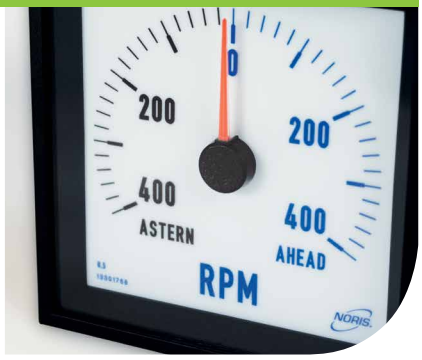


Drehzahlmessanlagen –
Lösungen für umsteuerbare und nicht umsteuerbare Antriebe

Inhalt

Überblick über Frequenzmessverfahren 03

Übersicht – Lösungen für umsteuerbare Antriebe 04

Übersicht – Lösungen für nicht umsteuerbare Antriebe 06

Unsere Lösungen für umsteuerbare Antriebe 08

Unsere Lösungen für nicht umsteuerbare Antriebe 16

Drehzahlmessanlagen in Gehäusen (GDMA) 21

Drehzahlmessanlagen mit Tachogeneratoren 28

Zubehör

- Impulsbänder für Wellen 29
- Halterungen für Drehzahlaufnehmer 31
- Reibrad für Wellen 34
- Gummikupplung und Ansatzstück 35
- Leitungstreiber 36

Formelsammlung und Informationen für Drehzahlmessanlagen 37

Überblick über Frequenzmessverfahren

Drehzahlmessanlagen nach dem Frequenzmessverfahren

In Drehzahlmessanlagen werden Signale, deren Frequenz proportional zur Drehzahl ist, ausgewertet. Die Signale können sowohl durch mechanisch angetriebene Drehzahlaufnehmer als auch durch berührungslos abtastende Drehzahlsensoren generiert werden. Die Auswertung erfolgt durch Grenzwertschalter, Messumformer oder Multifunktionsgeräte, die mit anderen Systemen verbunden werden können. Für die Visualisierung werden Analoganzeiger verwendet.

Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Frequenzmessverfahren

Mechanisch angetriebene Drehzahlaufnehmer werden entweder über einen Adapter direkt an der Stirnseite einer sich drehenden Welle angeflanscht oder über ein Reibrad mit einer Welle oder einem Schwungrad mechanisch verbunden. Berührungslose Drehzahlsensoren können bewegliche ferromagnetische Körper mit einer geeigneten Oberflächenstruktur abtasten. Dies können Zahnräder mit diversen Zahnformen, Schraubenköpfe, Bohrungen, Durchbrüche, Nuten oder auch auf glatten Wellen angebrachte Impulsbänder (vgl. S. 29) sein.

Drehzahlmessung und Drehrichtungserkennung

Für die einfache Drehzahlmessung sind Drehzahlaufnehmer mit einem Kanal ausreichend. Eine zusätzliche Drehrichtungserkennung erfordert zwei Ausgangssignale, die zueinander 90° phasenverschoben sind. Dies erreicht man entweder durch die Verwendung von zwei einkanaligen Drehzahlaufnehmern bzw. Drehzahlsensoren, die zueinander exakt positioniert werden müssen oder mit einem zweikanaligen Drehzahlaufnehmer bzw. Drehzahlsensor.

Bei mechanisch angetriebenen zweikanaligen Drehzahlaufnehmern sind die beiden Ausgangssignale bereits exakt um 90° zueinander phasenverschoben. Abhängig vom Typ sind berührungslose zweikanalige Drehzahlsensoren entweder bereits ab Werk für die verwendete ferromagnetische Maßverkörperung unveränderlich vorjustiert oder sie können bei der Montage durch entsprechende Drehung des Sensors so eingestellt werden, dass sich ein Phasenversatz von 90° ergibt.

Die Auswertung der Drehrichtung kann entweder mit Hilfe eines Analoganzeigers mit integrierter Drehrichtungserkennung, eines Multifunktionsgerätes oder einer Gehäusedrehzahlmessanlage (vgl. S. 21) erfolgen.

Die verschiedenen Frequenzmessverfahren im Überblick

Berührungslose Drehzahlaufnahme

- **Drehzahlsensoren mit Differenz-Hall Prinzip**

  Eigenschaften des Differenz-Hall Prinzips
  - Sensoren mit mehrkanaliger Ausführung verfügbar
  - Auch für sehr niedrige Drehzahlen (< 5 Hz)
  - Unempfindlich gegenüber radialen Vibrationen
  - Richtungsgebundener Einbau

- **Drehzahlsensoren mit induktiv-magnetischem Prinzip**

  Eigenschaften des induktiv-magnetischen Prinzips
  - Einfache und benutzerfreundliche Montage (Einbau nicht richtungsgebunden)
  - Nur 1-Kanal Sensoren verfügbar
  - Einschränkung bei sehr niedrigen Drehzahlen

Mechanisch angetriebene Drehzahlaufnahme

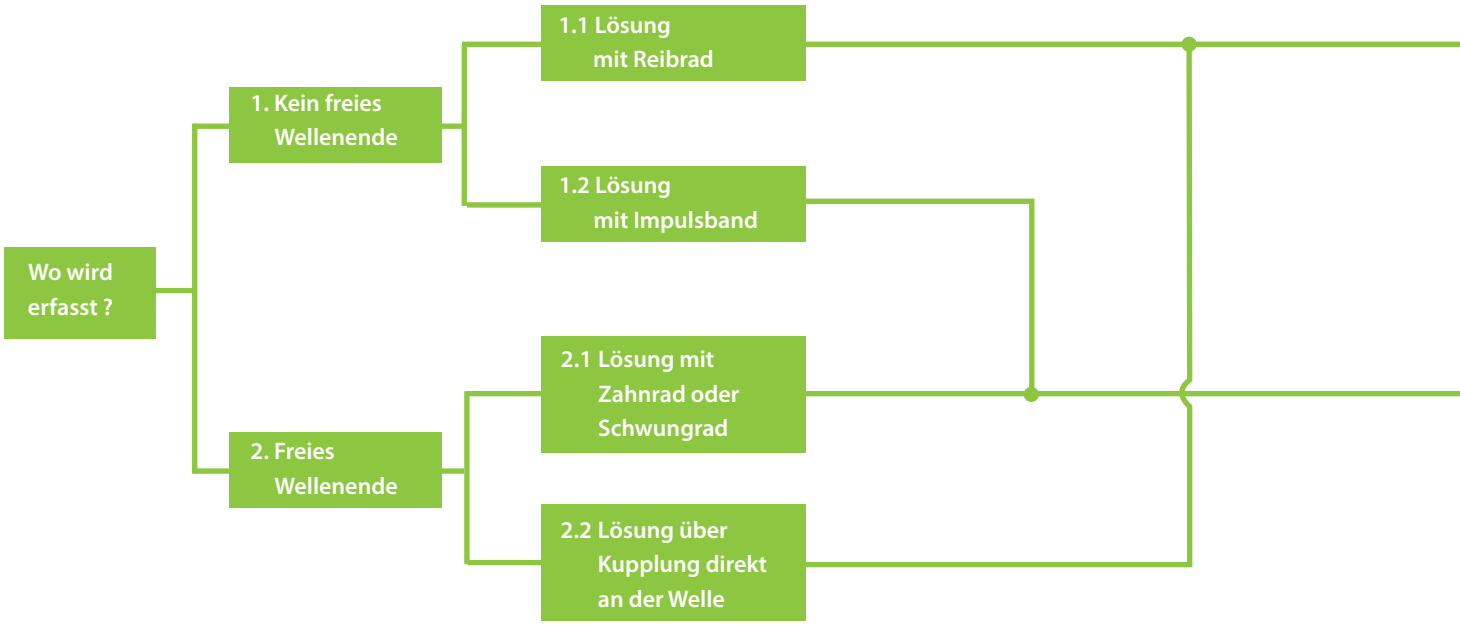
- **Drehzahlaufnahme mit Drehimpulsgebern (mit Betriebsspannung)**
- **Drehzahlaufnahme mit Tachogeneratoren (ohne Betriebsspanung)**

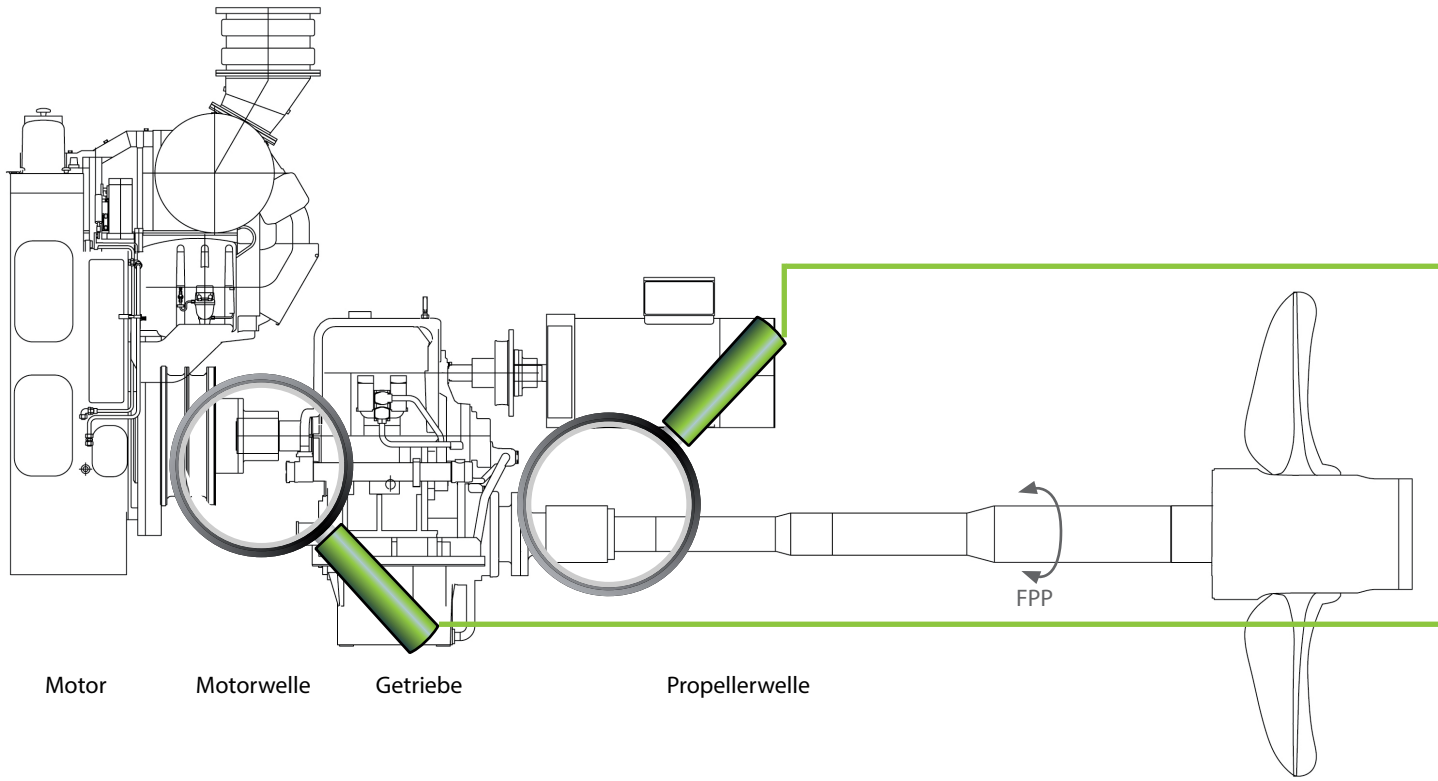
  Eigenschaften der mechanisch angetriebenen Drehzahlaufnahme
  - Für sehr niedrige Drehzahlen geeignet
  - Anbau anstelle einer biegsamen Welle möglich
  - Bei Verwendung von Tachogeneratoren ist keine Betriebsspannung notwendig

Übersicht – Lösungen für umsteuerbare Antriebe

Übersicht

Wir realisieren komplette Drehzahlmessanlagen für Ihren Antrieb (z. B. für Wendegetriebeanlagen oder umsteuerbare 2-Takt-Motoren) von der Erfassung und Verarbeitung bis zur Anzeige und Auswertung. Abhängig von der Anbauart der Sensorik für die Erfassung sind verschiedene Varianten möglich. Des Weiteren ist für die Erfassung ausschlaggebend, ob ein freies Wellenende vorhanden bzw. ob ein Schwung- oder Zahnrad für eine Drehzahlmessung verwendbar ist. Die Varianten sind in dieser Übersicht mit Beispielen dargestellt. Die Beschreibung der Beispiele folgt auf den nächsten Seiten. Für umsteuerbare Antriebe (links/rechts drehend) ist eine Erkennung der Drehrichtung der Welle notwendig.





Lösung A Option I: Option II:

NADS3 NIx3-...-FD1 VF5 RF5

- Drehzahlmessung mit mechanisch angetriebenem Drehzahlaufnehmer Typ NADS3
- Analoganzeiger NORIMETER 3 mit integrierter Drehrichtungserkennung Typ NIx3-...-FD1
- **Option I:** Ein oder mehrere Messumformer Typ VF5 für zusätzliche analoge Messsignale
- **Option II:** Ein oder mehrere Grenzwertschalter Typ RF5 für zusätzliche Schaltpunkte
- **Weitere Details siehe Seite 8, Lösung A**

Lösung B

NADS3 FMN6 NIx3-...-Ux/Ix

- Drehzahlmessung mit mechanisch angetriebenem Drehzahlaufnehmer Typ NADS3
- Multifunktionsgerät NORISPEED Typ FMN6 zur Drehrichtungserkennung, Drehzahlüberwachung, mit weiteren Ausgängen, Schlupf- und Offsetmessung
- Analoganzeiger NORIMETER 3 Typ NIx3-...-Ux/Ix
- **Weitere Details siehe Seite 9, Lösung B**

Lösung C Option I: Option II:

FAHZ11 NIx3-...-FD1 VF5 RF5

- Berührungslose Abtastung mit 2-Kanal Drehzahlsensor Typ FAHZ11
- Analoganzeiger NORIMETER 3 mit integrierter Drehrichtungserkennung Typ NIx3-...-FD1
- **Option I:** Ein oder mehrere Messumformer Typ VF5 für zusätzliche analoge Messsignale
- **Option II:** Ein oder mehrere Grenzwertschalter Typ RF5 für zusätzliche Schaltpunkte
- **Weitere Details siehe Seite 10, Lösung C**

Lösung D

FAHZ11 FMN6 NIx3-...-Ux/Ix

- Berührungslose Abtastung mit 2-Kanal Drehzahlsensor Typ FAHZ11
- Multifunktionsgerät NORISPEED Typ FMN6 zur Drehrichtungserkennung, Drehzahlüberwachung, mit weiteren Ausgängen, Schlupf- und Offsetmessung
- Analoganzeiger NORIMETER 3 Typ NIx3-...-Ux/Ix
- **Weitere Details siehe Seite 13, Lösung D**

Lösung E Option I: Option II:

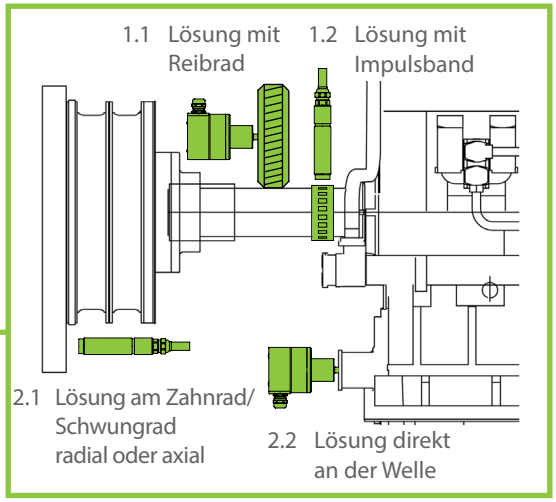
2 x FAJ11
2 x FAH11 NIx3-...-FD1 VF5 RF5

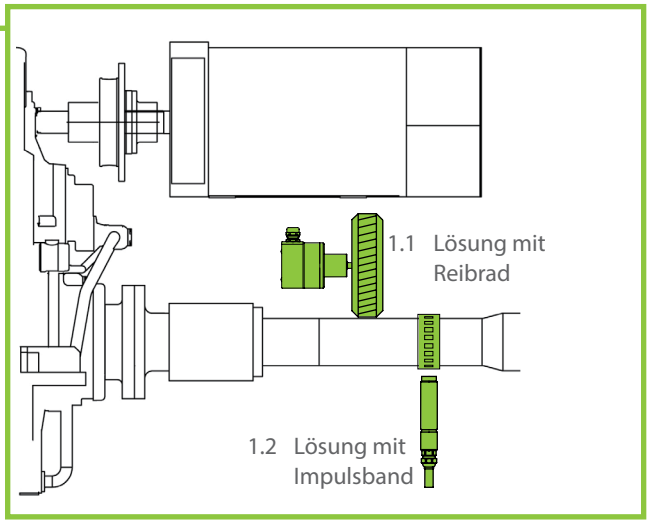
- Berührungslose Abtastung mit zwei 1-Kanal Drehzahlsensoren Typ FAJ11 oder FAH11
- Analoganzeiger NORIMETER 3 mit integrierter Drehrichtungserkennung Typ NIx3-...-FD1
- **Option I:** Ein oder mehrere Messumformer Typ VF5 für zusätzliche analoge Messsignale
- **Option II:** Ein oder mehrere Grenzwertschalter Typ RF5 für zusätzliche Schaltpunkte
- **Weitere Details siehe Seite 10, Lösung E**

Lösung F

2 x FAJ11
2 x FAH11 FMN6 NIx3-...-Ux/Ix

- Berührungslose Abtastung mit zwei 1-Kanal Drehzahlsensoren Typ FAJ11 oder FAH11
- Multifunktionsgerät NORISPEED Typ FMN6 zur Drehrichtungserkennung, Drehzahlüberwachung, mit weiteren Ausgängen, Schlupf- und Offsetmessung
- Analoganzeiger NORIMETER 3 Typ NIx3-...-Ux/Ix
- **Weitere Details siehe Seite 13, Lösung F**

