle Nutzungsinformationen sind im Internet unter www.lenord.de verfügbar oder können bei unserem Support (support@lenord.de) angefordert werden.

Änderungsverzeichnis

Ausgabe-datum	Revision	Änderungen
2026-05	1.0	Nachfolger von D-71B-2444 (Revision 3.0 / de und en-GB); Komplette Überarbeitung und Sprachfassung en-US

Warenzeichen/Marken

Alle in diesem Dokument genannten Warenzeichen/Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Geschützte Warenzeichen/Marken sind in diesem Dokument nicht als solche gekennzeichnet.

Schutzvermerk

Dieses Dokument und diese Inhalte sind geistiges Eigentum von Lenord, Bauer & Co. GmbH. Ohne schriftliche Zustimmung von Lenord, Bauer & Co. GmbH ist die Offenlegung und Weiterleitung an Dritte sowie jegliche Verwertung der Inhalte, einschließlich der Anmeldung von Schutzrechten, untersagt.

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

Herausgeber:

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

Inhalt

1 Zu dieser Betriebsanleitung 5
1.1 Allgemeines 5
1.2 Mitgeltende Dokumente 5
1.3 Gültigkeit 6
1.4 Zielgruppe 6
1.5 Darstellungskonventionen 6
1.5.1 Warnkonzept 6
1.5.2 Maßangaben, Gewindegrößen und Einheiten 7
1.5.3 Schreibweise von Zahlen in Maßbildern 7
1.5.4 Symbole, Auszeichnungen, Hinweise 8
1.5.5 Begriffe und Abkürzungen 9

2 Sicherheit 10
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 10
2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung 10
2.3 Vorhersehbare Fehlanwendung 10
2.4 Mögliche Gefahren 11
2.4.1 Personengefährdungen 11
2.4.2 Sachschäden und Fehlfunktionen — MiniCODER 12
2.4.3 Sachschäden und Fehlfunktionen — Messsystem 14
2.5 Sicherheitsgerechtes Verhalten 18
2.5.1 Personalqualifikation 18
2.5.2 ESD-Schutzausrüstung 18
2.5.3 Pflichten des Betreibers und Maschinenherstellers 18
2.6 Planungsinformationen 19
2.6.1 Hinweise für den Europäischen Wirtschaftsraum 19
2.6.2 Herstellung eigener Messzahnräder 19
2.6.3 Auswahl geeigneter Messzahnräder 19
2.6.4 Beachtung thermischer Ausdehnungskoeffizienten 19
2.6.5 Spannungsversorgungskabel 19
2.6.6 Fachgerechte Konfektionierung eines eigenen Steckverbinders am MiniCODER-Anschlusskabel 20

3 Beschreibung 21
3.1 Allgemeines 21
3.2 Bauteile und Funktion 22
3.3 Funktionen mit dem mobilen Servicegerät 25
3.4 Lieferumfang 26
3.5 Produktidentifikation 26
3.5.1 Produktkennzeichnung 26
3.5.2 Typenschlüssel 27

4 Transport, Lagerung, Lieferumfang prüfen, Wiederverpacken 29
4.1 Transport, Lagerung 29
4.2 Auspacken, Lieferumfang prüfen, Wiederverpacken 30

5 Montage und Anschluss 31
5.1 Vorbereitungen 31
5.2 Aufnahmevorrichtung vorbereiten 32

5.2.1 Werkzeuge ... 32
5.2.2 Einbaumaße ermitteln ... 32
5.2.3 Fräsung und Bohrungen herstellen ... 34
5.3 Messzahnrad montieren ... 34
5.4 MiniCODER montieren und anschließen ... 35
5.4.1 Zubehör, Werkzeuge und Verbrauchsmaterial ... 35
5.4.2 Montage vorbereiten ... 36
5.4.3 MiniCODER an der Aufnahmevorrichtung montieren ... 36
5.4.4 Messsystem prüfen ... 38
5.4.5 MiniCODER elektrisch anschließen ... 38

6 Instandhaltung ... 39
6.1 Vorbereitungen ... 39
6.2 Wartung ... 40
6.2.1 Werkzeuge und Verbrauchsmaterial ... 40
6.2.2 Messsystem prüfen ... 40
6.2.3 Befestigung des MiniCODERs prüfen ... 40
6.3 Reinigung ... 40
6.3.1 Verbrauchsmaterial ... 40
6.3.2 MiniCODER reinigen ... 40
6.4 Störungsbeseitigung ... 41
6.4.1 Werkzeuge und Verbrauchsmaterial ... 41
6.4.2 Störungen beseitigen ... 41
6.5 Service, Reparatur ... 42

7 Demontage ... 43
7.1 Vorbereitungen ... 43
7.2 Werkzeuge und Verbrauchsmaterial ... 43
7.3 MiniCODER demontieren ... 44

8 Hinweise zur Entsorgung ... 45
8.1 Entsorgung ... 45

9 Technische Daten und Zubehör ... 46
9.1 Technische Daten Messsystem ... 46
9.2 Technische Daten GEL 2444 ... 46
9.3 Technische Daten Temperaturfühler-Kabel ... 48
9.4 Maßbilder ... 49
9.5 Zubehör ... 51

10 Anschlussbelegungen ... 52

11 Kontaktinformationen ... 59

1 Zu dieser Betriebsanleitung

1.1 Allgemeines

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Produkts. Sie enthält wichtige Hinweise für den sicheren Umgang mit dem Produkt.

- Diese Betriebsanleitung während der Produktlebensdauer aufbewahren.
- Jede vom Hersteller erhaltene Nutzungsinformation hinzufügen.
- Diese Betriebsanleitung in unmittelbarer Nähe des Produkts aufbewahren.
- Diese Betriebsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Produkts weitergeben.
- Diese Betriebsanleitung dem Personal zur Verfügung stellen.
- Diese Betriebsanleitung und alle mitgeltenden Dokumente vor allen Arbeiten lesen.
- Sicherstellen, dass diese Betriebsanleitung und alle sicherheitsbezogenen Informationen verstanden werden.
- Alle Anweisungen in dieser Betriebsanleitung befolgen.

1.2 Mitgeltende Dokumente

Diese Betriebsanleitung ist nur mit den mitgeltenden Dokumenten vollständig. Die mitgeltenden Dokumente sind nicht im Lieferumfang enthalten.

- Mitgeltende Dokumente während der Produktlebensdauer aufbewahren.

GEL 2444␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣

- Technische Information: D-01T-2444 / D-51T-2444
- Begleitinformation: D-71Z-2444 oder D-53Z-2444
- EU-Konformitätserklärung

GEL 2444K␣␣␣␣␣␣␣␣␣

- Schirmkonzept: D-53A-2444_H2

GEL 2444Y␣␣␣

- Zusatzinformationen für kundenspezifische Ausführungen

Messzahnräder ZAx/ZFx

- Technische Information: DS21-ZAx/ZFx / DS51-ZAx/ZFx

Mobiles Servicegerät GEL 211CS04␣2M

- Betriebsanleitung GEL 211C: D-71B-211CS0 oder D-53B-211CS0 oder D-01T-ZAx/ZFx / D-51T-ZAx/ZFx

Alle Dokumente sind bei Lenord+Bauer verfügbar (→ Seite 2).

1.3 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung gilt für die MiniCODER

- GEL 2444K_ _ _ _ _ _ _ _ _
- GEL 2444D_ _ _ _ _ _ _ _ _
- GEL 2444T_ _ _ _ _ _ _ _ _

Ein mit Y gekennzeichnetes Produkt ist eine kundenspezifische Ausführung mit einer Sonderkonfektionierung oder geänderten technischen Spezifikationen. Je nach kundenspezifischer Änderung können weitere oder andere Dokumente gültig sein.

1.4 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an Betreiber, Maschinenhersteller, Projektierungs-, Montage- und Instandhaltungspersonal.

1.5 Darstellungskonventionen

1.5.1 Warnkonzept

Warnhinweise machen auf mögliche Gefahren aufmerksam und sollen Verletzungen und Sachschäden vermeiden.

Personengefährdungen

Alle Warnhinweise bestehen aus Gefahrenzeichen, Signalwort und Text. Das Signalwort gibt die Schwere der Gefahr an.

Signalwort-Panel, bestehend aus **Gefahrenzeichen und Signalwort**	**Text**
⚠WARNUNG	Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr, die zum Tod oder schweren Körperverletzungen führen kann, wenn die gegebenen Anweisungen missachtet werden.
⚠VORSICHT	Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr, die zu leichten Körperverletzungen führen kann, wenn die gegebenen Anweisungen missachtet werden.

Sachschäden

Alle Warnhinweise auf Sachschäden bestehen aus Signalwort und Text.

Signalwort-Panel, bestehend aus **Signalwort**	**Text**
HINWEIS	Bezeichnet eine gefährliche Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn die gegebenen Anweisungen missachtet werden.

Aufbau der Warnhinweise im Kapitel Sicherheit

⚠WARNUNG [1)]

Benennt Art und Quelle der Gefahr!

Beschreibt die Gefahr und weist auf die Folgen bei Nichtbeachtung hin.

- Beschreibt, wie die Gefahr vermieden werden kann.

[1)] Ein Signalwort-Panel für jede Gefahrenstufe

Aufbau von vorangestellten und integrierten Warnhinweisen sowie der generelle Aufbau von Warnhinweisen in der Begleitinformation

⚠WARNUNG Benennt die Quelle der Gefahr!

- Beschreibt, wie die Gefahr vermieden werden kann.

1.5.2 Maßangaben, Gewindegrößen und Einheiten

Das Produkt basiert auf dem metrischen Einheitensystem. Alle Einheiten werden in SI-Einheiten oder abgeleiteten SI-Einheiten angegeben.

Alternative Einheiten werden in eckigen Klammern [ ] angegeben.

1.5.3 Schreibweise von Zahlen in Maßbildern

Als Dezimaltrennzeichen wird ein Punkt „.“ verwendet.

1.5.4 Symbole, Auszeichnungen, Hinweise

Folgende Symbole, Auszeichnungen und Hinweise werden in dieser Betriebsanleitung, auf dem Produkt oder auf der Original-Verpackung verwendet:


Information zum Verständnis oder Optimieren von Arbeitsabläufen


Sicherheitsrelevanter Hinweis


Sicherheitsmaßnahmen für Personen mit Implantaten und für schwangere Personen.


Warnung vor magnetischem Feld.


Hinweis auf elektrostatisch gefährdete Bauteile


ESD-Armband


CE-Kennzeichnung


Gerade Bewegung in Pfeilrichtung ausführen.


Reinigung

Flächen reinigen.


Schraube


Drehmomentschlüssel


Drehende Bewegung in Pfeilrichtung ausführen.

▶ Schritt-für-Schritt-Handlungsanweisung

● oder — Auflistungen ohne festgelegte Reihenfolge

→ Seite 8 Seitenverweis auf einen anderen Teil dieser Betriebsanleitung

1.5.5 Begriffe und Abkürzungen

Auswertelektronik	Allgemeine Bezeichnung für eine Steuerung von Werkzeugmaschinen oder eine Anlagensteuerung
AWG	Abkürzung für „American Wire Gauge“: Drahtangaben basierend auf dem Herstellverfahren von Drähten
Dokumentennummer, Revision, Ausgabedatum	Dokumentennummer, Revision und Ausgabedatum eines Dokuments befinden sich auf der Titelseite. Reihenfolge: Dokumentennummer (Revision) - Ausgabedatum
EMV	Abkürzung für „Elektromagnetische Verträglichkeit“
ESD	Abkürzung für „elektrostatische Entladung“ (englisch *electrostatic discharge*, kurz **ESD**)
Implantate	Allgemeine Bezeichnung für aktive Körperhilfsmittel (zum Beispiel Herzschrittmacher), passive Körperhilfsmittel (zum Beispiel Herzklappen) oder für medizinische Geräte, die am Körper getragen werden (zum Beispiel Insulinpumpen).
Luftspalt	Abstand zwischen der Messfläche des MiniCODERs und dem Außenkreis des Messzahnrads
Maßverkörperung	Allgemeine Bezeichnung für Messzahnrad, Zahnstange oder Schlitzscheibe Diese Betriebsanleitung befasst sich vorwiegend mit Messzahnrad-Anwendungen. Ähnliches gilt dann auch für andere Maßverkörperungen.
Messzahnrad	Zahnrad für Messaufgaben, allgemeine Bezeichnung: Maßverkörperung
MiniCODER	Bezeichnung für die Produktfamilie der Produktgruppen GEL 24xx. Diese Bezeichnung wird auch als allgemeine Bezeichnung für einen Einbaugeber der Produktgruppe verwendet.
Mz×y	Kennzeichnung eines metrischen Gewindes M Abkürzung für metrisches Gewinde z Gewindegröße in Millimeter y Gewindelänge in Millimeter (bei Schraubenangaben)
Nutzungsinformationen	Der Begriff „Nutzungsinformationen“ bezeichnet jede Information, die für den Einsatz des Produkts notwendig ist. Zu den Nutzungsinformationen gehören zum Beispiel Software, Dokumente, Schulungen oder Displayanzeigen.
Produkt	Allgemeine Bezeichnung für einen Einbaugeber der Produktfamilie.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Deutsch

Die MiniCODER sind ausschließlich für Messaufgaben im industriellen und gewerblichen Bereich vorgesehen. Sie sind vorgesehen für die berührungslose Messung von Rotations- oder Längsbewegungen vorwiegend in Maschinen, Getrieben, Motoren oder Hochgeschwindigkeitsspindeln. Mit ihnen können Positionen, Winkel oder Drehzahlen erfasst werden. Sie müssen in eine Maschine/Anlage eingebaut werden und erfordern den Anschluss an eine spezielle Auswertelektronik, die beispielsweise in einer Drehzahlregelung oder einer Positioniersteuerung enthalten ist.

Die MiniCODER dürfen nur betrieben werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Diese Betriebsanleitung und alle mitgeltenden Dokumente müssen beachtet werden.
- Die technischen Daten und Anschlussbedingungen müssen eingehalten werden.
- Der MiniCODER und die Maschine/Anlage müssen die technischen Anforderungen am Einsatzort und die dort geltenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen erfüllen.

2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Explosionsgefährdete Bereiche
- Einsatz beschädigter Produkte
- Einsatz veränderter Produkte
- Einsatz von Produkten, die nicht von Lenord+Bauer repariert wurden.

2.3 Vorhersehbare Fehlanwendung

- Einsatz von nicht qualifiziertem Personal

2.4 Mögliche Gefahren

Das Produkt entspricht dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln. Gefahrenquellen wurden soweit möglich konstruktiv beseitigt oder durch geeignete Einrichtungen gesichert. Dennoch können Gefahren entstehen.

2.4.1 Personengefährdungen

⚠WARNUNG

Verletzungsgefahr durch magnetisches Feld!



Das Produkt enthält an der Messfläche einen Permanentmagneten. Dieser erzeugt ein magnetisches Feld, das auch im spannungslosen Zustand anliegt.

Das magnetische Feld kann zu schweren gesundheitlichen Störungen bei Personen mit Implantaten oder bei schwangeren Personen führen.

- Mindestens 30 cm [11,81 in] Abstand zum Produkt einhalten.

⚠VORSICHT

Verletzungsgefahr durch magnetisches Feld!



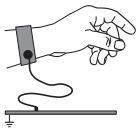
Das magnetische Feld kann ferromagnetische Gegenstände anziehen. Im Einzugsbereich befindliche Finger oder Haut können gequetscht werden und zu leichten Hautverletzungen führen.

- Produkt vorsichtig an metallische Gegenstände heranführen.
- Produkt so halten, dass Finger oder Haut nicht gequetscht werden können.

2.4.2 Sachschäden und Fehlfunktionen — MiniCODER

HINWEIS

Sachschaden durch elektrostatische Entladung!



Elektrostatische Entladungen können die elektronischen Bauteile des Produkts beschädigen.

- Steckerstifte und Anschlussdrähte nur mit einer ESD-Schutzausrüstung berühren.



Das Produkt wird in einem Karton mit ESD-Schaumstoffeinsatz ausgeliefert. Die Original-Verpackung schützt das Produkt vor elektrostatischer Entladung.

- Produkt nur in der Original-Verpackung lagern und transportieren.

Sachschaden durch falsche Handhabung der Anschlusskomponenten!

Wenn Steckverbinder unter Spannung verbunden oder getrennt werden, dann kann das Produkt beschädigt werden.

- Steckverbinder nur verbinden oder trennen, wenn das Produkt und alle Anschlusskomponenten spannungslos sind.

Ein falscher Anschluss der Spannungsversorgung oder der Ausgangssignale kann die Elektronik des Produkts beschädigen.

- Anschlusshinweise in dieser Betriebsanleitung befolgen.

Durch Unterschreiten von minimalen Biegeradien können Kabel beschädigt und Signalübertragungen unterbrochen werden.

- Minimale Biegeradien einhalten.

  Biegeradien
  - Anschlusskabel: Technische Daten MiniCODER → Seite 46
  - Temperaturfühler-Kabel: → Seite 48
  - Adapterkabel: Zubehör → Seite 51

Sachschaden durch Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten!

Fremdkörper oder Flüssigkeiten können in nicht verschlossene Steckverbinder oder in Kabeln eindringen und das Produkt beschädigen.

- Steckverbinder und Kabel frei von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten halten.
- Keinen Hochdruckreiniger verwenden.

Sachschaden durch falsche Handhabung der Messfläche!

Die Messfläche ist stark magnetisch. Durch metallische Gegenstände in der Nähe des Produkts kann es schnell zu einer stoßartigen Berührung der Messfläche kommen. Dies kann die Sensorelemente beschädigen und zum Ausfall des Messsystems führen.

- Stoßartige Berührungen der Messfläche mit anderen Gegenständen vermeiden.
- Produkt erst am Montageort aus der Original-Verpackung entnehmen.
- Montagereihenfolge beachten.

Die Messfläche ist mit einer Schutzschicht bedruckt. Wenn die Schutzschicht zerstört oder entfernt wird, dann kann das Messsystem beschädigt werden.

- Schutzschicht auf der Messfläche nicht zerstören oder entfernen.

Sachschaden durch Kraftanwendungen!

Das Produkt ist ein Präzisionsgerät. Schläge oder andere Gewaltanwendung können das Produkt beschädigen.

- Nicht auf das Produkt schlagen oder treten.
- Harte Stöße vermeiden.
- Keine Steckerkontakte verbiegen.
- Produkt nicht fallenlassen.

Sachschaden durch falsche Montage!

MiniCODER und Aufnahmevorrichtung müssen elektrisch leitend miteinander verbunden werden, um Fehlfunktionen zu verhindern.

- Auf eine gute Leitfähigkeit zwischen MiniCODER und Aufnahmevorrichtung achten.
- Die Aufnahmevorrichtung und die Schrauben müssen elektrisch leitfähig sein.

2.4.3 Sachschäden und Fehlfunktionen — Messsystem

HINWEIS

Sachschaden durch Verschmutzung!

Eine Ansammlung von ferromagnetischem Material zwischen der Messfläche und den Zähnen des Messzahnrads kann dazu führen, dass der MiniCODER den Wechsel von Zahn zu Zahnlücke nicht eindeutig erkennen kann.

- MiniCODER und Messzahnrad bei Verschmutzung reinigen.

Sachschaden durch falsche Handhabung des Messzahnrads!

Mechanische Ungenauigkeiten in der Zahnperiode, der Zahnform und der Rundheit beeinträchtigen die Messgenauigkeit.

- Messzahnrad nur als Maßverkörperung benutzen, damit sich die Zähne nicht abnutzen.
- Messzahnrad mit Sorgfalt behandeln, um eine Beschädigung der Verzahnung zu vermeiden.

Sachschaden durch falschen Luftspalt!

1. Ein vergrößerter Luftspalt wirkt sich negativ auf die Messgenauigkeit aus (eventuell zu kleine Signalamplituden).
2. Ein zu großer Luftspalt kann zum Verlust des Messsignals führen.
3. Ein verkleinerter Luftspalt führt zu Übersteuerungen und damit zu möglichen Impulsverlusten.
4. Bei einem sehr kleinen Luftspalt kann das Messzahnrad durch einen Höhenschlag die Messfläche berühren und beschädigen.

