Encoders

Magnetic encoders

FLOHR

INDUSTRIETECHNIK GMBH
INGENIEURBÜRO UND MASCHINENBAU

Inhalt

Aufgabenstellung und Lösung	3
Produktvorteile	4
Funktionsprinzip	6
Polräder	8
Abtastköpfe	11
Einsatzschwerpunkte	12
Anwendungsbeispiele	13
Anbausituationen und Befestigungslösungen	16
Optionen	18
Technische Daten	19

Präzision. Stärke. Kundenfokussierung.
Wir sind fasziniert von Technik und verstehen unsere Kunden. Mit außergewöhnlichen Ideen und maßgeschneiderten Lösungen stehen wir fest an Ihrer Seite und unterstützen Sie mit robusten Drehgebersystemen, leistungsstarker Antriebstechnik und weltweitem Service. Gemeinsam mit unseren Kunden meistern wir so die großen Herausforderungen der Schwerindustrie und anderer Bereiche mit rauen Einsatzbedingungen und machen Ihr Geschäft nachhaltig besser. Welche Herausforderungen haben Sie für uns?

Unsere Anwendungsbereiche:
- Hütten- und Walzwerktechnik
- Hafen- und Krantechnik
- Bergbau
- Öl- und Gasindustrie
- Verkehrstechnik
- Marinetechnik
- Energieerzeugung
- ... und viele weitere Anwendungen

Contents

Task and Solution	3
Product benefits	4
Operating principle	6
Pulse wheels	8
Scanning heads	11
Application focus	12
Application examples	13
Installation situations and attachment solutions	16
Options	18
Technical data	19

Precision. Strength. Customer focused.
We are fascinated by technology – and we understand our customers. We stand firmly at your side with exceptional ideas and tailor-made solutions; to support our customers we offer robust encoder systems, powerful drive technology and a worldwide service. That is how we overcome together with our customers the huge challenges in heavy industry and other fields subject to harsh conditions to sustainably improve their business. What challenges do you have?

Our fields of applications:
- Metal and rolling mill technology
- Harbour and crane technology
- Mining industry
- Oil and gas industry
- Transport
- Marine engineering
- Power generation
- ... and many other applications

Aufgabenstellung und Lösung

Task and Solution

Aufgabenstellung
In der Schwerindustrie sind Drehgeberlösungen gefragt, die auch unter extrem rauen Umgebungsbedingungen mit hohen Belastungen durch Schock, Vibration, Temperatur, Staub, Schmutz und Flüssigkeiten zuverlässig über viele Jahre die geforderten Signale für die Prozesssteuerung liefern. Jeder ungeplante Stillstand verursacht hohe Produktionsverluste.

In der Praxis gibt es immer wieder Anwendungsfälle, bei denen der Anbau von Drehgebern mit optischer Abtastung nicht möglich oder nicht sinnvoll ist. Gründe dafür sind beispielsweise Anbausituationen mit sehr beengten Platzverhältnissen, ohne freies Wellenende oder mit großen Wellendurchmessern. Oft auch in Verbindung mit großem axialen und/oder radialen Wellenspiel.

Task
The heavy industry demands encoder solutions which deliver reliably process control signals over many years. This is required in the face of the harshest conditions resulting from heavy loads such as mechanical shock, vibration, extreme temperature, dust, dirt and fluids. Each and every unplanned downtime causes high production losses.

Applications in the field are either unsuited or it is simply not possible to fit encoders with optical scanning. The reasons are generally to be found in installation situations, for example extremely confined spaces, no free shaft end or large shaft diameters. And that in conjunction with excessive axial and/or radial shaft excentricity.

Lösung
Johannes Hübner Giessen, die Spezialisten für echte Heavy-Duty-Drehgeberlösungen mit der Erfahrung aus tausenden von Anwendungsfällen in der Schwerindustrie weltweit, bietet mit dem modularen, lagerlosen magnetischen Drehgeber-System MAG die passende Lösung.

MAG ist:
- sicher
- flexibel
- zuverlässig
- maßgeschneidert

Solution
With the experience of installing thousands of applications in heavy industry across the globe Johannes Hübner Giessen, the specialists for genuine heavy duty encoder solutions, now offers the ideal solution in form of its modular, bearing-free magnetic encoder system MAG.

MAG is:
- safe
- flexible
- reliable
- tailor-made

Produktvorteile/Product benefits

sicher/safe

- Hochpräzise Signale durch spezielle Mehrfach-Abtastung
- Robuste Mechanik mit Heavy-Duty-tauglicher Befestigungstechnik
- Fliehkraft- und Dauerfestigkeits-Berechnungen für jeden Anwendungsfall
- Drehzahl- und Dauerfestigkeits-Tests auf eigenem Prüfstand
- Spezielle Polrad-Konstruktionen, auch für hohe Drehzahlbereiche

- High-precision signal through special multiple scanning
- Robust mechanics capable with heavy duty fixing equipment
- Centrifugal force and fatigue resistance calculations for each application task
- Speed and fatigue resistance tests performed on own test stand
- Special pulse wheel designs for high speed ranges

flexibel/flexible

- Modulares Konzept für maßgeschneiderte Lösungen
- Für Wellendurchmesser bis 1500 mm
- Für Anbausituationen mit bzw. ohne freies Wellenende
- Geteiltes Polrad – ideal für Nachrüstungen
- Für hohe Drehzahlen
- Extra breite Systeme für große axiale Wellenbewegungen
- Extra schmale Systeme für beengte Einbausituationen
- Vielzahl an Ausgangssignalen (Inkremental, Absolut, Grenzdrehzahl, LWL, etc.)

