MiniCODER

Konfigurierbarer Drehzahl- und
Positionssensor mit Mitsubishi-Schnittstelle

GEL 2444M

Betriebsanleitung

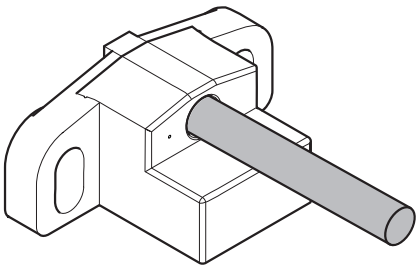
– Original –

Deutsch



Vor allen Arbeiten am Gerät: Dieses Dokument lesen!

Für späteres Nachschlagen aufbewahren!



GEL 2444M_____

D-53B-2444M (1.1) - 2024-06-26

LENORD +BAUER

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

Änderungsverzeichnis

Ausgabedatum	Revision	Änderungen
2024-05	1.0	Erstausgabe Deutsch-Englisch (en-US)
2024-06	1.1	Referenzmarke N entfernt; Einbaumaße Zahnrad ZAN entfernt

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 8

2 Sicherheit 10
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 10
2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung 11
2.3 Vorhersehbare Fehlanwendung 11
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

3 Beschreibung 20
3.1 Allgemeines 20
3.2 Bauteile und Funktion 21
3.3 Beschreibung GEL 2444M␣␣␣␣␣␣␣␣␣ 22
3.3.1 Drehrichtungsabhängige Ausgangssignale 22
3.3.2 Fehlermeldungen 22
3.3.3 Messsystem an die Applikation angleichen 23
3.3.4 GEL 2444M␣H␣␣␣␣␣␣ 23
3.3.5 GEL 2444M␣P␣␣␣␣␣␣ 24
3.3.6 Funktionen mit dem mobilen Servicegerät 24
3.4 Lieferumfang 25
3.5 Produktidentifikation 25
3.5.1 Produktkennzeichnung 25
3.5.2 Typenschlüssel 26

4 Transport, Lagerung, Lieferumfang prüfen, Wiederverpacken 27
4.1 Transport, Lagerung 27

4.2 Auspacken, Lieferumfang prüfen, Wiederverpacken 28

5 Montage und Anschluss 29
5.1 Vorbereitungen 29
5.2 Aufnahmevorrichtung vorbereiten 29
5.2.1 Werkzeuge 29
5.2.2 Einbaumaße ermitteln 30
5.2.3 Fräsung und Bohrungen herstellen 31
5.3 Messzahnrad montieren 31
5.4 MiniCODER montieren und anschließen 32
5.4.1 Zubehör, Werkzeuge und Verbrauchsmaterial 32
5.4.2 Montage vorbereiten 33
5.4.3 MiniCODER an der Aufnahmevorrichtung montieren 33
5.4.4 Messsystem prüfen und konfigurieren 35
5.4.5 MiniCODER elektrisch anschließen 35

6 Instandhaltung 36
6.1 Vorbereitungen 36
6.2 Wartung 37
6.2.1 Werkzeuge und Verbrauchsmaterial 37
6.2.2 Messsystem prüfen 37
6.2.3 Befestigung des MiniCODERs prüfen 37
6.3 Reinigung 37
6.3.1 Verbrauchsmaterial 37
6.3.2 MiniCODER reinigen 37
6.4 Störungsbeseitigung 38
6.4.1 Werkzeuge und Verbrauchsmaterial 38
6.4.2 Störungen beseitigen 39
6.5 Service, Reparatur 39

7 Demontage 40
7.1 Vorbereitungen 40
7.2 Werkzeuge und Verbrauchsmaterial 40
7.3 MiniCODER demontieren 41

8 Hinweise zur Entsorgung 42
8.1 Entsorgung 42

9 Technische Daten und Zubehör 43
9.1 Technische Daten Messsystem 43
9.2 Technische Daten MiniCODER 44
9.3 Maßbild 45
9.4 Zubehör 46

10 Anschlussbelegungen 47

11 Kontaktinformationen 49

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 2444M␣␣␣␣␣␣␣␣␣

- Technische Information GEL 244xM: D-01T-244XM / D-51T-244XM
- Begleitinformation GEL 2444M: D-53Z-2444M
- EU-Konformitätserklärung

GEL 2444Y␣␣␣

- Zusatzinformationen für kundenspezifische Ausführungen

Messzahnräder ZAx/ZFx

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

Mobiles Servicegerät GEL 211CST4␣2M

- Betriebsanleitung GEL 211C: D-71B-211C oder D-53B-211C

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

1.3 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung gilt für die MiniCODER **GEL 2444M**␣␣␣␣␣␣␣␣␣.

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 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

● 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
CNC	Abkürzung für "Computerized Numerical Control": Elektronisches Verfahren zur Steuerung von Werkzeugmaschinen
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.

Die MiniCODER sind ausschließlich für den Einsatz mit den folgenden Anlagensteuerungen von Mitsubishi vorgesehen:

Einsatzmöglichkeiten

Mitsubishi CNC-Serien M800/M80/E80/C80	
Spindelantrieb	Servoantrieb
Modelle ● MDS-E-SP Serien ● MDS-EH-SP Serien ● MDS-EJ-SP Serien ● MDS-EM-SP Serien ● MDS-EMH-SP Serien	Modelle ● MDS-E-Vx Serien ● MDS-EH-Vx Serien ● MDS-EJ-Vx Serien ● MDS-EJH-Vx Serien ● MDS-EM-Vx Serien ● MDS-EMH-Vx Serien
Firmware-Nummer: BND-1501W202	Firmware-Nummer: BND-1501W201
Firmware-Version: B2 oder höher	Firmware-Version: B2 oder höher

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 Abstand zum Produkt einhalten.

⚠VORSICHT

Verletzungsgefahr durch magnetisches Feld!



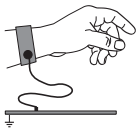
Das magnetische Feld kann ferromagnetische Gegenstände anziehen. Im Einzugsbereich befindliche Finger oder Haut können gequetscht werden und zu leichten Hautverletzungen führen.

- 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 44
  – Adapterkabel: Zubehör → Seite 46

Sachschaden durch Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten!

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

- Steckverbinder 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.
- 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.

Die Original-Verpackung schützt das Produkt vor Stößen.

- Produkt nur in der Original-Verpackung lagern und transportieren.
- Produkt erst am Montageort aus der Original-Verpackung entnehmen.

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 31).
- 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.

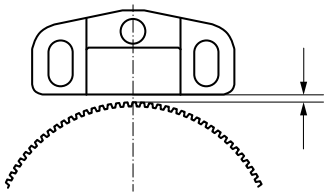
- Das Messsystem so montieren, dass die Referenzspur und die Signalspur des Messzahnrads mit den entsprechenden Sensorelementen im MiniCODER übereinstimmen (Einbauposition von MiniCODER und Messzahnrad → Seite 20).

Sachschaden durch unsymmetrischen Einbau!

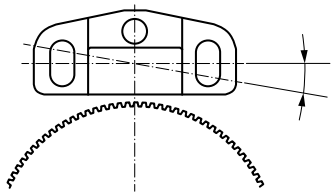
Wenn das Messzahnrad nicht symmetrisch zur Messfläche des MiniCODERs angeordnet ist, dann können Messfehler auftreten. Um eine einwandfreie Funktion des Messsystems sicherzustellen, muss der MiniCODER genau justiert werden.

Mögliche Einbaufehler

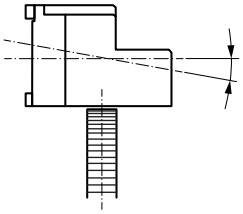
Einfluss der Einbaulage auf die Signalqualität:



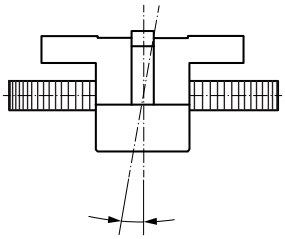
Luftspalt
Amplitudenhöhe Spuren 1 und 2



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 kann mit dem mobilen Servicegerät getestet und konfiguriert werden.

Sachschaden durch Abgleich einer nicht fachgerechten Montage!

MiniCODER werden von Lenord+Bauer auf einem festen Messzahnraddurchmesser (≈ 77 mm) 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.

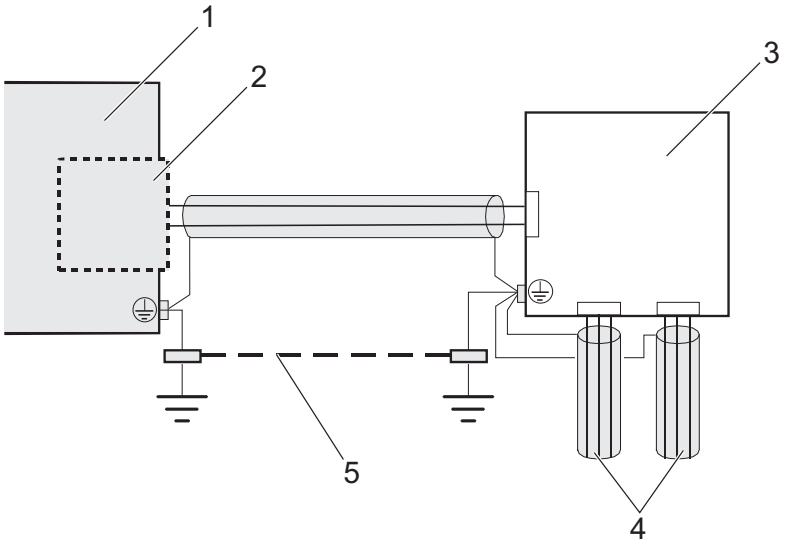
- Ein Abgleich der Signale nach dem Einbau des MiniCODERs in die Spindel sollte nur dann durchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass der MiniCODER fachgerecht montiert wurde: Luftspalt korrekt, keine Verkippung und Verdrehung (Mögliche Einbaufehler → Seite 15).
- Sollte ein solcher unzulässiger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

ⓘ 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.

