

# Berührungsloser Drehzahlsensor mit Signalverstärker, Induktiv-magnetisches Prinzip

**NORIS**  
AUTOMATION

FAJ12...

Drehzahlsensor

- Hochwertiger Drehzahlaufnehmer mit Rechteckausgangssignal
- Gewinderohr aus nicht rostendem Stahl (Edelstahl)
- Abtastung ferromagnetischer Zahnräder ab Modul m2 (m1)
- Frequenzbereich von ca. 5 Hz bis 10.000 Hz
- Gegentaktendstufe als Ausgang
- Belastbar mit 50 mA SINK und 50 mA LOAD
- Indikator-LEDs zur Zustandsanzeige
- Hoher EMV-Schutzgrad für widriges elektrisches Umfeld
- Weiterer Betriebstemperaturbereich von -40 °C ... +105 °C
- Hervorragende Vibrations- und Schockbeständigkeit
- Stirnseite der Messspitze metallgeschlossen
- Robuste Bauform, Gehäuse IP68 druckdicht einzelgeprüft mit 5 bar
- Variable Längen, Einschraubgewinde und elektrische Anschlüsse



alle beantragt



Germanischer Lloyd

## Drehzahlsensoren der Baureihe FAJ12...

### Allgemeine Funktionsweise des Drehzahlsensors

Berührungslose Drehzahlsensoren der Baureihe FAJ12... dienen hauptsächlich der Erfassung von Drehzahlen. Die Drehbewegung ferromagnetischer Zahnräder wird mit einer Sensorspule erfasst und durch einen Signalverstärker in ein Rechtecksignal umgesetzt. Die Frequenz des Rechtecksignals ist proportional zur Drehzahl. Neben der Drehzahl lässt sich jede Bewegung ferromagnetischer Teile erfassen. Das Rechtecksignal kann von vielen Geräten ausgewertet oder umgeformt werden.

### Details des Drehzahlsensors

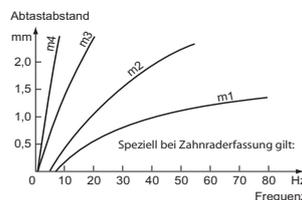
- Abtastung ferromagnetischer Zahnräder, Schraubenköpfe, Stege - Erfassung von Bohrungen, Durchbrüchen, Nuten in ferromag. Teilen
- Verschleiß- und wartungsfrei durch berührungslose Abtastung
- Weiterer Temperaturbereich durch hochwertige „Automotive“-Komponenten
- Beständig gegen Spritzöl und Schmierstoffe auch bei hohen Temperaturen
- Anforderungen der Klassifikationsgesellschaften oft weit übertroffen
- Umfangreiche elektrische Schutzbeschaltungen integriert
- Einfache Einschraubbefestigung über Gewinde am Sensorrohr
- Bis zu 10 signalverarbeitende NORIS-Geräte anschließbar
- Passende Messwertumformer und Grenzwertschalter lieferbar

### Ausgang des Drehzahlaufnehmers

Das Ausgangssignal ist ein störungsunempfindliches Rechtecksignal, dessen Frequenz proportional zur Drehzahl ist. Der Spannungshub liegt im Bereich der Betriebsspannung und ist lastabhängig. Die Geometrie des abgetasteten Teiles bestimmt das Tastverhältnis. Es entspricht bei einem Zahnrad ca. 50%. Die Ausgangsschaltung ist eine Gegentaktendstufe. Den Kurzschlusschutz übernimmt ein 60 Ω PTC-Widerstand. Störimpulse werden durch einen internen Varistor gegen Minus abgefangen. Die Gegentaktendstufe kann als NPN-Ausgang (Minus schaltend), wie auch als PNP-Ausgang (Plus schaltend) verwendet werden. Die Ausgangsspannung ist mit der Betriebsspannung galvanisch verbunden.

### Induktiv-magnetisches Prinzip des Drehzahlsensors

Das Messelement ist eine Sensorspule mit Eisenkern und aufgesetztem Permanentmagnet. Bewegte ferromagnetische Teile mit unterbrochener Oberfläche ändern das durch den Magnet erzeugte konstante Feld und induzieren in der Sensorspule eine Spannung. Die Frequenz dieser Spannung ist proportional zur Geschwindigkeit der Bewegung (Drehzahl). Beim Induktionsprinzip ist die Höhe der induzierten Spannung abhängig von der Änderungsgeschwindigkeit des magnetischen Flusses (dynamisches Prinzip). Damit ist eine Erfassung sehr langsamer Bewegungen oder gar von „Stillstand“ nicht möglich. Die untere Grenzfrequenz ist umso niedriger, je scharfkantiger sich die Geometrie des abgetasteten Teiles ändert und je geringer der Abstand zu diesem ist. Der empfohlene Abstand zum Zahnrad für Modul > m2 beträgt 1,5 mm. Bei hohen Frequenzen wird durch die Induktivität der Sensorspule die induzierte Spannung so stark gedämpft (reduziert), dass diese nicht mehr auswertbar ist. Es ergibt sich ein Einsatzbereich von ca. 5 Hz bis 10.000 Hz, bei optimalen Einbauverhältnissen (exakter Rundlauf, vibrationsarmer Einbau) bis 15.000 Hz. Die Erfassung kleiner Zahnräder bis zu Modul m1 ist durch Reduzierung des Abstandes möglich (empfohlen 0,8 mm). Umgekehrt kann der zulässige Abstand bei großen Modulen > m5 einige Millimeter betragen. Das Induktiv-magnetischen Prinzip ist richtungsunabhängig.



