



Betriebshandbuch FA13



1 Ausgabe

Informationen zur Ausgabe	
Dokumenten-ID	NAN-KD-0009-DE
Ausgabe	V01.01
Datum	Juni 2021

Herausgeber

© 2021 - NORIS Automation GmbH

Muggenhofer Str. 95

90429 Nürnberg

Germany

Tel: +49 911 3201 0

Fax: +49 911 3201 150

Email: info@noris-group.com

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgabe	2
2	Allgemeines zu diesem Betriebshandbuch	5
2.1	Geltungsbereich	5
2.2	Gegenstand des Betriebshandbuchs	5
2.3	Verwendung von Sicherheits- und Warnhinweisen	5
2.4	Verwendung von Symbolen	6
2.5	Lieferumfang	6
2.6	Lagerung des Produktes	7
2.7	Verpackung und Entsorgung	7
2.8	Zubehör und Ersatzteile	7
2.9	Typenschlüssel	9
3	Produktbeschreibung	12
3.1	Anwendungsbereich	12
3.2	Messprinzip	12
3.3	Signalformen	13
3.4	Aufbau der Drehzahlsensoren	14
3.4.1	Allgemeiner Aufbau	14
3.4.2	Anschlussvarianten	14
3.4.3	Prinzipschaltbilder	15
	Allgemeine technische Daten	16
	Spezifische technische Daten	18
4	Installation	21
4.1	Hinweise zur Vermeidung von Störungen und Sachschäden	21
4.2	Vorbereitung der Installation	24
4.2.1	Einbaumaße	24
4.2.2	Überprüfen des Abtastobjektes	24
4.2.3	Überprüfen der Montagebohrung	25
4.2.4	Bereithalten von Werkzeug und Hilfsmitteln	25
4.3	Montage des Drehzahlsensors	26
4.3.1	Montage von Sensoren mit induktiv-magnetischen Prinzip, Typ FAJ[...]	26
4.3.2	Montage von Sensoren mit Differenz-Hall Prinzip, Typ FAH[...]	28
4.4	Anschluss und Kabelverlegung	30
4.4.1	Anschlusskonzepte	30
4.4.2	Wichtige Hinweise zu Anschluss und Kabelverlegung	31
4.4.3	Anschlussvarianten	33
5	Inbetriebnahme	37
5.1	Bereithalten von Werkzeug und Hilfsmitteln	37
5.2	Prüfen der Betriebsspannung	37
5.3	Prüfen der Stromaufnahme	38

5.4	Prüfen der Betriebsfunktion.....	38
5.5	Prüfen der Phasenverschiebung.....	39
5.6	Prüfen des Schirmes.....	39
6	Wartung.....	40
7	Deinstallation und Entsorgung.....	41
8	Fehlersuche und Fehlerbehebung.....	42
8.1	Empfohlene Vorgehensweise.....	42
8.2	Fragestellungen für die Fehlersuche.....	42
8.3	Häufige Fehlerursachen.....	43
9	Service.....	44

2 Allgemeines zu diesem Betriebshandbuch

2.1 Geltungsbereich

Dieses Betriebshandbuch ist gültig für nachfolgend genannte Sensoren der Baureihe 13:

Sensortyp	Produktrevision
FAH13	A
FAJ13	A
FAHZ13	A
FAHD13	A
FAHS13	A

Wichtiger Hinweis zur Verwendung dieses Betriebshandbuchs und ergänzender Informationen

Bitte beachten Sie, dass die Sensoren häufig kundenspezifisch angepasst sind. Die in diesem Betriebshandbuch beschriebenen Anschlusskabel, Kabellängen, Anschlussstecker, etc. können von den Merkmalen Ihres Produktes abweichen. Deshalb sind für die Installation, Inbetriebnahme und den Betrieb immer zunächst die Informationen in der Kundenzeichnung relevant.

2.2 Gegenstand des Betriebshandbuchs

Gegenstand dieses Betriebshandbuchs ist die Installation, Inbetriebnahme, der Betrieb und die Instandhaltung von Drehzahlsensoren der Baureihe FA13. Des Weiteren enthält dieses Betriebshandbuch wichtige Informationen zur Fehlersuche und Fehlerbehebung.

2.3 Verwendung von Sicherheits- und Warnhinweisen



Dieser Hinweis weist auf Art und Quelle von unmittelbar drohenden Gefahren hin, die zum Tod oder schweren Verletzungen führen, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**WARNUNG**

Dieser Hinweis weist auf Art und Quelle von möglicherweise drohenden Gefahren hin, die zu Tod oder schweren Verletzungen führen können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**VORSICHT**

Dieser Hinweis weist auf Art und Quelle von Gefahren hin, die zu leichten Verletzungen führen können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

HINWEIS

Dieser Hinweis weist auf Art und Quelle von Gefahren hin, die zu Sachschäden führen können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

2.4 Verwendung von Symbolen

Symbol	Erklärung
	Weist auf Werkzeuge und Hilfsmittel hin, die im folgenden Abschnitt zu verwenden sind.
TIPP	Der folgende Abschnitt enthält nützliche Hinweise oder einen Rat.

2.5 Lieferumfang

Hinweis zum kundenspezifischen Lieferumfang

Der Lieferumfang Ihres Produktes kann von den Angaben unten abweichen.

Der Lieferumfang ist individuell an Ihre Anforderungen angepasst. Des Weiteren sind Teile daraus von weiteren Faktoren abhängig, wie z. B. die Anzahl der Befestigungsschellen von der Kabellänge, die Größe der Befestigungsschellen vom Kabeldurchmesser. Einen genauen Überblick über den Lieferumfang Ihres Produktes erhalten Sie in der zugehörigen Stückliste.

Im Standard sind im Lieferumfang enthalten:

- Drehzahlsensor mit Schutzkappe, verpackt in einem antistatischen Polyethylenbeutel
- 2 Muttern zur Fixierung des Drehzahlsensors
- Gewindeschutz

Verfügbare Dokumentation:

Die allgemeine technische Dokumentation für unsere Sensoren (Datenblätter, Betriebshandbücher, Zulassungen, etc.) ist auf unserer Webseite www.noris-group.com als Download verfügbar. Die Kundenzeichnung für Ihren

Sensor erhalten Sie von unserem Vertrieb (sales@noris-group.com). Auf Wunsch fügen wir Ihrer Lieferung auch die aktuelle Dokumentation bei. Verfügbar für die Baureihe 13 sind:

- Datenblatt
- Betriebshandbuch für die Baureihe 13
- Kundenzeichnung für Ihren Sensor

2.6 Lagerung des Produktes

Beachten Sie die nachfolgenden Hinweise zur Lagerung, um eine Beschädigung des Produktes zu vermeiden:

- Lagern Sie das Produkt in der Originalverpackung in trockenen, geschlossenen Räumen.
- Lagern Sie das Produkt nicht an feuchten oder staubigen Orten. Bei Langzeitlagerung sind Vorkehrungen zu treffen, um die Anschlüsse vor Feuchtigkeit und Staub zu schützen.
- Beachten Sie auch die Angaben zur Lagertemperatur in den technischen Daten.

2.7 Verpackung und Entsorgung

Beim Auspacken des Produktes überprüfen Sie bitte sofort das Gerät auf Transportschäden und benachrichtigen den Hersteller umgehend bei Beschädigungen. Bewahren Sie die Verpackungsteile auf, um Ihr Gerät bei einem späteren Transport wieder fachgerecht verpacken zu können. Sollten Sie die Verpackung entsorgen, sind die örtlichen Entsorgungsrichtlinien zu beachten.

2.8 Zubehör und Ersatzteile

Verfügbares Zubehör Für diese Drehzahlsensoren steht neben dem Befestigungsmaterial optional weiteres Zubehör zur Verfügung.

Steckerbezeichnung	Zeichnungsnummer	Artikelnr.
Buchsenstecker DIN 43650-A	ZL-3A	311046
Buchsenstecker nach VG95234	ZL4-1A-E	314015
Buchsenstecker Euro M12x1, geschirmt, gerade mit 2,0 m Kabel	ZL4-2A	522101
Buchsenstecker Euro M12x1, geschirmt, gerade mit 5,0 m Kabel	ZL4-2A	522102
Buchsenstecker Euro M12x1, geschirmt, gerade mit 10,0 m Kabel	ZL4-2A	522109

Steckerbezeichnung	Zeichnungsnummer	Artikelnr.
Buchsenstecker Euro M12x1, geschirmt, gewinkelt 90°, mit 2,0 m Kabel	ZL4-2A	522439
Buchsenstecker Euro M12x1, geschirmt, gewinkelt 90°, mit 5,0 m Kabel	ZL4-2A	522438
Buchsenstecker Euro M12x1, geschirmt, gewinkelt 90°, mit 10,0 m Kabel	ZL4-2A	522437

1: Liste mit verfügbaren Buchsensteckern / Kupplungen

Verfügbare
Ersatzteile

Als Ersatzteile sind Befestigungsmaterial sowie Anschlussstecker lieferbar.
Für detaillierte Informationen sprechen Sie mit unserem Service oder Verkaufsteam sales@noris-group.com.