- Sicherstellen, dass der Luftspalt bei allen Betriebsbedingungen im **zulässigen Bereich** liegt (Luftspalttabelle → Seite 34).
- Nur die mitgelieferte Abstandslehre verwenden.

Sachschaden durch falsche Einbauposition!

Eine falsche Einbauposition des Messzahnrads zu den Sensorelementen des MiniCODERs liefert falsche Messwerte an die Auswertelektronik.

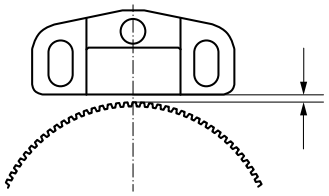
- Das Messsystem so montieren, dass die Referenzspur und die Signalspur des Messzahnrads mit den entsprechenden Sensorelementen im MiniCODER übereinstimmen (Einbauposition von MiniCODER und Messzahnrad → Seite 21).

Sachschaden durch unsymmetrischen Einbau!

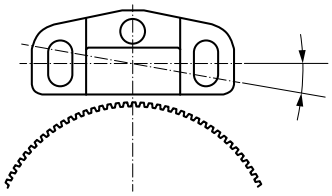
Wenn das Messzahnrad nicht symmetrisch zur Messfläche des MiniCODERs angeordnet ist, dann können Messfehler auftreten. Um eine einwandfreie Funktion des Messsystems sicherzustellen, muss der MiniCODER genau justiert werden.

Mögliche Einbaufehler

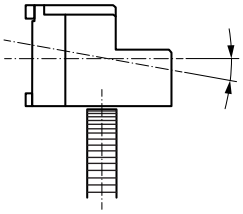
Einfluss der Einbaulage auf die Signalqualität:



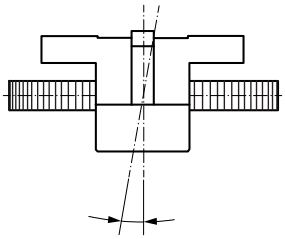
Luftspalt
Amplitudenhöhe Spuren 1 und 2



Horizontaler Winkelversatz
Offset Spuren 1 und 2



Horizontaler Winkelversatz
Amplitudenverhältnis Spur 1/2 zu Referenzspur



Vertikaler Winkelversatz
Nulllage Spur 1/2 zu Referenzspur

Mögliche Einbaufehler vermeiden:

- MiniCODER symmetrisch zum Messzahnrad ausrichten, die Symmetrielinien müssen übereinstimmen.
- Angegebene Grenzwerte einhalten.

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

Sachschaden durch Abgleich einer nicht fachgerechten Montage!

GEL 244␣K␣P␣␣␣␣␣␣␣

MiniCODER werden von Lenord+Bauer auf einem festen Messzahnraddurchmesser von ≈ 77 mm [3,03 in] in hoher Montagepräzision optimiert und kalibriert. Sie werden abgeglichen und 100% funktionsgeprüft ausgeliefert. In vielen Applikationen ist es unvermeidlich, dass während der Herstellung der Antriebe durch die Montage von MiniCODER und Art des Messzahnrads Abweichungen auftreten. Diese geringfügigen Abweichungen können mit Hilfe des mobilen Servicegeräts reduziert werden. Eine fachgerechte Montage kann dadurch nicht ersetzt werden. Extreme mechanische Montageabweichungen müssen vermieden werden. Die in der späteren Verwendung auftretenden mechanischen Änderungen sind zu beachten, um vom Antriebsverstärker gemeldete Grenzwertüberschreitungen zu verhindern. Die Grenzwerte können sich je nach verwendeten Antriebsverstärker unterscheiden.

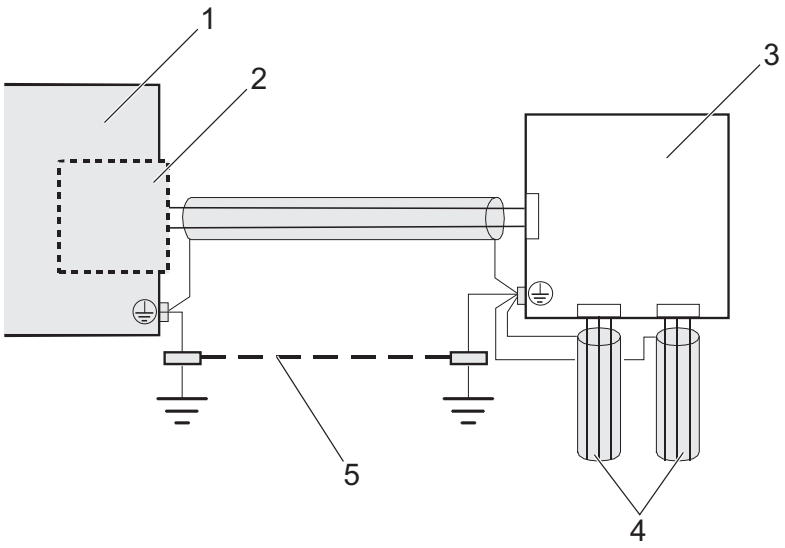
- Ein Abgleich der Signale nach dem Einbau des MiniCODERs in die Spindel sollte nur dann durchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass der MiniCODER fachgerecht montiert wurde: Luftspalt korrekt, keine Verkippung und Verdrehung (Mögliche Einbaufehler → Seite 15).
- Sollte ein solcher unzulässiger Abgleich durchgeführt worden sein, kann der MiniCODER über das mobile Servicegerät wieder auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

ℹ Sollte die Überprüfung eines nicht erwartungsgemäß arbeitenden MiniCODERs bei Lenord+Bauer angefordert werden, so kann die Prüfung hier nur mit der Werkseinstellung erfolgen.

Sachschaden durch Nichtbeachtung von EMV-Hinweisen!

Zur Verbesserung des elektromagnetischen Umfelds folgende Einbauhinweise beachten:

- Nur Steckverbinder mit Metallgehäuse oder einem Gehäuse aus metallisiertem Kunststoff sowie geschirmte Kabel verwenden.
- Schirm, wenn im Schirmkonzept vorgesehen, am Steckergehäuse auflegen.
- Schirme großflächig auflegen.
- Ungeschirmte Kabel so kurz wie möglich halten.
- Erdungsverbindungen mit großem Querschnitt ausführen (zum Beispiel als induktionsarmes Masseband oder Flachbandleiter) und kurz halten.
- Wenn zwischen Maschinen- und Elektronik-Erdanschlüssen Potenzialdifferenzen bestehen, dafür sorgen, dass über den Schirm keine Ausgleichsströme fließen können. Dazu zum Beispiel ein Potenzialausgleichskabel mit großem Querschnitt verlegen oder ein Kabel mit getrennter Zweifachschirmung verwenden. Bei Kabeln mit getrennter Zweifachschirmung die Schirme nur auf jeweils einer Seite auflegen.



1 Maschine
2 MiniCODER
3 Auswertelektronik
4 Steuerkabel
5 Potenzialausgleichskabel (nur bei extremen Störpegeln)

MiniCODER mit offenem Kabelende oder Steckverbinder

- Der MiniCODER ist Teil einer Maschine/Anlage. Der Potenzialausgleich für den MiniCODER muss in das Gesamtschirmkonzept eingebunden werden.
- Signal- und Steuerkabel von den Leistungskabeln räumlich getrennt verlegen. Ist dies nicht möglich, paarig verseilte und geschirmte Kabel verwenden oder das Kabel in einem Eisenrohr verlegen.
- Externe Schutzmaßnahmen gegen Stoßspannungen („Surge“) durchführen (EN 61000-4-5).
- MiniCODER über ein stabilisiertes Netzteil versorgen.

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.

2.5 Sicherheitsgerechtes Verhalten

Die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen und Hinweise sind notwendig, um Personengefährdungen und Sachschäden zu vermeiden.

Deutsch

2.5.1 Personalqualifikation

Die Planungsarbeiten der Maschine/Anlage sowie alle Arbeiten dürfen nur von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden.

Qualifizierte Fachkräfte müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Fachliche Ausbildung im Bereich mechatronischer Systeme.
- Beurteilung, Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren, die bei Arbeiten entstehen können.
- Berechtigung, Stromkreise und Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.
- Beachtung aller geltender Normen, Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen für das Arbeiten an der Maschine/Anlage.
- Durch den Betreiber/Maschinenhersteller geschult im Umgang mit der Maschine/Anlage, elektromagnetischer Verträglichkeit und elektrostatisch gefährdeten Bauteilen.
- Beachtung aller Aufkleber, Symbole und Hinweise auf der Original-Verpackung und auf dem Produkt.

2.5.2 ESD-Schutzausrüstung

- Alle Arbeiten an dem Produkt nur mit einer ESD-Schutzausrüstung durchführen.

2.5.3 Pflichten des Betreibers und Maschinenherstellers

Betreiber und Maschinenhersteller sind für die Sicherheit der Maschine/Anlage und den Gesundheitsschutz des Personals verantwortlich.

- Bestimmungsgemäße Verwendung sicherstellen.
- Alle Arbeiten nur von qualifizierten Fachkräften ausführen lassen.
- Geeignetes Zubehör, Werkzeug und Verbrauchsmaterial festlegen und sicherstellen, dass das Personal damit umgehen kann.
- Dem Personal eine ESD-Schutzausrüstung zur Verfügung stellen und sicherstellen, dass das Personal die ESD-Schutzausrüstung verwendet.
- Dem Personal alle anwendbaren Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften zur Verfügung stellen und sicherstellen, dass das Personal mit diesen Vorschriften vertraut ist.
- Für eine regelmäßige Wartung und Reinigung sorgen.

2.6 Planungsinformationen

2.6.1 Hinweise für den Europäischen Wirtschaftsraum

Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinie 2014/30/EU. Die CE-Kennzeichnung (CE) auf dem Produkt ist das sichtbare Zeichen für die Konformität des Produkts mit der Richtlinie.

Die EU-Konformitätserklärung kann im Internet eingesehen werden: www.lenord.de.

2.6.2 Herstellung eigener Messzahnräder

Durch eine Referenzmarke kann eine Unwucht entstehen, die bei hohen Drehzahlen zu erhöhten Vibrationen im Bereich kritischer Drehzahlen führen kann.

- Unwucht durch Anbringen von Wuchtgewichten oder Wuchtbohrungen ausgleichen.

2.6.3 Auswahl geeigneter Messzahnräder

Bei hohen Drehzahlen und großem Messzahnrad wirken auf den äußeren Zahnkranz hohe Fliehkräfte. Zusätzlich treten in der Maschine Schwingungen auf. Die Drehzahl, bei der für das Messzahnrad kritische Schwingungen auftreten, ist abhängig von Größe und Modul des Messzahnrads und den Gegebenheiten der Maschine.

- Sicherstellen, dass das Messzahnrad im eingesetzten Drehzahlbereich die zulässigen Luftspalttoleranzen einhält. Einen eventuell auftretenden Höhenschlag berücksichtigen.
- Sicherstellen, dass das Messzahnrad nicht die kritische Drehzahl erreicht.

2.6.4 Beachtung thermischer Ausdehnungskoeffizienten

Bei großen Temperaturschwankungen und unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Messzahnrad und Aufnahmevorrichtung können kritische Luftspaltänderungen auftreten.

- Sicherstellen, dass der Luftspalt bei allen Betriebsbedingungen im **zulässigen Bereich** liegt (Luftspalttabelle → Seite 34).

2.6.5 Spannungsversorgungskabel

Bei langen Kabeln kann ein Spannungsabfall im Kabel dazu führen, dass die Versorgungsspannung am MiniCODER nicht mehr im erforderlichen Spannungsbereich liegt.

- Bei einem längeren Verbindungskabel zwischen MiniCODER und Anlagensteuerung ein Kabel mit größeren Aderquerschnitten verwenden.
- Bei langen Spannungsversorgungskabeln für eine externe Sense-Regelung sorgen.

2.6.6 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.

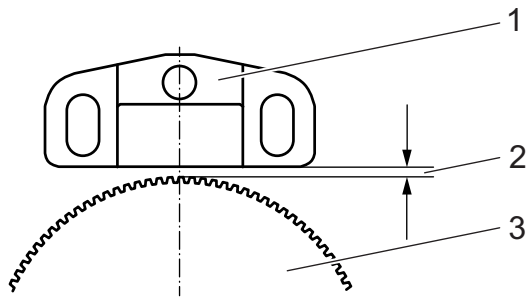
3 Beschreibung

3.1 Allgemeines

MiniCODER und ferromagnetische Maßverkörperung bilden ein Messsystem. Der MiniCODER tastet die ferromagnetische Maßverkörperung berührungslos ab und erfasst Drehrichtung, Drehzahl und Position.

Voraussetzungen für eine einwandfreie Funktion des Messsystems:

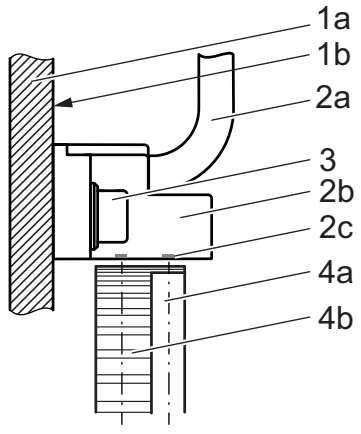
- Der MiniCODER muss zum Modul, zur Referenzmarke und zur Breite der Maßverkörperung passen.
- Der MiniCODER muss symmetrisch zur Maßverkörperung montiert werden.
- Es muss ein definierter Luftspalt zwischen MiniCODER und Maßverkörperung eingehalten werden.



Messsystem

1 MiniCODER
2 Luftspalt
3 Maßverkörperung
(nicht im Lieferumfang enthalten)

Einbauposition von MiniCODER und Messzahnrad



Einbauposition Messsystem

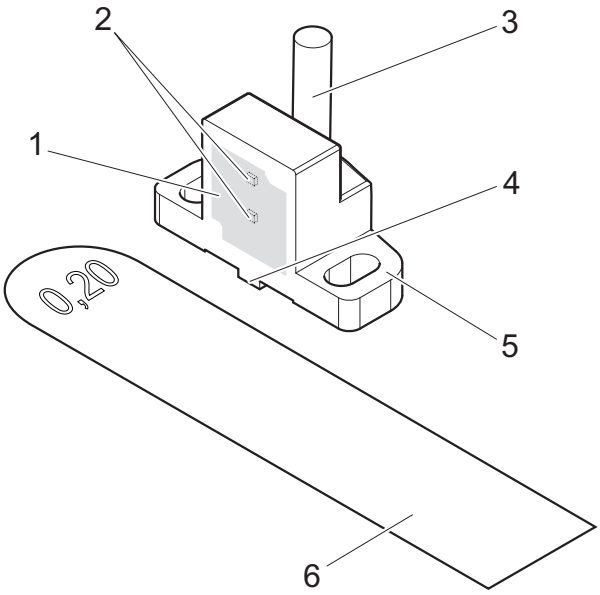
Maschine/Anlage
1a Aufnahmevorrichtung
1b Montagefläche

MiniCODER
2a Anschlusskabel
2b Gehäuse
2c Sensorelemente

Zubehör
3 Schraube M3

Messzahnrad (Teilansicht)
4a Referenzspur (T_{Ref})
4b Signalspur (T_{Sig})

3.2 Bauteile und Funktion



1 Messfläche
2 Sensorelemente
(unten: Signalspur,
oben: Referenzspur)
3 Anschlusskabel
4 Führungsnase
5 Montageflansch
6 Abstandslehre,
zum Beispiel 0,2 mm [7,87 mil]

Benannte Teile (Beispieldarstellung)

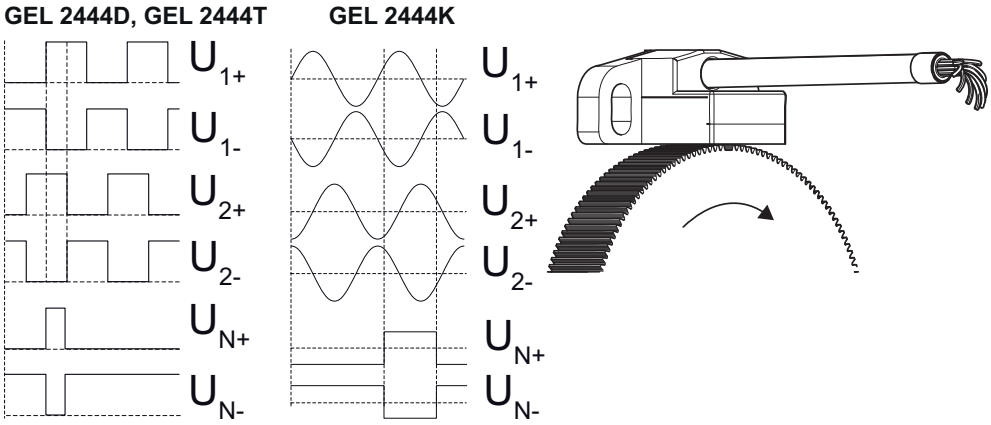
Der MiniCODER wird über den Montageflansch (5) mit zwei Schrauben an der Aufnahmevorrichtung befestigt. Mit Hilfe der beiden Führungsnasen (4) auf der Rückseite des MiniCODERs wird die exakte Positionierung des MiniCODERs sichergestellt. Zur einfachen Montage gehört eine nicht-ferromagnetische Abstandslehre (6) in passender Stärke zum Lieferumfang (Stärke ist abhängig vom Modul).

Unter der Messfläche (1) befinden sich die empfindlichen Sensorelemente (2).

Die integrierte Elektronik wird über das Anschlusskabel (3) mit Spannung versorgt.

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. Die Ausgangssignale werden über das Anschlusskabel an die separate Auswertelektronik weitergeleitet.

Für die Spannungsversorgung des MiniCODERs, die Auswertung der Signale und den Aufbau des Regelkreises ist eine separate Auswertelektronik erforderlich.



Drehrichtungsabhängige Ausgangssignale

Ausgangssignale sind zwei um 90° phasenversetzte rechteck- oder sinusförmige Signale zur Richtungserkennung (Spuren 1 und 2) und deren inverse Signale, wahlweise auch mit Referenzsignal (Spur N). Alle Signale werden über das Anschlusskabel an die separate Auswertelektronik weitergeleitet.

Safety Integrated (IFA Prüfbericht Nummer 2013 23874)

MiniCODER mit sin/cos-Signalen (**GEL 2444K**␣␣␣␣␣␣␣␣␣) sind vom IFA in Verbindung mit Siemens Sinumerik-Steuerungen nach Safety Integrated geprüft.

Sonderausstattung

Sonderausstattung	Beschreibung
1	**GEL 2444D**_____ und **GEL 2444T**_____ Die Summe der Ausgangssignale für eine volle Umdrehung des Messzahnrads entspricht exakt der Zähnezahl des Messzahnrads.
2, 4, 8, A, B, C, D, G	**GEL 2444D**_____ und **GEL 2444T**_____ Die Summe der Ausgangssignale für eine volle Umdrehung des Messzahnrads entspricht ein Vielfaches der Zähnezahl des Messzahnrads: Sonderausstattung **2, 4, 8, A, B, C, D, G** entspricht Multiplikationsfaktor 2, 4, 8, 10, 12, 16, 20, 32
M	Der MiniCODER gleicht Schwankungen der sin/cos-Amplituden bei Änderungen von Luftspalt und Temperatur aus.
S	Der MiniCODER ist nicht parametrierbar.
P	Der MiniCODER zeichnet Minimaltemperatur, Maximaltemperatur und Drehzahlhistogramm auf und kann mit dem mobilen Servicegerät GEL 211CS0 justiert, analysiert und konfiguriert werden. **Funktionen mit dem mobilen Servicegerät** 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

3.3 Funktionen mit dem mobilen Servicegerät

Die MiniCODER **GEL 2444T**␣␣␣␣␣␣␣␣␣ können nicht mit dem mobilen Servicegerät analysiert werden.