2.5 Sicherheitsgerechtes Verhalten

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

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 31).

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.

- Spannungsabfall beachten
  (Empfehlung: Maximale Kabellänge: 2,5 m; kein Twisted-pair-Kabel verwenden)

3 Beschreibung

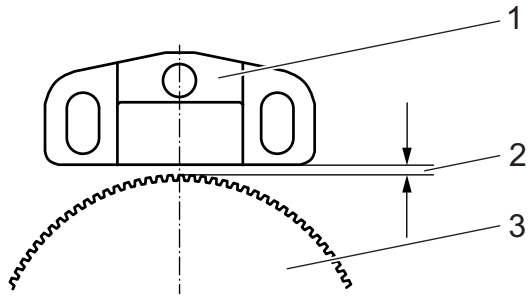
3.1 Allgemeines

Deutsch

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:

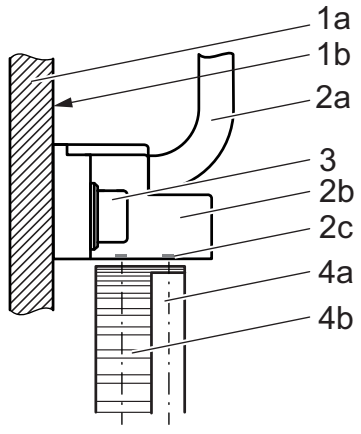
- Der MiniCODER muss zum Modul, zur Zähnezahl, zur Referenzmarke und zur Breite der Maßverkörperung passen.
- Der MiniCODER muss symmetrisch zur Maßverkörperung montiert werden.
- Es muss ein definierter Luftspalt zwischen MiniCODER und Maßverkörperung eingehalten werden.



Messsystem

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

Einbauposition von MiniCODER und Messzahnrad



Einbauposition Messsystem

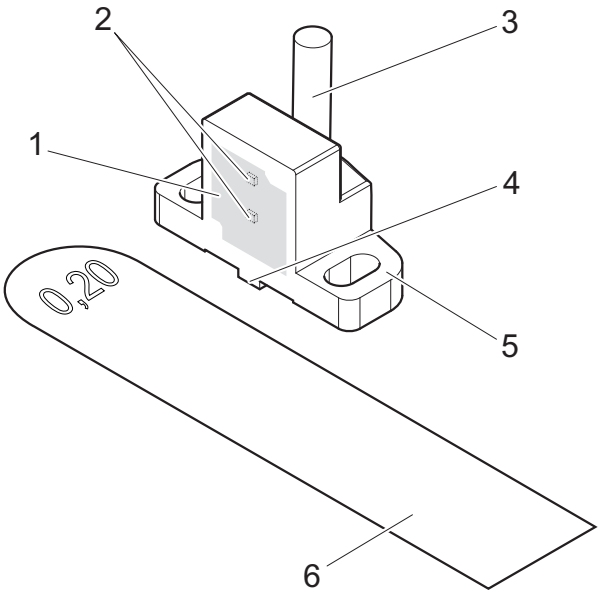
Maschine/Anlage
1a Aufnahmevorrichtung
1b Montagefläche

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)

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.

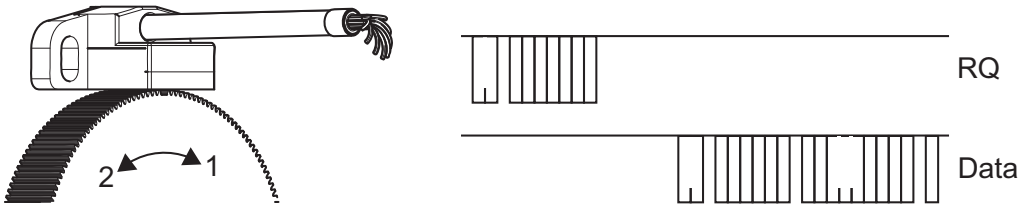
3.3 Beschreibung GEL 2444M_____

Der MiniCODER überträgt die Ausgangssignale über eine digitale Schnittstelle (Mitsubishi High Speed Serial Interface) und kann direkt an die angegebenen Anlagensteuerungen von Mitsubishi (Einsatzmöglichkeiten → Seite 10) angeschlossen werden.

Die Datenübertragung erfolgt nur auf Anforderung. Der MiniCODER entschlüsselt eintreffende Anforderungen (RQ+/RQ-) von einer Anlagensteuerung und sendet anschließend die angeforderten Daten (Data+/Data-) an die Anlagensteuerung.

3.3.1 Drehrichtungsabhängige Ausgangssignale

Die Ausgangssignale sind abhängig von der Drehrichtung des Messzahnrads.



Ausgangssignale

Drehrichtungen
1 Drehrichtung im Uhrzeigersinn → Zählerwert ansteigend
2 Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn → Zählerwert abfallend

3.3.2 Fehlermeldungen

Alarm- und Warntabelle

Bezeichnung (ID: 9F)	Alarmnummer	
	MiniCODER mit CN2 verbunden	MiniCODER mit CN3 verbunden
Signalfehler	2B	1B
Amplitudenwarnung	2C	1C
EEPROM-Fehler	2D	1D
Unterspannung	2E	1E
Hardwarefehler	48	27
Warnung Überdrehzahl	49	28
Zählerfehler	4A	29
Temperaturwarnung	4B	2A

3.3.3 Messsystem an die Applikation angleichen

Die Zähnezahl im MiniCODER muss mit der Zähnezahl des Messzahnrads übereinstimmen. Die im MiniCODER hinterlegten Werkseinstellungen, wie zum Beispiel die Zähnezahl des Messzahnrads, können nur mit einem mobilen Servicegerät geändert werden.

3.3.4 GEL 2444M_H_____

Konfiguration

Die Auflösung ist unabhängig von der maximalen Drehzahl. Die maximal konfigurierbare Auflösung beträgt 26 bit / 0,0000054° (67108864 Positionen pro Umdrehung).

ⓘ Die Auflösung kann nur mit dem mobilen Servicegerät geändert werden.

Werkseinstellungen

Bezeichnung	GEL 2444M_H_3_____	GEL 2444M_H_4_____	GEL 2444M_H_5_____
Positionen pro Umdrehung	16777216	16777216	16777216
Auflösung	24 bit / 0,0000215°	24 bit / 0,0000215°	24 bit / 0,0000215°
Zähnezahl des Messzahnrads	256	192	150

3.3.5 GEL 2444M␣P␣␣␣␣␣␣

Konfiguration

Die Auflösung ist abhängig von der Zähnezahl des Messzahnrads und der maximalen Drehzahl. Die maximal konfigurierbare Auflösung beträgt 19 bit / 0,00068° (524288 Positionen pro Umdrehung).

Werkseinstellungen

Bezeichnung	GEL 2444M␣P␣3␣␣␣␣␣	GEL 2444M␣P␣4␣␣␣␣␣	GEL 2444M␣P␣5␣␣␣␣␣
Interpolation pro Zahnperiode	512	512	512
Zähnezahl des Messzahnrads	256	192	150

Die maximale Drehzahl des MiniCODERs wird durch die interne Elektronik begrenzt. Die maximale mechanische Drehzahl hängt von der Auswahl des Messzahnrads ab.

Berechnung der maximalen Drehzahl

$$\text{Maximale Drehzahl} = \frac{2{,}7 \cdot 10^9}{\text{Zähnezahl} \cdot \text{Interpolation}}\ \text{min}^{-1}$$

3.3.6 Funktionen mit dem mobilen Servicegerät

Der MiniCODER kann mit dem mobilen Servicegerät GEL 211CST4␣2M getestet und konfiguriert werden.

Folgende Tests stehen zur Verfügung:
- Funktionstest des MiniCODERs
- Funktionstest des Messzahnrads

Folgende Konfigurationen sind möglich:
- Auflösung ändern.
- Zähnezahl des Messzahnrads ändern.
- An der Anlagensteuerung einzustellende Parameter ermitteln.

3.4 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören folgende Komponenten:

- MiniCODER mit Anschlusskabel (abhängig vom Typ mit Steckverbinder oder offenem Kabelende) im ESD-Schutzbeutel, verpackt in einem Schaumstoffkarton
- Nicht-ferromagnetische Abstandslehre
- Begleitinformation D-53Z-2444M für **GEL 2444M**␣␣␣␣␣␣␣␣␣
- Begleitinformation D-71Z-2444 oder D-53Z-2444 für
  - GEL 2444D␣␣␣␣␣␣␣␣␣
  - GEL 2444K␣␣␣␣␣␣␣␣␣
  - GEL 2444T␣␣␣␣␣␣␣␣␣
- Zusatzinformationen (nur **GEL 2444Y**␣␣␣, siehe Kapitel Gültigkeit → Seite 6)

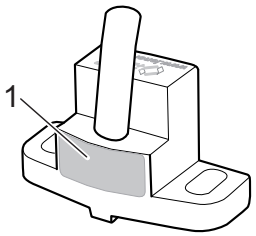
Hinweise:

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

3.5 Produktidentifikation

3.5.1 Produktkennzeichnung

Auf dem Produkt befinden sich neben der Herstelleridentifikation folgende Kennzeichnungen:



Beispiel Produktkennzeichnung

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

3.5.2 Typenschlüssel

	Signalmuster							
	M MHSSI (Mitsubishi High Speed Serial Interface) 2,5 Mbit							
		Referenzmarke[1]						
		Z Zahn auf Zahn						
			Sonderausstattung					
			H Auflösung konfigurierbar bis 26 Bit, unabhängig von der maximalen Drehzahl					
			P Auflösung konfigurierbar bis 19 Bit, abhängig von der maximalen Drehzahl					
				Kabelausgang MiniCODER[2]				
				G Axial				
					Modul [3]			
					3 m = 0,3			
					4 m = 0,4			
					5 m = 0,5			
						Anschlussausführung		
						K Offenes Kabelende[4]		
						Z 10-poliger Stiftstecker (nur Kabellänge 100 / 120 / 200 / 250 lieferbar)		
							Kabellänge L	
							030 0,3 m	
							050 0,5 m	
							100 1,0 m	
							120 1,2 m	
							150 1,5 m	
							200 2,0 m	
							250 2,5 m	
								Kabelausführung für Temperaturfühler (2 m)
								– Ohne Kabel für Temperaturfühler
2444	_	_	_	_	_	_	_ _ _	_

(1) Weitere Referenzmarken auf Anfrage
(2) Weitere Kabelausgänge auf Anfrage
(3) Weitere Module auf Anfrage
(4) Die Auslieferung erfolgt mit angeschlossenem Prüfstecker von Lenord+Bauer.

