Made in Germany

www.lenord.com

Produktprogramm

Fahrzeugsensorik

für elektrische Traktionsantriebe

- Schienenverkehr
- Verpackungsmaschinen
- Werkzeugmaschinen
- Allgemeiner Maschinenbau
- Regenerative Energien
- **E-Mobilität**
- Maritime Anwendungen

Bewegungssensorik und integrierte Antriebstechnik

LENORD +BAUER

Finding solutions. Founding trust.

Seit 40 Jahren unser Metier

Sensoren in elektrischen Fahrzeugantrieben

Die Zukunft des Fahrzeugantriebs ist elektrisch: Der Motor von Elektrofahrzeugen ist emissionsfrei, leise und weniger wartungsintensiv. Die effiziente Regelung der Antriebe mit hochauflösenden Sensoren ist essenziell. So wird nicht nur die Leistung und Zuverlässigkeit der Motoren gesteigert, sondern auch die Energieeffizienz erhöht.

Wir bieten Ihnen die passenden Lösungen sowohl für Synchron- als auch für Asynchronmotoren. Unsere Systeme sind für die Anforderungen der Norm ISO 26262 (ASIL) vorbereitet.

Vertrauen Sie auf unsere Expertise in der Antriebstechnik, denn wir beliefern seit Jahrzehnten Motorenhersteller und sind anerkannter Entwicklungspartner und Systemlieferant für individuelle Applikationen. Wir bringen Ihre technologischen und ökonomischen Systemanforderungen in Einklang.

Von der Klein- bis zur Großserie: Unsere robusten, langlebigen und zuverlässigen Produkte sind zukunftsweisende Lösungen aus einer Hand!

Ihre Vorteile auf einen Blick

- Schnelle C-Muster-Entwicklung
- Erprobte Qualität
- Kundenspezifische Fertigung (CtO)
- Zukunftsfähige Entwicklung

Erstklassige Sensoren für erstklassige Antriebe

Wir sind Serienlieferant für die NIO Plattform. Über 150.000 Sensoren sind bereits im Einsatz und haben sich bewährt. Vertrauen auch Sie auf unsere Expertise in der Elektromobilität!

Für alle Anwendungen die passende Lösung

Elektrische Antriebsmotoren werden kompakter, es gilt, immer mehr Leistung pro Kilogramm Antriebsgewicht unterzubringen. Moderne Sensorik muss sich diesen Anforderungen flexibel anpassen können.

Unser Credo: Wir passen uns dem Motor an, nicht der Motor unserem Sensor.

Zentralmotor

Personenbeförderungsfahrzeuge
Werden Anforderungen an die Antriebseffizienz und den Fahrkomfort gestellt, sind Drehzahlsensoren mit integrierter Impulsvervielfachung der richtige Ansatz. So lassen sich Robustheit und Zuverlässigkeit mit erhöhter Auflösung vereinen. Durch sie lässt sich der Energieverbrauch des Motors und dessen Geräuschentwicklung durch Drehmomentwelligkeit senken.

Präzise Leistungssteuerung für ein störungsfreies Anfahren unter Belastung

In-Wheel Motor

Fahrzeugplattformen
Die kompakten, induktiven Sensoren lassen sich einfach in Motorkonstruktionen integrieren, in denen wenig Einbauraum vorhanden ist und in denen jedes Gramm Gewicht zählt. Die hohe Genauigkeit und die erreichbare Auflösung des Sensors ermöglicht sicheres und effizientes Torque-Vectoring, z. B. bei Einzelradantrieben in Fahrzeugplattformen.

Flexible Einbaumöglichkeiten in unterschiedlichste Motorsituationen

Zwillingsmotor

Schwertransporter
An große Elektromotoren in Industriefahrzeugen werden besondere Anforderungen hinsichtlich Effizienz und Lebensdauer gestellt. Der Einsatz von genauen und hochauflösenden Sensoren ermöglicht den vibrationsarmen Motorbetrieb auch in besonderen Beanspruchungssituationen, wie z. B. bei extrem langsamen Rangierfahrten unter hoher Last.