Funktionsübersicht mobiles Servicegerät GEL 211CS0

GEL 2444			Funktionen GEL 211CS0		
Signal-muster	Referenz-marke	Sonderausstattung	Signal-opti-mierung	Signal-prüfung	Drehzahl-his-togramm
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

3.4 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören folgende Komponenten:

- MiniCODER mit Anschlusskabel (mit Stecker oder offenem Kabelende) im ESD-Schutzbeutel, verpackt in einem Schaumstoffkarton
- Nichtferromagnetische Abstandslehre
- Begleitinformation D-53Z-2444 oder D-71Z-2444
- Begleitinformation D-53Z-2444-S oder D-71Z-2444-S für MiniCODER mit digitaler Schnittstelle
- Zusatzinformationen (nur **GEL 2444Y**␣␣␣, siehe Kapitel Gültigkeit → Seite 6)

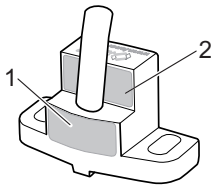
Hinweise:

- Separate Auswertelektronik und Maßverkörperung sind nicht im Lieferumfang enthalten.
- Für die Parametrierung des Messsystems ist ein mobiles Servicegerät erforderlich.
- Wenn für die Funktionsprüfung ein mobiles Servicegerät verwendet werden soll, dann darf bei MiniCODERn **GEL 2444**␣␣␣␣␣**K**␣␣␣␣ oder **GEL 2444**␣␣␣␣␣**P**␣␣␣␣ der Prüfstecker nicht entfernt werden!

3.5 Produktidentifikation

3.5.1 Produktkennzeichnung

Auf dem Produkt befinden sich neben der Herstelleridentifikation folgende Kennzeichnungen:



1
- Produktbezeichnung (gemäß Typenschlüssel im Dokument Technische Information)
- Seriennummer (jjwwpppppp; j: Herstelljahr, w: Kalenderwoche, p: eindeutige Produktionsnummer)

2 **GEL 2444**␣␣␣**R**␣␣␣␣␣␣:
- Produktbezeichnung (gemäß Typenschlüssel im Dokument Technische Information)
- Seriennummer (jjwwpppppp; j: Herstelljahr, w: Kalenderwoche, p: eindeutige Produktionsnummer)

3.5.2 Typenschlüssel

	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				
		2	Interpolationsfaktor 2				
		4	Interpolationsfaktor 4				
		8	Interpolationsfaktor 8				
		A	Interpolationsfaktor 10				
		B	Interpolationsfaktor 12				
		C	Interpolationsfaktor 16				
		D	Interpolationsfaktor 20				
		G	Interpolationsfaktor 32				
		M	Nicht parametrierbar, mit interner Amplitudenregelung				
		P	Parametrierbar				
		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	Prüfstecker (10-poliger Buchsenstecker), Kabellänge auf den Zentimeter genau wählbar	
					U	12-polige Kupplung mit Stiftkontakten	
					Z	10-poliger Stiftstecker (nur Kabellänge 120 / 200 / 250 lieferbar)	

(1) Weitere Module auf Anfrage

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

								Kabellänge L(1)
							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 Kabel für Temperaturfühler
							M	Mit 2-adrigem Temperaturfühler-Kabel (nur für Anschlussausführung M, N)
							N	Mit 4-adrigem Temperaturfühler-Kabel (nur für Anschlussausführung M, N)
							P	Mit 6-adrigem Temperaturfühler-Kabel (nur für Anschlussausführung M, N)
2444	_	_	_	_	_	_	_ _ _	_

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

4 Transport, Lagerung, Lieferumfang prüfen, Wiederverpacken

⚠WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm [11,81 in] Abstand zum Produkt einhalten.

HINWEIS Kraftanwendungen!

- Nicht auf das Produkt schlagen oder treten.
- Harte Stöße vermeiden.
- Keine Steckerkontakte verbiegen.
- Produkt nicht fallenlassen.

HINWEIS Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten!

- Steckverbinder und Kabel frei von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten halten.

4.1 Transport, Lagerung

▶ Produkt nur in der Original-Verpackung transportieren und lagern.

▶ Spezifizierte Umgebungsdaten (Technische Daten MiniCODER → Seite 46f) einhalten.

▶ Bei beschädigter Original-Verpackung das Produkt auf sichtbare Schäden prüfen. Transporteur und gegebenenfalls den Hersteller informieren.

Der Transport und die Lagerung sind abgeschlossen.

4.2 Auspacken, Lieferumfang prüfen, Wiederverpacken

⚠VORSICHT Magnetisches Feld!

- Produkt vorsichtig an metallische Gegenstände heranführen.
- Produkt so halten, dass Finger oder Haut nicht gequetscht werden können.

HINWEIS Falsche Handhabung der Messfläche!

- Stoßartige Berührungen der Messfläche mit anderen Gegenständen vermeiden.
- Schutzschicht auf der Messfläche nicht zerstören oder entfernen.

HINWEIS Falsche Handhabung der Anschlusskomponenten!

- Minimale Biegeradien einhalten.

▶ Original-Verpackung öffnen und das Produkt entnehmen.

▶ Prüfen, ob die Produktbezeichnung mit der Bestellung übereinstimmt.

▶ Prüfen, ob der Lieferumfang vollständig ist.

▶ Produkt in der Original-Verpackung verpacken oder Original-Verpackung für den späteren Gebrauch aufbewahren.

Die Prüfung des Lieferumfangs ist abgeschlossen.

5 Montage und Anschluss

⚠WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm [11,81 in] Abstand zum Produkt einhalten.

HINWEIS Kraftanwendungen!

- Nicht auf das Produkt schlagen oder treten.
- Harte Stöße vermeiden.
- Keine Steckerkontakte verbiegen.
- Produkt nicht fallenlassen.

HINWEIS Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten!

- Steckverbinder und Kabel frei von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten halten.
- Keinen Hochdruckreiniger verwenden.

5.1 Vorbereitungen

Maschine/Anlage

▶ Maschine/Anlage ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

▶ Sicherstellen, dass die Aufnahmevorrichtung elektrisch leitend ist.

MiniCODER

▶ Produkt erst am Montageort aus der Original-Verpackung entnehmen.

▶ Sicherstellen, dass das Produkt und alle Anschlusskomponenten spannungslos sind.

Messzahnrad

▶ Sicherstellen, dass das Messzahnrad sauber ist und die Verzahnung nicht beschädigt ist. Ein beschädigtes Messzahnrad austauschen.

Messsystem

▶ Sicherstellen, dass der MiniCODER zum Messzahnrad passt.

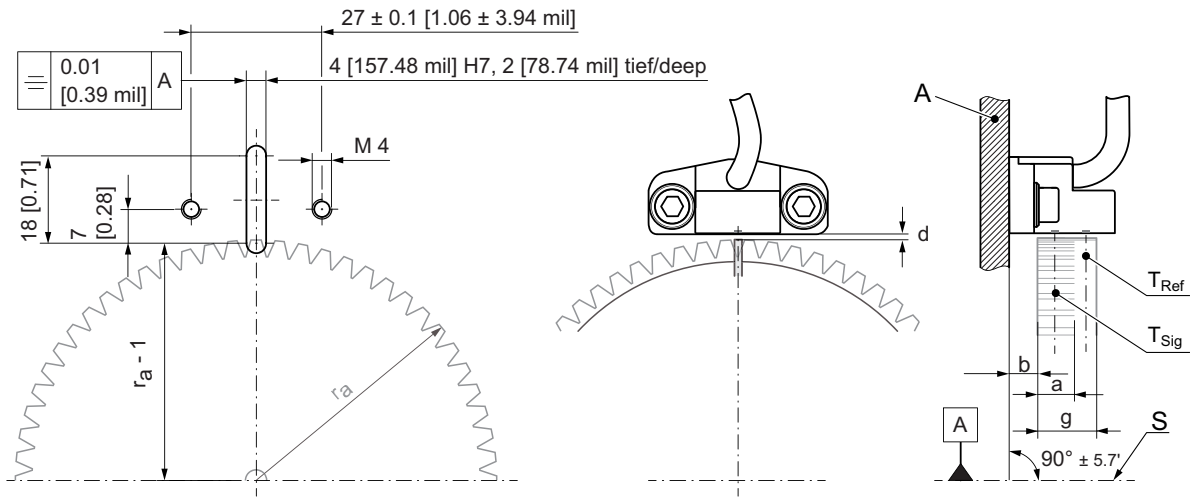
5.2 Aufnahmevorrichtung vorbereiten

5.2.1 Werkzeuge

- Bohrmaschine, Bohrer und Gewindebohrer für Gewinde M4 (abhängig vom Material der Aufnahmevorrichtung)
- Fräswerkzeug für Führungsnut 4 [157,48 mil] H7 (abhängig vom Material der Aufnahmevorrichtung)

5.2.2 Einbaumaße ermitteln

Bohrbild



Alle Maße in Millimeter [inch]

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

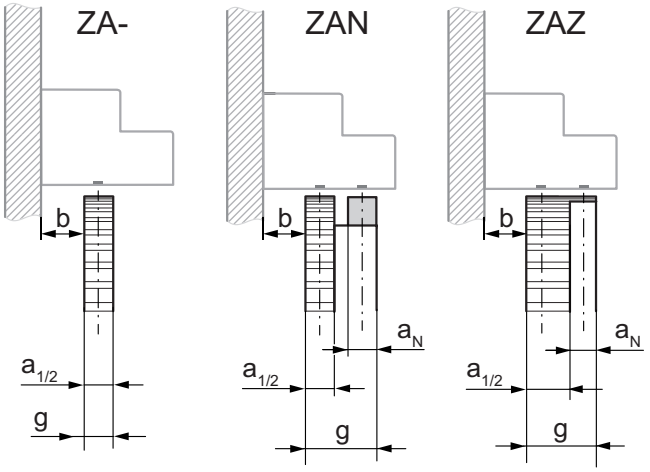
Einbaumaße

Einbaumaße für Standard-Messzahnräder

Maß	ZA-	ZAN	ZAZ
g	10 [0,39]	10 [0,39]	10 [0,39]
$a_{1/2}$	10 [0,39]	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]

Alle Maße in Millimeter [inch]

Allgemeintoleranz DIN ISO 2768 –mK



Fachgerechte Montage sicherstellen

▶ Einbaumaße des Messsystems ermitteln
(Bohrbild → Seite 32 und Einbaumaße → Seite 33).

▶ Symmetrischen Einbau sicherstellen
(Mögliche Einbaufehler vermeiden → Seite 15).

▶ Sicherstellen, dass der Luftspalt (d) beim anschließenden Einbau des MiniCODERs im **zulässigen Bereich** liegt. Der Wert ist abhängig von MiniCODER-Typ und Modul des Messzahnrads.

Luftspalttabelle

Typ	Modul	Nominaler Luftspalt *d*
GEL 2444␣␣␣␣3␣␣␣␣␣	0,3	0,15 mm ± 0,02 mm [5,91 mil ± 0,79 mil]
GEL 2444␣␣␣␣5␣␣␣␣␣	0,5	0,20 mm ± 0,03 mm [7,87 mil ± 1,18 mil]

5.2.3 Fräsung und Bohrungen herstellen

▶ Fräsung und Bohrungen in der Aufnahmevorrichtung sorgfältig ausführen und Späne restlos entfernen.

5.3 Messzahnrad montieren

▶ Das Messzahnrad auf der Maschinenwelle montieren, dabei auf die Lage von Signalspur und Referenzspur achten
(Bohrbild → Seite 32 und Einbaumaße → Seite 33).

5.4 MiniCODER montieren und anschließen

⚠VORSICHT Magnetisches Feld!

- Produkt vorsichtig an metallische Gegenstände heranführen.
- Produkt so halten, dass Finger oder Haut nicht gequetscht werden können.

HINWEIS Falsche Handhabung der Messfläche!

- Stoßartige Berührungen der Messfläche mit anderen Gegenständen vermeiden.
- Schutzschicht auf der Messfläche nicht zerstören oder entfernen.
- Montagereihenfolge beachten.

HINWEIS Falsche Handhabung der Anschlusskomponenten!

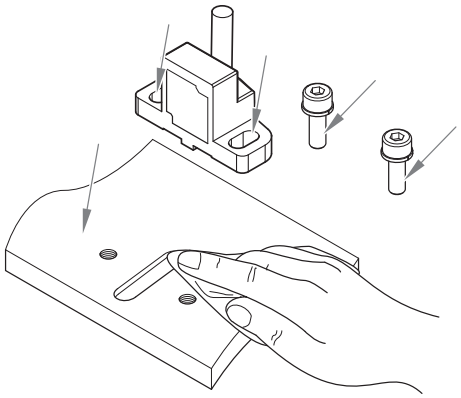
- Minimale Biegeradien einhalten.

5.4.1 Zubehör, Werkzeuge und Verbrauchsmaterial

- 2 elektrisch leitfähige Schrauben M4 (Empfehlung: DIN 912 M4×10) mit Federringen und Unterlegscheiben
- Drehmomentschlüssel
  (abhängig von der verwendeten Schraube und dem Material der Aufnahmevorrichtung)
- Schraubensicherungsmittel
  (abhängig vom Einsatzort und -zweck)
- Mitgelieferte Abstandslehre
- Fusselfreies Tuch, befeuchtet mit einem nicht korrosiven Reinigungsmittel
- Bei Bedarf: Mobiles Servicegerät
- Zubehör und Werkzeug für den Anschluss des MiniCODERs an die Anlagensteuerung
  (abhängig von der Anschlussart)

5.4.2 Montage vorbereiten

▶ MiniCODER und passende Abstandslehre aus der Original-Verpackung nehmen.



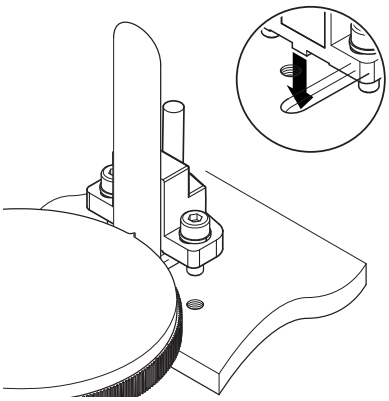
Montageflächen reinigen

▶ Montageflächen an der Aufnahmevorrichtung und am MiniCODER sowie die Befestigungselemente (Schrauben, Federringe und Unterlegscheiben) gründlich reinigen, um eine gute elektrische Leitfähigkeit zu erzielen.

5.4.3 MiniCODER an der Aufnahmevorrichtung montieren

▶ Federringe und Unterlegscheiben über die Gewinde der beiden Schrauben schieben.

▶ Gewinde der beide Schrauben gegen unbeabsichtigtes Lösen mit Schraubensicherungsmittel benetzen.



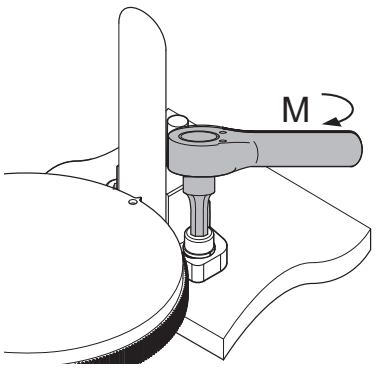
MiniCODER positionieren und einsetzen

MiniCODER positionieren und einsetzen

▶ Beide Schrauben in die Langlöcher des Flansches einsetzen.

▶ Abstandslehre im Einbauraum an das Messzahnrad legen.

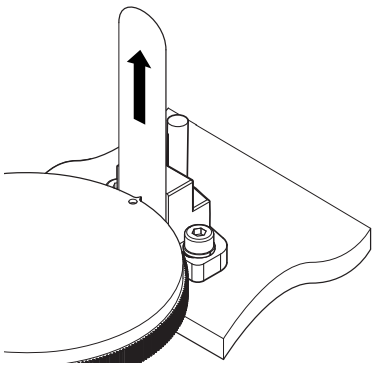
▶ MiniCODER mit den beiden Führungsnasen in die Führungsnut der Montagefläche einsetzen und den MiniCODER gegen die Abstandslehre schieben.



MiniCODER befestigen

MiniCODER befestigen

▶ Die beiden Schrauben im Uhrzeigersinn in die Aufnahmevorrichtung eindrehen und mit einem Anzugsdrehmoment (M) von maximal 2,5 Nm [1,84 ft•lbf] anziehen.



Abstandslehre entfernen

▶ Abstandslehre entfernen und für eine spätere Demontage oder Justage aufbewahren.

Die Montage ist abgeschlossen.

5.4.4 Messsystem prüfen

Der MiniCODER **GEL 2444K␣P␣␣␣␣␣␣** kann mit dem mobilen Servicegerät GEL 211CS0 justiert, analysiert und konfiguriert werden.

Der Anschluss des MiniCODERs und die Bedienung des mobilen Servicegeräts sind in der Betriebsanleitung des mobilen Servicegeräts beschrieben (Mitgeltende Dokumente → Seite 5).

- ▶ Funktion des MiniCODERs mit einem geeigneten Messgerät, vorzugsweise einem Oszilloskop, überprüfen.
- ▶ MiniCODER an das Messgerät anschließen (→ Seite 52ff).
- ▶ MiniCODER an eine Spannungsversorgung anschließen (→ Seite 52ff).
- ▶ Spannungsversorgung einschalten.
- ▶ Messzahnrad langsam drehen und das Ausgangssignal auf dem Messgerät beobachten.

Bei korrekter Funktion wird auf dem Oszilloskop ein einwandfreies Sinus- oder Rechtecksignal angezeigt (→ Seite 23).

- ▶ Spannungsversorgung ausschalten.
- ▶ Messgerät und Spannungsversorgung entfernen.

Die Funktionsprüfung ist abgeschlossen.

5.4.5 MiniCODER elektrisch anschließen

- ▶ Sicherstellen, dass das Produkt und alle Anschlusskomponenten spannungslos sind.
- ▶ **GEL 244␣␣␣␣␣␣K␣␣␣␣**: Prüfstecker entfernen und geeignete Steckverbinder anschließen (Anschluss und Werkzeug sind abhängig von den verwendeten Steckverbindern).

  Steckverbinder entsprechend der Anschlussbelegung (→ Seite 52f) und unter Beachtung der EMV-Hinweise (→ Seite 17) korrekt und fachgerecht (fachgerechte Konfektionierung → Seite 20) an das Anschlusskabel des MiniCODERs anschließen.
- ▶ Kabel unter Beachtung der EMV-Hinweise (→ Seite 17), und der Biegeradien (Zubehör → Seite 51, Technische Daten MiniCODER → Seite 46f) verlegen.
- ▶ MiniCODER an die Anlagensteuerung und die Spannungsversorgung anschließen.

Der Anschluss ist abgeschlossen.

6 Instandhaltung

⚠WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm [11,81 in] Abstand zum Produkt einhalten.

⚠VORSICHT Magnetisches Feld!

- Produkt vorsichtig an metallische Gegenstände heranführen.
- Produkt so halten, dass Finger oder Haut nicht gequetscht werden können.

HINWEIS Falsche Handhabung der Messfläche!

- Stoßartige Berührungen der Messfläche mit anderen Gegenständen vermeiden.
- Schutzschicht auf der Messfläche nicht zerstören oder entfernen.

HINWEIS Kraftanwendungen!

- Nicht auf das Produkt schlagen oder treten.
- Harte Stöße vermeiden.
- Keine Steckerkontakte verbiegen.
- Produkt nicht fallenlassen.

HINWEIS Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten!

- Steckverbinder und Kabel frei von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten halten.

6.1 Vorbereitungen

▶ Maschine/Anlage ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

▶ Sicherstellen, dass das Produkt und alle Anschlusskomponenten spannungslos sind.

6.2 Wartung

6.2.1 Werkzeuge und Verbrauchsmaterial

- Drehmomentschlüssel
  (abhängig von der verwendeten Schraube und dem Material der Aufnahmevorrichtung)
- Schraubensicherungsmittel
  (abhängig vom Einsatzort und -zweck)
- Mitgelieferte Abstandslehre

6.2.2 Messsystem prüfen

▶ MiniCODER und Messzahnrad regelmäßig auf Beschädigung prüfen.

▶ Regelmäßig prüfen, ob sich Fremdkörper im Einbauraum des MiniCODERs befinden.

6.2.3 Befestigung des MiniCODERs prüfen

Regelmäßig den festen Sitz der Schrauben prüfen.

▶ Abstandslehre in den Einbauraum zwischen MiniCODER und Messzahnrad einführen.

