

POSITAL

FRABA



Vorsprung durch absolute Position

INHALT

Drehgeber

Einführung	3
Optische Drehgebertechnologie	4
Magnetische Drehgebertechnologie	5
MAGNETOCODE Drehgeber	6
OPTOCODE Drehgeber	8

Seilzug Sensoren

Einführung	10
Produkte	11

Neigungssensoren

Einführung	12
Technologien	13
Produkte	14

DREHGEBER

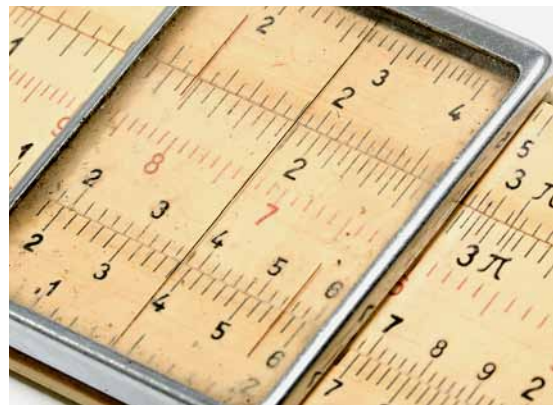


Drehgeber

Für alle Positionieraufgaben im Maschinen- und Anlagenbau werden aktuelle und genaue Positionswerte zur Überwachung der Bewegungen benötigt. Absolute Drehgeber kennzeichnen jeden Punkt einer Bewegung durch ein eindeutiges digitales Signal. Durch die Fähigkeit, einer Weg- und Winkelposition jederzeit einen exakten und eindeutigen Positionswert zuzuordnen zu können, haben sich absolute Drehgeber zu einem der wichtigsten Bindeglieder zwischen Mechanik und Steuerung entwickelt.

Im Vergleich zu anderen Winkelmesssystemen wie etwa Neigungssensoren bieten Drehgeber eine vergleichsweise hohe Messfrequenz, eine über den gesamten Messbereich konstante Genauigkeit und einen Messbereich von über 360°.

In der Industrie gibt es viele potenzielle Anwendungsmöglichkeiten von Drehgebern. Die Integration dieses Sensors in ein bestehendes System oder eine Neukonstruktion gestaltet sich sehr viel einfacher, wenn diese über die richtige Kombination mechanischer und elektronischer Eigenschaften verfügen. Hierbei müssen Faktoren wie die zu überwachende Bewegungsart, der Anschluss der Welle, der eventuelle Schutz vor umgebungsbedingten Gefahren, die erforderliche Auflösung und Reichweite sowie die für die Verbindung mit dem Steuersystem erforderlichen elektronischen Schnittstellen einbezogen werden. Durch die Philosophie von POSITAL eines modularen Konzeptes und durch moderne Herstellungsverfahren können wir tausende Konfigurationen zu äusserst konkurrenzfähigen Preisen kurzfristig anbieten. Von POSITAL bekommen Sie, was Sie benötigen!



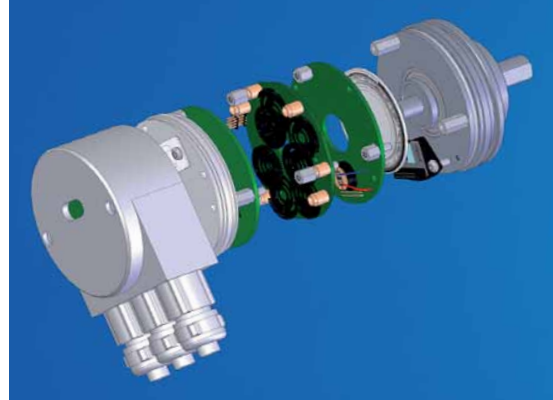
OPTISCHE DREHGEBERTECHNOLOGIE



Messprinzipien

Ein wichtiges Bauteil eines optischen Drehgebers ist die Codierscheibe, die auf der Codierwelle sitzt. Diese Scheibe besteht aus transparentem Material. Auf ihr befindet sich ein konzentrisches Muster aus transparenten und undurchsichtigen Bereichen. Infrarotlicht wird von einer LED durch die Codierscheibe auf eine Reihe von Fotorezeptoren gerichtet. Wenn sich die Welle dreht, wird eine einzigartige Kombination aus Fotorezeptoren mithilfe des Musters auf der Scheibe beleuchtet bzw. vor dem Licht geschützt.