4 Transport, Lagerung, Lieferumfang prüfen, Wiederverpacken

⚠WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm Abstand zum Produkt einhalten.

HINWEIS Kraftanwendungen!

- Nicht auf das Produkt schlagen oder treten.
- Harte Stöße vermeiden.
- Keine Steckerkontakte verbiegen.
- Produkt nicht fallenlassen.
- Produkt nur in der Original-Verpackung transportieren und lagern.

HINWEIS Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten!

- Steckverbinder frei von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten halten.

4.1 Transport, Lagerung

▶ Spezifizierte Umgebungsdaten (Technische Daten MiniCODER → Seite 44f) einhalten.

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

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 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 frei von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten halten.
- Keinen Hochdruckreiniger verwenden.

5.1 Vorbereitungen

Maschine/Anlage

▶ Maschine/Anlage ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

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 Modul, zur Zähnezahl, zur Referenzmarke und zur Breite des Messzahnrads passt.

Wenn kein mobiles Servicegerät vorhanden ist:

▶ Sicherstellen, dass die Werkseinstellungen des MiniCODERs zur Applikation und zum Messzahnrad passen.

5.2 Aufnahmevorrichtung vorbereiten

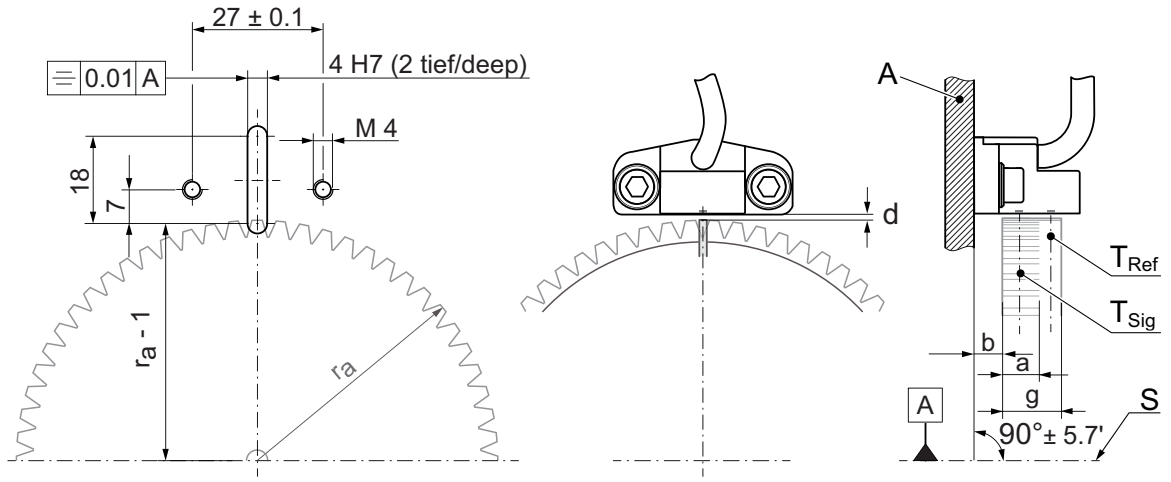
5.2.1 Werkzeuge

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

Deutsch

5.2.2 Einbaumaße ermitteln

Bohrbild und Einbaumaße



Bohrbild und Einbaumaße

a Breite der Signalspur (abhängig vom Messzahnrad)

b Abstand Montagefläche zu Messzahnrad: abhängig von Geometrie des Messzahnrads (zum Beispiel Breite der Signalspur)

d Luftspalt: abhängig vom Modul (→ Seite 31)

g Breite des Messzahnrads

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

A Aufnahmevorrichtung

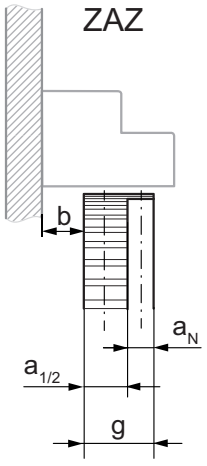
S Mittellinie Maschinenwelle / Messzahnrad

T_{Ref} Referenzspur (Messzahnrad)

T_{Sig} Signalspur (Messzahnrad)

Einbaumaße für Standard-Messzahnräder

Maß	ZAZ
g	10
$a_{1/2}$	6
a_N	4
b	7,5 ± 0,5



Alle Maße in Millimeter

Fachgerechte Montage sicherstellen

▶ Einbaumaße des Messsystems ermitteln
(Bild *Bohrbild und Einbaumaße* → Seite 30).

▶ 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 2444M␣␣␣3␣␣␣␣␣	0,3	0,15 mm ± 0,02 mm
GEL 2444M␣␣␣4␣␣␣␣␣	0,4	0,20 mm ± 0,02 mm
GEL 2444M␣␣␣5␣␣␣␣␣	0,5	0,20 mm ± 0,03 mm

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 (Bild *Bohrbild und Einbaumaße* → Seite 30).

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!

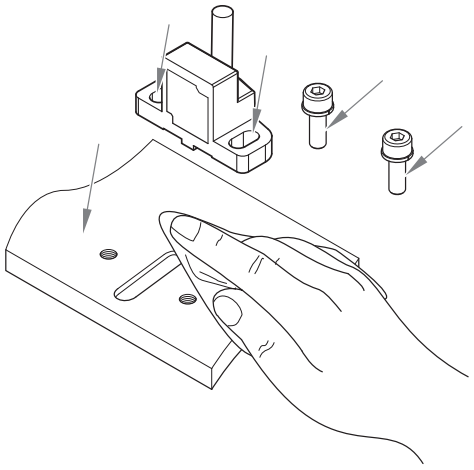
- Minimale Biegeradien einhalten.

5.4.1 Zubehör, Werkzeuge und Verbrauchsmaterial

- 2 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; zum Beispiel *Loctite 274*)
- 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.



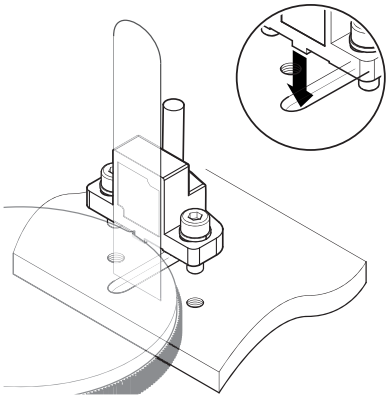
Montageflächen reinigen

▶ 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.



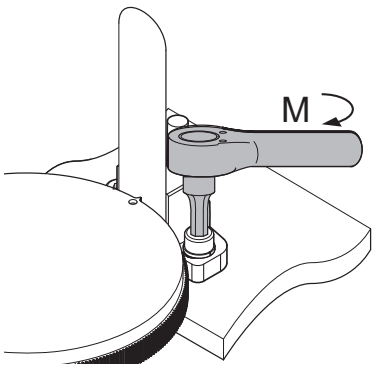
MiniCODER positionieren und einsetzen

MiniCODER positionieren und einsetzen

▶ Beide Schrauben in die Langlöcher des Flansches einsetzen.

▶ Abstandslehre im Einbauraum an das Messzahnrad legen.

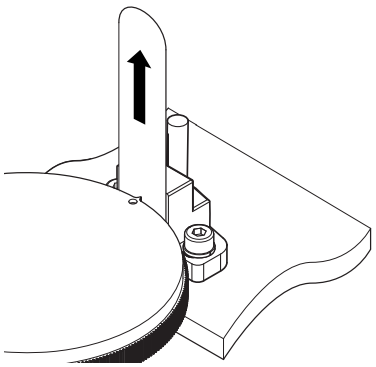
▶ MiniCODER mit den beiden Führungsnasen in die Führungsnut der Montagefläche einsetzen und den MiniCODER gegen die Abstandslehre schieben.



MiniCODER befestigen

MiniCODER befestigen

▶ Die beiden Schrauben im Uhrzeigersinn in die Aufnahmevorrichtung eindrehen und mit einem Anzugsdrehmoment (M) von maximal 2,5 Nm anziehen.



Abstandslehre entfernen

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

Die Montage ist abgeschlossen.

5.4.4 Messsystem prüfen und konfigurieren

Das Messsystem kann mit dem mobilen Servicegerät getestet 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).

▶ MiniCODER an das mobile Servicegerät anschließen.

Bei Bedarf Messsystem konfigurieren

▶ Zähnezahl eingeben.

▶ Auflösung eingeben.

Messsystem püfen

▶ Messzahnrad drehen und Funktion von MiniCODER und Messzahnrad prüfen.

▶ Zuordnung der Drehrichtung prüfen.

▶ Bei Bedarf einen neuen Abgleichvorgang starten, Luftspalt prüfen und Montage wiederholen.

▶ Sicherstellen, dass keine Fehlermeldung (Alarm- und Warntabelle → Seite 22) angezeigt wird.

▶ Mobiles Servicegerät entfernen.

Die Funktionsprüfung ist abgeschlossen.

