Made in Germany

www.lenord.de



Technische Information

GEL SEK11

Induktiver Rotorpositionsgeber

VarioCODER Compact

D-01T-SEK11 | Stand 2026-11-02

LENORD +BAUER

Finding solutions. Founding trust.

Bewegungssensorik und integrierte Antriebstechnik

Allgemeines

- Kompakter, konfigurierbarer inkrementaler Hohlwellengeber zum Einbau in elektrische Antriebe
- Für die Erfassung von Pollage, Winkel und Drehzahl
- Hohe Gestaltungsfreiheit: kompakt, extrem flach, frei wählbare Form
- Maximale Effizienz und Regelungsqualität durch hochgenaue Regelung der Pollage
- Reduzierung von Entwicklungs- und Produktkosten



Eigenschaften

- Drehzahl: ≤ 100.000 min^{-1}
- Genauigkeit: typ. < 0,5° elektrisch
- Latenzzeit: < 5 µs
- Betriebstemperaturbereich: -40 °C ... +125 °C, kurzfristig bis +150 °C
- Integrierte Signalaufbereitung
- Leitungstreiber für Kabellängen bis zu 30 m
- Vorbereitet für ASIL C und ASIL D (interne Selbstdiagnose)
- Material des Rotors: Leitfähiges Material ≥ 35 µm (PCB, Aluminium, Stahl)

Vorteile

- Auf geringstem Raum mit hohen Montagetoleranzen in alle Motorkonstruktionen integrierbar
- Sofortige Winkelausgabe nach dem Einschalten ohne Referenzfahrt
- Hohe Genauigkeit ohne Kalibrierung
- Hohe Zuverlässigkeit gegenüber mechanischen Belastungen
- Erstmuster oder Prototypen kurzfristig verfügbar
- Preis / Leistung besser als bei einem Resolver aus der Massenproduktion
- Magnetfrei und unempfindlich gegenüber magnetischen Feldern
- Geringe Abmessungen, geringes Trägheitsmoment
- Große axiale und radiale Montagetoleranzen
- Wartungs- und verschleißfrei, da lagerloses System

Konfigurierbare Parameter:	
Polpaaranzahl	1 … 64
Außendurchmesser Stator	49 … 200 mm
Wellendurchmesser Rotor	2 … 140 mm
Befestigung Stator	2 … 32 Bohrungen oder Langlöcher
Befestigung Rotor	2 … 32 Schrauben / Kleben / Klemmen möglich
Steckerabgang	Tangential / Axial / Traversal
Ausgangssignal (Sin/Cos)	Single Ended / Differential

Einsatzgebiete

Industrie & Automatisierung

Servoantriebe & Motorfeedback:
- Rotorwinkelbestimmung für FOC Regelung (BLDC, PMSM, Synchronmotoren)
- Pollage Erfassung für initiale Kommutierung

Robotik & Handling:
- Gelenkwinkelrückführung in Robotern und Cobots
- Positionsfeedback in AMRs und AGVs

Automotive & Nutzfahrzeuge

Elektrische Antriebe:
- Rotorwinkelbestimmung in E Motoren
- Sin-/Cos Feedback für Inverterschaltungen

Fahrdynamik & Fahrzeugsteuerung:
- Winkel- und Positionserfassung in Nebenaggregaten
- Motorseitige Sensorik für Hybridmodule

E-Bikes, E-Scooter, leichte Elektrofahrzeuge:
- Rotorpositionssensorik in Radnabenmotoren

Nutzfahrzeuge & Landmaschinen:
- Positionsfeedback in Hydraulikpumpen und Nebenantrieben
- Überwachung von Fördereinheiten, Schnecken und Trommeln

Bahntechnik & Transport

Schienenfahrzeuge:
- Rotorpositionssensorik in hochdynamischen Traktionsmotoren

Förder- und Seilbahntechnik:
- Antriebsregelung an Umlenkscheiben
- Synchronlaufregelung mehrmotoriger Seilbahnsysteme

Maritime Anwendungen

Schiffsantriebe:
- Rotorpositionsfeedback für elektrische und hybride Schiffsantriebssysteme

Hilfsaggregate:
- Eingang-/Abtriebsdrehzahl für Pumpen, Kompressoren
- Schlupfüberwachung in mechanischen Kopplungen

Luft- und Raumfahrt

Flugzeugaktuatoren & UAV-Antriebe:
- Rotorpositionssensorik in BLDC/PMSM-Antrieben für Klappen, Fahrwerke

Satelliten & Space Robotics:
- Winkelmessung in Reaction Wheels und Solararray-Antrieben

Logistik & Fördertechnik

Förderbänder:
- Geschwindigkeits- und Regelrückführung in Distributionszentren
- Synchronisation von Transportstrecken

Automatische Lagersysteme:
- Winkel- und Lagenfeedback für Regalbediengeräte

Kran- und Hebesysteme:
- Positionssensorik für Hubwerke und Fahrwerke
- Steuerung von Fahr- und Drehbewegungen