Modelle zur Erfassung mehrerer Umdrehungen besitzen einen zusätzlichen Satz Codierscheiben, die als Zahnradgetriebe angeordnet sind. Die Rotationsposition jeder Scheibe wird optisch überwacht und es wird die Nettoanzahl an Umdrehungen der Codierwelle gezählt.

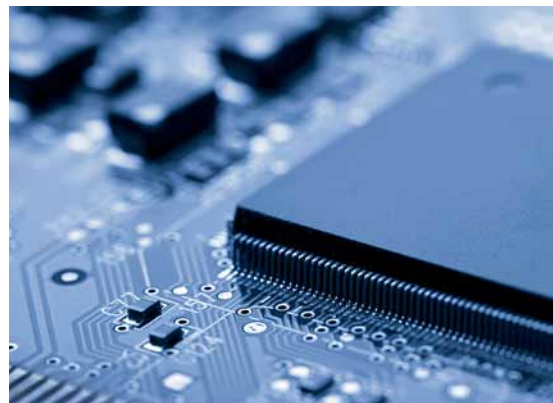


Funktionsweise

Bei den absoluten Drehgebern OPTOCODE von POSITAL kommen hochintegrierte Opto-ASICs, die eine Auflösung von bis zu 16 Bit (65.536 Schritte) pro Umdrehung ermöglichen, sowie Inkrementalsignale zum Einsatz. Multi-Turn-Modelle besitzen durch die mechanisch verzahnten Codierscheiben einen erweiterten Messbereich von bis zu 16.384 (2^{14}) Umdrehungen.

Vorteile optischer Drehgeber

Optische Drehgeber bieten eine sehr hohe Auflösung und Genauigkeit sowie eine hervorragende Dynamik. Da es sich bei der Rotation der Codierscheiben um einen vollkommen mechanischen Vorgang handelt, besteht außerdem kein Risiko, dass die Daten der Bauteile über ihre absolute Position aufgrund einer zeitweilig unterbrochenen Stromversorgung verloren gehen.



MAGNETISCHE DREHGEBERTECHNOLOGIE

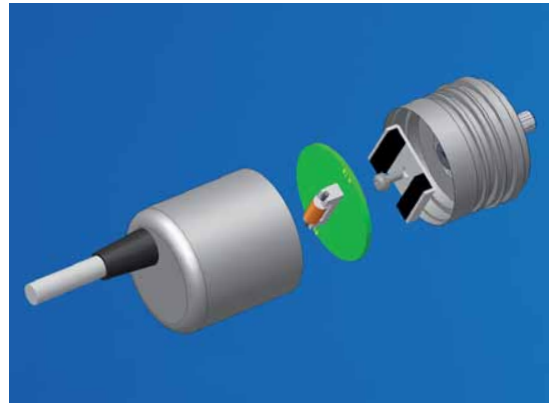


Magnetische Messprinzipien

Magnetische Drehgeber bestimmen eine Winkelposition mithilfe von Magnetfeldsensoren. Ein Dauermagnet, der an der Welle des Drehgebers befestigt ist, erzeugt ein Magnetfeld, das von einem Sensor zur Erzeugung einer einzigartigen, absoluten Positionsmessung abgetastet wird.

Multi-Turn Innovation

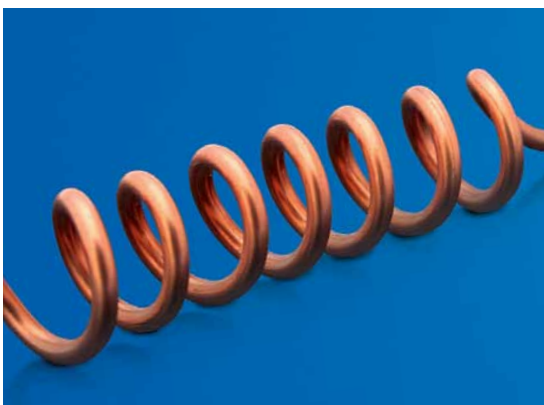
Bei den Multi-Turn-Magnetdrehgebern von POSITAL kommt eine innovative Technologie zum Einsatz, um die Rotationsanzahl, die der Drehgeber gemessen hat, aufzuzeichnen, auch wenn die Rotationen ohne Stromversorgung stattfinden. Um dies zu erreichen, erzeugen die Drehgeber elektrischen Strom aus der Drehung der Drehgeberwelle. Die Technologie basiert auf den „Wiegand-Effekt“: Wenn ein Dauermagnet sich auf der Drehgeber-