- Modular concept enables customized solutions
- Suitable for shaft diameters up to 1500 mm
- Suitable for installations with or without free shaft end
- Split pulse wheel – ideal for retrofit projects
- Suitable for high speed
- Extra-wide systems for large axial shaft excentricity
- Extra-slim systems for extremely restricted installation spaces
- Wide variety of output signals (incremental, absolute, limited speed, fiber optic cable, etc.)

Produktvorteile/Product benefits

zuverlässig/reliable

• Extrem hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Einflüssen wie Schock, Vibration, Staub, Flüssigkeiten oder Spänen
• Robuste, vollvergossene Elektronik im speziellen Heavy-Duty-Gehäuse
• Optionale Polrad-Bandagen für zusätzlichen Schutz der Magnetspuren
• Kein mechanischer Verschleiß durch lager- und berührungslose Technologie
• Hohe Wirtschaftlichkeit durch lange Lebensdauer und optimale Anlagenverfügbarkeit

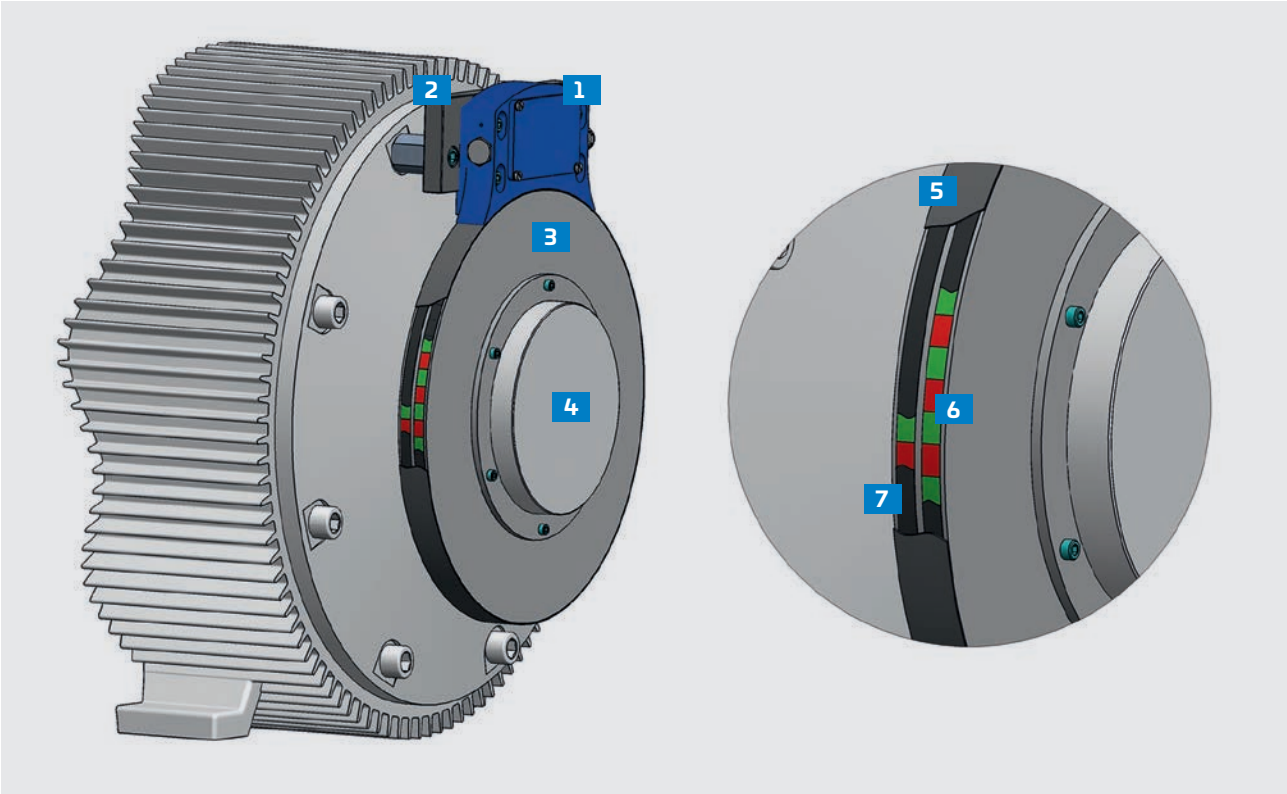
• Extremely high resistance to external influences such as mechanical shock, vibration, dust, liquids and chips
• Robust, encapsulated electronics in special heavy duty housings
• Optional pulse wheel cover for additonal protection of magnetic tracks
• Contact-free and bearing-less technology meaning no mechanical wear
• Extremely economic thanks to long lifetime and maximized plant availability