▶ Bei Bedarf die beiden Schrauben entgegen dem Uhrzeigersinn herausdrehen und die Gewinde der beiden Schrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.

▶ Die beiden Schrauben im Uhrzeigersinn in die Aufnahmevorrichtung eindrehen und mit einem Anzugsdrehmoment von maximal 2,5 Nm [1,84 ft•lbf] anziehen.

▶ Abstandslehre entfernen.

Die Wartung ist abgeschlossen.

6.3 Reinigung

6.3.1 Verbrauchsmaterial

- Fusselfreies Tuch
- Nicht-korrosives Reinigungsmittel

6.3.2 MiniCODER reinigen

HINWEIS Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten!

- Keinen Hochdruckreiniger verwenden.

▶ MiniCODER regelmäßig mit einem feuchten, fusselfreien Tuch reinigen.

Die Reinigung ist abgeschlossen.

6.4 Störungsbeseitigung

HINWEIS Falsche Handhabung der Anschlusskomponenten!

- Minimale Biegeradien einhalten.

6.4.1 Werkzeuge und Verbrauchsmaterial

- Drehmomentschlüssel
  (abhängig von der verwendeten Schraube und dem Material der Aufnahmevorrichtung)
- Schraubensicherungsmittel
  (abhängig vom Einsatzort und -zweck)
- Mitgelieferte Abstandslehre
- Bei Bedarf: Mobiles Servicegerät

6.4.2 Störungen beseitigen

Störungsbeseitigung

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Kein oder fehlerhaftes Ausgangssignal	Elektrische Verbindung defekt.	▶ Alle elektrischen Anschlüsse zwischen MiniCODER und Spannungsversorgung sowie der Auswertelektronik auf Korrektheit, Kontakt-Sicherheit und Trockenheit prüfen.
	Falscher Luftspalt zwischen Messfläche und Messzahnrad	▶ Prüfen, ob der erforderliche Wert bei allen (klimatischen) Bedingungen eingehalten wird, gültig für eine volle Zahnradumdrehung. ▶ Mit einem Drehmomentschlüssel prüfen, ob die Schrauben fest sitzen.
	Messfläche oder Messzahnrad beschädigt.	▶ Beschädigtes Bauteil wechseln. ▶ Ursache für die Beschädigung ermitteln und abstellen.
	Signalspur und Referenzspur vertauscht.	▶ Messzahnrad so montieren, dass Referenzspur und Signalspur mit den entsprechenden Sensorelementen im MiniCODER übereinstimmen.
Zählrichtung nicht korrekt	Spurzuordnung vertauscht	▶ Anschlüsse der Spursignale prüfen und gegebenenfalls vertauschen (Drehrichtungszuordnung: → Seite 23).

6.5 Service, Reparatur

Fragen zur Fehlerbehebung oder zu Reparatursendungen beantworten der Service oder die Mitarbeiter der Unternehmensstandorte.

Service: Internet: www.lenord.de

Unternehmensstandorte: Kontaktinformationen → Seite 59

Für Anfragen folgende Informationen bereithalten:

- Produktbezeichnung (siehe Typenschild-Aufdruck)
- Seriennummer (siehe Typenschild-Aufdruck)
- Fehlerbeschreibung

7 Demontage

⚠WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm [11,81 in] Abstand zum Produkt einhalten.

⚠VORSICHT Magnetisches Feld!

- Produkt vorsichtig an metallische Gegenstände heranführen.
- Produkt so halten, dass Finger oder Haut nicht gequetscht werden können.

HINWEIS Kraftanwendungen!

- Nicht auf das Produkt schlagen oder treten.
- Harte Stöße vermeiden.
- Keine Steckerkontakte verbiegen.
- Produkt nicht fallenlassen.

HINWEIS Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten!

- Steckverbinder und Kabel frei von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten halten.

HINWEIS Falsche Handhabung der Anschlusskomponenten!

- Minimale Biegeradien einhalten.

HINWEIS Falsche Handhabung der Messfläche!

- Stoßartige Berührungen der Messfläche mit anderen Gegenständen vermeiden.
- Schutzschicht auf der Messfläche nicht zerstören oder entfernen.

7.1 Vorbereitungen

▶ Maschine/Anlage ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

▶ **GEL 2444K␣P␣␣␣␣␣␣** mit dem mobilen Servicegerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

7.2 Werkzeuge und Verbrauchsmaterial

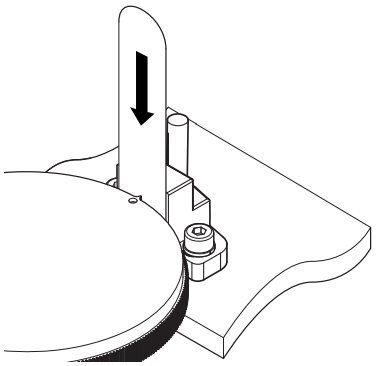
- Schraubendreher (abhängig von der verwendeten Schraube)
- Mitgelieferte Abstandslehre

7.3 MiniCODER demontieren

▶ Sicherstellen, dass das Produkt und alle Anschlusskomponenten spannungslos sind.

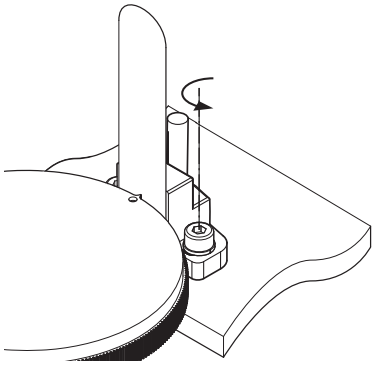
▶ Anschlussverbindung trennen.

▶ Anschlusskabel freilegen.



Abstandslehre einführen

▶ Abstandslehre in den Luftspalt einführen.



Schrauben herausdrehen

▶ Beide Schrauben entgegen dem Uhrzeigersinn aus dem MiniCODER herausdrehen und entfernen.

▶ MiniCODER aus der Aufnahmevorrichtung nehmen.

▶ MiniCODER in der Original-Verpackung verwahren, wenn er weiter verwendet werden soll.

Die Demontage ist abgeschlossen.

8 Hinweise zur Entsorgung

⚠WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm [11,81 in] Abstand zum Produkt einhalten.

⚠VORSICHT Magnetisches Feld!

- Produkt vorsichtig an metallische Gegenstände heranführen.
- Produkt so halten, dass Finger oder Haut nicht gequetscht werden können.

8.1 Entsorgung

Produkt, Zubehörteile, Ersatzteile und Verpackungsmaterial sind umweltgerecht zu entsorgen. Zur umweltgerechten Entsorgung müssen diese Teile nach ihren Werkstoffen sortiert und über einen zugelassenen Entsorgungsfachbetrieb entsorgt werden. Mögliche Werkstoffe sind: Elektronikbauteile, Metalle, Kunststoffe, Hilfsstoffe, Betriebsstoffe, Verpackungsmaterial.
Auskunft zu den verwendeten Werkstoffen erteilt der Hersteller.

Die am Einsatzsort geltenden regionalen Vorschriften und gesetzlichen Bestimmungen sind zu beachten. Auskunft hierzu erteilen die lokalen Behörden.

9 Technische Daten und Zubehör

9.1 Technische Daten Messsystem

	GEL 2444␣␣␣␣3	**GEL 2444␣␣␣␣5**
Messzahnrad		
Material	Ferromagnetischer Stahl	
Breite des Messzahnrads	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]

9.2 Technische Daten GEL 2444

Elektrische Daten	
Versorgungsspannung U_B (verpolungsgeschützt, überspannungs-geschützt)	5 V DC ± 5%
Ausgangssignal GEL 2444D GEL 2444K GEL 2444T	 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 2444D GEL 2444K GEL 2444T	 TTL / RS422 1 V_{SS} Differenzsignal TTL / RS422
Ausgangsfrequenz GEL 2444D GEL 2444K GEL 2444T	 0 … 500 kHz (2) 0 … 200 kHz (2) 0 … 500 kHz (2)
Leistungsaufnahme ohne Last	≤ 0,3 W

(1) Weitere Module auf Anfrage
(2) Bei einer Kabelkapazität von 5 nF

Mechanische Daten	
Gehäusematerial	Zink-Druckguss
Masse	30 g [1,06 oz]
Kabeldaten (Kabelausführung —)	
Kabelaufbau (Aderzahl × Aderquerschnitt)	9 × 0,15 mm^2 [25 AWG]
Kabeldurchmesser	5 mm [0,20 in]
Minimaler Biegeradius	25 mm [0,98 in]
Maximal zulässige Kabellänge	100 m [328,08 ft](1)
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 (2)	IP 68
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/s^2 [656,17 ft/s^2], gemäß EN 60068-2-6
Schockfestigkeit	2000 m/s^2 [2187,23 yd/s^2], 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) Spannungsabfall auf dem Spannungsversorgungskabel beachten.
(2) Angabe der Schutzart für die Steckverbinder der Anschlussausführungen **J**, **M**, **N**, **U**, **Z**: Auf Anfrage

9.3 Technische Daten Temperaturfühler-Kabel

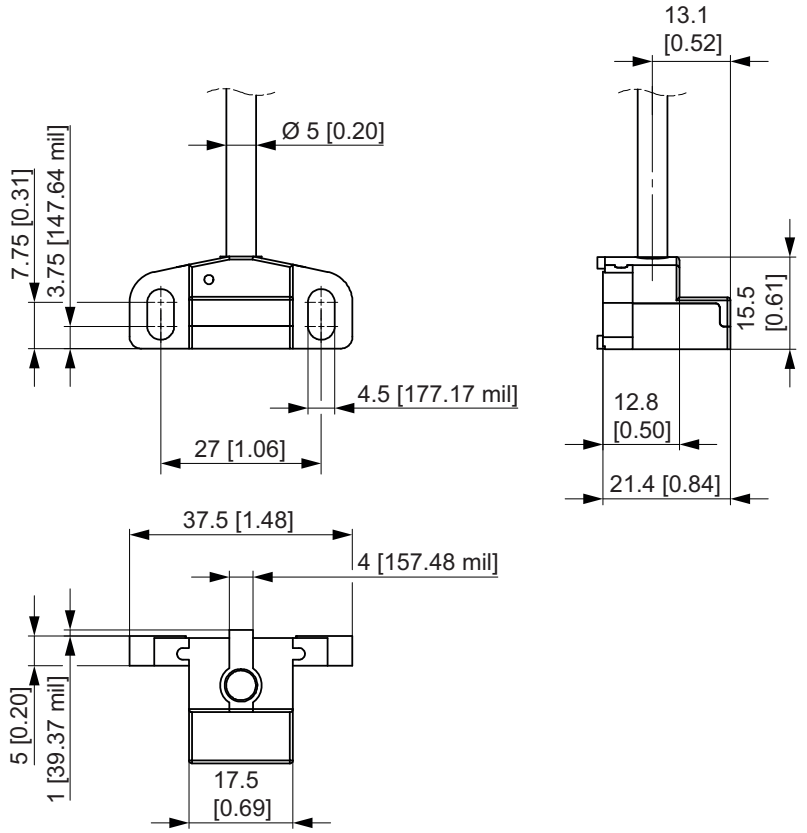
Kabelausführung	Technische Daten
GEL 2444_____M (2-adriges Temperaturfühler-Kabel)	● TEFLON Kabel 2 × 0,14 mm^2 [26 AWG] ● Außendurchmesser: 2,8 mm ± 0,1 mm [110,24 mil ± 3,94 mil] ● Minimaler Biegeradius: 20 mm [0,79 in]
GEL 2444_____N (4-adriges Temperaturfühler-Kabel)	● ETFE Kabel 4 × 0,14 mm^2 [26 AWG] ● Außendurchmesser: 3,5 mm ± 0,2 mm [137,8 mil ± 7,87 mil] ● Minimaler Biegeradius: 7 mm [0,28 in]
GEL 2444_____P (6-adriges Temperaturfühler-Kabel)	● ETFE Kabel 6 × 0,14 mm^2 [26 AWG] ● Außendurchmesser: 3,5 mm ± 0,2 mm [137,8 mil ± 7,87 mil] ● Minimaler Biegeradius: 7 mm [0,28 in]

9.4 Maßbilder

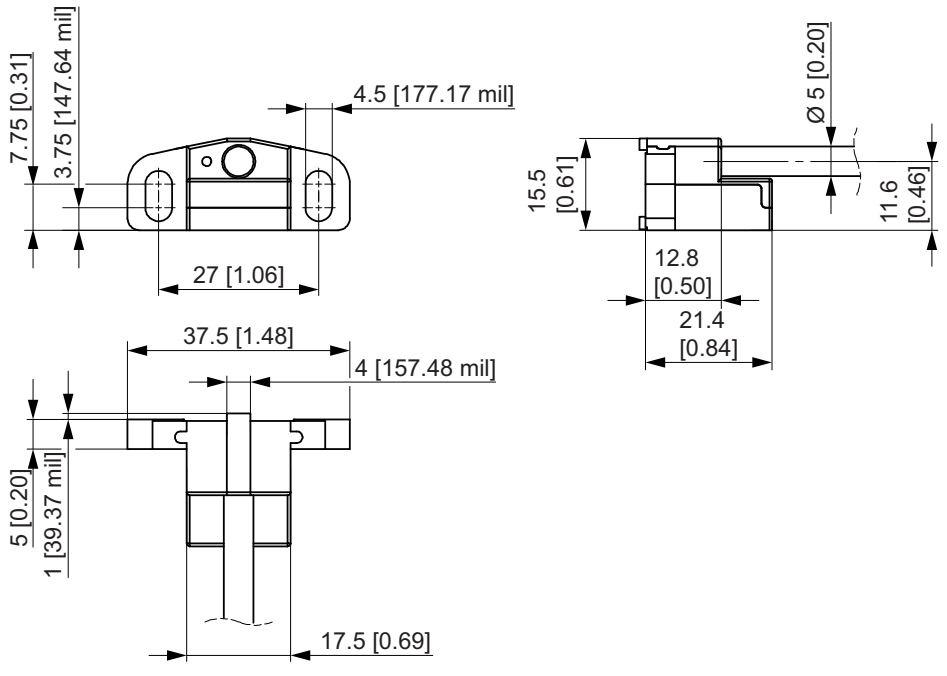
Alle Maße in Millimeter [inch]

Allgemeintoleranz DIN ISO 2768 –mK

GEL 2444___R_____

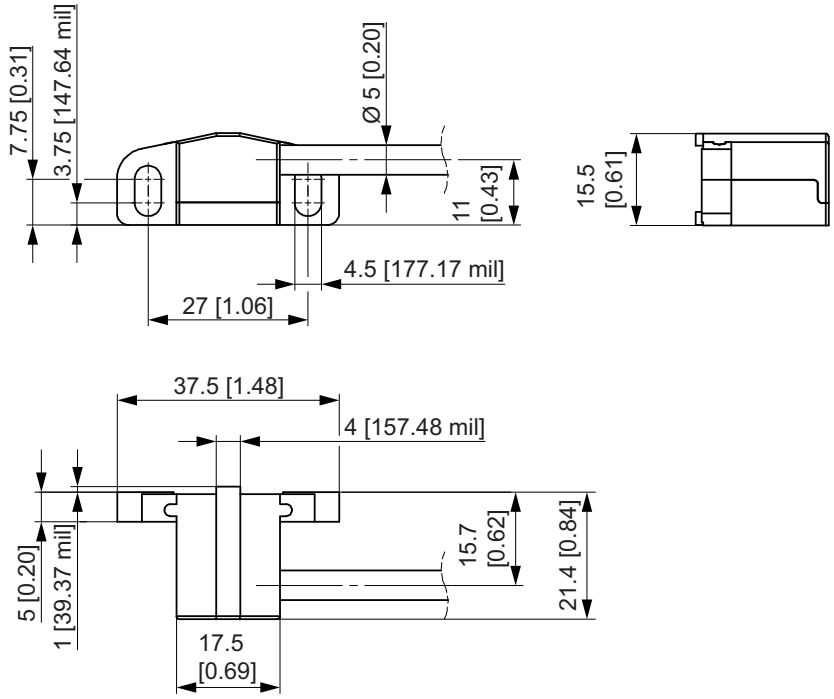


GEL 2444___G_____

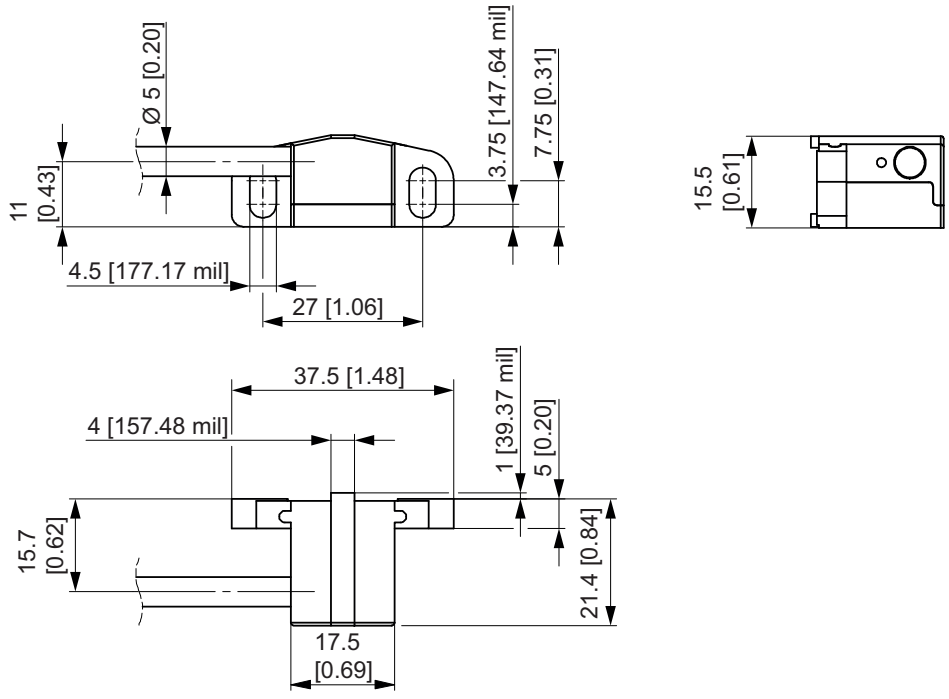


Deutsch

GEL 2444___T_____



GEL 2444___L_____



9.5 Zubehör

Zubehör [1]

Artikel-Nummer:	Bezeichnung:
PK211C-244XK-E	Parametrier-Kit (Ethernet), bestehend aus: ● Mobiles Servicegerät GEL 211CS04E2M ● Sensoranschlusskabel GG211 Minimaler Biegeradius: 25 mm [0,98 in] ● 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 Minimaler Biegeradius: 25 mm [0,98 in] ● Netzteil 5V, ZB211CB ● Betriebsanleitung D-71B-211CS0 oder D-53B-211CS0 ● Koffer, XW1303
GEL SDA10	Precision-Box für GEL 2444K oder 2449K[2]
GG211-JAE	Adapterkabel mobiles Servicegerät — MiniCODER mit Anschlussausführung **Z** Minimaler Biegeradius: 25 mm [0,98 in]
GG211-12POL-M23	Adapterkabel mobiles Servicegerät — MiniCODER mit Anschlussausführung **U** Minimaler Biegeradius: 25 mm [0,98 in]
GG211-17POL-M23	Adapterkabel mobiles Servicegerät — Precision-Box GEL SDA10 Minimaler Biegeradius: 57 mm [2,24 in]

[1] Sensoren mit Signalmuster **T** können nicht mit dem mobilen Servicegerät analysiert werden.
[2] Weitere Informationen zur Precision-Box siehe TI GEL SDA10

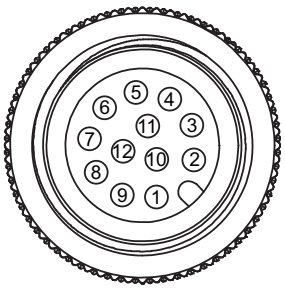
10 Anschlussbelegungen

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.

