

Betriebsanleitung

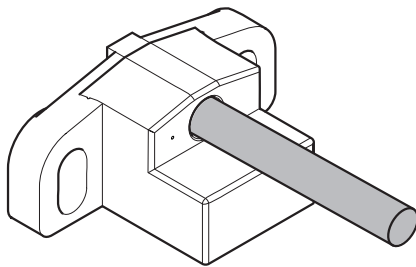
– Original –

Deutsch



Vor allen Arbeiten am Gerät: Dieses Dokument lesen!

Für späteres Nachschlagen aufbewahren!



GEL 2444K.....

GEL 2444D.....

GEL 2444T.....

Änderungsverzeichnis

Ausgabe- datum	Revision	Änderungen
2018-02	1.0	Erstausgabe
2021-06	2.0	Allgemeine Änderungen; Magnetisches Feld aufgenommen; EMV-Richtlinie aktualisiert; Lieferumfang aktualisiert; Anschlussausführungen aktualisiert
2022-07	3.0	Allgemeine Überarbeitung des Dokuments; Sonderausstattung aktualisiert; analoges Referenzsignal entfällt

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 Anleitung	5
1.1	Zu dieser Betriebsanleitung	5
1.2	Gültigkeit	5
1.3	Mitgeltende Dokumente	5
1.4	Zielgruppe	5
1.5	Darstellungskonventionen	6
1.5.1	Symbole, Auszeichnungen, Hinweise	6
1.5.2	Abkürzungen und Begriffserläuterungen	7
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2	Hinweise für Betreiber und Hersteller	8
2.3	Magnetisches Feld	9
3	Vermeidung von Sachschäden und Fehlfunktionen	10
3.1	MiniCODER	10
3.1.1	Veränderungen und Umbauten	10
3.1.2	Elektrostatische Entladung	10
3.1.3	Kabelführung	10
3.1.4	Handhabung	10
3.1.5	Messfläche	10
3.2	Messzahnrad	11
3.3	Messsystem	11
3.3.1	Verschmutzung	11
3.3.2	Einbaulage	12
3.3.3	Luftspalt zwischen Messfläche und Maßverkörperung	13
3.3.4	EMV-Hinweise	13
3.3.5	Verwendung der Einstellfunktion (GEL 2444K_P_.....)	15
4	Beschreibung	16
4.1	Allgemeines	16
4.2	Bauteile und Funktion	17
4.3	Lieferumfang	19
4.4	Produktkennzeichnung	19
4.5	EU-Konformitätserklärung	19
5	Handhabung	20
5.1	Transport	20
5.2	Lagerung	20
5.3	Auspacken / Lieferumfang prüfen / Wiederverpacken	20
5.4	Service / Reparatur	20
5.5	Entsorgung	21
6	Montage und Anschluss	22
6.1	Aufnahmevorrichtung vorbereiten	23
6.2	Messzahnrad montieren	24
6.3	MiniCODER montieren	24
6.3.1	Montageflächen reinigen	24
6.3.2	Montieren	25
6.3.3	Funktion prüfen	26

6.4	MiniCODER elektrisch anschließen	26
7	Wartung, Störungsbeseitigung	27
8	Demontage	29
9	Technische Daten und Zubehör	30
9.1	Technische Daten GEL 2444	30
9.2	Temperaturfühler-Kabel	31
9.3	Maßbilder	32
9.4	Zubehör	34
10	Anschlussbelegungen	35

1 Zu dieser Anleitung

1.1 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Produkts und beschreibt den sicheren Betrieb.

- ▶ Lesen Sie die Betriebsanleitung vor der Montage aufmerksam durch.
- ▶ Bewahren Sie die Betriebsanleitung während der Lebensdauer des Produkts auf.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Betriebsanleitung dem Personal jederzeit zugänglich ist.
- ▶ Geben Sie die Betriebsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Produkts weiter.
- ▶ Fügen Sie jede vom Hersteller erhaltene Ergänzung ein.
- ▶ Lesen und befolgen Sie die Vorgaben aus der Betriebsanleitung, um Schäden am Produkt und Fehlfunktionen zu vermeiden.

1.2 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung gilt für die MiniCODER

- GEL 2444K_.....
- GEL 2444D_.....
- GEL 2444T_.....

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

1.3 Mitgeltende Dokumente

- Technische Information D-01T-2444
- Begleitinformation D-71Z-2444

Detaillierte Angaben zum Typenschlüssel (Bestellangaben) finden Sie im separaten Dokument *Technische Information* für den jeweiligen Gerätetyp (z.B. im Internet unter www.lenord.de einzusehen oder herunterzuladen).

1.4 Zielgruppe

Dieses Dokument richtet sich an Elektro-Fachkräfte und Monteure, welche die Berechtigung haben, gemäß den sicherheitstechnischen Standards Geräte und Systeme zu montieren, elektrisch anzuschließen, in Betrieb zu nehmen und zu kennzeichnen, sowie an den Betreiber und Hersteller der Anlage.

1.5 Darstellungskonventionen

1.5.1 Symbole, Auszeichnungen, Hinweise

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

⚠️ WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr, die zum Tod oder zu schweren Körperverletzungen führen kann, wenn Sie die gegebenen Anweisungen missachten.

⚠️ VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr, die zu leichten Körperverletzungen führen kann, wenn Sie die gegebenen Anweisungen missachten.

HINWEIS

Bezeichnet eine gefährliche Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn Sie die gegebenen Anweisungen missachten.



Sicherheitsmaßnahmen für Personen mit Implantaten



Warnung vor magnetischem Feld



Hinweis auf ESD-gefährdete Bauteile



ESD-Armband



Information zum Verständnis oder Optimieren von Arbeitsabläufen

► Auszuführender Arbeitsschritt

→ [Seite 6](#) Seitenverweis auf einen anderen Teil dieser Betriebsanleitung

1.5.2 Abkürzungen und Begriffserläuterungen

ESD	<i>Electro-static discharge</i> : elektrostatische Entladung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
Luftspalt	Abstand zwischen der Messfläche des MiniCODERs und dem Außenkreis des Messzahnrad
Maßverkörperung	Allgemeine Bezeichnung für Messzahnrad, Zahnstange oder Schlitzscheibe Diese Anleitung befasst sich vorwiegend mit Messzahnrad-Anwendungen. Ähnliches gilt dann auch für andere Maßverkörperungen.
Messzahnrad	Zahnrad für Messaufgaben, allgemeine Bezeichnung: Maßverkörperung
MiniCODER	Geschützter Name für Lenord+Bauer-Sensoren der Produktfamilie GEL 24xx

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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 werden in eine Maschine/Anlage eingebaut und erfordern den Anschluss an eine spezielle Auswertelektronik, die beispielsweise in einer Drehzahlregelung oder einer Positioniersteuerung enthalten ist. Die MiniCODER dürfen nur unter Berücksichtigung der in dieser Betriebsanleitung definierten technischen Daten betrieben werden. Sie dürfen nur unter Beachtung dieser Betriebsanleitung und der mitgeltenden Dokumente betrieben werden. Eine andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

2.2 Hinweise für Betreiber und Hersteller

Personalqualifikation

Folgende Anforderungen müssen erfüllt sein:

- ▶ Montage, Betrieb, Instandhaltung und Demontage werden von ausgebildetem und geschultem Fachpersonal ausgeführt oder durch eine verantwortliche Fachkraft kontrolliert.
- ▶ Das Personal ist im Bereich elektromagnetische Verträglichkeit und im Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Bauteilen geschult.
- ▶ Dem Personal stehen alle anwendbaren Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften zur Verfügung.
- ▶ Das Personal ist mit allen anwendbaren Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften vertraut.

2.3 Magnetisches Feld

⚠ WARNUNG Der MiniCODER 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 führen.

- ▶ Mindestens 30 cm Abstand zwischen Implantaten und Produkten einhalten.



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

- ▶ MiniCODER vorsichtig an metallische Gegenstände heranzuführen. MiniCODER so halten, dass Finger oder Haut nicht gequetscht werden können.



3 Vermeidung von Sachschäden und Fehlfunktionen

HINWEIS

3.1 MiniCODER

3.1.1 Veränderungen und Umbauten

Unsachgemäße Veränderungen oder Umbauten können das Produkt beschädigen.

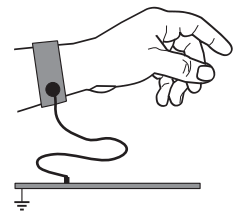
- ▶ Nehmen Sie keine Veränderungen und Umbauten am Produkt vor, mit Ausnahme von in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten.

3.1.2 Elektrostatische Entladung



Elektrostatische Entladung kann elektronische Bauteile zerstören.

Berühren Sie Steckerstifte und Anschlussdrähte nur bei geeigneter Körper-Erdung, beispielsweise über ein ESD-Armband.



3.1.3 Kabelführung

Das Anschlusskabel kann bei zu starker Biegung beschädigt werden.

- ▶ Beachten Sie den in den technischen Daten angegebenen minimalen Biegeradius.

3.1.4 Handhabung

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

- ▶ Nehmen Sie den MiniCODER erst unmittelbar vor der Montage aus der Verpackung.
- ▶ Vermeiden Sie stoßartige Berührungen der Messfläche mit anderen Gegenständen.
- ▶ Beachten Sie die Montagereihenfolge.

3.1.5 Messfläche

Die Messfläche ist mit einer Schutzschicht bedruckt. Das Entfernen der Schutzschicht kann das Messsystem beschädigen.

- ▶ Entfernen Sie die Schutzschicht nicht.

3.2 Messzahnrad

- ▶ Behandeln Sie das Messzahnrad mit Sorgfalt, um eine Beschädigung der Verzahnung zu vermeiden.

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

- ▶ Benutzen Sie das Zahnrad nur als Maßverkörperung, damit sich die Zähne nicht abnutzen.

Bei Ausführungen mit Referenzfahne:

- ▶ Achten Sie darauf, dass die Referenzfahne nicht über den Kopfkreis hinausragt, um Berührungen der Referenzfahne mit der Messfläche zu vermeiden.

- i** Referenzfahnen dürfen nur mit einem geeigneten Werkzeug justiert werden.

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

- ▶ Wenn Sie das Messzahnrad selbst anfertigen, gleichen Sie die Unwucht durch Anbringen von Wuchtgewichten oder Wuchtbohrungen in das Messzahnrad aus.

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

- ▶ Stellen Sie sicher, dass das Messzahnrad im eingesetzten Drehzahlbereich die zulässigen Luftspalttoleranzen einhält. Berücksichtigen Sie einen eventuell auftretenden Höhengschlag.

Stellen Sie sicher, dass das Messzahnrad nicht die kritische Drehzahl erreicht.

3.3 Messsystem

3.3.1 Verschmutzung

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

- ▶ Prüfen Sie den MiniCODER regelmäßig auf Verschmutzung und reinigen Sie ihn wenn nötig.
- ▶ Reinigen Sie den MiniCODER mit einem feuchten Tuch. Verwenden Sie nur Wasser oder ein nicht korrosives Reinigungsmittel.
- ▶ Verwenden Sie keinen Hochdruckreiniger.

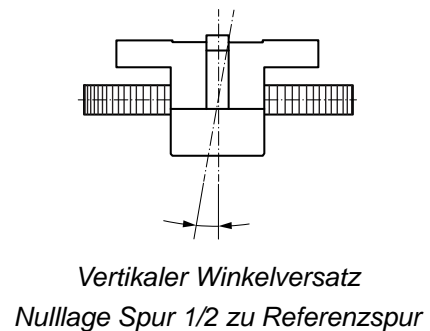
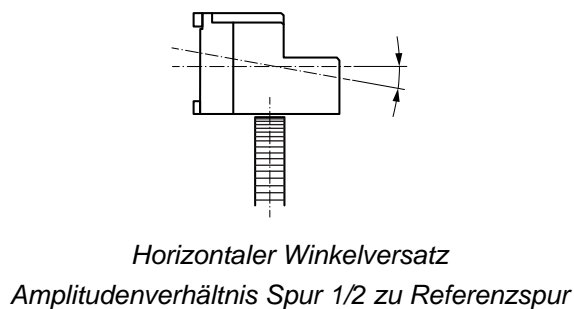
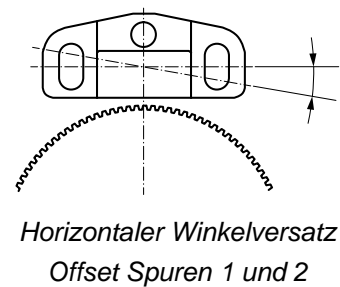
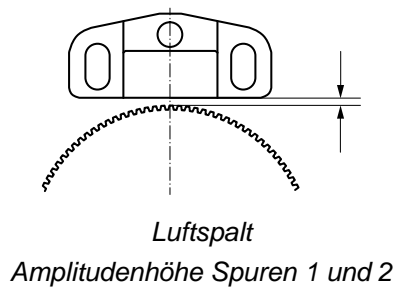
3.3.2 Einbaulage

Ist das Messzahnrad nicht symmetrisch zur Messfläche angeordnet, können Messfehler auftreten. Um eine einwandfreie Funktion des MiniCODERs zu gewährleisten, muss dieser genau justiert werden.

- Richten Sie den MiniCODER symmetrisch zur Maßverkörperung aus, die Symmetrielinien müssen übereinstimmen (→ [Seite 12](#)). Halten Sie die angegebenen Grenzwerte ein.

Mögliche Einbaufehler

Einfluss der Einbaulage auf die Signalqualität:



- ❗ Lenord+Bauer bietet das spezielle Test- und Programmiergerät GEL 211CS0 an. Damit können die Signale der MiniCODER gemessen und der parametrierbare MiniCODER (**GEL 2444K_P**.....) justiert, analysiert und konfiguriert werden.

3.3.3 Luftspalt zwischen Messfläche und Maßverkörperung

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

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

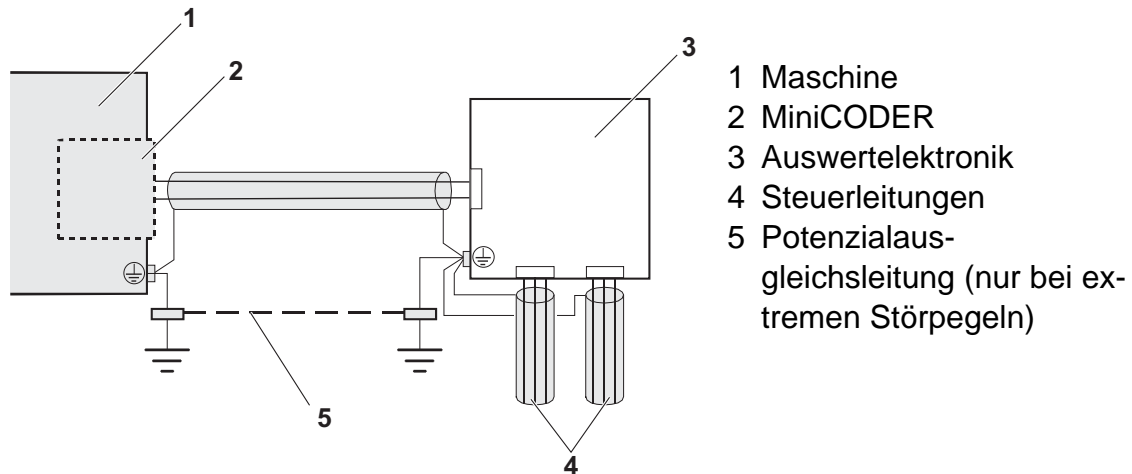
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Luftspalt bei allen Betriebsbedingungen im **zulässigen Bereich** liegt (siehe Tabelle → [Seite 24](#)).
- ▶ Verwenden Sie nur die mitgelieferte Abstandslehre.