maßgeschneidert/tailor-made

Einmaliges Service-Angebot für Drehgeberprojekte in 8 Schritten:
• Erfassen der Anbausituation vor Ort
• Technische Klärung in der Anlage
• Anfertigung von Skizzen und Lösungsvorschlägen
• Auftragsbezogene Konstruktion und Berechnung
• Fertigung von magnetischen Drehgebern und mechanischen Komponenten
• Lieferung der magnetischen Drehgeber inklusive aller Anbauteile
• Montage der kompletten magnetischen Drehgebersysteme auf Anfrage
• After-Sales-Service und Beratung bei speziellen Fragen

Unique service offer for encoder projects in 8 steps:
• Recording the installation situation on site
• Technical clarification at the plant
• Prepare sketches and propose solutions
• Contract-specific design and calculation
• Manufacturing of magnetic encoders and mechanical components
• Delivery of magnetic encoders including all accessories
• Assembling the complete magnetic encoder system on request
• After-sales service and consultation on special questions

Funktionsprinzip/Operating principle



Magnetisches Drehgeber-System bestehend aus Abtastkopf und Polrad

1. Abtastkopf bis IP68
2. Abtastkopfbefestigung
3. Polrad
4. Motorwelle
5. Magnetspur-Schutz (CFK-/Edelstahl-Bandage)
6. Grundspur
7. Nullimpulsspur

Die Maßverkörperung besteht aus einem hartmagnetischen Träger (Polrad) mit aufgeprägter magnetischer Teilung (Nord-Süd-Pole), die durch eine spezielle Bandage vor Umwelteinflüssen geschützt werden kann. Der separate Abtastkopf beinhaltet die notwendige Sensorik und Elektronik.

Magnetic encoder system existing of scanning head and pulse wheel

1. Scanning head up to IP68
2. Scanning head support
3. Pulse wheel
4. Motor shaft
5. Magnetic track protection (CFRP/stainless steel protection cover)
6. Basic channel
7. Reference pulse track

The measurement system exists of a magnetically hard carrier (pulse wheel) with marked magnetic partition (north-south poles), which can be protected by a special protection cover against the effects of environmental influences. The sensors and electronics are housed in the separate scanning head.

Produktdetails / Product details

Exakt aufeinander abgestimmte Konturen von Abtastkopf und Polrad

Scanning head and pulse wheel contours precisely harmonized

Äußerste Belastbarkeit im Heavy-Duty-Bereich durch anwendungsoptimierte Befestigung von Polrad und Abtastkopf

Extremely resistant to loads in heavy duty environments by application optimized mounting of pulse wheel and scanning head

Präzise Verbindung der geteilten Polräder für einen spaltlosen Übergang und sehr hohe Signalqualität

Precise connection of split pulse wheels for gap-free transition and very high signal quality

Edelstahlbandage für den Schutz der Magnetspur bei besonders aggressiven Umgebungsbedingungen

Protection cover made of stainless-steel to protect the magnetic track in particularly aggressive conditions

Polräder/Pulse wheels

Mit individuell nach Kundenwunsch gefertigten Polrädern für beliebige Wellendurchmesser zwischen 20 und 1500 mm bietet das Hübner Giessen MAG-System eine herausragende Flexibilität. Für Anbaustellen ohne freies Wellenende bieten geteilte Polräder die perfekte Lösung für eine einfache Montage.

Hübner Giessen's MAG system offers unrivalled flexibility with pulse wheels manufactured to individual customer specifications for shaft diameters between 20 and 1500 mm. Split pulse wheels are the perfect solution to enable simple installation in applications without a free shaft end.

MAG-Vorteile

- Äußerst flexibel durch gezielte Anpassung an jede Anbausituation
- Unempfindlich gegenüber Staub, Schmutz, externen Magnetfeldern sowie Flüssigkeiten und Betauung (Betrieb in Medien möglich)
- Hohe Schutzart sowie Schock- und Vibrationsfestigkeit
- Kein mechanischer Verschleiß
- Geeignet für hohe Drehzahlbereiche

MAG advantages

- Extremely flexible thanks to specific adaptation to any installation situation
- Resistant to dust, soiling, external magnetic fields as well as fluids and condensation (operation possible in media)
- High degree of protection as well as resistance to mechanical shock and vibration
- No mechanical wear
- Suitable for high speed

Polräder/Pulse wheels

Die Anpassung an die Anbausituation steht beim MAG immer im Vordergrund. Für äußerst beengte Platzverhältnisse sind Polräder mit extra schmalen Spurbreiten geeignet. Für den Ausgleich von axialen Wellenverschiebungen bis ± 8 mm stellt das MAG-System extra breite Polradspuren bereit. Die Anzahl der Spuren ist abhängig vom gewünschten Ausgangssignal.