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

Anschlussausführung J

12-poliger Stiftstecker (Steckansicht)	Pin	Signal / 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

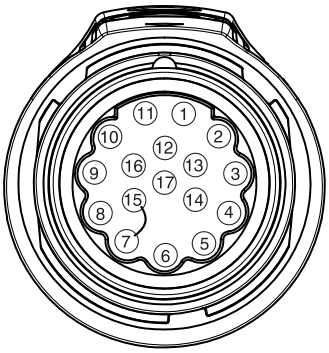
offenes Kabelende (10-poliger Buchsenstecker[1)]) (Steckansicht)	Pin	Aderfarbe	Signal / Funktion	
	1	Rot	U_B	+ 5 V Versorgungsspannung
	2	Weiß	U_{1+}	Signal Spur 1
	3	Braun	U_{1-}	Inverses Signal Spur 1
	4	Rosa	U_{2+}	Signal Spur 2
	5	Schwarz	U_{2-}	Inverses Signal Spur 2
	6	Grün	U_{Sense}	5 V Sense
	7	Grau	U_{N+}	Signal Referenzspur N
	8	Gelb	U_{N-}	Inverses Signal Referenzspur N
	9	Blau	0 V	GND
	10	Nicht belegt		

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

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. Adern isolieren oder über Widerstände (> 2 kΩ) mit U_B oder 0 V verbinden.

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

Anschlussausführung M und N

17-polige Einbaudose mit Stiftkontakten (Steckansicht)	Pin	Signal / Funktion	
	1	U_{1+}	Signal Spur 1
	2	U_{1-}	Inverses Signal Spur 1
	3	U_{N+}	Signal Referenzspur N
	4 – 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 Temperaturfühler-Kabel

Anschlussausführung M und N: Zusätzliche Belegungen bei Anschluss eines Temperaturfühler-Kabels

17-polige Einbaudose mit Stiftkontakten	Aderfarbe	Pin	Signal / Funktion
2-adriges Temperaturfühler-Kabel (Kabelausführung **M**)	Braun	8	Temp +
	Blau	9	Temp –
4-adriges Temperaturfühler-Kabel (Kabelausführung **N**)	Braun	8	Temp1 +
	Weiß	9	Temp1 –
	Grün	4	Temp2 +
	Rosa	14	Temp2 –
6-adriges Temperaturfühler-Kabel (Kabelausführung **P**)	Braun	8	Temp1 +
	Weiß	9	Temp1 –
	Grau	6	Temp2 +
	Gelb	5	Temp2 –
	Grün	4	Temp3 +
	Rosa	14	Temp3 –

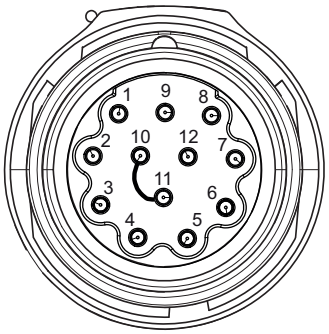
Anschlussausführung P

10-poliger Buchsenstecker (Steckansicht)	Pin	Signal / Funktion	
	1	U_B	+ 5 V Versorgungsspannung
	2	U_{1+}	Signal Spur 1
	3	U_{1-}	Inverses Signal Spur 1
	4	U_{2+}	Signal Spur 2
	5	U_{2-}	Inverses Signal Spur 2
	6	U_{Sense}	5 V Sense
	7	U_{N+}	Signal Referenzspur N
	8	U_{N-}	Inverses Signal Referenzspur N
	9	0 V	GND
	10	Nicht belegt	

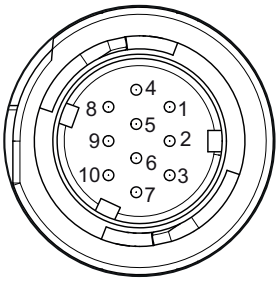
Bei MiniCODERn ohne Referenzmarke führen die gelbe und die graue Ader Spannung. Beim Anschluss des Kabels kann durch einen Kurzschluss dieser Adern der MiniCODER beschädigt werden. Adern isolieren oder über Widerstände (> 2 kΩ) mit U_B oder 0 V verbinden.

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

Anschlussausführung U

12-polige Kupplung mit Stiftkontakten (Steckansicht)	Pin	Signal / 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 Stiftstecker (Steckansicht)	Pin	Signal / 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!

11 Kontaktinformationen

Deutschland (Firmenzentrale)
Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen
Deutschland
Tel. +49 (0)208 9963-0
www.lenord.de

Italien
Lenord+Bauer Italia S.r.l.
Via Gustavo Fara, 26
20124 Milano
Italien
Tel. +39 340 1047184
www.lenord.com

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

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

MiniCODER

Parameterizable rotational speed
and position sensor

GEL 2444

Operating Instructions

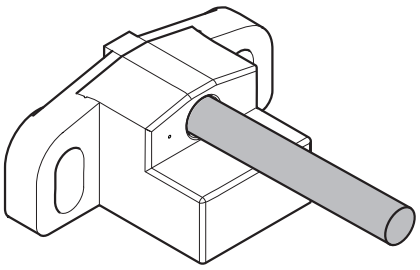
– Translation –



Prior to all work on the device: Read this document!

Keep for later reference!

English



GEL 2444K_____
GEL 2444D_____
GEL 2444T_____

D-53B-2444 (1.0) - 2026-05-19

LENORD +BAUER

All usage information is available on the Internet at www.lenord.com or can be requested from our support team (support@lenord.de).

Change history

Issue date	Revision	Changes
2026-05	1.0	Successor to D-71B-2444 (Revision 3.0 / de and en-GB); Complete overhaul and language version en-US

Trademarks/brands

All trademarks/brands quoted in this document are the property of their respective owner. Protected trademarks/brands are not marked as such in this document.

Copyright

This document and these contents are the intellectual property of Lenord, Bauer & Co. GmbH. Without the written consent of Lenord, Bauer & Co. GmbH, the disclosure and forwarding to third parties as well as any exploitation of the contents, including the registration of intellectual property rights, is prohibited.

Right to technical changes and errors reserved.

Device manufacturer and publisher:

Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen ● Germany
Phone: +49 208 9963–0 ● Fax: +49 208 676292
Internet: www.lenord.com ● E-Mail: info@lenord.de

Table of contents

1 About these operating instructions 65
1.1 General 65
1.2 Reference documents 65
1.3 Scope 66
1.4 Target group 66
1.5 Conventions 67
1.5.1 Warning concept 67
1.5.2 Dimensions, thread sizes and units 68
1.5.3 Notation of numbers in dimensional drawings 68
1.5.4 Symbols, marks and notes 69
1.5.5 Terminology and abbreviations 70

2 Safety 71
2.1 Correct use 71
2.2 Incorrect use 71
2.3 Foreseeable misuse 71
2.4 Possible hazards 72
2.4.1 Hazards to persons 72
2.4.2 Material damage and malfunction — MiniCODER 73
2.4.3 Material damage and malfunctions — Measuring system 75
2.5 Safety-conscious behavior 79
2.5.1 Personnel qualifications 79
2.5.2 ESD protective equipment 79
2.5.3 Obligations of the operating company and machine manufacturer 79
2.6 Planning information 80
2.6.1 Notes for the European Economic Area 80
2.6.2 Production of own target wheels 80
2.6.3 Selection of suitable target wheels 80
2.6.4 Observing thermal expansion coefficients 80
2.6.5 Power supply cable 80
2.6.6 Professional assembly of a custom connector on the MiniCODER connection cable 80

3 Description 81
3.1 General 81
3.2 Components and function 82
3.3 Functions with the mobile service unit 85
3.4 Scope of supply 86
3.5 Product identification 86
3.5.1 Product identifier 86
3.5.2 Type code 87

4 Transportation, storage, checking scope of supply, repacking 89
4.1 Transportation, storage 89
4.2 Unpacking, checking scope of supply, repacking 90

5 Mounting and connection 91
5.1 Preparations 91

5.2 Preparing the mounting device 92
5.2.1 Tools 92
5.2.2 Determining installation dimensions 92
5.2.3 Producing recesses and bores 94
5.3 Mounting the target wheel 94
5.4 Mounting and connecting the MiniCODER 95
5.4.1 Accessories, tools and consumables 95
5.4.2 Preparing assembly 96
5.4.3 Mounting the MiniCODER on the mounting fixture 96
5.4.4 Checking the measuring system 98
5.4.5 Connecting the MiniCODER electrically 98

6 Preventive maintenance 99
6.1 Preparations 99
6.2 Maintenance 100
6.2.1 Tools and consumables 100
6.2.2 Checking the measuring system 100
6.2.3 Checking the MiniCODER fastening 100
6.3 Cleaning 100
6.3.1 Consumables 100
6.3.2 Cleaning the MiniCODER 100
6.4 Troubleshooting 101
6.4.1 Tools and consumables 101
6.4.2 Eliminating faults 101
6.5 Service, repair 102

7 Disassembly 103
7.1 Preparations 103
7.2 Tools and consumables 103
7.3 Disassembling the MiniCODER 104

8 Disposal notes 105
8.1 Disposal 105

9 Technical data and accessories 106
9.1 Technical data measuring system 106
9.2 Technical data GEL 2444 106
9.3 Technical data for temperature sensor cable 108
9.4 Dimensional drawings 109
9.5 Accessories 111

10 Assignments 112

11 Contact details 119

1 About these operating instructions

1.1 General

These operating instructions form part of the product. The operating instructions contain important instructions for safe use of the product.

- Keep these operating instructions for the service life of the product.
- Add any usage information received from the manufacturer.
- Keep these operating instructions in the immediate vicinity of the product.
- Surrender these operating instructions to any subsequent owner or user of the product.
- Ensure that these operating instructions are available to the staff.
- Before carrying out any work, read these operating instructions and all reference documents.
- Ensure that these operating instructions and all safety-related information are understood.
- Follow all the instructions contained in these operating instructions.

1.2 Reference documents

These operating instructions is only complete with the reference documents. The reference documents are not included in the scope of supply.

- Keep reference documents for the service life of the product.

GEL 2444␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣

- Technical information: D-01T-2444 / D-51T-2444
- Product information: D-71Z-2444 oder D-53Z-2444
- EU Declaration of Conformity

GEL 2444K␣␣␣␣␣␣␣␣␣

- Screening concept : D-53A-2444_H2

GEL 2444Y␣␣␣

- Additional information for customized designs

Target wheels ZAx/ZFx

- Technical information: DS21-ZAx/ZFx / DS51-ZAx/ZFx or D-01T-ZAx/ZFx / D-51T-ZAx/ZFx

Mobile service unit GEL 211CS04␣2M

- Operating instructions GEL 211C: D-71B-211CS0 oder D-53B-211CS0

All documents are available from Lenord+Bauer (→ page 62).

1.3 Scope

These operating instructions apply for

- GEL 2444K␣␣␣␣␣␣␣␣␣
- GEL 2444D␣␣␣␣␣␣␣␣␣
- GEL 2444T␣␣␣␣␣␣␣␣␣

A product marked with Y is a customized design with a special assembly or modified technical specifications. Depending on the customized modification, more or other documents may apply.

1.4 Target group

These operating instructions are intended for operating companies, machine manufacturers, project planning, assembly personnel and personnel for preventive maintenance.

1.5 Conventions

1.5.1 Warning concept

Warning signs draw attention to possible hazards and serve to avoid injuries and material damage.

Hazards to persons

All warning signs include hazard symbols, a signal word and text. The signal word indicates the severity of the hazard.

Signal word panel, comprising **Hazard symbol and signal word**	**Text**
⚠ **WARNING**	Identifies a potentially imminent hazard that may result in death or serious injuries if you fail to follow the instructions given.
⚠ **CAUTION**	Identifies a potentially imminent hazard that may result in minor injuries if you fail to follow the instructions given.

Material damage

All warnings for material damage consist of a signal word and text.

Signal word panel, comprising **Signal word**	**Text**
NOTICE	Identifies a hazardous situation that may result in material damage if you fail to follow the instructions given.

Structure of the warnings is described in the chapter Safety

⚠WARNING [1)]

Designates the type and source of the hazard!

Describes the hazard and indicates the consequences of non-compliance.

- Describes how to avoid the hazard.

1) One signal word panel for each hazard level

Structure of preceding and the integrated warnings and general structure of warnings in the product information

⚠WARNING Designates the source of the hazard!

- Describes how to avoid the hazard.

1.5.2 Dimensions, thread sizes and units

The product is based on the metric system. All units are stated in SI units or derived SI units.

Alternative units are indicated in square brackets [ ].

1.5.3 Notation of numbers in dimensional drawings

The decimal separator is designated by a dot “.”.

1.5.4 Symbols, marks and notes

The following symbols, marks and notes are used in these operating instructions, on the product or on the original packaging:

 Information for understanding or optimizing work processes

 Safety note

 Safety measures for persons with implants and pregnant persons.

 Magnetic field warning.

 Reference to components at risk of ESD

 ESD wrist strap

 CE marking

 Perform straight movement in the direction of the arrow.

 Cleaning

 Clean the surfaces.

 Screw

 Torque wrench

 Perform rotating movement in the direction of the arrow.

▶ Step-by-step instructions

● or — Listings without specified sequence

→ page 69 Page reference to another part of these operating instructions

1.5.5 Terminology and abbreviations

Air gap	Distance between the measuring surface of the MiniCODER and the outer circle of the target wheel
AWG	Abbreviation for “American Wire Gauge”: Wire specifications based on the wire manufacturing process
Document number, revision, date of issue	Document number, revision and document issue date are indicated on the front page. Sequence: Document number (revision) – date of issue
EMC	Abbreviation for “Electromagnetic Compatibility”
ESD	Abbreviation for “Electrostatic Discharge” (**ESD**)
Evaluation electronics	General designation for a control system for machine tools or a higher level control system
Implants	General designation for active medical implants (for example, pacemakers), passive medical implants (for example, heart valves) or medical devices worn on the body (for example, insulin pumps).
Measuring scale	General designation for target wheel, rack or slotted disk These operating instructions are primarily concerned with target wheel applications. The same applies to other measuring scales.
MiniCODER	Designation for the product family of the GEL 24xx product groups. This designation is also used as a general designation for an encoder kit of the product group.
Mz×y	Marking of metric thread M Abbreviation for metric thread z Thread size in millimeters y Thread length in millimeters (for screw specifications)
Product	General designation for an encoder kit of the product family.
Target wheel	Target wheel for measuring tasks, general designation: Measuring scale
Usage Information	The term “Usage Information” refers to any information that is needed to use the product. Usage information includes, for example, software, documents, training, or display indications.

English

2 Safety

2.1 Correct use

MiniCODERs are intended exclusively for measuring tasks in industrial and commercial sectors. MiniCODERs are intended for contactless measurement of rotational or linear movements mainly in machines, gear units, motors or high-speed spindles. They can be used to detect positions, angles or speeds. They must be installed in a machine/system and require connection to special evaluation electronics, which are included in a rotational speed control or positioning control system, for example.

The MiniCODERs may only be operated if the following conditions are met:

- These operating instructions and all reference documents must be observed.
- The technical data and connection conditions must be observed.
- The MiniCODER and machine/system must meet the technical requirements at the place of use as well as any applicable laws, regulations, directives and standards.

2.2 Incorrect use

- Potentially explosive atmospheres
- Use of damaged products
- Use of altered products
- Use of products that have not been repaired by Lenord+Bauer.

2.3 Foreseeable misuse

- Use of non-qualified personnel

2.4 Possible hazards

The product corresponds to the state of the art and accepted safety rules. As far as possible, hazard sources were eliminated by design or secured by suitable equipment. However, certain hazards may arise.

2.4.1 Hazards to persons

⚠WARNING

Risk of injury due to magnetic field!



The product measuring surface has a permanent magnet. This magnet creates a magnetic field, which also exists when the sensor is in de-energized condition.

The magnetic field can have serious negative health effects on persons with implants or on pregnant persons.

- Ensure that there is at least 30 cm [11.81 in] spacing from the product.

⚠CAUTION

Risk of injury due to magnetic field!



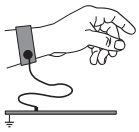
The magnetic field can attract ferromagnetic objects. Keep fingers or skin outside the feed area to avoid crushing and minor skin injuries.

- Exercise caution when approaching the product to metallic objects.
- Hold the product in such a way as to avoid crushing of fingers or skin.

2.4.2 Material damage and malfunction — MiniCODER

NOTICE

Material damage due to electrostatic discharge!



Electrostatic discharge can damage the electronic components of the product.

- Only touch connector pins and connection wires while using suitable ESD equipment .



The product is shipped in a carton with an ESD foam insert. The original packaging protects the product from electrostatic discharge.

- Store and transport the product only in its original packaging.

Material damage due to incorrect handling of connection components!

If connectors are connected or disconnected under voltage, the product may be damaged.

- Only connect or disconnect connectors if the product and all connection components are de-energized.

A wrong connection of the power supply or the output signals may damage the product electronics.

- Observe the connection instructions contained in these operating instructions.

Falling below minimum bending radiuses can damage cables and interrupt signal transmissions.

- Observe minimum bending radiuses.

  Bending radiuses
  - Connection cable: Technical data MiniCODER → page 106
  - Temperature sensor cable: → page 108
  - Adapter cable: Accessories → page 111

Material damage due to penetration of foreign bodies or liquids!

Foreign bodies or liquids can enter unsealed connectors or cables and damage the product.

- Ensure that the connectors and the cables are protected against penetration of foreign bodies or liquids.
- Do not use a pressure washer.

Material damage due to incorrect handling of the measuring surface!

The measuring surface is highly magnetic. Metallic objects in the vicinity of the product can quickly result in sudden contact with the measuring surface. This can damage the sensor elements and cause the measuring system to fail.

- Avoid sudden contact between the measuring surface and other objects.
- Do not remove the product from its original packaging until you are at the installation site.
- Observe the assembly sequence.

The measuring surface is printed with a protective layer. If the protective layer is destroyed or removed, the measuring system may be damaged.

- Do not destroy or remove the protective layer on the measuring surface.

Material damage due to the application of force!

The product is a precision device. Impacts or other applications of force can damage the product.

- Do not hit or step on the product.
- Avoid hard knocks.
- Do not bend any connector contacts.
- Do not drop the product.

Material damage due to incorrect mounting!

MiniCODER and the mounting device must be electrically conductively connected to each other to prevent malfunctions.

- Ensure good conductivity between the MiniCODER and the mounting device.
- The mounting device and screws must be electrically conductive.

2.4.3 Material damage and malfunctions — Measuring system

NOTICE

Material damage due to contamination!

An accumulation of ferromagnetic material between the measuring surface and the teeth of the target wheel may result in the MiniCODER not being able to clearly detect the transition from tooth to tooth space.

- Clean the MiniCODER and target wheel in case of contamination.

Material damage due to incorrect handling of the target wheel!

Mechanical inaccuracies in the tooth cycle, tooth form and concentricity impair measuring accuracy.

- Only use the target wheel as a measuring scale so that the teeth are not subject to wear and tear.
- Handle the target wheel with care to avoid damaging the toothing.

Material damage due to incorrect air gap!

1. An enlarged air gap has a negative effect on measuring accuracy (signal amplitudes may be too small).
2. An excessive air gap can result in loss of the measuring signal.
3. A reduced air gap results in overloading and thus to possible pulse losses.
4. If the air gap is very small, the target wheel may come into contact with and damage the measuring surface due to radial runout.

- Ensure that the air gap is within the **permissible range** under all operating conditions (air gap table → page 94).
- Only use the supplied distance gauge.

Material damage due to incorrect installation position!

An incorrect installation position of the target wheel in relation to the sensor elements of the MiniCODER results in incorrect measured values being sent to the evaluation electronics.

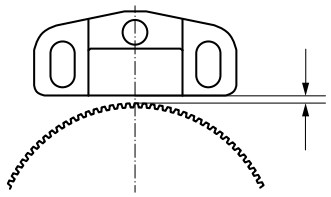
- Mount the measuring system so that the reference track and the signal track of the target wheel match the corresponding sensor elements in the MiniCODER (installation position of MiniCODER and target wheel → page 81).

Material damage due to asymmetrical installation!

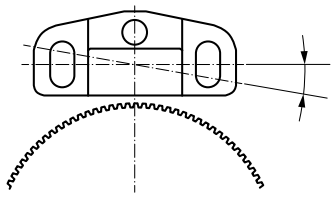
If the target wheel is not arranged symmetrically to the measuring surface of the MiniCODER, measuring errors may occur. To ensure that the measuring system functions properly, the MiniCODER must be precisely adjusted.