2.9 Typenschlüssel

Aufbau des Typenschlüssels										
FA	H	Z	13-	02	15-	X03-	M10-	S0	Beispiel: FAHZ13-0215-X03-M10-S0	
Messprinzip										
Messprinzip Ergänzung										
Bauform & Material										
Nennlänge L1 und L2 des Sensorrohrs										
Gewindetyp										
Elektrischer Anschluss										
Modulausführung										
Schirm										

Typenschlüssel FAJ13[...]										
Messprinzip	J	Induktiv-magnetisch								
Messprinzip Ergänzung		Ohne Kennzeichnung: 1 Ausgangssignal								
Bauform & Material		13-	Sensorrohr: Edelstahl							
Nennlänge		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							
		Weitere Längen bis 200 mm auf Anfrage möglich								
Gewindetyp		13-	M14 x 1							
		22-	M16 x 1,5							
		15-	M18 x 1							
		23-	M18 x 1,5							
		88-	5/8" – 18 UNF							
Elektrischer Anschluss		A-	DIN43650-A Stiftstecker							
		C-	MIL 14-5PN VG95234 Stiftstecker							
		E-	Euro M12x1 Stiftstecker							
		H1-	DIN72585 Bajonett							
		X03-	Kabelende mit Mantellänge 0,5 m							
		X05-	Kabelende mit Mantellänge 2,0 m							
		X06-	Kabelende mit Mantellänge 3,0 m							
		X07-	Kabelende mit Mantellänge 5,0 m							
		X08-	Kabelende mit Mantellänge 7,5 m							
		X09-	Kabelende mit Mantellänge 10,0 m							
Schirm			Ohne Kennzeichnung: Schirm am Sensorgehäuse aufgelegt							
		S0	Schirm nicht am Sensorgehäuse aufgelegt							
FA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Beispiel: FAJ13-0323-E-S0

Typenschlüssel FAH13[...]										
Messprinzip	H	Differenz-Hall								
Messprinzip Ergänzung		Ohne Kennzeichnung: 1 Ausgangssignal								
	Z	2 Ausgangssignale, galvanisch verbunden								
	S	2 Ausgangssignale, galvanisch verbunden mit Statusausgang (z. B. Drehrichtungserkennung)								
	D	2 Ausgangssignale, galvanisch getrennt								
	Q	4 Ausgangssignale (2 + 2 invertiert)								
Bauform & Material		13-	Sensorrohr: Edelstahl							
Nennlänge		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							
			Weitere Längen bis 200 mm auf Anfrage möglich							
Gewindetyp		13-	M14 x 1 (nur FAH13)							
		22-	M16 x 1,5 (nur FAH13)							
		15-	M18 x 1							
		23-	M18 x 1,5							
		88-	5/8" – 18 UNF (nur FAH13)							
Elektrischer Anschluss		A-	DIN43650-A Stiftstecker (nur FAH13)							
		C-	MIL 14-5PN VG95234 Stiftstecker (nur FAH13)							
		E-	Euro M12x1 Stiftstecker (nur FAH13, auf Anfrage für FAHZ13)							
		H1-	DIN72585 Bajonett (nur FAH13)							
		X03-	Kabelende mit Mantellänge 0,5 m							
		X05-	Kabelende mit Mantellänge 2,0 m							
		X06-	Kabelende mit Mantellänge 3,0 m							
		X07-	Kabelende mit Mantellänge 5,0 m							
		X08-	Kabelende mit Mantellänge 7,5 m							
		X09-	Kabelende mit Mantellänge 10,0 m							
Modul (für Typ FAHD, FAHZ, FAHS, FAHQ)		M10-	Modul m1							
		M12-	Modul m1,25							
		M15-	Modul m1,5							
			Ohne Kennzeichnung: Modul m2							
		M25-	Modul m2,5							
	M30-	Modul m3								
Schirm			Ohne Kennzeichnung: Schirm am Sensorgehäuse aufgelegt							
		S0	Schirm nicht am Sensorgehäuse aufgelegt							
FA	__	__	__	__	__	__	__	__	__	Beispiel: FAHZ13-0323-X03-M12-S0

Sondertypen

Sollten unsere Standardtypen nicht Ihren Vorstellungen entsprechen, so erarbeiten wir gerne mit Ihnen zusammen eine Sonderlösung nach Ihren Vorgaben.

3 Produktbeschreibung

3.1 Anwendungsbereich

Drehzahlsensoren der Baureihe FA13 werden insbesondere in den nachfolgenden Bereichen eingesetzt: Schiffbau und Maschinenbau. Sie ermitteln üblicherweise die Drehzahl ferromagnetischer Zahnräder. Darüber hinaus können sie zur Erfassung von Bewegungen jeglicher ferromagnetischer Teile eingesetzt werden, wie z. B. von:

- Zahnrädern mit diversen Zahnformen
- Schraubenköpfen
- Bohrungen, Durchbrüchen, Nuten
- Impulsbändern an glatten Wellen (Zubehör)

3.2 Messprinzip

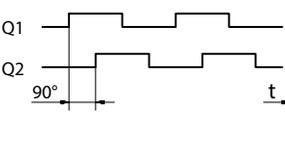
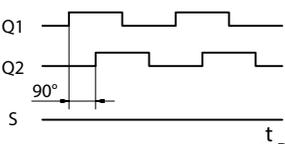
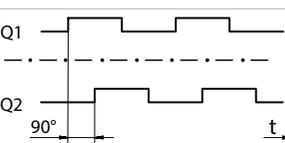
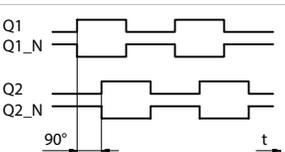
Drehzahlsensoren der Baureihe FAH[..] arbeiten nach dem Differenz-Hall Prinzip:

Auf dem Sensorchip befinden sich zwei Hall-Elemente in geringem Abstand zueinander. Ein 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 eines der beiden Hall-Elemente bedeckt, entsteht eine Differenzspannung als Messsignal. Die Frequenz dieses Messsignals ist proportional zur Geschwindigkeit der Bewegung (Drehzahl). Das Differenz-Hall Prinzip ist richtungsgebunden.

Drehzahlsensoren der Baureihe FAJ[..] arbeiten nach dem induktiv-magnetischen Prinzip:

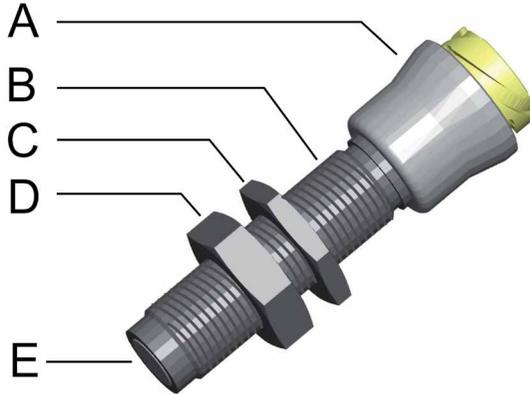
Das Messelement besteht aus einer Senserspule mit Eisenkern und aufgesetztem Permanentmagnet. Bewegte ferromagnetische Teile mit unterbrochener Oberfläche ändern das durch den Magnet erzeugte konstante Feld und induzieren in der Senserspule eine Spannung. Die Frequenz dieses Messsignals ist proportional zur Geschwindigkeit der Bewegung (Drehzahl). Das induktiv-magnetische Prinzip ist richtungsunabhängig.