Effektive Energienutzung für Langstreckeneinsätze

Hydraulikmotor

Arbeitsmaschinen
Ganz gleich für welchen Zweck, mobile Arbeitsmaschinen müssen leistungsfähig, stets verfügbar und zuverlässig sein. Dabei werden sie meist unter extremen Umweltbedingungen eingesetzt. Die robusten Sensoren von Lenord+Bauer sind hier optimal geeignet, da ihnen Staub, Feuchtigkeit, starke Temperaturschwankungen, Schockbelastungen und Vibrationen nichts anhaben können.

Widerstandsfähig gegen Extrembelastungen wie Temperaturwechsel und Erschütterungen

Ob asynchron oder synchron

in beiden Systemen zuhause

Die Effizienz, Geräuschentwicklung und Haltbarkeit von elektrischen Traktionsmotoren sind abhängig von der Regelgüte. Unsere Drehzahlsensoren und Rotorpositionsgeber liefern Ihnen hochgenaue Feedback-Daten zur Geschwindigkeits- und Drehmomentregelung der Antriebe.

Der konfigurierbare, induktive Rotorpositionsgeber liefert stabile, offsetfreie Sinus- und Cosinus-Signale entsprechend der Polpaarzahl der Synchronmaschine. Diese Signalgüte ist entscheidend für eine optimale Analog-/Digitalwandlung des Controllers, denn Offsets und Amplitudenfehler führen zu einer fehlerhaften Quantifizierung und damit fehlerhaften Berechnung des Winkels. Das hat direkten Einfluss auf die Regelgüte des Antriebs.

Die kompakte Bauweise, die Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Streufeldern sowie die kostengünstige Aufbau- und Verbindungstechnik machen ihn zu der überlegenen Alternative zu heute üblichen Resolversystemen.

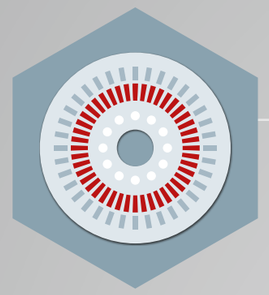
Sie setzen Asynchronmotoren in Ihren Fahrzeugen ein? Dann vertrauen Sie auf unsere robusten Inkrementalgeber. Diese liefern AB-Signale und sind optional dank Eigendiagnosefähigkeit oder definierten Stillstandsignalen für sicherheitskritische Anwendungen geeignet.

Profitieren Sie von unseren einfach zu montierenden Sensoren. Mit unseren web-basierten Support-Tools überprüfen Sie zudem schnell und zuverlässig die Einbaugenauigkeit.

Gorodenkoff – stock.adobe.com

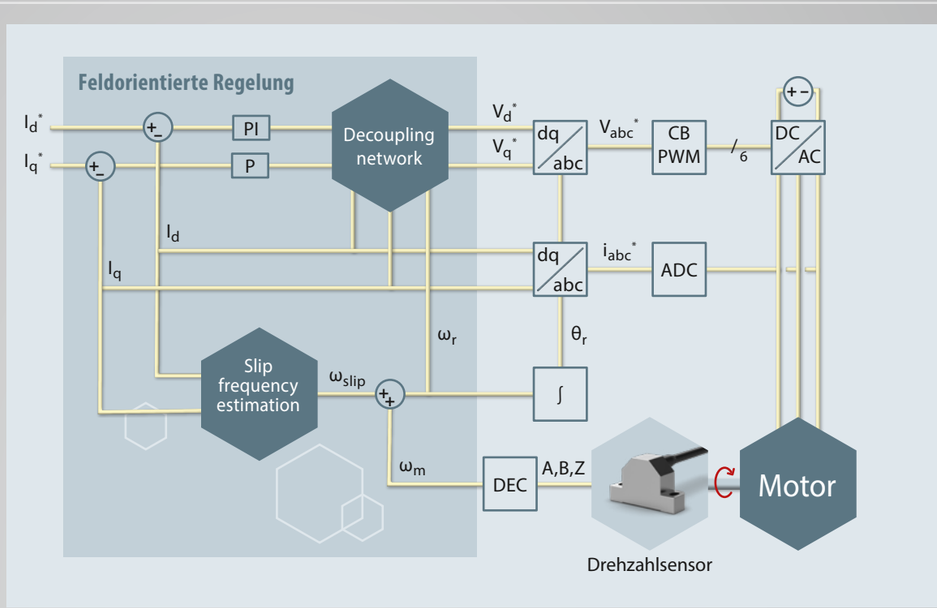
Platzsparende Lösung auch für Hybridmotoren

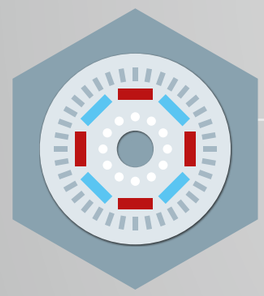
Profitieren Sie von gesteigerter Konstruktionsfreiheit und bauen Sie den Sensor dort ein, wo es Ihnen am besten passt!