Possible mounting errors

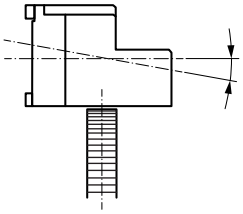
Effect of the installation position on the signal quality:



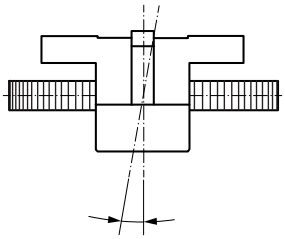
Air gap
amplitude level tracks 1 and 2



Horizontal angular offset
Offset tracks 1 and 2



Horizontal angular offset
Amplitude ratio track 1/2 to reference track



Vertical angular offset
Zero position track 1/2 to reference track

Avoid possible mounting errors:

- Align the MiniCODER symmetrically to the target wheel, the lines of symmetry must match.
- Observe the specified limit values.

The MiniCODER with optional extras **P** can be adjusted, analyzed, and configured with the GEL 211CS0 mobile service unit.

Material damage due to adjustment of incorrect installation!

GEL 244␣K␣P␣␣␣␣␣␣␣

MiniCODERs are optimized and calibrated by Lenord+Bauer on a fixed target wheel diameter of ≈ 77 mm [3.03 in] with high assembly precision. They are calibrated and delivered 100 % function-tested. In many applications, it is unavoidable that deviations occur during the manufacturing of the drives due to the MiniCODER assembly and the type of target wheel. These minor deviations can be reduced with the help of the mobile service unit. This is no substitute for professional installation. Extreme mechanical assembly deviations must be avoided. The mechanical changes that occur during subsequent use must be observed to ensure that the limit values reported by the drive amplifier are not exceeded. The limit values may differ depending on the drive amplifier used.

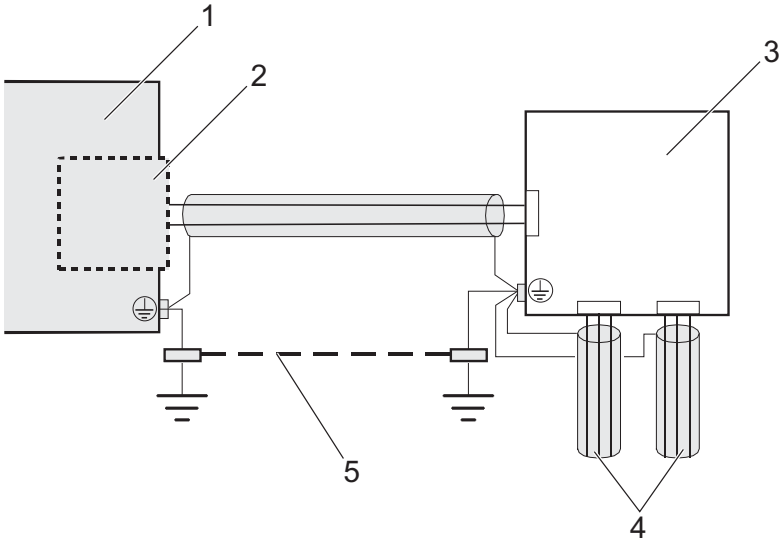
- The signals should only be adjusted after the MiniCODER has been installed in the spindle if it has been ensured that the MiniCODER has been installed correctly: Correct air gap, no tilting or torsion (possible installation errors → page 76).
- If such an unauthorized adjustment has been carried out, the MiniCODER can be reset to the factory setting using the mobile service unit.

If Lenord+Bauer is asked to check a MiniCODER that is not working as expected, the test can only be carried out here with the factory settings.

Failure to comply with the EMC instructions can result in material damage!

To improve the electromagnetic environment, observe the following installation instructions:

- Only use connectors with a metal housing or a housing made of metalized plastic and screened cables.
- If it is specified in the screening concept, connect screen to the connector housing.
- Place the screen over a large surface area.
- Keep unscreened cables as short as possible.
- Perform the ground connections with a large cross section (for example, as a low inductance ground strap or a flat conductor) and keep them short.
- If there are potential differences between the machine and electronic ground connections, make sure that no equalization currents can be transferred via the cable screen. For this purpose, lay an equipotential bonding cable with a large cross section, for example, or use a cable with separate double screening.
  In the case of cables with separate double screening, connnect each of the screens on one side only.



1 Machine
2 MiniCODER
3 Evaluation electronics
4 Control cable
5 Potential equalization cable (only for extreme interference levels)

MiniCODER with flying lead or connector

- The MiniCODER is part of a machine/system. The equipotential bonding for the MiniCODER must be integrated into the overall screening concept.
- Lay the signal and control cables physically separate from the power cables. If this is not possible, use twisted pair and screened cables or lay the cable in a steel conduit.
- Implement external protective measures against surge voltages (EN 61000-4-5)
- The MiniCODER is powered using a stabilized power supply unit.

Should the electromagnetic environment require special screening concepts, Lenord+Bauer offers support based on extensive knowledge and experience in integrating the MiniCODER into the screening concept of the application.

2.5 Safety-conscious behavior

The measures and notes described below are necessary to avoid personal injury and damage to property.

2.5.1 Personnel qualifications

The machine/system design work and all work must be carried out by qualified specialist personnel.

Qualified specialist personnel must meet the following requirements:

- Technical training in the field of mechatronic systems
- Assessment, detection and prevention of possible hazards which may occur during work
- Authorization to commission, ground and label power circuits and devices/systems in accordance with safety engineering standards
- Knowledge of all applicable standards, regulations and safety rules for working on the machine/system.
- Trained by the operating company/machine manufacturer to handle the machine/system, electromagnetic compatibility and electrostatically sensitive components.
- Observe all labels, symbols and instructions on the original packaging and on the product.

2.5.2 ESD protective equipment

- Perform all work on the product only with ESD protective equipment.

2.5.3 Obligations of the operating company and machine manufacturer

The operating company and the machine manufacturer are responsible for the safety of the machine/system and the health protection of the personnel.

- Ensure correct use
- Ensure that all work is only carried out by qualified specialist personnel.
- Specify suitable accessories, tools and consumables and ensure that staff can use them.
- Provide personnel with ESD protective equipment and ensure that they use the ESD protective equipment.
- Provide personnel with all applicable accident prevention and safety regulations and ensure that they are familiar with these regulations.
- Ensure that maintenance and cleaning are carried out at regular intervals.

2.6 Planning information

2.6.1 Notes for the European Economic Area

This product complies with the requirements of the EMC Directive 2014/30/EU. The CE marking (CE) on the product is the visible proof that the product complies with the Directive.

The EU Declaration of Conformity can be viewed online at: www.lenord.com.

2.6.2 Production of own target wheels

A reference mark can cause an imbalance, which can lead to increased vibrations in the critical speed range at high speeds.

- Correct the imbalance by fitting counter weights or balancing holes.

2.6.3 Selection of suitable target wheels

At high speeds and with a large target wheel, high centrifugal forces act on the outer gear ring. In addition, vibrations occur in the machine. The speed at which critical vibrations occur for the target wheel depends on the size and module of the target wheel and the machine conditions.

- Ensure that the target wheel complies with the permissible air gap tolerances in the speed range used. Take into account any radial runout that may occur.
- Ensure that the target wheel does not reach the critical speed.

2.6.4 Observing thermal expansion coefficients

Critical air gap changes can occur with large temperature fluctuations and different thermal expansion coefficients of the target wheel and the mounting fixture.

- Ensure that the air gap is within the **permissible range** under all operating conditions (air gap table → page 94).

2.6.5 Power supply cable

With long supply cables, a voltage drop in the cable can cause the supply voltage at the MiniCODER to fall outside the required voltage range.

- If the connection cable between the MiniCODER and the system controller is long, use a cable with a larger core cross-section.
- Ensure that an external sense control is provided for long power supply cables!

2.6.6 Professional assembly of a custom connector on the MiniCODER connection cable

- The screen of the connection cable must not be connected to the 0 V signal.
- The cable screen must be connected to the connector even for short cables, < 30 cm [11.81 in].

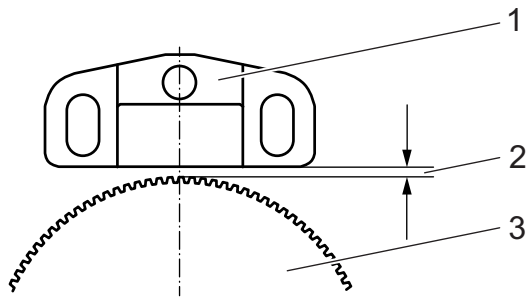
3 Description

3.1 General

MiniCODER und ferromagnetic measuring scale form a measuring system. The MiniCODER scans the ferromagnetic measuring scale without contact and detects the direction of rotation, speed and position.

Prerequisites for proper functioning of the measuring system:

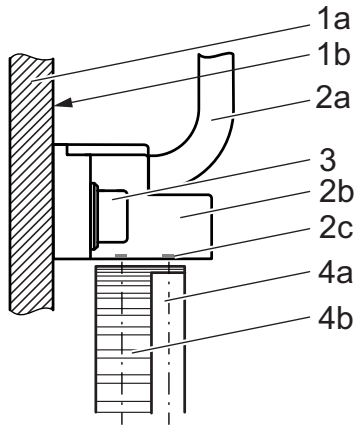
- The MiniCODER must match the module, the reference mark and the width of the measuring scale.
- The MiniCODER must be mounted symmetrically on the measuring scale.
- A defined air gap must be maintained between the MiniCODER and the measuring scale.



Measuring system

1 MiniCODER
2 Air gap
3 Measuring scale
(not included in the scope of supply)

Installation position of MiniCODER and target wheel



Installation position of measuring system

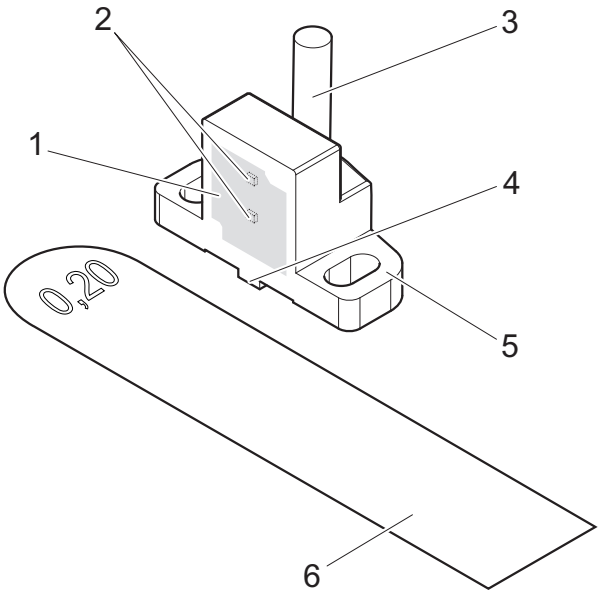
Machine/System
1a Mounting device
1b Mounting surface

MiniCODER
2a Connection cable
2b Housing
2c Sensor elements

Accessories
3 Screw M3

Target wheel (partial view)
4a Reference track (T_{Ref})
4b Signal track (T_{Sig})

3.2 Components and function



1 Measuring surface
2 Sensor elements
(bottom: signal track,
top: reference track)
3 Connection cable
4 Guide nose
5 Mounting flange
6 Distance gauge,
for example 0.2 mm [7.87 mil]

Parts named (sample presentation)

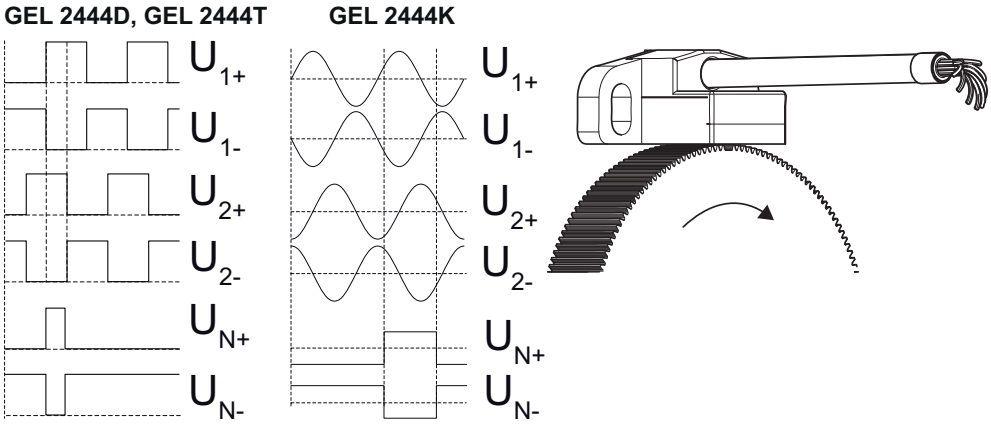
The MiniCODER is attached to the mounting fixture with two screws via the mounting flange (5). The two guide noses (4) on the rear of the MiniCODER ensure that the MiniCODER is positioned exactly. For easy installation, a non-ferromagnetic distance gauge (6) of the appropriate thickness is included in the scope of supply (thickness depends on the module).

The sensitive sensor elements (2) are under the measuring surface (1).

The integrated electronics are powered via the connection cable (3).

The MiniCODER has a magnetic field that is changed by the rotating target wheel. The sensor detects the magnetic field change and the integrated electronics convert this into corresponding output signals. The output signals are forwarded to the separate evaluation electronics via the connection cable.

Separate evaluation electronics are required to supply the MiniCODER with power, evaluate the signals and set up the control loop.



Direction of rotation-dependent output signals

The output signals are two 90° phase-shifted square-wave or sinusoidal signals for direction detection (tracks 1 and 2) and their inverse signals, optionally also with a reference signal (track N). All signals are transmitted to the separate evaluation electronics via the connection cable.

Safety Integrated (IFA Prüfbericht Nummer 2013 23874)

MiniCODER with sin/cos signals (**GEL 2444K**␣␣␣␣␣␣␣␣␣␣) have been tested in conjunction with Siemens Sinumerik controllers in accordance with Safety Integrated.

Optional extras

Optional extras	Description
1	**GEL 2444D**␣␣␣␣␣␣␣␣␣ and **GEL 2444T**␣␣␣␣␣␣␣␣␣ The sum of the output signals for one full revolution of the target wheel corresponds exactly to the number of teeth on the target wheel.
2, 4, 8, A, B, C, D, G	**GEL 2444D**␣␣␣␣␣␣␣␣␣ and **GEL 2444T**␣␣␣␣␣␣␣␣␣ The sum of the output signals for one full revolution of the target wheel corresponds to a multiple of the number of teeth on the target wheel: Optional extras **2, 4, 8, A, B, C, D, G** corresponds to the multiplication factor 2, 4, 8, 10, 12, 16, 20, 32
M	The MiniCODER compensates for fluctuations in the sin/cos amplitudes when the air gap and temperature change.
S	The MiniCODER is not parameterizable.
P	The MiniCODER records minimum temperature, maximum temperature, and speed histogram and can be adjusted, analyzed, and configured with the GEL 211CS0 mobile service unit. **Functions with the mobile service unit** Parameterizing the MiniCODER via the connector ● Setting the sin/cos amplitudes without mechanical readjustment of the air gap ● Elimination of offset and amplitude errors to compensate for mounting tolerances ● Definition of 7 speed ranges for activating the speed histogram in the MiniCODER ● Entering a spindle serial number (assigning the drive) In addition, various data is stored in the MiniCODER and can be read: ● Speed histogram for analyzing the drive operating conditions ● Number of run-ups ● Minimum/maximum temperature of the MiniCODER ● Item number and serial number of the MiniCODER ● Total operating time and time since last configuration

English

3.3 Functions with the mobile service unit

The MiniCODERs **GEL 2444T**␣␣␣␣␣␣␣␣␣ cannot be analyzed with the mobile service unit.

Function overview mobile service unit GEL 211CS0

GEL 2444			Functions GEL 211CS0		
Signal pattern	Reference mark	Optional extras	Signal optimization	Signal verification	Speed histogram
K	**M/N/Z**	**P**	yes	yes	yes
K	**—**	**P**	yes	yes	no
K	**—/M/N/Z**	**M/S**	no	yes	no
T	**—/M/N/Z**	**1/2/4/8/A/B/C/D/G**	no	no	no
D	**M/N/Z**	**1/2/4/8/A/B/C/D/G**	no	no	yes

3.4 Scope of supply

The scope of supply includes the following components:

- MiniCODER with connection cable (with connector or open cable end) in ESD protective bag, packaged in a foam cardboard box.
- Non-ferromagnetic distance gauge
- Product information D-53Z-2444 or D-71Z-2444
- Product information D-53Z-2444-S or D-71Z-2444-S for MiniCODERs with digital interface
- Additional information (only **GEL 2444Y**␣␣␣, see chapter Validity → page 66)

English

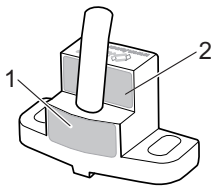
Notes:

- Separate evaluation electronics and measuring scale are not included in the scope of supply.
- A mobile service unit is required to configure the measuring system.
- If a mobile service unit is to be used for the function test, the test connector must not be removed from the **GEL 2444**␣␣␣␣␣**K**␣␣␣␣ or **GEL 2444**␣␣␣␣␣**P**␣␣␣␣ MiniCODERs!

3.5 Product identification

3.5.1 Product identifier

In addition to the manufacturer's identification, the following identifiers can be found on the product:



1
- Product identifier (as per type code)
- Serial number (jjwwpppppp; j: year of manufacture, w: calendar week, p: unique production number)

2 **GEL 2444**␣␣␣**R**␣␣␣␣␣␣:
- Product identifier (as per type code)
- Serial number (jjwwpppppp; j: year of manufacture, w: calendar week, p: unique production number)

3.5.2 Type code

	Signal pattern					
D	Square-wave signals TTL / RS422, speed histogram					
K	Sin/Cos signals 1 V_{pp}					
T	Square-wave signals TTL / RS422					
		Reference mark				
		–	without			
		M	Groove			
		N	Lug			
		Z	Tooth on tooth			
			Optional extras			
			1	Interpolation factor 1		
			2	Interpolation factor 2		
			4	Interpolation factor 4		
			8	Interpolation factor 8		
			A	Interpolation factor 10		
			B	Interpolation factor 12		
			C	Interpolation factor 16		
			D	Interpolation factor 20		
			G	Interpolation factor 32		
			M	Not parameterizable, with internal amplitude control		
			P	Parameterizable		
			S	Not parameterizable		
				Cable outlet MiniCODER		
				G	Axial	
				L	Tangential, cable outlet left	
				R	Radial	
				T	Tangential, cable outlet right	
					Module m(1)	
					3	0.3
					5	0.5
						Connection type
						J 12-pin male connector (only available as cable length 030/050/250/600)
						K Flying lead(2) (only available as cable length 030 / 050 / 150 / 250 / 600)
						M 17-pin panel-mounting socket, angled with male contacts
						N 17-pin panel-mounting socket with male contacts
						P Test connector (10-pin female connector), cable length can be selected accurate to the centimeter
						U 12-pin coupling with male contacts
						Z 10-pin male connector (only available as cable length 120/200/250)

(1) Other modules upon request

(2) The delivery takes place with connected test connector from Lenord+Bauer.

English

								Cable length L[(1)]
							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]
								Cable design for temperature sensor, 2 m [78,74 in]
							–	Without temperature sensor cable
							M	With 2-core temperature sensor cable (only for connection type M, N)
							N	With 4-core temperature sensor cable (only for connection type M, N)
							P	With 6-core temperature sensor cable (only for connection type M, N)
2444	_	_	_	_	_	_	_ _ _	_

(1) Other cable lengths upon request; maximum cable length: 6.0 m [236.22 in]

4 Transportation, storage, checking scope of supply, repacking

⚠WARNING Magnetic field!

- Ensure that there is at least 30 cm [11.81 in] spacing from the product.

NOTICE Applications of force!

- Do not hit or step on the product.
- Avoid hard knocks.
- Do not bend any connector contacts.
- Do not drop the product.

NOTICE Penetration of foreign bodies or liquids!