3.3 Signalformen

Typ	Messprinzip	Signalausgänge	Signalform
FAH13	Differenz-Hall	Ein Rechtecksignal	 <p>Q1</p>
FAJ13	Indukt.-magn.	Ein Rechtecksignal	 <p>Q1</p>
FAHZ13	Differenz-Hall	Zwei Rechtecksignale, Q2 zu Q1 um 90° phasenverschoben	 <p>Q1 Q2 90° t</p>
FAHS13	Differenz-Hall	Zwei Rechtecksignale, Q2 zu Q1 um 90° phasenverschoben, ein Drehrichtungssignal	 <p>Q1 Q2 S 90° t</p>
FAHD13	Differenz-Hall	Zwei Rechtecksignale, galvanisch getrennt, Q2 zu Q1 um 90° phasenverschoben	 <p>Q1 Q2 90° t</p>
FAHQ13	Differenz-Hall	Zwei + Zwei invertierte Rechtecksignale, Q1 zu Q2 und Q1_N zu Q2_N um 90° phasenverschoben	 <p>Q1 Q1_N Q2 Q2_N 90° t</p>

3.4 Aufbau der Drehzahlsensoren

3.4.1 Allgemeiner Aufbau



1: FA[...][...] Aufbau

- A Anschlussstecker (siehe auch Steckervarianten)
- B Sensorrohr
- C Kontermutter
- D Mutter zur Befestigung
- E Messfläche

Material Sensorrohr: Edelstahl

3.4.2 Anschlussvarianten

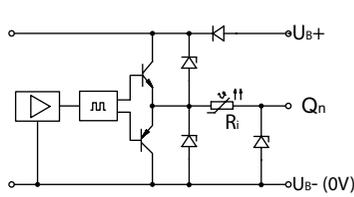
Hinweis zu kundenspezifischen Anschlüssen

Drehzahlsensoren der Baureihe 13 gibt es in verschiedenen Anschlussvarianten. Diese Anschlussvarianten können Sie dem Typenschlüssel des jeweiligen Sensortyps entnehmen. Die für Sie vorgesehene Anschlussvariante entnehmen Sie Ihrer Kundenzeichnung.

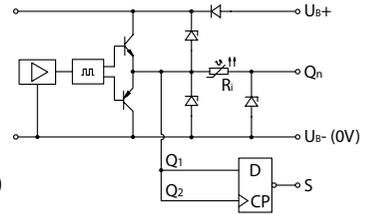
- **Standard:** z. B. Euro M18x1 oder Kabelende (vgl. auch Vorzugstypen im Typenschlüssel)

3.4.3 Prinzipschaltbilder

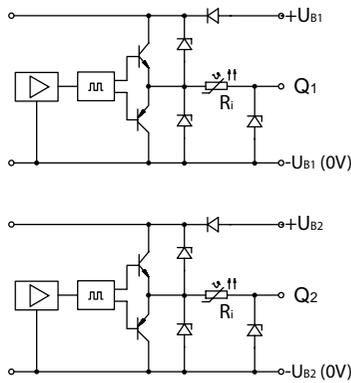
Prinzipschaltbild FAH13, FAJ13, FAHZ13



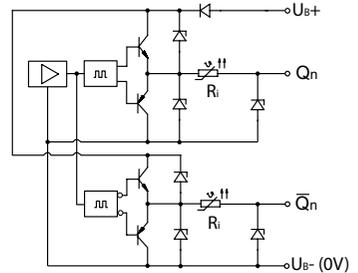
Prinzipschaltbild FAHS13



Prinzipschaltbild FAHD13



Prinzipschaltbild FAHQ13



Allgemeine technische Daten

Elektrischer Anschluss	
Betriebsspannung	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Nennspannung	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Stromaufnahme	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Verpolungsschutz	Ja
Überspannungsschutz	Ja
Anschluss	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Empfohlene Kabellänge	< 100 m
Verwendeter Kabelquerschnitt	0,33 mm ² , geschirmt
Elektrischer Ausgang	
Messkanäle	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Ausgangssignale und Signalform	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Ausgangstreiber	Gegentaktendstufe
Dauer - Kurzschlussfestigkeit	Ja
Galvanische Trennung	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Ausgangspegel Low	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Ausgangspegel High	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Ausgangsstrom NPN (Sink)	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Ausgangsstrom PNP (Load)	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Innenwiderstand Ri	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Flankensteilheit	≥ 10 V/μs
Signalerfassung	
Messprinzip	Typ FAH[.]: Differenz-Hall Typ FAJ[.]: Induktiv-magnetisch
Frequenzbereich	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Abtastart	Berührungslos
Abstand Abtastobjekt	0,2 ... 3 mm; empfohlen: 1,0 ± 0,5 mm
Abtastobjekt	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Tastgrad	50 % ± 10 %
Phasenverschiebung	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>

Umwelteinflüsse	
Betriebstemperatur	-40 ... +120 °C
Lagertemperatur	Empfohlen: -25 ... +70 °C; max.: -40 ... +105 °C (max. Spitzenwerte innerhalb von 30 Tagen/Jahr bei rel. Luftfeuchtigkeit v. 5...95%)
Schutzart	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Vibrationsfestigkeit	DIN IEC 60068-T2-6, 10 g @ 5...2000 Hz (Sinus) DIN EN 61373, 30 g @ 20 ... 500 Hz (Random)
Schockfestigkeit	DIN IEC 60068-T2-27, 1000 m/s ² @ 6 ms
Klimaprüfung	DIN IEC 60068-T2-1/-2/-30
ESD	IEC 61000-4-2, Lev. 3
Burst	IEC 61000-4-4, Lev. 3
Surge	IEC 61000-4-5, Lev. 2
Störfestigkeit	IEC 61000-4-3, 10 V/m IEC 61000-4-6 (HF - Leitungsgebunden), 10 Veff IEC 60553 (NF - Leitungsgebunden), 3 Veff
Störaussendung	CISPR 16-1, CISPR 16-2 EMC2
Isolationsspannung	500 VAC, 50 Hz @ 1 min

Mechanische Eigenschaften	
Material	Sensorrohr: Edelstahl Anschlussstecker: abhängig vom Anschlussstecker
Befestigung	Einschraubgewinde (vgl. Typenschlüssel)
Länge	L1 = 60 ... 200 mm
Einbaulage	Beliebig
Einbauart	<i>Siehe spezifische technische Daten</i>
Gewicht	100 ... 300g (abhängig von Anschluss und Länge)
Druckfestigkeit	5 bar (Messfläche)

Spezifische technische Daten

Technische Daten zum Messprinzip

	Differenz-Hall Prinzip	Induktiv-magnetisches Prinzip
Abtastobjekt	Ferromagnetische Stoffe, Zahnrad: Modul m1 bis m3; Zahnbreite > 7 mm (Stirnrad DIN867) Bohrung: $\varnothing \geq 5$ mm, Steg ≥ 2 mm, Tiefe ≥ 4 mm Nut: ≥ 4 mm, Steg ≥ 2 mm, Tiefe ≥ 4 mm	Ferromagnetische Stoffe, Zahnrad: Modul $\geq m1,5$; Zahnbreite ≥ 5 mm (Stirnrad DIN867) Bohrung: $\varnothing \geq 5$ mm, Steg ≥ 2 mm, Tiefe ≥ 4 mm Nut: ≥ 4 mm, Steg ≥ 2 mm, Tiefe ≥ 4 mm
Frequenzbereich	0,2 ... 20.000 Hz	Siehe Diagramm; 5 Hz ... 10.000 Hz abhängig von Mo- dul und Abtastabstand; bei optimalen Einbauverhältnis- sen bis 15 kHz
Einbauart	Richtungsgebunden	Richtungsunabhängig

Technische Daten zum elektrischen Anschluss und zur Signalerfassung

Sensoren mit einem Messkanal

	FAH13	FAJ13
Betriebsspannung	9 ... 32 VDC	
Nennspannung	24 VDC	
Stromaufnahme	< 10 mA (ohne Ausgangs- strom PNP)	< 6 mA (ohne Ausgangs- strom PNP)
Anschluss	DIN 43650A, Mil14-5PN, Euro M12x1, DIN 72585, Ka- belende (vgl. Kundenzeichnung)	
Messkanäle	1 Messkanal	
Ausgangspegel Low	$\leq 0,8$ V @ 24 VDC, 10 mA, 24 °C	
Ausgangspegel High	$\geq UB-1,5$ V @ 24 VDC, 10 mA, 24 °C	
Innenwiderstand Ri	45 Ω	
Ausgangsstrom NPN (Sink)	max. -50 mA	
Ausgangsstrom PNP (Load)	max. 50 mA	
Schutzart	Gehäuse: IP66/IP68/IP69 Anschluss Typ A: IP65; Typ C, E, H: IP67; Typ X: IP66/IP68	Gehäuse: IP66/IP68/IP69 Anschluss Typ A: IP65; Typ C, E, H: IP67; Typ X: IP66/IP68
Zulassungen	CE, ABS, BV, DNV, LR	CE, ABS, BV, DNV, LR