3.3.4 EMV-Hinweise

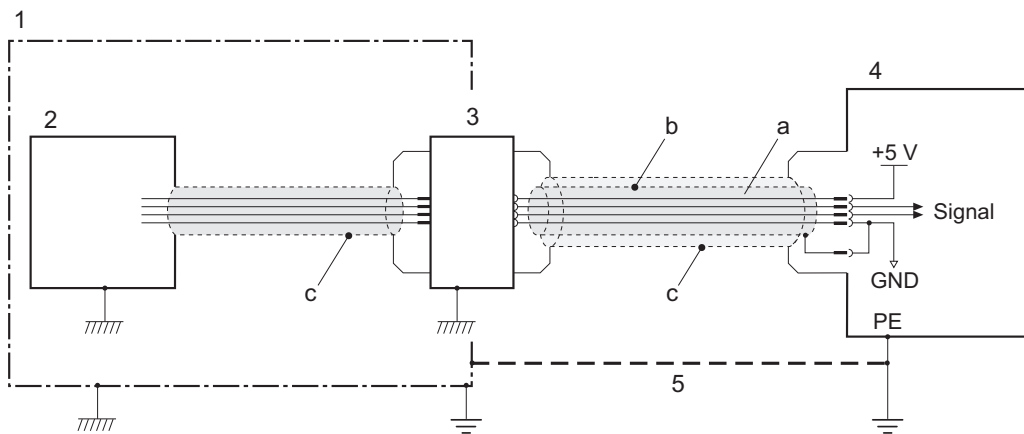
Zur Verbesserung des elektromagnetischen Umfelds beachten Sie bitte folgende Einbauhinweise:

- ▶ Verwenden Sie nur Stecker mit Metallgehäuse oder einem Gehäuse aus metallisiertem Kunststoff sowie abgeschirmte Kabel.
- ▶ Legen Sie den Schirm, wenn im Schirmkonzept vorgesehen, am Steckergehäuse auf.
- ▶ Legen Sie die Schirme großflächig auf.
- ▶ Halten Sie alle ungeschirmten Leitungen so kurz wie möglich.
- ▶ Führen Sie die Erdungsverbindungen mit großem Querschnitt aus (z. B. als induktionsarmes Masseband oder Flachbandleiter) und halten Sie sie kurz.
- ▶ Wenn zwischen Maschinen- und Elektronik-Erdanschlüssen Potenzialdifferenzen bestehen, sorgen Sie dafür, dass über den Kabelschirm keine Ausgleichsströme fließen können.
Verlegen Sie dazu z. B. eine Potenzialausgleichsleitung mit großem Querschnitt oder verwenden Sie Kabel mit getrennter Zweifachschirmung.
Bei Kabeln mit getrennter Zweifachschirmung legen Sie die Schirme nur auf jeweils einer Seite auf.

Deutsch



MiniCODER mit offenem Kabelende oder Stecker



MiniCODER mit Einbaudose (z.B. GEL 2444)

- 1 Maschine (z.B. Spindel)
- 2 MiniCODER
- 3 Einbaudose
- 4 Auswertelektronik
- 5 Potenzialausgleichsleitung (nur bei extremen Störpegeln)
- a Verbindungskabel mit einem Außen- und drei Innenschirmen
- b Innenschirme (3x)
- c Außenschirm

- ▶ Der MiniCODER ist Teil einer Maschine bzw. Anlage. Binden Sie den Potenzialausgleich für den MiniCODER in das Gesamtschirmkonzept ein.
- ▶ Verlegen Sie Signal- und Steuerleitungen von den Leistungskabeln räumlich getrennt. Ist dies nicht möglich, verwenden Sie paarig verseilte und geschirmte Leitungen und/oder verlegen Sie die MiniCODER-Leitung in einem Eisenrohr.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass extern Schutzmaßnahmen gegen Stoßspannungen („Surge“) durchgeführt wurden (EN 61000-4-5).

3.3.5 Verwendung der Einstellfunktion (GEL 2444K_P_.....)

MiniCODER werden von Lenord+Bauer auf einem festen Messzahnrad Durchmesser (ca. 77 mm) in hoher Montagepräzision optimiert und kalibriert. Sie werden abgeglichen und 100% funktionsgeprüft ausgeliefert. In vielen Applikationen ist es unvermeidlich, dass während der Produktion der Antriebe durch die Montage von MiniCODER und Art des Messrades Abweichungen auftreten. Diese geringfügigen Abweichungen können mit Hilfe des GEL 211CS0 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 sorgfältig montiert wurde: Luftspalt korrekt, keine Verkipfung und Verdrehung (→ Seite 12).

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

i Wenn Sie Fragen haben, setzen Sie sich bitte mit unserem Service in Verbindung.

Den Service finden Sie auf unserer Homepage www.lenord.de.

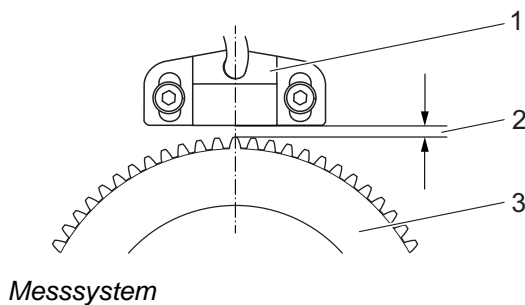
4 Beschreibung

4.1 Allgemeines

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

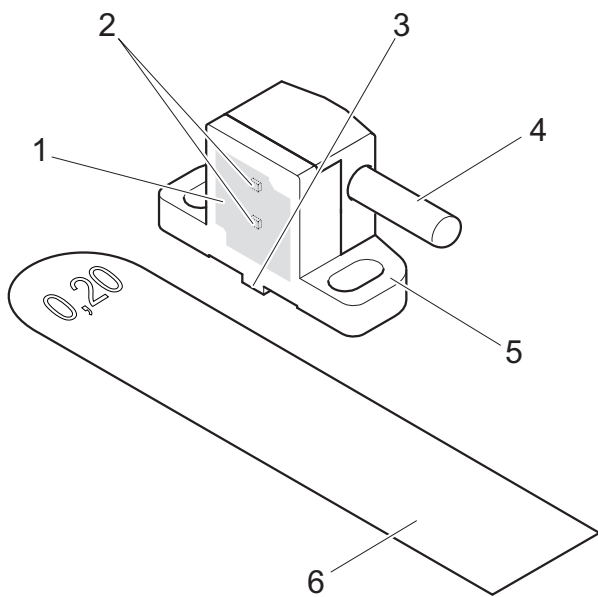
Um eine einwandfreie Funktion des Messsystems zu gewährleisten, muss

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



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

4.2 Bauteile und Funktion



- 1 Messfläche
- 2 Sensorelemente
(unten: Signalspur,
oben: Referenzspur)
- 3 Führungsnase
- 4 Anschlusskabel
- 5 Montageflansch
- 6 Abstandslehre
(z. B. 0,2 mm)

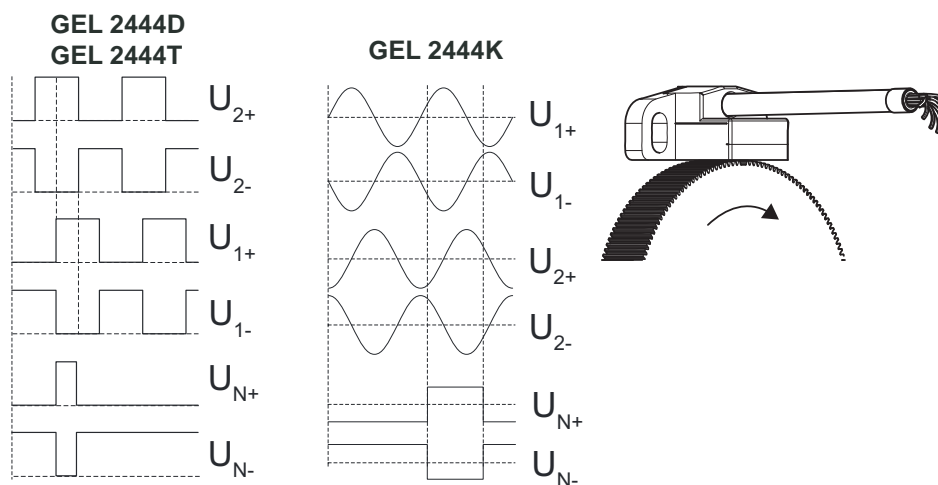
Beispieldarstellung für GEL 2444

Der MiniCODER wird über den Montageflansch (5) mit zwei Schrauben an der Aufnahmevorrichtung befestigt. Mit Hilfe der beiden Führungsnasen (3) 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 (4) 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.



Drehrichtungsabhängige Signalfolgen

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 Elektronik weitergeleitet.

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

GEL 2444D_x_ oder **GEL 2444T_x_** (x = Sonderausstattung)

- Bei MiniCODERn mit Sonderausstattung **1** entspricht die Summe der Ausgangssignale für eine volle Umdrehung des Messzahnrad exakt der Zähnezah des Messzahnrad.
- Bei MiniCODERn mit Sonderausstattung **2, 4, 8, A, B, C, D, G** entspricht die Summe der Ausgangssignale für eine volle Umdrehung des Messzahnrad ein Vielfaches der Zähnezah des Messzahnrad (Sonderausstattung **2, 4, 8, A, B, C, D, G** entspricht Multiplikationsfaktor 2, 4, 8, 10, 12, 16, 20, 32).

Ist der MiniCODER mit einer Amplitudenregelung ausgestattet (**GEL 2444K_M_**), gleicht er Schwankungen der sin/cos-Amplituden bei Änderungen von Luftspalt und Temperatur aus.

Der MiniCODER **GEL 2444K_S_** ist nicht parametrierbar.

Der MiniCODER **GEL 2444D_** erfasst und speichert die Gesamtbetriebszeit.

Der parametrierbare MiniCODER (**GEL 2444K_P_**) zeichnet Minimaltemperatur, Maximaltemperatur und Drehzahlhistogramm auf und kann mit dem Test- und Programmiergerät GEL 211CS0 justiert, analysiert und konfiguriert werden.

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.

4.3 Lieferumfang

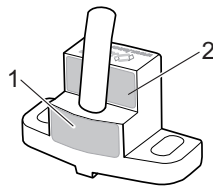
Zum Lieferumfang gehören folgende Komponenten:

- MiniCODER mit Anschlusskabel (mit Stecker oder offenem Kabelende) im ESD-Schutzbeutel, verpackt in einem Schaumstoffkarton
- Nichtferromagnetische Abstandslehre
- Begleitinformation D-71Z-2444 und D-71Z-2444-S
- Zusatzinformationen (nur **GEL 2444Y** ____, siehe Kapitel Gültigkeit → Seite 5)

i Separate Elektronik und Maßverkörperung sind nicht im Lieferumfang enthalten.

4.4 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)

4.5 EU-Konformitätserklärung

Die EU-Konformitätserklärung gemäß EMV-Richtlinie 2014/30/EU finden Sie im Internet unter www.lenord.de.

5 Handhabung

⚠️ WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm Abstand zwischen Implantaten und Produkten einhalten.

5.1 Transport

- ▶ Transportieren Sie das Produkt nur in der recyclebaren Original-Verpackung des Herstellers (Karton mit Schaumstoffeinsatz; ESD-Schutzverpackung).
- ▶ Halten Sie den spezifizierten Temperaturbereich ein.
- ▶ Überprüfen Sie bei beschädigter Verpackung das Produkt auf sichtbare Schäden. Informieren Sie den Transporteur und gegebenenfalls den Hersteller.

5.2 Lagerung

- ▶ Halten Sie den spezifizierten Temperaturbereich ein.
- ▶ Lagern Sie das Produkt nur in der recyclebaren Original-Verpackung des Herstellers (Karton mit Schaumstoffeinsatz; ESD-Schutzverpackung).

5.3 Auspacken / Lieferumfang prüfen / Wiederverpacken

HINWEIS Elektrostatische Entladung!

- Berühren Sie Steckerstifte und Anschlussdrähte nur bei geeigneter Körper-Erdung, beispielsweise über ein ESD-Armband.
- ▶ Prüfen Sie, ob die Produktbezeichnung des MiniCODERs mit der Bestellung übereinstimmt.
 - ▶ Prüfen Sie, ob der Lieferumfang vollständig ist.
 - ▶ Verpacken Sie das Produkt in der recyclebaren Original-Verpackung oder bewahren Sie die Verpackung für den späteren Gebrauch auf.

5.4 Service / Reparatur

Wenn Sie Fehler nicht selber beheben können oder ein Produkt zur Reparatur versenden möchten, setzen Sie sich bitte mit unserem Service in Verbindung. Hier erhalten Sie schnelle und professionelle Unterstützung durch unser qualifiziertes Personal.

Den Service finden Sie auf unserer Homepage www.lenord.de.

Halten Sie bitte folgende Informationen bereit:

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

5.5 Entsorgung

- ▶ Entsorgen Sie das Verpackungsmaterial entsprechend den lokalen Vorschriften.
- ▶ Entsorgen Sie das Produkt nach den regionalen Vorschriften für Elektro- und Elektronikgeräte.

6 Montage und Anschluss

⚠️ WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm Abstand zwischen Implantaten und Produkten einhalten.

HINWEIS

MiniCODER

- ▶ Achten Sie darauf, dass die Messfläche nicht mit anderen Gegenständen in Berührung kommt.
- ▶ Berühren Sie Steckerstifte und Anschlussdrähte nur bei geeigneter Körper-Erdung, beispielsweise über ein ESD-Armband, um eine Beschädigung der elektronischen Komponenten durch elektrostatische Entladung zu vermeiden.
- ▶ Nehmen Sie den MiniCODER erst unmittelbar vor der Montage aus der Schaumstoffverpackung.

Messzahnrad

- ▶ Prüfen Sie das Messzahnrad auf Beschädigung der Verzahnung und Verschmutzung. Tauschen Sie ein beschädigtes Messzahnrad aus.