Technische Daten

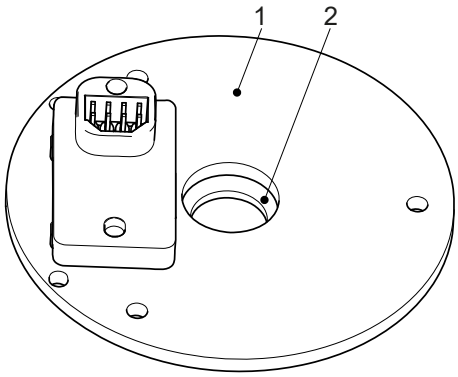
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung U_B (kurzschlussfest)	5 V DC
Stromaufnahme I_B (ohne Last)	< 30 mA
Ausgangssignale sin/cos (kurzschlussfest)	Single ended: Zwei um 90° versetzte Sinussignale Differentiell: Zwei um 90° versetzte Sinussignale und deren inverse Signale
Ausgangssignalpegel (Single Ended) (1)	2 V_{SS}
Genauigkeit pro Periode	typ. < 0,5° elektrisch
Latenzzeit	< 5 µs
Periodenanzahl pro mechanischer Umdrehung	1 ... 64
Frequenzbereich	0 ... 10 kHz
Empfohlener Ausgangsstrom	< 5mA
Mechanische Daten Einbaugeber	
Masse	< 100g (2)
Luftspatlt (nominell)	2,0 mm
Mechanische Daten Stator	
Material	Kunststoff; Elektronik im Kunststoffgehäuse
Außendurchmesser D_{OS}	49 … 200 mm
Befestigungsarten	Schraubbefestigung, Klebung, Klemmung
Axiale Bauhöhe	mindestens 12,1 mm
Mechanische Daten Rotor	
Material	Leitfähiges Material ≥ 35 µm (PCB, Aluminium, Stahl)
Drehzahl (3)	≤ 100.000 min^{-1}
Wellendurchmesser D_{IR}	2 … 140 mm
Umweltprüfungen	
Betriebstemperaturbereich	-40 °C ... +125 °C gemäß ISO 16750-4:2010, kurzfristig bis +150 °C (4)
Lagertemperaturbereich	-40 °C ... +125 °C
Schutzart	IP 30 (höhere auf Anfrage)
Isolationsfestigkeit	ISO 16750-1 ... ISO 16750-5
Elektromagnetische Verträglichkeit	DIN EN 61000-4-4; DIN EN 61000-4-2; ISO 10605 ECE-R10
UN ECE R10 Rev.6:2019-10	ISO 11452-2:2004-11 (ALSE); ISO 11452-4:2011-12 (BCI) DIN EN 55025:2003-11
Vibrationsfestigkeit	DIN EN 60068-2-64; DIN EN 60068-2-6 ; ISO 16750-3
Schockfestigkeit	DIN EN 60068-2-27 ; ISO 16750-3
Chemische Belastung	ISO 16750-5
MTTF-Wert	≥ 3.000.000 h bei 55 °C

(1) abhängig von Ausgangsstrom und Temperatur
(2) abhängig von der Konfiguration (insbesondere des Durchmesser und Material des Rotors)
(3) abhängig von Polpaarzahl, Befestigungsart, Durchmesser und Material
(4) abhängig von der Verfügbarkeit der Sicherheitsfunktion, dem Einsatztemperaturbereich und der Lebensdauer (MTTF-Wert)

Der Einbaugeber wird an den allgemein gültigen Eigenschaften beispielshaft erklärt. Auf Grund einer Vielzahl verschiedener Konfiguration können einzelne technische Spezifikationen abweichen. Diese sind vollständig in der technischen Zeichnung für den konfigurierten Einbauger aufgeführt.

Aufbau des Einbaugebers

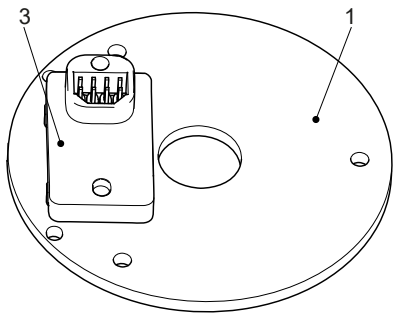
Der induktive Rotorpositionsgeber besteht aus einem Stator und einem Rotor. Dieses kompakte System eignet sich besonders gut für die Integration in elektrischen Antrieben mit hohen Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit. Durch die Konfiguration von Durchmesser, Periodenanzahl und die schmale Bauform lässt sich der Einbaugeber in nahezu jeder Umgebung einbinden. Das berührungslose und verschleißfreie System benötigt keine Lager oder Kupplungen. Die vollständige Abtastung über mechanische 360° führt zu einer hohen Montagetoleranz ohne die Funktion und Genauigkeit wesentlich zu beeinflussen. Die interne Signalauswertung und -aufbereitung liefert Signale welche in gängigen Eingängen direkt ohne Mehraufwand weiterverarbeitet werden können. Die sin/cos-Signale sind auch bei hohen Montagetoleranzen nahezu offsetfrei und amplitudenstabil. Selbst bei hohen Drehzahlen und extremen Temperaturen werden stabile Signale ausgegeben und erlauben über den gesamten Arbeitsbereich eine präzise und zuverlässige Bestimmung von Pollage und Drehzahl.



1 Stator
2 Rotor

Stator

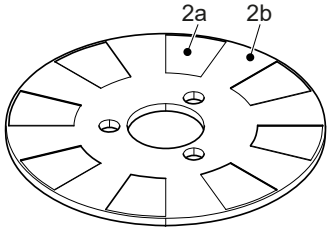
Der Stator besteht aus einer Leiterplatte mit aufgesetztem Gehäuse zum Schutz der Elektronikkomponenten. Die große Bohrung ermöglicht die Durchführung von Wellen mit großen Durchmessern. Der Stator wird zum Beispiel am Gehäuse des Antriebs, durch eine auf die Leiterplattengröße angepasste Anzahl von Schrauben, befestigt. Der elektrische Anschluss des Stators erfolgt über einen Steckverbinder (axialer, tangentialer oder traversaler Steckerabgang). Lediglich in einem definierten Kreis und in einem definierten Bereich der Anschlusstechnik muss ein Sicherheitsabstand zur Elektronik und zum Drehgebersystem eingehalten werden.