### Indikator-LEDs des Drehzahlsensors

Zur einfachen Kontrolle des Betriebszustandes sind zwei Indikator-LEDs integriert. Die grüne LED leuchtet bei anliegender Betriebsspannung. Die orange Ausgangs-LED leuchtet wenn das Signal Q „High“ ist. Langsame Drehzahlen sind als helles „Flackern“ der Ausgangs-LED erkennbar. Bei schnelleren Drehzahlen geht das „Flackern“ in Dauerlicht über.

Einbau- und Anschlusshinweise, Fehlersuche siehe gesondertes Blatt

Baureihe FAJ12...		
Allgemein	Betriebsspannung	$U_{Nenn}$ 24 V/DC, Bereich 8 ... 32 V/DC $\pm 10\%$ Oberwellen
	Stromaufnahme	Ca. 7 mA @ 24V/DC + Schaltstrom (max. 50 mA)
	Verpolungsschutz	Integriert
	Überspannungsschutz	Integriert
Eingang	Messprinzip	Induktiv-magnetisch
	Frequenzbereich	Ca. 5 Hz ... 10.000 Hz (abhängig von Modul und Abtastabstand) bei optimalen Einbauverhältnissen bis 15.000 Hz
	Abtastobjekt	Ferromagnetisches Zahnrad: >2, Zahnbreite >5 mm (Stirnrad DIN867); Bohrung: $\varnothing >5$ mm, Steg >2 mm, Tiefe >4 mm; Nut: >4 mm, Steg >2 mm, Tiefe >4 mm
Ausgang	Abstand	0,2 ... 3 mm und größer, empfohlen 1,5 mm $\pm 0,5$
	Ausgangsschaltung	Gegentaktendstufe
	Ausgangssignal	NORIS Standardsignal, Rechteck, Pegel ca. $U_B$ , galvanisch verbunden mit Betriebsspannung
	Ausgangspegel	High: ca. $U_B - 0,8$ V @ 1 mA, $U_B - 1,2$ V @ 5 mA, $U_B - 1,6$ V @ 10 mA Low: ca. $U_B + 0,2$ V @ 1 mA, $U_B + 0,5$ V @ 5 mA, $U_B + 0,9$ V @ 10 mA
Umwelteinflüsse	Ausgangswiderstand	Längswiderstand $R_L$ ; 60 $\Omega$
	Schaltstrom	NPN (Sink) 50 mA, PNP (Load) 50 mA, dauerkurzschlussfest
	Flankensteilheit	$\geq 10$ V/ $\mu$ s
	Betriebstemperatur	-40 ... +105 °C
	Klimaprüfung	DIN IEC 60068-T2-1/-2/-30
	Vibrationsbeständigkeit	DIN IEC 60068-T2-6: 10 g @ 5 ... 2.000 Hz (Sinus) DIN EN 61373: 30 g <sub>eff</sub> @ 20 ... 500 Hz (Random)
	Schockfestigkeit	DIN IEC 60068-T2-27: 1.000 m/s <sup>2</sup> @ 6 ms
	Schutzart	EN 60529: Gehäuse IP66 / IP68; Anschluss A IP65, Anschluss C/E/H/X IP67
	ESD	IEC 61000-4-2: $\pm 6$ kV/CD; $\pm 8$ kV/AD
	HF-Störfestigkeit	IEC 61000-4-3: 10 V/m f=80 MHz ... 2.000 MHz, 80% AM @ 1 kHz
Sonstiges	Burst	IEC 61000-4-4: $\pm 2$ kV/PL; $\pm 1$ kV/DL
	Surge	IEC 61000-4-5: $\pm 0,5$ kV/DM ( $R_g = 2 \Omega$ ); $\pm 1$ kV/DM ( $R_g = 42 \Omega$ ); $\pm 1$ kV/CM ( $R_g = 12 \Omega$ )
	Leitungsgeb. HF-Störungen	IEC 61000-4-6: 10 V <sub>eff</sub> , f=150 kHz ... 80 MHz, 80% AM @ 1 kHz
	Leitungsgeb. NF-Störungen	IEC 60553: 3 V <sub>eff</sub> , 0,05 ... 10 kHz
	Störaussendung	CISPR 16-1, 16-2: EMC2
	Isolationsfestigkeit	500 V/AC, 50 Hz @ 1 min
	Lagertemperatur	Empfohlen -25 ... +70 °C (möglich -40 ... +105 °C)
	Befestigung	Einschrauben des Gewinderohres
	Druckfestigkeit	Messspitze druckdicht einzelgeprüft mit 5 bar
	Elektrischer Anschluss	Siehe Zeichnung
Empfohlene Kabellänge	1.000 m / 1 kHz @ 0,5 mm <sup>2</sup> geschirmt	
Einbaulage	Beliebig	
Einbauart	Richtungsunabhängig	
Material	Anschlusssteil: chromatiertes Aluminium, Gewinderohr: Edelstahl	
Gewicht	Ca. 100 ... 300 g (abhängig von Anschluss und Länge)	
Zulassungen	CE; beantragt ABS, DNV, GL, LR	