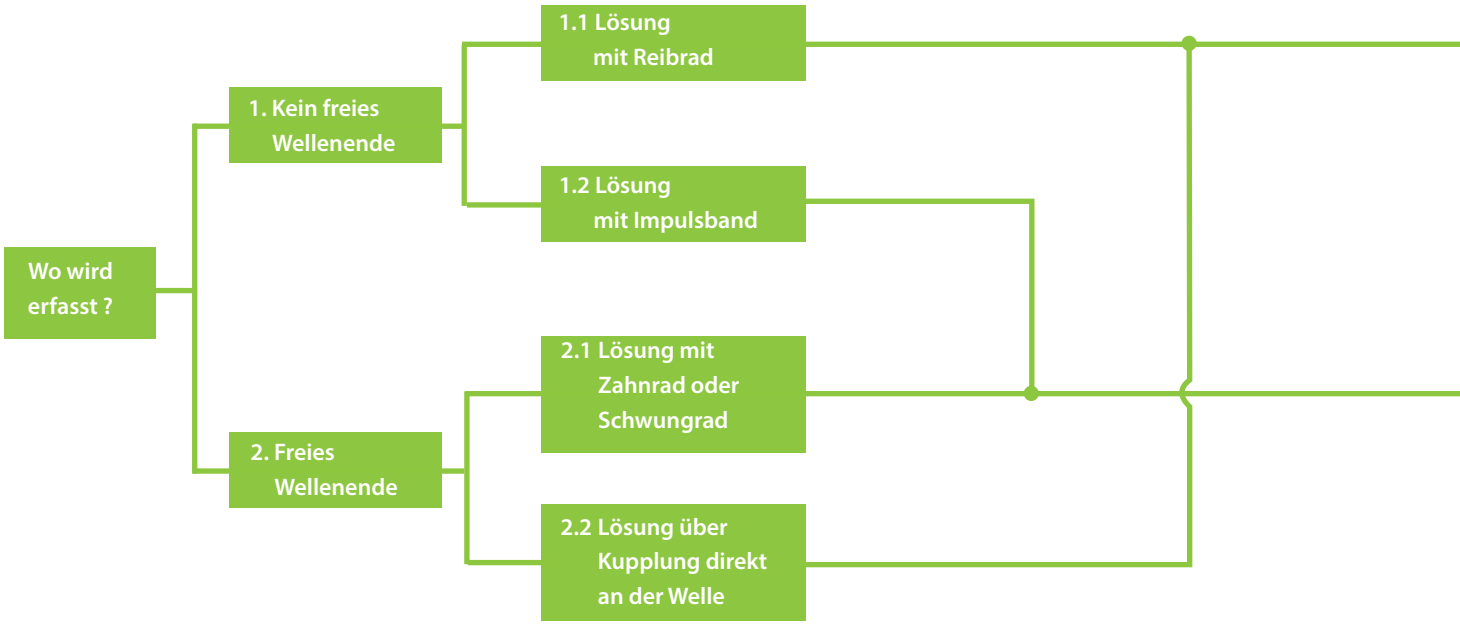


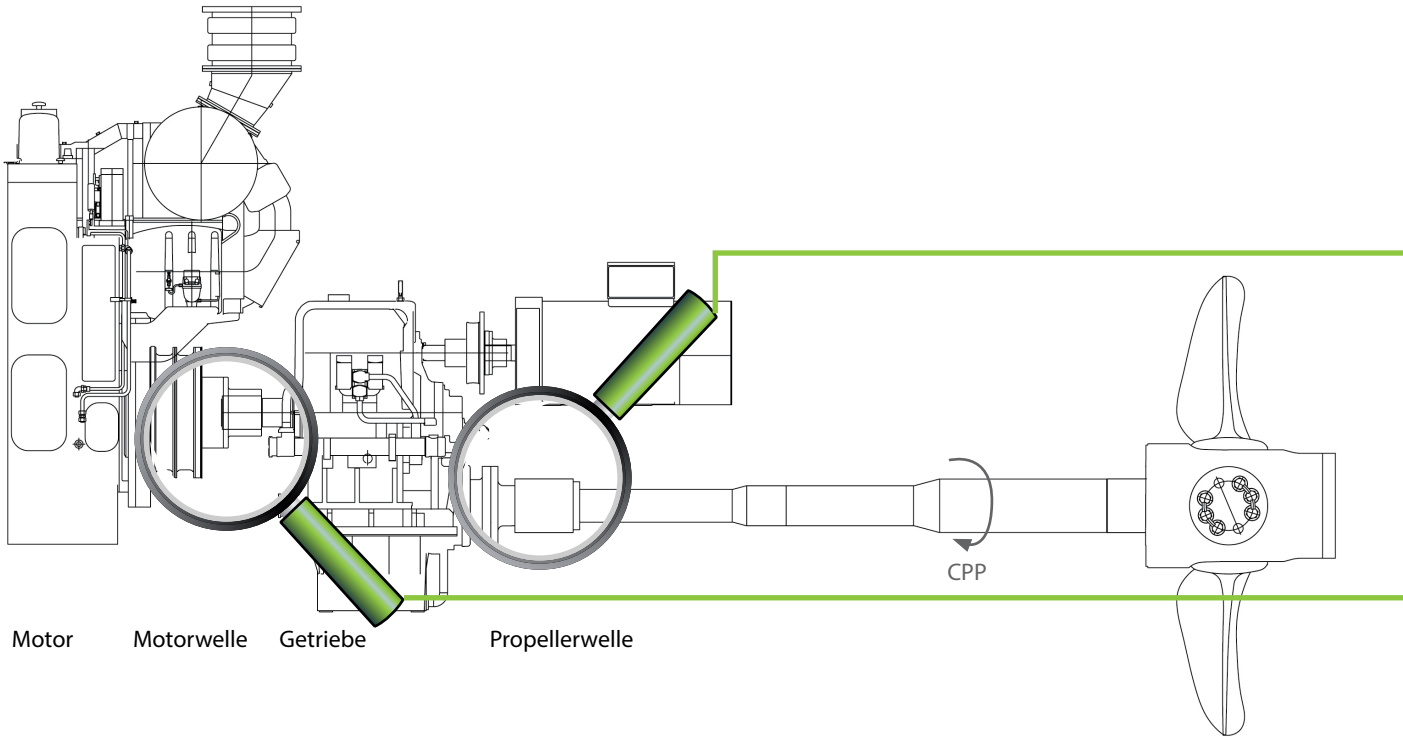


Übersicht – Lösungen
für nicht umsteuerbare Antriebe

Übersicht

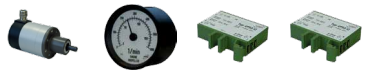
Wir realisieren komplette Drehzahlmessanlagen für Ihren Antrieb von der Erfassung und Verarbeitung bis zur Anzeige und Auswertung. Abhängig von der Anbauart der Sensorik für die Erfassung sind verschiedene Varianten möglich. Des Weiteren ist für die Erfassung ausschlaggebend, ob ein freies Wellenende vorhanden bzw. ob ein Schwung- oder Zahnrad für eine Drehzahlmessung verwendbar ist. Die Varianten sind in dieser Übersicht mit Beispielen dargestellt. Die Beschreibung der Beispiele folgt auf den nächsten Seiten. Für nicht umsteuerbare Antriebe ist keine Erkennung der Drehrichtung der Welle notwendig.





Lösung G

Option I: Option II:



NADS3 NIx3-...-F1 VF5 RF5

- Drehzahlmessung mit mechanisch angetriebenem Drehzahlaufnehmer Typ NADS3
- Analoganzeiger NORIMETER 3 Typ NIx3-...-F1
- **Option I:** Ein oder mehrere Messumformer Typ VF5 für zusätzliche analoge Messsignale
- **Option II:** Ein oder mehrere Grenzwertschalter Typ RF5 für zusätzliche Schaltpunkte
- **Weitere Details siehe Seite 16, Lösung G**

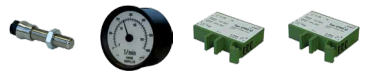
Lösung H

NADS3 FMN6 NIx3-...-Ux/Ix

- Drehzahlmessung mit mechanisch angetriebenem Drehzahlaufnehmer Typ NADS3
- Multifunktionsgerät NORISPEED Typ FMN6 für weitere Ausgänge, Grenzwertüberwachung, sowie Schlupf- und Offsetmessung
- Analoganzeiger NORIMETER 3 Typ NIx3-...-Ux/Ix
- **Weitere Details siehe Seite 17, Lösung H**

Lösung I

Option I: Option II:



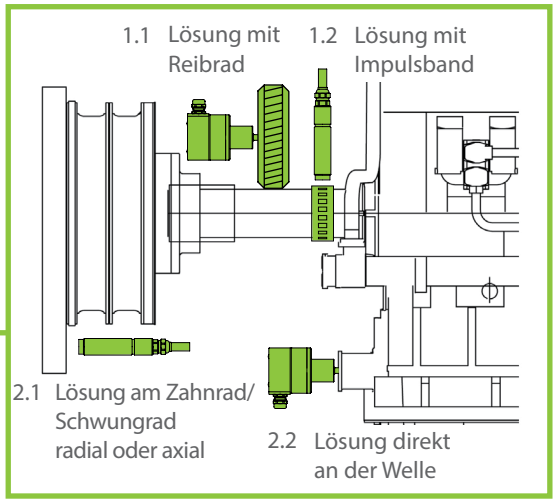
FAH11/ FAJ11 NIx3-...-F1 VF5 RF5

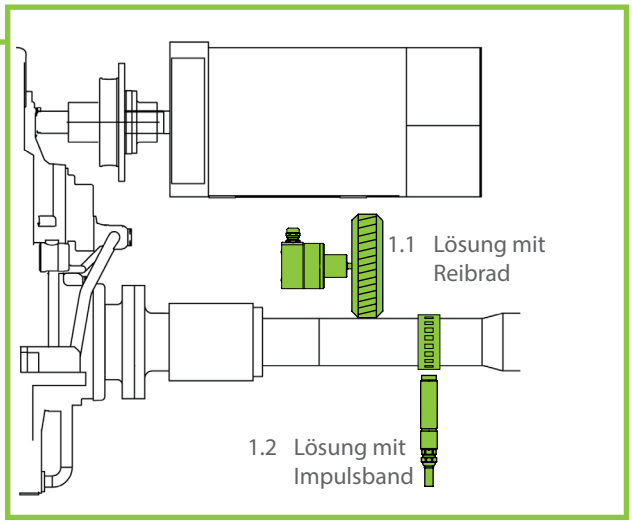
- Berührungslose Abtastung mit 1-Kanal Drehzahlsensor Typ FAH11 oder FAJ11
- Analoganzeiger NORIMETER 3 Typ NIx3-...-F1
- **Option I:** Ein oder mehrere Messumformer Typ VF5 für zusätzliche analoge Messsignale
- **Option II:** Ein oder mehrere Grenzwertschalter Typ RF5 für zusätzliche Schaltpunkte
- **Weitere Details siehe Seite 18, Lösung I**

Lösung J

FAH11 FAJ11 FMN6 NIx3-...-Ux/Ix

- Berührungslose Abtastung mit 1-Kanal Drehzahlsensor Typ FAH11 oder FAJ11
- Multifunktionsgerät NORISPEED Typ FMN6 für weitere Ausgänge, Grenzwertüberwachung, sowie Schlupf- und Offsetmessung
- Analoganzeiger NORIMETER 3 Typ NIx3-...-Ux/Ix
- **Weitere Details siehe Seite 19, Lösung J**





Unsere Lösungen
für umsteuerbare Antriebe

Lösung A

Drehzahlmessung mit mechanisch angetriebenem Drehzahlaufnehmer Typ NADS3, optional mit zusätzlichen analogen Drehzahlsignalen und/oder Schaltpunkten für eine Drehzahlüberwachung

Standard:	Drehzahlaufnehmer	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	
Option I:	Drehzahlaufnehmer	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	+ Messumformer
Option II:	Drehzahlaufnehmer	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	+ Grenzwertschalter

Beschreibung der Anlage

Der mechanisch angetriebene NADS3 ist ein zweikanaliger Drehzahlaufnehmer, der an seinen beiden Ausgängen zwei zueinander um 90° phasenverschobene Rechtecksignale ausgibt. Die Ausgabefrequenz ist dabei proportional zur Drehzahl.

Der NADS3 wird bei dieser Lösung entweder über einen Adapter direkt an der Stirnseite einer sich drehenden Welle angeflanscht ***(vgl. S.5, Abb. 2.2 und S. 35)*** oder über ein Reibrad mit einer Welle oder einem Schwungrad mechanisch verbunden ***(vgl. S.5, Abb. 1.1 und S. 34)***.

Der NADS3 ist mit einem Analoganzeiger des Typs NORIMETER3 mit Frequenzeingang und integrierter Drehrichtungserkennung verbunden. Verschiedene Varianten sind möglich, ***vgl. Tabelle „Technische Referenz“***.

Der Anzeiger zeigt neben der Drehzahl auch die Drehrichtung durch Links- oder Rechtsausschlag an. Die Drehrichtung erkennt der Anzeiger am Phasenversatz der beiden Ausgangssignale des NADS3. Ein eventuell benötigter Drehzahlgrenzwert kann durch eine zusätzliche Status-LED im Anzeiger oder durch einen blinkenden Zeiger angezeigt werden. Eine falsch angezeigte Drehrichtung kann durch vertauschen der beiden Signalleitungen am Anzeiger oder über das Einstellmenü im Anzeiger (siehe Einbau- und Bedienungsanleitung des Anzeigers) behoben werden.

Option I: Sollten zusätzlich zur Drehzahlanzeige ein oder mehrere analoge Drehzahlsignale (z. B. für eine Steuerung) benötigt werden, können zusätzliche Messumformer mit Frequenzmesseingang des Typs VF5 an den NADS3 angeschlossen werden. Diese Messumformer stellen frequenzabhängige standardisierte analoge Ausgangssignale (0...10 V, 2...10 V, 0...20 mA, 4...20mA)

Lösung A | Option I: | Option II:

NADS3

NIx3-...-FD1

VF5

RF5

Technische Referenz

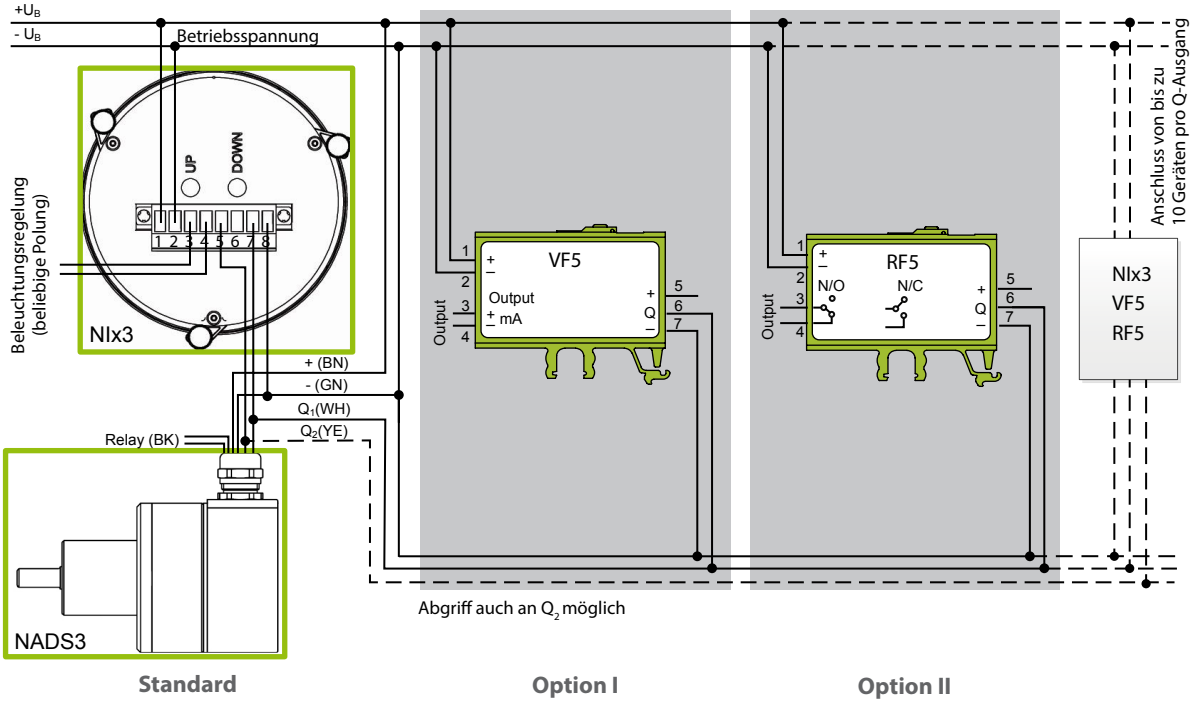
Produkt	***Referenz Datenblatt***
Drehzahlaufnehmer NADS3	DB-NADS3
Analoganzeiger NIR3-...-FD1	DB-NIR3 (rund)
Analoganzeiger NIQ3-...-FD1	DB-NIQ3 (quadratisch)
Messumformer VF5	DB-VF5
Grenzwertschalter RF5	DB-RF5

zur Verfügung.

Option II: Sollten zusätzliche Schaltpunkte, z. B. zur automatischen Drehzahlüberwachung (Engine Slow Down, Shut Down etc.) benötigt werden, können zusätzliche Grenzwertschalter mit Frequenzmesseingang des Typs RF5 an den NADS3 angeschlossen werden. Mit jedem dieser Grenzwertschalter kann ein frei wählbarer Schaltpunkt innerhalb des angegebenen Drehzahlbereichs gesetzt werden.

Natürlich können die Geräte aus Option I und Option II beliebig kombiniert werden. Auch mehrere Anzeiger sind denkbar. Insgesamt dürfen an einem NADS3 pro Kanal maximal 10 Geräte, also Anzeiger, Messumformer und Schaltgeräte in beliebiger Kombination, angeschlossen werden. Einschränkungen in der Anzahl der angeschlossenen Geräte könnten sich aber im Einzelfall bei einer zu großen Leitungslänge in Verbindung mit hohen Störpegeln ergeben.

Anschlussschema für Lösung A am Beispiel mit NADS3, VF5, RF5 und NIR3



Lösung B

Drehzahlmessung mit mechanisch angetriebenem Drehzahlaufnehmer Typ NADS3, mit mehreren Ausgängen, Drehzahlüberwachung sowie Schlupf- und Offsetmessung

Standard: Drehzahlaufnehmer + Multifunktionsgerät + Analoganzeiger (rund oder quadratisch)

Beschreibung der Anlage

Der mechanisch angetriebene NADS3 ist ein zweikanaliger Drehzahlaufnehmer, der an seinen beiden Ausgängen zwei zueinander um 90° phasenverschobene Rechtecksignale ausgibt. Die Ausgabefrequenz ist dabei proportional zur Drehzahl.

Der NADS3 wird bei dieser Lösung entweder über einen Adapter direkt an der Stirnseite einer sich drehenden Welle angeflanscht *(vgl. S.5, Abb. 2.2 und S. 35)* oder über ein Reibrad mit einer Welle oder einem Schwungrad mechanisch verbunden *(vgl. S 5, Abb. 1.1 und S 34)*.

Die beiden Ausgangssignale des Drehzahlaufnehmers werden in das Multifunktionsgerät NORISPEED Typ FMN6 eingespeist und dort ausgewertet. Das Gerät ist frei parametrierbar und erkennt sowohl die Drehzahl, als auch anhand der Phasenverschiebung der Signale die Drehrichtung der Welle. Zusätzlich bietet das Multifunktionsgerät für diese Aufgabenstellung weitere nützliche Funktionen an:

- Für jeden Frequenzmesskanal je einen integrierten Messumformer mit frequenzabhängigen standardisierten analogen Ausgangssignalen (0...5 V, 0..10 V, 2...10 V, +/-5 V, +/-10 V, 0...20 mA oder 4...20 mA) für den Anschluss an externe Anlagen
- Mehrere programmierbare Grenzwerte für die Drehzahlüberwachung (z. B. Engine Slow Down, Shut Down)

Die Einstellung erfolgt bequem über Taster und ein integriertes Display am Gerät.

Lösung B

NADS3

FMN6

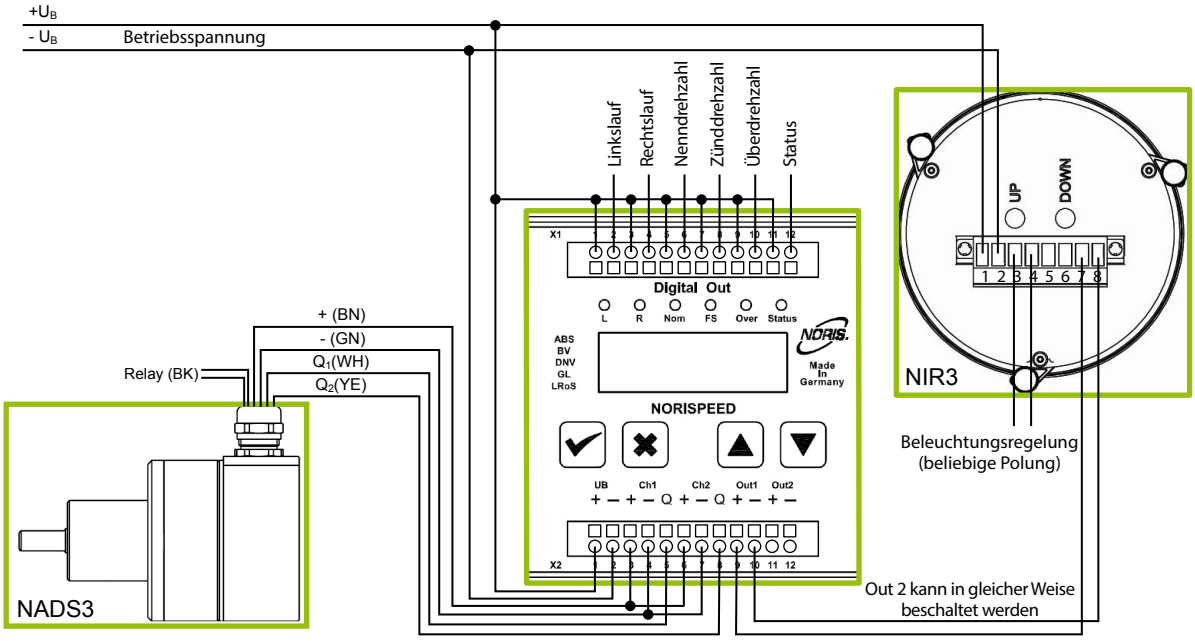
NIx3-...-Ux/Ix

Technische Referenz

Produkt	*Referenz Datenblatt*
Drehzahlaufnehmer NADS3	DB-NADS3
Multifunktionsgerät FMN6	DB-FMN6
Analoganzeiger NIx3-...-U1 Analoganzeiger NIx3-...-U2 Analoganzeiger NIx3-...-U4 Analoganzeiger NIx3-...-I1 Analoganzeiger NIx3-...-I2	DB-NIR3 (rund) DB-NIQ3 (quadratisch)

An das NORISPEED ist ein Analoganzeiger Typ NORIMETER 3 (rund oder quadratisch) mit Spannungs- oder Strom-Eingang angeschlossen. Verschiedene Varianten sind möglich, ***vgl. Tabelle Technische Referenz***. Der Anzeiger visualisiert die Drehzahl und Drehrichtung (durch Links- oder Rechtsausschlag). Ein eventuell benötigter Drehzahlgrenzwert kann durch eine zusätzliche Status-LED im Anzeiger oder durch einen blinkenden Zeiger angezeigt werden.

Anschlussschema für Lösung B am Beispiel NADS3, FMN6 und NIR3



Lösung C und Lösung E

Berührungslose Drehzahlmessung mit einem 2-Kanal Drehzahlsensor Typ FAHZ11 (Lösung C) oder zwei 1-Kanal Drehzahlsensoren vom Typ FAJ11 oder FAH11 (Lösung E), optional mit zusätzlichen analogen Drehzahlsignalen und/oder Schaltpunkten für eine Drehzahlüberwachung

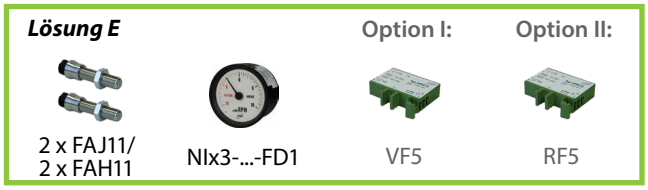
Standard:	Ein FAHZ11 oder zwei FAJ11/FAH11	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	
Option I:	Ein FAHZ11 oder zwei FAJ11/FAH11	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	+ Messumformer
Option II:	Ein FAHZ11 oder zwei FAJ11/FAH11	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	+ Grenzwertschalter

Beschreibung der Anlage

Die berührungslos abtastenden Drehzahlsensoren FAHZ11 und FAJ11/FAH11 erfassen die Drehzahl entweder über ein Impulsband *(vgl. S. 5, Abb. 1.2)* oder über ein Zahn- bzw. Schwungrad *(vgl. S. 5, Abb. 2.1)*. Die Drehzahlsensoren geben an jedem ihrer Ausgänge ein Rechtecksignal ab, das in seiner Frequenz proportional zur Drehzahl ist.

Zur Drehrichtungserkennung werden zwei Ausgangssignale mit möglichst genau 90° Phasenversatz zueinander benötigt. Dies erreicht man beim 2-Kanalsensor FAHZ11 durch Drehen des Sensors in seiner Haltevorrichtung. Bei Verwendung von zwei FAJ11/FAH11 Sensoren müssen die beiden Sensoren exakt zueinander positioniert werden, bis sich zwischen den beiden Signalen der gewünschte Phasenversatz einstellt.