5.4.5 MiniCODER elektrisch anschließen

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

▶ **GEL 244␣M␣␣␣␣K␣␣␣␣**: Prüfstecker entfernen und geeignete Steckverbinder anschließen (Anschluss und Werkzeug sind abhängig von den verwendeten Steckverbindern).

Steckverbinder entsprechend der Anschlussbelegung (→ Seite 47) und unter Beachtung der EMV-Hinweise (→ Seite 17f) korrekt an das Anschlusskabel des MiniCODERs anschließen.

▶ **GEL 244␣M␣␣␣␣Z␣␣␣␣**: Adapterkabel anschließen (Zubehör → Seite 46).

▶ Kabel unter Beachtung der EMV-Hinweise (→ Seite 17f) und der Biegeradien (Zubehör → Seite 46, Technische Daten MiniCODER → Seite 44) verlegen.

▶ MiniCODER an die Anlagensteuerung und die Spannungsversorgung anschließen.

Der Anschluss ist abgeschlossen.

6 Instandhaltung

⚠WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm 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 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; zum Beispiel *Loctite 274*)
- 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 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; zum Beispiel *Loctite 274*)
- Mitgelieferte Abstandslehre
- 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.
	Falsche Konfiguration des Messsystems	▶ MiniCODER an das mobile Servicegerät anschließen. ▶ Zähnezahl prüfen. ▶ Auflösung prüfen. ▶ Zuordnung der Drehrichtung prüfen. ▶ Funktion des Messsystems prüfen. ▶ Fehlermeldungen analysieren (Alarm- und Warntabelle → Seite 22) und Fehlerursache abstellen. ▶ Mobiles Servicegerät entfernen.

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 49

Für Anfragen folgende Informationen bereithalten:

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

7 Demontage

⚠WARNUNG Magnetisches Feld!

- Mindestens 30 cm Abstand zum Produkt einhalten.

Deutsch

⚠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 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.

▶ MiniCODER mit dem mobilen Servicegerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

7.2 Werkzeuge und Verbrauchsmaterial

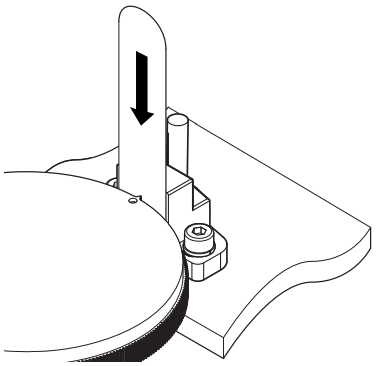
- Schraubendreher (abhängig von der verwendeten Schraube)
- Mitgelieferte Abstandslehre

7.3 MiniCODER demontieren

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

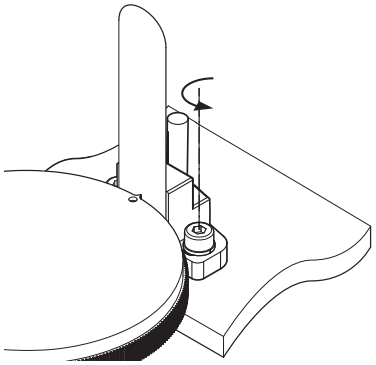
▶ Anschlussverbindung trennen.

▶ 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 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 2444M␣␣␣3	**GEL 2444M␣␣␣4**	**GEL 2444M␣␣␣5**
Messzahnrad			
Material	Ferromagnetischer Stahl		
Breite des Messzahnrads	10,0 mm		
Referenzmarke	Zahn (**Z**)		
Modul m(1)	0,3	0,4	0,5
Geometrische Daten			
Nominaler Luftspalt	0,15 mm ± 0,02 mm	0,20 mm ± 0,02 mm	0,20 mm ± 0,03 mm

(1) Weitere Module auf Anfrage

9.2 Technische Daten MiniCODER

Elektrische Daten	
Versorgungsspannung U_B (verpolungsgeschützt, überspannungs-geschützt)	5 V DC ± 5 %
Stromaufnahme (ohne Last)	≤ 80 mA
Digitale Schnittstelle	RS-485 mit Mitsubishi-Protokoll: MHSSI (Mitsubishi High Speed Serial In-terface) 2,5 Mbit (RS-422/RS-485 konform)
Signalbezeichnungen der Schnittstelle	Request (RQ): Datenanforderungssignal von der Anlagensteuerung Data (Data): Datenausgang vom MiniCODER als Antwort auf das Datenanforderungssignal
Datenübertragungsrate	2,5 Mbit/s
Leistungsaufnahme ohne Last	≤ 0,5 W
Einschaltzeit	< 0,5 s
Mechanische Daten	
Gehäusematerial	Zink-Druckguss
Masse	30 g
Maximal zulässige Drehzahl	≤ 100.000 min^{-1} (1)
Kabeldaten	
Kabelaufbau (Aderzahl x Aderquerschnitt)	9 x 0,15 mm^2 [25 AWG]
Kabeldurchmesser	5 mm
Minimaler Biegeradius	25 mm
Maximal zulässige Kabellänge	≤ 30 m (2)
Umgebungsdaten	
Arbeitstemperaturbereich	0 °C … +70 °C
Betriebs– und Lagertemperaturbereich	-30 °C … +105 °C
Schutzart	IP 68
Isolationsfestigkeit	500 V AC; gemäß DIN EN 61439-1
Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung DIN EN 61000-6-4; DIN EN 61000-6-3 Störfestigkeit DIN EN 61000-6-2; DIN EN 61000-6-1

(1) Abhängig von der gewählten Sonderausstattung. Mechanisch zulässige Drehzahl abhängig von der Ausführung des Messzahnrads (siehe Technische Information ZAx / ZFx (DS21–ZAx/ZFx).

(2) Spannungsabfall auf dem Spannungsversorgungskabel beachten; Empfohlene Kabellänge: maximal 2,5 m (kein twisted pair)

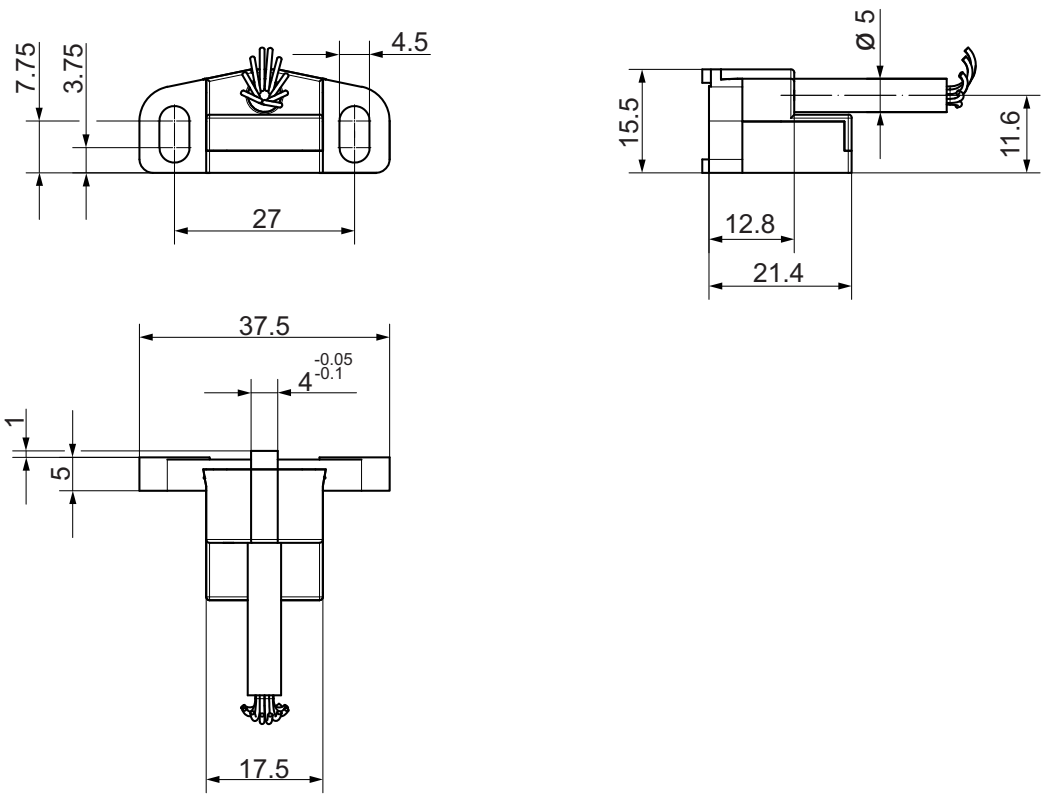
Umgebungsdaten	
Vibrationsfestigkeit	200 m/s^2 (EN 60068-2-6)
Schockfestigkeit	2000 m/s^2 (EN 60068-2-27)
MTTF FIT	4.325.201 h bei 55 °C 231,203 10^{-9} h^{-1} bei 55 °C
Zulassungen	
Europäischer Wirtschaftsraum	Konformität gemäß EMV-Richtlinie 2014/30/EU CE

9.3 Maßbild

Alle Maße in Millimeter

Allgemeintoleranz DIN ISO 2768 –mK

GEL 2444_ _ _G_ _ _ _ _ _



9.4 Zubehör

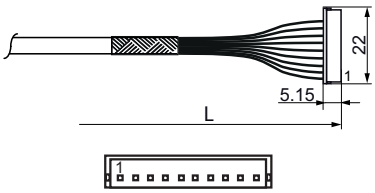
Zubehör GEL 244␣M␣␣␣␣␣␣␣␣

Artikel-Nummer:	Bezeichnung:
ZB2449M1	Adapterkabel 3,0 m für **GEL 244␣M␣␣␣␣Z␣␣␣␣** (Anschluss an Anlagensteuerungen von Mitsubishi) Minimaler Biegeradius statisch/dynamisch: 15 mm/38 mm
ZB2449M3	Adapterkabel 2,0 m für **GEL 244␣M␣␣␣␣Z␣␣␣␣** (Anschluss an Anlagensteuerungen von Mitsubishi) Minimaler Biegeradius statisch/dynamisch: 15 mm/38 mm
PK211C-244XM-E	PK211C-244XM-E (Ethernet), bestehend aus: ● Mobiles Servicegerät GEL 211CST4E2M ● Universaladapterbox, ZB2449M4 ● Netzteil 5 V, ZB211CB ● Betriebsanleitung, D-71B-211C oder D-53B-211C ● Koffer, XW1303
PK211C-244XM-W	PK211C-244XM-W (WLAN), bestehend aus: ● Mobiles Servicegerät GEL 211CST4W2M ● Universaladapterbox, ZB2449M4 ● Netzteil 5 V, ZB211CB ● Betriebsanleitung, D-71B-211C oder D-53B-211C ● Koffer, XW1303

10 Anschlussbelegungen

Der Schirm des Anschlusskabels ist elektrisch leitend mit dem MiniCODER-Gehäuse verbunden.