welle in einem bestimmten Winkel dreht, ändert sich plötzlich die magnetische Polarität in einem „Wiegand-Draht“, wodurch ein kurzer Spannungsimpuls in der Spule induziert wird, die um den Draht gewickelt ist. Dieser Impuls kennzeichnet eine Drehung der Welle und versorgt den Stromkreis, der das Ereignis aufzeichnet, mit Energie. Der Wiegand-Effekt tritt auch dann zuverlässig auf, wenn die Drehung sehr langsam ist. Es wird keine Stützbatterie benötigt.

Vorteile von Magnetdrehgeber

Magnetdrehgeber sind äußerst robust, langlebig und kompakt. Sie sind mechanisch einfach aufgebaut und kosten bedeutend weniger als vergleichbare optische Drehgeber. Durch ihre Kompaktheit können sie in Anwendungen mit sehr beschränktem Einbauraum eingesetzt werden.



MAGNETOCODE DREHGEBER



MAGNETOCODE (MCD) Drehgeber

Die absoluten Magnetdrehgeber MAGNETOCODE (MCD) von POSITAL sind robust und zuverlässig, was sie zu einer hervorragenden Lösung bei vielen Anwendungen auszeichnet. Dadurch, dass sich nur ein Teil – die Baugruppe Welle/Magnet – bewegt, sind sie extrem erschütterungs- und vibrationsbeständig. Staub und Feuchtigkeit können die Magnet-Messtechnologie nicht beeinflussen. Außerdem sind diese Bauteile zu einem sehr konkurrenzfähigen Preis erhältlich.

Die maximale Auflösung für MCD-Drehgeber beträgt 4096 Schritte pro Umdrehung (12 Bit). Multiturn-Modelle verfügen darüber hinaus über einen Bereich von 8192 Umdrehungen (13 Bit)



Optionen bei den elektronischen Schnittstellen

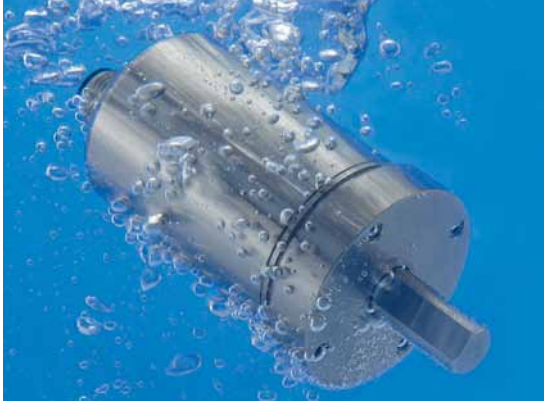
- SSI (serial)
- CANopen
- CANopen lift (Aufzüge)
- DeviceNet
- Analog – Spannung oder Stromstärke. (Für Analogmodelle kann die Empfindlichkeit eingestellt werden, so dass der gesamte Bereich des elektrischen Ausgangssignals genau dem Bewegungsbereich zwischen den vom Benutzer festgelegten Endpunkten entspricht)

Sicherheitstechnische Funktionen

Für kritische, sicherheitstechnische Anwendungen stehen SIL2-konforme Drehgeber mit zweifach redundanten Sensorbauteilen zur Verfügung. Außerdem werden CAN Safety-Protokolle von MCD-Drehgebern unterstützt.



MAGNETOCODE DREHGEBER



Mechanische Funktionen

Die absoluten Drehgeber MAGNETOCODE sind robust! Dank ihrer einfachen, robusten Konstruktion, ihrer massiven Welle, ihrer stabilen Lager und robusten Gehäuse halten sie starken Erschütterungen und Vibrationen stand. Die Welle hält Belastungen bis zu 300 N aus (Masse von 30 Kilogramm). Sie sind mit Gehäusen erhältlich, die Schutz vor Umwelteinflüssen, von IP54 bis IP69K, bieten. Mit einem Außendurchmesser von nur 36,5 mm sind MCD-Drehgeber leicht an beengten Stellen montierbar. Für den Einsatz in extrem anspruchsvollen Umgebungen wie auf See oder in Lebensmittelwerken stehen MCD-Drehgeber mit einem robusten Edelstahlgehäuse zur Verfügung.