Aufbau Asynchronmaschine

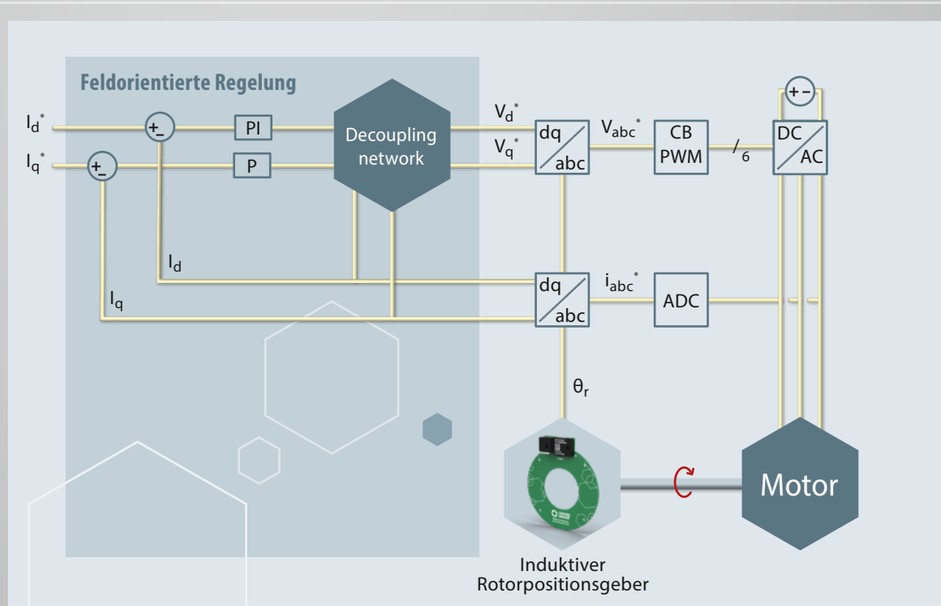
Asynchronmotoren benötigen die Rotorgeschwindigkeit des Motors zur Berechnung des Magnetflusswinkels am Rotor. Je hochauflösender die Signale des Drehzahlsensors sind, desto schneller werden kleinste Geschwindigkeitsabweichungen erkannt. Die feldorientierte Regelung reagiert optimal und sorgt für einen vibrationsarmen Lauf.





Aufbau Synchronmaschine

Bei Synchronmaschinen liegt am Motorrotor bereits ein definiertes Magnetfeld an, meistens erzeugt durch Permanentmagneten. Hier kann die feldorientierte Regelung direkt mit dem Rotorwinkel erfolgen, da dieser gleich dem Magnetflusswinkel ist. Je kleiner und genauer die kleinste Winkelveränderung gemessen werden kann, desto besser kann die feldorientierte Regelung für einen vibrationsarmen Lauf sorgen.



