

# Berührungsloser Drehzahlsensor mit Signalverstärker, Differenz-Hall Prinzip

**NORIS**  
AUTOMATION

FAH11...

**Drehzahlsensor**

- Kostentoptimierter Drehzahlaufnehmer mit Rechteckausgangssignal
- Gewinderohr aus Messing
- Abtastung ferromagnetischer Zahnräder ab Modul m2 (m1)
- Frequenzbereich von < 0,2 Hz bis 20.000 Hz
- Erfassung sehr langsamer Drehzahlen (Near-Zero-Speed) bei großem Abtastabstand
- Unempfindlich gegen Rundlauffehler, Vibrationen und E-Motormagnetfelder
- Gegentaktendstufe als Ausgang
- Belastbar mit 50 mA SINK und 20 mA LOAD
- 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 IP66 / IP67
- Variable Längen, Einschraubgewinde und elektrische Anschlüsse



alle beantragt



Germanischer Lloyd

## Drehzahlsensoren der Baureihe FAH11...

### Allgemeine Funktionsweise des Drehzahlsensors

Berührungslose Drehzahlsensoren der Baureihe FAH11... dienen hauptsächlich der Erfassung von Drehzahlen. Die Drehbewegung ferromagnetischer Zahnräder wird mit einem Differenz-Hall-Sensorchip 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.

### Differenz-Hall Prinzip des Drehzahlsensors

Das Messelement ist ein Differenz-Hall-Sensorchip mit aufgesetztem Permanentmagnet. Auf dem Sensorchip befinden sich zwei Hall-Elemente in geringem Abstand (2,5 mm) zueinander. Der Magnet erzeugt durch sein Feld in den Hall-Elementen eine konstante Spannung. Bewegte ferromagnetische Teile mit unterbrochener Oberfläche ändern diese Hall-Spannung. Wenn das bewegte Teil ein Hall-Element bedeckt und das andere noch nicht, entsteht eine Differenz-Spannung als Messsignal. Die Frequenz dieses Messsignals ist proportional zur Geschwindigkeit der Bewegung (Drehzahl). Aufgrund des Differenz-Prinzips, wonach die Hall-Elemente nur bei abwechselnder Beeinflussung ein Messsignal erzeugen, bei gemeinsamer dennoch keines, werden Störeinflüsse äußerer magnetischer Wechselfelder (z.B. Rundlauffehler, Vibrationen, E-Motormagnetfelder) erheblich reduziert. Dies ist ein Vorteil im Vergleich zum Induktiv-magnetischen Prinzip oder anderer Absolutprinzipien.

Das Hall-Prinzip ist unabhängig von der Bewegungsgeschwindigkeit (statisch) und es könnte „Stillstand“ erfasst werden. Zugunsten der Störsicherheit wird das Messsignal dynamisch ausgekoppelt, was die untere Grenzfrequenz auf < 0,2 Hz erhöht. Die obere Grenzfrequenz ist durch sensorinterne Kennwerte bestimmt. Es ergibt sich ein Einsatzbereich von ca. 0,2 Hz bis 20.000 Hz. Der empfohlene Abstand zum Zahnrad für Modul > m2 beträgt 1,5 mm (absolutes Maximum 3 mm). Die Erfassung kleiner Zahnräder bis zu Modul m1 ist durch Reduzierung des Abstandes möglich (empfohlen 0,8 mm). Das Differenz-Hall Prinzip ist richtungsgebunden.

Einbau- und Anschlusshinweise, Fehlersuche siehe gesondertes Blatt

Baureihe FAH11...		
Allgemein	Betriebsspannung	$U_{Nenn}$ 24 V/DC, Bereich 8 ... 32 V/DC $\pm 10\%$ Oberwellen
	Stromaufnahme	Ca. 8 mA @ 24V/DC + Schaltstrom (max. 20 mA)
	Verpolungsschutz	Integriert
Eingang	Überspannungsschutz	Integriert
	Messprinzip	Differenz-Hall
	Frequenzbereich	< 0,2 Hz ... 20.000 Hz
Ausgang	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
	Abstand	0,2 ... max. 3 mm, empfohlen 1,5 mm $\pm 0,5$
	Ausgangsschaltung	Gegentaktendstufe
Ausgang	Ausgangssignal	NORIS Standardsignal, Rechteck, Pegel ca. $U_B$ , galvanisch verbunden mit Betriebsspannung
	Ausgangspegel	High: ca. $U_B - 1,5$ V @ 1 mA, $U_B - 1,8$ V @ 5 mA, $U_B - 2,2$ V @ 10 mA Low: ca. $U_B + 0,5$ V @ 1 mA, $U_B + 0,8$ V @ 5 mA, $U_B + 1,2$ V @ 10 mA
	Ausgangswiderstand	Längswiderstand $R_i$ : 60 $\Omega$
Umwelteinflüsse	Schaltstrom	NPN (Sink) 50 mA, PNP (Load) 20 mA, dauerkurzschlussfest
	Flankensteilheit	$\geq 10$ V/ $\mu$ s
	Betriebstemperatur	-40 ... +105°C
Sonderausführung	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
Sonderausführung	Schutzart	EN 60529: Gehäuse IP66 / IP67; 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
Sonderausführung	Burst	IEC 61000-4-4: $\pm 2$ kV/PL; $\pm 1$ kV/DL
	Surge	IEC 61000-4-5: $\pm 0,5$ kV/DM ( $R_B=2 \Omega$ ); $\pm 1$ kV/DM ( $R_B=42 \Omega$ ); $\pm 1$ kV/CM ( $R_B=12 \Omega$ )
	Leitungsgeb. HF-Störungen	IEC 61000-4-6: 10 V <sub>eff</sub> f=150 kHz ... 80 MHz, 80% AM @ 1 kHz
Sonderausführung	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
Sonderausführung	Lagertemperatur	Empfohlen -25 ... +70 °C (möglich -40 ... +105 °C)
	Befestigung	Einschrauben des Gewinderohres
	Druckfestigkeit	Messspitze bis 5 bar
Sonderausführung	Elektrischer Anschluss	Siehe Zeichnung
	Empfohlene Kabellänge	1.000 m / 1 kHz @ 0,5 mm <sup>2</sup> geschirmt
	Einbaulage	Beliebig
Sonderausführung	Einbauart	Richtungsgebunden
	Material	Anschlusssteil: chromatiertes Aluminium, Gewinderohr: Messing
	Gewicht	Ca. 100 ... 300 g (abhängig von Anschluss und Länge)
Sonderausführung	Zulassungen	CE; beantragt ABS, DNV, GL, LR