1 Stator
3 Gehäuse

Rotor

Der Rotor kann eine dünne Platte sein, auf der sich leitfähige und nicht leitfähige Oberflächensegmente abwechseln. Die Anzahl der Segment-Paare muss mit der Anzahl der Polpaare auf dem Stator übereinstimmen. Im einfachsten Fall kann eine Leiterplatte verwendet werden, bei der Kupferflächen die Ermittlung der Rotorposition ermöglichen. Der Rotor kann auch komplett aus leitfähigem Material wie Aluminium oder Stahl bestehen.
Grundsätzlich können auch Oberflächenstrukturen bestehender Rotorkomponenten abgetastet werden. Dadurch werden mechanische Schnittstellen verhindert und Tolerantketten kurz gehalten. Die Kosten reduzieren sich und die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems wird zusätzlich erhöht.



Beispiel Rotor mit 8 Polpaaren

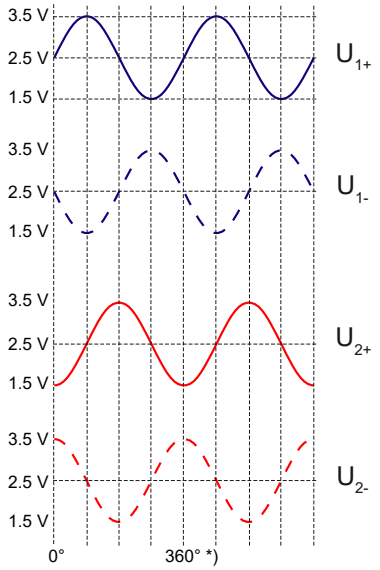
2 Leitende Oberflächensegmente (zum Beispiel Kupferfläche einer Leiterplatte)
2b Nichtleitende Oberflächensegmente (zum Beispiel Leiterplattenmaterial)

Ausgangssignale

Die Anzahl der Poolpaare auf dem Einbaugeber entspricht der Anzahl der Sinus/Cosinus-Perioden.

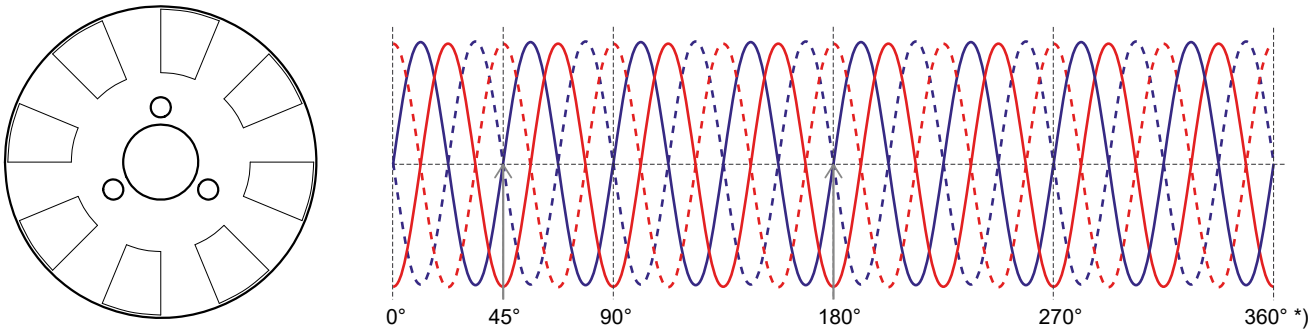
Ausgangssignale für die Anwendung mit einem Polpaar

Differentielle Ausgangssignale



Wenn Single ended Ausgangssignale (also nicht differentiell sondern nur U_{1+} und U_{2+}) verwendet werden, dann ist sicherzustellen, dass die Anschlüsse für die Signale U_{1-} und U_{2-} nicht angeschlossen sind.

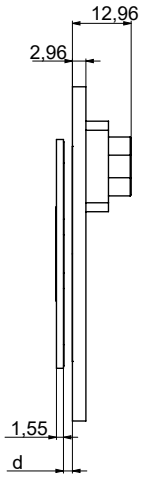
Anwendungsbeispiel: Rotor mit acht Polpaaren



*) 360° 1 mechanische Umdrehung

Montage und Einbau

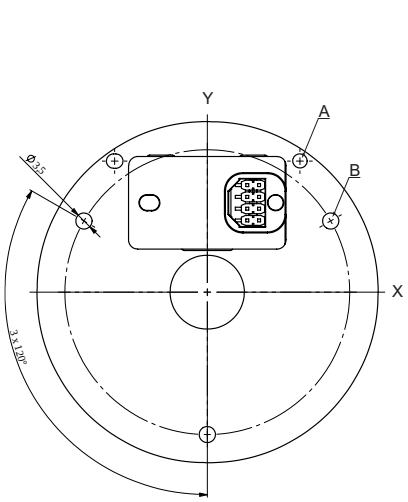
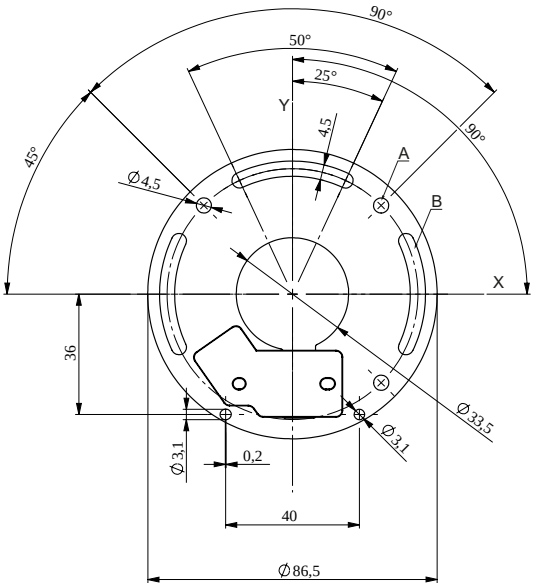
Einbau

Rotor hinter dem Stator	
	1 Stator 2 Rotor d Luftspalt

Der Einbaugeber wird mit einem nominellen Luftspalt von 2 mm ausgeliefert. Abweichungen von diesem Maß verändern die Amplituden der Ausgangssignale. Luftspaltänderungen von 0,5 mm beeinflussen die Interpolationsfähigkeit nur geringfügig.