## Typenschlüssel / Standardvarianten

FAJ12	02	15	X03	(FAJ12-0215-X03)
1	2	3	4	

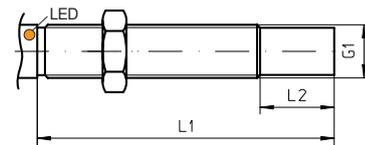
1	Gerätereihe und Bauform (Standardausführungen, weitere nach Kundenwunsch lieferbar)
FAJ12	Berührungsloser Drehzahlsensor, induktiv-magnetisches Prinzip, Bauform zylindrisch mit Gewinderohr Edelstahl, Steckerbuchse und Sensorhülse chromatiertes Aluminium, Elektronik integriert im Gewinderohr

2	Nennlänge (Zeichnung L1, L2)
02	L1=60 mm, L2=5 mm
03	L1=80 mm, L2=5 mm
04	L1=100 mm, L2=20 mm
05	L1=120 mm, L2=40 mm

3	Gewindeausführung (Zeichnung G1)
15	M18x1
23	M18x1,5
88	5/8" - 18 UNF

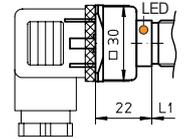
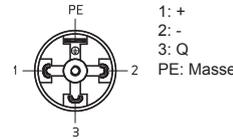
4	Elektrischer Anschluss
A	DIN43650-A Stiftstecker 3-polig + PE (Magnetventil 30 x 30)
C	Mil 14-5PN VG95234 Stiftstecker 5-polig
E	EURO M12x1 Stiftstecker 5-polig, Kontakte vergoldet
H1	DIN72585 Bajonette Stiftstecker 4-polig, Kodierung 1 (BK)
X..	Kabelschwanz mit Mantellänge (Zeichnung K1) (Standard: X03=0,5m; X05=2,0m; X06=3,0m; X07=5,0m; X08=7,5m; X09=10,0m)

### Sensorrohr



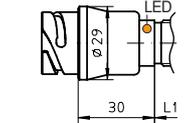
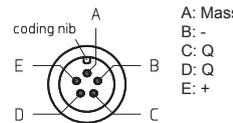
### Anschluss DIN43650 A: Typ FAH12-xxxx-A

Lieferung mit Buchsen-Stecker



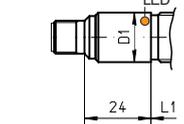
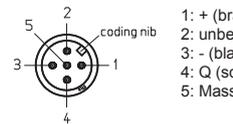
### Anschluss Mil 14-5PN: Typ FAH12-xxxx-C

Lieferung ohne Buchsen-Stecker (Zubehörsatz ZL4-1A)



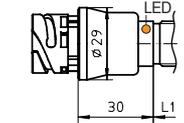
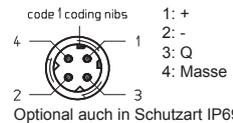
### Anschluss Euro M12x1: Typ FAH12-xxxx-E

Lieferung ohne Buchsen-Stecker (Zubehörsatz ZL4-2A)



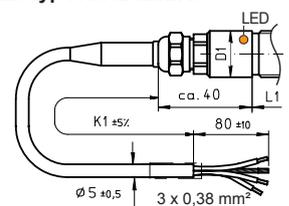
### Anschluss DIN72585 Bajonette: Typ FAH12-xxxx-H

Lieferung ohne Buchsen-Stecker (Zubehörsatz ZL4-5)

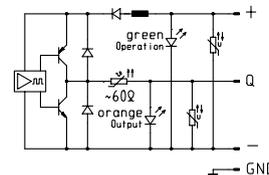


### Anschluss Kabelschwanz: Typ FAH12-xxxx-X

braun: +  
grün: -  
weiß: Q  
Schirm: Masse



### Prinzipschaltbild (Gegentaktendstufe)



Es können NPN- oder PNP-Eingänge angeschlossen werden.



NORIS Automation GmbH  
Muggenhofer Strasse 95  
90429 Nürnberg  
GERMANY

Tel.: +49 911 3201-0  
Fax: +49 911 3201-150  
info@noris-automation.com  
www.noris-automation.com