The adaption of the MAG to the application situation is always in the foreground. Slim pulse wheels are suitable for extremely narrow spaces. The MAG system offers extremely wide track widths to accommodate axial shaft movements up to ± 8 mm. The desired output signal determines the number of tracks.

Einspuriges Polrad für Inkrementalsignale

Single track pulse wheel for incremental signals

Zweispuriges Polrad für Inkrementalsignale mit zusätzlichem Nullimpuls

Two track pulse wheel for incremental signals with additional reference pulse

Dreispuriges Polrad für Absolutwertsignal
Option: Inkrementalsignale

Three track pulse wheel for absolute signal
Option: incremental signals

Vierspuriges Polrad für Absolutwert- und Inkrementalsignale mit zusätzlichem Nullimpuls

Four track pulse wheel for absolute and incremental signals with additional reference pulse

Geteilte Polräder/Split pulse wheels

Bei Anbausituationen ohne freies Wellenende können mit einem geteilten Polrad aufwendige Montage- und Demontagearbeiten vermieden werden. Das geteilte MAG-System ist somit besonders für Nachrüstungen und Modernisierungen geeignet, wenn der Drehgeber in eine bestehende Anlage integriert werden muss.

Utilizing a split pulse wheel means extensive installation and removal work is not necessary in application situations where no free shaft end is available. As a consequence, the split MAG system is particularly suitable for retrofitting and upgrade projects when the encoder needs to be integrated in an existing plant.

Die mit Schrauben verbundenen Polrad-Hälften werden entweder auf der Welle sicher verklemmt oder an einem Wellenabsatz oder einem separaten Zentrierring verschraubt. Für Anwendungen mit besonders hohen Drehzahlen bietet Hübner eine patentierte, formschlüssige Konstruktion des geteilten MAG-Systems.

The two pulse wheel parts are joined together with screws and either clamped on the shaft or affixed at a shaft shoulder or a separate centering ring. Hübner offers the split MAG system with a patented, positive-fit design for applications operating at particularly high speeds.

Abtastköpfe/Scanning heads

Die MAG-Abtastköpfe bieten eine Vielfalt an Ausgangssignalen: HTL, TTL, Sin/Cos, SSI, EtherCAT und weitere Schnittstellen auf Anfrage. Die inkrementale Signalübertragung ist wahlweise über Kupfer- oder Lichtwellenleiter realisierbar. Das MAG-System bietet verschiedene Anschlusstechniken: Klemmleiste, fest angeschlossenes Kabel, 12-poligen Rundstecker oder kundenindividuelle Lösungen.

Für multifunktionale Systemlösungen können mehrere Abtastköpfe an einem Polrad eingesetzt werden.

MAG scanning heads offer a variety of output signals: HTL, TTL, sin/cos, SSI, EtherCAT and other interfaces on request. It is either possible to transmit the incremental signals via copper or fiber optic cables. The MAG system offers several connection options: terminal box, fixed cable, a 12-pin round connector or customized solutions.

It is possible to use several scanning heads at one pulse wheel to realize multi-functional system solutions.

Abtastkopf mit Klemmkasten für Anschluss von Kupfer- oder Lichtwellenleiter

Scanning head with terminal box for copper or fiber optic connection

Abtastkopf mit 12-poligem Rundstecker

Scanning head with 12-pin round connector

Mini MAG-Abtastkopf mit fest angeschlossenem Kabel

Mini MAG scanning head with fix connected cable

Einsatzschwerpunkte/Application focus

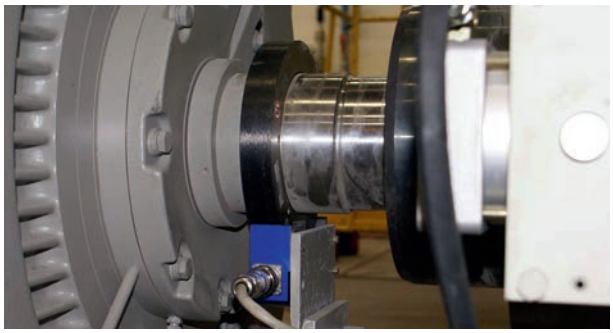
- Speziell für Heavy-Duty-Anwendungen mit sehr hohen Drehgeber-Belastungen durch Schock, Vibrationen, Schmutz, Temperaturwechsel oder Feuchtigkeit
- Situationen mit beengten Platzverhältnissen
- Konstruktionen ohne freies Wellenende
- Motoren/Generatoren mit großen Wellendurchmessern (bis 1500 mm)

- Specially designed for heavy duty applications in which encoders are faced to extreme loads resulting from mechanical shock, vibration, temperature changes and moisture
- Applications in narrow spaces
- Designs without a free shaft end
- Motors/generators with large shaft diameters (up to 1500 mm)