Montage des Stators

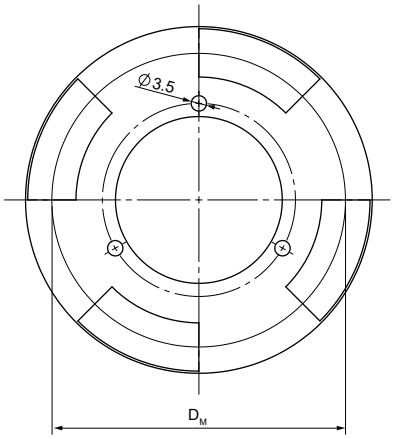
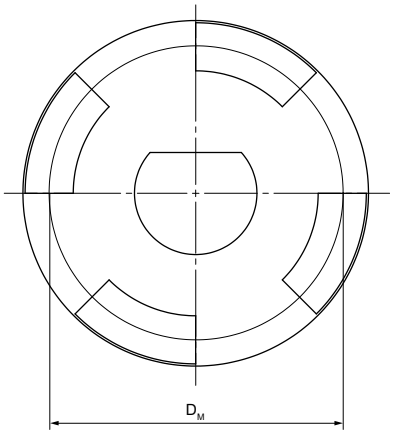
Die Montage des Stators findet über die frei wählbare Anzahl an Schraubbefestigungen statt. Die Befestigungsbohrungen sind beispielsweise für M3-Schrauben bzw. M4-Schrauben vorgesehen. Dabei wird unterschieden, ob die Nulllage des Stators elektrisch am Controller/Inverter (Variante 1) oder mechanisch am Sensor (Variante 2) mit der Pollage des Rotors des Antriebssystems abgestimmt wird.

Montagebeispiel mit 3 Befestigungsbohrungen (Abstand jeweils 120°)	
Variante 1	Variante 2
	
A Interne Zentriebohrungen (2x)	**B** Befestigungsbohrungen

Abweichungen von 0,5 mm in X- oder Y-Richtung (Koaxialität) haben keinen wesentlichen Einfluss auf die Genauigkeit des Systems.

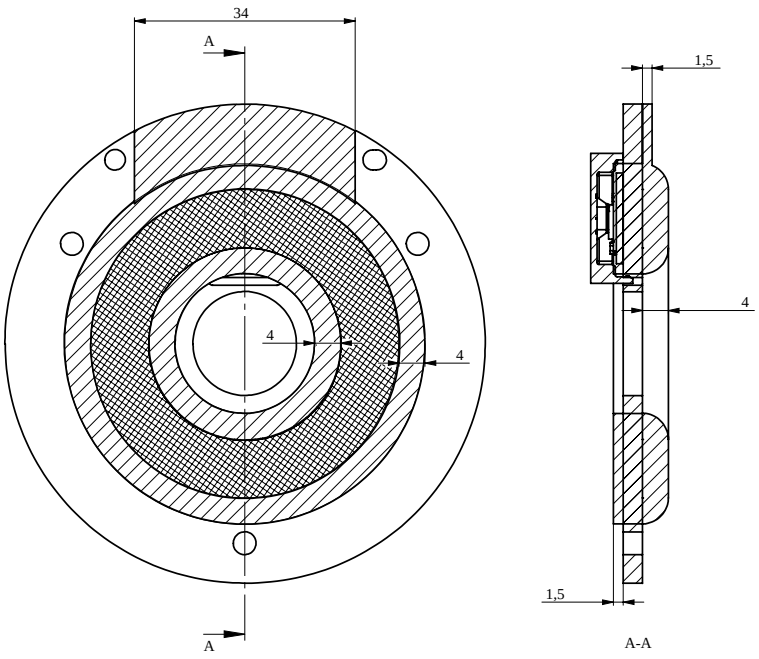
Montage Rotor

Die Montage des Rotors findet in Variante 1 über die konfigurierbare Anzahl an Schraubbefestigungen statt. Die Befestigungsbohrungen sind für M3-Schrauben vorgesehen. Variante 2 zeigt die Möglichkeit, den Rotor zu klemmen und zu kleben. Die direkte Integration des Rotors in die Applikation ist möglich.

Beispiel Variante 1	Beispiel Variante 2
	
D_M Mittendurchmesser Rotor	

Sicherheitsanstände Stator

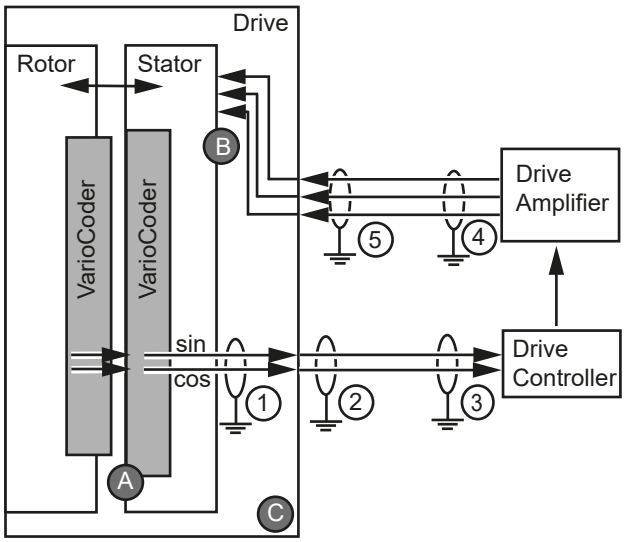
In einem Abstand von 4 mm um das Spulensystems des Stators sind keine leitfähigen Konturen erlaubt. Der Abstand am Gehäuse des Stators und elektrisch leitfähigen Materialien muss > 1,5 mm betragen.