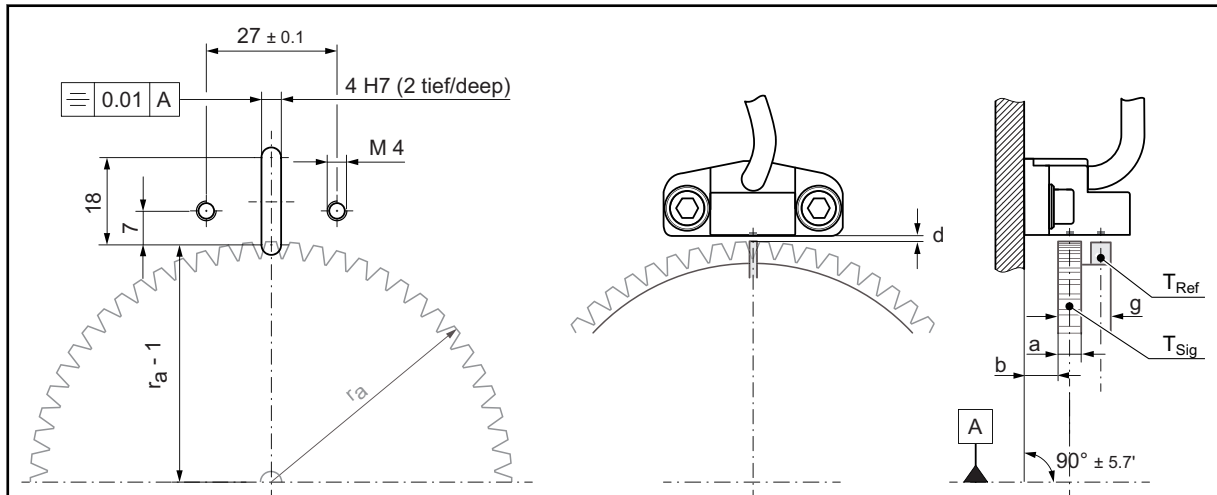
Messsystem

- ▶ Prüfen Sie die Übereinstimmung der Moduln von MiniCODER und Messzahnrad.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Luftspalt zwischen Messfläche und Maßverkörperung nach dem Einbau des MiniCODERs im zulässigen Bereich liegt, um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten.

6.1 Aufnahmevorrichtung vorbereiten

i Um eine einwandfreie Funktion des Messsystems zu gewährleisten, müssen MiniCODER und Messzahnrad exakt ausgerichtet und die Toleranzen eingehalten werden.

Bohrbild und Einbaumaße



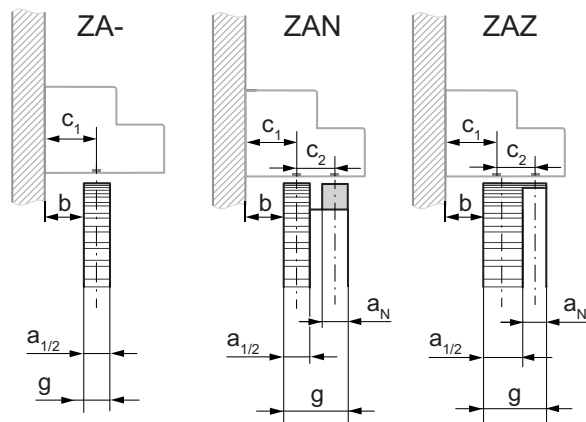
Alle Maße in Millimeter

- a Breite der Signalspur: $\geq 4,0$ mm
- 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)
- T_{Ref} Referenzspur
- T_{Sig} Signalspur

Einbaumaße für Standard-Messzahnräder

Maß	ZA-	ZAN	ZAZ
g	4	10	10
$a_{1/2}$	4	4	6
a_N	-	4	4
b	$7,5 \pm 0,5$	$7,5 \pm 0,5$	$7,5 \pm 0,5$

Position der Sensorelemente:
 $c_1 = 9,5$ mm; $c_2 = 6$ mm



Alle Maße in Millimeter

Allgemeintoleranz DIN ISO 2768 -mK

- ▶ Überprüfen Sie, ob der zulässige Luftspalt (d) beim anschließenden Einbau des MiniCODERs eingehalten wird. Der Wert ist abhängig von Typ und Zahnradmodul.

Luftspalttabelle

Typ	Modul	Luftspalt d , Einstellmaß \pm Abstandstoleranz
GEL 2444_..._3_...	0,3	0,15 mm \pm 0,02 mm
GEL 2444_..._5_...	0,5	0,20 mm \pm 0,03 mm

- ▶ Führen Sie Fräsung und Bohrungen in der Aufnahmevorrichtung sorgfältig aus und entfernen Sie Späne restlos.

6.2 Messzahnrad montieren

- ▶ Montieren Sie das Messzahnrad auf der Welle, achten Sie dabei auf die Lage von Signalspur und Referenzspur.
- ▶ Überprüfen Sie nach der Montage die Einhaltung der Montagetoleranzen.

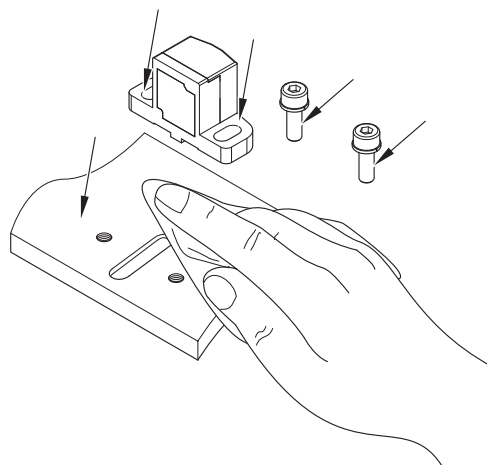
6.3 MiniCODER montieren

⚠ VORSICHT Magnetisches Feld!

- MiniCODER so halten, dass Finger oder Haut nicht gequetscht werden können.

6.3.1 Montageflächen reinigen

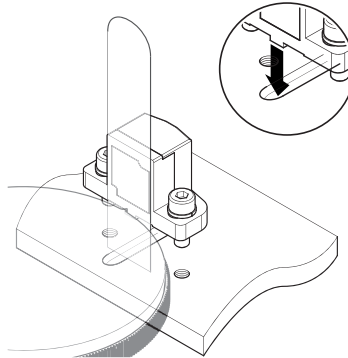
- ▶ Reinigen Sie die Montageflächen an der Maschine und am MiniCODER sowie die Schrauben gründlich, um eine gute elektrische Leitfähigkeit zu erzielen.



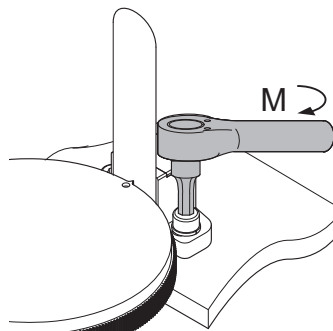
- ▶ Achten Sie darauf, dass Maßverkörperung und Einbauraum frei von Verunreinigungen und Spänen sind.

6.3.2 Montieren

- ▶ Nehmen Sie den MiniCODER und die passende Abstandslehre aus der Verpackung.
- ▶ Benetzen Sie 2 Schrauben M4 (Empfehlung: DIN 912 M4×10) gegen unbeabsichtigtes Lösen mit Schraubensicherung.
- ▶ Setzen Sie die Schrauben mit Federringen und Unterlegscheiben in die Langlöcher des Flansches.
- ▶ Legen Sie die Abstandslehre im Einbauraum auf das Messzahnrad.

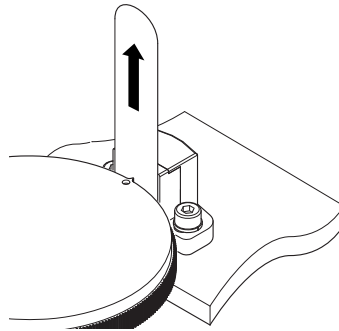


- ▶ **i** Benutzen Sie ausschließlich die mitgelieferte Abstandslehre als Montagehilfe. Sie schützt die Messfläche bei der Montage vor mechanischen Beschädigungen und dient der korrekten Einstellung des Luftspaltes.
- ▶ Setzen Sie den MiniCODER mit den beiden Führungsnasen in die Führungsnut der Montagefläche ein und schieben Sie ihn gegen die Abstandslehre.
- ▶ Befestigen Sie den MiniCODER mit den beiden Schrauben. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment (M) von max. 2,5 Nm an.



- ▶ Überprüfen Sie noch einmal den Luftspalt mit Hilfe der Abstandslehre.

- ▶ Entfernen Sie die Abstandslehre und bewahren Sie sie für eine spätere Demontage oder Justage auf.



6.3.3 Funktion prüfen

i Der MiniCODER **GEL 2444K_P** kann mit dem Test- und Programmiergerät GEL 211CS0 justiert, analysiert und konfiguriert werden.

- ▶ Überprüfen Sie die Funktion des MiniCODERs mit einem geeigneten Messgerät, vorzugsweise einem Oszilloskop.
- ▶ Schließen Sie den MiniCODER an das Messgerät an (→ [Seite 35ff](#)).
- ▶ Schließen Sie den MiniCODER an eine Spannungsversorgung an (→ [Seite 35ff](#)).
- ▶ Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
- ▶ Drehen Sie das Messzahnrad langsam und beobachten Sie das Ausgangssignal auf dem Messgerät.

Bei korrekter Funktion wird auf dem Oszilloskop ein einwandfreies Sinus- oder Rechtecksignal angezeigt (→ [Seite 17](#)).

- ▶ Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.
- ▶ Entfernen Sie das Messgerät und die Spannungsversorgung.

6.4 MiniCODER elektrisch anschließen

HINWEIS Kabelführung!

Beachten Sie den minimalen Biegeradius, damit das Anschlusskabel nicht durch eine zu starke Krümmung beschädigt wird (→ [Seite 30f](#)).

- ▶ Verlegen Sie die Kabel unter Beachtung der Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit (→ [Seite 13f](#)).
- ▶ Schließen Sie den MiniCODER entsprechend der Anschlussbelegung (→ [Seite 35ff](#)) korrekt an.

7 Wartung, Störungsbeseitigung

⚠️ WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm Abstand zwischen Implantaten und Produkten einhalten.

⚠️ VORSICHT Magnetisches Feld!

- MiniCODER so halten, dass Finger oder Haut nicht gequetscht werden können.

HINWEIS Elektrostatische Entladung!

- Berühren Sie Steckerstifte und Anschlussdrähte nur bei geeigneter Körper-Erdung, beispielsweise über ein ESD-Armband.

Der MiniCODER enthält keine beweglichen Teile und ist daher weitestgehend wartungsfrei.

Wartung

Wann?	Was?
MiniCODER defekt	▶ Wechseln Sie den MiniCODER aus.
Regelmäßig	<p>▶ Prüfen Sie den MiniCODER auf Beschädigung.</p> <p>▶ Vergewissern Sie sich, dass sich keine Fremdkörper im Einbauraum des MiniCODERs befinden.</p> <p>HINWEIS Verschmutzung! Verwenden Sie keinen Hochdruckreiniger.</p> <p>▶ Reinigen Sie den MiniCODER mit einem feuchten Tuch. Verwenden Sie nur Wasser oder ein nicht korrosives Reinigungsmittel.</p>

Störungsbeseitigung

Deutsch

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Kein oder fehlerhaftes Ausgangssignal	Elektrische Verbindung defekt	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen Sie alle elektrischen Anschlüsse zwischen MiniCODER und Spannungsversorgung sowie der Auswertelektronik auf Korrektheit, Kontakt-Sicherheit und Trockenheit.
	Falscher Luftspalt zwischen Messoberfläche und Messzahnrad	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen Sie, ob der erforderliche Wert bei allen (klimatischen) Bedingungen eingehalten wird, gültig für eine volle Zahnradumdrehung. ▶ Prüfen Sie mit einem Drehmomentschlüssel, ob die Schrauben fest sitzen.
	Messoberfläche oder Messzahnrad beschädigt	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wechseln Sie das beschädigte Bauteil. ▶ Ermitteln Sie die Ursache für die Beschädigung und stellen Sie diese ab.
Zählrichtung nicht korrekt	Spurzuordnung vertauscht	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen Sie die Anschlüsse der Spursignale und vertauschen Sie diese gegebenenfalls (Drehrichtungszuordnung: → Seite 17)

8 Demontage

⚠️ WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm Abstand zwischen Implantaten und Produkten einhalten.

⚠️ VORSICHT Magnetisches Feld!

- MiniCODER so halten, dass Finger oder Haut nicht gequetscht werden können.

HINWEIS

Wenn ein funktionsfähiger MiniCODER beispielsweise für eine Umrüstung ausgebaut werden soll, beachten Sie Folgendes:

- Achten Sie darauf, dass die empfindliche Messfläche nicht mit anderen Gegenständen in Berührung kommt, um eine Beschädigung zu vermeiden.
- Berühren Sie die Steckerstifte und Anschlussdrähte nur bei geeigneter Körper-Erdung, beispielsweise über ein ESD-Armband, um eine Beschädigung der elektronischen Komponenten durch elektrostatische Entladung zu vermeiden.

▶ **GEL 2444K_P**_____:

Wenn ein Test- und Programmiergerät GEL 211CS0 vorhanden ist, setzen Sie den MiniCODER auf die Werkseinstellungen zurück.

- ▶ Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.
- ▶ Trennen Sie die Anschlussverbindung.
- ▶ Legen Sie das Anschlusskabel frei.
- ▶ Führen Sie die Abstandslehre in den Luftspalt ein.

HINWEIS Handhabung!

Vermeiden Sie stoßartige Berührungen der Messfläche mit anderen Gegenständen.

- ▶ Lösen und entfernen Sie die Schrauben des MiniCODERs.
- ▶ Nehmen Sie den MiniCODER aus der Aufnahmevorrichtung.
- ▶ Wenn der MiniCODER weiter verwendet werden soll, verwahren Sie ihn in der Originalverpackung oder einem vergleichbar geschützten Behältnis.

