

# WENN ES RAU ZUGEHT

Speziell in Anwendungen in rauer Umgebung, wie z. B. in Baggern, Kränen, Forstmaschinen oder Windkraftwerken, müssen Sensoren einiges aushalten. Schocks, Vibrationen, Nässe sowie starke Temperaturunterschiede und Schmutz gehören hier zu den täglichen Arbeitsbedingungen der Sensoren.



**D**rehgeber oder Winkelsensoren sind überall dort im Einsatz, wo Winkelpositionen oder -bewegungen eines Schafts oder einer Achse über eine oder mehrere Umdrehungen bestimmt werden müssen, um anschließend in ein analoges oder digitales Signal ausgegeben zu werden. Auf dem Markt ist eine breite Vielfalt an Encoder-Technologien verfügbar, doch welche davon sind für den Einsatz unter Outdoor-Bedingungen am besten geeignet? Die Wahl der falschen Sensortechnologie kann zu frühen Sensorausfällen und damit verbundenen Maschinenstillständen, schlimmstenfalls zu kostenintensiven Maschinenrückrufen und Lieferverzögerungen, führen.

## OPTISCHE ENCODER

Das Kernstück optischer Encoder ist eine Codierscheibe aus Glas, Kunststoff oder geätzten Metallstrukturen mit hell/dunkel-codierten Feldern oder geätzten Schlitzstrukturen in Metallscheiben. Eine Lichtquelle und ein Photodetektor-Array lesen das optische Muster, das sich aus der Position der Scheibe ergibt, und erzeugen ein digi-

## „ DIE NEUE ENCODER-TECHNOLOGIE ERMÖGLICHT MAGNETISCHE UND ECHT-ABSOLUTE MESSUNG BIS 255 UMDREHUNGEN

tales inkrementelles oder ein digitales Absolutsignal, das von einer elektronischen Steuereinheit weiterverarbeitet werden kann.

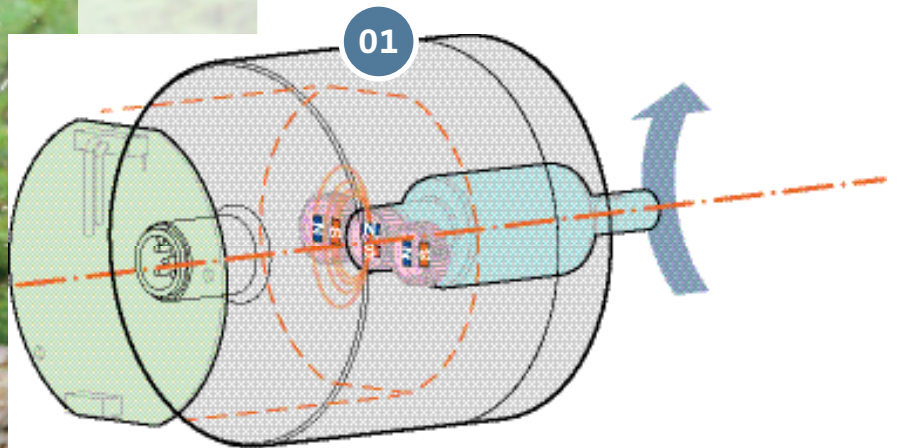
Unter rauen Umweltbedingungen - wie Schock, Vibration, Staub, Öl, Druck oder Feuchtigkeit - geraten optische Encoder aufgrund der empfindlichen Konstruktion jedoch rasch an ihre Grenzen. Feuchtig-

keit oder Wasser kann durch Kapillareffekte in das Sensorgehäuse eindringen, Kabel beschädigen und schließlich zu einer Korrosion der Elektronik führen. Eine unzureichende Gehäuseversiegelung kann zudem zu einer Verschmutzung der Encoder-Scheibe mit Staub und Öl führen und letztlich ebenso einen Sensorausfall zur Folge haben.