Montagehinweise
- Empfehlung Kabelfixierung: 80 mm ab Steckverbinder
- Anzugsdrehmoment für M3-Schrauben: 1,3 Nm

Schirmkonzept

Der Einbaugeber verursacht selbst keine elektromagnetischen Störungen und ist selbst hinreichend unempfindlich gegenüber Störungen an seiner Montageposition. Für das Anschlusskabel des Einbaugebers kann je nach Applikation die durchgängige Integration in das Schirmkonzept des Antriebssystems erforderlich sein. Das elektromagnetische Umfeld des Antriebssystems bleibt vom Einbaugeber unberührt.



Besondere Montagegegebenheiten	
A	Räumliche Umgebung des VarioCoders
B	Antriebszuleitung
C	Gehäuse des Antriebs

Gesondert betrachtete Schnittstellen	
1	Elektrischer Anschluss am VarioCoder
2	Anschluss zwischen Motor und Einbaugeber
3	Eingang an Motorsteuerung
4	Ausgang Leistungskabel am Antriebsverstärker
5	Eingang Leistungskabel am Motor

Schematische Beispielabbildung

Trotz der hohen Störfestigkeit kann je nach Applikation für den Einbaugeber die Integration in ein Schirmkonzept erforderlich sein.

Je nach Montagegegebenheiten (A, B und C) des Einbaugebers müssen unterschiedliche Bedingungen beim Schirmkonzept beachtet werden.

Insbesondere die die Schirmanbindungen an den Positionen 1, 2, 3, 4 und 5 müssen je nach Möglichkeiten und Gegebenheiten in der Applikation gesamtheitlich betrachtet werden um eine ungünstige Konstellationen zu vermeiden.

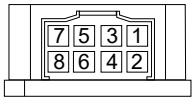
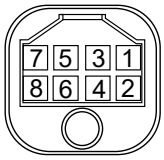
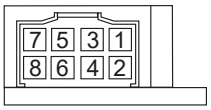
Während der Konfiguration des Einbaugebers und auch darüber hinaus unterstützt Lenord+Bauer mit umfangreichem Wissen und Erfahrung bei der Einbindung des Einbaugebers in das Schirmkonzept der Applikation.

Anschlussbelegung und Zubehör

Steckverbinder am Stator

Anschlussbelegung

8-polig, Stift (Steckansicht)

Tangentialer Steckerabgang	
Axialer Steckerabgang	
Traversaler Steckerabgang	

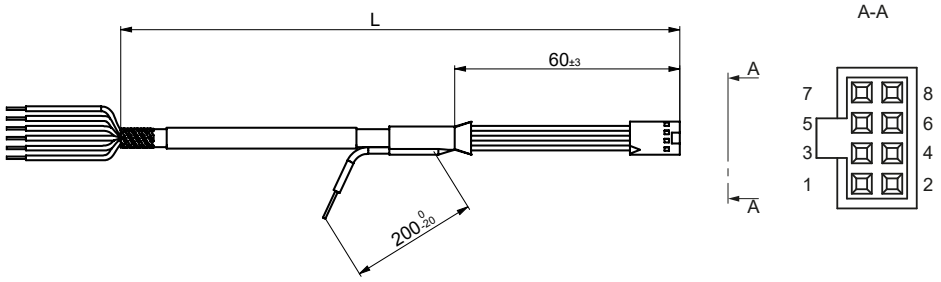
Pin-Belegung	Signalbezeichnung
1	nicht belegt
2	nicht belegt
3	U_{1+}
4	U_{1-}
5	U_{2+}
6	U_{2-}
7	GND
8	U_B

Wenn Single ended Ausgangssignale (also nicht differentiell sondern nur U_{1+} und $_{U2+}$) verwendet werden, dann ist sicherzustellen, dass die Anschlüsse für die Signale U_{1-} und U_{2-} nicht angeschlossen sind.

Zubehör

Starter Kit GGPOSE001

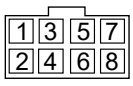
Artikel	Länge L	Querschnitt	Signal	Anmerkung
ZKSEK10Y00000	3000 mm	0,25 mm²	Differentiell	6-adrig
ZKSEK10Y00002	3000 mm	0,25 mm²	Single ended	4-adrig
ZKSEK10Y00003	3000 mm	0,50 mm²	Differentiell	6-adrig
ZKSEK10Y00004	3000 mm	0,50 mm²	Single ended	4-adrig



Der Einbaugeber verursacht selbst keine elektromagnetischen Störungen und ist selbst hinreichend unempfindlich gegenüber Störungen an seiner Montageposition. Für das Anschlusskabel des Einbaugebers kann je nach Applikation die durchgängige Integration in das Schirmkonzept des Antriebssystems erforderlich sein.

Zum Testen der Anwendung bietet Lenord und Bauer daher ein Anschlusskabel mit Schirmanschlusslitze an. In den meisten Fällen wird diese nicht benötigt.