Die beiden zueinander um 90° phasenverschobenen Ausgangssignale der Sensoren sind mit einem Analoganzeiger vom Typ NORIMETER 3 mit Frequenzeingang und integrierter Drehrichtungserkennung verbunden. Verschiedene Varianten sind dabei möglich, ***vgl. Tabelle „Technische Referenz“***.



Technische Referenz

Produkt	*Referenz Datenblatt*
Drehzahlsensor FAHZ11	DB-FAHZ11
Drehzahlsensor FAJ11/FAH11	DB-FAJ11, DB-FAH11
Analoganzeiger NIR3-...-FD1	DB-NIR3 (rund)
Analoganzeiger NIQ3-...-FD1	DB-NIQ3 (quadratisch)
Messumformer VF5	DB-VF5
Grenzwertschalter RF5	DB-RF5

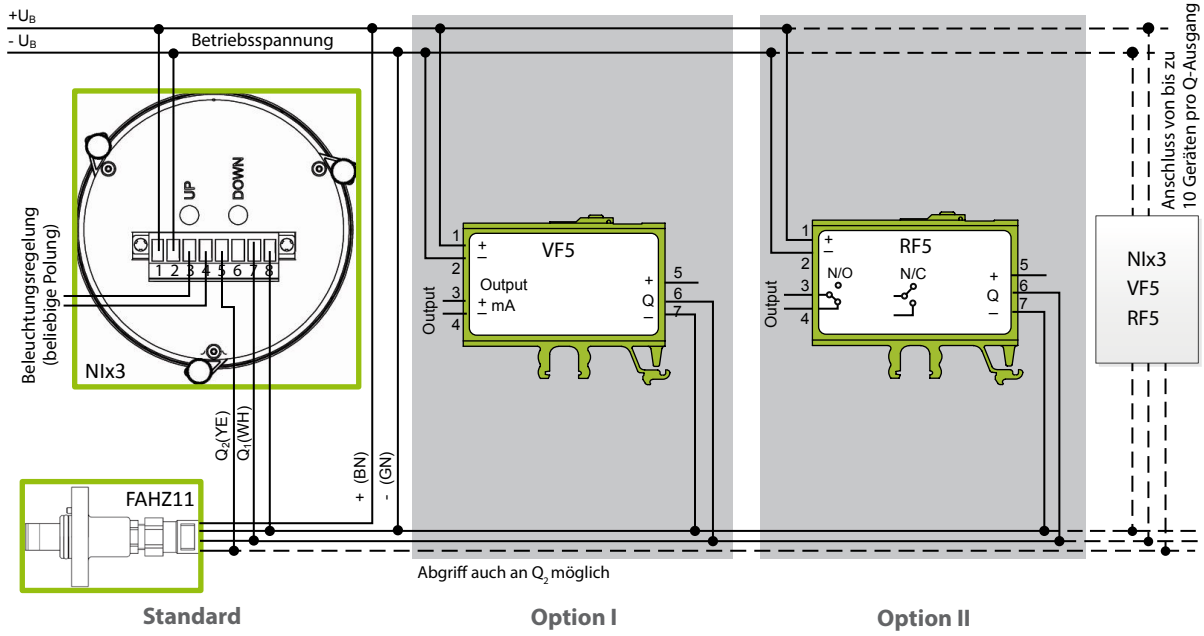
Der Anzeiger zeigt neben der Drehzahl auch die Drehrichtung durch Links- oder Rechtsausschlag an. Die Drehrichtung erkennt der Anzeiger am Phasenversatz der beiden Ausgangssignale. Ein eventuell benötigter Drehzahlgrenzwert kann durch eine zusätzliche Status-LED im Anzeiger oder durch einen blinkenden Zeiger angezeigt werden. Eine falsch angezeigte Drehrichtung kann durch vertauschen der beiden Signalleitungen am Anzeiger oder über das Einstellmenü im Anzeiger (siehe Einbau- und Bedienungsanleitung des Anzeigers) behoben werden.

Option I: Sollten zusätzlich zur Drehzahlanzeige ein- oder mehrere analoge Drehzahlsignale (z. B. für eine Steuerung) benötigt werden, können zusätzliche Messumformer mit Frequenzmesseingang des Typs VF5 an den Sensor angeschlossen werden. Diese Messumformer stellen frequenzabhängige standardisierte analoge Ausgangssignale (0...10 V, 2...10 V, 0...20 mA, 4...20mA) zur Verfügung.

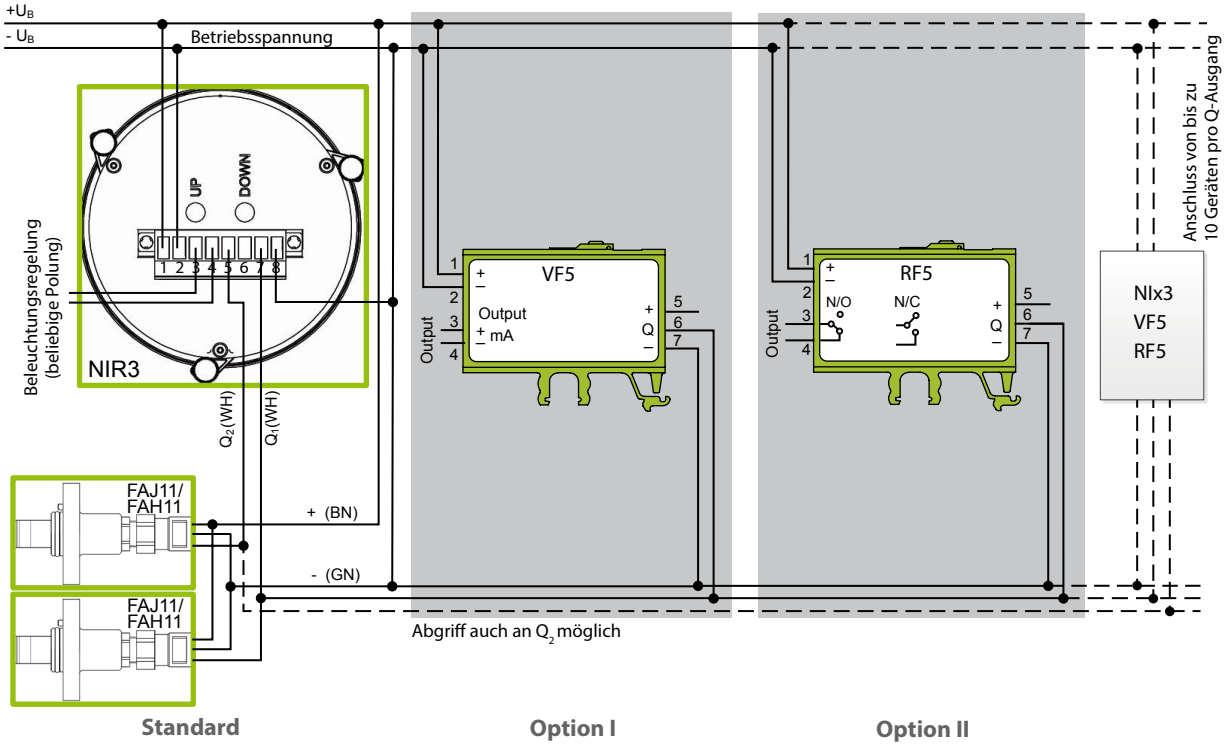
Option II: Sollten außerdem zusätzliche Schaltpunkte, z. B. zur automatischen Drehzahlüberwachung (Engine Slow Down, Shut Down etc.) benötigt werden, können zusätzliche Grenzwertschalter mit Frequenzmesseingang des Typs RF5 an den Sensor angeschlossen werden. Mit jedem dieser Grenzwertschalter kann ein frei wählbarer Schaltpunkt innerhalb des angegebenen Drehzahlbereichs gesetzt werden.

Natürlich können die Geräte aus Option I und Option II beliebig kombiniert werden. Auch mehrere Anzeiger sind denkbar. Insgesamt dürfen an die Sensoren pro Kanal maximal 10 Geräte, also Anzeiger, Messumformer und Schaltgeräte in beliebiger Kombination, angeschlossen werden. Einschränkungen in der Anzahl der angeschlossenen Geräte könnten sich aber im Einzelfall bei einer zu großen Leitungslänge in Verbindung mit hohen Störpegeln ergeben.

Anschlussschema für Lösung C am Beispiel mit FAHZ11, VF5, RF5 und NIR3



Anschlussschema für Lösung E am Beispiel mit 2 x FAJ11/FAH11, VF5, RF5 und NIR3



Wir bieten für beide Lösungen auch passendes Zubehör für den Anbau an der Welle bzw. am Zahnrad oder Schwungrad. Ein Anbaubeispiel für ***Lösung C finden Sie auf Seite 31***. Ein Anbaubeispiel für ***Lösung E finden Sie auf Seite 32***.

Die wichtigsten Vorteile und Unterschiede der beiden Lösungen im Überblick

	Lösung C	***Lösung E mit 2 x FAJ11***
Anwendung	**Drehzahlaufnehmer:** Der Drehzahlaufnehmer FAHZ11 arbeitet nach dem Differenz-Hall Prinzip. Der Einbau ist richtungsgebunden. Für den Einbau und die Ausrichtung des Sensors muss das Abtastobjekt idealerweise sichtbar sein. Der Sensor gibt nach genauer Ausrichtung zwei zueinander um 90 ° phasenverschobene Rechtecksignale aus.	**Drehzahlaufnehmer:** Einfache Handhabung: Drehzahlaufnehmer des Typs FAJ11 arbeiten nach dem induktiv-magnetischen Prinzip. Der Einbau der einzelnen Sensoren ist nicht richtungsgebunden. Deshalb kommt diese Lösung dann zum Einsatz, wenn das Abtastobjekt nicht frei zugänglich ist, eine genaue Ausrichtung eines Sensors schwierig ist. Es müssen jedoch beide Sensoren für die Abtastung so ausgerichtet werden, dass die beiden Signale um 90° phasenverschoben sind.
Drehzahl	Auch für sehr niedrige Drehzahlen: 0,2...20.000 Hz	Einschränkung bei sehr hohen und sehr niedrigen Drehzahlen: 5...10.000 Hz
Modulgrößen	m1 bis m3	≥ m2
Zahnbreite	> 7 mm	> 5 mm
Temperaturbereich	-40...+120 °C	-40...+105 °C
Schutzart	IP66 optional auch IP 68	IP66 bzw. IP67
Backup	Kein Backup möglich	Falls einer der beiden Sensoren ausfällt, kann trotzdem noch eine Drehzahlmessung erfolgen. Es müssen evtl. jedoch die Signalanschlüsse getauscht werden. Die Drehrichtungserkennung ist dann nicht mehr möglich.

Lösung D und Lösung F

Berührungslose Drehzahlmessung mit einem 2-Kanal Sensor vom Typ FAHZ11 (Lösung D) oder zwei 1-Kanal Sensoren vom Typ FAJ11 oder FAH11 (Lösung F), mit mehreren Ausgängen, Drehzahlüberwachung sowie Schlupf- und Offsetmessung

Standard: Ein FAHZ11 oder zwei FAJ11/FAH11 + Multifunktionsgerät + Analoganzeiger (rund oder quadratisch)

Beschreibung der Anlage

Die berührungslos abtastenden Drehzahlsensoren FAHZ11 und FAJ11/FAH11 erfassen die Drehzahl entweder über ein Impulsband *(vgl. S. 5, Abb. 1.2)* oder über ein Zahn- bzw. Schwungrad *(vgl. S. 5, Abb. 2.1)*. Die Drehzahlsensoren geben an jedem ihrer Ausgänge ein Rechtecksignal ab, das in seiner Frequenz proportional zur Drehzahl ist.

Zur Drehrichtungserkennung werden zwei Ausgangssignale mit möglichst genau 90° Phasenversatz zueinander benötigt. Dies erreicht man beim 2-Kanalsensor FAHZ11 durch Drehen des Sensors in seiner Haltevorrichtung. Bei Verwendung von zwei FAJ11/FAH11 Sensoren müssen die beiden Sensoren exakt zueinander positioniert werden, bis sich zwischen den beiden Signalen der gewünschte Phasenversatz einstellt.

Die beiden 90° phasenverschobenen Ausgangssignale der Sensoren werden in das Multifunktionsgerät NORISPEED Typ FMN6 eingespeist und dort ausgewertet. Das Gerät ist frei parametrierbar und erkennt sowohl die Drehzahl, als auch anhand der Phasenverschiebung der Signale die Drehrichtung der Welle. Zusätzlich bietet das Multifunktionsgerät für diese Aufgabenstellung weitere nützliche Funktionen an:

- Für jeden Frequenzmesskanal je einen integrierten Messumformer mit frequenzabhängigen standardisierten analogen Ausgangssignalen (0...5 V, 0..10 V, 2...10 V, +/-5 V, +/-10 V, 0...20 mA oder 4...20 mA) für den Anschluss an externe Anlagen
- Mehrere programmierbare Grenzwerte für die Drehzahlüberwachung (z. B. Engine Slow Down, Shut Down)

Die Einstellung erfolgt bequem über Taster und ein integriertes Display am Gerät.

Lösung D

FAHZ11

FMN6

NIx3-...-Ux/Ix

Lösung F

2 x FAJ11/
2 x FAH11

FMN6

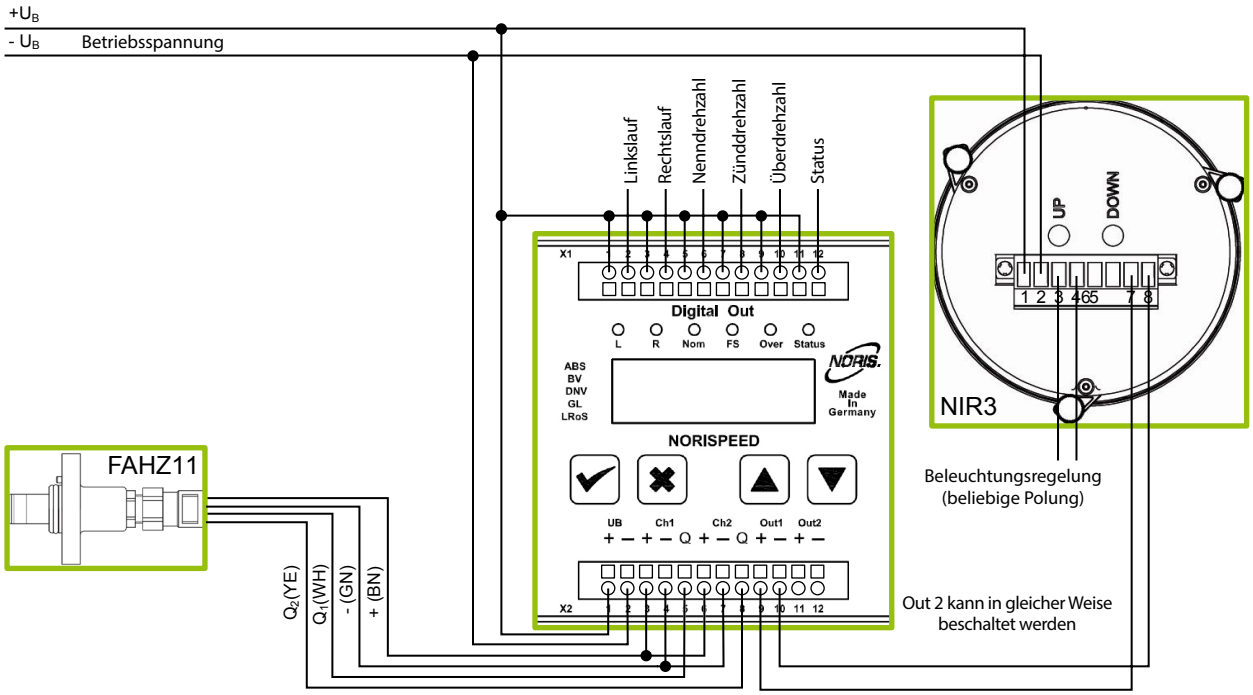
NIx3-...-Ux/Ix

Technische Referenz

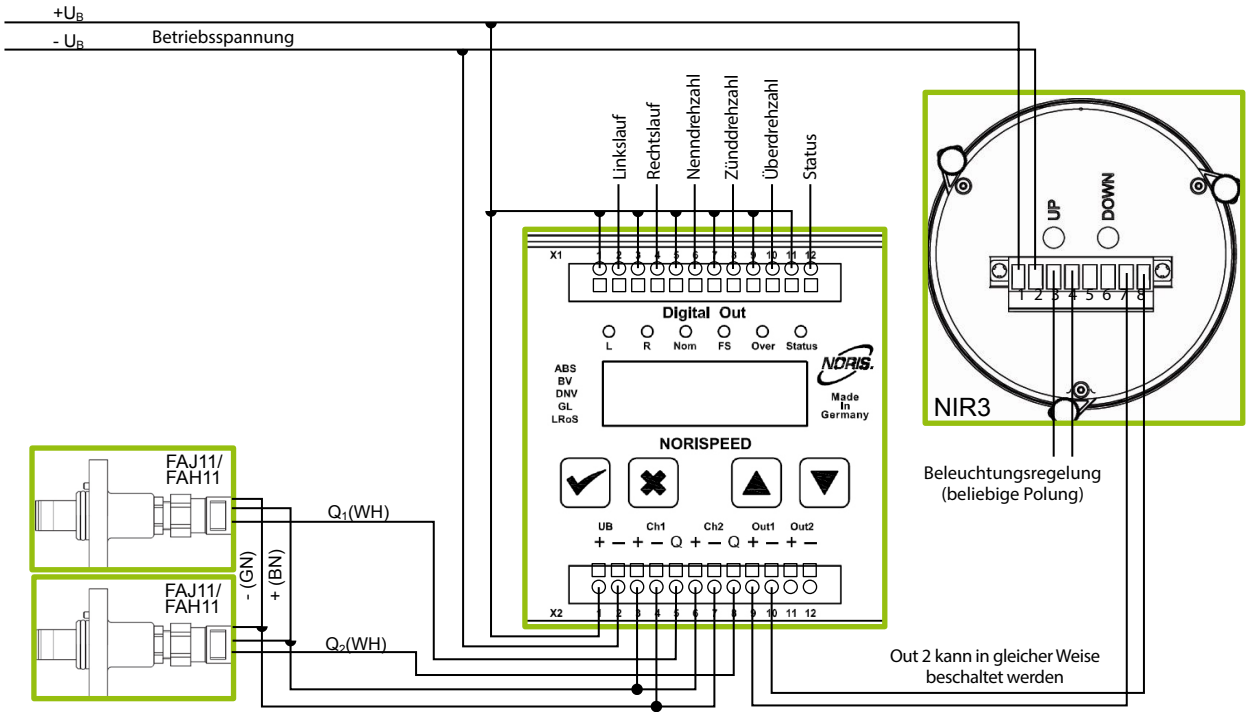
Produkt	Referenz Datenblatt
Drehzahlsensor FAHZ11	DB-FAHZ11
Drehzahlsensor FAJ11/FAH11	DB-FAJ11/DB-FAH11
Multifunktionsgerät FMN6	DB-FMN6
Analoganzeiger NIx3-...-U1 Analoganzeiger NIx3-...-U2 Analoganzeiger NIx3-...-U4 Analoganzeiger NIx3-...-I1 Analoganzeiger NIx3-...-I2	DB-NIR3 (rund) DB-NIQ3 (quadratisch)

An das NORISPEED ist ein Analoganzeiger Typ NORIMETER 3 (rund oder quadratisch) mit Spannungs- oder Strom-Eingang angeschlossen. Verschiedene Varianten sind möglich, ***vgl. Tabelle „Technische Referenz“***. Der Anzeiger visualisiert die Drehzahl und Drehrichtung (durch Links- oder Rechtsausschlag). Ein eventuell benötigter Drehzahlgrenzwert kann durch eine zusätzliche Status-LED im Anzeiger oder durch einen blinkenden Zeiger angezeigt werden.

Anschlussschema für Lösung D am Beispiel mit FAHZ11, FMN6 und NIR3



Anschlussschema für Lösung F am Beispiel 2 x FAJ11, FMN6 und NIR3



Wir bieten für beide Lösungen auch passendes Zubehör für den Anbau an der Welle bzw. am Zahnrad oder Schwungrad. Ein Anbaubeispiel für ***Lösung D finden Sie auf Seite 31***. Ein Anbaubeispiel für ***Lösung F finden Sie auf Seite 32***.

Die wichtigsten Vorteile und Unterschiede der beiden Lösungen im Überblick

	Lösung D	*Lösung F mit 2 x FAJ11*
Anwendung	**Drehzahlaufnehmer:** Der Drehzahlaufnehmer FAHZ11 arbeitet nach dem Differenz-Hall Prinzip. Der Einbau ist richtungsgebunden. Für den Einbau und die Ausrichtung des Sensors muss das Abtastobjekt idealerweise sichtbar sein. Der Sensor gibt nach genauer Ausrichtung zwei zueinander um 90 ° phasenverschobene Rechtecksignale aus.	**Drehzahlaufnehmer:** Einfache Handhabung: Drehzahlaufnehmer des Typs FAJ11 arbeiten nach dem induktiv-magnetischen Prinzip. Der Einbau der einzelnen Sensoren ist nicht richtungsgebunden. Deshalb kommt diese Lösung dann zum Einsatz, wenn das Abtastobjekt nicht frei zugänglich ist, eine genaue Ausrichtung eines Sensors schwierig ist. Es müssen jedoch beide Sensoren für die Abtastung so ausgerichtet werden, dass die beiden Signale um 90° phasenverschoben sind.
Drehzahl	Auch für sehr niedrige Drehzahlen: 0,2...20.000 Hz	Einschränkung bei sehr hohen und sehr niedrigen Drehzahlen: 5...10.000 Hz
Modulgrößen	m1 bis m3	≥ m2
Zahnbreite	> 7 mm	> 5 mm
Temperaturbereich	-40...+120 °C	-40...+105 °C
Schutzart	IP66 optional auch IP 68	IP66 bzw. IP67
Backup	Kein Backup möglich	Falls einer der beiden Sensoren ausfällt, kann trotzdem noch eine Drehzahlmessung erfolgen. Es müssen evtl. jedoch die Signalanschlüsse getauscht werden. Die Drehrichtungserkennung ist dann nicht mehr möglich.