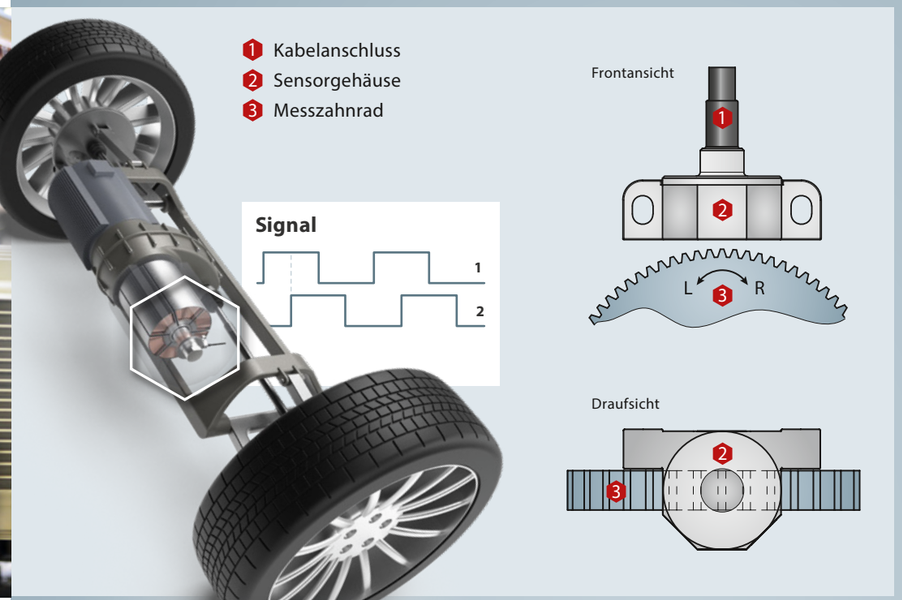
Kraft ist nichts ohne Kontrolle

Für jeden Motor den passenden Sensor

Elektrische Fahrzeugantriebe werden im Betrieb unterschiedlichen Belastungssituationen ausgesetzt. So stellen Stop-and-Go-Verkehr, starke Beschleunigungen, das Auffahren auf einen Bordstein oder das „Segeln“ unter wenig Last bei konstanter Geschwindigkeit sehr unterschiedliche Ansprüche an die Dynamik und Güte der Antriebsregelung. In allen Situationen ist es das Ziel, möglichst Drehmomentwelligkeiten zu vermeiden, da diese zu störenden Vibrationen und Geräuschen führen. Gleichzeitig würde Energie verschwendet und damit die Reichweite bei batteriegespeisten Antriebssystemen verringert.

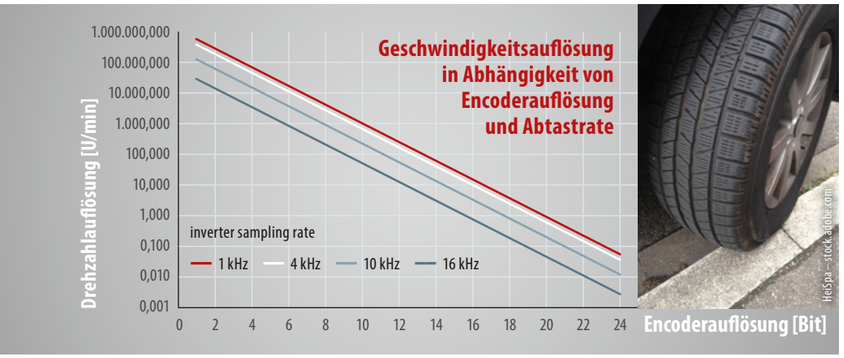
Eine wichtige Komponente stellt in diesem Zusammenhang das Motorfeedbacksystem dar. Je genauer und schneller die Slipfrequenz bei Asynchronmaschinen und der Rotorlagewinkel bzw. die Lage des Permanentmagnetfeldes auf dem Synchronmotorrotor von der Steuerung ermittelt werden kann, umso optimaler kann der Strom in die Phasen des Motors über den Inverter eingeprägt werden. Die Sensoren von Lenord+Bauer unterstützen entscheidend dabei, das maximale Drehmoment pro Watt an der Motorwelle zu produzieren.

Drehzahlsensor



Die jitterfreien und phasentreuen Signale der Drehzahlsensoren von Lenord+Bauer ermöglichen die Auswertung aller vier Flanken des AB-Signals zur Drehzahlberechnung. Damit kann eine vierfach höhere Auflösung erreicht werden. Eine hohe Auflösung ist entscheidend für den vibrationsarmen Lauf eines Motors bei geringer Geschwindigkeit unter hoher Last.