8-polig, Buchse (Steckansicht)
Typ: AMPMODU MODU IV/V, Bestell-Nummer: 104483-1, Hersteller: TE Connectivity



Pin-Belegung	Signalbezeichnung	Aderfarbe
1	nicht belegt	-
2	nicht belegt	-
3	U_{1+}	weiß
4	U_{1-}	braun
5	U_{2+}	gelb
6	U_{2-}	schwarz
7	GND	blau
8	U_B	rot

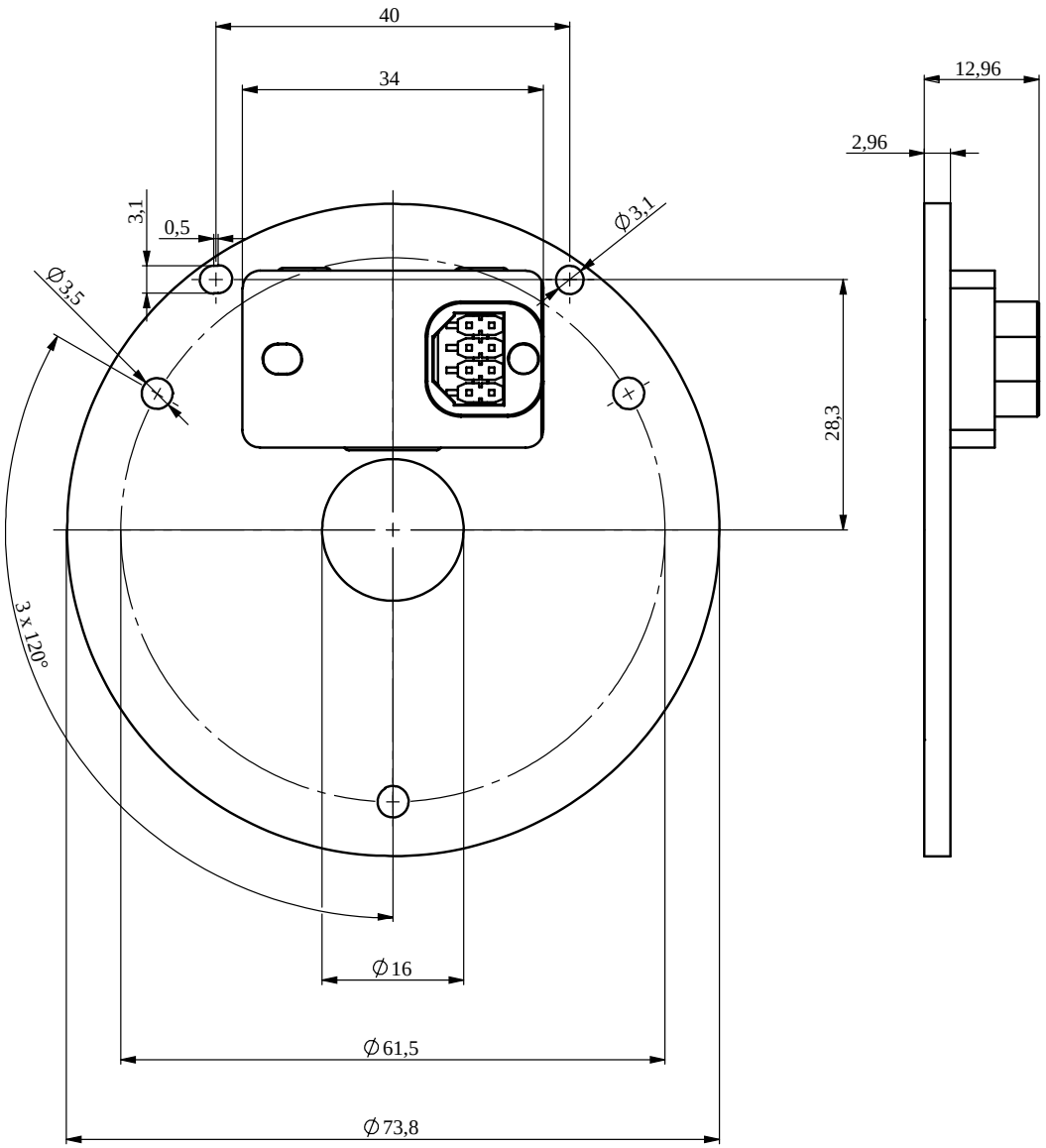
Entriegelungswerkzeug	
ZBSEK10Y00002	Bei der Demontage des Anschlusskabels vom Steckerabgang wird empfohlen das Entriegelungswerkzeug zu nutzen, um Beschädigungen zu vermeiden.