Sensoren mit zwei Messkanälen

	FAHZ13	FAHD13
Betriebsspannung	9 ... 32 VDC	2 x 9 ... 32 VDC
Nennspannung	15 VDC	2 x 15 VDC
Stromaufnahme	< 20 mA (ohne Ausgangsstrom PNP)	2 x < 10 mA (ohne Ausgangsstrom PNP)
Anschluss	Kabelende, vgl. Kundenzeichnung	
Messkanäle	2 Messkanäle	2 galvanisch getrennte Messkanäle
Ausgangspegel Low	Pro Ausgang: $\leq 0,8 \text{ V @ } 15 \text{ VDC, } 10 \text{ mA, } 24 \text{ }^\circ\text{C}$	
Ausgangspegel High	Pro Ausgang: $\geq \text{UB}-1,6 \text{ V @ } 15 \text{ VDC, } 10 \text{ mA, } 24 \text{ }^\circ\text{C}$	
Innenwiderstand Ri	45 Ω	50 Ω
Ausgangsstrom NPN (Sink)	Pro Ausgang: max. -50 mA	
Ausgangsstrom PNP (Load)	Pro Ausgang: max. 50 mA	
Phasenverschiebung	$90^\circ \pm 10\% \text{ @ } m1,5\dots m3 \mid 90^\circ \pm 15\% \text{ @ } m1\dots m1,25$	
Schutzart	Gehäuse: IP66/IP68/IP69 Anschluss Typ X: IP66/IP68	
Zulassungen	CE, ABS, BV, DNV, LR	

Sensoren mit zwei Messkanälen und Drehrichtungssignal

FAHS13	
Betriebsspannung	9 ... 32 VDC
Nennspannung	15 VDC
Stromaufnahme	< 20 mA (ohne Ausgangsstrom PNP)
Anschluss	Kabelende, vgl. Kundenzeichnung
Messkanäle	2 Messkanäle zzgl. Statuskanal Drehrichtung
Ausgangspegel Low	Pro Ausgang: $\leq 0,8 \text{ V @ } 15 \text{ VDC, } 10 \text{ mA, } 24 \text{ }^\circ\text{C}$
Ausgangspegel High	Pro Ausgang: $\geq \text{UB}-1,6 \text{ V @ } 15 \text{ VDC, } 10 \text{ mA, } 24 \text{ }^\circ\text{C}$
Innenwiderstand Ri	45 Ω
Ausgangsstrom NPN (Sink)	Pro Ausgang: max. -50 mA
Ausgangsstrom PNP (Load)	Pro Ausgang: max. 50 mA
Phasenverschiebung	$90^\circ \pm 10\% \text{ @ } m1,5\dots m3 \mid 90^\circ \pm 15\% \text{ @ } m1\dots m1,25$
Schutzart	Gehäuse: IP66/IP68/IP69 Anschluss Typ X: IP66/IP68
Zulassungen	CE, ABS, BV, DNV, LR

Sensoren mit vier Ausgangssignalen

FAHQ13	
Betriebsspannung	9 ... 32 VDC
Nennspannung	15 VDC
Stromaufnahme	< 20 mA (ohne Ausgangsstrom PNP)
Anschluss	Kabelende, vgl. Kundenzeichnung
Messkanäle	2 Messkanäle
Ausgangspegel Low	Pro Ausgang: $\leq 0,8 \text{ V @ } 15 \text{ VDC, } 10 \text{ mA, } 24 \text{ }^\circ\text{C}$
Ausgangspegel High	Pro Ausgang: $\geq \text{UB}-1,6 \text{ V @ } 15 \text{ VDC, } 10 \text{ mA, } 24 \text{ }^\circ\text{C}$
Innenwiderstand Ri	45 Ω
Ausgangsstrom NPN (Sink)	Pro Ausgang: max. -50 mA
Ausgangsstrom PNP (Load)	Pro Ausgang: max. 50 mA
Phasenverschiebung	90° \pm 10% @ m1,5...m3 90° \pm 15% @ m1...m1,25
Schutzart	Gehäuse: IP66/IP68/IP69 Anschluss Typ X: IP66/IP68
Zulassungen	CE, ABS, BV, DNV, LR

4 Installation

4.1 Hinweise zur Vermeidung von Störungen und Sachschäden

Mechanische und elektrische Beanspruchung

HINWEIS

Beachten Sie, dass eine übermäßige mechanische Beanspruchung des Sensorgehäuses und der Messfläche den Sensor beschädigen kann.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die aufgrund übermäßiger mechanischer Beanspruchung entstehen.

HINWEIS

Beachten Sie, dass eine übermäßige elektrische Beanspruchung (z. B. elektrische Feldstärken im Bereich der elektrischen Isolationsfestigkeiten bzw. hohe leitungsgebundene Störungen), die Elektronik des Sensors beschädigen kann.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die aufgrund übermäßiger elektronischer Beanspruchung entstehen.

Schutzkappe des Sensors / Verschmutzung des Sensors

HINWEIS

Achten Sie darauf, dass Sie die Schutzkappe erst kurz vor dem Einbau entfernen. Andernfalls kann der Sensor beschädigt werden.

Der Sensor ist bei Auslieferung mit einer Schutzkappe versehen, um die Messfläche und die Elektronik vor mechanischer und elektrischer Beschädigung zu schützen.

HINWEIS

Achten Sie darauf, dass die Messfläche des Sensors nicht verschmutzt ist.

Verschmutzung der Messfläche kann zu Signalverlust oder auch zur Beschädigung des Sensors führen. Beachten Sie hierzu auch die Empfehlungen im Kapitel „Wartung“.

Sensorbefestigung

Achten Sie bei der Befestigung des Sensors darauf, dass Sie die Verschraubung fachgerecht durchführen. Beachten Sie hierfür die Hinweise im Kapitel „Montage des Drehzahlsensors“.

HINWEIS

Verwenden Sie passendes Werkzeug und wenden Sie beim Befestigen des Sensors keine unverhältnismäßige Kraft an.

Andernfalls kann der Sensor beschädigt werden.

Abtastabstand

Beachten Sie den zulässigen Abtastabstand.

HINWEIS

Achten Sie darauf, dass der Abtastabstand gemäß den Vorgaben eingehalten wird.

Ein zu geringer Abtastabstand kann zu Signalverzerrung, Signalverlust oder sogar zur Beschädigung des Sensors bzw. Abtastobjektes führen. Ein zu hoher Abtastabstand kann zu Signalverzerrung oder Signalverlust führen.

Anschluss und Steckerverschraubung

Bei der Installation haben immer die Daten und Informationen auf den Kundenzeichnungen Vorrang vor den Angaben in diesem Betriebshandbuch.

HINWEIS

Berühren Sie elektronische Bauteile des Sensors (Anschlusspins, offene Kabelenden, etc.) nur dann, wenn Sie geeignete Maßnahmen für eine Körpererdung (z. B. EGB Armband) vorgenommen haben.

Andernfalls kann elektrostatische Entladung die Elektronik im Sensor beschädigen.

HINWEIS

Lösen Sie nicht die Kabelverschraubung.

Andernfalls können Feuchtigkeit und Staub die Elektronik im Sensor beschädigen.

HINWEIS

Achten Sie darauf, Anschluss und Steckerverschraubung exakt nach den Vorgaben in den Kundenzeichnungen und den Vorgaben dieses Handbuches vorzunehmen.

Falsche Verdrahtung bzw. falsche oder unverhältnismäßige Verschraubung kann zu Signalverlust oder zur Beschädigung des Sensors bzw. des Anschlusses führen.

Kabelverlegung

HINWEIS

Achten Sie darauf, dass das Anschlusskabel korrekt verlegt ist.

Nicht ordnungsgemäß verlegte Anschlusskabel können zum Signalverlust oder zur Beschädigung des Sensors führen.

HINWEIS

Beachten Sie bei der Kabelverlegung den minimalen Biegeradius (vgl. Kundenzeichnung).

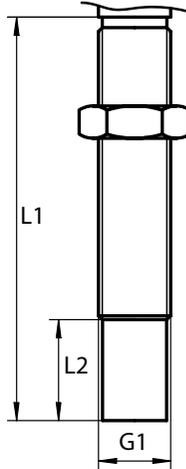
Andernfalls kann das Anschlusskabel beschädigt werden.

Lesen Sie

Weitere Hinweise zur Kabelverlegung finden Sie im Kapitel „Wichtige Hinweise zu Anschluss und Kabelverlegung“.

4.2 Vorbereitung der Installation

4.2.1 Einbaumaße



Erklärung zur Abbildung

Beachten Sie die möglichen Kombinationen der Maße L1 und L2 für die Nennlänge im Typenschlüssel.

L1: 60, 80, 100, 120 mm (bis 200 mm auf Anfrage möglich)

L2: 5, 20, 40 mm

G1: M14x1; M16x1,5; M18x1; M18x1,5; 5/8" – 18 UNF (vgl. Typenschlüssel)

4.2.2 Überprüfen des Abtastobjektes

HINWEIS

Das Abtastobjekt muss unbeschädigt sein, um eine ordnungsgemäße Funktion zu gewährleisten.