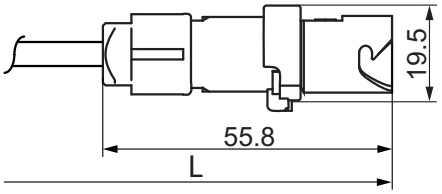
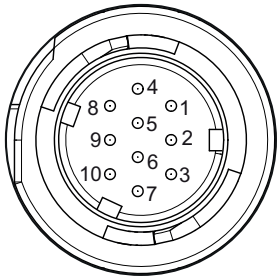
GEL 244_M____K___-

offenes Kabelende (10-poliger Buchsenstecker[1]) (Steckansicht)	Pin	Aderfarbe	Signal / Funktion	
 L = Kabellänge	1	rot	U_B	+ 5 V Versorgungsspannung
	2	weiß	RQ+	Positives Anforderungssignal
	3	braun	RQ-	Inverses Anforderungssignal
	4	rosa	Data+	Positive Daten
	5	schwarz	Data-	Inverse Daten
	6	grün	n. c.	nicht belegt
	7	grau	n. c.	nicht belegt
	8	gelb	n. c.	nicht belegt
	9	blau	0 V	GND
	10	nicht belegt		

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

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

GEL 244_M____Z___-

10-poliger Stiftstecker (Steckansicht)	Pin	Signal / Funktion	
  L = Kabellänge	1	n. c.	nicht belegt
	2	n. c.	nicht belegt
	3	RQ+	Positives Anforderungssignal
	4	RQ-	Inverses Anforderungssignal
	5	Data+	Positive Daten
	6	Data-	Inverse Daten
	7	U_B	+ 5 V Spannungsversorgung
	8	0 V	GND
	9	screen	Schirm
	10	n. c.	nicht belegt

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

Configurable speed and position sensor with
Mitsubishi interface

GEL 2444M

Operating Instructions

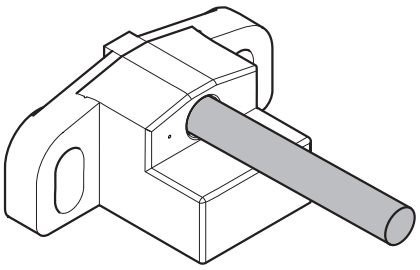
– Translation –



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

Keep for later reference!

English



GEL 2444M_ _ _ _ _ _ _ _ _

D-53B-2444M (1.1) - 2024-06-26

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
2024-05	1.0	First edition German-English (en-US)
2024-06	1.1	Reference mark N removed; installation dimensions ZAN removed

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 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 55
1.1 General 55
1.2 Reference documents 55
1.3 Scope 56
1.4 Target group 56
1.5 Conventions 56
1.5.1 Warning concept 56
1.5.2 Dimensions, thread sizes and units 57
1.5.3 Notation of numbers in dimensional drawings 57
1.5.4 Symbols, marks and notes 58
1.5.5 Terminology and abbreviations 58

2 Safety 60
2.1 Correct use 60
2.2 Incorrect use 61
2.3 Foreseeable misuse 61
2.4 Possible hazards 61
2.4.1 Hazards to persons 61
2.4.2 Material damage and malfunction — MiniCODER 62
2.4.3 Material damage and malfunctions — Measuring system 64
2.5 Safety-conscious behavior 68
2.5.1 Personnel qualifications 68
2.5.2 ESD protective equipment 68
2.5.3 Obligations of the operating company and machine manufacturer 68
2.6 Planning information 69
2.6.1 Notes for the European Economic Area 69
2.6.2 Production of own target wheels 69
2.6.3 Selection of suitable target wheels 69
2.6.4 Observing thermal expansion coefficients 69
2.6.5 Power supply cable 69

3 Description 70
3.1 General 70
3.2 Components and function 71
3.3 Description of GEL 2444M␣␣␣␣␣␣␣␣␣ 72
3.3.1 Direction of rotation-dependent output signals 72
3.3.2 Error messages 72
3.3.3 Adjusting the measuring system to the application 73
3.3.4 GEL 2444M␣H␣␣␣␣␣␣ 73
3.3.5 GEL 2444M␣P␣␣␣␣␣␣ 74
3.3.6 Functions with the mobile service unit 74
3.4 Scope of supply 75
3.5 Product identification 75
3.5.1 Product identifier 75
3.5.2 Type code 76

4 Transportation, storage, checking scope of supply, repacking 77

4.1 Transportation, storage 77
4.2 Unpacking, checking scope of supply, repacking 78

5 Mounting and connection 79
5.1 Preparations 79
5.2 Preparing the mounting device 79
5.2.1 Tools 79
5.2.2 Determining installation dimensions 80
5.2.3 Producing recesses and bores 81
5.3 Mounting the target wheel 81
5.4 Mounting and connecting the MiniCODER 82
5.4.1 Accessories, tools and consumables 82
5.4.2 Preparing assembly 83
5.4.3 Mounting the MiniCODER on the mounting fixture 83
5.4.4 Checking and configuring the measuring system 85
5.4.5 Connecting the MiniCODER electrically 85

6 Preventive maintenance 86
6.1 Preparations 86
6.2 Maintenance 87
6.2.1 Tools and consumables 87
6.2.2 Checking the measuring system 87
6.2.3 Checking the MiniCODER fastening 87
6.3 Cleaning 87
6.3.1 Consumables 87
6.3.2 Cleaning the MiniCODER 87
6.4 Troubleshooting 88
6.4.1 Tools and consumables 88
6.4.2 Eliminating faults 89
6.5 Service, repair 89

7 Disassembly 90
7.1 Preparations 90
7.2 Tools and consumables 90
7.3 Disassembling the MiniCODER 91

8 Disposal notes 92
8.1 Disposal 92

9 Technical data and accessories 93
9.1 Technical data measuring system 93
9.2 Technical data MiniCODER 94
9.3 Dimensional drawing 95
9.4 Accessories 96

10 Assignments 97

11 Contact details 99

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 2444M␣␣␣␣␣␣␣␣␣

- Technical information GEL 244xM: D-01T-244XM / D-51T-244XM
- Product information GEL 2444M: D-53Z-2444M
- EU Declaration of Conformity

GEL 2444Y␣␣␣

- Additional information for customized designs

Target wheels ZAx/ZFx

- Technical information: DS21-ZAx/ZFx / DS51-ZAx/ZFx

Mobile service unit GEL 211CST4␣2M

- Operating instructions GEL 211C: D-71B-211C or D-53B-211C



All documents are available from Lenord+Bauer (→ page 52).

1.3 Scope

These operating instructions apply for the MiniCODER **GEL 2444M**␣␣␣␣␣␣␣␣␣.

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 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

● Listings without specified sequence

→ page 58 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
CNC	Abbreviation for "Computerized Numerical Control": electronic process for controlling machine tools
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.

The MiniCODERs are intended exclusively for use with the following Mitsubishi higher level control systems:

Possible applications

Mitsubishi CNC series M800/M80/E80/C80	
Spindle drive	Servo drive
Model ● MDS-E-SP series ● MDS-EH-SP series ● MDS-EJ-SP series ● MDS-EM-SP series ● MDS-EMH-SP series	Model ● MDS-E-Vx series ● MDS-EH-Vx series ● MDS-EJ-Vx series ● MDS-EJH-Vx series ● MDS-EM-Vx series ● MDS-EMH-Vx series
Firmware number: BND-1501W202	Firmware number: BND-1501W201
Firmware version: B2 or higher	Firmware version: B2 or higher

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 spacing from the product.

⚠CAUTION

Risk of injury due to magnetic field.



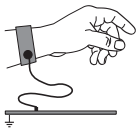
The magnetic field can attract ferromagnetic objects. Keep fingers or skin outside the feed area to avoid crushing and minor skin injuries.

- 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 94
  – Adapter cable: Accessories → page 96

Material damage due to penetration of foreign bodies or liquids!

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

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

English

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.
- 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.

The original packaging protects the product from shocks.

- Store and transport the product only in its original packaging.
- Do not remove the product from its original packaging until you are at the installation site.

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 81).
- 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.

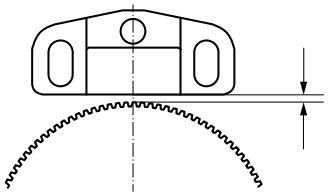
- Mount the measuring system so that the reference track and the signal track of the target wheel match the corresponding sensor elements in the MiniCODER (installation position of MiniCODER and target wheel → page 70).

Material damage due to asymmetrical installation!

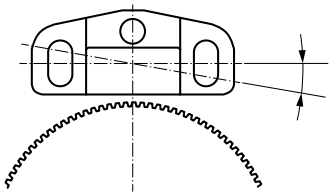
If the target wheel is not arranged symmetrically to the measuring surface of the MiniCODER, measuring errors may occur. To ensure that the measuring system functions properly, the MiniCODER must be precisely adjusted.