Unsere Lösungen
für nicht umsteuerbare Antriebe

Lösung G

Drehzahlmessung mit mechanisch angetriebenem Drehzahlaufnehmer vom Typ NADS3, optional mit zusätzlichen analogen Drehzahlsignalen und/oder Schaltpunkten für eine Drehzahlüberwachung

Standard:	Drehzahlaufnehmer	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	
Option I:	Drehzahlaufnehmer	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	+ Messumformer
Option II:	Drehzahlaufnehmer	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	+ Grenzwertschalter

Beschreibung der Anlage

Der mechanisch angetriebene NADS3 ist ein zweikanaliger Drehzahlaufnehmer, der an seinen beiden Ausgängen zwei zueinander um 90° phasenverschobene Rechtecksignale ausgibt. Die Ausgabefrequenz ist dabei proportional zur Drehzahl.

Der NADS3 wird bei dieser Lösung entweder über einen Adapter direkt an der Stirnseite einer sich drehenden Welle angeflanscht ***(vgl. S.7, Abb. 2.2 und S. 35)*** oder über ein Reibrad mit einer Welle oder einem Schwungrad mechanisch verbunden ***(vgl. S.7, Abb. 1.1 und S. 34)***.

Der NADS3 ist mit einem Analoganzeiger des Typs NORIMETER 3 mit Frequenzeingang verbunden. Verschiedene Varianten sind möglich, ***vgl. Tabelle „Technische Referenz“***. Zur Drehzahlanzeige kann entweder der Ausgang Q1 oder Q2 verwendet werden.

Der Anzeiger zeigt die Drehzahl der Welle an. Ein eventuell benötigter Drehzahlgrenzwert kann durch eine zusätzliche Status-LED im Anzeiger oder durch einen blinkenden Zeiger angezeigt werden. Die Skala kann wahlweise für Rechts- oder Linksausschlag ausgelegt sein.

Option I: Sollten zusätzlich zur Drehzahlanzeige ein oder mehrere analoge Drehzahlsignale (z. B. für eine Steuerung) benötigt werden, können zusätzliche Messumformer mit Frequenzmesseingang des Typs VF5 an den NADS3 angeschlossen werden. Diese Messumformer stellen frequenzabhängige standardisierte analoge Ausgangssignale (0...10 V, 2...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA) zur Verfügung.

Lösung G | Option I: | Option II:

NADS3

NIx3-...-F1

VF5

RF5

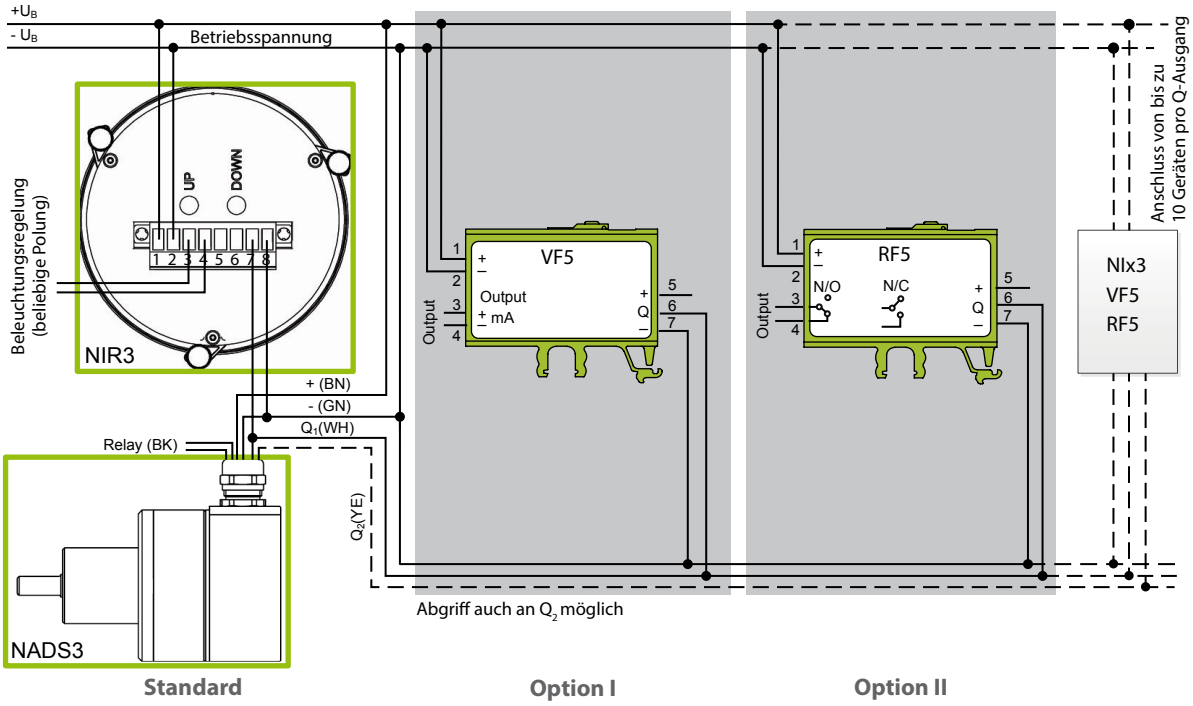
Technische Referenz

Produkt	***Referenz Datenblatt***
Drehzahlaufnehmer NADS3	DB-NADS3
Analoganzeiger NIR3-...-F1	DB-NIR3 (rund)
Analoganzeiger NIQ3-...-F1	DB-NIQ3 (quadratisch)
Messumformer VF5	DB-VF5
Grenzwertschalter RF5	DB-RF5

Option II: Sollten außerdem zusätzliche Schaltpunkte, z. B. zur automatischen Drehzahlüberwachung (Engine Slow Down, Shut Down etc.) benötigt werden, können zusätzliche Grenzwertschalter mit Frequenzmesseingang des Typs RF5 an den NADS3 angeschlossen werden. Mit jedem dieser Grenzwertschalter kann ein frei wählbarer Schaltpunkt innerhalb des angegebenen Drehzahlbereichs gesetzt werden.

Natürlich können die Geräte aus Option I und Option II beliebig kombiniert werden. Auch mehrere Anzeiger sind denkbar. Insgesamt dürfen an einem NADS3 pro Kanal maximal 10 Geräte, also Anzeiger, Messumformer und Schaltgeräte in beliebiger Kombination, angeschlossen werden. Einschränkungen in der Anzahl der angeschlossenen Geräte könnten sich aber im Einzelfall bei einer zu großen Leitungslänge in Verbindung mit hohen Störpegeln ergeben.

Anschlussschema für Lösung G am Beispiel mit NADS3, VF5 bzw. RF5 und NIR3



Lösung H

Drehzahlmessung mit mechanisch angetriebenem Drehzahlaufnehmer Typ NADS3 mit mehreren Ausgängen, Drehzahlüberwachung sowie Schlupf- und Offsetmessung

Standard: Drehzahlaufnehmer + Multifunktionsgerät + Analoganzeiger (rund oder quadratisch)

Beschreibung der Anlage

Der mechanisch angetriebene NADS3 ist ein zweikanaliger Drehzahlaufnehmer, der an seinen beiden Ausgängen zwei zueinander um 90° phasenverschobene Rechtecksignale ausgibt. Die Ausgabefrequenz ist dabei proportional zur Drehzahl.

Der NADS3 wird bei dieser Lösung entweder über einen Adapter direkt an der Stirnseite einer sich drehenden Welle angeflanscht ***(vgl. S.7, Abb. 2.2 und S. 35)*** oder über ein Reibrad mit einer Welle oder einem Schwungrad mechanisch verbunden ***(vgl. S 7, Abb. 1.1 und S 34)***.

Eines der beiden oder beide Ausgangssignale des Drehzahlaufnehmers werden in das Multifunktionsgerät NORISPEED Typ FMN6 eingespeist und dort ausgewertet. Das Gerät ist frei parametrierbar und erkennt sowohl die Drehzahl, als auch anhand der Phasenverschiebung der Signale die Drehrichtung der Welle. Zusätzlich bietet das Multifunktionsgerät für diese Aufgabenstellung weitere nützliche Funktionen an:

- Für jeden Frequenzmesskanal je einen integrierten Messumformer mit frequenzabhängigen standardisierten analogen Ausgangssignalen (0...5 V, 0..10 V, 2...10 V, +/-5 V, +/-10 V, 0...20 mA oder 4...20 mA) für den Anschluss an externe Anlagen
- Mehrere programmierbare Grenzwerte für die Drehzahlüberwachung (z. B. Engine Slow Down, Shut Down)

Lösung H

NADS3

FMN6

NIx3-...-U1/I1/I2

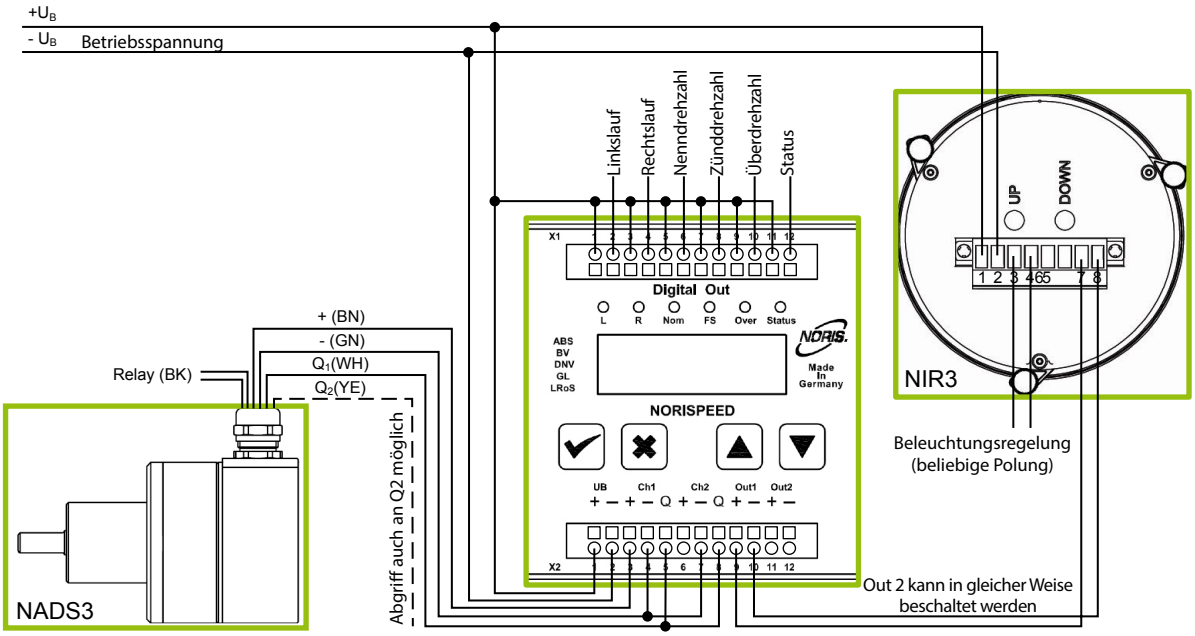
Technische Referenz

Produkt	*Referenz Datenblatt*
Drehzahlaufnehmer NADS3	DB-NADS3
Multifunktionsgerät FMN6	DB-FMN6
Analoganzeiger NIx3-...-U1 Analoganzeiger NIx3-...-U2 Analoganzeiger NIx3-...-I1 Analoganzeiger NIx3-...-I2	DB-NIR3 (rund) DB-NIQ3 (quadratisch)

Die Einstellung des Gerätes erfolgt bequem über Taster und ein integriertes Display am Gerät.

An das NORISPEED ist ein Analoganzeiger Typ NORIMETER 3 (rund oder quadratisch) mit Spannungs- oder Strom-Eingang angeschlossen (verschiedene Varianten sind möglich, vgl. Tabelle Technische Referenz). Der Anzeiger zeigt die Drehzahl der Welle an. Ein eventuell benötigter Drehzahlgrenzwert kann durch eine zusätzliche Status-LED im Anzeiger oder durch einen blinkenden Zeiger angezeigt werden. Die Skala kann wahlweise für Rechts- oder Linksausschlag ausgelegt sein.

Anschlussschema für Lösung H am Beispiel mit NADS3, FMN6 und NIR3



Lösung I

Berührungslose Drehzahlmessung mit einem 1-Kanal Sensor Typ FAH11 oder FAJ1, optional mit zusätzlichen analogen Drehzahlsignalen und/oder Schaltpunkten für eine Drehzahlüberwachung

Standard:	Drehzahlsensor FAJ11 oder FAH11	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	
Option I:	Drehzahlsensor FAJ11 oder FAH11	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	+ Messumformer
Option II:	Drehzahlsensor FAJ11 oder FAH11	+ Analoganzeiger (rund oder quadratisch)	+ Grenzwertschalter

Beschreibung der Anlage

Die berührungslos abtastenden Drehzahlsensoren FAH11 und FAJ11 erfassen die Drehzahl entweder über ein Impulsband *(vgl. S. 7, Abb. 1.2)* oder über ein Zahn- bzw. Schwungrad *(vgl. S. 7, Abb. 2.1)*. Die Drehzahlsensoren geben an ihren Ausgängen ein Rechtecksignal ab, das in seiner Frequenz proportional zur Drehzahl ist.

Das Ausgangssignal der Sensoren wird mit einem Analoganzeiger des Typs NORIMETER 3 mit Frequenzeingang verbunden. Verschiedene Varianten sind dabei möglich, ***vgl. Tabelle „Technische Referenz“***.

Der Anzeiger zeigt die Drehzahl der Welle an. Ein eventuell benötigter Drehzahlgrenzwert kann durch eine zusätzliche Status-LED im Anzeiger oder durch einen blinkenden Zeiger angezeigt werden. Die Skala kann wahlweise für Rechts- oder Linksausschlag ausgelegt sein.

Option I: Sollten zusätzlich zur Drehzahlanzeige ein oder mehrere analoge Drehzahlsignale (z. B. für eine Steuerung) benötigt werden, können zusätzliche Messumformer mit Frequenzmesseingang des Typs VF5 an den Sensor angeschlossen werden. Diese Messumformer stellen frequenzabhängige standardisierte analoge Ausgangssignale (0...10 V, 2...10 V, 0...20 mA, 4...20mA) zur Verfügung.

Option II: Sollten außerdem zusätzliche Schaltpunkte, z. B. zur automatischen Drehzahlüberwachung (Engine Slow Down, Shut Down etc.) benötigt werden, können zusätzliche Grenzwertschalter mit Frequenzmesseingang des Typs RF5 an den Sensor angeschlossen werden. Mit jedem dieser Grenzwertschalter kann ein frei wählbarer Schaltpunkt innerhalb des angegebenen Drehzahlbereichs gesetzt werden.

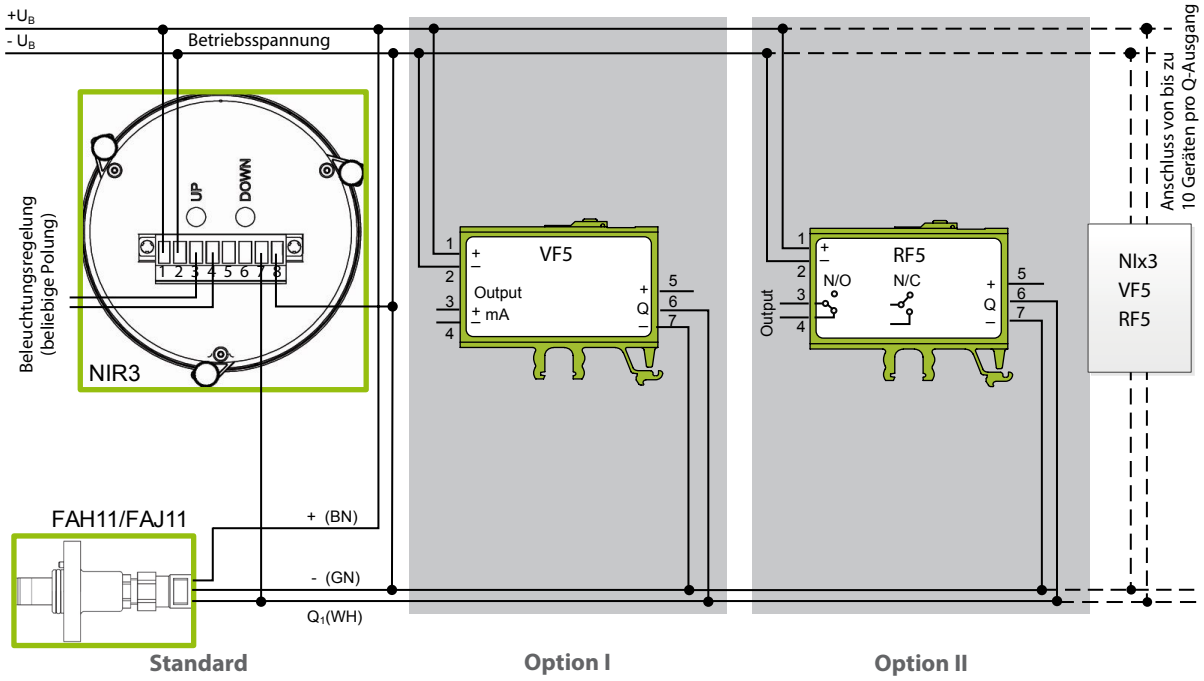
Lösung I		**Option I:**	**Option II:**
FAH11/FAJ11	NIx3-...-F1	VF5 + RI5	RF5

Technische Referenz

Produkt	***Referenz Datenblatt***
Drehzahlsensor FAH11	DB-FAH11
Drehzahlsensor FAJ11	DB-FAJ11
Analoganzeiger NIR3-...-F1	DB-NIR3 (rund)
Analoganzeiger NIQ3-...-F1	DB-NIQ3 (quadratisch)
Messumformer VF5	DB-VF5
Grenzwertschalter RF5	DB-RF5

Natürlich können die Geräte aus **Option I** und **Option II** beliebig kombiniert werden. Auch mehrere Anzeiger sind denkbar. Insgesamt dürfen an die Sensoren pro Kanal maximal 10 Geräte, also Anzeiger, Messumformer und Schaltgeräte in beliebiger Kombination, angeschlossen werden. Einschränkungen in der Anzahl der angeschlossenen Geräte könnten sich aber im Einzelfall bei einer zu großen Leitungslänge in Verbindung mit hohen Störpegeln ergeben.

Anschlussschema für Lösung I am Beispiel mit FAH11/FAJ11, VF5 bzw. RF5 und NIR3



Lösung J

Berührungslose Drehzahlmessung mit einem 1-Kanal Sensor vom Typ FAH11 oder FAJ11 mit mehreren Ausgängen, Drehzahlüberwachung sowie Schlupf- und Offsetmessung

Standard: Drehzahlsensor FAJ11 oder FAH11 + Multifunktionsgerät + Analoganzeiger (rund oder quadratisch)

Beschreibung der Anlage

Die berührungslos abtastenden Drehzahlsensoren FAH11 und FAJ11 erfassen die Drehzahl entweder über ein Impulsband *(vgl. S. 7, Abb. 1.2)* oder über ein Zahn- bzw. Schwungrad *(vgl. S. 7, Abb. 2.1)*. Die Drehzahlsensoren geben an ihren Ausgängen ein Rechtecksignal ab, das in seiner Frequenz proportional zur Drehzahl ist.

Das Ausgangssignal des Sensors wird in das Multifunktionsgerät NORISPEED Typ FMN6 eingespeist und dort ausgewertet. Das Gerät ist frei parametrierbar und erkennt die Drehzahl anhand der Frequenz des Signals. Zusätzlich bietet das Multifunktionsgerät für diese Aufgabenstellung weitere nützliche Funktionen an:

- Für jeden Frequenzmesskanal je einen integrierten Messumformer mit frequenzabhängigen standardisierten analogen Ausgangssignalen (0...5 V, 0..10 V, 2...10 V, +/-5 V, +/-10 V, 0...20 mA oder 4...20 mA) für den Anschluss an externe Anlagen

Lösung J

FAH11/FAJ11

FMN6

NIx3-...-U1/I1/I2

Technische Referenz

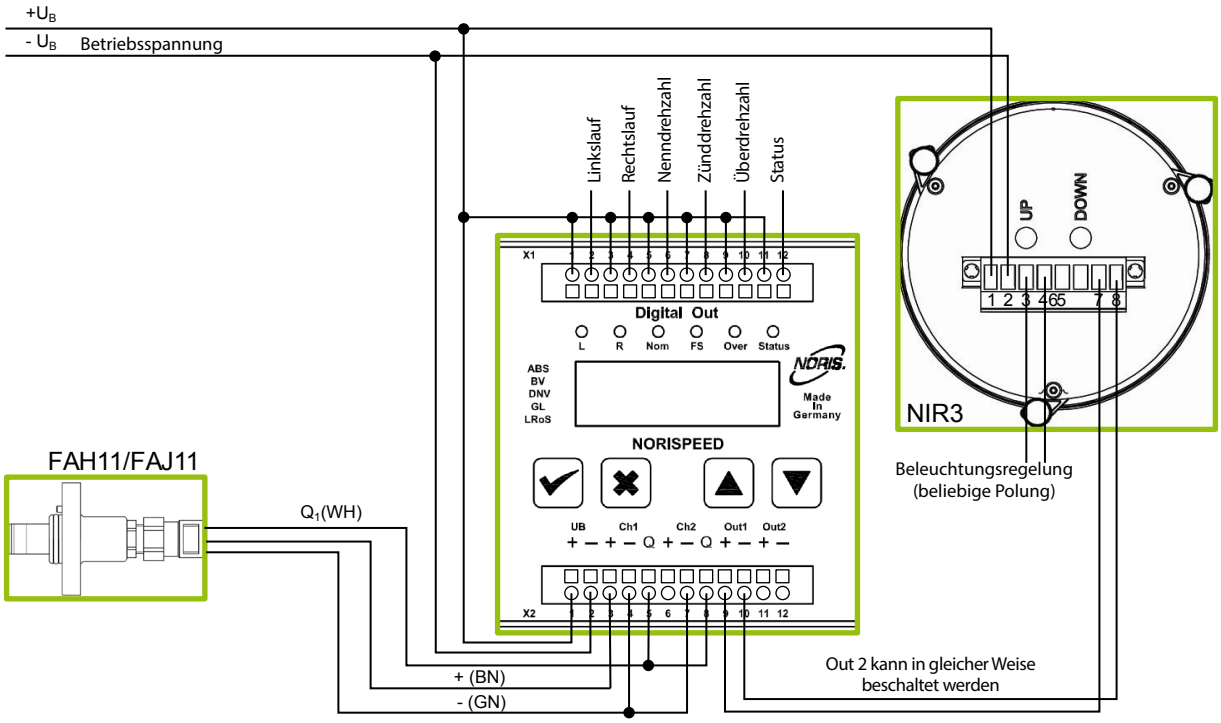
Produkt	*Referenz Datenblatt*
Drehzahlsensor FAH11	DB-FAH11
Drehzahlsensor FAJ11	DB-FAJ11
Multifunktionsgerät FMN6	DB-FMN6
Analoganzeiger NIx3-...-U1 Analoganzeiger NIx3-...-U2 Analoganzeiger NIx3-...-I1 Analoganzeiger NIx3-...-I2	DB-NIR3 (rund) DB-NIQ3 (quadratisch)

- Mehrere programmierbare Grenzwerte für die Drehzahlüberwachung (z. B. Engine Slow Down, Shut Down)

Die Einstellung des Gerätes erfolgt bequem über Taster und ein integriertes Display am Gerät.