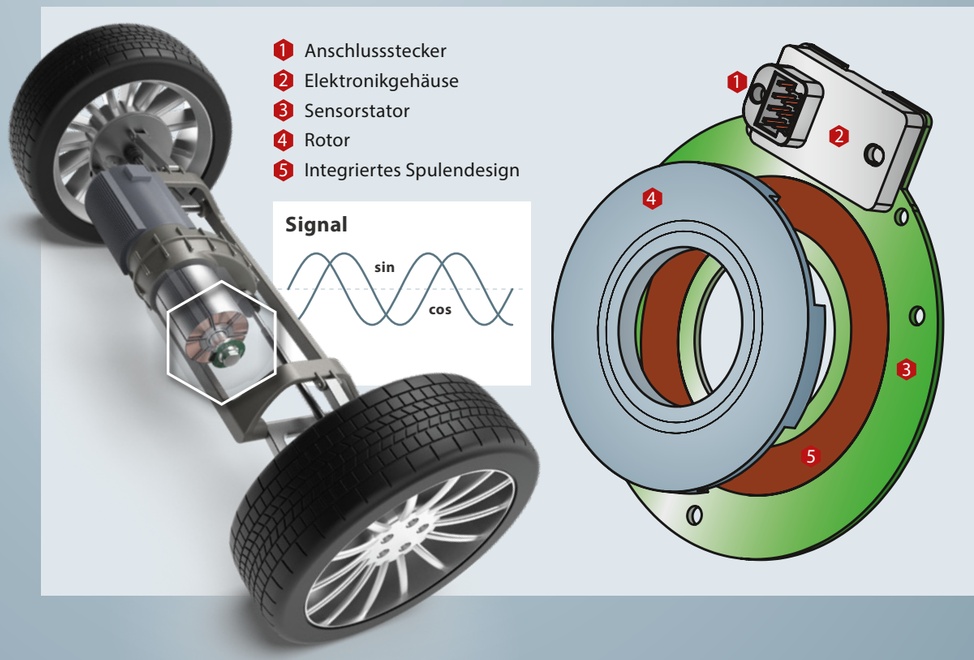
Elektrische Antriebe ruckfrei und sicher beherrschen



Induktive Rotorpositionsgeber liefern schnellere und genauere Signale als herkömmliche Sensorsysteme wie z. B. Resolver. Profitieren Sie dank höherer Genauigkeit von rippelfreien Last-Drehmoment-Kurven. Das zahlt sich besonders in Situationen aus, in denen ein hohes Drehmoment bei geringer Geschwindigkeit abverlangt wird. Selbst unter hoher Last an Steigungen ist ruckfreies Anfahren möglich.

Rotorpositionsgeber **Vario**CODER

Der aktive Sensor wird mit 5VDC versorgt und liefert direkt offsetfreie und amplitudenstabile Sinus- und Cosinus-Signale, die beste Voraussetzung für eine latenzfreie und hochauflösende Analog- zu Digitalwandlung und damit präzise Berechnung des Rotorlagewinkels. Das ist der Schlüssel für eine effiziente feldorientierte Regelung einer Synchronmaschine.



Der Kunde im Mittelpunkt

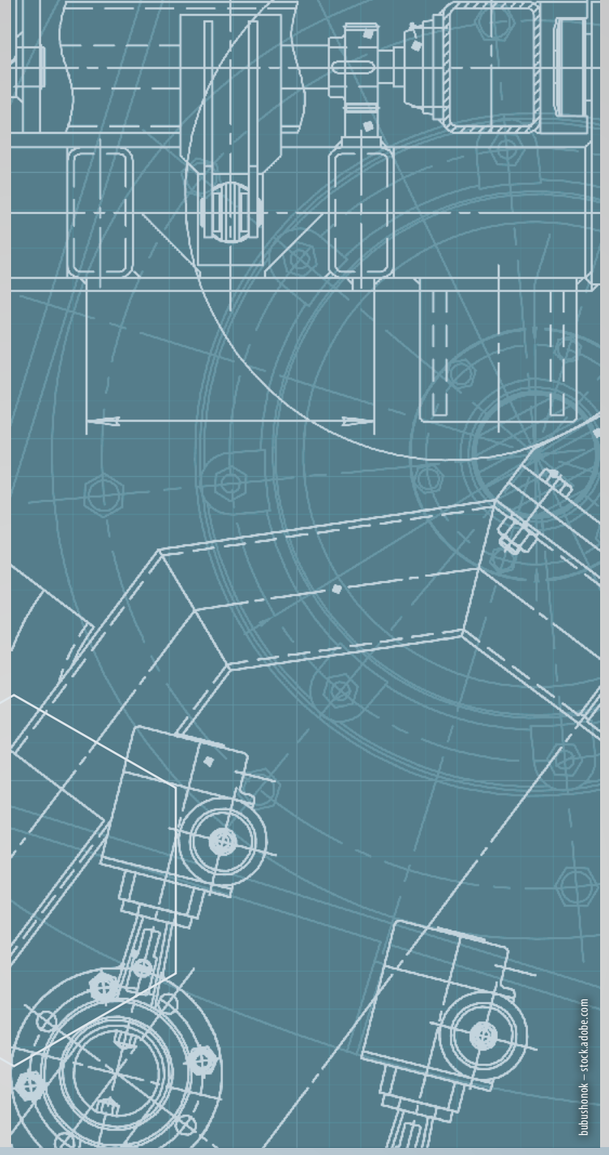
Sie haben die Anforderungen, wir haben die Lösungen!