## MAGNETISCHE ENCODER

Im Gegensatz zu optischen Encodern verwenden magnetische Encoder eine Reihe von magnetischen Polen (2 oder mehr), um die Position des Encoders gegenüber einem magnetischen Sensor darzustellen. Die Modulation des Magnetfeldes wird von Hallensoren erfasst und ausgewertet. Innovative magnetische Encoder verwenden Multihall-Sensoren als Messsystem. Sie sind mit einem Mikroprozessor verbunden, der aus den Proportionen der Hallelemente den absoluten Winkel berechnet. Hallensoren sind als chipintegrierte Lösungen erhältlich, die Hallensorelemente mit der kompletten Signalverarbeitungselektronik kombinieren.

Encoder, die auf magnetischen Prinzipien basieren, können durch starke externe Magnetfelder beeinflusst werden. Bei hohen externen Magnetfeldern können diese nicht vom Magneten im Inneren des Encoders unterschieden werden, was sowohl die Position als auch die Genauigkeit des Sensors beeinflussen kann. Um diese Einflüsse



**01** Funktionszeichnung des Posihall Encoders

**02** Bauformen der Posihall Encoder



zu vermeiden, müssen magnetische Encoder deshalb mit einer Abschirmung ausgestattet sein.

Im Gegensatz zu optischen Encodern, die empfindliche und zerbrechliche Codescheiben haben, sind magnetische Encoder unempfindlich gegenüber Stößen und Vibrationen. In das Sensorgehäuse eindringende Feuchtigkeit, Staub, Wasser oder Öl beeinträchtigen die Sensorfunktion nicht. Im Vergleich zu optischen

Encodern sind magnetische Encoder damit in der Lage, raue Umgebungsbedingungen viel besser zu tolerieren.

### MAGNETISCHE MULTITURN-ENCODER

Auch magnetische Multiturn-Encoder, die Winkelpositionen über mehrere Umdrehungen bestimmen, können durch externe

Technologie	Echt-absolute Multiturn Hall-Encoder mit Getriebe	Quasi-absolute Multiturn Hall-Encoder mit inkrementeller Umdrehungszählung	Absolute optische Multiturn-Encoder mit Getriebe
Parameter			
Auflösung Single-+Multiturn	14+5 Bit (31 Umdrehungen), 14+8 Bit (255 Umdrehungen)	14+12 Bit (4086 Umdrehungen)	14+12 Bit (4086 Umdrehungen)
Linearität Singleturn 360°	0,3%	0,3%	12 arc Sekunden
Multiturn Technologie	Robustes planares Nonius-Getriebe, 2-6 Getrieberäder	465 Umdrehungsmessung auf Basis von Zusatzsensoren (Reedschalter, Hallshalter, Impulsdraht) batteriebetrieben oder Energiegewinnung aus Zählimpuls	Mehrstufiges Getriebe, vier Getrieberäder
Empfindlichkeit gegenüber Wellenbelastung / -überlastung	Unempfindlich gegen Wellenbelastung / passagere Überlastung, geblockte Lager	Unempfindlich gegen Wellenbelastung	Verschiebung der Codescheibe gegen Sensorchip möglich; Luftspalt < 0,05mm; verklebte, nicht geblockte Lager können zu Ausfällen bei normaler Wellenbelastung führen
Einfluß durch externe Magnetfelder	Integrale Abschirmung bis 0,5T	Gehäuse-Abschirmung möglich	Starke externe magnetische Felder können zu einer Sättigung von Transformatoren führen
Redundanzfähigkeit	Volle 2-fach Redundanz möglich	Komplex und kostenintensiv	Kostenintensiv
Diagnosefähigkeit	Mittel bis hoch	Gering	Hoch bei vollständig absoluter Auswertung (keine inkrementelle Zählung der Umdrehungen, da störeffindlich)
Zuverlässigkeit	Hoch. Geringe Komplexität, Einzeltechnologie-Design. Elektronikschutz durch Vollverguß	Durchschnittlich. Multitechnologie-Design, kein Elektronik-Schutz durch Vollverguß möglich	Zuverlässigkeit unter extremen Umweltbedingungen nicht immer garantiert
EX-Schutz	Ex-Schutzzone 22 Staub, Vollverguß	Vollverguß nicht möglich	Vollverguß nicht möglich
SIL-Fähigkeit	Bis SIL3	keine	Bis SIL3
Schutzarten	IP67 als Standard	IP69K / IP68 (500m) möglich	IP65 (IP67), IP69K verfügbar
Integration in hydraulische Zylinder	Möglich	Nicht möglich	Nicht möglich
Hohlwellenausführung bis Ømm	Möglich aber kostenintensiv	Möglich aber kostenintensiv	Bis ca. 85 mm (aufwändig, kostenintensiv)