Typische Anwendungen

- LKWs, Busse
- Baumaschinen und mobile Anlagen
- Bergbaumaschinen
- Aufzüge, Rolltreppen
- Industrieventile, Wasseraufbereitungsanlagen
- Medizinische Geräte
- Windkraftanlagen
- Sonnenkollektoren
- Verteidigungssysteme



OPTOCODE DREHGEBER



OPTOCODE (OCD) Drehgeber

Die optischen, absoluten Drehgeber OPTOCODE liefern eine hohe Genauigkeit (bis zu 65.536 bzw. 2^{16} Schritte pro Umdrehung) sowie eine hervorragende Dynamik. Multiturn-Modelle können bis zu 16.384 (2^{14}) Umdrehungen messen. Diese Drehgeber können ausnahmslos in anspruchsvollen Industrieumgebungen eingesetzt werden.

Optionen und Alternativen

Die Drehgeber OPTOCODE sind stark modularisiert und es steht eine breite Auswahl an Optionen zur Verfügung, mit denen besondere Anforderungen erfüllt werden können. Dies schließt Modelle mit massiven und hohlen Wellen, Edelstahlgehäusen und verschiedenen Schutzstufen vor Umwelteinflüssen mit ein. Außerdem sind explosions sichere Gehäuse erhältlich, die die ATEX-Normen erfüllen.



Optionen bei den elektronischen Schnittstellen

Die für die Produktlinie OPTOCODE erhältlichen elektronischen Instrumentenschnittstellen enthalten alle üblichen Anschlussarten und Protokolle:

- Bit parallel
- Serial (SSI)
- CANopen (SSI und CANopen unterstützen auch inkrementelle Signale)
- CANopen Lift (Aufzüge)
- CANopen Safety
- DeviceNet
- Profibus DPV0 & DPV2
- Industrielle Ethernet-Schnittstellen wie Powerlink, Profinet RT & IRT, Ethernet/IP, Modbus und TCP/IP-UDP (OCD-Drehgeber waren die ersten Sensoren dieser Art, die formell für industrielle Ethernet-Verbindungen zertifiziert wurden.)



OPTOCODE DREHBEGER



Sicherheitstechnische Funktionen

Für sicherheitskritische Anwendungen stehen die Drehgeber OPTOCODE mit Sicherheitsbewertungen wie IEC 61508, EN 62061 (SIL CL 3) und EN ISO 13849 (Performance Level e) zur Verfügung. Diese Sensoren enthalten redundante Komponenten wie zweifache Opto-ASIC-Baugruppen und einen selbst überwachenden Mikrocontroller. Sie unterstützen CANopen Safety - Kommunikationsprotokolle (konform zu DS 304) und Standard CANopen-Kommunikationsprotokolle (DS 301) gleichzeitig.



Typische Anwendungen

- Lebensmittelverarbeitende Anlagen
- Verpackungsanlagen
- Anlagen in der Papierindustrie
- Druckanlagen und -geräte
- Küstennahe Anlagen oder Anlagen auf See
- Bergbaumaschinen
- Verteidigungssysteme

Sicherheitsgenormte Modelle

- Chemieverarbeitende Betriebe
- Aufzüge
- Mobile Anlagen
- Baumaschinen
- Bühnenausrüstung.



SEILZUG-SENSOREN



Seilzug-Sensoren

Bei vielen Anwendungen müssen Translationsbewegungen für die Systemsteuerung oder aus Sicherheitsgründen überwacht werden. Wenn der Antriebsmechanismus eine rotierende Welle enthält, kann oft mithilfe eines üblichen, auf der Welle befestigten Drehgebers die Translationsbewegung gemessen werden. Wenn das Gerät jedoch manuell oder mit einem pneumatischen oder hydraulischen Stellmotor positioniert wird, kann es sein, dass die Translationsbewegung direkt gemessen werden muss. Hier können Seilzug-Sensoren sehr nützlich sein.