Possible mounting errors

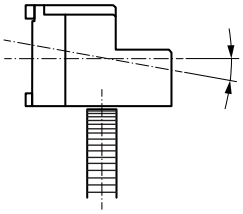
Effect of the installation position on the signal quality:



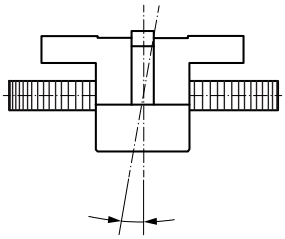
Air gap
amplitude level tracks 1 and 2



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 can be tested and configured with the mobile service unit.

Material damage due to adjustment of incorrect installation!

MiniCODERs are optimized and calibrated by Lenord+Bauer on a fixed target wheel diameter (≈ 77 mm) 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.

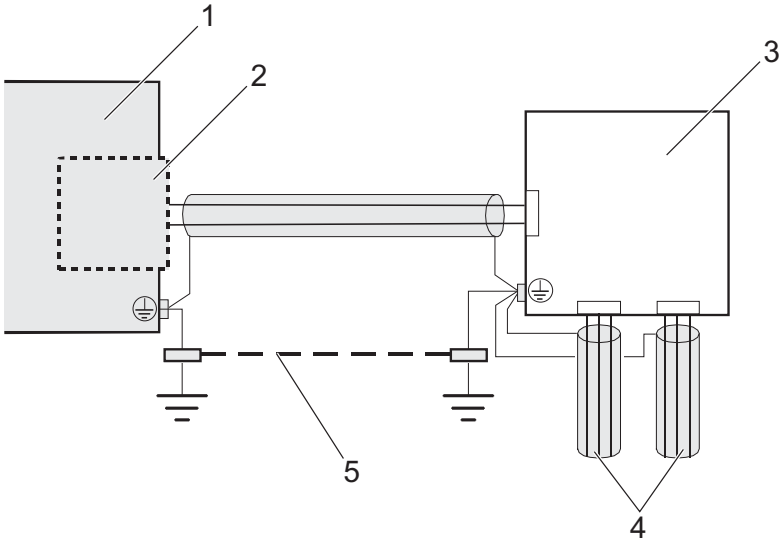
- The signals should only be adjusted after the MiniCODER has been installed in the spindle if it has been ensured that the MiniCODER has been installed correctly: Correct air gap, no tilting or torsion (possible installation errors → page 65).
- If such an unauthorized adjustment has been carried out, 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.

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 81).

2.6.5 Power supply cable

With long cables, a voltage drop in the cable can result in the supply voltage at the MiniCODER no longer being within the required voltage range.

- Observe the voltage drop
  (recommendation: maximum cable length: 2.5 m; do not use twisted-pair cables)

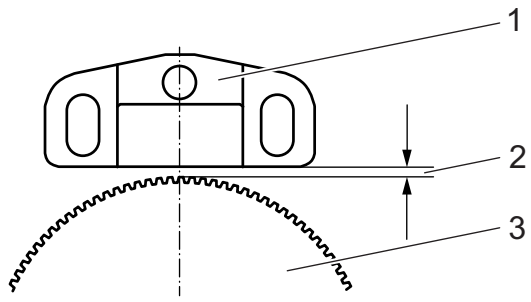
3 Description

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:

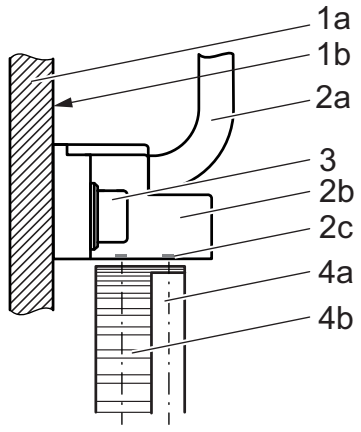
- The MiniCODER must match the module, the number of teeth, the reference mark and the width of the measuring scale.
- The MiniCODER must be mounted symmetrically on the measuring scale.
- A defined air gap must be maintained between the MiniCODER and the measuring scale.



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

Measuring system

Installation position of MiniCODER and target wheel



Installation position of measuring system

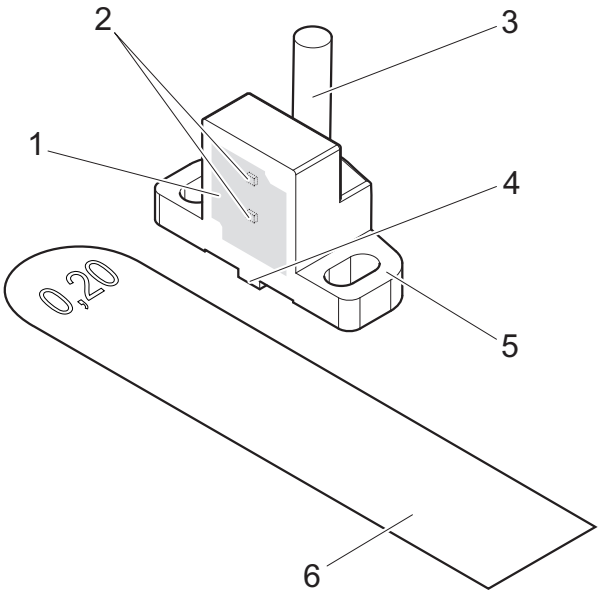
Machine/System
1a Mounting device
1b Mounting surface

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



Parts named (sample presentation)

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)

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.

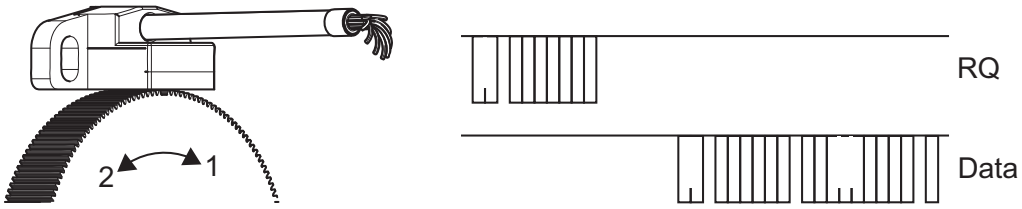
3.3 Description of GEL 2444M_____

The MiniCODER transmits the output signals via a digital interface (Mitsubishi High Speed Serial Interface) and can be connected directly to the specified Mitsubishi higher level control systems (possible applications → page 60).

Data transmission only takes place upon request. The MiniCODER decodes incoming requests (RQ+/RQ-) from a higher level control system and then sends the requested data (Data+/Data-) to the higher level control system.

3.3.1 Direction of rotation-dependent output signals

The output signals depend on the direction of rotation of the target wheel.



Output signals

Directions of rotation
1 Clockwise direction of rotation → Counter value increasing
2 Counterclockwise direction of rotation → Counter value decreasing

3.3.2 Error messages

Alarm and warning table

Designation (ID: 9F)	Alarm number	
	MiniCODER connected with CN2	MiniCODER connected with CN3
Signal error	2B	1B
Amplitude warning	2C	1C
EEPROM error	2D	1D
Undervoltage	2E	1E
Hardware error	48	27
Warning overspeed	49	28
Meter error	4A	29
Temperature warning	4B	2A

3.3.3 Adjusting the measuring system to the application

The number of teeth in the MiniCODER must match the number of teeth on the target wheel. The factory settings stored in the MiniCODER, such as the number of teeth on the target wheel, can only be changed using a mobile service unit.

3.3.4 GEL 2444M␣H␣␣␣␣␣␣

Configuration

The resolution is independent of the maximum speed. The maximum configurable resolution is 26 bits/0.0000054° (67,108,864 positions per revolution).

The resolution can only be changed with the mobile service unit.

Factory settings

Designation	GEL 2444M␣H␣3␣␣␣␣	GEL 2444M␣H␣4␣␣␣␣	GEL 2444M␣H␣5␣␣␣␣
Positions per revolution	16777216	16777216	16777216
Resolution	24 bit / 0.0000215°	24 bit / 0.0000215°	24 bit / 0.0000215°
Target wheel tooth number	256	192	150

3.3.5 GEL 2444M␣P␣␣␣␣␣␣

Configuration

The resolution is dependent of the number of teeth of the target wheel and the maximum speed. The maximum configurable resolution is 19 bits/0.00068° (524288 positions per revolution).

Factory settings

Designation	GEL 2444M␣P␣3␣␣␣␣␣	GEL 2444M␣P␣4␣␣␣␣␣	GEL 2444M␣P␣5␣␣␣␣␣
Interpolation per tooth cycle	512	512	512
Target wheel tooth number	256	192	150

The maximum speed of the MiniCODER is limited by the internal electronics. The maximum mechanical speed depends on the selection of the target wheel.

Calculation of the maximum rotational speed

$$\text{Maximum rotational speed} = \frac{2.7 \cdot 10^9}{\text{Number of teeth} \cdot \text{Interpolation}}\ \text{min}^{-1}$$

3.3.6 Functions with the mobile service unit

The MiniCODER can be tested and configured with the GEL 211CST4␣2M mobile service unit.

The following tests are available:
- MiniCODER functional test
- Target wheel functional test

The following configurations are possible:
- Change the resolution.
- Change the number of teeth at the target wheel.
- Determine the parameters to be set on the higher level control system.