9 Technische Daten und Zubehör

9.1 Technische Daten GEL 2444

	GEL 2444_...3	GEL 2444_...5
Messzahnrad		
Modul ⁽¹⁾	0,3	0,5
Breite der Signalspur	≥ 4,0 mm	
Material	ferromagnetischer Stahl	
Referenzmarke	Nut (M), Fahne (N), Zahn (Z)	
Geometrische Daten		
Mittenabstand zwischen Sensorelementen (1/2 und N) c_2	6 mm	
Abstand Montagefläche zu Sensorelement (1/2) c_1	9,5 mm	
Zulässiger Luftspalt	0,15 mm ± 0,02 mm	0,20 mm ± 0,03 mm

Elektrische Daten	
Versorgungsspannung U_B	5 V DC ± 5%, verpolungsgeschützt, überspannungsgeschützt
Ausgangssignalpegel GEL 2444D GEL 2444K GEL 2444T	TTL / RS422 1 V_{SS} Differenzsignal TTL / RS422
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
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 Leitungskapazität von 5 nF

Elektrische Daten	
Elektromagnetische Verträglichkeit Störaussendung Störfestigkeit	DIN EN 61000-6-4:2011-09; DIN EN 61000-6-3:2011-09 DIN EN 61000-6-2:2006-03; DIN EN 61000-6-1:2007-10
Isolationsfestigkeit	500 V, nach DIN EN 60439-1
Mechanische Daten	
Masse	30 g
Gehäusematerial	Zink-Druckguss
Arbeitstemperaturbereich	-30 °C ... +85 °C
Betriebs- und Lagertemperaturbereich	-40 °C ... +120 °C
Schutzart	IP 68
Vibrationsfestigkeit	200 m/s ² , nach DIN EN 60068-2-6
Schockfestigkeit	2000 m/s ² , nach DIN EN 60068-2-27
MTTF FIT	5.000.000 h bei 55 °C 204 10 ⁻⁹ h ⁻¹ bei 55 °C
Kabeldaten (Kabelauführung —)	
Aderzahl x Aderquerschnitt	9 x 0,15 mm ²
Kabeldurchmesser	5 mm
Minimaler Biegeradius	25 mm
Maximal zulässige Kabellänge	100 m ⁽¹⁾

9.2 Temperaturfühler-Kabel

Kabelauführung	Technische Daten
GEL 2444 _____M (2-adriges Temperaturfühler-Kabel)	<ul style="list-style-type: none"> • TEFLON Kabel 2 x 0,14 mm² • Außendurchmesser: 2,8 mm (± 0,1) • Minimaler Biegeradius: 20 mm
GEL 2444 _____N (4-adriges Temperaturfühler-Kabel)	<ul style="list-style-type: none"> • ETFE Kabel 4 x 0,14 mm² • Außendurchmesser: 3,5 mm (± 0,2) • Minimaler Biegeradius: 7 mm
GEL 2444 _____P (6-adriges Temperaturfühler-Kabel)	<ul style="list-style-type: none"> • ETFE Kabel 6 x 0,14 mm² • Außendurchmesser: 3,5 mm (± 0,2) • Minimaler Biegeradius: 7 mm

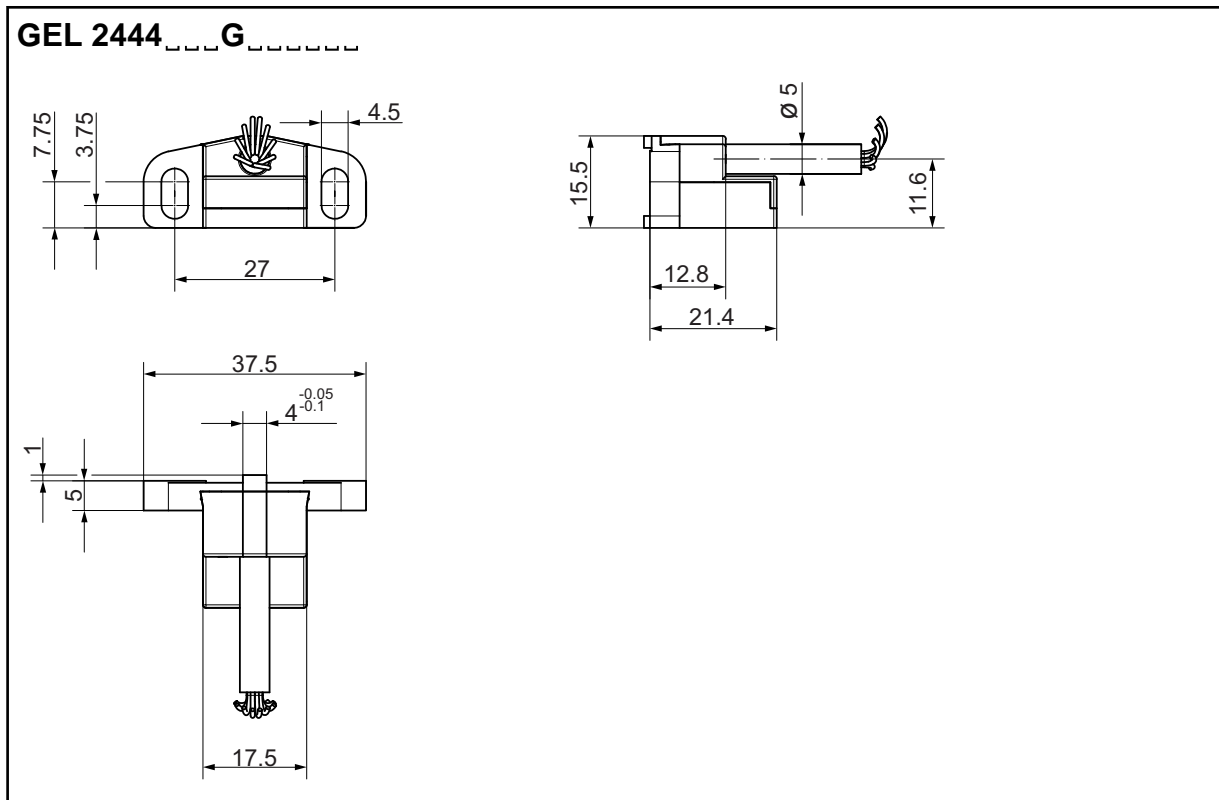
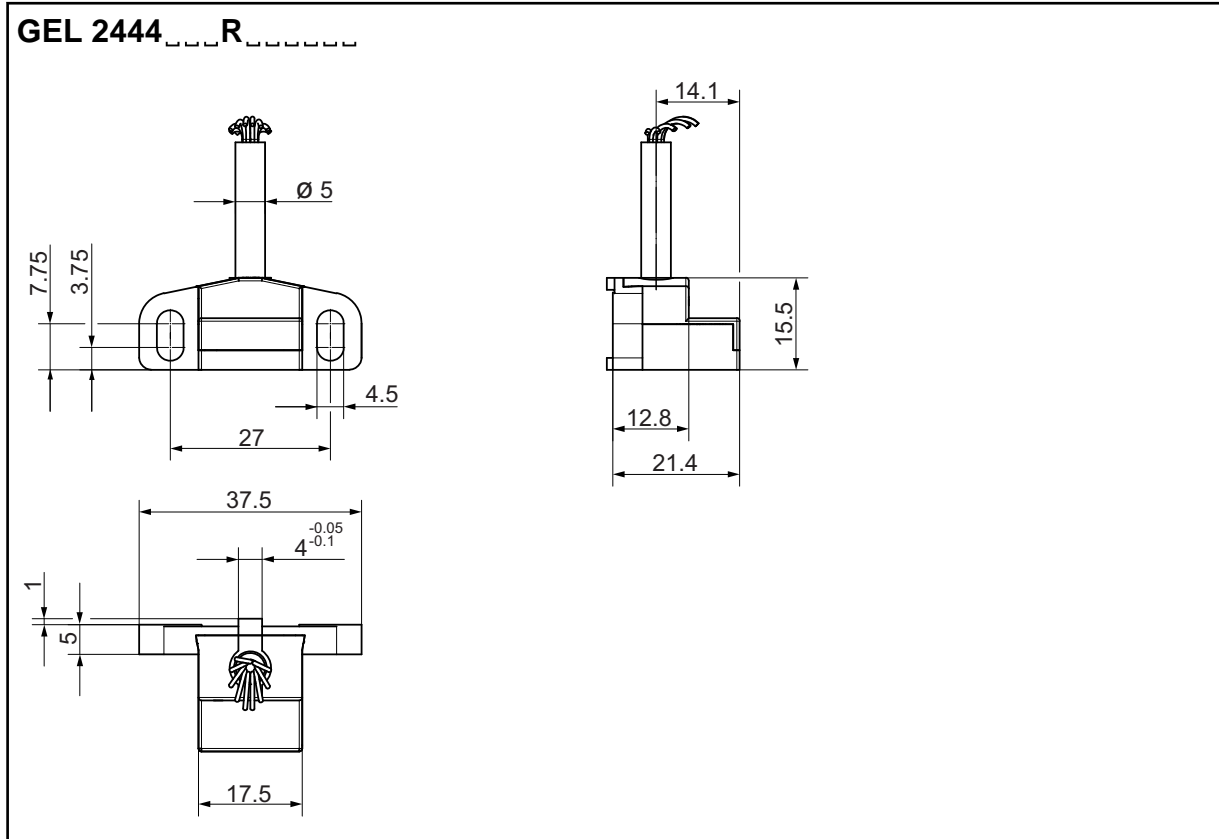
⁽¹⁾ Spannungsabfall auf der Versorgungsleitung beachten

9.3 Maßbilder

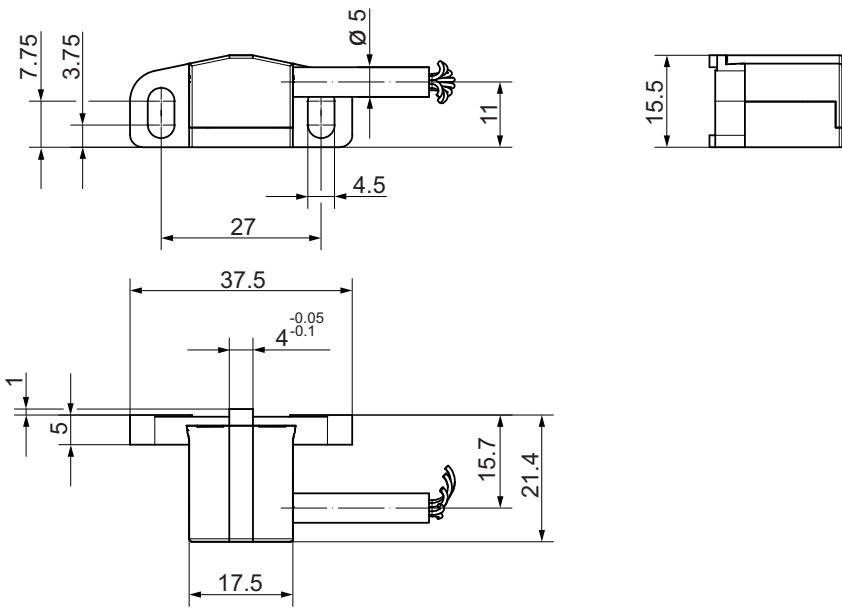
Alle Maße in Millimeter

Allgemeintoleranz DIN ISO 2768 –mK

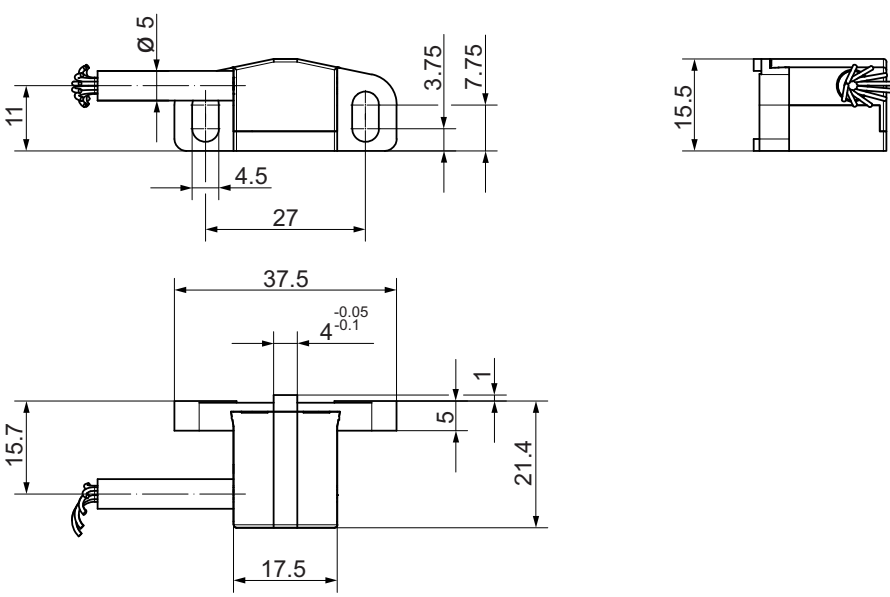
Deutsch



GEL 2444...T



GEL 2444...L



Deutsch

9.4 Zubehör

Zubehör (1)

Deutsch

Artikel-Nummer	Bezeichnung:
PK211C-244XK-E	Parametrier-Kit (Ethernet), bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> ● Test- und Programmiergerät GEL 211CS04E2M ● Sensoranschlusskabel GG211 ● Netzteil 5V, ZB211CB ● Betriebsanleitung D-71B-211CS0 ● Koffer, XW1303
PK211C-244XK-W	Parametrier-Kit (WLAN), bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> ● Test- und Programmiergerät GEL 211CS04W2M ● Sensoranschlusskabel GG211 ● Netzteil 5V, ZB211CB ● Betriebsanleitung D-71B-211CS0 ● Koffer, XW1303
GG211-JAE	Adapterkabel GEL 211 für MiniCODER mit Anschlussausführung Z
GG211-12POL-M23	Adapterkabel GEL 211 für MiniCODER mit Anschlussausführung U
GG211-17POL-M23	Adapterkabel GEL 211 zum Anschluss der i³SAAC-Precision-Box GEL SDA10

(1) GEL 2444T_____ können nicht mit dem Test- und Programmiergerät analysiert werden.

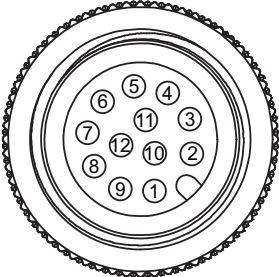
10 Anschlussbelegungen

i Bei den Standardausführungen der MiniCODER ist der Außenschirm des Anschlusskabels

- mit dem MiniCODER-Gehäuse verbunden
- bei metallisierten Steckverbindern mit dem Steckverbindergehäuse verbunden
- bei Kunststoffsteckverbindern mit einem Steckerpin verbunden

Deutsch


GEL 2444_.....J_...-

12-poliger Stiftstecker (Steckansicht)	Pin	Signal / Funktion	
			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	

i Bei langen Spannungsversorgungsleitungen muss eine externe Sense-Regelung erfolgen!

GEL 2444_...K_...-

Deutsch

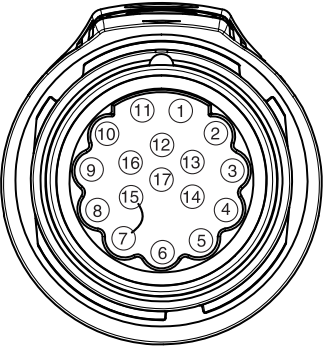
offenes Kabelende¹⁾ 10-poliger Buchsenstecker, GEL 2444_...P_...-, (Steckansicht)	Pin	Ader- farbe	Signal / Funktion	
	1	rot	U_B	+ 5 V Versorgungsspannung
	2	weiß	U_{1+}	Signal Spur 1
	3	braun	U_{1-}	inverses Signal Spur 1
	4	rosa	U_{2+}	Signal Spur 2
	5	schwarz	U_{2-}	inverses Signal Spur 2
	6	grün	U_{Sense}	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.

i **GEL 2444_...K_...-**:

Die gelbe und die graue Ader führen Spannung. Isolieren Sie die Adern oder verbinden Sie die Adern über Widerstände ($> 2 \text{ k}\Omega$) mit U_B oder 0 V.