An das NORISPEED ist ein Analoganzeiger Typ NORIMETER 3 (rund oder quadratisch) mit Spannungs- oder Strom-Eingang angeschlossen (verschiedene Varianten sind möglich, vgl. Tabelle Technische Referenz). Der Anzeiger zeigt die Drehzahl der Welle an. Ein eventuell benötigter Drehzahlgrenzwert kann durch eine zusätzliche Status-LED im Anzeiger oder durch einen blinkenden Zeiger angezeigt werden. Die Skala kann wahlweise für Rechts- oder Linksausschlag ausgelegt sein.

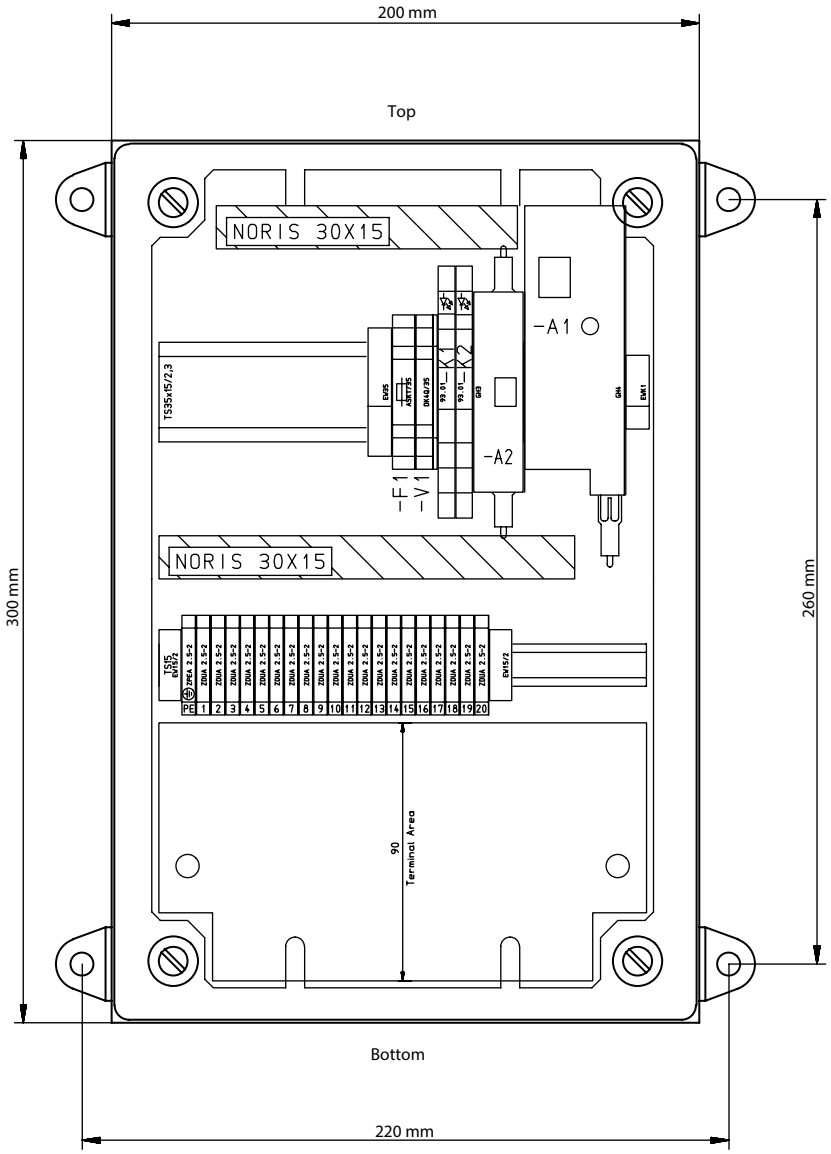
Anschlussschema für Lösung J am Beispiel mit FAH11/FAJ11, FMN6 und NIR3

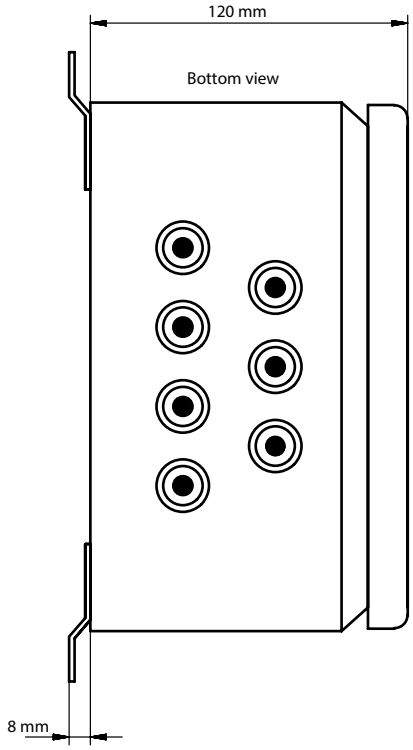


Drehzahlmessanlagen in Gehäusen

Gehäusedrehzahlmessanlagen des Typs GDMA bestehen aus zwei Drehzahlaufnehmern, einem oder mehreren Anzeigern und einer in einem Schaltschrank eingebauten und bereits komplett verdrahteten Auswerteelektronik. Auf Wunsch liefern wir auch die einzelnen Komponenten. Installation und Verdrahtung erfolgt dann kundenseitig. Die Anlagen sind in drei verschiedenen Varianten verfügbar und können sowohl für umsteuerbare als auch für nicht umsteuerbare Antriebe verwendet werden. Das Gehäuse ist für alle Varianten (GDMA1-1, GDMA2-1 und GDMA 3-1) gleich. Die Varianten unterscheiden sich in der eingebauten Auswerteelektronik. Die einzelnen Komponenten sind auf Hutschienen im Gehäuse montiert. Der Kabelabgang ist am Gehäuseboden.
Bitte beachten Sie, dass einzelne verbaute Komponenten der Anlage aktuell ohne Zulassung der Schiffbauklassifikationsgesellschaften sind.

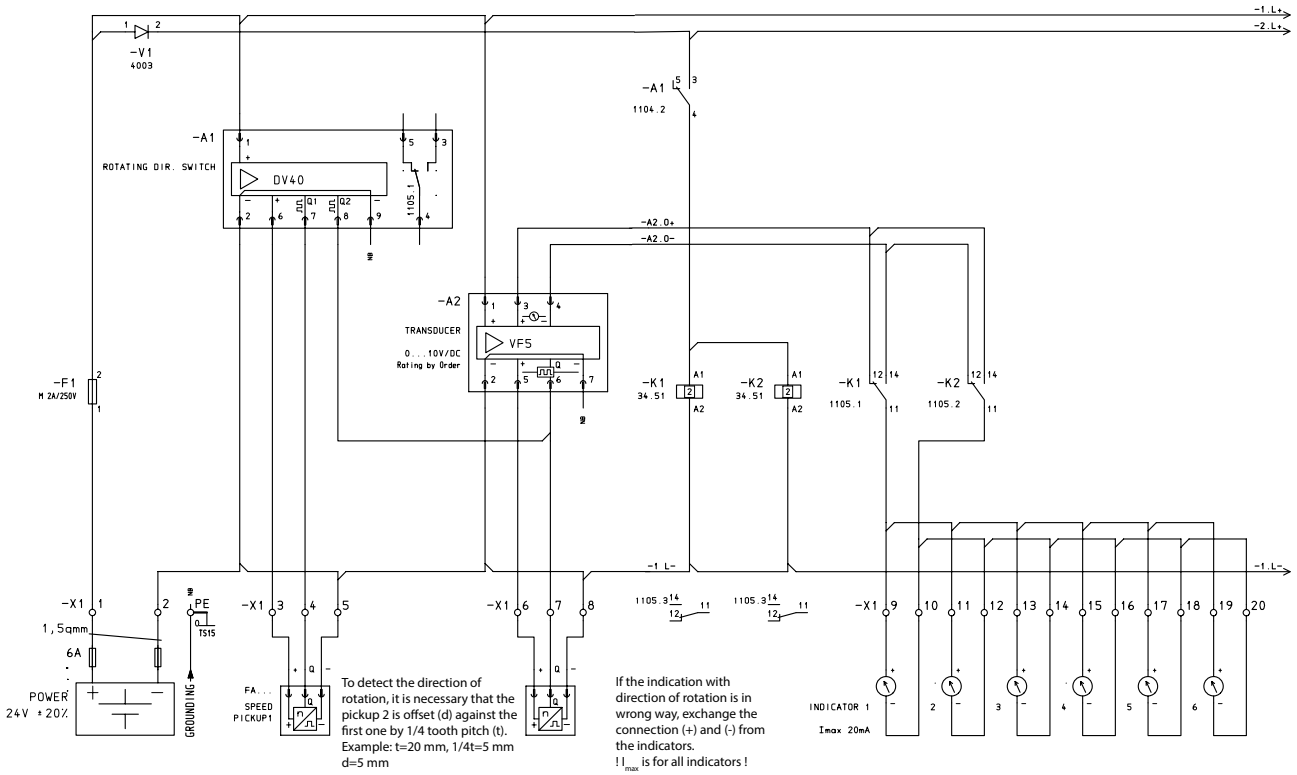
Gehäusedrehzahlmessanlage GDMA1-1 mit einem Messumformer und Drehrichtungsschalter





Bezeichnung	Komponente
-A1	Drehrichtungsschalter DV40 (ohne Schiffbauzulassung)
-A2	Messumformer VF5
-K1, -K2	Relais N010-206

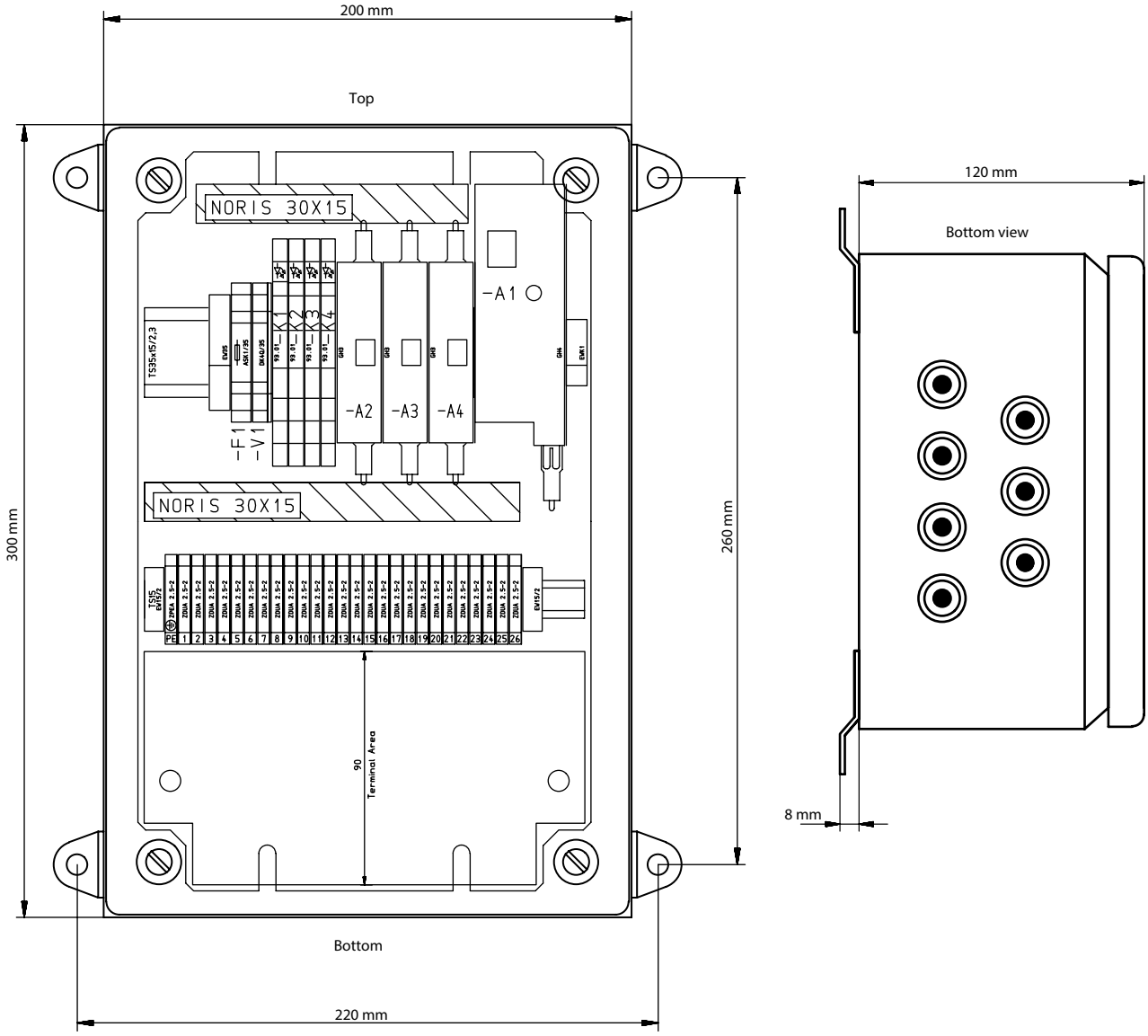
GDMA1-1 Schaltbild



To detect the direction of rotation, it is necessary that the pickup 2 is offset (d) against the first one by 1/4 tooth pitch (t).
Example: t=20 mm, 1/4t=5 mm
d=5 mm

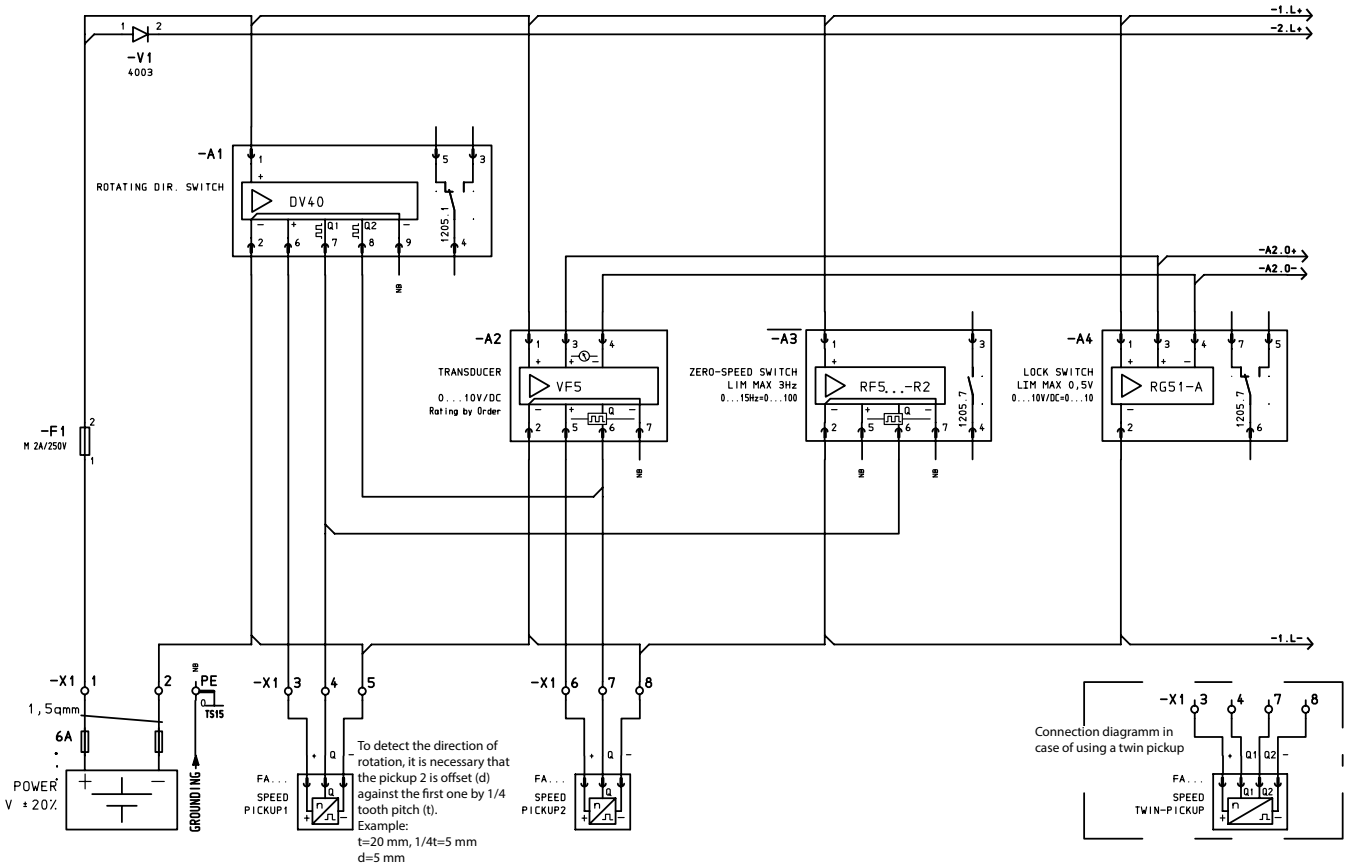
If the indication with direction of rotation is in wrong way, exchange the connection (+) and (-) from the indicators.
!! I_{max} is for all indicators !