Die Seilzug-Sensoren von POSITAL basieren auf Drehgebern. Eine an der Welle des Drehgebers montierte Trommel enthält einen Draht, der an einem beweglichen Objekt befestigt werden kann. Wenn sich dieses Objekt bewegt, wird der Draht von der Trommel gezogen und die Welle des Drehgebers wird gedreht. Aufgrund der inhärenten Genauigkeit des Drehgebers, liefern diese Bauteile extrem genaue Messungen. Sie sind außerdem sehr langlebig. Tests an den Seilzug-Sensoren MDW von POSITAL haben die zuverlässige Leistung nach mehr als einer Million Auszugs- und Rücklaufzyklen bestätigt.



SEILZUG-SENSOREN



MDW Seilzug-Sensoren

Die MDW-Serie (Magnetic Draw Wire) von POSITAL liefert ein genaues und sehr kostengünstiges Seilzug-System, das auf der zuverlässigen MCD-Familie magnetischer Drehgeber basiert. Je nach Konfiguration kann das System Strecken von bis zu 5 m messen. Mit einer Auflösung von 30 µm können diese Bauteile für Präzisionsanwendungen eingesetzt werden. Es stehen CANopen, serielle SSI und analoge elektrische Schnittstellen zur Verfügung.

Diese Bauteile bilden einen idealen Ersatz für Drahtpotentiometer. Ohne elektrischen Kontakt zwischen dem auf der Welle montierten Magneten und dem Magnetfeldsensor leiden diese Bauteile nicht unter der Abnutzung, die die Genauigkeit von herkömmlichen Potentiometern verschlechtern kann.

MDW-Sensoren sind mit analogen Ausgangssignalen verfügbar. In diesem Fall kann die Ausgabe so skaliert werden, dass der volle Ausgabebereich den ganzen Bewegungsbereich des Geräts abdeckt. MDW-Sensoren stehen auch mit digitalen Schnittstellen zur Verfügung, wodurch die Anbindung an ein digitales Steuersystem vereinfacht werden kann.

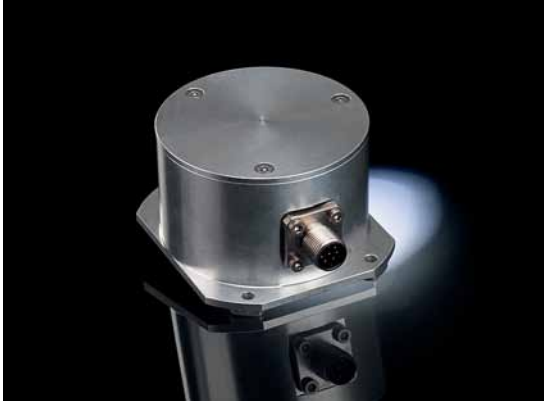
Seilzug-Sensoren sind häufig günstiger als lineare Weggeber und benötigen typischerweise weniger Platz bei der Montage.

Anwendungen

- Anlagen zum Materialtransport, Hebebühnen
- Kräne, Flaschenzüge, Gabelstapler
- Medizinische Geräte, Roboter
- Automatische Türen



NEIGUNGSSENSOREN



Neigungssensoren

Die genaue Messung des Winkels einer Neigung oder eines Gefälles von einer horizontalen Position aus kann bei Bewegungssteuerungssystemen oder zur Gewährleistung der Sicherheit sehr wichtig sein. Mit Neigungssensoren kann die räumliche Orientierung einfach und effizient überwacht werden, ohne dass dafür mechanische Verbindungen notwendig sind. Das und die langlebige Gehäuseauslegung der Neigungssensoren bedeuten, dass diese Bauteile fast überall platziert werden können – ein wirklicher Vorteil für Konstrukteure! Einige Neigungssensoren können Gefälle gleichzeitig in zwei Achsen messen, wodurch der Einsatz dieser Bauteile noch komfortabler wird. Neigungssensoren geben direkt eine Winkelmessung aus, ohne dass diese vom Steuersystem neu berechnet werden müsste.