Anwendungsbeispiele/Application examples

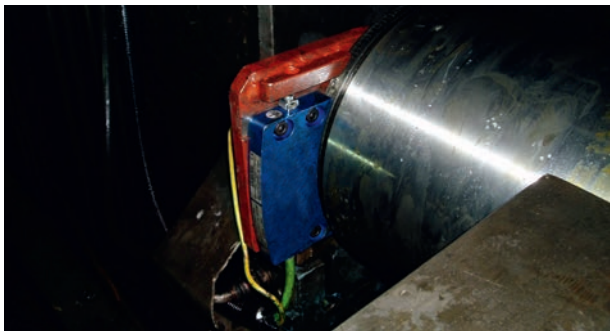
Anwendungsfall/Application	**Tandem-Motoren im Walzwerk**	**Tandem motors in rolling mill**
Anbausituation/Installation situation:	Kein freies Wellenende mit Wellenbund	No free shaft end with shaft shoulder
Drehgeberlösung/Encoder solution:	MAG-G mit geteiltem Polrad	MAG-G with split pulse wheel
Befestigung/Mounting:	Verschraubung am Wellenbund	Screwed at shaft shoulder
Besonderheiten/Special features:	Nachrüstung ohne Anlagendemontage	Retrofit without dismantling of installation

Kein freies Wellenende an Verbindungswelle zwischen Tandemmotoren
No free shaft end at connection shaft between tandem motors



Nachrüstung ohne Anlagendemontage durch geteiltes Polrad
Retrofit without removal of installation due to split pulse wheel

Anwendungsfall/Application	**Messrolle im Kaltwalzwerk**	**Measuring rolls in cold rolling mill**
Anbausituation/Installation situation:	Austausch von Flansch gegen Polrad	Replacement of flange with pulse wheel
Drehgeberlösung/Encoder solution:	MAG	MAG
Befestigung/Mounting:	Polrad ist Abschlussflansch der Walze	Pulse wheel as blank flange of the roll
Besonderheiten/Special features:	Sehr schmale Bauweise (10 mm), extreme Umgebungsbedingungen	Very slim design (10 mm), extreme environmental influences



Beengte Platzverhältnisse erfordern eine extra schmale Bauweise
Extremely confined spaces demand an extra-slim design

Zuverlässige Funktionsweise auch bei extremen Umgebungsbedingungen
Reliable functionality in extreme environmental influences

Anwendungsbeispiele/Application examples

Anwendungsfall/Application	**Kran-Hubwerk**	**Crane hoist**
Anbausituation/Installation situation:	Freies Wellenende ohne Wellenbund	Free shaft end without shaft shoulder
Drehgeberlösung/Encoder solution:	MAG	MAG
Befestigung/Mounting:	Spannelement	Clamping element
Besonderheiten/Special features:	Modernisierung eines bestehenden Anbaus	Modernization of an existing installation

MAG inkl. Abtastkopf mit Klemmkasten für LWL-Anschluss
MAG incl. scanning head for fiber optic connection

Anbau des MAG am Kran-Hubwerk eines RMG-Krans
Installation of the MAG at the crane hoist of a RMG crane

Anwendungsfall/Application	**Pumpenmotor im Salzbergwerk**	**Pump motor in salt mine**
Anbausituation/Installation situation:	Kein freies Wellenende ohne Wellenbund	No free shaft end without shaft shoulder
Drehgeberlösung/Encoder solution:	MAG-G mit geteiltem Polrad	MAG-G with split pulse wheel
Befestigung/Mounting:	Verschraubung an Zentrierring	Mounted at centering ring
Besonderheiten/Special features:	Nachrüstung, beengte Platzverhältnisse, Anbau durch Hübner-Fachpersonal, hohe Drehzahlen	Retrofit, narrow space, installed by skilled Hübner personnel, high speed

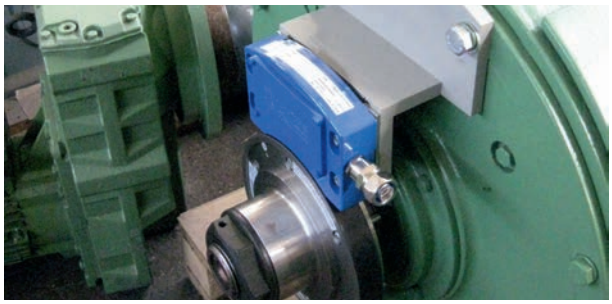
Anspruchsvolle Nachrüstung durch beengte Platzverhältnisse
Demanding retrofit due to narrow spaces

Realisierung mit geteiltem Polrad ohne Anlagendemontage
Realization with split pulse wheel without dismantling of installation

Anwendungsbeispiele/Application examples

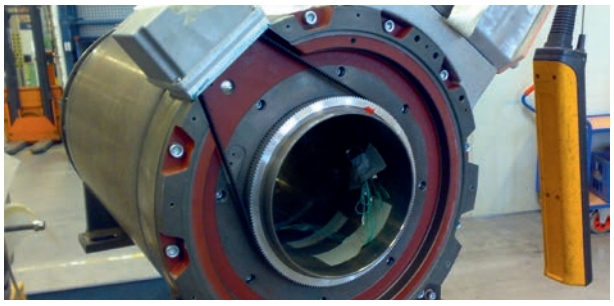
Anwendungsfall/Application	**Rollgangsmotor im Warmwalzwerk**	**Roller table motor in hot rolling mill**
Anbausituation/Installation situation:	Freies Wellenende ohne Wellenbund	Free shaft end without shaft shoulder
Drehgeberlösung/Encoder solution:	MAG	MAG
Befestigung/Mounting:	Auf konischer Welle geklemmt	Clamped onto tapered shaft
Besonderheiten/Special features:	Sonderanfertigung für Montage auf konischer Welle	Customized for assembly on tapered shaft