Maßgeschneiderte Lösungen, schnelle Reaktionszeiten und niedrige Kosten sind bei Lenord+Bauer kein Widerspruch. Wir fertigen mit innovativen Produktionsverfahren individuelle Systeme von der Kleinserie bis hin zu vielen tausend Stück pro Jahr.

Auch für Ihre Applikation wäre eine kundenspezifische Lösung ideal, da der Einsatz von Standardsensoren zu viel Bauraum beansprucht?

Dann sind Sie bei uns richtig. Ohne zeitraubenden Entwicklungsaufwand erstellen wir Ihnen eine Einbaulösung nach dem Baukastenprinzip, die wirklich in Ihr Design passt.

Ihre Anforderungen klären wir in kürzester Zeit im persönlichen Gespräch.



bubushonok – stock.adobe.com

Schnelle C-Muster-Entwicklung

Ihr Projekt muss schnell realisiert werden und Sie können sich keine langen Entwicklungszyklen leisten? Dank des Know-hows unserer Ingenieure und mit Hilfe von Rapid-Prototyping liefern wir Ihnen in kurzer Zeit Mustergeräte, die auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind. So können Sie unsere Lösung vorab in Ihrem Motorprüfstand testen.

Erprobte Qualität

Wir möchten, dass Sie mit uns zufrieden sind. Deshalb werden neue Produkte schon während der Entwicklung im hauseigenen Prüflabor getestet. Dadurch werden Innovationszyklen verkürzt und Reaktionszeiten minimiert.

Viele unserer Produkte werden in langlebigen Investitionsgütern wie z. B. Schienenfahrzeugen verbaut, die störungsfrei funktionieren müssen. Auch für Ihre Applikation bieten wir eine zuverlässige Sensorlösung. Wir stellen uns gerne Ihrer Herausforderung!

Der Configure-to-Order-Prozess für den **Vario**CODER

In wenigen Schritten gelangen Sie gemeinsam mit uns zu Ihrer individuellen Sensorlösung!

Anforderungen verstehen
In einem ersten Termin besprechen wir Details zu Ihrer Anwendung, den Einbauort und den verfügbaren Bauraum, mechanische Toleranzen und Schnittstellen zu Ihrer Steuerung.

Produkt planen
Basierend auf Ihren Angaben konfigurieren wir ein passendes Produkt für Sie.

C-Muster erstellen
Innerhalb von wenigen Wochen erhalten Sie Ihr individuelles C-Muster.

Kundenspezifisches Qualifizieren
Falls erforderlich, können wir zusätzliche Tests in unserem hauseigenen Labor durchführen.

Auslieferung starten
Nach Ihrer Freigabe zur Serienlieferung setzen wir auf digitale und automatisierte Lieferketten.