Die Neigungssensoren von POSITAL sind so konstruiert, dass sie einfach in Bewegungssteuerungssysteme eingebaut werden können. Integrierte elektronische Verarbeitungsmodule linearisieren die Ausgabemessungen. Innere Sensoren überwachen die Temperatur und gleichen Wärmeabweichungen in der Messeinheit aus. Durch die digitalen Signal-Prozessoren ist die Skalierung des Ausgabebereichs möglich, so dass der gesamte Bewegungsbereich des Mechanismus, auf dem der Neigungssensor montiert ist, abgedeckt wird. Jeder Sensor wird individuell kalibriert, um eine unübertroffene Genauigkeit bei dieser Art von Sensorik zu liefern.



TECHNOLOGIE NEIGUNGSSENSOREN



Mikro-Mechanik

Die Sensorsysteme ACCELENS von POSITAL basieren auf der MEMS-Technologie (Micro-Electro-Mechanical Systems). Bei diesen Bauteilen wird eine „Mikro-Masse“ in einer flexiblen Halterung aufgehängt. Bei jeder Bewegung wird die Masse verschoben, was zu einer Kapazitätsänderung zwischen der Masse und der Halterung führt. Änderungen im Gefälle werden mithilfe dieser gemessenen Kapazitätsänderungen berechnet.

Diese Neigungssensoren besitzen einen Messbereich von $\pm 80^\circ$ auf zwei Achsen bzw. 360° auf einer Achse. Die Bauteile halten Erschütterungen und Vibration von bis zu 20.000 g aus. Sie bieten eine hervorragende Dynamik.



Flüssigkeitszelle

Platinelektroden werden in Paaren auf dem Boden der Sensorzelle, parallel zu der empfindlichen Achse platziert. Die Zelle ist teilweise mit einem flüssigen Elektrolyt gefüllt. Wenn sich der Sensor neigt, ändert sich der Stand der Flüssigkeit, der die Elektroden abdeckt. Durch das Anlegen einer Spannung an die Elektroden fließt ein elektrischer Strom durch die Flüssigkeit. Die Stromstärke hängt dabei vom Stand der Flüssigkeit ab, die die Elektroden bedeckt. Der Neigungswinkel des Instruments wird mithilfe der gemessenen Stromstärke berechnet.

Flüssigkeitszellen können Neigungen von bis zu $\pm 30^\circ$ mit hoher Genauigkeit messen.



ACCELENS NEIGUNGSSENSOREN



Serie ACCELENS (ACS)

Die Neigungssensoren-Serie ACCELENS basiert auf der bahnbrechenden MEMS-Technologie (Micro-Electro Mechanical Systems). Diese kapazitiven Sensorzellen besitzen einen Messbereich von bis zu $\pm 80^\circ$ für zweiachsige Modelle und volle 360° für Versionen mit einer Achse. Die maximale Auflösung beträgt ca. $0,01^\circ$. Die Sensoren liefern eine beständige Genauigkeit über einen Temperaturbereich von -40°C bis $+85^\circ\text{C}$ hinweg. Software-Filter können so konfiguriert werden, dass zweifelhafte Messungen aufgrund von Vibrationen unterdrückt werden. Als Gehäuseoption stehen ein Aluminiumgehäuse oder ein ultra-kompaktes Kunststoffgehäuse zur Verfügung. Beide Optionen bieten den inneren Bauteilen hervorragenden Schutz: IP67 für das Aluminium-Modell und IP 69K für das Kunststoff-Modell.

Optionen bei den elektronischen Schnittstellen

- Analog: Spannung, Stromstärke
- SSI
- CANopen

Typische Anwendungen

ACS-Neigungssensoren werden oft dort eingesetzt, wo für die Anwendung eine Kombination aus Langlebigkeit mit hohen Genauigkeitsanforderungen und geringen Kosten benötigt wird. Dies beinhaltet:

- Busse, LKWs
- Baumaschinen, mobile Anlagen
- Landwirtschaftliche Maschinen und -geräte
- Anlagen zum Materialtransport
- Kräne und Flaschenzüge
- Medizinische Geräte
- Bergbaumaschinen
- Sonnenkollektoren