GEL 2444.....**M**.....-, **GEL 2444**.....**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	
	7	0 V	GND
	8	nicht belegt	
	9	nicht belegt	
	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	
	15	0 V	GND (Brücke Pin 7)
	16	U_{Sense}	5 V Sense
	17	nicht belegt	

Deutsch

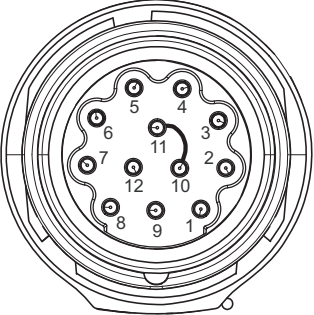
GEL 2444_____M_____, GEL 2444_____N_____:**Zusätzliche Belegungen bei Anschluss eines Temperaturfühler-Kabels**

17-polige Einbaudose mit Stiftkontakten	Aderfarbe	Pin	Signal / Funktion
2-adriges Temperaturfühler-Kabel GEL 2444_____M___M GEL 2444_____N___M	braun	8	Temp +
	blau	9	Temp –
4-adriges Temperaturfühler-Kabel GEL 2444_____M___N GEL 2444_____N___N	braun	8	Temp1 +
	weiß	9	Temp1 –
	grün	4	Temp2 +
	rosa	14	Temp2 –
6-adriges Temperaturfühler-Kabel GEL 2444_____M___P GEL 2444_____N___P	braun	8	Temp1 +
	weiß	9	Temp1 –
	grau	6	Temp2 +
	gelb	5	Temp2 –
	grün	4	Temp3 +
	rosa	14	Temp3 –

GEL 2444_____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	

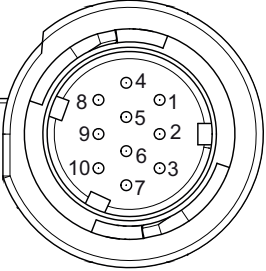
GEL 2444 _____ **U** _____

12-polige Kupplung mit Stiftkontakten (Steckansicht)	Pin	Signal / Funktion	
			1
	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

Deutsch

GEL 2444.....Z.....-

Deutsch

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	

i Keine Sense-Regelung möglich!

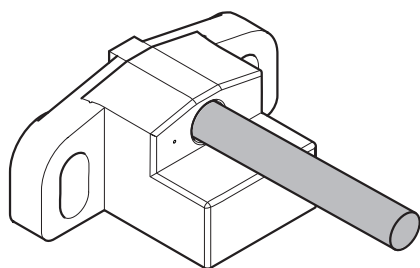
Operating instructions

– Translation –



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

Keep for later reference!



GEL 2444K.....

GEL 2444D.....

GEL 2444T.....

English

Change history

Issue date	Revision	Changes
2018-03	1.0	First issue
2021-06	2.0	General document updated; Magnetic field added; EU declaration of conformity; scope of supply and pin layouts updated
2022-07	3.0	General document updated; Optional extras updated; Analogue reference signal omitted

Copyright

This document and 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 instructions	45
1.1	General information	45
1.2	Validity	45
1.3	Reference documents	45
1.4	Target group	45
1.5	Conventions	46
	1.5.1 Symbols, marks, notes	46
	1.5.2 Abbreviations and glossary	46
2	Safety	47
2.1	Designated use	47
2.2	Notes for operators and manufacturers	47
2.3	Magnetic field	47
3	Prevention of damage and malfunctions	48
3.1	MiniCODER	48
	3.1.1 Changes and modifications	48
	3.1.2 Electrostatic discharge	48
	3.1.3 Cable routing	48
	3.1.4 Handling	48
	3.1.5 Measuring surface	48
3.2	Target wheel	49
3.3	Measuring system	49
	3.3.1 Contamination	49
	3.3.2 Mounting position	50
	3.3.3 Air gap between measuring surface and measuring scale	51
	3.3.4 EMC instructions	51
	3.3.5 Usage of programming feature (GEL 2444K_P_.....)	53
4	Description	54
4.1	General	54
4.2	Components and function	55
4.3	Scope of supply	56
4.4	Product identifier	57
4.5	EU declaration of conformity	57
5	Handling	58
5.1	Transport	58
5.2	Storage	58
5.3	Unpacking / Checking scope of supply / Repacking	58
5.4	Service / repair	58
5.5	Disposal	59
6	Mounting and connection	60
6.1	Preparing mounting	61
6.2	Fitting target wheel	62
6.3	Mounting MiniCODER	62
	6.3.1 Cleaning mounting surfaces	62
	6.3.2 Mounting	63
	6.3.3 Checking function	64

6.4	Connecting MiniCODER electrically	64
7	Maintenance, Troubleshooting	65
8	Removal	67
9	Technical data and accessories	68
9.1	Technical data GEL 2444	68
9.2	Temperature sensor cable	70
9.3	Dimensional drawings	70
9.4	Accessories	73
10	Pin layouts	74

1 About these instructions

1.1 General information

This document is part of the product and describe how to use it safely.

- ▶ Please read this document carefully before you begin assembly.
- ▶ Keep this document for the entire service life of the product.
- ▶ Make sure that this document is available to personnel at all times.
- ▶ Pass this document on to each subsequent owner or user of the product.
- ▶ Insert all additions received from the manufacturer.
- ▶ To avoid property damage or malfunctions, read and observe the specifications provided in this document.

1.2 Validity

These Operating Instructions apply to the MiniCODER

- GEL 2444K_.....
- GEL 2444D_.....
- GEL 2444T_.....

i A product marked with Y is a customised design with a special assembly and/or modified technical specifications. Depending on the customised modification, additional or other documents may be valid.

1.3 Reference documents

- Technical information D-02T-2444
- Product information D-71Z-2444

You will find information on the type code (ordering information) in the separate document *Technical information* for the related device type (e.g. available to view or download in the Internet at www.lenord.com).

1.4 Target group

This document are intended for electrical specialists and mechanics who are authorised to mount and electrically connect devices and systems, to put them into operation, and to label them under the terms of safety-related standards, as well as machinery operators and manufacturers.

1.5 Conventions

1.5.1 Symbols, marks, notes

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

⚠ WARNING

Identifies a possible hazard that can result in death or serious injuries if you fail to follow the instructions given.

⚠ CAUTION

Identifies a possible hazard that can result in minor injuries if you fail to follow the instructions given.

NOTICE

Identifies a hazardous situation that can result in damage if you fail to follow the instructions given.



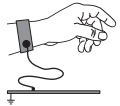
Safety measures for persons with implants



Magnetic field warning



Note about components susceptible to ESD



ESD wrist strap



Information for understanding or optimising work processes

► Work step to be undertaken

→ [page 46](#) Page reference to a different part of these operating instructions

1.5.2 Abbreviations and glossary

ESD	<i>Electro-Static Discharge</i>
EMC	Electromagnetic compatibility
Air gap	Distance between the measuring surface on the MiniCODER and the outside diameter of the target wheel
Measuring scale	General term for target wheel, toothed rack or slotted disc These instructions primarily cover target wheel applications. Similar information then applies to other measuring scales.
Target wheel	Tooth wheel for measuring tasks, general term: Measuring scale
MiniCODER	Protected name for Lenord+Bauer sensors in the product family GEL 24xx

2 Safety

2.1 Designated use

The MiniCODERs are only intended to be used for measuring tasks in the industrial and commercial sectors. They are intended to be used for the contactless measurement of rotary and linear movements predominantly in machines, gears, motors or high-speed spindles. Positions, angles or rotational speeds can be measured using these devices. They are installed in a machine/plant and need to be connected to special evaluation electronics that are contained, for instance, in a rotational speed control or a positioning control. The MiniCODERs are only allowed to be operated taking into account the technical data defined in this operating instructions. They are only allowed to be operated while following these operating instructions and the reference documents. Any other use is not considered to be designated use.

2.2 Notes for operators and manufacturers

Personnel training

The following requirements must be met:

- ▶ Assembly, operation, maintenance and removal tasks are performed by trained and qualified skilled personnel or are checked by a responsible specialist.
- ▶ Personnel has received training in electromagnetic compatibility and in handling electrostatic-sensitive devices.
- ▶ Provide personnel with all applicable accident prevention and safety regulations.
- ▶ Make sure that personnel is familiar with all applicable accident prevention and safety regulations.

2.3 Magnetic field

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



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

- ▶ Ensure that there is at least 30 cm spacing between the implants and the products.

⚠CAUTION 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 MiniCODER to metallic objects. Hold the MiniCODER in such a way as to avoid crushing of fingers or skin.

3 Prevention of damage and malfunctions

NOTICE

3.1 MiniCODER

3.1.1 Changes and modifications

Improper changes or modifications can damage the product.

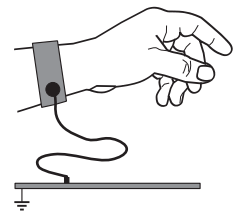
- ▶ Do not make any changes or modifications to the product, with the exception of the tasks described in these instructions.

3.1.2 Electrostatic discharge



Electrostatic discharge can irreparably damage the electronic components.

Only touch the connector pins and connection wires if your body is suitably earthed, for example via an ESD wrist strap.



3.1.3 Cable routing

The connection cable may be damaged if bent excessively.

- ▶ Pay attention to the minimum bending radius stated in the technical data.

3.1.4 Handling

The measuring surface is strongly magnetic. Impacts against the measuring surface may occur if there are metallic objects close to the MiniCODER. This contact may damage the sensor elements and result in the failure of the measuring system.

- ▶ Only remove the MiniCODER from the packaging immediately prior to mounting.
- ▶ Avoid impacts against the measuring surface by other objects.
- ▶ Pay attention to the mounting sequence.

3.1.5 Measuring surface

The measuring surface is printed with a protective layer. Removing the protective layer can damage the measuring system.

- ▶ Do not remove the protective layer.

3.2 Target wheel

- ▶ Handle the target wheel with the necessary care to avoid damage to the teeth.

Mechanical inaccuracies in the tooth period, the tooth shape and the circularity can degrade the measuring accuracy.

- ▶ Only use the tooth wheel as a measuring scale so that the teeth do not wear.

On designs with reference lug:

- ▶ Ensure the reference lug does not protrude beyond the outside diameter to prevent contact between the reference lug and the measuring surface.

i Reference lugs are only allowed to be adjusted using a suitable tool.

The reference mark can produce an imbalance that can cause increased vibration at critical high rotational speeds.

- ▶ If you manufacture the target wheel yourself, compensate for the imbalance by attaching counter weights or making balancing bores in the target wheel.

At high rotational speeds with a large target wheel there are high centrifugal forces acting on the outer gear rim. Additional vibration occurs in the machine. As a result the reference lug could become detached. The rotational speed at which vibration critical for the target wheel could occur is dependent on the size and module of the target wheel and the situation on the machine.

- ▶ Make sure the target wheel maintains the permitted air gap tolerances in the rotational speed range used. Take into account any high spots.

Make sure the target wheel does not reach the critical rotational speed.

3.3 Measuring system

3.3.1 Contamination

An accumulation of ferromagnetic material between the measuring surface and the teeth on the measuring scale can make it impossible for the MiniCODER to unambiguously detect the change from tooth to gap between teeth.

- ▶ Regularly check the MiniCODER for contamination and clean it if necessary.
- ▶ Clean the MiniCODER with a damp cloth. Use only water or non-corrosive cleaning agents.
- ▶ Do not use a high pressure cleaner.

3.3.2 Mounting position

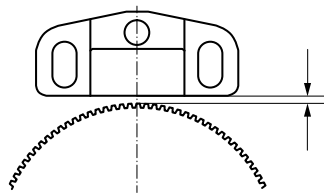
If the target wheel is not arranged symmetrically to the measuring surface, measuring errors may occur. To ensure the correct function of the MiniCODER, it must be exactly adjusted.

- Align the MiniCODER symmetrically in relation to the measuring scale, the lines of symmetry must match (→ [page 50](#)). Keep to the limits stated.

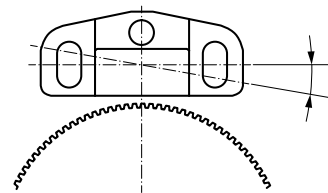
Possible mounting errors

Effect of the mounting position on the signal quality:

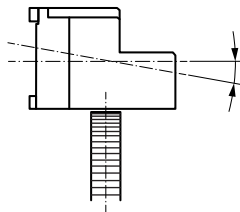
English



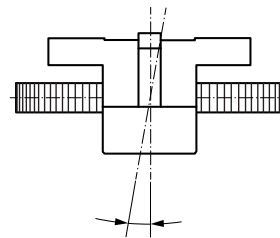
Air gap
Amplitude tracks 1 and 2




Horizontal angular offset
Offset tracks 1 and 2



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



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

-  Lenord+Bauer markets the special testing and programming unit GEL 211CS0. Using this unit, the signals from the MiniCODER can be measured and the configurable MiniCODER (**GEL 2444K_P_.....**) adjusted, analysed and configured.

3.3.3 Air gap between measuring surface and measuring scale

- An enlarged air gap will have a negative effect on the measuring accuracy (the signal amplitudes may be excessively low).
- An excessively large air gap can result in the loss of the measured signal.
- A reduced air gap will result in overshoot and therefore the possible loss of pulses.
- If the air gap is very small, a high spot on the target wheel may touch and damage the measuring surface.

If there are large temperature fluctuations and different coefficients of thermal expansion for the target wheel and mounting, critical changes to the air gap can occur.

- ▶ Ensure the air gap is in the **range allowed** in all operating conditions (see table → [page 62](#)).
- ▶ Only use the distance gauge supplied.