Vergleich der unterschiedlichen Encoder-Technologien

„UNTER RAUEN UMGEBUNGS-BEDINGUNGEN SIND MAGNETISCHE ENCODER OPTISCHEN WEIT ÜBERLEGEN“

www.DerKonstrukteur.de

Klaus Manfred Steinich, Geschäftsführer ASM Automation Sensorik Messtechnik GmbH und Erfinders der Posihall Technologie



Elektromagnetische Störungen können in bisher verfügbaren magnetischen Encodern die korrekte Positionserfassung beeinträchtigen. Die neue echt-absolute magnetische Encoder-Technologie Posihall überwindet diese Schwäche und bietet eine überlegene Lösung für die korrekte und zuverlässige Winkelmessung von bis zu 255 Umdrehungen. Im Vergleich zu den derzeit verfügbaren magnetischen Encoder-Technologien stellt die Posihall-Technologie eine Weiterentwicklung dar, die eine zuverlässige Positionserfassung insbesondere unter rauen Umweltbedingungen ermöglicht.

Magnetfelder beeinflusst werden, da die Anzahl der Umdrehungen vom Zählsystem einzeln (inkrementell) gezählt wird. Nach z. B. einem Stromausfall ist zunächst kein korrektes Messergebnis verfügbar, da der Sensor die bereits gezählten Umdrehungen „vergessen“ hat. Die ASM GmbH hat ein magnetisch angetriebenes System entwickelt, welches Nonius-Prinzipien verwendet und damit eine echt-absolute Messung ermöglicht, die diese Schwäche überwindet.

Posihall magnetische Multiturn-Encoder messen bis 255 Umdrehungen mittels eines magnetisch gekoppelten Multihall-Sensorsystem mit einer Auflösung von 16 Bit. Was die Sensortechnologie auszeichnet, ist das echt absolute Messprinzip. Dies bedeutet, dass auch nach einem Stromausfall sofort wieder korrekte Messergebnisse angezeigt werden.

Posihall-Sensoren können direkt auf die Drehachse einer Maschine montiert werden. Die Posirot-Serie magnetischer Singleturn-Encoder von ASM arbeitet grundsätzlich wellenlos. Für die Multiturn-Encoder der Posihall-Serie stehen wellenbehaftete Lösungen zur Verfügung. Die Sensorelektronik ist komplett versiegelt und durch ein robustes Aluminiumgehäuse geschützt. Die berührungslose magnetische Multihall-Technologie ist in der Lage, Messdaten auch dann zuverlässig zu erfassen, wenn das Maschinengehäuse mit Wasser oder Öl gefüllt ist - z. B. durch Undichtigkeiten an Dichtungen, Lagern oder anderen Verbindungselementen zum umgebenden System.

Die Sensoren verfügen über eine integrale Abschirmung gegen magnetische Felder und arbeiten in Umgebungen mit Magnetfeldstärken bis zu 0,5 Tesla.

Posihall-Winkelsensoren funktionieren zuverlässig und präzise bei hohen Schock- und Vibrationswerten sowie bei extremen Temperaturen von -40 °C bis +85 °C. Die IP Schutzart beträgt IP67, mit entsprechendem Gegenstecker IP69. Die Sensoren sind entweder mit Analogausgang (Spannung 0,5 - 10V, 0,5 - 4,5 V, Strom 4 - 20 mA.) oder digitalem Ausgang (CANopen oder SAE J1939). Für Sicherheitsanwendungen sind die Sensoren auch in redundanter Version erhältlich.

Bilder: ASM

www.asm-sensor.de