- Ensure that the connectors and the cables are protected against penetration of foreign bodies or liquids.

4.1 Transportation, storage

▶ Transport and store the product only in the original packaging.

▶ Observe specified ambient data (Technical data MiniCODER → page 106f).

▶ If the original packaging is damaged, examine the product for visible signs of damage. Inform the transportation company and the manufacturer, if necessary.

Transportation and storage have been completed.

4.2 Unpacking, checking scope of supply, repacking

⚠CAUTION Magnetic field!

- Exercise caution when approaching the product to metallic objects.
- Hold the product in such a way as to avoid crushing of fingers or skin.

NOTICE Incorrect handling of measuring surface!

- Avoid sudden contact between the measuring surface and other objects.
- Do not destroy or remove the protective layer on the measuring surface.

NOTICE Incorrect handling of connection components!

- Observe minimum bending radiuses.

▶ Open the original packaging and remove the product.

▶ Check whether the product code matches the order.

▶ Check that the scope of supply is complete.

▶ Pack the product in the original packaging or retain the original packaging for subsequent use.

Checking of the scope of supply is completed.

5 Mounting and connection

⚠WARNING Magnetic field!

- Ensure that there is at least 30 cm [11.81 in] spacing from the product.

NOTICE Applications of force!

- Do not hit or step on the product.
- Avoid hard knocks.
- Do not bend any connector contacts.
- Do not drop the product.

NOTICE Penetration of foreign bodies or liquids!

- Ensure that the connectors and the cables are protected against penetration of foreign bodies or liquids.
- Do not use a pressure washer.

5.1 Preparations

Machine/System

▶ Shut down the machine/system and secure it against being restarted.

▶ Ensure that the mounting device is electrically conductive.

MiniCODER

▶ Do not remove the product from its original packaging until you are at the installation site.

▶ Make sure that the product all connection components are de-energized.

Target wheel

▶ Ensure that the target wheel is clean and the toothing is not damaged. Replace a damaged target wheel.

Measuring system

▶ Ensure that the MiniCODER matches the target wheel.

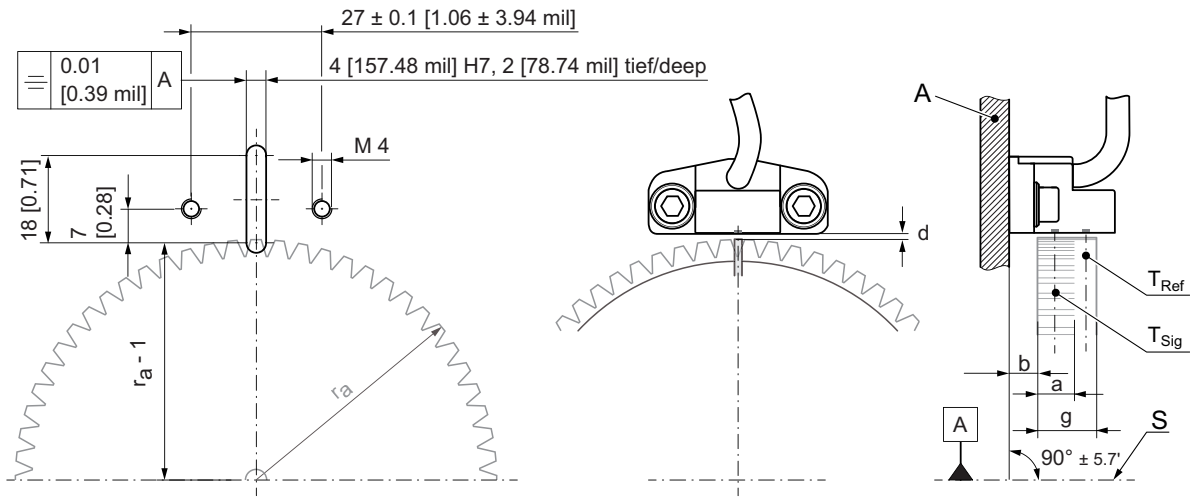
5.2 Preparing the mounting device

5.2.1 Tools

- Drilling machine, drill and tap drill for M4 thread (depending on the mounting fixture material)
- Milling tool for 4 [157.48 mil] H7 guide groove (depending on the mounting fixture material)

5.2.2 Determining installation dimensions

Hole pattern



All dimensions in millimeters [inch]

a	Width of the signal track (depending on the target wheel)
b	Distance from mounting surface to target wheel: depending on the target wheel geometry (for example, width of signal track)
d	Air gap: depending on the module (see air gap table)
g	Target wheel width
r_a =	$d_a/2$ (with d_a = target wheel tip circle diameter)
A	Mounting device
S	Center line machine shaft/target wheel
T_{Ref}	Reference track (target wheel)
T_{Sig}	Signal track (target wheel)

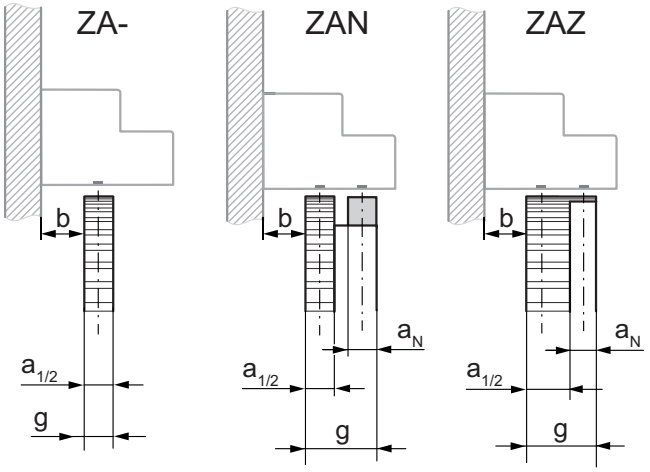
Installation dimensions

Installation dimensions for standard target wheels

Dimen-sion	ZA-	ZAN	ZAZ
g	10 [0.39]	10 [0.39]	10 [0.39]
$a_{1/2}$	10 [0.39]	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]

All dimensions in millimeters [inch]

General tolerance DIN ISO 2768 – mK



English

Ensuring professional assembly

▶ Determine the installation dimensions of the measuring system (Figure Hole pattern → page 92 and installation dimensions → page 93).

▶ Ensure symmetrical installation (avoid possible mounting errors → page 76).

▶ Ensure that the air gap (d) is within the **permissible range** when the MiniCODER is subsequently installed. The value depends on the MiniCODER type and module of the target wheel.

Air gap table

Type	Module	Nominal air gap *d*
GEL 2444␣␣␣␣3␣␣␣␣␣	0.3	0.15 mm ± 0.02 mm [5.91 mil ±0.79 mil]
GEL 2444␣␣␣␣5␣␣␣␣␣	0.5	0.20 mm ± 0.03 mm [7.87 mil ±1.18 mil]

English

5.2.3 Producing recesses and bores

▶ Carefully produce recesses and bores in the mounting fixture and remove all chips.

5.3 Mounting the target wheel

▶ Mount the target wheel on the machine shaft, paying attention to the position of the signal track and reference track (Figure Hole pattern → page 92 and installation dimensions → page 93).

5.4 Mounting and connecting the MiniCODER

⚠CAUTION Magnetic field!

- Exercise caution when approaching the product to metallic objects.
- Hold the product in such a way as to avoid crushing of fingers or skin.

NOTICE Incorrect handling of measuring surface!

- Avoid sudden contact between the measuring surface and other objects.
- Do not destroy or remove the protective layer on the measuring surface.
- Observe the assembly sequence.

NOTICE Incorrect handling of connection components!

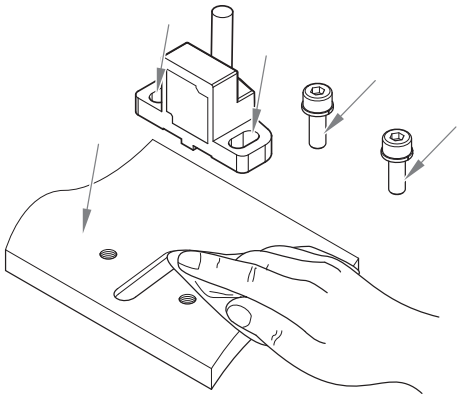
- Observe minimum bending radiuses.

5.4.1 Accessories, tools and consumables

- 2 electrically conductive M4 screws (recommendation: DIN 912 M4×10) with spring washers and washers
- Torque wrench
  (depending on the screw used and the material of the mounting fixture)
- Threadlocker
  (depending on the location and purpose of use)
- Distance gauge supplied
- Lint-free cloth, moistened with a non-corrosive cleaning agent
- As required: Mobile service unit
- Accessories and tools for connecting the MiniCODER to the higher level control system
  (depending on the connection type)

5.4.2 Preparing assembly

▶ Remove the MiniCODER and suitable distance gauge from the original packaging.



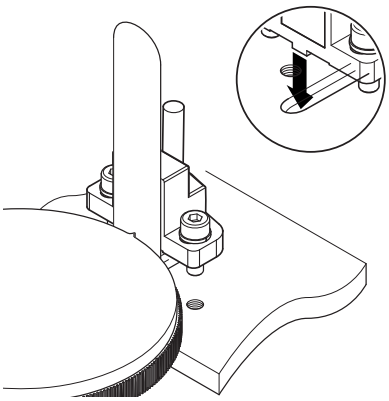
Cleaning the mounting surface

▶ Thoroughly clean the mounting surfaces on the mounting fixture and the MiniCODER as well as the fastening elements (screws, spring washers and washers) to achieve good electrical conductivity.

5.4.3 Mounting the MiniCODER on the mounting fixture

▶ Slide spring washers and washers over the threads of the two screws.

▶ Apply threadlocker to the threads of both screws to prevent them from coming loose unintentionally.



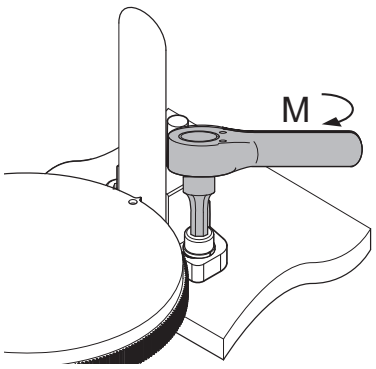
Positioning and inserting the MiniCODER

Positioning and inserting the MiniCODER

▶ Insert both screws into the slotted holes in the flange.

▶ Place the distance gauge in the installation space on the target wheel.

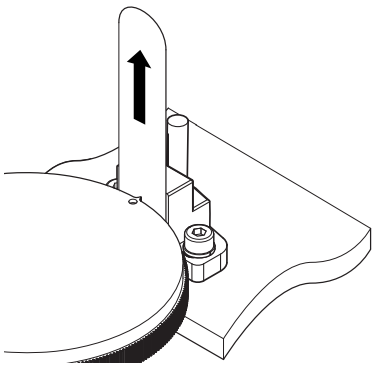
▶ Insert the MiniCODER with the two guide noses into the guide groove of the mounting surface and push the MiniCODER against the distance gauge.



Fastening the MiniCODER

Fastening the MiniCODER

▶ Screw the two screws clockwise into the mounting fixture and tighten to a maximum tightening torque (M) of 2.5 Nm [1.84 ft•lbf].



Removing the distance gauge

▶ Remove the distance gauge and retain it for disassembly or adjustment at a later date.

Assembly ist completed.

5.4.4 Checking the measuring system

The MiniCODER **GEL 2444K␣P␣␣␣␣␣␣** can be adjusted, analyzed, and configured with the GEL 211CS0 mobile service unit.

Connection of the MiniCODER and operation of the mobile service unit are described in the operating instructions for the mobile service unit (reference documents → page 65).

- ▶ Check the function of the MiniCODER with a suitable measuring device, preferably an oscilloscope.
- ▶ Connect the MiniCODER to the measuring device (→ page 112ff).
- ▶ Connect the MiniCODER to a power supply (→ page 112ff).
- ▶ Switch on the power supply.
- ▶ Slowly turn the target whees and observe the output signal on the measuring device.

When functioning correctly, a perfect sine wave or square wave signal is displayed on the oscilloscope. (→ page 83).

- ▶ Switch off the power supply.
- ▶ Remove the measuring device and power supply.

The function test is completed.

5.4.5 Connecting the MiniCODER electrically

- ▶ Make sure that the product all connection components are de-energized.
- ▶ **GEL 244␣␣␣␣␣␣K␣␣␣␣**: Remove the test connector and connect suitable connectors (connection and tools depend on the connectors used).

  Connect the connector to the MiniCODERs connection cable correctly and professionally (professional assembly → page 80) in accordance with the pin assignment (→ page 112f) and observing the EMC instructions (→ page 78).
- ▶ Lay the cable in accordance with the EMC instructions (→ page 78) and the bending radiuses (Accessories → page 111, Technical data MiniCODER → page 106f).
- ▶ Connect the MiniCODER to the higher level control system and the power supply.

Connection ist completed.

6 Preventive maintenance

⚠WARNING Magnetic field!

- Ensure that there is at least 30 cm [11.81 in] spacing from the product.

⚠CAUTION Magnetic field!

- Exercise caution when approaching the product to metallic objects.
- Hold the product in such a way as to avoid crushing of fingers or skin.

NOTICE Incorrect handling of measuring surface!

- Avoid sudden contact between the measuring surface and other objects.
- Do not destroy or remove the protective layer on the measuring surface.

NOTICE Applications of force!

- Do not hit or step on the product.
- Avoid hard knocks.
- Do not bend any connector contacts.
- Do not drop the product.

NOTICE Penetration of foreign bodies or liquids!

- Ensure that the connectors and the cables are protected against penetration of foreign bodies or liquids.

6.1 Preparations

▶ Shut down the machine/system and secure it against being restarted.

▶ Make sure that the product all connection components are de-energized.

6.2 Maintenance

6.2.1 Tools and consumables

- Torque wrench
  (depending on the screw used and the material of the mounting fixture)
- Threadlocker
  (depending on the location and purpose of use)
- Distance gauge supplied

6.2.2 Checking the measuring system

▶ Check the MiniCODER and target wheel regularly for damage.

▶ Regularly check whether there are any foreign bodies in the installation space of the MiniCODER.

6.2.3 Checking the MiniCODER fastening

Regularly check that the screws are tight.

▶ Insert the distance gauge into the installation space between the MiniCODER and the target wheel.

▶ If necessary, unscrew the two screws counterclockwise and apply threadlocker to the threads of the two screws.

▶ Screw the two screws clockwise into the mounting fixture and tighten to a maximum tightening torque of 2.5 Nm [1.84 ft•lbf].

▶ Remove the distance gauge.

Maintenance ist completed.

6.3 Cleaning

6.3.1 Consumables

- Lint free cloth
- Non-corrosive cleaning agent

6.3.2 Cleaning the MiniCODER

NOTICE Penetration of foreign bodies or liquids!

- Do not use a pressure washer.

▶ Clean the MiniCODER regularly with a damp, lint-free cloth.

Cleaning ist completed.

6.4 Troubleshooting

NOTICE Incorrect handling of connection components!

- Observe minimum bending radiuses.

6.4.1 Tools and consumables

- Torque wrench
  (depending on the screw used and the material of the mounting fixture)
- Threadlocker
  (depending on the location and purpose of use)
- Distance gauge supplied
- If necessary: Mobile service unit

6.4.2 Eliminating faults

Troubleshooting

Fault	Possible causes	Remedy
No or faulty output signal	Electrical connection faulty.	▶ Check that all electrical connections between the MiniCODER and the power supply and the evaluation electronics are correct and that contacts are secure and dry.
	False air gap between the measuring surface and the target wheel	▶ Check that the required value is maintained under all (climatic) conditions, valid for a full target wheel revolution. ▶ Use a torque wrench to check that the screws are tight.
	Measuring surface or target wheel damaged.	▶ Replace damaged component. ▶ Determine the cause of the damage and rectify it.
	Check the position of the signal track and reference track.	▶ Mount the measuring system so that the reference track and the signal track match the corresponding sensor elements in the MiniCODER.
Counting direction incorrect	Track assignment swapped	▶ Check the connections of the track signals and swap them if necessary. (Direction of rotation assignment: → page 83).

6.5 Service, repair

Questions about troubleshooting or repair shipments are answered by the service department or the employees at the company locations.

Service: Web: www.lenord.com

Company locations: Contact details → page 119

Have the following information ready in case of inquiries:

- Product identifier (see rating plate imprint)
- Serial number (see rating plate imprint)
- Error description

7 Disassembly

⚠WARNING Magnetic field!

- Ensure that there is at least 30 cm [11.81 in] spacing from the product.

⚠CAUTION Magnetic field!

- Exercise caution when approaching the product to metallic objects.
- Hold the product in such a way as to avoid crushing of fingers or skin.

NOTICE Applications of force!

- Do not hit or step on the product.
- Avoid hard knocks.
- Do not bend any connector contacts.
- Do not drop the product.

NOTICE Penetration of foreign bodies or liquids!

- Ensure that the connectors and the cables are protected against penetration of foreign bodies or liquids.

NOTICE Incorrect handling of connection components!

- Observe minimum bending radiuses.

NOTICE Incorrect handling of measuring surface!

- Avoid sudden contact between the measuring surface and other objects.
- Do not destroy or remove the protective layer on the measuring surface.

7.1 Preparations

▶ Shut down the machine/system and secure it against being restarted.

▶ Reset the MiniCODER **GEL 2444K␣P␣␣␣␣␣␣␣** to the factory settings with the mobile service unit.

7.2 Tools and consumables

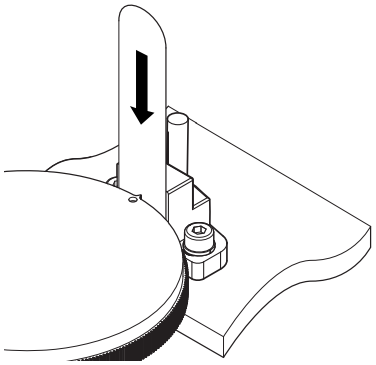
- Screwdriver (depending on the screw used)
- Distance gauge supplied

7.3 Disassembling the MiniCODER

▶ Make sure that the product all connection components are de-energized.

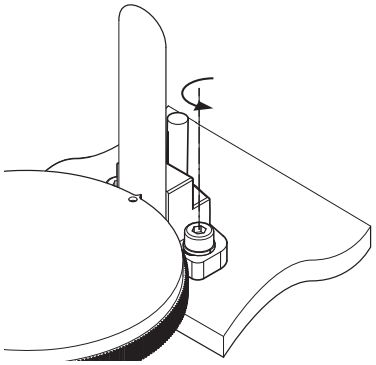
▶ Disconnect the connector.

▶ Expose the connection cable.



Inserting the distance gauge

▶ Insert the distance gauge into the air gap.



Unscrewing the screws

▶ Unscrew both screws from the MiniCODER by turning counterclockwise and remove.

▶ Remove the MiniCODER from the mounting fixture.

▶ Store the MiniCODER in the original packaging if it is to be used further.

Disassembly is completed.

8 Disposal notes

⚠WARNING Magnetic field!

- Ensure that there is at least 30 cm [11.81 in] spacing from the product.

⚠CAUTION Magnetic field!

- Exercise caution when approaching the product to metallic objects.
- Hold the product in such a way as to avoid crushing of fingers or skin.

8.1 Disposal

The product, accessories, spare parts and packaging material must be disposed of in an environmentally friendly manner. For environmentally friendly disposal, these parts must be sorted according to their materials and disposed of by an approved waste management company. Possible materials are: electronic components, metals, plastics, auxiliary materials, operating materials, packaging material.
Information about the materials used can be obtained from the manufacturer.

Observe the regional regulations and legal requirements applicable at the operation site. Information about disposal can be obtained from the local authorities.