Maßbilder

Alle Maße in Millimeter, Allgemeintoleranz DIN ISO 2768 mK

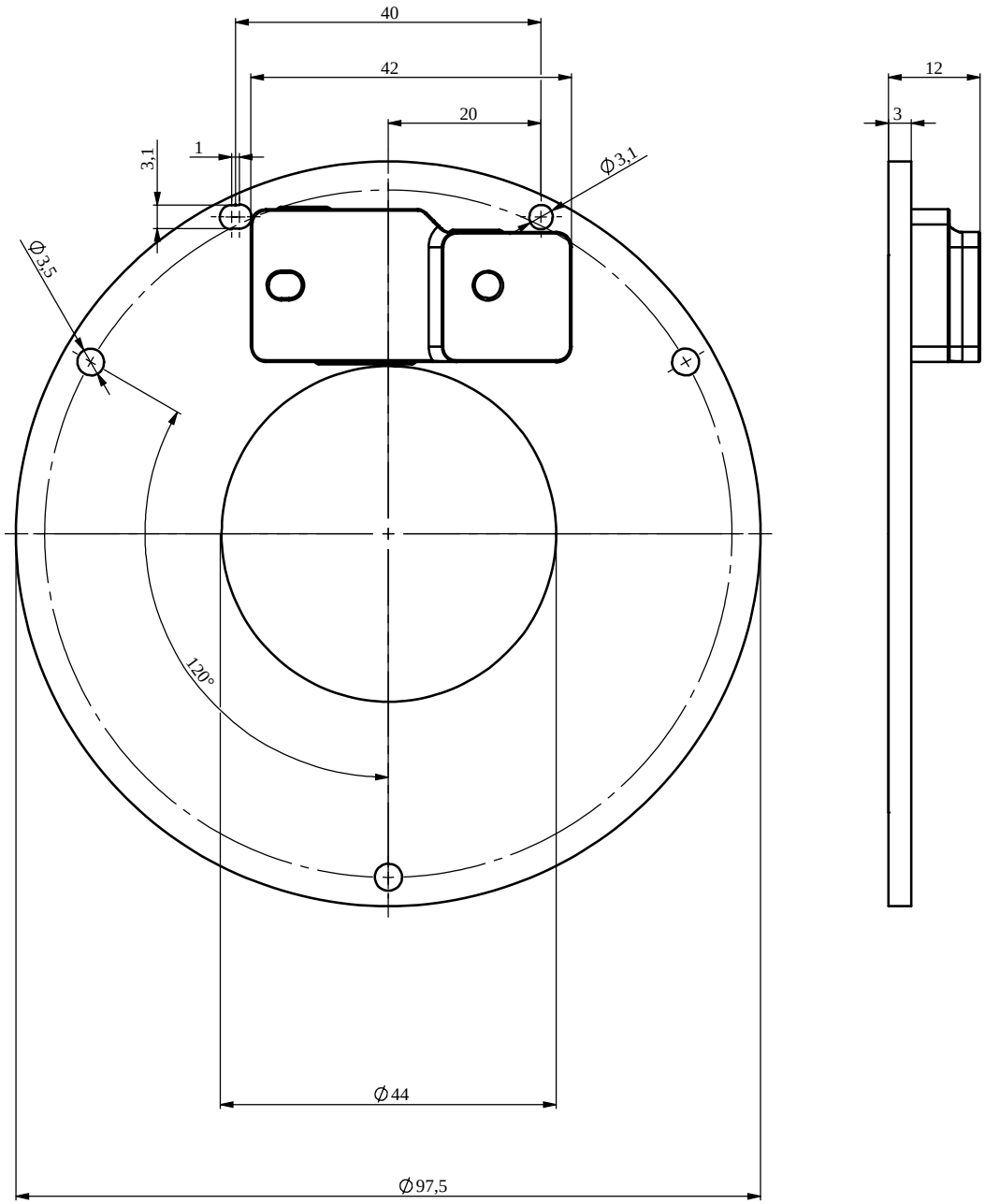
Axialer Steckerabgang

Beispiel mit 3 Befestigungsbohrungen (Abstand jeweils 120°)