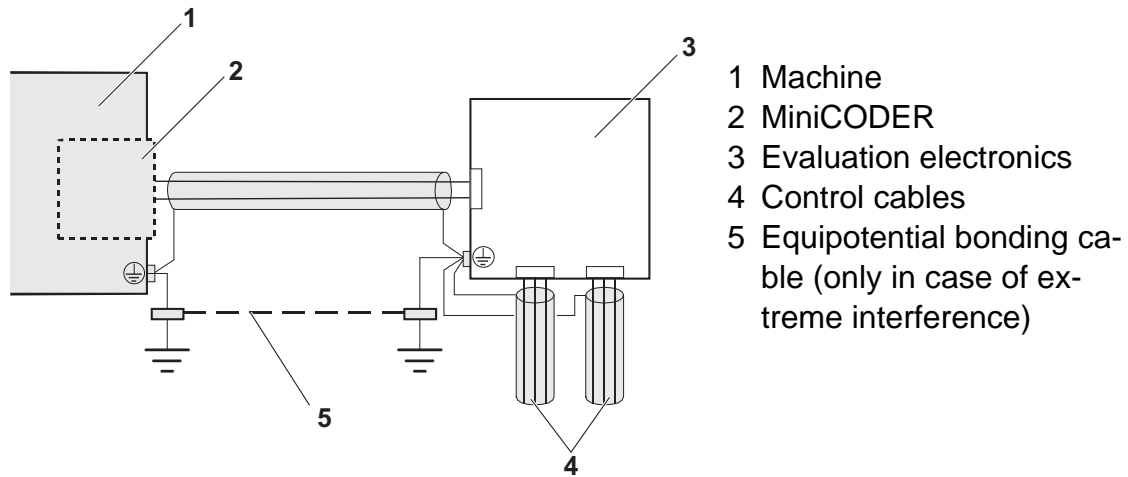
3.3.4 EMC instructions

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

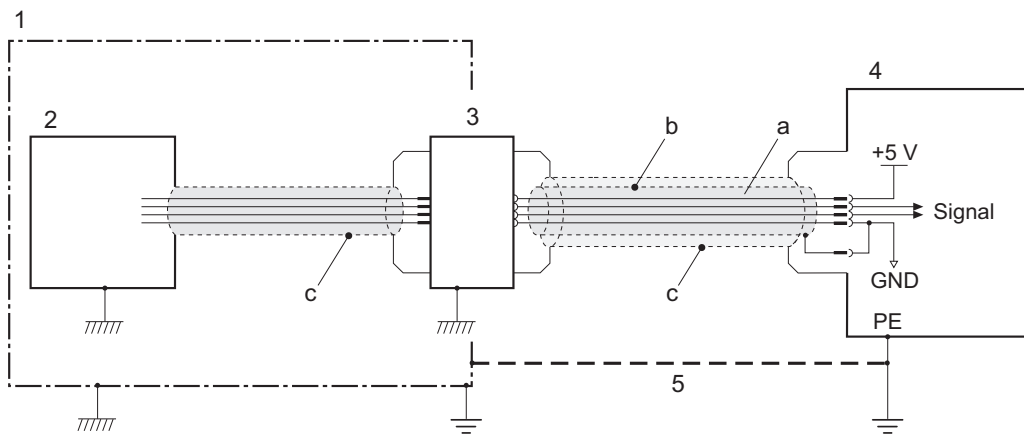
- ▶ Only use connectors with a metal housing or a housing made of metallised plastic, as well as screened cables.
- ▶ Connect the screen, if foreseen in the screening concept, to the connector housing.
- ▶ Connect the screens using large surface area connections.
- ▶ Keep all unscreened cables as short as possible.
- ▶ Design the earth connections with a large cross-section (e.g. using a low inductance earth strap or flat conductor) and keep them short.
- ▶ If there are potential differences between machine earth connections and electronic earth connections, ensure no equalising currents can flow over the cable screen.

For this purpose, e.g. lay an equipotential bonding cable with a large cross-section or use cable with separate double screening.

In case of cables with separate double screening, only connect the screens at one end.



MiniCODER with flying lead or connector



MiniCODER with panel-mounting socket (e.g. GEL 2444)

- 1 Machine (e.g. spindle)
- 2 MiniCODER
- 3 Panel-mounting socket
- 4 Evaluation electronics
- 5 Equipotential bonding cable (only in case of extreme interference)
- a Connecting cable with outer screen and three inner screens
- b Inner screens (3x)
- c Outer screen

- ▶ The MiniCODER is part of a machine or plant. Integrate the equipotential bonding for the MiniCODER into the overall screening concept.
- ▶ Lay the signal cables and control cables physically separate from the power cables. If this configuration is not possible, use screened twisted pair cables and/or lay the MiniCODER cable in a steel conduit.
- ▶ Make sure that external protective measures against surge voltages have been implemented (EN 61000-4-5).

3.3.5 Usage of programming feature (GEL 2444K_P_.....)

MiniCODERs are optimised and calibrated by Lenord+Bauer for high mounting precision with a fixed target wheel diameter (approx. 77 mm). They are supplied calibrated and 100% function checked. In many applications, variations are unavoidable during the production of the drives due to the mounting of the MiniCODER and the nature of the target wheel. These minor variations can be reduced with the aid of the GEL211CS0. This adjustment is no substitute for correct mounting. Extreme mechanical mounting variations must be avoided. The mechanical changes that will occur in use are to be taken into account to prevent the drive amplifier signalling that limits have been exceeded. The limits may vary depending on the drive amplifier used.

Programming of the signals after the installation of the MiniCODER in the spindle should only be undertaken if it is ensured the MiniCODER has been carefully installed: Air gap correct, no tilting or twisting (→ [page 50](#)).

- i** **Should a check at Lenord+Bauer be requested on a MiniCODER that is not operating as expected, the check here can only be made with factory settings.**
- i** If you have any questions, please contact our Service department. You will find information on our Service department on our homepage www.lenord.com.

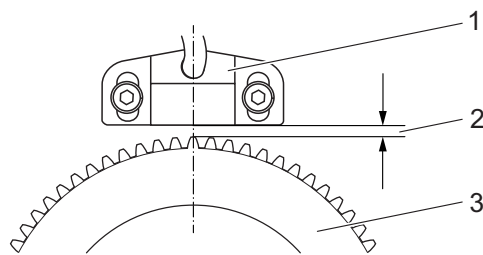
4 Description

4.1 General

The MiniCODER and the ferromagnetic measuring scale form a measuring system. The MiniCODER contactlessly scans the ferromagnetic measuring scale and acquires the direction of rotation, rotational speed and position.

To ensure the correct function of the measuring system,

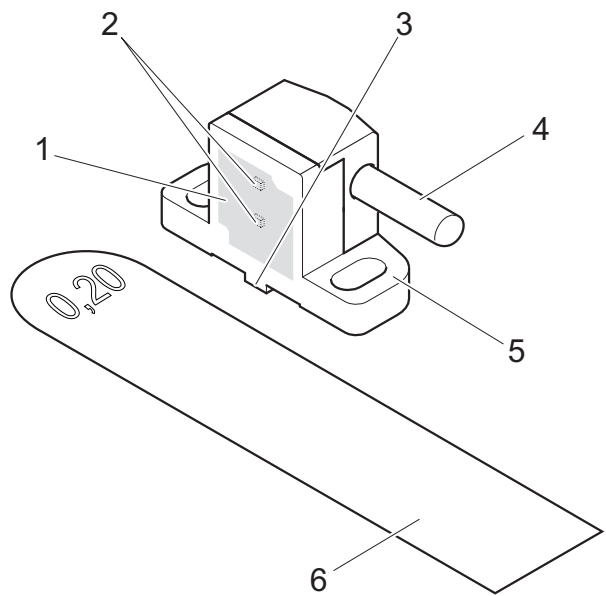
- The MiniCODER must match the module, the reference mark and the width of the measuring scale
- The MiniCODER must be mounted symmetrically in relation to the measuring scale
- A defined air gap must be maintained between the MiniCODER and the measuring scale



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

Measuring system

4.2 Components and function



- 1 Measuring surface
- 2 Sensor elements
(bottom: signal track,
top: reference track)
- 3 Guide lug
- 4 Connection cable
- 5 Mounting flange
- 6 Distance gauge
(e.g. 0.2 mm)

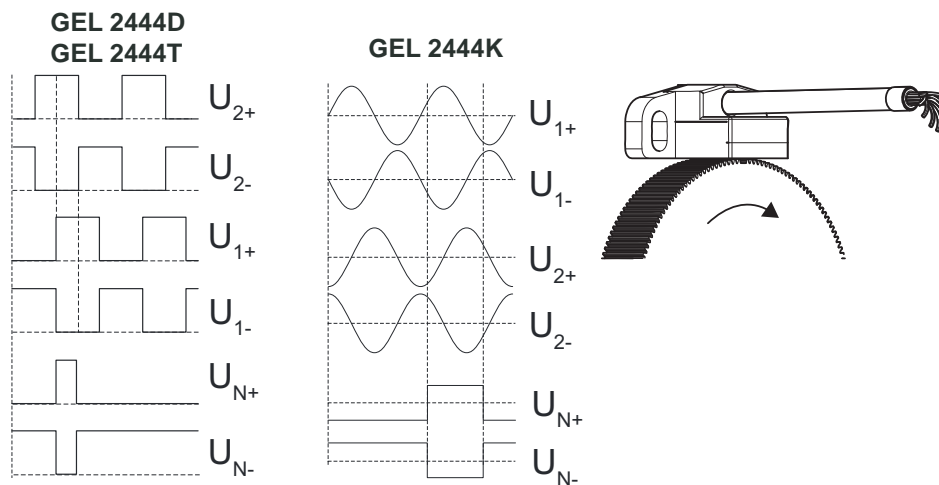
Example illustration for GEL 2444

The MiniCODER is fastened to the mounting via the mounting flange (5) using two screws. The exact positioning of the MiniCODER is ensured with the aid of the two guide lugs (3) on the rear of the MiniCODER. For straightforward mounting, a non-ferromagnetic distance gauge (6) of suitable thickness is included in the scope of supply (thickness is dependent on the module).

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

The integrated electronics are supplied with power via the connection cable (4).

The MiniCODER has a magnetic field that is changed by the rotating target wheel. The sensor acquires the change in the magnetic field and the integrated electronics convert this information into appropriate output signals.



Direction-dependent waveforms

English

Output signals are two square or sinusoidal signals offset by 90° for the detection of the direction of rotation (tracks 1 and 2) and their inverse signals, optionally also with a reference signal (track N). All signals are sent to the separate electronics via the connection cable.

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

GEL 2444D_x______ oder **GEL 2444T_x_**_____ (x = optional extras)

- For MiniCODERs with optional extras **1**, the sum of the output signals for one full revolution of the target wheel corresponds exactly to the number of teeth of the target wheel.
- For MiniCODERs with optional extras **2, 4, 8, A, B, C, D, G**, the sum of the output signals for one full revolution of the target wheel corresponds to a multiple of the number of teeth of the target wheel (optional extras **2, 4, 8, A, B, C, D, G** corresponds to multiple factor 2, 4, 8, 10, 12, 16, 20, 32).

If the MiniCODER is equipped with amplitude regulation (**GEL 2444K_M_**_____), it regulates fluctuations in the sin/cos amplitudes on changes in the air gap and temperature.

The MiniCODER **GEL 2444K_S_**_____ is not configurable.

The MiniCODER **GEL 2444D_**_____ acquires and saves the total operating time.

The configurable MiniCODER (**GEL 2444K_P_**_____) records the minimum temperature, maximum temperature and rotational speed histogram; it can be adjusted, analysed and configured using the testing and programming GEL 211CS0.

Safety Integrated (IFA test report number 2013 23874)

MiniCODERs with sin/cos signals (**GEL 2444K_**_____) have been checked according to Safety Integrated by the IFA in conjunction with Siemens Sinumerik control systems.

4.3 Scope of supply

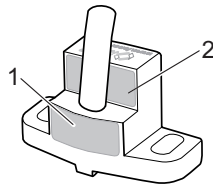
The following components are included in the scope of supply:

- MiniCODER with connection cable (with connector or flying lead) in ESD bag, packed in foam packaging
- Non-ferromagnetic distance gauge
- Product Information D-71Z-2444 and D-71Z-2444-S
- Additional information (only **GEL 2444Y_**____, see section Validity → [page 45](#))

i Separate electronics and measuring scale are not included in the scope of supply.

4.4 Product identifier

Along with the identification of the manufacturer, there are the following markings on the product:



- 1
 - Product identifier (as per type code in the Technical information document)
 - Serial number (yywwpppppp; y: year of manufacture, w: calendar week, p: unique production number)
- 2 **GEL 2444_...R_.....**:
 - Product identifier (as per type code in the Technical information document)
 - Serial number (yywwpppppp; y: year of manufacture, w: calendar week, p: unique production number)

4.5 EU declaration of conformity

You will find the EU declaration of conformity as per the EMC Directive 2014/30/EU in the internet at www.lenord.com.

5 Handling

⚠ WARNING Magnetic field!

- Ensure that there is at least 30 cm spacing between the implants and the products.

5.1 Transport

- ▶ Only transport the product in the manufacturer's original packaging, which is suitable for recycling (cardboard box with foam insert; ESD protection packaging).
- ▶ Observe the temperature range specified.
- ▶ If the packaging is damaged, check the product for visible damage. Inform the freight carrier and if necessary the manufacturer.

5.2 Storage

- ▶ Observe the temperature range specified.
- ▶ Only store the product in the manufacturer's original packaging, which is suitable for recycling (cardboard box with foam insert; ESD protection packaging).

5.3 Unpacking / Checking scope of supply / Repacking

NOTICE Electrostatic discharge!

- Only touch the connector pins and connection wires if your body is suitably earthed.
-
- ▶ Check whether the device designation of the MinCODER matches the order.
 - ▶ Check that the scope of supply is complete.
 - ▶ Package the product in the recyclable original packaging or retain the packaging for subsequent use.

5.4 Service / repair

If you cannot rectify faults yourself or you want to send a product for repair, please contact our Service department. You will receive quick, professional support from our qualified personnel.

You will find information on our Service department on our homepage www.lenord.com.

Please have the following information at hand:

- Product identifier (see rating plate marking)
- Serial number (see rating plate marking)
- Description of the fault

5.5 Disposal

- ▶ Dispose of the packaging material in accordance with the local regulations.
- ▶ Dispose of the product according to regional regulations for electrical and electronic equipment.

6 Mounting and connection

⚠ WARNING Magnetic field!

- Ensure that there is at least 30 cm spacing between the implants and the products.

NOTICE

MiniCODER

- ▶ Ensure the measuring surface does not come into contact with other objects.
- ▶ Only touch connector pins and wires if you are suitably earthed, for example using an ESD wrist strap, to prevent damage to the electronic components due to electrostatic discharge.
- ▶ Only remove the MiniCODER from the foam packaging immediately prior to mounting.

Target wheel

- ▶ Check the target wheel for damage to the teeth and contamination. Replace a damaged target wheel.

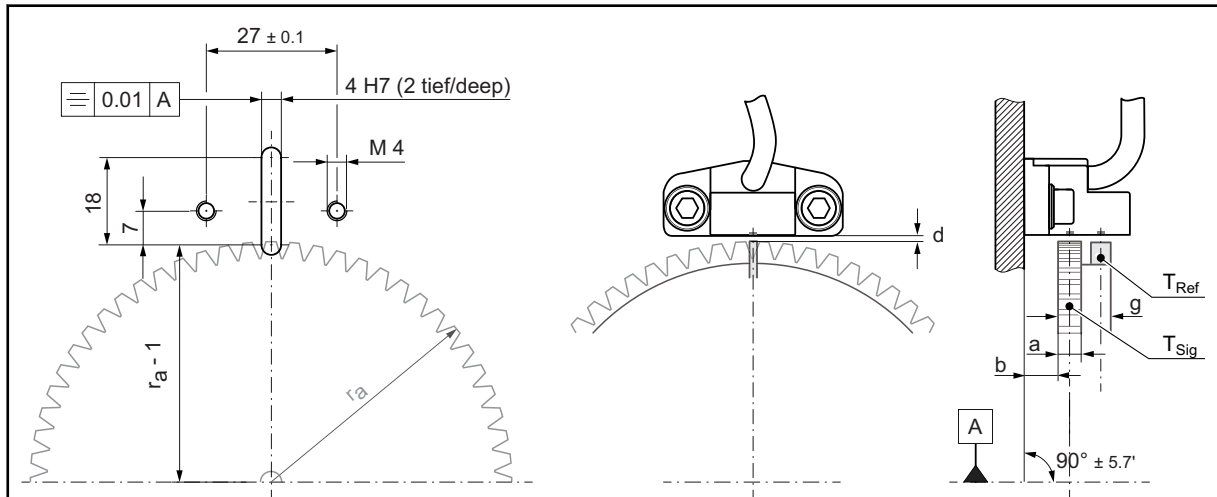
Measuring system

- ▶ Check the module of the MiniCODER and target wheel match.
- ▶ After mounting the MiniCODER ensure the air gap between the measuring surface and measuring scale is within the range allowed to ensure correct function.