9 Technical data and accessories

9.1 Technical data measuring system

	GEL 2444␣␣␣␣3	GEL 2444␣␣␣␣5
Target wheel		
Material	Ferromagnetic steel	
Target wheel width	10 mm [0.39 inch]	
Reference mark	Groove (**M**), lug (**N**), tooth(**Z**)	
Module m(1)	0.3	0.5
Geometric data		
Nominal air gap	0.15 mm ± 0.02 mm [5.91 mil ± 0.79 mil]	0.20 mm ± 0.03 mm [7.87 mil ± 1.18 mil]

9.2 Technical data GEL 2444

Electrical data	
Supply voltage U_B (polarity reversal protected, overvoltage protected)	5 V DC ± 5 %
Output signal GEL 2444D GEL 2444K GEL 2444T	 Two square-wave signals phase-shifted by 90° and their inverse signals, short-circuit-proof Reference signal Two sinusoidal signals phase-shifted by 90° and their inverse signals, short-circuit-proof Reference signal Two square-wave signals phase-shifted by 90° and their inverse signals, short-circuit-proof Reference signal
Output signal level GEL 2444D GEL 2444K GEL 2444T	 TTL/RS422 1 V_{pp} Differential signal TTL/RS422
Output frequency GEL 2444D GEL 2444K GEL 2444T	 0 to 500 kHz (2) 0 to 200 kHz (2) 0 to 500 kHz (2)
Power consumption without load	≤ 0.3 W

(1) Other modules upon request
(2) With cable capacitance of 5 nF

English

Mechanical data	
Housing material	Zinc die casting
Weight	30 g [1.06 oz]
Cable data (cable design –)	
Cable structure (number of cores× core cross-section)	9× 0.15 mm^2 [25 AWG]
Cable diameter	5 mm [0.20 in]
Minimum bending radius	25 mm [0.98 in]
Maximum permissible cable length	100 m [328.08 ft](1)
Ambient data	
Working temperature range	-30 °C to +85 °C [-22 °F to 185 °F]
Operating and storage temperature range	-40 °C to +120 °C [-40 °F to 248 °F]
Degree of protection at the cable outlet of the MiniCODER housing (2)	IP 68
Dielectric strength	500 V AC / 1 min
Electromagnetic compatibility	Electromagnetic emission DIN EN 61000-6-4; DIN EN 61000-6-3 Electromagnetic immunity DIN EN 61000-6-2; DIN EN 61000-6-1
Vibration resistance	200 m/s^2[656.17 ft/s^2], according to EN 60068-2-6
Shock resistance	2000 m/s^2 [2187.23 yd/s^2], according to EN 60068-2-27
MTTF FIT	5,000,000 h at 55 °C [131 °F] 204 × 10^{-9} h^{-1} at 55 °C [131 °F]
Approvals	
European Economic Area	Conformity in accordance with EMC Directive 2014/30/EU CE

(1) Consider voltage drop on the power supply cable.
(2) Specification of the degree of protection for the connectors of the connection types **J**, **M**, **N**, **U**, **Z**: upon request

9.3 Technical data for temperature sensor cable

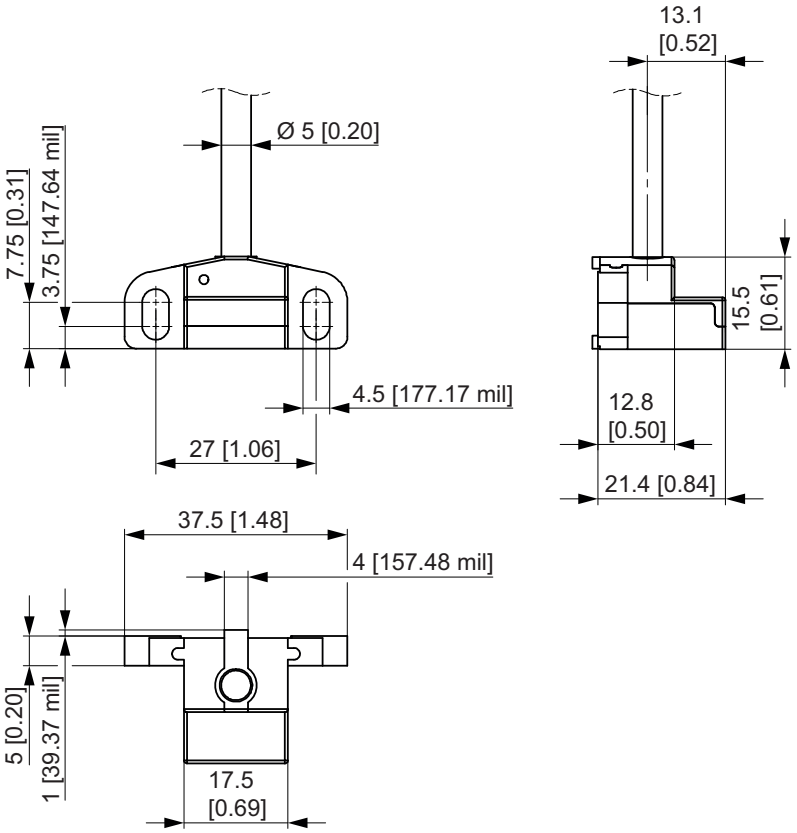
Cable design	Technical data
GEL 2444␣␣␣␣␣␣␣␣␣M (2-core temperature sensor cable)	● TEFLON cable 2 × 0.14 mm^2 [26 AWG] ● Outside diameter: 2.8 mm ± 0.1 mm [110.24 mil ± 3.94 mil] ● Minimum bending radius: 20 mm [0.79 in]
GEL 2444␣␣␣␣␣␣␣␣␣N (4-core temperature sensor cable)	● ETFE cable 4 × 0.14 mm^2 [26 AWG] ● Outside diameter: 3.5 mm ± 0.2 mm [137.8 mil ± 7.87 mil] ● Minimum bending radius: 7 mm [0.28 in]
GEL 2444␣␣␣␣␣␣␣␣␣P (6-core temperature sensor cable)	● ETFE cable 6 × 0.14 mm^2 [26 AWG] ● Outside diameter: 3.5 mm ± 0.2 mm [137.8 mil ± 7.87 mil] ● Minimum bending radius: 7 mm [0.28 in]

9.4 Dimensional drawings

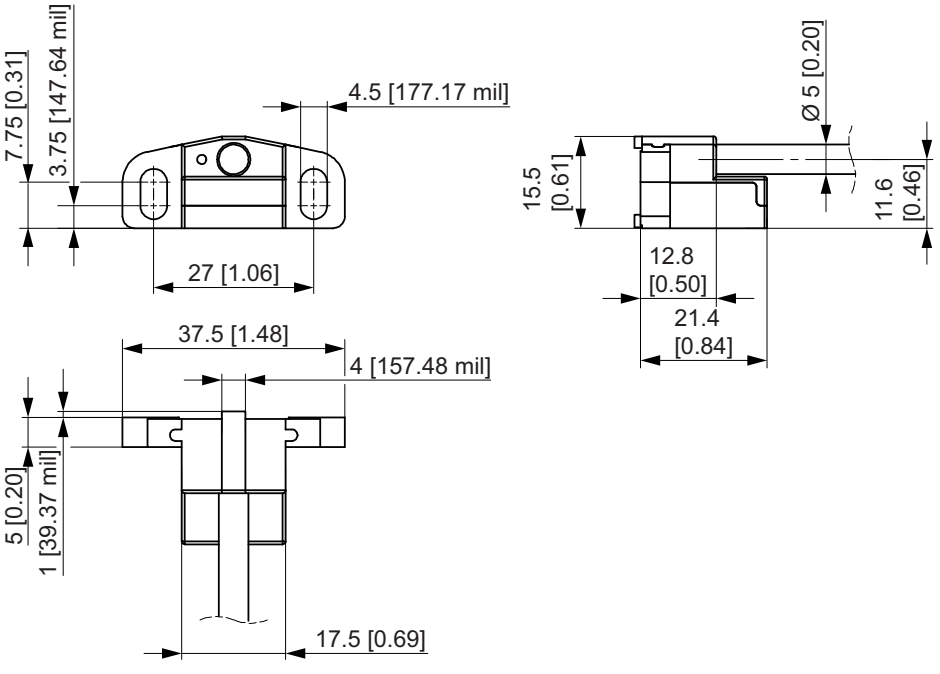
All dimensions in millimeters [inch]

General tolerance DIN ISO 2768 – mK

GEL 2444___R_____

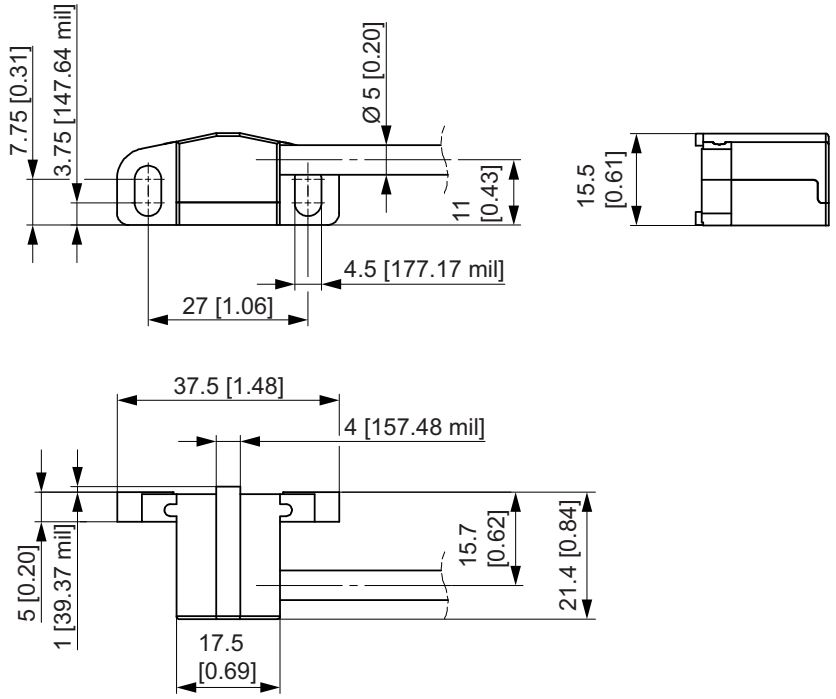


GEL 2444___G_____

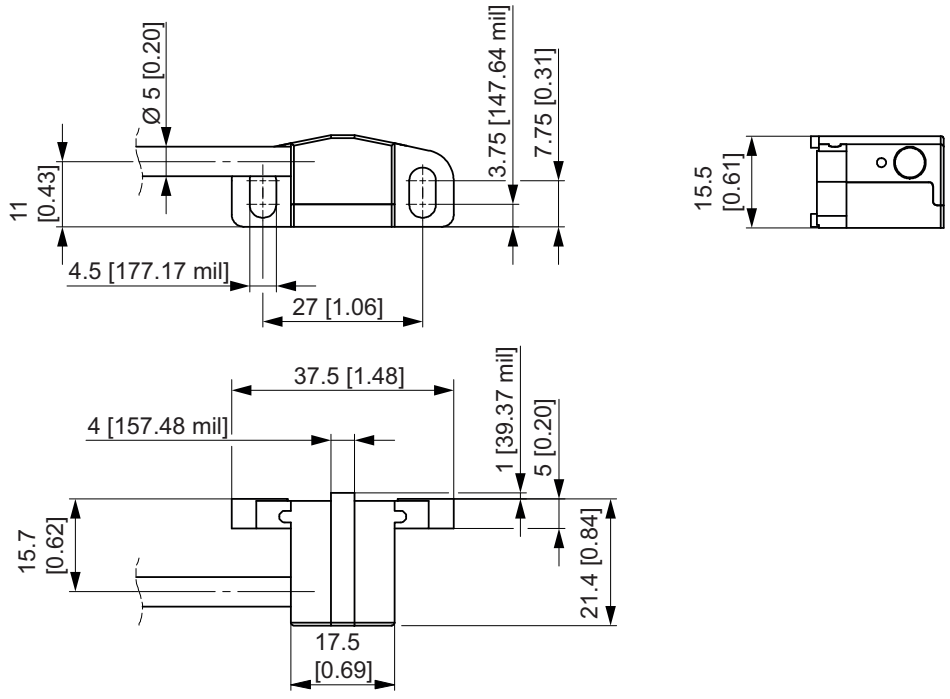


English

GEL 2444___T_____



GEL 2444___L_____



9.5 Accessories

Accessories [1]

Item no.:	Designation:
PK211C-244XK-E	Parameterization kit (Ethernet), comprising: ● Mobile service unit GEL 211CS04E2M ● Sensor connection cable GG211 Minimum bending radius: 25 mm [0,98 in] ● Power supply unit 5 V, ZB211CB ● Operating instructions D-71B-211CS0 or D-53B-211CS0 ● Case, XW1303
PK211C-244XK-W	Parameterization kit (WLAN), comprising: ● Mobile service unit GEL 211CS04W2M ● Sensor connection cable GG211 Minimum bending radius: 25 mm [0,98 in] ● Power supply unit 5 V, ZB211CB ● Operating instructions D-71B-211CS0 or D-53B-211CS0 ● Case, XW1303
GEL SDA10	Precision-Box for GEL 2444K or 2449K[2]
GG211-JAE	Adapter cable mobile service unit – MiniCODER with connection type **Z** Minimum bending radius: 25 mm [0.98 in]
GG211-12POL-M23	Adapter cable mobile service unit — MiniCODER with connection type **U** Minimum bending radius: 25 mm [0.98 in]
GG211-17POL-M23	Adapter cable mobile service unit – Precision-Box GEL SDA10 Minimum bending radius: 57 mm [2.24 in]

English

[1] Sensors with signal pattern **T** cannot be analyzed with the mobile service unit.
[2] For more information on the Precision-Box, see TI GEL SDA10.

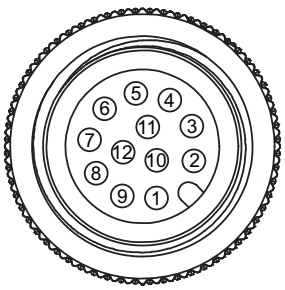
10 Assignments

The following applies to standard MiniCODER models:

- The connection cable screen is connected to the MiniCODER housing.
- In the case of metalized connectors, the connection cable screen is connected to the connector housing.
- In the case of plastic connectors, the connection cable screen is connected to a connector pin.

With long power supply cables, the voltage drop across the cables can be so great that it impairs the function of the MiniCODER. Ensure that an external sense control is provided for long power supply cables!

Connection type J

12-pin male connector (plug-in view)	Pin	Signal/Function	
	1	U_{1+}	Signal track 1
	2	U_{1-}	Inverse signal track 1
	3	U_{N+}	Signal reference track N
	4	0 V	GND
	5	U_B	+5 V supply voltage
	6	U_{2+}	Signal track 2
	7	U_{2-}	Inverse signal track 2
	8	U_{N-}	Inverse signal reference track N
	9	unallocated	
	10	U_{Sense}	5 V Sense
	11	unallocated	
	12	unallocated	

Connection type K

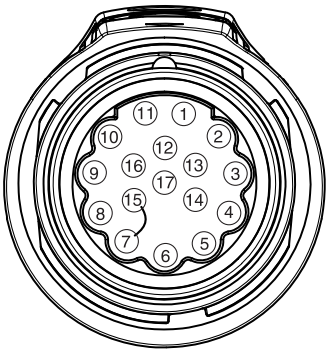
Flying lead (10-pin female connector[1)]) (plug-in view)	Pin	Core color	Signal/Function	
	1	red	U_B	+5 V supply voltage
	2	white	U_{1+}	Signal track 1
	3	brown	U_{1-}	Inverse signal track 1
	4	pink	U_{2+}	Signal track 2
	5	black	U_{2-}	Inverse signal track 2
	6	green	U_{Sense}	5 V Sense
	7	gray	U_{N+}	Signal reference track N
	8	yellow	U_{N-}	Inverse signal reference track N
	9	blue	0 V	GND
	10	unallocated		

[1)] The delivery takes place with connected test connector from Lenord+Bauer.

In the case of MiniCODERs without a reference mark, the yellow and gray wires carry voltage. When connecting the cable, a short circuit in these wires can damage the MiniCODER. Insulate the wires or connect them to U_B via resistors (> 2 kΩ) or 0 V.

If a mobile service unit is to be used for the function test, the test connector must not be removed!

Connection types M and N

17-pin panel-mounting socket with male contacts (plug-in view)	Pin	Signal/Function	
	1	U_{1+}	Signal track 1
	2	U_{1-}	Inverse signal track 1
	3	U_{N+}	Signal reference track N
	4 – 6	unallocated[1)]	
	7	0 V	GND
	8	unallocated[1)]	
	9	unallocated[1)]	
	10	U_B	+5 V supply voltage
	11	U_{2+}	Signal track 2
	12	U_{2-}	Inverse signal track 2
	13	U_{N-}	Inverse signal reference track N
	14	unallocated[1)]	
	15	0 V	GND (bridge Pin 7)
	16	U_{Sense}	5 V Sense
	17	unallocated	

[1)] Reserved for temperature sensor

Connection types M and N: Additional assignments when connecting a temperature sensor cable

17-pin panel-mounting socket with male contacts	Core color	Pin	Signal/Function
2-core temperature sensor cable (cable design **M**)	brown	8	Temp +
	blue	9	Temp –
4-core temperature sensor cable (cable design **N**)	brown	8	Temp1+
	white	9	Temp1 –
	green	4	Temp2+
	pink	14	Temp2 –
6-core temperature sensor cable (cable design **P**)	brown	8	Temp1+
	white	9	Temp1 –
	gray	6	Temp2+
	yellow	5	Temp2 –
	green	4	Temp3+
	pink	14	Temp3 –

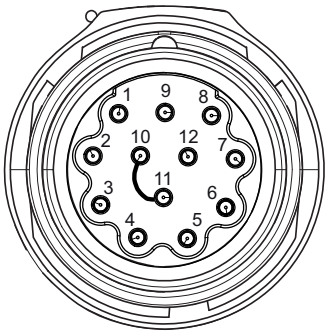
Connection type P

10-pin female connector (plug-in view)	Pin	Signal/Function	
	1	U_B	+5 V supply voltage
	2	U_{1+}	Signal track 1
	3	U_{1-}	Inverse signal track 1
	4	U_{2+}	Signal track 2
	5	U_{2-}	Inverse signal track 2
	6	U_{Sense}	5 V Sense
	7	U_{N+}	Signal reference track N
	8	U_{N-}	Inverse signal reference track N
	9	0 V	GND
	10	unallocated	

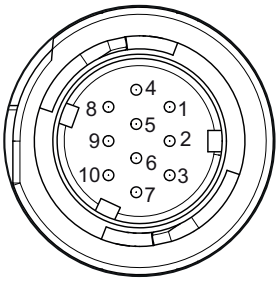
In the case of MiniCODERs without a reference mark, the yellow and gray wires carry voltage. When connecting the cable, a short circuit in these wires can damage the MiniCODER. Insulate the wires or connect them to U_B via resistors (> 2 kΩ) or 0 V.

If a mobile service unit is to be used for the function test, the test connector must not be removed!

Connection type U

12-pin coupling with male contacts (plug-in view)	Pin	Signal/Function	
	1	U_{2-}	Inverse signal track 2
	2	U_{Sense}	5 V Sense
	3	U_{N+}	Signal reference track N
	4	U_{N-}	Inverse signal reference track N
	5	U_{1+}	Signal track 1
	6	U_{1-}	Inverse signal track 1
	7	unallocated	
	8	U_{2+}	Signal track 2
	9	unallocated	
	10	0 V	GND
	11	0 V	GND (bridge Pin 10)
	12	U_B	+5 V supply voltage

Connection type Z

10-pin male connector (plug-in view)	Pin	Signal/Function	
	1	U_{2+}	Signal track 2
	2	U_{2-}	Inverse signal track 2
	3	Screen	
	4	U_B	+5 V supply voltage
	5	U_{1+}	Signal track 1
	6	U_{1-}	Inverse signal track 1
	7	0 V	GND
	8	U_{N+}	Signal reference track N
	9	U_{N-}	Inverse signal reference track N
	10	unallocated	

No Sense control possible!

11 Contact details

Germany (Head Office)
Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen
Germany
Tel. +49 208 9963-0
www.lenord.de

Italy
Lenord+Bauer Italia S.r.l.
Via Gustavo Fara, 26
20124 Milano
Italy
Tel. +39 340 1047184
www.lenord.com

USA
Lenord+Bauer USA Inc.
32000 Northwestern Highway
Suite 150
Farmington Hills, MI 48334
USA
Tel. +1 248 4467003
www.lenord.com

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