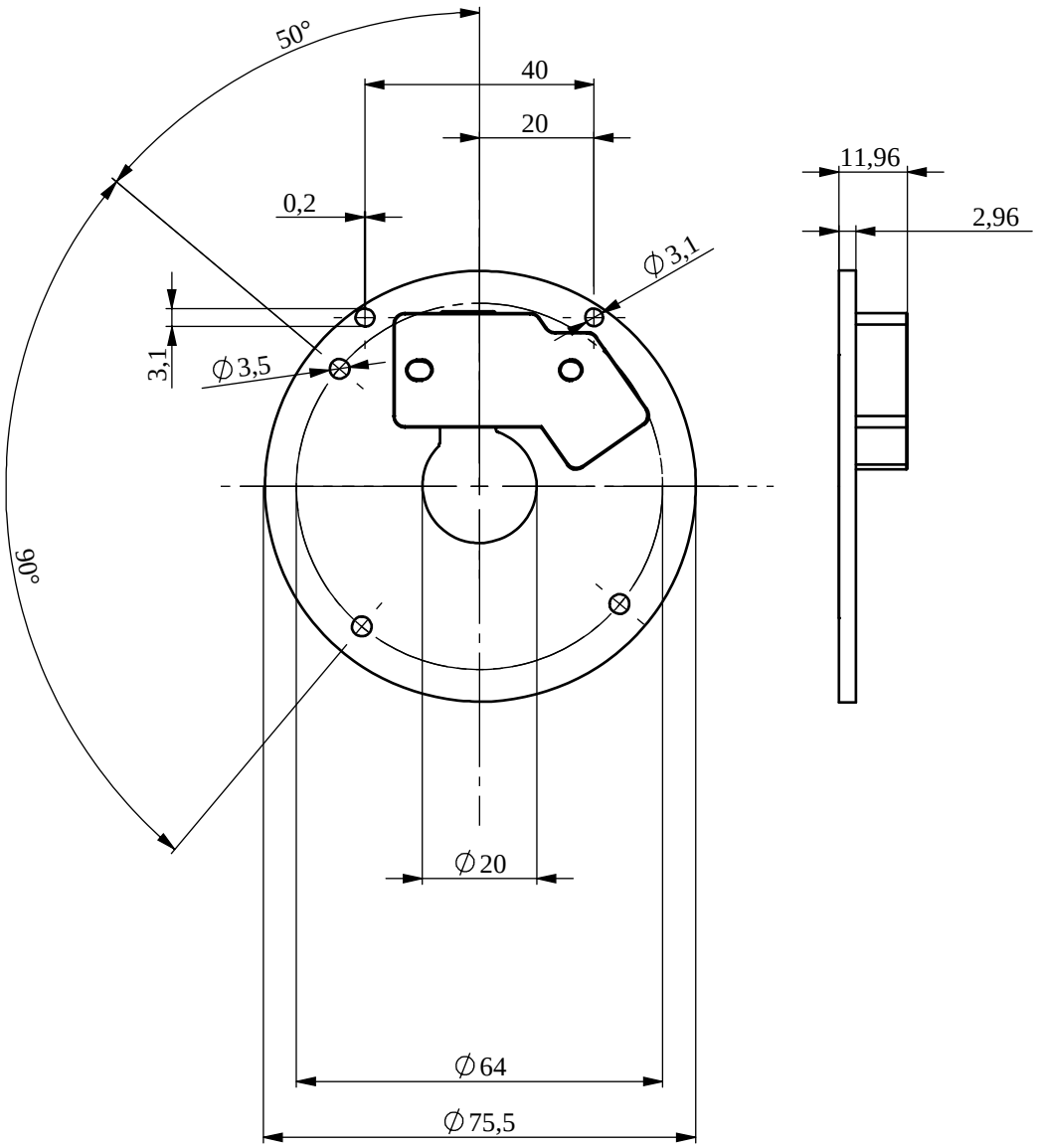
Tangentialer Steckerabgang

Beispiel mit 3 Befestigungsbohrungen (Abstand jeweils 120°)



Traversaler Steckerabgang

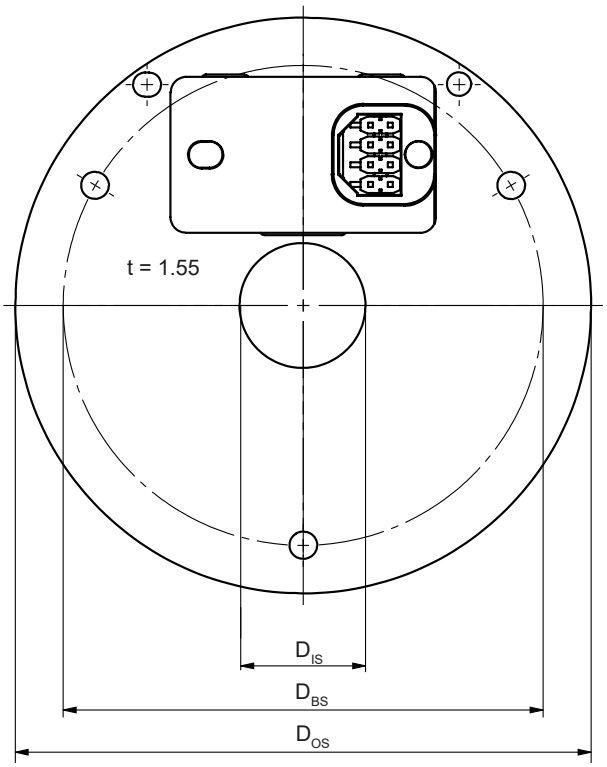
Beispiel mit 4 Befestigungsbohrungen



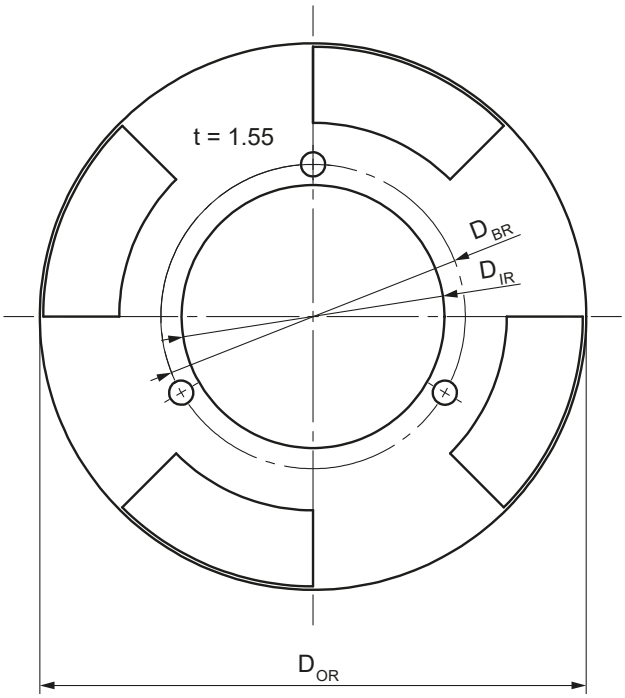
Konfigurierbare Durchmesser

Beispiel mit 3 Befestigungsbohrungen

Stator



Rotor



Maße

Stator		Rotor	
D_{OS}	49 … 200 mm	D_{OR}	31 … 179 mm
D_{BS}	42 … 190 mm	D_{BR}	8 … 144 mm
D_{IS}	6 … 176 mm	D_{IR}	2 … 140 mm

Sie haben besondere Anforderungen an Wellendurchmessern, Montagelösungen, Geberform, Anzahl der Polpaare, Kabelschutz, Kabelabgang, Steckerkonfektionierung oder Abtastung leitfähiger Strukturen auf einer Rotorwelle? Sprechen Sie uns an. Wir entwickeln mit Ihnen die optimale Lösung für ihre Applikation und geben Ihnen Hinweise für eine möglichst kosteneffiziente Anpassung. Kontaktangaben: support@lenord.de oder +49(0)208 9963-215

Europa

Deutschland

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

Italien

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

Spanien

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

Nordamerika

USA

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

Asien

China

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

Indien

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

Zertifizierte Qualität für Ihre Sicherheit

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

LENORD +BAUER
Finding solutions. Founding trust.