Bilder: Gorodenkoff – stock.adobe.com

Übersicht Sensorlösungen

für elektrische Traktionsantriebe

Drehzahlsensoren

- Zuverlässige Drehzahlsensoren mit HTL oder TTL AB-Signalen
- Robuste Ausführung mit diversen Kabelschutzsystemen zum Anbau von außen an den Motor

Merkmale

- Standard – Bohrlochbild
- Jitterarme Signale
- Phasentreue Signale durch Abgleich auf das Zahnradmodul der Applikation
- Stabiles Tastverhältnis der einzelnen Spuren
- Optimaler Schutz vor Umwelteinflüssen durch Edelstahlgehäuse
- Eigendiagnosefunktion und damit ASIL B fähig
- High-Speed-Anwendungen bis 40kHz Eingangsfrequenz

Vorteile

- Gutes EMV-Verhalten dank Back-Bias Magnettechnologie und passiven Maßverkörperungen
- Seit Jahren bewährte Technologie im Heavy-Duty-Bereich, über eine Million Sensoren in Traktionsmaschinen weltweit

Einsatzgebiete

- Asynchron- oder Induktionsmotoren für On- und Off-Road-Fahrzeuge
- Asynchron- oder Induktionsmotoren für Schiffsantriebe

Rotorpositionsgeber **Vario**CODER

- Zuverlässige Rotorpositionsgeber mit Sinus- und Cosinus-Signalen als single ended oder differentiell
- Einbaukit zur direkten Integration in den Motor
- Kompatibel zu allen gängigen Controllern und Invertern mit SIN/COS Schnittstelle

Merkmale

- Offsetfreie Signale mit sehr gutem Amplitudengleichlauf über den gesamten Temperaturbereich
- Erzielbare Winkelgenauigkeit < 0,5°el.
- Immun gegenüber magnetischen Streufeldern des Motors, da magnetfreie Technologie
- Geeignet für High-speed-Motoren > 50.000 RPM
- ASIL C als Einzelsensor oder ASIL D als Mehrfachsensor

Vorteile

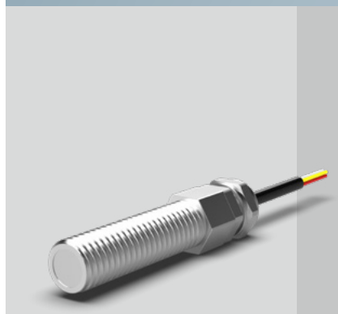
- Konfigurierbar für den speziellen Einbauort im Motor
- Deutlich größere Montageabweichungen als bei herkömmlichen Resolversystemen möglich
- Sofortige Signalausgabe zur Berechnung des Winkels nach dem Einschalten ohne Referenzfahrt
- Hohe Zuverlässigkeit gegenüber mechanischen Belastungen
- Kundenspezifische Funktionsmuster und C-Muster innerhalb von wenigen Wochen verfügbar
- Preis/Leistung wie bei einem Sensor aus der Massenproduktion

Einsatzgebiete

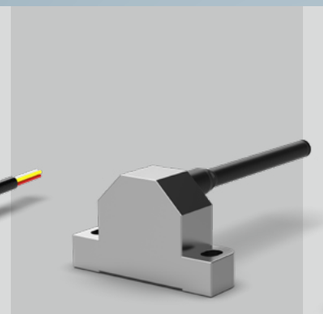
- Synchron PM, IPM und Reluktanzmotoren in On- und Off-Road-Fahrzeugen
- Industriefahrzeuge
- Land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge
- Schiffsantriebe

Drehzahlsensoren

VarioCODER



GEL 2460



GEL 248

GEL SEI10

GEL SEK10

Gorodenkoff – stock.adobe.com

Die Kompetenz an Ihrer Seite

Unser Know-how für Ihren Technikvorsprung

Wir sind ein international tätiger Spezialist im Bereich der Bewegungssensorik und der integrierten Antriebstechnik. In den Branchen Mobility und Machinery entwickeln, produzieren und vertreiben wir technologisch führende Lösungen. Unsere Produkte sorgen dafür, dass Hochgeschwindigkeitszüge sicher fahren, Verpackungsmaschinen mit geringstem Aufwand gerüstet, Werkzeugspindeln präzise überwacht und PKW-Elektroantriebe energieeffizient geregelt werden. Unsere Kunden profitieren seit fast 60 Jahren von hoher technischer Beratungskompetenz und unserem Applikationswissen.

Wir sind der richtige Partner für Sie, wenn es darum geht, Sensoren und Aktoren effizient zu integrieren, Signale intelligent in Mehrwertfunktionen zu verwandeln und diese interaktiv zugänglich zu machen. Mit uns werden aus Datenströmen schon am Ort der Entstehung verwertbare Informationen. Die Integration in Ihre Systemumgebung wird so intuitiv möglich.