Beschädigte Abtastobjekte können zu Signalverzerrung, Signalverlust oder sogar zur Beschädigung des Sensors führen.

Vergewissern Sie sich, dass sich das Abtastobjekt in einwandfreiem Zustand befindet.

A. Prüfen Sie das Abtastobjekt auf Unversehrtheit (z. B. Kratzer, Materialunebenheiten, etc.).

➔ Ist dies nicht der Fall, müssen Sie diesen Fehler zunächst beheben, bevor Sie mit der Installation des Sensors fortfahren.

4.2.3 Überprüfen der Montagebohrung

Überprüfen Sie die Montagebohrung, bevor Sie den Sensor einbauen.

HINWEIS

Eine mangelhafte Montagebohrung kann zu Signalverzerrung, Signalverlust oder sogar zur Beschädigung des Sensors und Abtastobjektes führen.

Führen Sie deshalb die nachfolgenden Handlungsschritte aus.

A. Prüfen Sie die Montagebohrung für das Sensorrohr.

⇒ Die Montagebohrung muss entgratet sein und darf keine Unebenheiten aufweisen.

TIPP

B. Montieren Sie den Sensor zum Test vorsichtig in die vorgesehene Montagebohrung.

➔ Die Überprüfung ist abgeschlossen. Sie können mit der Installation fortfahren.

4.2.4 Bereithalten von Werkzeug und Hilfsmitteln

Für die Installation halten Sie nachfolgende Werkzeuge bereit:

- Passende Schraubenschlüssel
- Drehmomentschlüssel

4.3 Montage des Drehzahlsensors

4.3.1 Montage von Sensoren mit induktiv-magnetischen Prinzip, Typ FAJ[.]xx

Montieren Sie den Sensor gemäß den nachfolgenden Anweisungen:

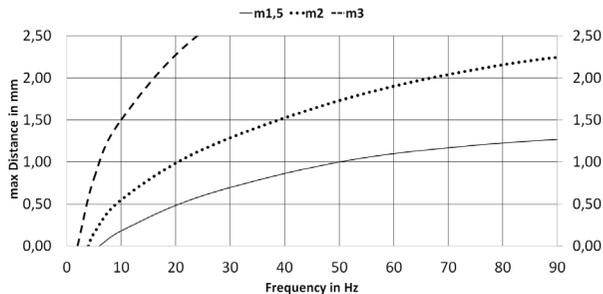
- ▶ **Voraussetzung:** Die Anlage ist ausgeschaltet.
- ▶ **Voraussetzung:** Sie haben die Montagebohrung und das Abtastobjekt vor Montage des Sensors überprüft.

- A. Entfernen Sie die Schutzkappe von der Messfläche und den Gewindegewand.
- B. Schrauben Sie den Sensor vorsichtig in die dafür vorgesehene Montagebohrung und richten Sie den Sensor exakt auf das abzutastende Objekt aus.

⇒ Der Einbau dieses Sensortyps ist **richtungsunabhängig**.

- C. Prüfen Sie die Einhaltung des empfohlenen Abstandes zum Abtastobjekt.
- D. Falls das Abtastobjekt nicht sichtbar ist: Drehen Sie den Drehzahlsensor in die vorgesehene Gewindebohrung bis zum Anschlag, bis der Sensor das Abtastobjekt berührt. **HINWEIS! Achtung: Das Abtastobjekt muss still stehen!!!** Drehen Sie nun den Sensor entsprechend seines Gewindes zurück, um den richtigen Abtastabstand zu erreichen (z. B. bei M18x1 entspricht eine Umdrehung 1 mm, bei M18x1,5 entspricht eine Umdrehung 1,5 mm, etc.). Für den Einbau in eine Bohrung ohne Gewinde kann der Abstand zum Abtastobjekt durch die Mutter zur Befestigung und die Kontermutter verändert werden. Das Deckungsverhältnis von Messfläche zu Abtastobjekt sollte mind. 2:3 betragen.
- E. Bei Modulen > m2 muss der Abtastabstand evtl. angepasst werden, damit ein korrektes Signal am Ausgang anliegt (siehe nachfolgendes Abtastdiagramm).

TIPP



2: FAJ Diagramm max. Abtastabstand - Frequenz

HINWEIS

Ein zu geringer Abtastabstand führt zu Signalverzerrung, Signalverlust oder sogar zur Beschädigung des Sensors und des Abtastobjektes.

Halten Sie deshalb den korrekten Abtastabstand ein.

F. Befestigen Sie den Sensor mit Mutter und Kontermutter.

⇒ Ziehen Sie die Muttern mit dem richtigen Drehmoment an (siehe nachfolgende Tabelle).

HINWEIS

Verwenden Sie passendes Werkzeug und wenden Sie beim Befestigen des Sensors keine unverhältnismäßige Kraft an.

Andernfalls kann der Sensor beschädigt werden.

➔ Der Einbau ist abgeschlossen.

Gewinde	Material	Muttertyp	Drehmoment
M18x1	Messing		30-35 Nm
			20-25 Nm
	Edelstahl		30-35 Nm
			20-25 Nm
M18x1,5	Edelstahl		35-40 Nm
			25-30 Nm
M16x1,5	Messing	- - -	20-25 Nm
M14x1	Messing	- - -	20-25 Nm
M14x1,5	Edelstahl	- - -	30-35 Nm
5/8"-18UNF	Messing	- - -	25-30 Nm

4.3.2 Montage von Sensoren mit Differenz-Hall Prinzip, Typ FAH[.]

Montieren Sie den Sensor gemäß den nachfolgenden Anweisungen:

- ▶ **Voraussetzung:** Die Anlage ist ausgeschaltet.
- ▶ **Voraussetzung:** Sie haben die Montagebohrung und das Abtastobjekt vor Montage des Sensors überprüft.

- A. Entfernen Sie die Schutzkappe von der Messfläche und den Gewindegewinde.
- B. Schrauben Sie den Sensor vorsichtig in die dafür vorgesehene Montagebohrung und richten Sie den Sensor sorgfältig auf das abzutastende Objekt aus.
- C. Prüfen Sie die Einhaltung des empfohlenen Abstandes zum Abtastobjekt (vgl. technische Daten).

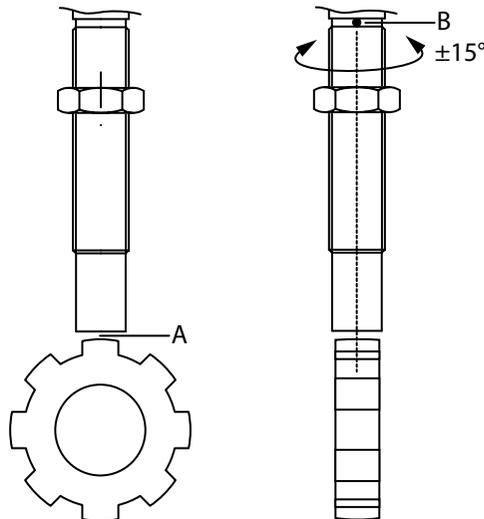
HINWEIS

Ein zu geringer Abtastabstand führt zu Signalverzerrung, Signalverlust oder sogar zur Beschädigung des Sensors und des Abtastobjektes.

Halten Sie deshalb den zulässigen Abtastabstand ein.

TIPP

- D. Falls das Abtastobjekt nicht sichtbar ist: Drehen Sie den Drehzahlsensor in die vorgesehene Bohrung bis zum Anschlag (bis der Sensor das Abtastobjekt berührt). **HINWEIS! Achtung: Das Abtastobjekt muss still stehen!!!** Drehen Sie nun den Sensor entsprechend seines Gewindes zurück, um den richtigen Abtastabstand zu erreichen (z. B. bei M18x1 entspricht eine Umdrehung 1 mm, bei M18x1,5 entspricht eine Umdrehung 1,5 mm, etc.). Für den Einbau in eine Bohrung ohne Gewinde kann der Abstand zum Abtastobjekt durch die Mutter zur Befestigung und die Kontermutter verändert werden.
- E. Der Einbau dieses Sensortyps ist **richtungsgebunden**. Achten Sie auf die Position der Markierung. Drehen Sie den Sensor nun soweit vor oder zurück (den kürzeren Drehweg verwenden), dass die Markierung in Drehrichtung des Abtastobjektes in Flucht ausgerichtet ist (siehe nächste Abb., Pos. B).



⇒ Das Deckungsverhältnis von Messfläche zu Abtastobjekt sollte mind. 2:3 betragen.

F. Befestigen Sie den Sensor mit Mutter und Kontermutter.

⇒ Ziehen Sie die Muttern mit dem richtigen Drehmoment an (siehe nachfolgende Tabelle).