3.4 Scope of supply

The scope of supply includes the following components:

- MiniCODER with connection cable (depending on type with connector or flying lead) in ESD bag, packed in a foam cardboard box
- Non-ferromagnetic distance gauge
- Product information D-53Z-2444M for **GEL 2444M**␣␣␣␣␣␣␣␣␣
- Product information D-71Z-2444 or D-53Z-2444 for
  - GEL 2444D␣␣␣␣␣␣␣␣␣
  - GEL 2444K␣␣␣␣␣␣␣␣␣
  - GEL 2444T␣␣␣␣␣␣␣␣␣
- Additional information (only **GEL 2444Y**␣␣␣, see chapter Validity → page 56)

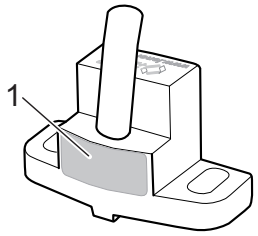
Notes:

- 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 2444M**␣␣␣␣**K**␣␣␣␣ 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:



Example product identifier

1
- 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							
	M MHSSI (Mitsubishi High Speed Serial Interface) 2.5 Mbit							
		Reference mark[1]						
		Z Tooth on tooth						
			Optional extras					
			H Resolution configurable up to 26 bits, independent of the maximum speed.					
			P Resolution configurable up to 19 bits, depending on the maximum speed.					
				Cable outlet MiniCODER[2]				
				G Axial				
					Module [3]			
					3 m= 0.3			
					4 m= 0.4			
					5 m= 0.5			
						Connection type		
						K Flying lead[4]		
						Z 10-pin male connector (only available as cable length 100/120/200/250)		
							Cable length L	
							030 0.3 m	
							050 0.5 m	
							100 1.0 m	
							120 1.2 m	
							150 1.5 m	
							200 2.0 m	
							250 2.5 m	
								Cable design for temperature sensor (2 m)
								– Without temperature sensor cable
2444	_	_	_	_	_	_	_ _ _	_

(1) Other reference marks upon request
(2) Other cable outlets upon request
(3) Other modules upon request
(4) The delivery takes place with connected test connector from Lenord+Bauer.

4 Transportation, storage, checking scope of supply, repacking

⚠WARNING Magnetic field!

- Ensure that there is at least 30 cm 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.
- Transport and store the product only in the original packaging.

NOTICE Penetration of foreign bodies or liquids!

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

4.1 Transportation, storage

▶ Observe specified ambient data (Technical data MiniCODER → page 94f).

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

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 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 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.

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 module, the number of teeth, the reference mark and the width of the target wheel.

If no mobile service unit is available:

▶ Ensure that the factory settings of the MiniCODER match the application and the target wheel.

5.2 Preparing the mounting device

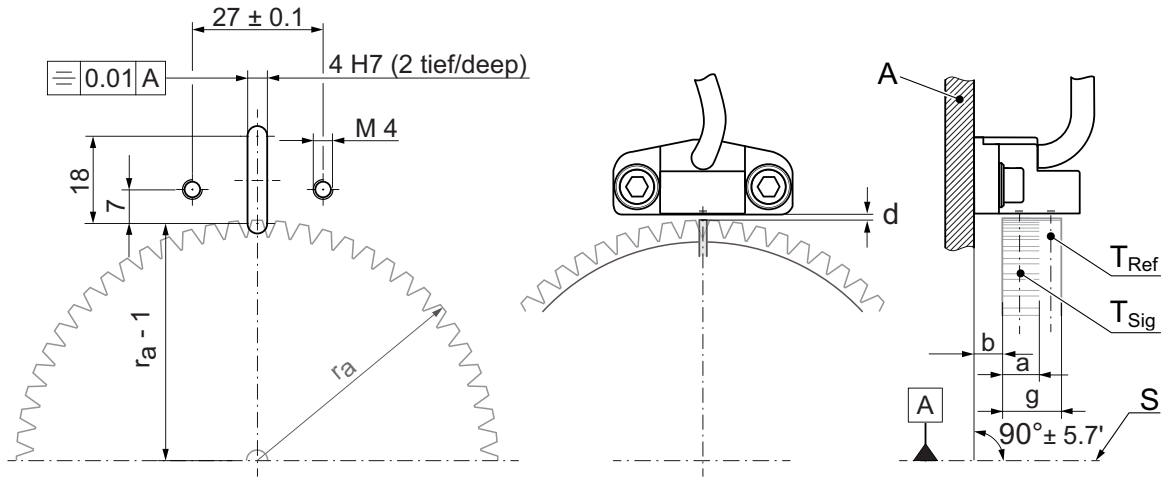
5.2.1 Tools

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

English

5.2.2 Determining installation dimensions

Hole pattern and installation dimensions

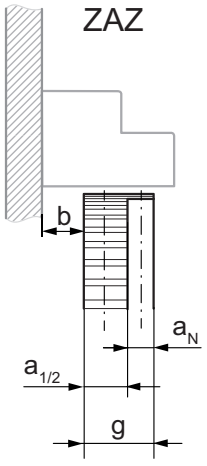


Hole pattern and installation dimensions

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 (→ page 81)
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 for standard target wheels

Dimension	ZAZ
g	10
$a_{1/2}$	6
a_N	4
b	7.5 ± 0.5



All dimensions in millimeters

Ensuring professional assembly

▶ Determine the installation dimensions of the measuring system (Fig. *Hole pattern and installation dimensions* → page 80).

▶ Ensure symmetrical installation (avoid possible mounting errors → page 65).

▶ 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 2444M␣␣␣3␣␣␣␣␣	0.3	0.15 mm ± 0.02 mm
GEL 2444M␣␣␣4␣␣␣␣␣	0.4	0.20 mm ± 0.02 mm
GEL 2444M␣␣␣5␣␣␣␣␣	0.5	0.20 mm ± 0.03 mm

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 and installation dimensions* → page 80).

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!

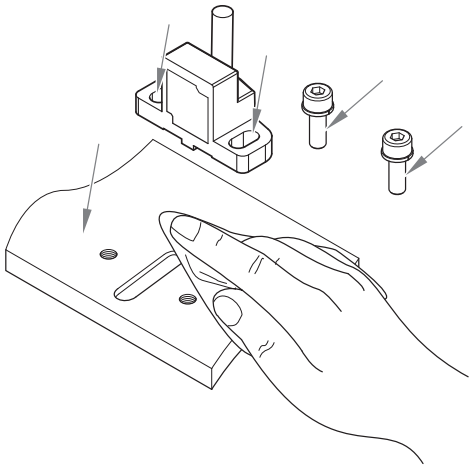
- Observe minimum bending radiuses.

5.4.1 Accessories, tools and consumables

- 2 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
  (for example *Loctite 274* 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.



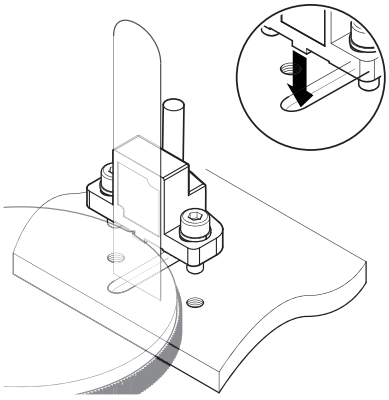
Cleaning the mounting surface

▶ 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.



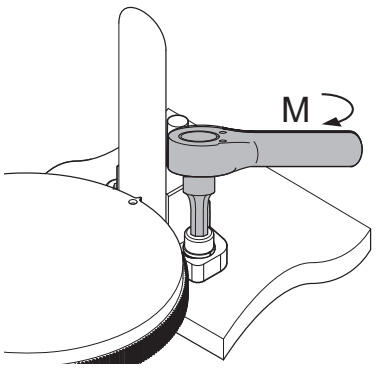
Positioning and inserting the MiniCODER

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.

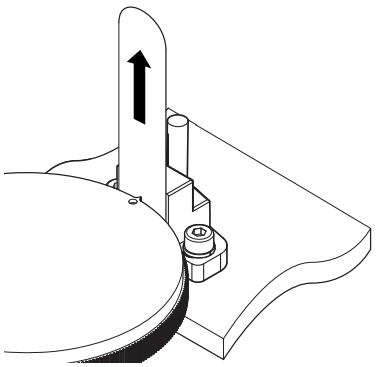
▶ Insert the MiniCODER with the two guide noses into the guide groove of the mounting surface and push the MiniCODER against the distance gauge.



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.



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 and configuring the measuring system

The measuring system can be tested and configured with the 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 55).

▶ Connect the MiniCODER to the mobile service unit.

Configuration of the measuring system if necessary

▶ Enter the tooth number.

▶ Enter the resolution.

Checking the measuring system

▶ Turn the target wheel and check the function of the MiniCODER and target wheel.

▶ Check assignment of the direction of rotation.

▶ If necessary, start a new calibration process, check the air gap and repeat the installation.

▶ Ensure that no error message is displayed (Alarm and warning table → page 72).

▶ Remove the mobile service unit.

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␣M␣␣␣␣K␣␣␣␣**: Remove the test connector and connect suitable connectors (connection and tools depend on the connectors used).

Connect the connector correctly to the connection cable of the MiniCODER according to the assignment (→ page 97) and in compliance with the EMC instructions (→ page 67f).

▶ **GEL 244␣M␣␣␣␣Z␣␣␣␣**: Connect the adapter cable (Accessories → page 96).

▶ Lay the cable in accordance with the EMC instructions (→ page 67f) and the bending radiuses (Accessories → page 96, Technical data MiniCODER → page 94).

▶ 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 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 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
  (for example *Loctite 274* 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.

▶ 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
  (for example *Loctite 274* depending on the location and purpose of use)
- Distance gauge supplied
- 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.
	Incorrect configuration of measuring system	▶ Connect the MiniCODER to the mobile service unit. ▶ Check the tooth number. ▶ Check the resolution. ▶ Check assignment of the direction of rotation. ▶ Check the function of measuring system. ▶ Analyze error messages (Alarm and warning table (→ page 72) and eliminate the cause of the error. ▶ Remove the mobile service unit.

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 99

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 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 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 to the factory settings with the mobile service unit.