## Typenschlüssel / Standardvarianten

FAH11-02 15-X03 (FAH11-0215-X03)

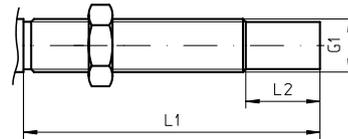
1 2 3 4

1	<b>Gerätereihe und Bauform</b> (Standardausführungen, weitere nach Kundenwunsch lieferbar)
FAH11	Berührungsloser Drehzahlsensor, Differenz-Hall Prinzip, Bauform zylindrisch mit Gewinderohr Messing, Steckerbuchse und Sensorhülse chromatiertes Aluminium, Elektronik integriert im Gewinderohr

2	Nennlänge (Zeichnung L1, L2)	3	Gewindeausführung (Zeichnung G1)
02	L1=60 mm, L2=5 mm	15	M18x1
03	L1=80 mm, L2=5 mm	23	M18x1,5
04	L1=100 mm, L2=20 mm	88	5/8" - 18 UNF
05	L1=120 mm, L2=40 mm		

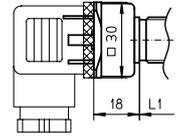
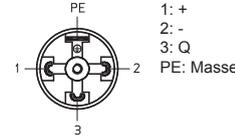
4	Elektrischer Anschluss
A	DIN43650-A Stiftstecker 3-polig + PE (Magnetventil 30 x 30)
C	Mil 14-5PN VG95234 Stiftstecker 5-polig
E	EURO M12x1 Stiftstecker 5-polig, Kontakte vergoldet
H1	DIN72585 Bajonette Stiftstecker 4-polig, Kodierung 1 (BK)
X..	Kabelschwanz mit Mantellänge (Zeichnung K1) (Standard: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

## Sensorrohr



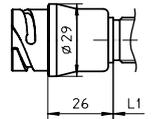
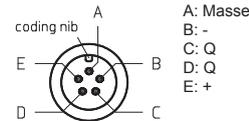
## Anschluss DIN43650 A: Typ FAJ11-xxxx-A

Lieferung mit Buchsen-Stecker



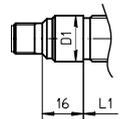
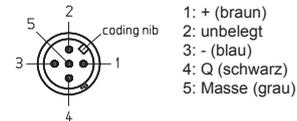
## Anschluss Mil 14-5PN: Typ FAJ11-xxxx-C

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



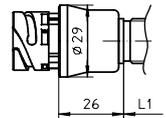
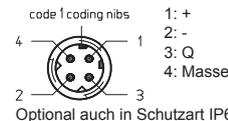
## Anschluss Euro M12x1: Typ FAJ11-xxxx-E

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



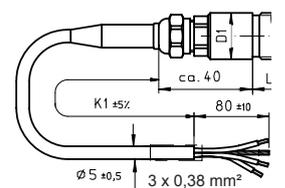
## Anschluss DIN72585 Bajonette: Typ FAJ11-xxxx-H

Lieferung ohne Buchsen-Stecker (Zubehörsatz ZL4-5)

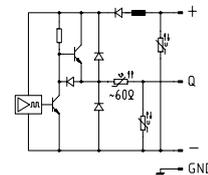


## Anschluss Kabelschwanz: Typ FAJ11-xxxx-X

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

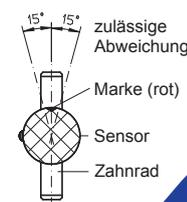


## Prinzipschaltbild (Gegentaktendstufe)



Es können NPN- oder PNP-Eingänge angeschlossen werden.

## Einbaulage



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