HINWEIS

Verwenden Sie passendes Werkzeug und wenden Sie beim Befestigen des Sensors keine unverhältnismäßige Kraft an.

Andernfalls kann der Sensor beschädigt werden.

➔ Der Einbau ist abgeschlossen.

Gewinde	Material	Muttertyp	Drehmoment
M18x1	Messing		30-35 Nm
			20-25 Nm
	Edelstahl		30-35 Nm
			20-25 Nm
M18x1,5	Edelstahl		35-40 Nm
			25-30 Nm
M16x1,5	Messing	- - -	20-25 Nm
M14x1	Messing	- - -	20-25 Nm
M14x1,5	Edelstahl	- - -	30-35 Nm
5/8"-18UNF	Messing	- - -	25-30 Nm

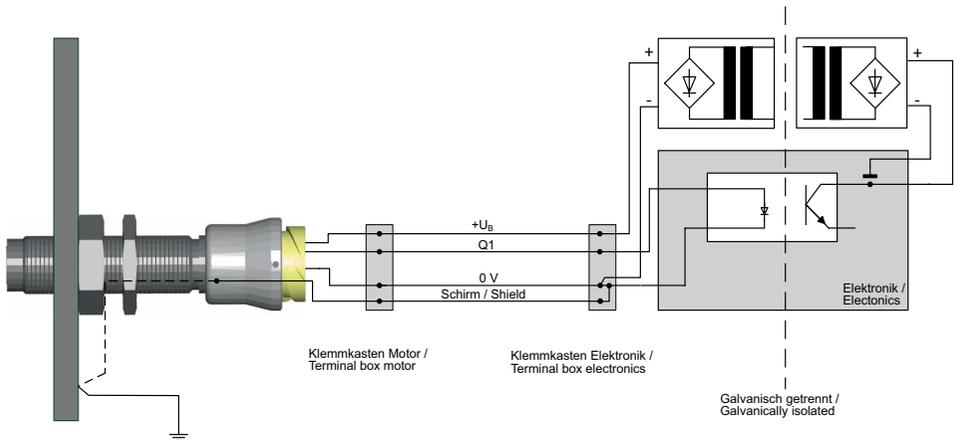
4.4 Anschluss und Kabelverlegung

4.4.1 Anschlusskonzepte

Die in diesem Kapitel aufgezeigten Anschlusskonzepte sind eine Empfehlung des Herstellers. Abweichungen können für Ihre Anlage sinnvoll sein, sind aber von den Gegebenheiten vor Ort abhängig.

4.4.1.1 Anschlusskonzept für elektromagnetisch stark belastete Umgebungen

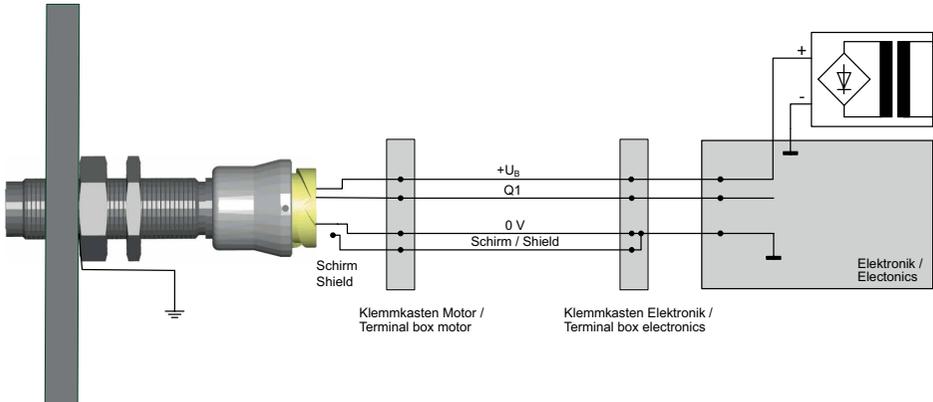
Die Signalausgänge sowie die Betriebsspannungsversorgung der Auswerteelektronik und des Drehzahlsensors sind galvanisch getrennt. Der Schirm muss durchgängig und an beiden Anschlussstellen großflächig aufgelegt sein.



3: Konzept mit beidseitig aufgelegtem Schirm, Typ FA[..]1[..]

4.4.1.2 Anschlusskonzept für elektromagnetisch schwach belastete Umgebungen

Die Signalausgänge sowie die Betriebsspannungsversorgung der Auswerteelektronik und des Drehzahlsensors sind nicht galvanisch getrennt. Der Schirm ist nicht durchgängig und am Sensor nicht aufgelegt. Dieser Anschlusstyp muss explizit bei der Bestellung angegeben werden (vgl. Typenschlüssel).



4: Konzept mit einseitig aufgelegtem Schirm, Typ FA[...][...]-S0

4.4.2 Wichtige Hinweise zu Anschluss und Kabelverlegung

HINWEIS

Achten Sie auf die Hinweise in den Kundenzeichnungen sowie die in diesem Betriebshandbuch aufgeführten Hinweise und technischen Daten des entsprechenden Sensortyps. Die Anschlussbeschreibung in diesem Kapitel ist gültig für die im Kapitel „Geltungsbereich“ genannten Sensortypen. Achten Sie auf geeignete Körpererdung (!Elektrostatische Entladung!), bevor Sie die Anschlüsse des Sensors berühren.

Andernfalls kann die Verkabelung, der Anschlussstecker oder der Sensor beschädigt werden.

- Sensoren müssen unterbrechungsfrei mit der Anlage verbunden sein.
- Es müssen geschirmte Kabel verwendet werden.
- Die Anschlüsse müssen geschirmt, großflächig und gut leitend aufgelegt sein.
- Ungeschirmte Leitungen sind möglichst kurz zu halten.
- Kabelverbindungen müssen durchgängig sein, d. h. keine Klemmen zwischen Sensor und Anlage.

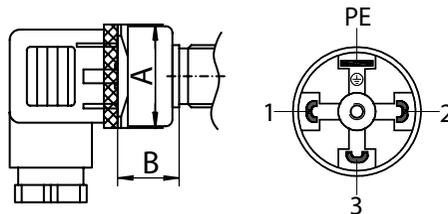
- Kabelverbindungen müssen direkt sein, d. h. kürzester Weg ohne Kabelschleifen.
- Beachten Sie den minimalen Biegeradius, um Beschädigung der Verbindungskabel zu vermeiden.
- Überschreiten Sie nicht die maximal zulässige Kabellänge.
- Verlegen Sie das Kabel nicht in der Nähe von elektromagnetischen Feldern oder Stromleitungen. Signal- und Steuerleitungen sind räumlich voneinander getrennt zu verlegen, um Koppelstrecken zu vermeiden (empfohlen wird ein Mindestabstand von 20 cm oder mehr). Ist eine Trennung von Sensor- und Motorleitungen nicht möglich, muss die Verlegung der Leitungen durch ein Blech getrennt oder durch die Verlegung in einem Metallrohr entkoppelt werden.
- Leitungen im Schaltschrank sind möglichst nah am Schaltschrankgehäuse (Schaltschrankmasse) bzw. an den Montageblechen zu verlegen, um Signalstörungen zu verringern.
- Vermeiden Sie Zug-, Druck- und Torsionskräfte an den Kabeln.
- Achten Sie darauf, dass keine scharfkantigen Gegenstände die Anschlusskabel berühren können.
- Der Kabelschirm sollte großzügig dimensioniert werden.
- Der Sensor ist immer ein Teil des Motors bzw. der Maschineneinheit. Achten Sie deshalb darauf, dass der Potentialausgleich für den Sensor Teil des allgemeinen Schirmkonzeptes ist.
- Stellen Sie sicher, dass bei Potentialunterschieden zwischen Motor/Maschine und elektrischen Masseverbindungen kein Ausgleichsstrom über den Kabelschirm fließt. Treffen Sie hierfür geeignete Maßnahmen, wie z. B. Potentialausgleichsleitungen mit großem Querschnitt (mindestens 10 mm²). Beachten Sie, dass der Schirm mehrmals aufgelegt werden kann und auch innerhalb des Schaltschranks mit dem Schaltschrankgehäuse mehrmals verbunden werden kann.

4.4.3 Anschlussvarianten

Drehzahlsensoren der Baureihe 13 sind in verschiedenen Anschlussvarianten verfügbar.