Rollgangsmotoren sind extremen Schock- und Vibrationsbelastungen ausgesetzt/Roller table motors are exposed to high shock and vibration loads

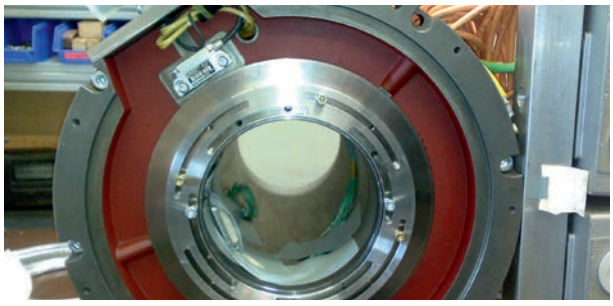


Deutlich längere Lebensdauer des lagerlosen MAG-Systems gegenüber Standard-Drehgebern/The bearing-free MAG system has an extended lifetime compared to standard encoders

Anwendungsfall/Application	**Prüfstandsmotor**	**Test stand motor**
Anbausituation/Installation situation:	Freies Wellenende mit Wellenbund	Free shaft end with shaft shoulder
Drehgeberlösung/Encoder solution:	MAG	MAG
Befestigung/Mounting:	Verschraubung am Wellenbund	Screwed at shaft shoulder
Besonderheiten/Special features:	Modernisierung, Einbau in Motorengehäuse, extra schmale Ausführung	Modernization, installation in motor housing, extra-slim design



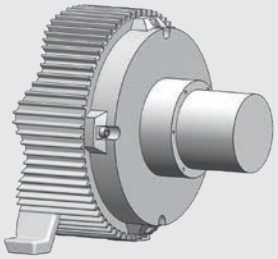
Vorher: externer Drehgeber mit Zahnriemen; Signalprobleme durch Riemen-Schwingungen/Before: external encoder with tooth belt; signal problems through tooth belt vibration



Nachher: Präzise Signale durch Direktanbau des maßgeschneiderten MAG-Systems im Motorengehäuse/After: Precise signals through direct mounting of the customized MAG system in the motor housing

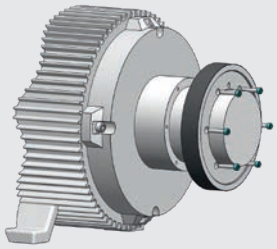
Anbausituationen und Befestigungslösungen
Installation situations and attachment solutions