6.1 Preparing mounting

i To ensure the correct function of the measuring system, MiniCODER and target wheel must be exactly aligned and the tolerances met.

Hole pattern and installation dimensions

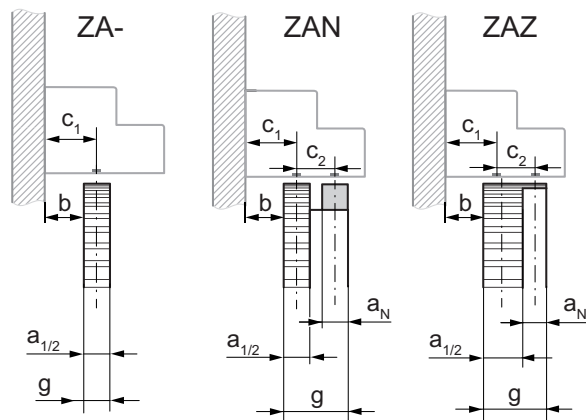


All dimensions stated in mm

- a Width of the signal track:
- b Mounting surface to tooth wheel distance: dependent on the geometry of the target wheel (for example, width of the signal track)
- d Air gap: dependent on the module (see air gap table)
- g Width of the target wheel
- $r_a = d_a/2$ (with d_a = Outside diameter of the tooth wheel)
- T_{Ref} Reference track
- T_{Sig} Signal track

Installation dimensions for standard target wheels

Dimension	ZA-	ZAN	ZAZ
g	4	10	10
$a_{1/2}$	4	4	6
a_N	-	4	4
b	7.5 ± 0.5	7.5 ± 0.5	7.5 ± 0.5
Position of the sensor elements: $c_1 =$; $c_2 =$			



All dimensions stated in millimeters

General tolerance ISO 2768 -mK

English

- ▶ Check whether the permissible air gap (d) is maintained on the subsequent installation of the MiniCODER. The value is dependent on the type and tooth wheel module.

Air gap table

Type	Module	Air gap d , preset measure \pm distance tolerance
GEL 2444_...3_...	0.3	0.15 mm \pm 0.02 mm
GEL 2444_...5_...	0.5	0.20 mm \pm 0.03 mm

- ▶ Mill the recess and make the bores in the mounting carefully and remove chips completely.

6.2 Fitting target wheel

- ▶ Mount the target wheel on the shaft; during this process pay attention to the position of the signal track and reference track.
- ▶ After mounting, check the mounting tolerances are met.

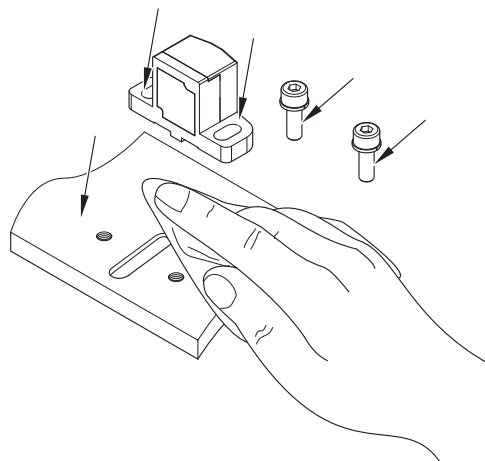
6.3 Mounting MiniCODER

⚠ CAUTION Magnetic field!

- Hold the MiniCODER in such a way as to avoid crushing of fingers or skin.

6.3.1 Cleaning mounting surfaces

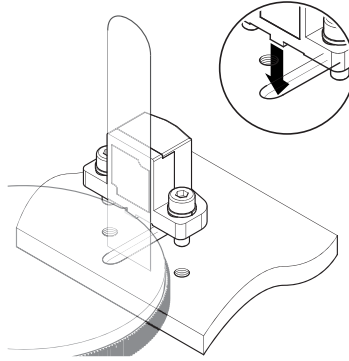
- ▶ Thoroughly clean the mounting surfaces on the machine and on the MiniCODER as well as the screws to obtain good electrical conductivity.



- ▶ Ensure the measuring scale and installation space are free of contamination and chips from machining.

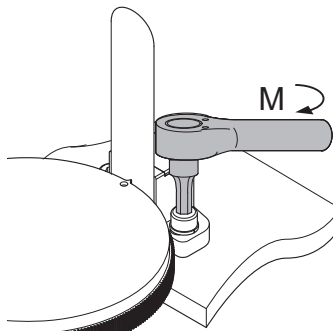
6.3.2 Mounting

- ▶ Remove the MiniCODER and the matching distance gauge from the packaging.
- ▶ Wet 2 screws M4 (recommendation: DIN 912 M4×10) with threadlocker to prevent unintentional loosening.
- ▶ Fit the screws with spring washers and washers in the slots on the flange.
- ▶ Place the distance gauge on the target wheel in the installation space.

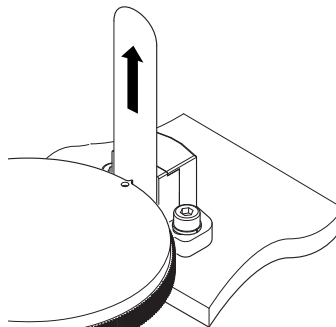


i Only use the distance gauge supplied as a mounting aid. It will protect the measuring surface against mechanical damage during assembly and ensure the correct adjustment of the air gap.

- ▶ Fit the two guide lugs on the MiniCODER in the guide slot on the mounting surface and slide it against the distance gauge.
- ▶ Fix the MiniCODER by tightening the two screws to the torque (M) of max. 2.5 Nm.



- ▶ Check again the air gap with the aid of the distance gauge.
- ▶ Remove the distance gauge and keep it in a safe place for subsequent removal or adjustment.



6.3.3 Checking function

i The MiniCODER **GEL 2444K_P_** can be adjusted, analysed and configured using the testing and programming unit GEL 211CS0.

- ▶ Check the function of the MiniCODER using a suitable instrument, preferably an oscilloscope.
- ▶ Connect the MiniCODER to the instrument (→ [page 74ff](#)).
- ▶ Connect the MiniCODER to the power supply (→ [page 74ff](#)).
- ▶ Switch on the power supply.
- ▶ Slowly rotate the target wheel and monitor the output signal on the instrument.

If function is correct an adequate sine wave or square-wave signal will be displayed on the oscilloscope (→ [page 55](#)).

- ▶ Switch off the power supply.
- ▶ Remove the instrument and the power supply.

6.4 Connecting MiniCODER electrically

NOTICE Cable routing!

Pay attention to the minimum bending radius so that the connection cable is not damaged by excessive bending (→ [page 68f](#)).

- ▶ Observe the instructions on electromagnetic compatibility while laying the cables (→ [page 51f](#)).
- ▶ Correctly connect the MiniCODER as per the pin layout (→ [page 74ff](#)).

7 Maintenance, Troubleshooting

⚠ WARNING Magnetic field!

- Ensure that there is at least 30 cm spacing between the implants and the products.

⚠ CAUTION Magnetic field!

- Hold the MiniCODER in such a way as to avoid crushing of fingers or skin.

NOTICE Electrostatic discharge!

- Only touch the connector pins and connection wires if your body is suitably earthed.

The MiniCODER does not contain any moving parts and is therefore largely maintenance-free.

Maintenance

When?	What?
MiniCODER faulty	▶ Replace the MiniCODER.
Regularly	▶ Check the MiniCODER for damage. ▶ Make sure there are no foreign bodies in the installation space for the MiniCODER. NOTICE Contamination! Do not use a high pressure cleaner. ▶ Clean the MiniCODER with a damp cloth. Use only water or a non-corrosive cleaning agent.

Troubleshooting

Malfunction	Possible causes	Remedy
No output signal or erroneous output signal	Electrical connection faulty	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Check all electrical connections between MiniCODER and power supply, as well as the evaluation electronics for correctness and secure contact, and ensure they are dry.
	Incorrect air gap between measuring surface and target wheel	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Check whether the required value is maintained in all (climatic) conditions over a complete tooth wheel revolution. ▶ Using a torque wrench, check whether the screws are correctly tightened.
	Measuring surface of target wheel damaged	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Replace the damaged component. ▶ Determine the cause of the damage and rectify it.
Counting direction incorrect	Track assignment incorrect	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Check the connections for the track signals and change them if necessary (direction of rotation assignment: → page 55)

8 Removal

⚠ WARNING Magnetic field!

- Ensure that there is at least 30 cm spacing between the implants and the products.

⚠ CAUTION Magnetic field!

- Hold the MiniCODER in such a way as to avoid crushing of fingers or skin.

NOTICE

If a functional MiniCODER is to be removed for a modification, pay attention to the following:

- Ensure the sensitive measuring surface does not come into contact with other objects to prevent damage.
- Only touch the connector pins and wires if you are suitably earthed, for example using an ESD wrist strap, to prevent damage to the electronic components due to electrostatic discharge.

▶ **GEL 2444K_P**_____:

If a testing and programming unit GEL 211CS0 is available, reset the MiniCODER to the factory settings.

- ▶ Switch off the power supply.
- ▶ Disconnect the connection.
- ▶ Uncover the connection cable.
- ▶ Insert the distance gauge in the air gap.

NOTICE Handling!

Avoid impacts against the measuring surface by other objects.

- ▶ Undo and remove the screws for the MiniCODER.
- ▶ Take the MiniCODER out of the mounting.
- ▶ If the MiniCODER is to be used again, store it in the original packaging or an equivalent container with protection.

9 Technical data and accessories

9.1 Technical data GEL 2444

	GEL 2444_...3	GEL 2444_...5
Target wheel		
Module ⁽¹⁾	0.3	0.5
Width of the signal track	≥ 4.0 mm	
Material	Ferromagnetic steel	
Reference mark	Slot (M), lug (N), tooth (Z)	
Geometric data		
Centre distance between sensor elements (1/2 and N) c_2	6 mm	
Distance mounting surface to sensor element (1/2) c_1	9.5 mm	
Air gap permitted	0.15 mm ± 0.02 mm	0.20 mm ± 0.03 mm

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

⁽¹⁾ Further modules upon request

⁽²⁾ At a cable capacitance of 5 nF

Electrical data	
Electromagnetic compatibility Electromagnetic emissions Electromagnetic immunity	DIN EN 61000-6-4:2011-09; DIN EN 61000-6-3:2011-09 DIN EN 61000-6-2:2006-03; DIN EN 61000-6-1:2007-10
Dielectric strength	500 V, in accordance with DIN EN 60439-1
Mechanical data	
Weight	30 g
Housing material	Die cast zinc
Working temperature range	-30 °C to +85 °C
Operating and storage temperature range	-40 °C to +120 °C
Degree of protection	IP 68
Vibration resistance	200 m/s ² , in accordance with DIN EN 60068-2-6
Shock resistance	2000 m/s ² , in accordance with DIN EN 60068-2-27
MTTF FIT	5,000,000 h at 55 °C 204 10 ⁻⁹ h ⁻¹ at 55 °C
Cable data (Cable version —)	
Number of cores x core cross-section	9 x 0.15 mm ²
Cable diameter	5 mm
Minimum bending radius	25 mm
Maximum permitted cable length	100 m ⁽¹⁾

English

⁽¹⁾ Pay attention to voltage drop on the supply cable

9.2 Temperature sensor cable

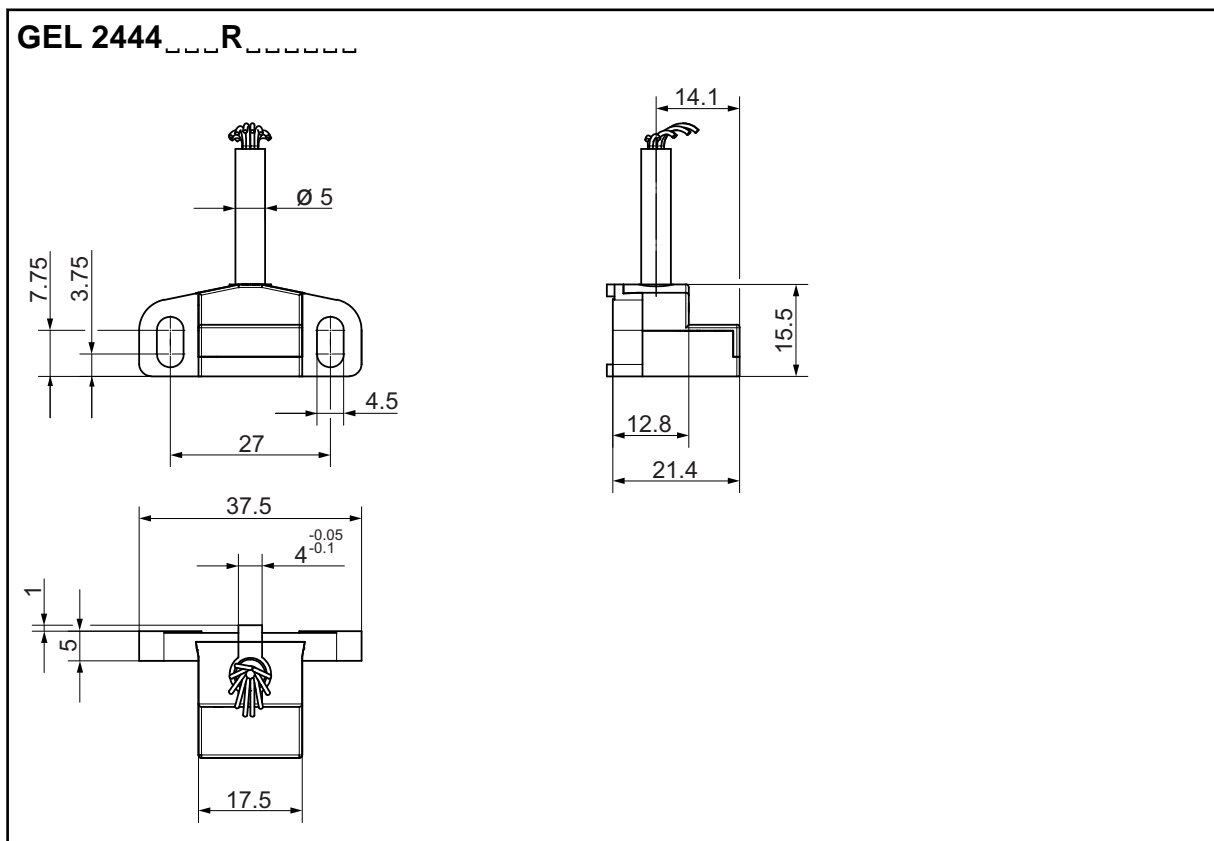
Cable version	Technical data
GEL 2444_____M (2-core temperature sensor cable)	<ul style="list-style-type: none"> • TEFLON cable $2 \times 0.14 \text{ mm}^2$ • Outside diameter: 2.8 mm (± 0.1) • Minimum bending radius: 20 mm
GEL 2444_____N (4-core temperature sensor cable)	<ul style="list-style-type: none"> • ETFE cable $4 \times 0.14 \text{ mm}^2$ • Outside diameter: 3.5 mm (± 0.2) • Minimum bending radius: 7 mm
GEL 2444_____P (6-core temperature sensor cable)	<ul style="list-style-type: none"> • ETFE cable $6 \times 0.14 \text{ mm}^2$ • Outside diameter: 3.5 mm (± 0.2) • Minimum bending radius: 7 mm