Anschlussart	FAH13	FAHZ13	FAHS13	FAHD13	FAJ13	FAHQ13
DIN43650-A	X	-	-	-	X	-
MIL 14-5PN	X		-	-	X	-
EURO M12x1	X	Auf Anfrage	-	-	X	-
DIN72585	X	-	-	-	X	-

Anschlusstecker -A DIN43650 A



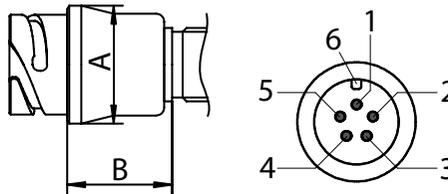
Erklärung zur linken Abbildung

- A: Länge 30 mm
- B: Länge 18 mm
- 1: +U_B
- 2: -U_B (0V)
- 3: Signal Q
- PE: Schirm

Hinweis:
Lieferung mit Buchsen-Stecker

Schutzart: IP65

Anschlusstecker -C MIL 14-5PN



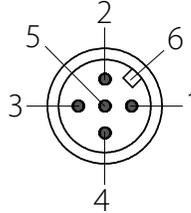
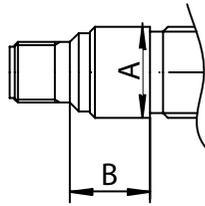
Erklärung zur linken Abbildung

- A: Ø 29 mm
- B: Länge 26 mm
- 1: Schirm
- 2: -U_B (0V)
- 3: Signal Q
- 4: Signal Q
- 5: +U_B
- 6: Kodiernase

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

Schutzart: IP67

Anschlussstecker -E Euro M12x1



Schutzart: IP67

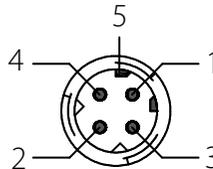
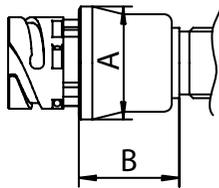
Erklärung zur linken Abbildung

- A: Ø 18 mm
- B: Länge 16 mm
- 1: +U_B
- 2: nicht verwendet
- 3: GND (0V)
- 4: Signal Q
- 5: Masse
- 6: Kodiernase

Hinweis:

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

Anschlussstecker -H1 DIN72585 Bajonett



Schutzart: IP67

Erklärung zur linken Abbildung

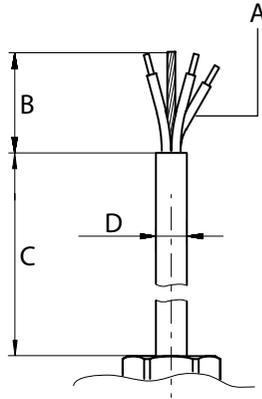
- A: Ø 29 mm
- B: Länge 26 mm
- 1: +U_B
- 2: -U_B (0V)
- 3: Signal Q
- 4: Schirm
- 5: Kodiernase

Hinweis:

Lieferung ohne Buchsen-Stecker

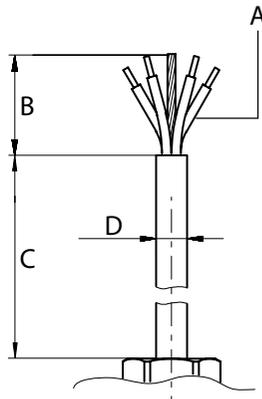
Anschlussart -X	FAH13	FAHZ13	FAHS13	FAHD13	FAJ13	FAHQ13
Kabel mit 3 Litzen	X	-	-	-	X	-
Kabel mit 4 Litzen	-	X	-	-	-	-
Kabel mit 6 Litzen	-	-	X	X	-	X

Anschlusskabel Typ -X für Sensoren mit 3 Anschlusslitzen

**Erklärung zur linken Abbildung**

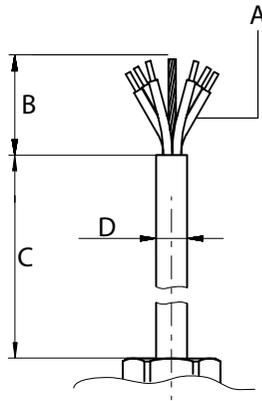
- A: 3 x 0,33 mm² halogenfrei
- B: 80 ±¹⁰ mm
- C: Länge K1 ± 5% (K1 siehe Kundenzeichnung)
- D: Ø 4,6 ±^{0,5} mm

Anschlusskabel Typ -X für Sensoren mit 4 Anschlusslitzen

**Erklärung zur linken Abbildung**

- A) Litzen 4 x 0,33 mm² halogenfrei
- B) Länge 80 ±¹⁰ mm
- C) Länge K1 ± 5% (K1 siehe Kundenzeichnung)
- D) Ø 7 ±^{0,5} mm

Anschlusskabel Typ -X für Sensoren mit 6 Anschlusslitzen

**Erklärung zur linken Abbildung**

- A) Litzen 6 x 0,33 mm² halogenfrei
- B) Länge 80 ±¹⁰ mm
- C) Länge K1 ± 5% (K1 siehe Kundenzeichnung)
- D) Ø 7 ±^{0,5} mm

5 Inbetriebnahme

5.1 Bereithalten von Werkzeug und Hilfsmitteln



Halten Sie für die Inbetriebnahme nachfolgende Werkzeuge und Hilfsmittel bereit:

- Multimeter
- 2-Kanal Oszilloskop
- 10 k Ω Lastwiderstand

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Werkzeuge und Hilfsmittel in einwandfreiem Zustand sind.

Andernfalls können die Ergebnisse der nachfolgend beschriebenen Messungen fehlerhaft sein.

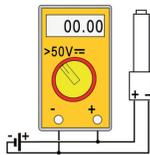
5.2 Prüfen der Betriebsspannung



Sie benötigen nachfolgende Werkzeuge und Hilfsmittel:

- Multimeter

Prüfen Sie, ob die Betriebsspannung U_{Nenn} der Spezifikation entspricht:



5: Prüfen der Betriebsspannung

- A. Stellen Sie den Messbereich für Gleichspannung ein.
 - B. Legen Sie Multimeter [+] an Sensor [+] und Multimeter [-] an Sensor [-] an.
 - C. Schalten Sie die Betriebsspannung ein.
- ➔ **Ergebnis:** Das Multimeter zeigt U_{Nenn} an.
- ➔ Vermeiden Sie umgekehrte Polarität.

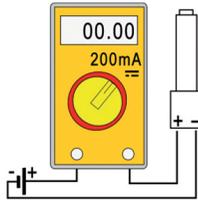
5.3 Prüfen der Stromaufnahme



Sie benötigen nachfolgende Werkzeuge und Hilfsmittel:

- Multimeter

Prüfen Sie, ob die Stromaufnahme I_b innerhalb des Toleranzbereichs liegt:



6: Prüfung Stromaufnahme

- Stellen Sie den Messbereich für Gleichstrom ein.
 - Schalten Sie das Multimeter in Reihe in die Versorgungsleitung [+].
 - Stellen Sie 200 mA ein, evtl. muss der Bereich reduziert werden.
- ➔ **Ergebnis:** Stromaufnahme I_b liegt innerhalb des Toleranzbereichs (vgl. technische Daten).

5.4 Prüfen der Betriebsfunktion



Sie benötigen nachfolgende Werkzeuge und Hilfsmittel:

- 2-Kanal Oszilloskop
- 10 k Ω Lastwiderstand

Prüfen Sie, ob das Ausgangssignal ein einwandfreies Rechtecksignal ist:

- Legen Sie Oszilloskop [-] an Sensor [-] an.
 - Legen Sie Oszilloskop [+] an Sensor [Q] an.
 - Führen Sie diese Messung **mit** und **ohne** 10 k Ω Lastwiderstand zwischen Q und [-] durch.
- ➔ **Ergebnis:** Das Ausgangssignal ist in beiden Fällen ein sauberes Rechtecksignal ohne Störung.

Elektrische Interferenzen lassen sich häufig durch Erhöhung oder Verringerung des Abtastabstandes reduzieren. Beachten Sie deshalb die minimale Abtastfrequenz.

TIPP

5.5 Prüfen der Phasenverschiebung

Die Kontrolle der Phasenverschiebung ist für Sensoren mit zwei oder mehr Ausgangssignalen relevant.



Sie benötigen nachfolgende Werkzeuge und Hilfsmittel:

- 2-Kanal Oszilloskop
- 10 k Ω Lastwiderstand

Prüfen Sie, ob die angegebene Phasenverschiebung der Signale der Spezifikation entspricht:

- A. Legen Sie Oszilloskop [-] an Sensor [-] an.
 - B. Legen Sie Oszilloskop Kanal [1] an Sensor [Q1] an.
 - C. Legen Sie Oszilloskop Kanal [2] an Sensor [Q2] an.
 - ⇒ Führen Sie diese Messung mit angeschlossenem 10 k Ω Lastwiderstand zwischen Q1 und [-] bzw. zwischen Q2 und [-] durch.
- ➔ **Ergebnis:** Das Ausgangssignal ist ein sauberes Rechtecksignal. Beachten Sie, dass für Sensoren mit mehreren Ausgangssignalen alle Rechtecksignale und deren Phasenverschiebung zu prüfen sind.