7.2 Tools and consumables

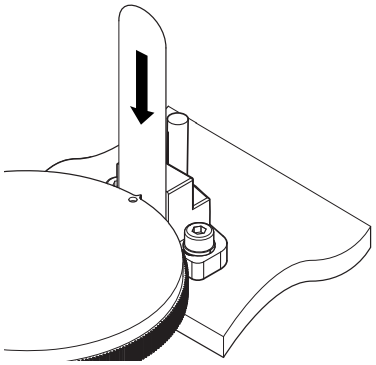
- Screwdriver (depending on the screw used)
- Distance gauge supplied

7.3 Disassembling the MiniCODER

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

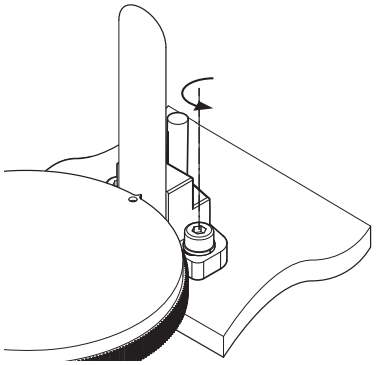
▶ Disconnect the connector.

▶ 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 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 2444M_ _ _3	**GEL 2444M_ _ _4**	**GEL 2444M_ _ _5**
Target wheel			
Material	Ferromagnetic steel		
Target wheel width	10.0 mm		
Reference mark	Tooth (**Z**)		
Module m(1)	0.3	0.4	0.5
Geometric data			
Nominal air gap	0.15 mm ± 0.02 mm	0.20 mm ± 0.02 mm	0.20 mm ± 0.03 mm

English

(1) Other modules upon request

9.2 Technical data MiniCODER

Electrical data	
Supply voltage U_B (polarity reversal protected, overvoltage protected)	5 V DC ± 5 %
Current consumption (without load)	≤ 80 mA
Digital interface	RS-485 with Mitsubishi protocol: MHSSI (Mitsubishi High Speed Serial Interface) 2.5 Mbit (RS-422/RS-485 compliant)
Signal identifiers of the interface	Request (RQ): Data request signal from the higher level control system Data (data): Data output from the MiniCODER as a response to the data request signal
Data transmission rate	2.5 Mbit/s
Power consumption without load	≤ 0.5 W
Power-on time	< 0.5 s
Mechanical data	
Housing material	Zinc die casting
Weight	30 g
Maximum permissible rotational speed	≤ 100,000 min^{-1} (1)
Cable data	
Cable structure (number of cores x core cross-section)	9 x 0.15 mm^2 [25 AWG]
Cable diameter	5 mm
Minimum bending radius	25 mm
Maximum permissible cable length	≤ 30 m (2)
Ambient data	
Working temperature range	0 °C to +70 °C
Operating and storage temperature range	-30 °C to +105 °C
Degree of protection	IP 68
Dielectric strength	500 V AC; as per DIN EN 61439-1

(1) Depending on the selected optional extras Mechanically permissible speed depending on the design of the target wheel (see Technical Information ZAx/ZFx (DS51–ZAx/ZFx).

(2) Connsider voltage drop on the power supply cable; recommended cable length: maximum 2.5 m (no twisted pair)

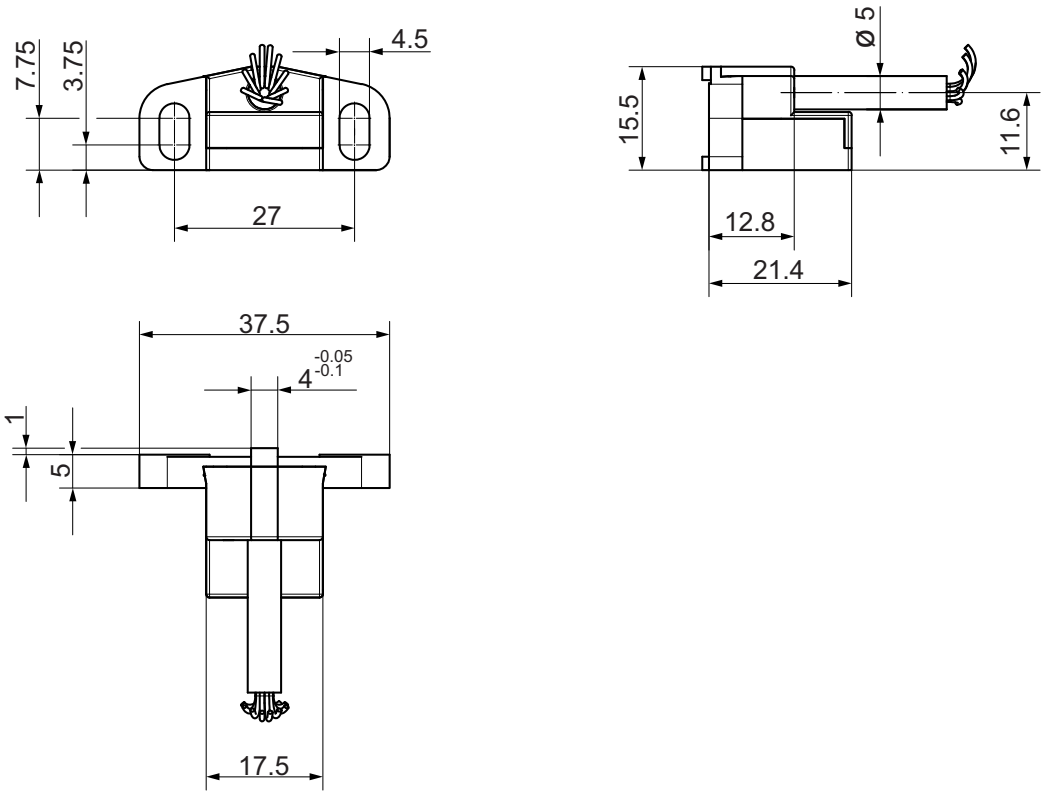
Ambient data	
Electromagnetic compatibility	Electromagnetic emission DIN EN 61000-6-4; DIN EN 61000-6-3 Electromagnetic immunity DIN EN 61000-6-2; DIN EN 61000-6-1
Vibration resistance	200 m/s^2 (EN 60068-2-6)
Shock resistance	2000 m/s^2 (EN 60068-2-27)
MTTF FIT	4,325,201 h at 55 °C 231.203 10^{-9} h^{-1} at 55 °C
Approvals	
European Economic Area	Conformity in accordance with EMC Directive 2014/30/EU CE

9.3 Dimensional drawing

All dimensions in millimeters

General tolerance DIN ISO 2768 – mK

GEL 2444␣␣␣G␣␣␣␣␣␣



9.4 Accessories

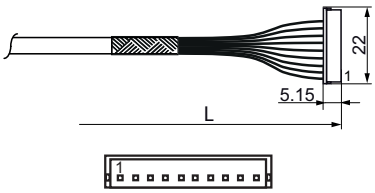
Accessories GEL 244␣M␣␣␣␣␣␣␣␣

Item no.:	Designation:
ZB2449M1	Adapter cable 3.0 m for **GEL 244␣M␣␣␣␣Z␣␣␣␣** (connection to Mitsubishi higher level control systems) Minimum bending radius static/dynamic: 15 mm/38 mm
ZB2449M3	Adapter cable 2.0 m for **GEL 244␣M␣␣␣␣Z␣␣␣␣** (connection to Mitsubishi higher level control systems) Minimum bending radius static/dynamic: 15 mm/38 mm
PK211C-244XM-E	PK211C-244XM-E (Ethernet), comprising: ● Mobile service unit GEL 211CST4E2M ● Universal adapter box, ZB2449M4 ● Power supply unit 5 V, ZB211CB ● Operating instructions, D-71B-211C or D-53B-211C ● Case, XW1303
PK211C-244XM-W	PK211C-244XM-W (WLAN), comprising: ● Mobile service unit GEL 211CST4W2M ● Universal adapter box, ZB2449M4 ● Power supply unit 5 V, ZB211CB ● Operating instructions, D-71B-211C or D-53B-211C ● Case, XW1303

10 Assignments

The connection cable screen is electroconductively connected to the MiniCODER housing.

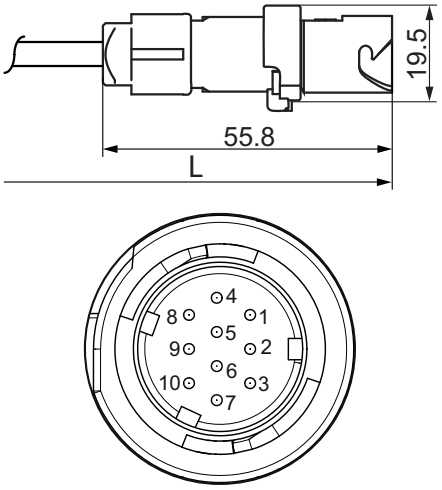
GEL 244_M____K___-

Flying lead (10-pin female connector[1]) (plug-in view)	Pin	Core color	Signal/Function	
 L = Cable length	1	red	U_B	+5 V supply voltage
	2	white	RQ+	Positive request signal
	3	brown	RQ-	Inverse request signal
	4	pink	Data+	Positive data
	5	black	Data-	Inverse data
	6	green	n.c.	unallocated
	7	gray	n.c.	unallocated
	8	yellow	n.c.	unallocated
	9	blue	0 V	GND
	10	unallocated		

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

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

GEL 244_M____Z___-

10-pin male connector (plug-in view)	Pin	Signal/Function	
 L = Cable length	1	n.c.	unallocated
	2	n.c.	unallocated
	3	RQ+	Positive request signal
	4	RQ-	Inverse request signal
	5	Data+	Positive data
	6	Data-	Inverse data
	7	U_B	+ 5 V power supply
	8	0 V	GND
	9	Screen	Screen
	10	n.c.	unallocated

English

11 Contact details

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

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

USA
Lenord+Bauer USA Inc.
32000 Northwestern Highway
Suite 150
Farmington Hills, MI 48334
USA
Phone +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
Phone +86 21 50398270
www.lenord.cn