Gehäusedrehzahlmessanlage GDMA2-1 mit einem Messumformer, Drehrichtungsschalter und zwei Grenzwertschaltern (zero-speed switch, lock switch)

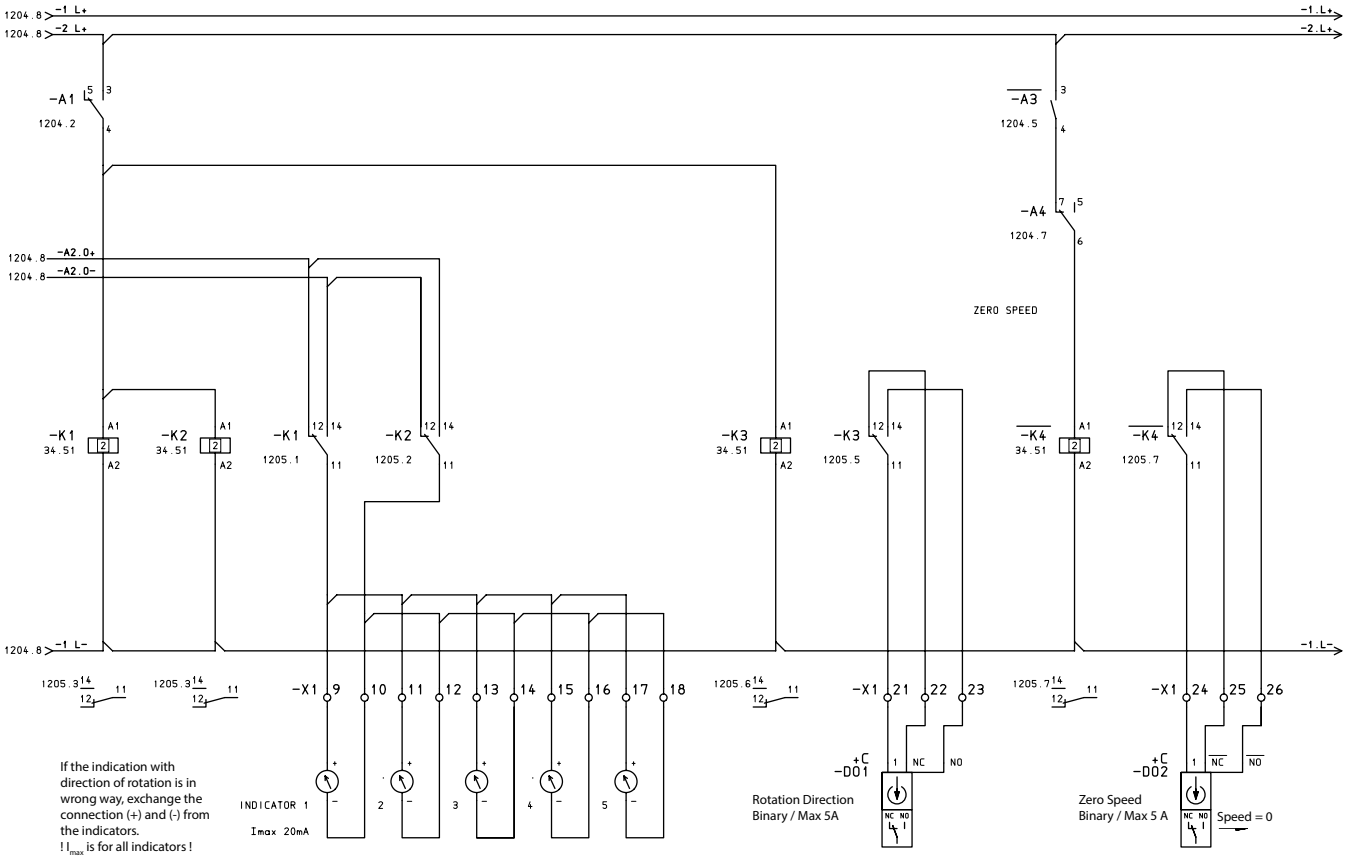


Bezeichnung	Komponente
-A1	Drehrichtungsschalter DV40 (ohne Schiffbauzulassung)
-A2	Messumformer VF5
-A3	Grenzwertschalter RF5...-R2...
-A4	Grenzwertschalter RG51-A
-K1, -K2, -K3	Relais N010-206

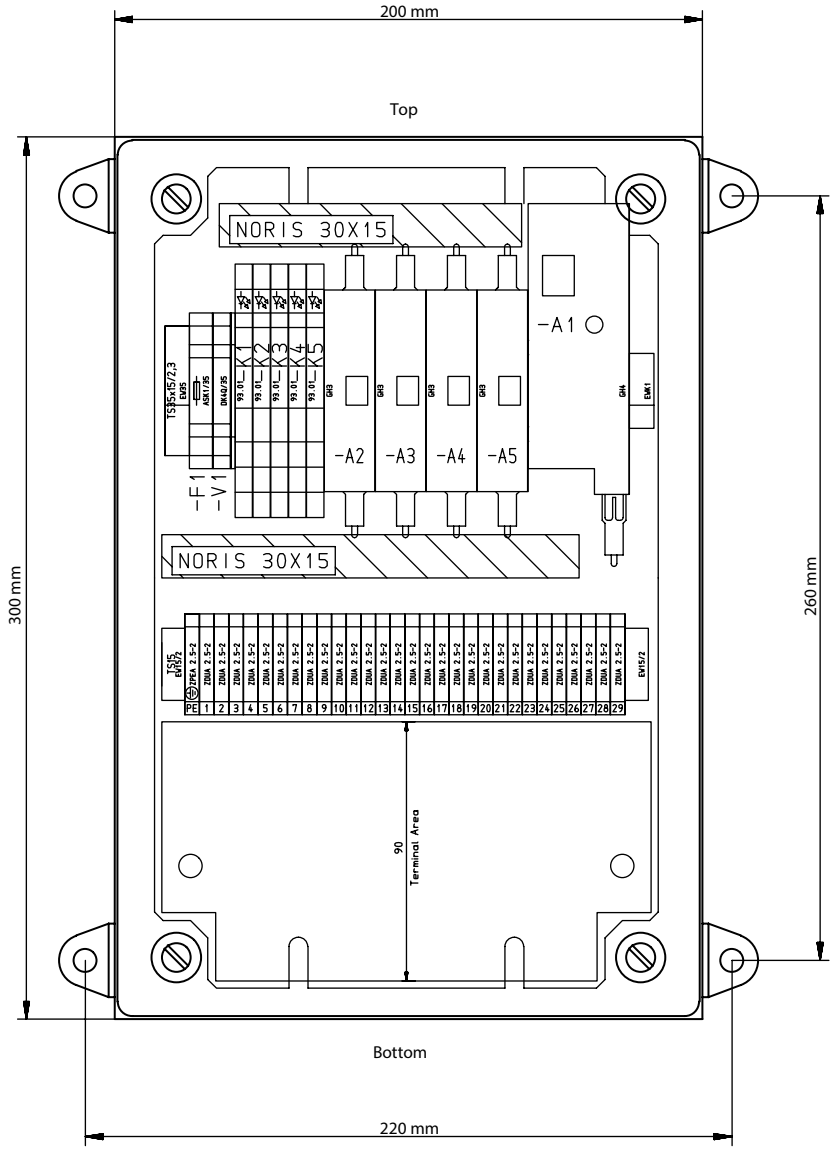
GDMA2-1 Schaltbild (Teil 1/2)

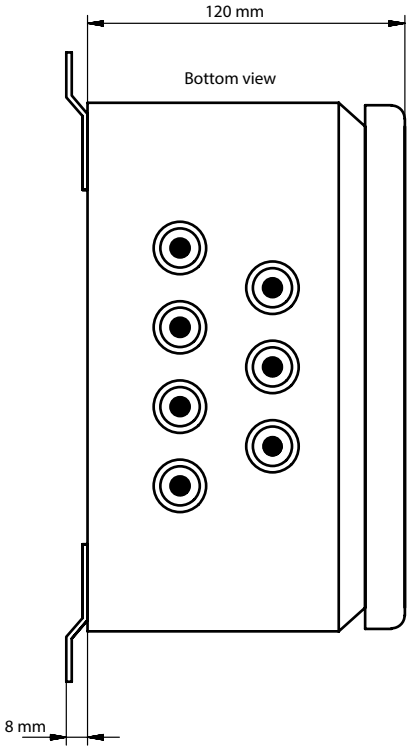


GDMA2-1 Schaltbild (Teil 2/2)



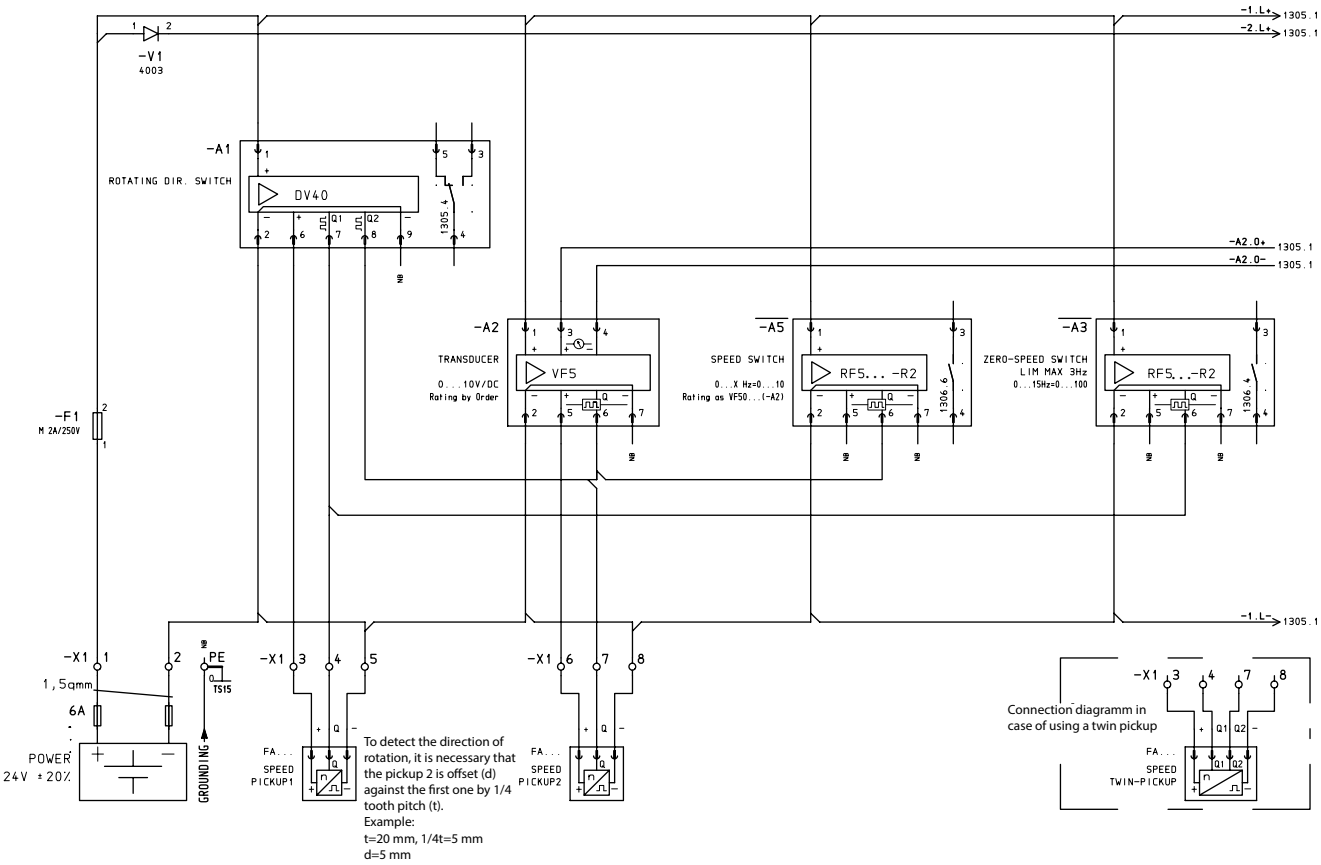
Gehäusedrehzahlmessanlage GDMA3-1 mit einem Messumformer, Drehrichtungsschalter und drei Grenzwertschaltern (zero-speed switch, lock switch, speed switch)



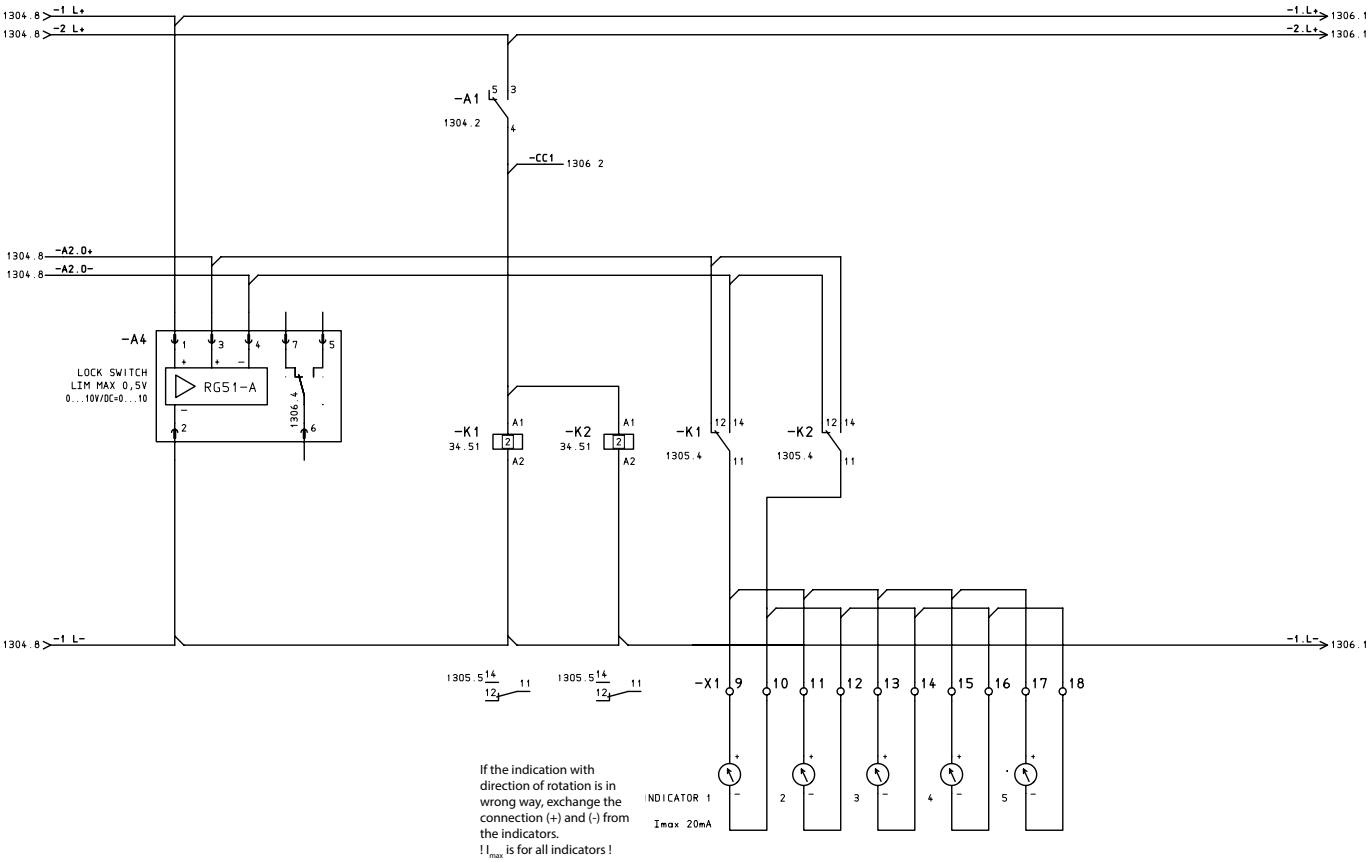


Bezeichnung	Komponente
-A1	Drehrichtungsschalter DV40 (ohne Schiffbauzulassung)
-A2	Messumformer VF5
-A3	Grenzwertschalter RF5...-R2-...
-A4	Grenzwertschalter RG51-A
-A5	Grenzwertschalter RF5...-R2
-K1, -K2, -K3, -K4, -K5	Relais N010-206

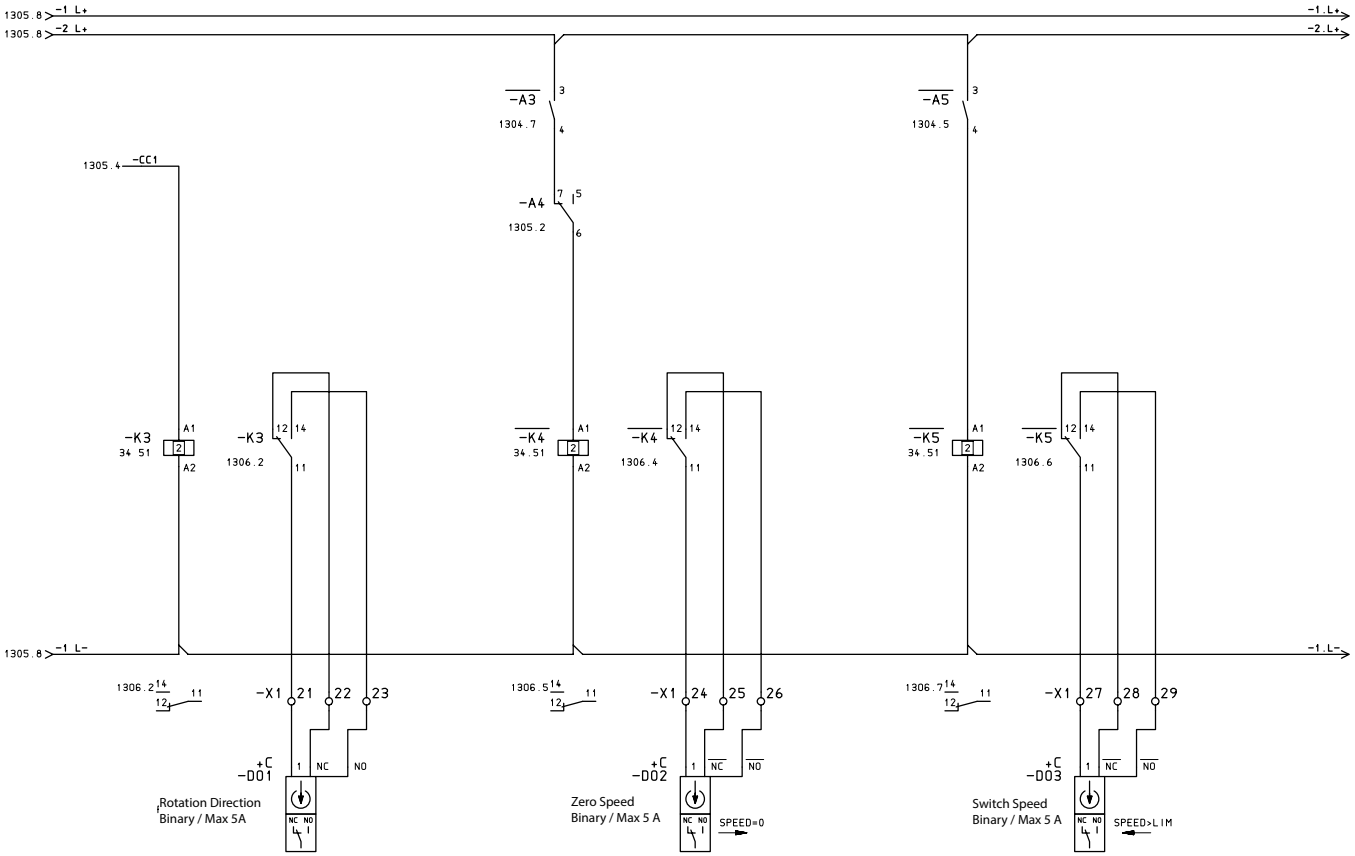
GDMA3-1 Schaltbild (Teil 1/3)



GDMA3-1 Schaltbild (Teil 2/3)



GDMA3-1 Schaltbild (Teil 3/3)



Drehzahlmessanlagen mit Tachogeneratoren

Versorgungsspannungsfreie Drehzahlaufnahme mit Tachogeneratoren

Bei manchen Anlagen steht an der Messstelle keine Stromversorgung für Drehzahlaufnehmer zur Verfügung. In diesem Fall kommen Tachogeneratoren zum Einsatz, da sie keine Versorgungsspannung benötigen. Auch bei diesem Anwendungsfall kann eine Drehzahlmessanlage mit und ohne Drehrichtungserkennung realisiert werden. Für beide Anlagen kann bei Bedarf eine Grenzwertüberwachung (z. B. Zündrehzahl, Überdrehzahl) mit Grenzwertschaltern (z. B. Typs RW5) realisiert werden.

Gerätekombinationen für Drehzahlmessanlagen ohne Drehrichtungserkennung

Unsere Tachogeneratoren des Typs GE121, GE122, GE120 sowie GE14-09, GE14-10, GE14-91 geben am Ausgang ein Wechselspannungssignal aus. Sie können zusammen mit versorgungsspanungsfreien Drehspulanzeigern verwendet werden, wie z. B. Typ PRQ96, RQ96 oder R60.

Gerätekombinationen für Drehzahlmessanlagen mit Drehrichtungserkennung

Unsere Tachogeneratoren des Typs GE1214 haben eine integrierte Drehrichtungserkennung. Sie können zusammen mit versorgungsspanungsfreien Drehspulanzeigern verwendet werden, wie z. B. Typ PRQ96.

Lösung K

GE14/GE12x

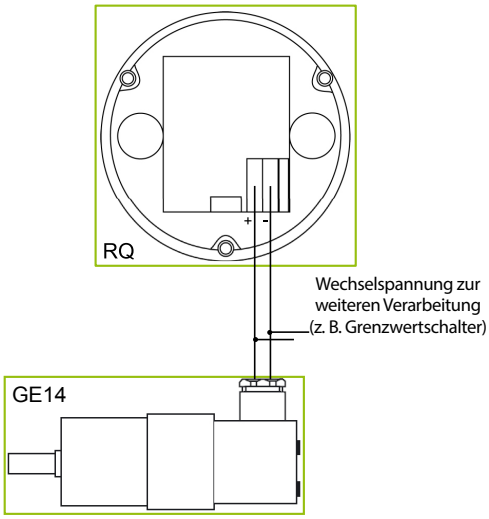
RQ 096

Lösung L

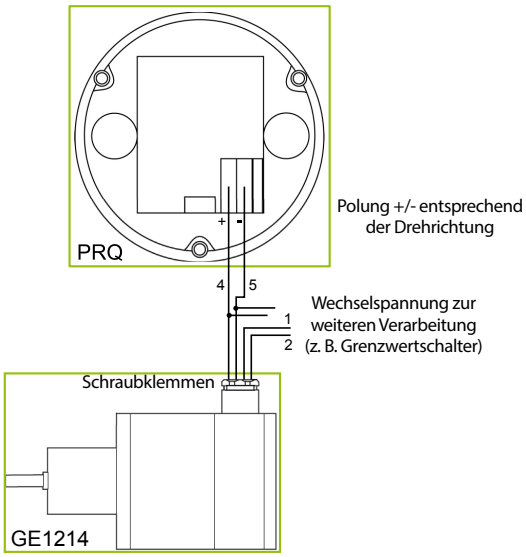
GE1214

PRQ 096

Anschlussschema am Beispiel mit GE14... und RQ96



Anschlussschema am Beispiel mit GE1214... und PRQ96



Modernisierung bestehender Anlagen

Wir modernisieren auch bestehende Drehzahlmessanlagen mit unseren Komponenten. Vorhandene Tachogeneratoren können an unsere modernen elektronischen Komponenten angeschlossen werden. Auch Spulensensoren mit Wechselspannungssignal können mit Hilfe von Leitungstreibern mit unserer Auswerteelektronik verwendet werden. Sie können auch direkt mit einem passenden Anzeiger mit Frequenzeingang (Typ NIx3-...-F2 bzw. NIx3-...-FD2) verbunden werden.

Analoganzeiger der Produktfamilie NORIMETER 3 können ebenso in bestehenden Anlagen verwendet werden. Oft sind beispielsweise noch Tachogeneratoren vorhanden. Für Typ GE1214 können z. B. Anzeiger des Typs NIx3-...-G0 verwendet werden.