ANGUSENS NEIGUNGSSENSOREN



Genauigkeit und hohe Auflösung

Die Neigungssensoren ANGUSENS (ANS) von POSITAL bieten außergewöhnliche Präzision und genaue Messungen von Neigungswinkeln. Die Sensoren-Serie ANGUSENS basiert auf der Flüssigkeitszellentechnologie und bietet drei Messbereiche: $\pm 5^\circ$, $\pm 15^\circ$ und $\pm 30^\circ$. Die Winkelauflösung beträgt 0,001 Grad! Eine robuste Dreipunkt-Befestigung am Sensorgehäuse vereinfacht die Montage, vor allem auf unebenen Oberflächen. Durch die Kombination aus vollem Temperaturausgleich über einen Bereich von -40°C bis $+80^\circ\text{C}$ hinweg und einem Sensorgehäuse, das ein hohes Niveau an Schutz bietet (bis zu IP67), sind diese Instrumente für extreme Bedingungen wie die Anwendung im Freien geeignet.



Optionen bei den elektronischen Schnittstellen

- Analog: Spannung, Stromstärke, PWM, Schalter (im Schaltmodus dient der Neigungssensor als Grenzscharter mit benutzerdefinierten Grenzwinkeln)
- RS232
- CANopen

Typische Anwendungen

- LKWs, Busse
- Baumaschinen
- Anlagen zum Materialtransport
- Kräne und Flaschenzüge
- Positionierung von Bohrlochern
- Mobile Anlagen
- Windenergie
- Flugzeuge
- Anwendungen auf See
- Betonpumpen



UNTERNEHMEN



Unternehmenshintergrund

Die FRABA AG ist eine Gruppe von Unternehmen, die sich auf Nischen innerhalb der Industrieautomation spezialisiert haben. Zu den Tochterunternehmen gehört die POSITAL GmbH, die seit über 30 Jahren zu den führenden Herstellern absoluter Drehgeber und Neigungssensoren gehört. Zur FRABA Gruppe gehören unter anderem auch die Firmen VITECTOR und INTACTON, die Sensoren für Sicherheitsanwendungen und zur berührungslosen Geschwindigkeitsmessung herstellen.

Historie

Ursprünglich geht der Name FRABA auf die Initialen von Franz Baumgartner zurück, der die Firma 1918 in Köln gründete. Bis in die 60er Jahre lag der Unternehmensschwerpunkt in der Serienfertigung von Relais. Hieraus entwickelte sich unter anderem der Bereich Systemtechnik mit über 13000 installierten Maschinensteuerungen. In den 70er Jahren wurden die ersten absoluten Drehgeber entwickelt.

Entwicklung und Kundenbetreuung

Absolute Drehgeber und Neigungssensoren sind bis heute ein erklärungsbedürftiges Produkt, das über eine Vielzahl von Parametern und Schnittstellen an die Anforderungen der Applikation angepasst wird. An den Standorten von POSITAL in Deutschland, den USA und Asien liegen deshalb Entwicklung und Kundenbetreuung in einer Hand. Um auch fernab dieser Standorte eine kompetente Beratung vor Ort und in der Landessprache zu gewährleisten, wurde ein Netzwerk internationaler und nationaler Vertriebspartner aufgebaut, das ständig erweitert wird.

Produktion

FRABA Produkte werden in einem hochmodernen Produktionsstandort in Europa gefertigt. Dieser liegt an der deutsch-polnischen Grenze in Slubice und kann von allen FRABA-Firmen genutzt werden. Ein einheitliches, Computer unterstütztes halbautomatisches Fertigungssystem steuert von der Bestellung bis zur Auslieferung alle Arbeitsabläufe. Selbst tausende von Produktvarianten werden mit einer Standardlieferzeit von 5 Tagen ausgeliefert.

AMERICAS

FRABA Inc.
1800 East State Street, Suite 148
Hamilton, NJ 08609, USA
T +1 609 750-8705,
F +1 609 750-8703
www.posital.com, info@posital.com

EUROPE

POSITAL GmbH
Carlswerkstrasse 13c
D-51063 Köln, GERMANY
T +49 221 96213-0,
F +49 221 96213-20
www.posital.eu, info@posital.eu

ASIA

FRABA Pte. Ltd.
60 Alexandra Terrace
Singapore 118502, SINGAPORE
T +65 6514 8880,
F +65 6271 1792
www.posital.sg, info@posital.sg