Vertrauen Sie auf unsere Erfahrung, aus der geringe Lebenszykluskosten, hohe Verfügbarkeit und digitale Zukunftssicherheit für Sie resultieren.

Lenord+Bauer – Finding solutions. Founding trust.

Hohe Qualitätsstandards

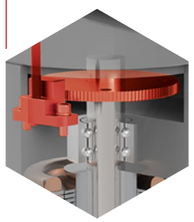
Für eine exzellente Produktqualität und hohe Ausfallsicherheit verfügen wir natürlich über eine durchgängige Prozesslandschaft und sind nach DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001 sowie ISO/TS 22163 (IRIS) zertifiziert. Dies wird jährlich von externer Stelle überwacht und bestätigt. Darüber hinaus können Sie uns selbstverständlich als Lieferanten auditieren.

Weltweit in Zukunftsmärkten aktiv

1965
Gründung der Lenord, Bauer & Co. GmbH in einem Oberhausener Kellerraum

1973
Bau des Firmensitzes in Oberhausen

1993
Sensoren für hohe Präzision und Drehzahl in der Werkzeugmaschine



1996
Robuste und verschleißfreie Sensorlösungen für den Schienenverkehr

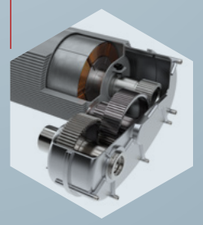
1999
Polradlage- und Drehzahlgeber beweisen sich unter extremen Betriebsbedingungen in Schiffsantrieben

2008
Antriebstechnik für Verpackungsmaschinen: Die erste Generation der Stellantriebe wird auf den Markt gebracht

2011
Internationalisierung: Gründung der heutigen Tochterfirma in Shanghai

2012
Einweihung des neuen Produktionswerkes in Gladbeck

2019
Sensorik für die Elektromobilität: Effiziente Antriebsregelung für Synchron- und Asynchronmotoren



2021
Lenord+Bauer Italia und USA gehen an den Start

Die optimale Lösung für Sie

Persönliche Beratung bei Ihrem Projekt

Stellen Sie uns auf die Probe und nennen Sie uns Ihre Anforderungen. Egal, welche Bauform, Schnittstelle und Funktion Sie benötigen: Gemeinsam konfigurieren wir den für Ihre Applikation passenden Sensor. Profitieren Sie von unserem langjährigen Know-how in der Systemintegration!

Sind noch Fragen offen? Vom ersten Kontakt bis zum After-Sales-Service bieten wir Ihnen umfassende Unterstützung:

Technische Beratung

+49 208 9963 215 // support@lenord.de

Auftragsabwicklung

+49 208 9963 216 // kundencenter@lenord.de

Wir stehen Ihnen in jeder Phase Ihres Projektes mit Rat und Tat zur Seite.

Zukunftsfähig mit i³SAAC

Neue Mobilitätskonzepte bringen Veränderung. So werden Fahrzeuge von großen Leasingfirmen an wechselnde Fahrer verliehen, die häufig kein unmittelbares Feedback zum Fahrzeugzustand geben. Damit steigt der Bedarf für eine permanente Überwachung und Onlineabfrage. Unsere in zahlreichen Industrieapplikationen bewährten Systeme werden Sie zunehmend auch bei der effizienten Zustandsüberwachung unterstützen können. Welche Funktionen wir mit integrierten, intelligenten und interaktiven Sensoren realisieren, gestalten unsere Kunden wesentlich mit. Kommen Sie bereits heute mit unseren Experten ins Gespräch und nennen Sie uns Ihre Zukunftsanforderungen!

Weltweit verfügbar

Für Sie vor Ort

Lenord, Bauer & Co. GmbH

Dohlenstrasse 32
46145 Oberhausen
Germany
Tel. +49 (0)208 9963 0
www.lenord.de

Lenord+Bauer Italia S.r.l.

Via Gustavo Fara, 26
20124 Milano
Italy
Tel. +39 340 1047184
www.lenord.com

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

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

8085683 – DE – 02/2024

LENORD +BAUER

Finding solutions.
Founding trust.

Bewegungssensorik und integrierte Antriebstechnik