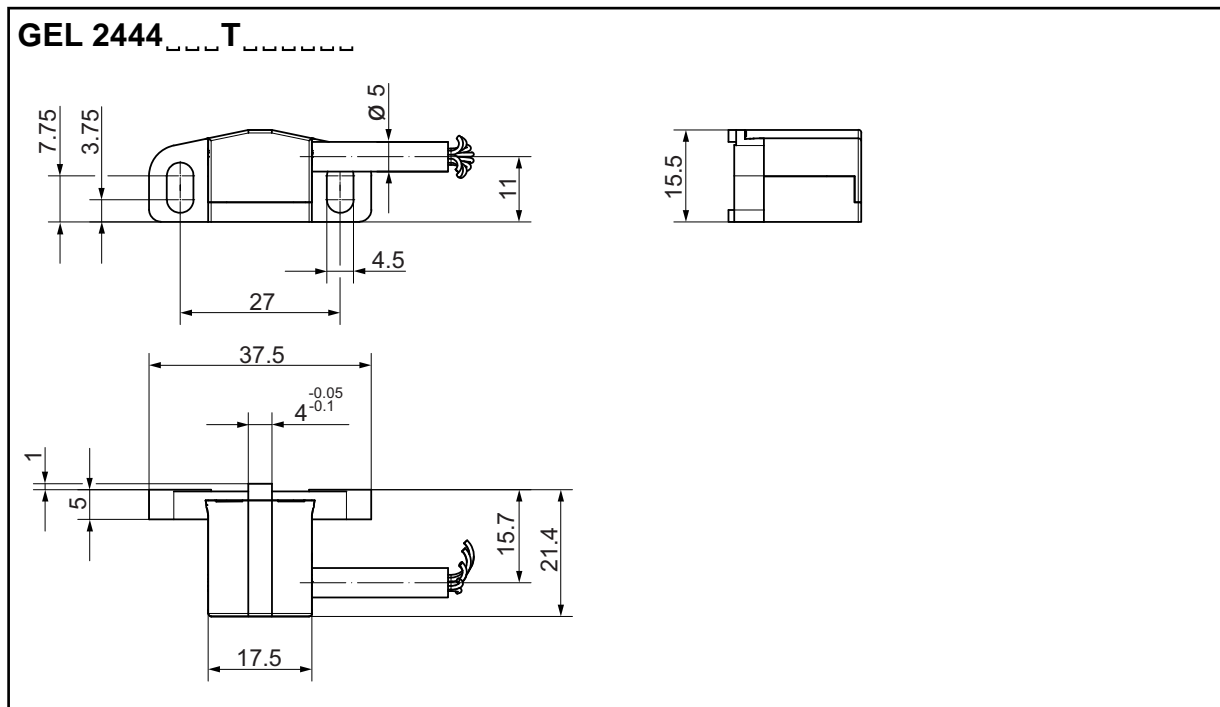
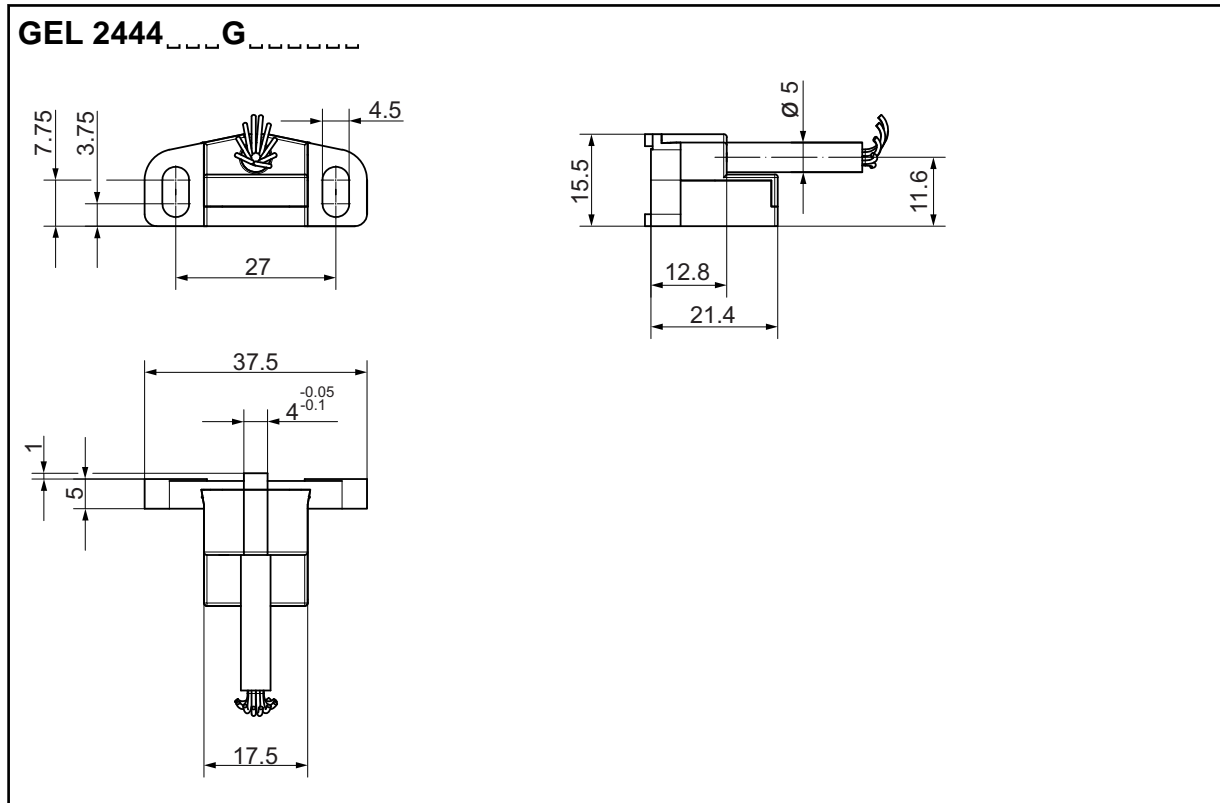
English

9.3 Dimensional drawings

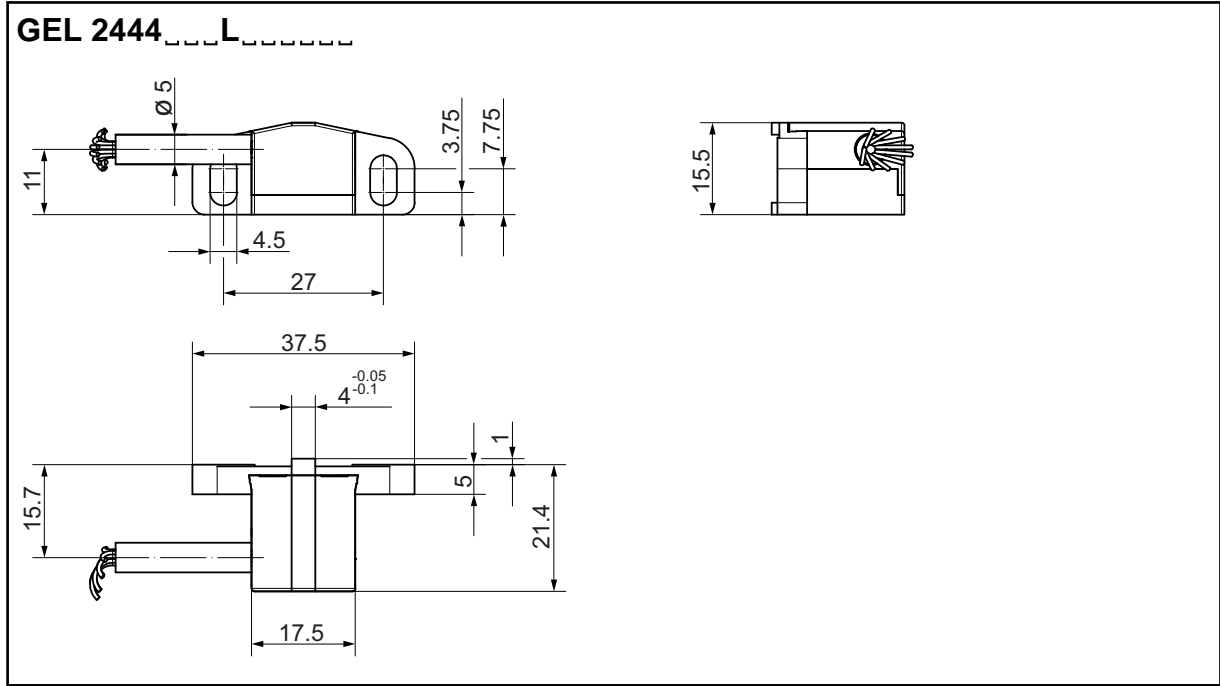
All dimensions stated in millimeters

General tolerance ISO 2768 –mK





English



English

9.4 Accessories

Accessories ⁽¹⁾

Item number:	Identifier:
PK211C-244XK-E	Configuration kit (Ethernet), consisting of: <ul style="list-style-type: none"> • Testing and programming unit GEL 211CS04E2M • Sensor connection cable GG211 • Power supply unit 5 V, ZB211CB • Operating instructions D-71B-211CS0 • Case, XW1303
PK211C-244XK-W	Configuration kit (WLAN), consisting of: <ul style="list-style-type: none"> • Testing and programming unit GEL 211CS04W2M • Sensor connection cable GG211 • Power supply unit 5 V, ZB211CB • Operating instructions D-71B-211CS0 • Case, XW1303
GG211-JAE	Adapter cable GEL 211 for MiniCODER with connection type Z
GG211-12POL-M23	Adapter cable GEL 211 for MiniCODER with connection type U
GG211-17POL-M23	Adapter cable GEL 211 for the connection of the i ³ SAAC-Precision-Box GEL SDA10

English

⁽¹⁾ GEL 2444T_____ cannot be analysed using the testing and programming unit.

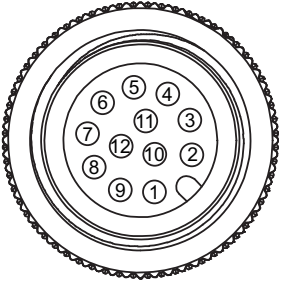
10 Pin layouts

i On the standard versions of the MiniCODER, the outer screen on the connection cable

- is connected to the MiniCODER housing
- is connected to the connector housing in metallised connectors
- is connected to a connector pin in plastic connectors


GEL 2444_.....J_...-

English

12-pin male connector (Mating view)	Pin	Signal / function	
			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	Not used	
	10	U_{Sense}	5 V Sense
	11	Not used	
	12	Not used	

i External sense regulation is required with long power supply cables!

GEL 2444_..._K_...-

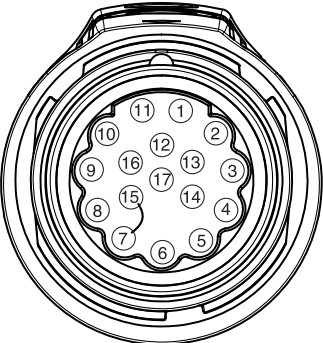
Flying lead ¹⁾ 10-pin female connector, GEL 2444_..._P_...-, (Mating view)	Pin	Core colour	Signal / function	
				1
	2	white	U_{1+}	Signal track 1
	3	brown	U_{1-}	Inverse signal track 1
	4	pink	U_{2+}	Signal track 2
	5	black	U_{2-}	Inverse signal track 2
	6	green	U_{Sense}	5 V Sense
	7	grey	U_{N+}	Signal reference track N
	8	yellow	U_{N-}	Inverse signal reference track N
	9	blue	0 V	GND
	10	Not used		

¹⁾ The delivery takes place with connected test plug from Lenord+Bauer.

i **GEL 2444_..._K_...-**:

The yellow and the grey core carry power. Insulate the cores or connect the cores via resistors ($> 2 \text{ k}\Omega$) to U_B or 0 V.

GEL 2444.....**M**.....-, **GEL 2444**.....**N**.....-

17-pin panel-mounting socket with pin contacts (Mating 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	Not used	
	7	0 V	GND
	8	Not used	
	9	Not used	
	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	Not used	
	15	0 V	GND (jumper pin 7)
	16	U_{Sense}	5 V Sense
	17	Not used	


English

GEL 2444_____M_____, GEL 2444_____N_____:**Additional assignments on connection of a temperature sensor cable**

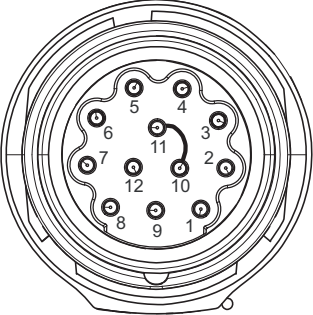
17-pin panel-mounting socket with pin contacts	Core colour	Pin	Signal / function
2-core temperature sensor cable GEL 2444_____M____M GEL 2444_____N____M	brown	8	Temp +
	blue	9	Temp –
4-core temperature sensor cable GEL 2444_____M____N GEL 2444_____N____N	brown	8	Temp1 +
	white	9	Temp1 –
	green	4	Temp2 +
	pink	14	Temp2 –
6-core temperature sensor cable GEL 2444_____M____P GEL 2444_____N____P	brown	8	Temp1 +
	white	9	Temp1 –
	grey	6	Temp2 +
	yellow	5	Temp2 –
	green	4	Temp3 +
	pink	14	Temp3 –

English

GEL 2444_____P____-

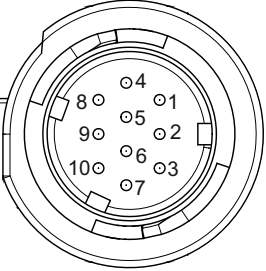
10-pin female connector (Mating view)	Pin	Signal / function	
	1	U_B	+ 5 V supply voltage
	2	U_{1+}	Signal track 1
	3	U_{1-}	Inverse signal track 1
	4	U_{2+}	Signal track 2
	5	U_{2-}	Inverse signal track 2
	6	U_{Sense}	5 V Sense
	7	U_{N+}	Signal reference track N
	8	U_{N-}	Inverse signal reference track N
	9	0 V	GND
	10	Not used	

GEL 2444 _____ **U** _____

12-pin coupling with pin contacts (Mating 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	Not used	
	8	U_{2+}	Signal track 2
	9	Not used	
	10	0 V	GND
	11	0 V	GND (jumper pin 10)
	12	U_B	+ 5 V supply voltage

English

GEL 2444.....Z....-

10-pin male connector (Mating 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	Not used	

i Sense regulation not possible!

English