Freies Wellenende mit Wellenbund/Free shaft end with shaft shoulder

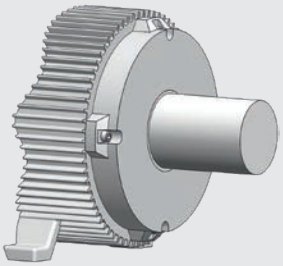


Empfehlung: Polrad, verschraubt am Wellenbund

Recommendation: Pulse wheel, screwed at shaft shoulder

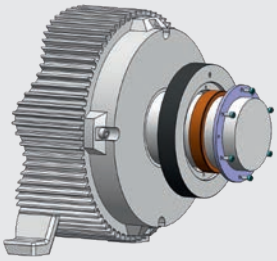


Freies Wellenende ohne Wellenbund/Free shaft end without shaft shoulder

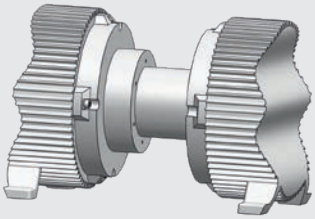


Empfehlung: Polrad, auf Welle geklemmt

Recommendation: Pulse wheel, clamped onto shaft

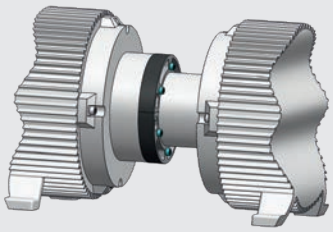


Kein freies Wellenende mit Wellenbund/No free shaft end with shaft shoulder

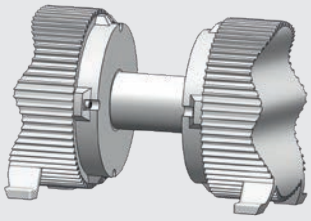


Empfehlung: Geteiltes Polrad, verschraubt am Wellenbund

Recommendation: Split pulse wheel, screwed at shaft shoulder

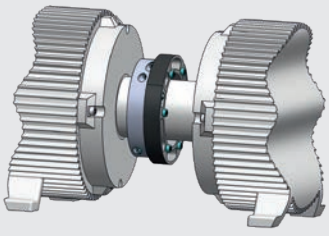


Kein freies Wellenende ohne Wellenbund/No free shaft end without shaft shoulder



Empfehlung: Geteiltes Polrad, verschraubt an geklemmten Zentrierring

Recommendation: Split pulse wheel, screwed at clamped centering ring



Optionen
Options

Option LWL :
Signalübertragung über Lichtwellenleiter

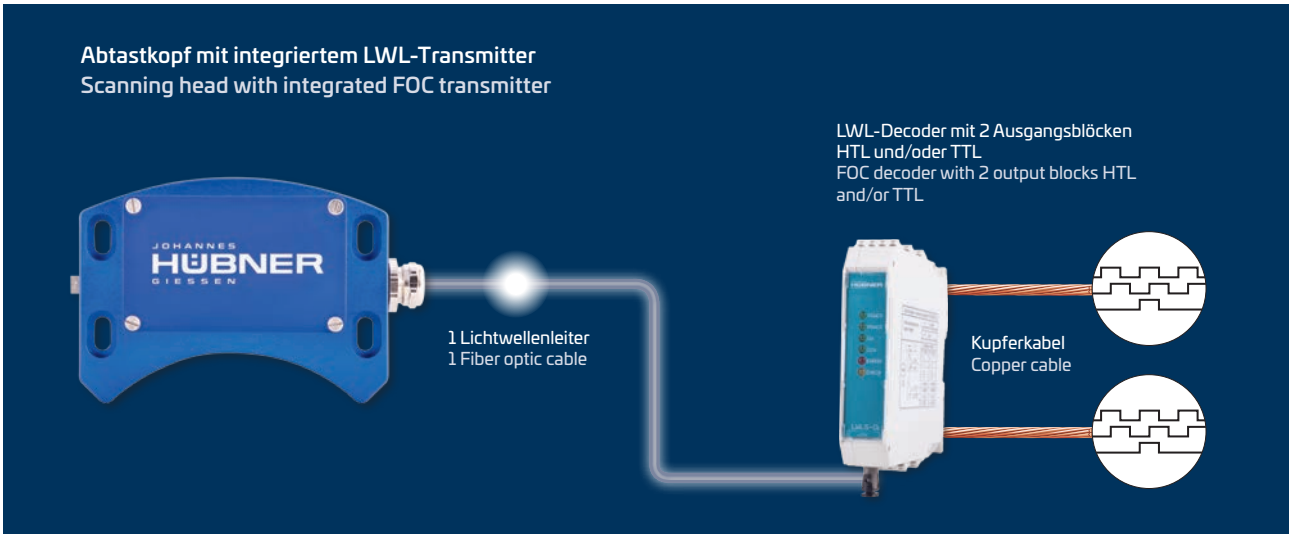
- Störungssichere Signalübertragung
- Für lange Übertragungsstrecken bis 1000 m
- Ein einziger Lichtwellenleiter für alle Kanäle
- Decoder mit 2 Ausgangsblöcken
- Optional mit LWL-Kabelbruchüberwachung

Funktionsweise
Die Drehgebersignale 0°, 90°, Nullimpuls und Error-Ausgang werden codiert und über nur einen LWL übertragen, im Schaltschrank decodiert und mit invertierten Signalen ausgegeben.
Für weitere Informationen siehe LWL-Katalog.

Option FOC:
Signal transmission via fiber optic cable

- Interference-free signal transmission
- For long transmission paths up to 1000 m
- One single fiber optic cable for all channels
- Decoder with 2 output blocks
- Optionally available with FOC cable break monitoring

Mode of operation
The encoder signals 0°, 90°, reference pulse and error output are coded and transmitted via only one fiber optic cable.
They are decoded in the switchboard and provided with inverted signals. For further information see fiber optics catalog.



Option S:
Elektronischer Grenzdrehzahlschalter

• Separate Spannungsversorgung:	Nicht erforderlich
• Anzahl der Schaltdrehzahlen:	1 (werkseitig eingestellt)
• Schaltdrehzahlbereich:	0,63 bis 5600 min^{-1}
• Schaltspannung/-strom:	2 – 30 VDC / max. 300 mA
• Schalthysterese:	10 %

Funktionsweise
Der elektronische Grenzdrehzahlschalter schaltet beim Erreichen einer individuell festlegbaren Schaltdrehzahl, die zwischen 0,63 und 5600 min^{-1} liegen muss und werkseitig eingestellt wird.
(Angabe bei Bestellung notwendig.)

Option S:
Electronic overspeed switch

• Separate power supply:	Not required
• Number of operating speeds:	1 (set at factory)
• Switching speed range:	0.63 to 5600 rpm
• Switching voltage/current:	2 – 30 VDC / max. 300 mA
• Switching hysteresis:	10 %

Mode of operation
The electronic overspeed switch shifts at an individual defined switching speed, which is between 0.63 and 5600 rpm and is set at factory.
(Necessary information for order.)