Zubehör
Impulsbänder für Wellen

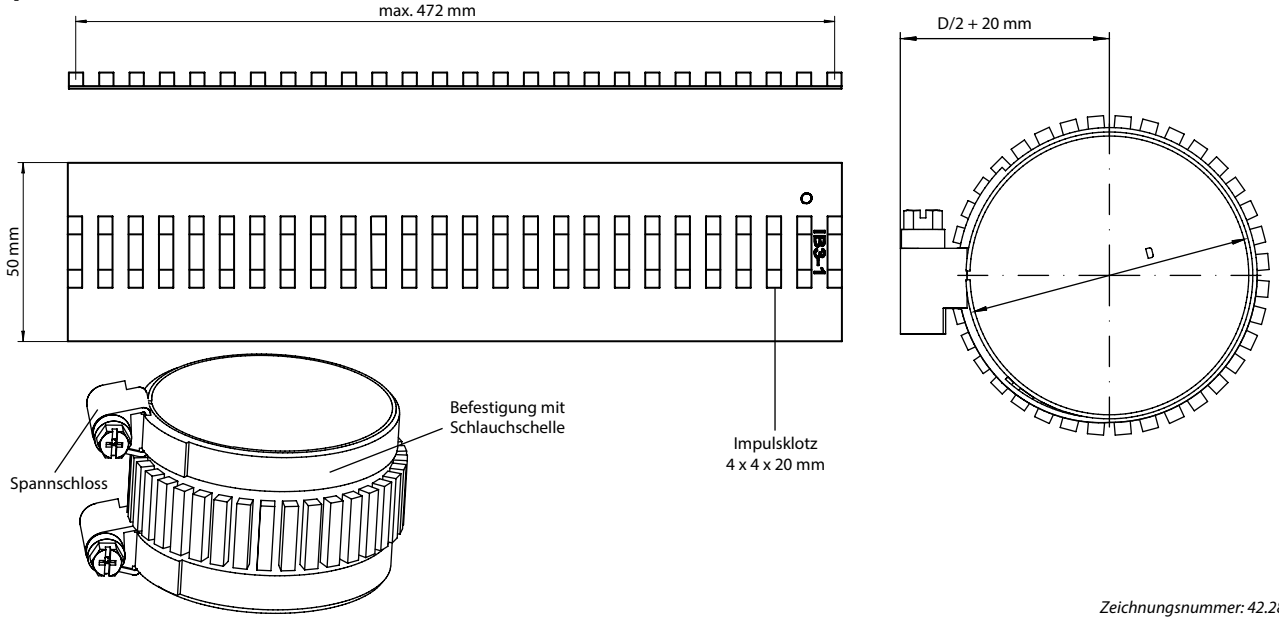
Das Impulsband als Zahnradersatz

Impulsbänder sind eine einfache Lösung, um eine berührungslose Abtastung zu realisieren, wenn kein Zahnrad für die Abtastung zugänglich ist. Das Impulsband wird um die Welle gelegt und mit Hilfe eines Spannschlosses fixiert. Ein berührungsloser Drehzahlsensor wird durch eine Anbauvorrichtung ***(vgl. Seite 31 und 32)*** zum Impulsband ausgerichtet und tastet die aufgeschweisten Impulsklötze ab.

Beschaffenheit von Impulsbändern

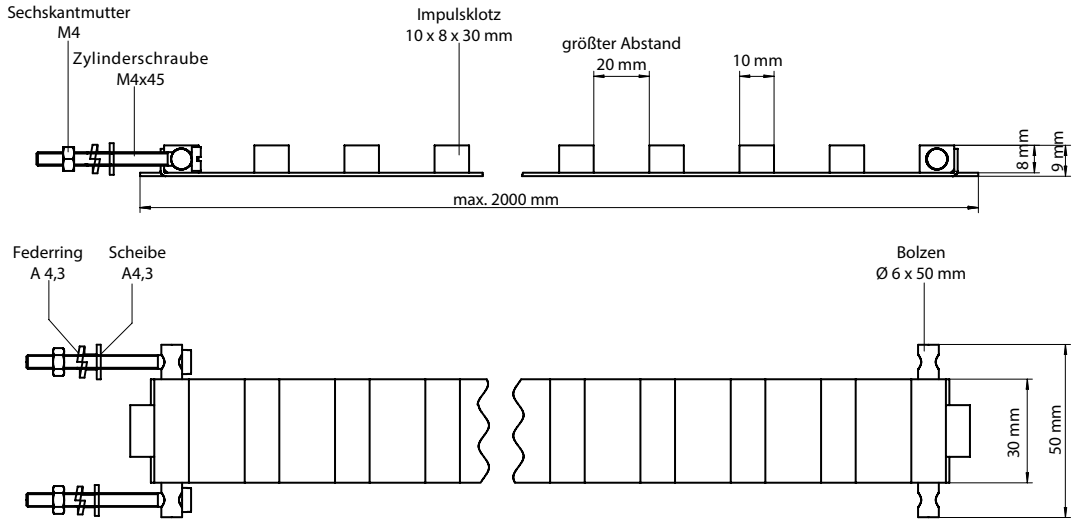
Impulsbänder sind für Wellendurchmesser von 50 mm bis 635 mm lieferbar. Für größere Durchmesser können geteilte Impulsbänder verwendet werden. Die Anzahl der aufgeschweisten Impulsklötze ist vom Wellendurchmesser abhängig. Um eine gleichmäßige Teilung zu gewährleisten, insbesondere im Bereich des Spannschlosses, ist bei der Bestellung der Wellendurchmesser genau (+/- 0,3 mm) anzugeben. Die maximal zulässige Umfangsgeschwindigkeit beträgt 15 m/s. Ab 10 m/s ist aus Sicherheitsgründen eine Abdeckung vorzusehen.

Impulsband IB3-1 für Wellendurchmesser von 50...150 mm



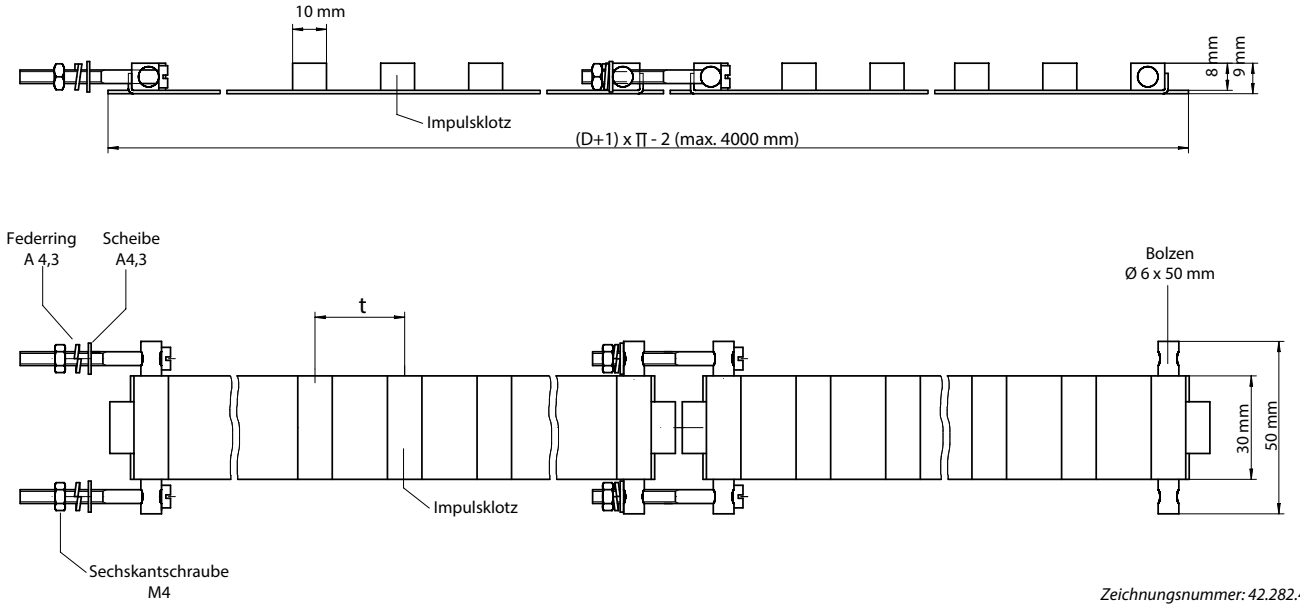
Zeichnungsnummer: 42.282.6

Impulsband IB1-1 für Wellendurchmesser von 150...635 mm



Zeichnungsnummer: 42.282.5

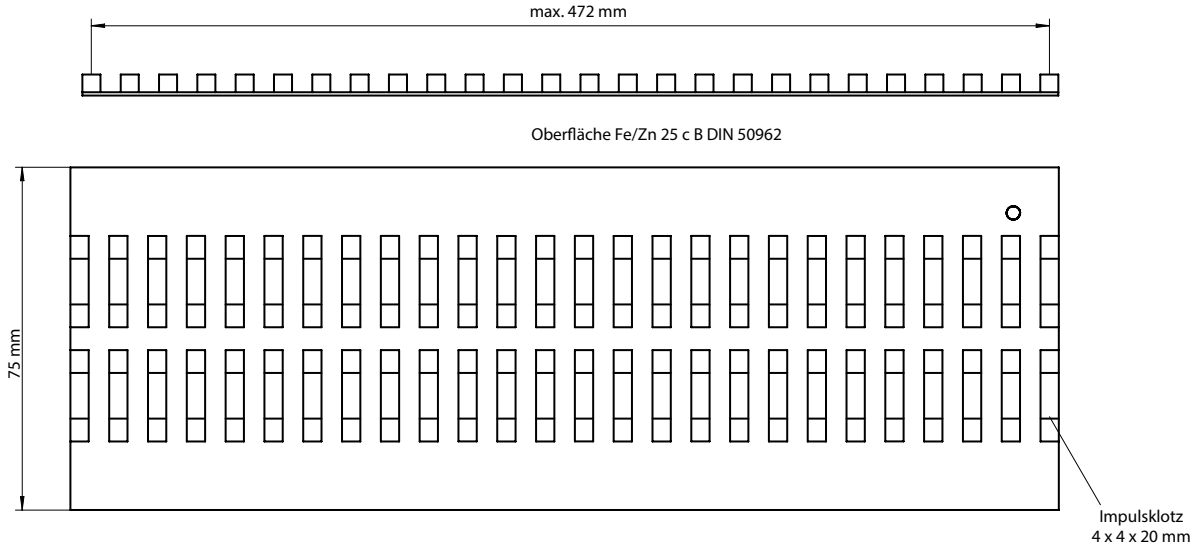
Geteiltes Impulsband IB1-11 für Wellendurchmesser von 636...1272 mm

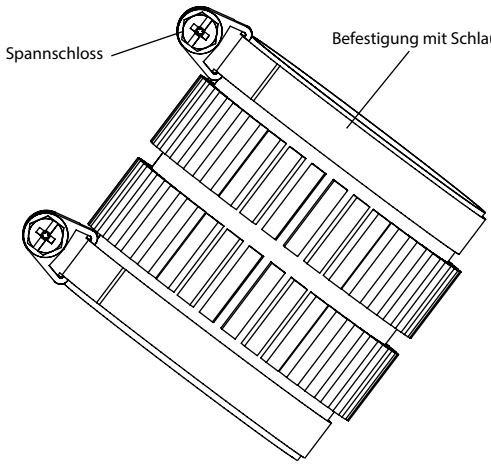


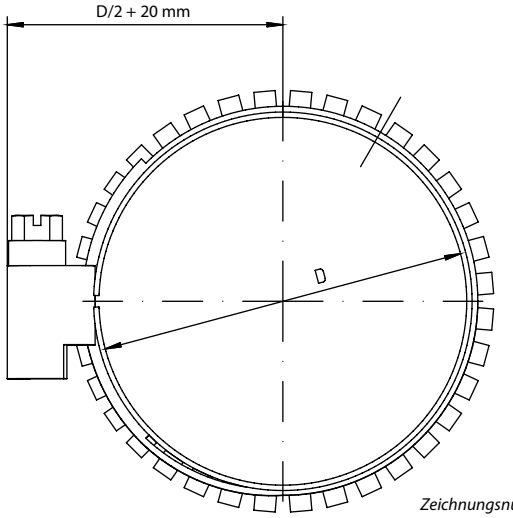
Zeichnungsnummer: 42.282.401

Impulsband IB3-3 für Wellendurchmesser von 50...150 mm

Das Impulsband IB3-3 ist ein Doppelimpulsband, das sich für eine doppelte Drehzahlmessung (Backup) oder eine Drehzahlmessung mit Drehrichtungserkennung eignet. Für die Drehzahlmessung mit Drehrichtungserkennung werden zwei 1-Kanal Drehzahlsensoren mit Hilfe einer Anbauvorrichtung *(vgl. Seite 32)* so zum Doppelimpulsband ausgerichtet, dass zwei um 90° phasenverschobene Ausgangssignale erzeugt werden.





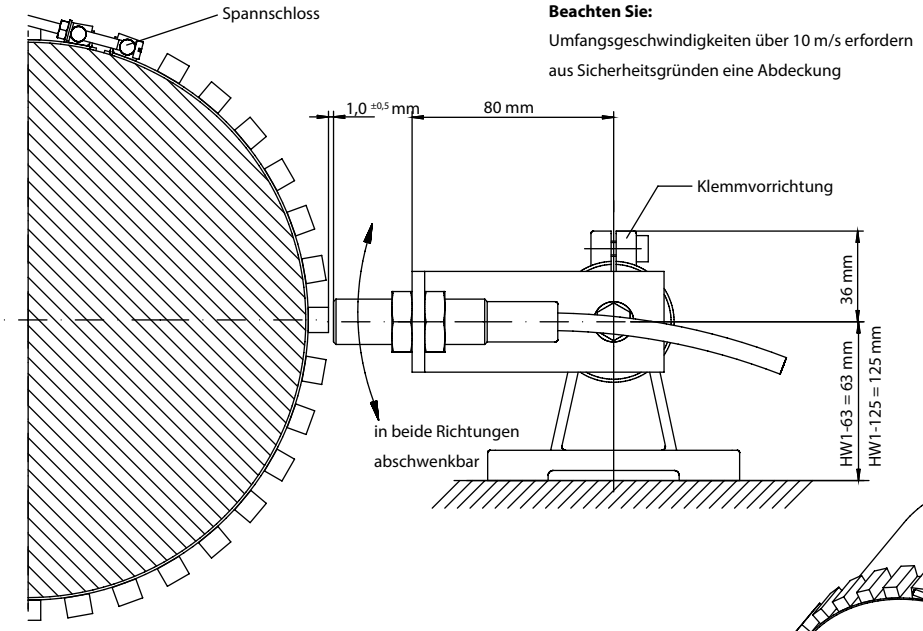


Zeichnungsnummer: 42.282.62

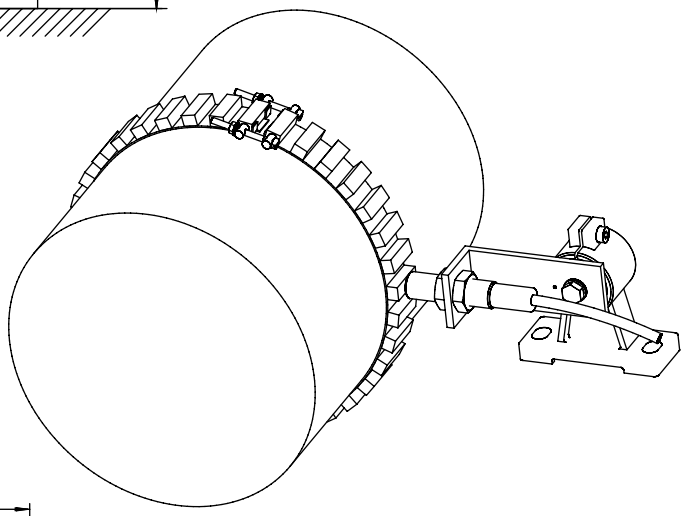
Halterungen für Drehzahlaufnehmer

Anbaubeispiel mit Anbauvorrichtung HW1-63 bzw. HW1-125, bestehend aus Winkel WI31-1 und Halter HA8-1 bzw. HA8-2 mit einem Drehzahlsensor

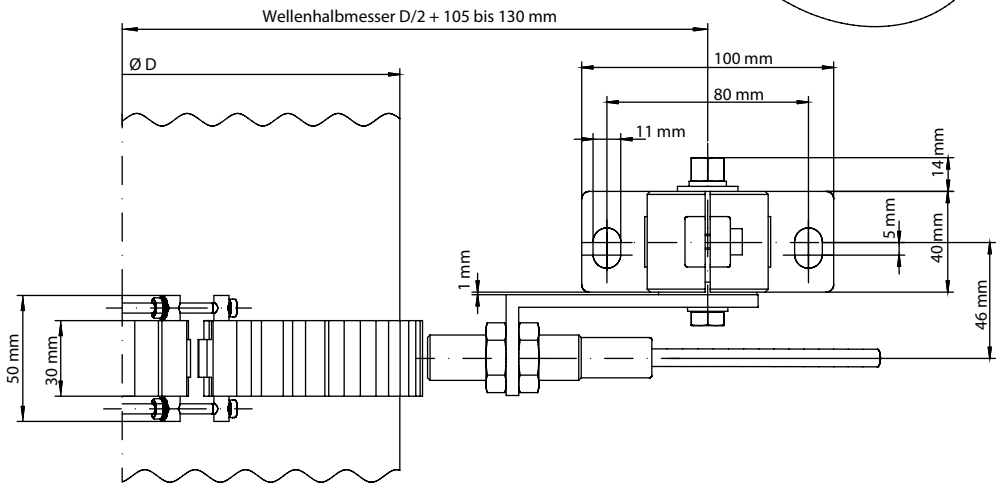
Die Anbauvorrichtung HW1-... wurde für Drehzahlmessanlagen in Verbindung mit Impulsbändern oder Zahnrädern entwickelt. Sie wird auf einer ebenen Fläche direkt an der Welle angebracht. Der Drehzahlsensor (z. B. FAHZ11) ist mit zwei Muttern im Haltewinkel befestigt. Um den Drehzahlaufnehmer vor Beschädigung zu schützen, ist die Halterung über ein Rastmechanismus im Spannzapfen drehbar gelagert. Dadurch können Aufnehmer und Haltewinkel zur Seite schwenken, wenn ein Fremdkörper in den Luftspalt zwischen Welle und Aufnehmer gerät. Außerdem kann der Drehzahlsensor über die Spannvorrichtung optimal auf das Impulsband ausgerichtet werden.



Anbauvorrichtung Typ
HW1-63
HW1-125



Beim Einbau ist darauf zu achten, dass der Drehzahlsensor zum Mittelpunkt der Propellerwelle zeigt. Der Spannzapfen des Haltewinkels kann hierzu verdreht werden. Die Einbaulage des Drehzahlsensors ist nach dem Einstellen mittels Klemmvorrichtung zu fixieren.

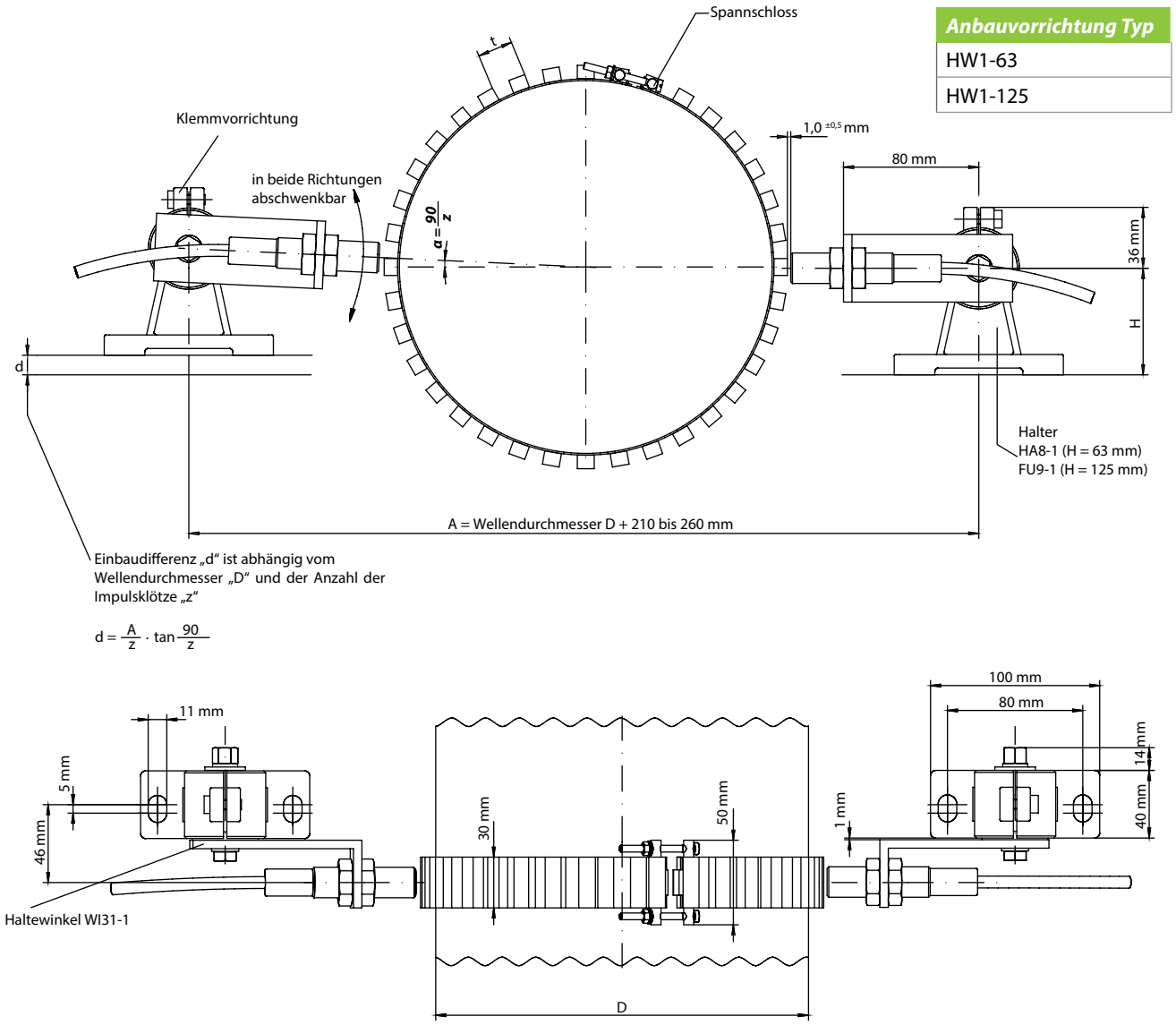


Zeichnungsnummer: 42.282.21

Anbaubeispiel mit Anbauvorrichtung HW1-... (in zweifacher Ausführung), bestehend aus Winkel WI31-1 und Halter HA8-1 bzw. FU9-1 und zwei Drehzahlsensoren zur Drehrichtungserkennung

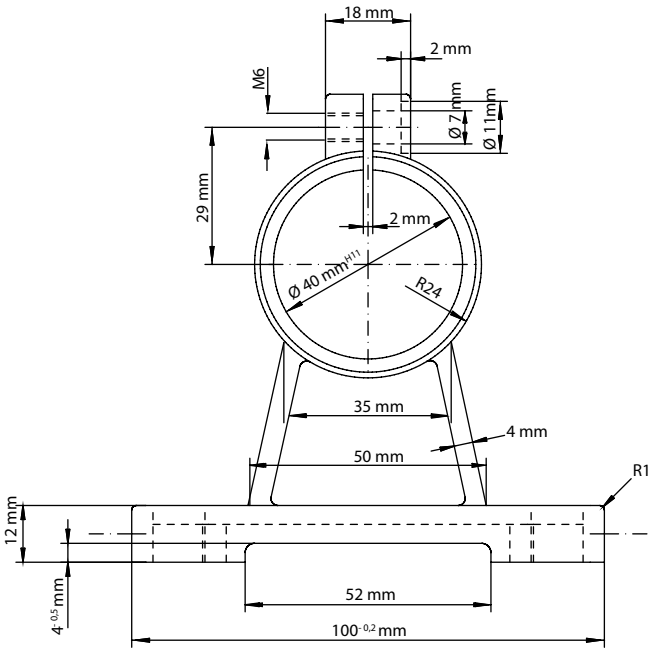
Die Anbauvorrichtung HW1-... wurde für Drehzahlmessanlagen in Verbindung mit Impulsbändern oder Zahnrädern entwickelt. Sie wird auf einer ebenen Fläche direkt an der Welle angebracht, um das Impuslband oder Zahnrad mit Sensoren abtasten zu können. Die beiden Drehzahlsensoren (z. B. 2 x FAJ11) sind mit Muttern auf der Halterung montiert. Um die Drehrichtung erkennen zu können, ist die Einbaudifferenz „d“ zu beachten: Der zweite Sensor wird gegenüber dem ersten um 1/4 Zahnteilung t versetzt eingebaut, damit eine 90° Phasenverschiebung der beiden Ausgangssignale erreicht wird (siehe Beispiel in Abb. unten).