5.6 Prüfen des Schirmes



Sie benötigen nachfolgende Werkzeuge und Hilfsmittel:

- Multimeter

Prüfen Sie, ob der Durchgangswiderstand < 2 Ω ist:

- A. Klemmen Sie den Anschlussstecker des Sensors ab.
 - B. Legen Sie Multimeter [-] an das Sensorgehäuse. Legen Sie Multimeter [+] an den Stecker-Schirmanschluss (Kontrolle Kundenzeichnung) [-].
 - C. Starten Sie die Durchgangsprüfung.
- ➔ **Ergebnis:** Der Durchgangswiderstand beträgt < 2 Ω .

6 Wartung

Drehzahlsensoren enthalten keine beweglichen Teile und sind deshalb vom Hersteller als „wartungsfreie Geräte“ deklariert. Beachten Sie, dass Drehzahlsensoren jedoch Teil der Anlage sind und somit diversen Umgebungsfaktoren (Hitze, Kälte, Motorabrieb, etc.) ausgesetzt sind. Im Rahmen der Anlageninstandhaltung sind sie deshalb in das Wartungskonzept mit einzubeziehen. Insbesondere sind Anschlüsse und Verkabelung, deren Befestigung sowie nachgeschaltete Verarbeitungs- und Auswertekomponenten in die Instandhaltung einzuschließen.

Der Hersteller empfiehlt auch Drehzahlsensoren im Rahmen der Anlageninstandhaltung in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Bei Verschmutzung sind diese zu reinigen. Wird bei der Prüfung eine Beschädigung des Drehzahlsensors festgestellt, wird ein Austausch empfohlen, auch wenn die Beschädigung nicht unmittelbar zum Signalverlust führt. Beschädigte Anschlüsse und Verkabelung sollten ebenfalls sofort erneuert werden. Funktionstests sind danach durchzuführen, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten. Diese präventive Vorgehensweise verhindert Ausfälle und Folgeschäden.

7 Deinstallation und Entsorgung

Deinstallation der Sensoren

HINWEIS

Wird der Sensor zu Wartungszwecken ausgebaut, ist unmittelbar nach dem Ausbau die Schutzkappe wieder auf die Messfläche zu setzen.

Andernfalls kann der Sensor beschädigt werden.

Entsorgung von defekten Sensoren

Elektronische Geräte dürfen nicht im gewöhnlichen Müll entsorgt werden. Entsorgen Sie die Sensoren gemäß den örtlichen Richtlinien für elektronische Geräte.

8 Fehlersuche und Fehlerbehebung

8.1 Empfohlene Vorgehensweise

Bei der Fehlersuche in einer Anlage ist es unbedingt nötig, die genaue Fehlerquelle zu identifizieren. Häufig wird der Fehler an der falschen Stelle vermutet. Eine gezielte Fehlereingrenzung ist deshalb unerlässlich.

Eine sichere Methode ist das **Ausschlussverfahren**:

1. Tauschen Sie temporär vermeintlich defekte Komponenten gegen neue Komponenten aus.
2. Vertauschen Sie temporär Signalwege, um den Fehler einzugrenzen. Wandert der Fehler mit, so lässt sich meist eindeutig die Fehlerquelle bestimmen.

TIPP

8.2 Fragestellungen für die Fehlersuche

Fragen, die Ihnen dabei helfen, die Fehlersuche schnell einzugrenzen

1. **Um welchen Fehler handelt es sich?**
Ist kein Messsignal vorhanden?
Erhalten Sie ein verzerrtes, falsches oder unzureichendes Signal?
2. **Kann der Sensor als eindeutige Fehlerquelle identifiziert werden (weiter mit Frage 4) oder liegt der Fehler möglicherweise an Bedingungen vor Ort bzw. an der Anlage, z. B. mangelhafte Verkabelung (weiter mit Frage 3)?**
Falls möglich, ersetzen Sie den Sensor zum Test durch einen neuen, einwandfrei funktionierenden Sensor, um den Sensor als Fehlerquelle auszuschließen.
3. **Ist der Einbau bzw. die Verkabelung vor Ort ordnungsgemäß? (Wenn ja, dann weiter mit Frage 4)**
Weitere Fragen zu Einbau und Verkabelung:
Haben Sie die ordnungsgemäße Montage geprüft (Einbauichtung, Abtastabstand, Verschraubung, Betriebsspannungsversorgung, etc.)?
Ist die Verkabelung durchgängig (keine Klemmverbindungen, etc.)?
Sind die Kabel beschädigt (Aufscheuern, Kabelbrüche, Knicke, etc.)?
Ist der Schirm korrekt aufgelegt? Ist das Schirmkonzept der Anlage stimmig?
Sind der Anschlussstecker und die Steckerverbindung in einwandfreiem Zustand (z. B. keine eingedrückten Kontaktstifte)?
Ist die Abdichtung des Steckers ausreichend?
Ist die Messfläche des Sensors sauber (keine Metallspäne)?
4. **Ist eine mechanische Beschädigung des Sensors erkennbar? Wenn ja, um welche Beschädigung handelt es sich? (Wenn nein, dann weiter mit Frage 5)**
Ist äußerlich eine Beschädigung des Sensors erkennbar, wird empfohlen den Sensor auszutauschen, damit ein sicherer Betrieb der Anlage gewährleistet werden kann und um evtl. spätere Ausfälle bzw. Folgeschäden zu vermeiden.

5. **Haben Sie den Sensor technisch überprüft?**

Ein Funktionstest kann bereits Aufschluss darüber geben, ob der Sensor ordnungsgemäß funktioniert oder nicht. Solche Funktionstests sind in diesem Betriebshandbuch beschrieben (vgl. Kapitel „Inbetriebnahme“).

8.3 Häufige Fehlerursachen

Allgemeine Fehlerursachen

- Ist der richtige Sensortyp eingebaut? Ist er geeignet für das Abtastobjekt?
- Liegt der Sensorbetrieb innerhalb der Spezifikation? (Umgebungseinflüsse, Anwendungsgebiet)?

Elektrische Fehlerursachen

- Liefert die Stromquelle ausreichenden Strom?
- Ist der Sensor korrekt angeschlossen (Pinbelegung, Kabelbruch, lose Schrauben, etc.)?
- Ist die Last zu hoch (Ausgangssignal wird undeutlich)?
- Wird die Abtastfrequenz über- oder unterschritten?

Mechanische Fehlerursachen

Abtastobjekt prüfen:

- Besteht das Abtastobjekt aus ferromagnetischem Material (für Baureihen FAH[.], FAJ[.]) oder aus elektrisch leitfähigem Material (für Baureihe FAW[.])?
- Ist das Abtastobjekt in einwandfreiem Zustand (keine Grate, keine Deformationen, nicht verdeckt)?
- Läuft das Abtastobjekt einwandfrei (Lagerspiel, Rundlauf)?

Sensor prüfen

- Ist die Einbaulage des Sensors korrekt?
- Ist der Abstand vom Sensor zum Abtastobjekt korrekt?
- Liegt die Vibration innerhalb der vorgegebenen Toleranz (z. B. Befestigung des Sensors)?

9 Service

Sie haben Fragen oder benötigen Hilfe bei der Installation, Inbetriebnahme oder Wartung? Kontaktieren Sie unsere Serviceniederlassungen:

NORIS Automation GmbH

Muggenhofer Str. 95
90429 Nürnberg
Deutschland
Tel.: +49 911 3201 0
Fax: +49 911 3201 150
Email: info@noris-group.com
Web: www.noris-group.com

NORIS Benelux B.V.

Nieuwland Parc 10L
2952DA Alblasserdam
Niederlande
Tel.: + 31 78 890 7550
Fax: + 31 84 870 7666
Email: service.nblx@noris-group.com
Web: www.noris-group.com

NORIS-SIBO Automation Co. Ltd.

G/F, No. 8 Building South
No. 2716 Pingliang Road, Yangpu
Shanghai (200090)
Tel: +86 21-68761180
Fax +86 21-68758808
Email: info@noris-sibo.com

NORIS Automation GmbH

Friedrich Barnewitz-Str. 10
18119 Rostock
Deutschland
Tel.: + 49 381 519944-0
Fax: + 49 381 519944-4
Email: info@noris-automation.de
Web: www.noris-group.com

NORIS Automation Far East Pte. Ltd.

No. 42 Toh Guan Road East
#01-80 Enterprise Hub
Singapur 608583
Singapur
Tel.: + 65 62 67 85 36
Fax: + 65 62 67 85 37
Email: singapore@norisautomation.com