Technische Daten/Technical data

Mechanische Daten/Mechanical data	
Hohlwellen* Hollow shafts*:	bis ø 1500 mm up to ø 1500 mm
Mechanischer Anbau Mechanical installation:	Zentrierung angepasst an Kundenwelle Centering adapted to customer shaft
Schutzart Degree of protection:	IP66 bis IP68 (EN 60529) je nach Anschlussart IP66 to IP68 (EN 60529) acc. to connection type
Axiale Toleranz (Versatz Polrad/Abtastkopf) Axial tolerance (offset pulse wheel/scanning head):	± 3 mm (standard MAG und MAGA); ± 8 mm (optional MAG und MAGA) ± 3 mm (standard MAG and MAGA); ± 8 mm (optional MAG and MAGA)
Radiale Toleranz (Luftspalt Polrad / Abtastkopf) Radial tolerance (air gap pulse wheel/scanning head):	0,1 – 2,0 mm (MAG Inkremental); 0,1 – 1,0 mm (MAGA Absolut) 0.1 – 2.0 mm (MAG incremental); 0.1 – 1.0 mm (MAGA absolute)
Zertifizierung Certification:	UL/CSA, ATEX/IECEx

** Weitere Größen auf Anfrage/*Further dimensions on request*

MAG Inkremental / MAG incremental

Elektrische Daten/Electrical data	
Versorgungsspannung/Supply voltage	12 – 30 VDC
Leerlaufstromaufnahme (bei 24 V) No-load current (at 24 V)	ca. 50 mA
Max. Frequenz/Max. frequency	200 kHz
Temperaturbereich/Temperature range	-40 °C ... +85 °C
Impulszahl/Pulse rate	bis/up to 100.000 ppr
Ausgangssignale/Output signals	0°-Signal (A) und invertiertes Signal (Ā)/0° signal (A) and inverted signal (Ā) 90°-Signal (B) und invertiertes Signal (B̄)/90° signal (B) and inverted signal (B̄) Nullimpuls (N) und invertiertes Signal (N̄)/Reference pulse (N) and inverted signal (N̄) Kontrollausgang (ERR) und invertiertes Signal (ERR̄)/Error output (ERR) and inverted signal (ERR̄) **Optional:** Elektronischer Grenzdrehzahlschalter EGS/**Optional:** Electronic overspeed switch EGS
Signalamplituden/Signal amplitudes	HTL (entspricht ca. Versorgungsspannung)/HTL (corresponds approx. to power supply); TTL (nach RS-422)/TTL (to RS-422)
Elektrischer Anschluss/Electrical connection	Klemmkasten/Terminal box Fest angeschlossenes Kabel/Fix connected cable EMV-Kabelverschraubung/EMC cable gland Burndy-Stecker/Burndy plug M12 oder M23 Stecker/M12 or M23 plug LWL-Anschluss/Fiber optic connection

Technische Daten/Technical data

MAGA Absolut/MAGA absolute

Elektrische Daten/Electrical data		
Schnittstelle*/Interface*	**SSI**	**EtherCAT**
Datenformat/Data format	Gray, Binär/Gray, binary	Binär/Binary
Ausgabedaten/Output data	Position/Position	Position, Geschwindigkeit, Samplezeit-punkt/Position, speed, sample time
Betriebsspannung/Operating voltage	12 – 30 VDC	12 – 30 VDC
Leerlaufstromaufnahme (bei 24 V) No-load current (at 24 V)	100 mA	150 mA
Temperaturbereich/Temperature range	-40 °C ... +85 °C	-40 °C ... +85 °C
Auflösung/Resolution	12 bis/up to 16 Bit	max. 16 Bit
Nullpunktsetzen/Set zero position	Hardwareeingang/Hardware input	Programmierbar über Bus-Schnittstelle Programmable via bus interface
Zählrichtungsumkehr Reverse count direction	Hardwareeingang/Hardware input	Programmierbar über Bus-Schnittstelle Programmable via bus interface
Zusätzliche Inkrementalsignale im selben Abtastkopf/Additional incremental signals in same scanning head	ja/yes	-
Signalspuren A, B/Signal channels A, B	bis 100.000 Impulse pro Umdrehung up to 100,000 pulses per revolution	-
Nullimpuls/Reference pulse	ja, mit zusätzlicher Magnetspur yes, with additional magnetic track	-
Zusätzliche Inkrementalsignale in sepa-ratem Abtastkopf/Additional incremental signals in separate scanning head	ja/yes	ja/yes
Signalspuren A, B/Signal channels A, B	bis 100.000 Impulse pro Umdrehung up to 100,000 pulses per revolution	bis 100.000 Impulse pro Umdrehung up to 100,000 pulses per revolution
Nullimpuls/Reference pulse	ja, mit zusätzlicher Magnetspur yes, with additional magnetic track	ja, mit zusätzlicher Magnetspur yes, with additional magnetic track
Elektrischer Anschluss Electrical connection	Industriesteckverbinder (Burndy, M23, andere auf Anfrage) oder Kabel fest angeschlossen/Industrial standard connector (Burndy, M23, others on request) or fix connected cable	Nach Schnittstellenstandard To interface standard

**Weitere Schnittstellen auf Anfrage/*Further interfaces on request*