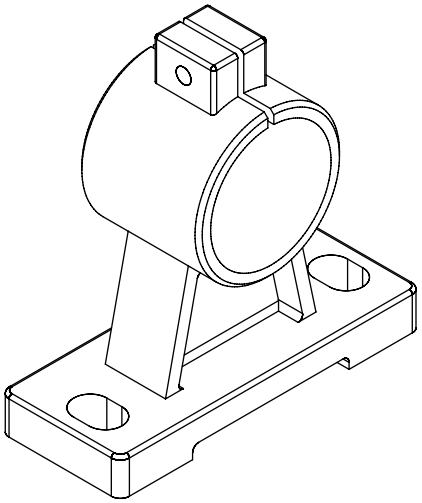
Die Halterung ist über ein Rastmechanismus im Spannzapfen drehbar gelagert. Dadurch können Aufnehmer und Haltewinkel zur Seite schwenken, wenn ein Fremdkörper in den Luftspalt zwischen Welle und Aufnehmer gerät.

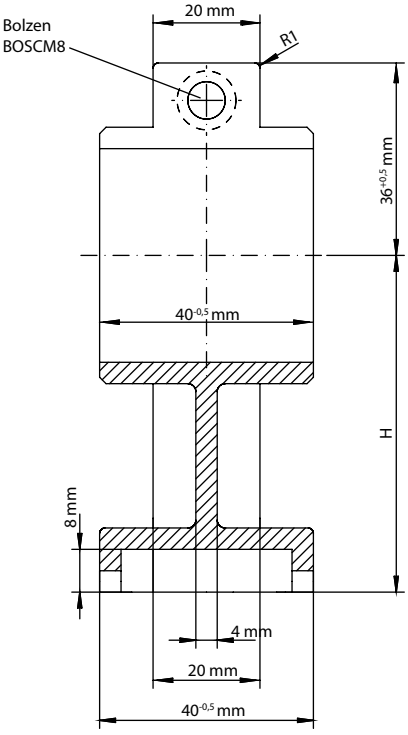


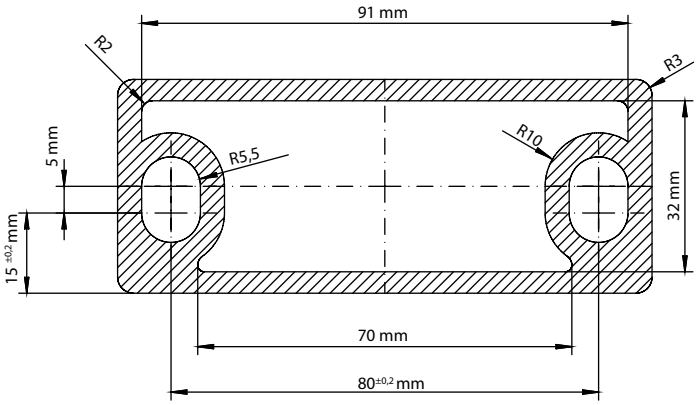
Zeichnungsnummer: 42.282.22

Halter HA8-1 für Tachogeneratoren (Zeichnung FU9-1 auf Anfrage)









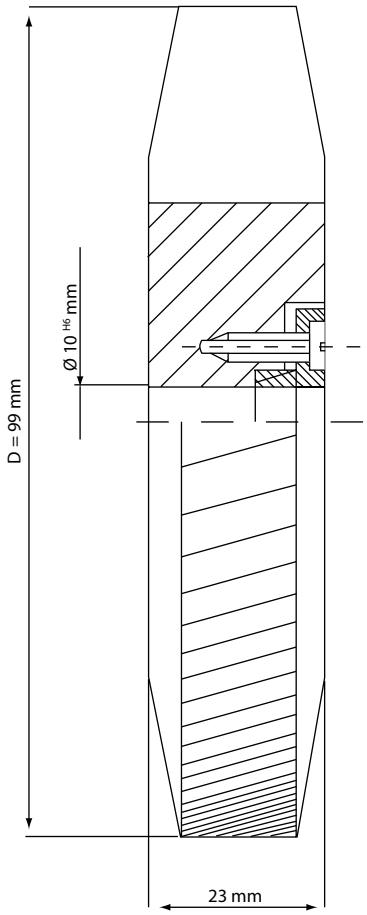
Halter Typ	*Höhe H*
HA8-1	63 mm
FU9-1	100 - 125 mm

Zeichnungsnummer: HA8-1
Zeichnung FU9-1 auf Anfrage

Zubehör
Reibrad für Wellen

Reibräder werden an der Welle angebracht und greifen die Drehzahl mechanisch ab. Mit Hilfe eines Drehzahlaufnehmers (z. B. Typ NADS3), dessen Zapfen über eine Spannverschraubung im Reibrad fixiert ist, wird die Drehzahl aufgenommen. Für den Einsatz des Reibrades muss die Welle frei zugänglich sein.

Reibrad Typ RR99

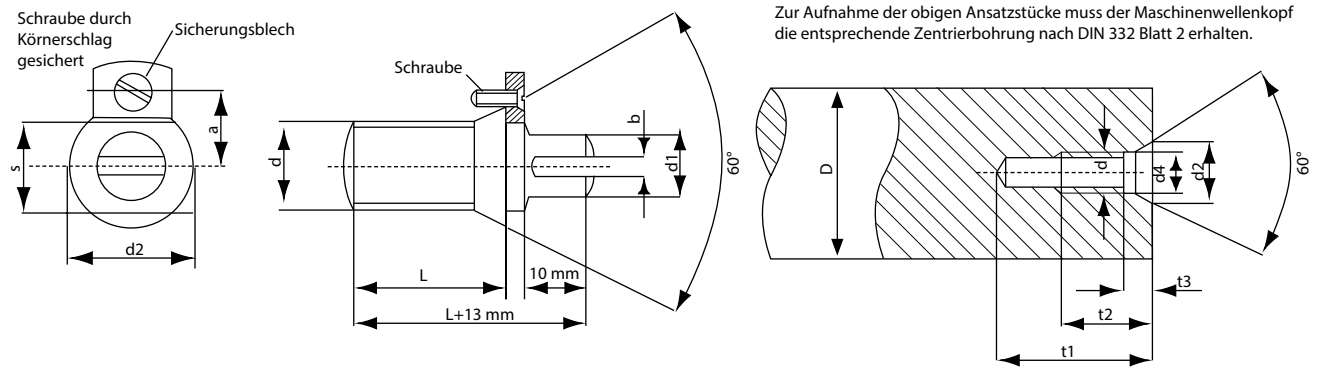


Zeichnungsnummer: 55.311.

Zubehör
Gummikupplung und Ansatzstück

Drehzahlaufnehmer werden mit Hilfe einer Gummikupplung und einem Ansatzstück mit der Welle verbunden.

Ansatzstück mit Sicherungsblech



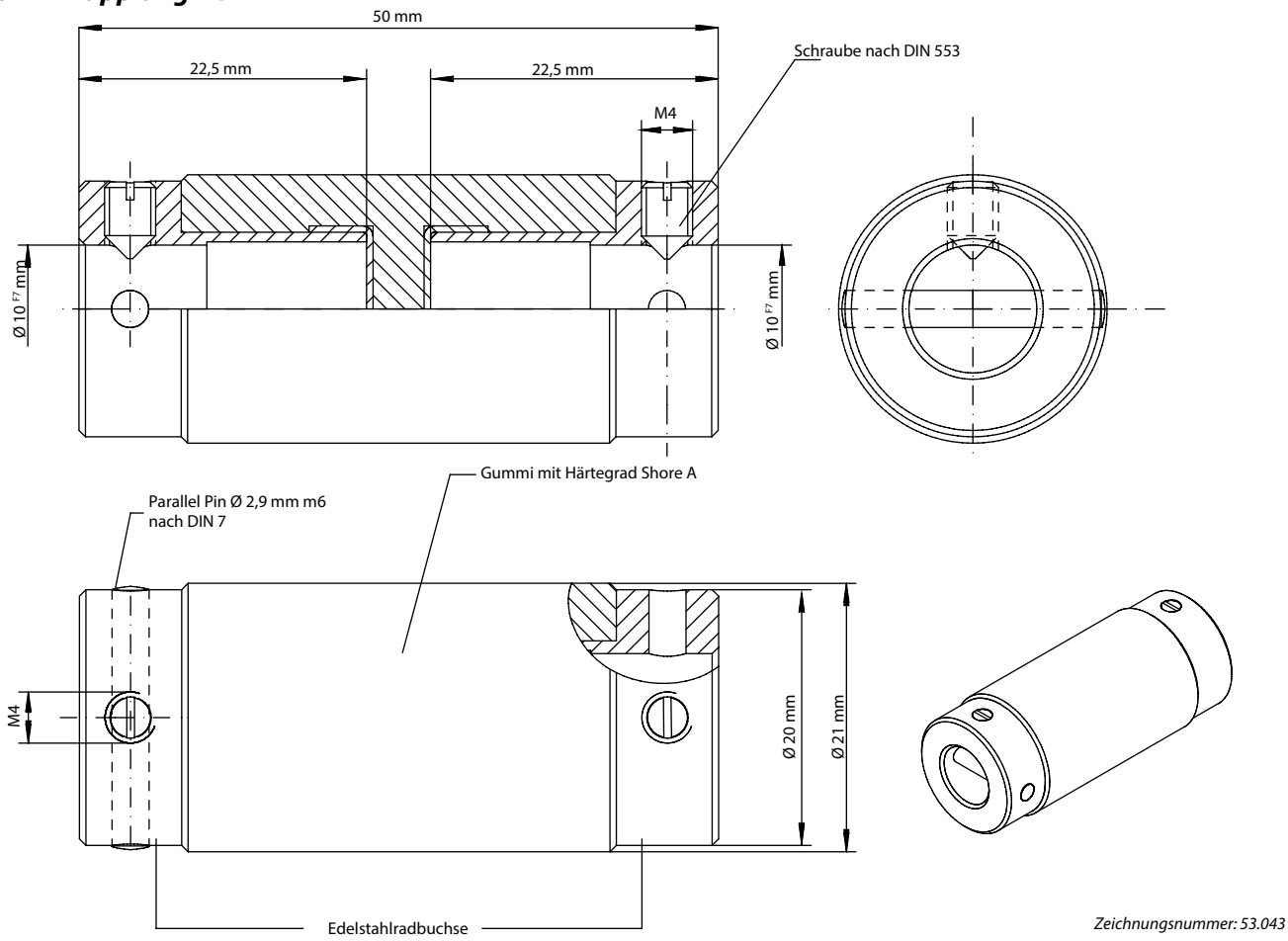
Zur Aufnahme der obigen Ansatzstücke muss der Maschinenwellenkopf die entsprechende Zentrierbohrung nach DIN 332 Blatt 2 erhalten.

Zeichnungsnummer: 53.001

d	L	d2	s	a	Schr.	Kuppl.	d1	b	Art.Nr.
M12	24	18	14	11	M3x10 DIN63	Nr. 2	10	3,2	AN2-2G

Wellen Ø D	d	d2	d4	t1	t2	t3
von 22...30 mm	M8	12	8,4	25	16,5	5,5 $^{+0,5}$
über 30...38 mm	M12	18	13	38	26	8 $^{+1}$
über 38...50 mm	M16	24	17	45	32	10 $^{+1}$
über 50...85 mm	M20	29	21	53	39	12 $^{+1}$
über 85...130	M24	35	25	63	48	14 $^{+1}$

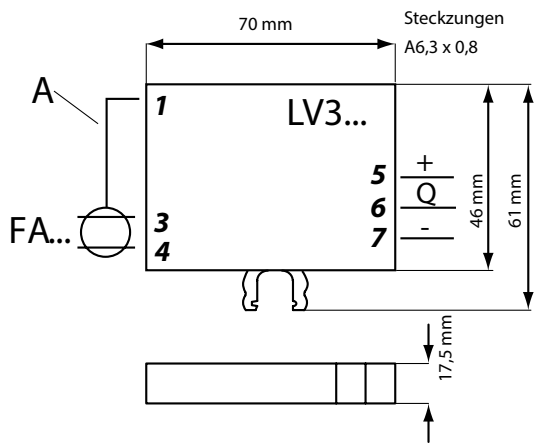
Gummikupplung KG2-1



Zeichnungsnummer: 53.043

Zubehör
Leitungstreiber

Leitungstreiber dienen zur Anhebung eines von einem Drehzahlaufnehmer oder Tachogenerator gelieferten Signals auf einen höheren Pegel und zur Impulsformung in eine definierte Signalform (Rechteck). Damit wird ein größerer Störspannungsabstand bei der Übertragung und somit auch eine größere Übertragungsreichweite erreicht.

Technische Daten Leitungstreiber LV3 / LV31	
Prinzip	Durch symmetrischen Eingang werden Störsignale mit 90 dB ausgefiltert. Leitungstreiber verstärken das Signal um 20 dB.
Anschluss	Ist die Abschirmung des Kabels mit dem Gehäuse des Aufnehmers verbunden, entfällt die Verbindung A. 
Befestigung	Tragschiene TS32 DINEN 50035 oder Hutschiene TS35 DINEN 50022
Abmessungen	siehe Abbildung oben
Eingang	Wechselspannung oder Impulse: LV3: 20 mV...20 V, R_i = 10 kΩ LV31: 600 mV...60 V, R_i = 60 kΩ 2,5 Fach überlastbar
Ausgang	Rechtecksignal
Betriebsspannung U_B	10...32 VDC, max. 5% Oberwellen (vom NORIS Drehzahlmessumformer)
Schaltspannung	Entspricht ca. U_B
Schaltstrom max.	50 mA
Frequenzbereich	1 Hz bis 10 kHz
Spannungsspitzen	max. 2ms, 2,5 x U_B
Stromaufnahme	20 mA + Schaltstrom
Betriebstemperatur	0...70 °C
Lagertemperatur	-45...+85 °C
Klimaprüfung	IEC 60068-2-30
Schwingungen	10 g IEC 60068-2-6, Kennlinie 2 (10...100 Hz)
Gehäuse	Makrolon grün, schwer entflammbar
Schutzart	IP20, Klemmen IP00
Gewicht	< 100 g

Formelsammlung und Informationen für Drehzahlmessanlagen

Die nachfolgenden Formeln dienen als Hilfestellung, um die Drehzahlmessanlage zu dimensionieren.

Frequenz, Drehzahl, Zähnezahl

Die Angabe der Frequenz ist für die Kalibrierung der Messumformer, Grenzwertschalter bzw. für die Programmierung des Multifunktionsgerätes wichtig. Die Frequenz kann mit den nachfolgenden Formeln berechnet werden:

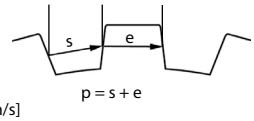
$$F = \frac{n \cdot p}{60} \qquad F = \frac{n \cdot z}{60} \qquad F = \frac{n \cdot k}{60}$$

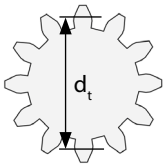
F = Frequenz in [Hz]; n = max. Drehzahl in [U/min], z = Zähnezahl, p = Anzahl d. Impulse, k = Anzahl der Impulsklötze

Modulgröße und Umfangsgeschwindigkeit

Bei der Verwendung von 2-Kanal Sensoren muss die Modulgröße ermittelt werden. Abhängig von der Modulgröße werden die beiden Sensorelemente ab Werk im Sensor so positioniert, dass die beiden Ausgangssignale zueinander 90° phasenverschoben sind. Ab einer Umfangsgeschwindigkeit von 10 m/s müssen Schutzmaßnahmen getroffen werden (Schutzabdeckung des Impulsbandes).

$$M = \frac{d_t}{z} \qquad M = \frac{p}{\pi} \qquad V = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{60 \times 1000}$$





M = Modulgröße; d_t = Teilkreisdurchmesser in mm, z = Zähnezahl, p = Teilung, V = Umfangsgeschwindigkeit in [m/s]

Berechnung der Anzahl der Impulsklötze für die verschiedenen Impulsbänder

Wir fertigen die Impulsbänder nach Kundenwunsch mit entsprechender Anzahl von Impulsklötzen. Ab einer Länge von 635 mm werden geteilte Impulsbänder verwendet. Bei ungerader Anzahl der Impulsklötze werden zwei unterschiedlich lange Impulsbänder gefertigt. Es sollte, falls möglich, immer eine gerade Anzahl von Impulsklötzen gewählt werden und ebenso zwei gleich lange Impulsbänder.

Für Impulsband IB3-1 für Wellendurchmesser von 50...150 mm

Optimale Anzahl der Impulsklötze für Impulsband $K = \frac{d_w \cdot \pi}{9}$

Für Impulsband IB1-1 für Wellendurchmesser von 150...636 mm

Optimale Anzahl der Impulsklötze für Impulsband $K = \frac{d_w \cdot \pi}{30}$

Maximale Anzahl der Impulsklötze für Impulsband $K = \frac{d_w \cdot \pi}{20}$

Für Impulsband IB1-11 für Wellendurchmesser von 636...1272 mm

Bei Wellendurchmessern über 636 mm wird das geteilte Impulsband IB1-11 verwendet.

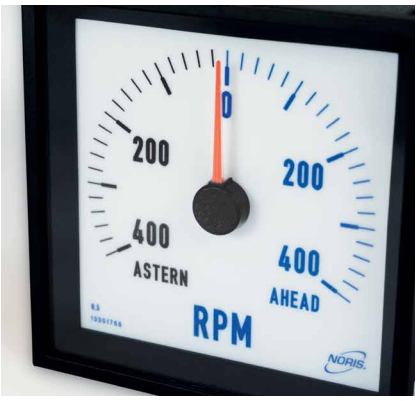
Optimale Anzahl der Impulsklötze für Impulsband $K = \frac{d_w \cdot \pi}{30}$

Maximale Anzahl der Impulsklötze für Impulsband $K = \frac{d_w \cdot \pi}{20}$

Bestellangaben

- Anbausituation: Platzverhältnisse? Zubehör notwendig? Welches Zubehör haben Sie bereits?
- Sollen eine oder zwei Drehrichtungen angezeigt werden (Drechrichtungserkennung)?
- Drehzahl der Welle? Durchmesser der Welle?
- Wieviel Drehzahlanzeiger werden benötigt? Größe der Drehzahlanzeiger?
- Sind weitere drehzahlabhängige Kontakte notwendig (z. B. Überdrehzahl, Zünddrehzahl)?
- Bei vorhandenem Zahnrad: Anzahl der Zähne? Modulgröße? Aus welchem Material besteht das Zahnrad
- Zulassung? Klassifikation?

Notizen



NORIS Automation GmbH
Muggenhofer Straße 95
90429 Nürnberg
Germany

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

Nürnberg Rostock Rotterdam Singapur Shanghai

PR-DMA-DE_V01.00 - 01/2014 -
Änderungen und Irrtümer vorbehalten.