

Montageanleitung

Deutsch



T10F

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Im Tiefen See 45
D-64239 Darmstadt
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbm.com
www.hbm.com

Mat.: 7-2001.1310
DVS: A0607-17.0 HBM: public
01.2018

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner
Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeits-
garantie dar.

1	Sicherheitshinweise	6
2	Verwendete Kennzeichnungen	11
2.1	In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen	11
2.2	Auf dem Produkt angebrachte Symbole	12
3	Ausführungen der Drehmoment-Messflansche	13
4	Anwendung	14
5	Aufbau und Wirkungsweise	15
6	Mechanischer Einbau	17
6.1	Bedingungen am Einbauort	18
6.2	Einbaulage	18
6.3	Einbaumöglichkeiten	19
6.3.1	Einbau mit nicht demontiertem Antennenring	20
6.3.2	Einbau mit nachträglicher Montage des Stators	21
6.3.3	Einbaubeispiel mit Kupplungen	22
6.3.4	Einbaubeispiel mit Gelenkwelle	22
6.4	Montage des Rotors	23
6.5	Montage des Stators	27
6.6	Montage des Klemmstücks	29
6.7	Montage der Schlitzscheibe (Drehzahl-Messsystem)	32
6.8	Stator ausrichten (Drehzahl-Messsystem)	33
7	Elektrischer Anschluss	35
7.1	Allgemeine Hinweise	35
7.1.1	FCC- und IC-konforme Montage (betrifft nur die Montage in den USA und Kanada)	35
7.2	Schirmungskonzept	37
7.3	Option 2, Code KF1	38
7.3.1	Anpassung an die Kabellänge	38
7.4	Option 2, Code SF1/SU2	40
7.5	Versorgungsspannung	42

8	Kalibrieren	44
8.1	Kalibrieren Option2, Code KF1	44
8.2	Kalibrieren Option2, Code SF1/SU2	44
9	Einstellungen	46
9.1	Drehmoment-Ausgangssignal, Code KF1	47
9.2	Drehmoment-Ausgangssignal, Code SF1/SU2	47
9.3	Nullpunkt einstellen	47
9.4	Funktionsprüfung	48
9.4.1	Energieübertragung	48
9.4.2	Ausrichtung des Drehzahlmodul	49
9.5	Impulsanzahl einstellen	50
9.6	Schwingungsunterdrückung (Hysterese)	51
9.7	Form des Drehzahl-Ausgangssignals	52
9.8	Art des Drehzahl-Ausgangssignals	53
10	Belastbarkeit	54
10.1	Messen dynamischer Drehmomente	54
11	Wartung	56
11.1	Wartung Drehzahlmodul	56
12	Abmessungen	57
12.1	Abmessungen Rotor	57
12.2	Abmessungen Stator	59
12.3	Montagemaße	61
13	Bestellnummern, Zubehör	63
14	Technische Daten	65
15	Ergänzende technische Informationen	73
15.1	Ausgangssignale	73
15.1.1	Ausgang MD Drehmoment (Stecker 1)	73
15.1.2	Ausgang N: Drehzahl (Stecker 2)	74
15.1.3	Stecker 2, doppelte Frequenz, stat. Drehrichtungs-Signal	75

15.2	Plan- und Rundlauf toleranzen	76
15.3	Zusätzliche mechanische Daten	77

1 Sicherheitshinweise

Einhaltung der FCC-Vorschriften und Warnhinweis



Wichtig

Jede Änderung oder Modifizierung, die nicht ausdrücklich durch den für die Einhaltung der Vorschriften Verantwortlichen genehmigt wird, könnte dazu führen, dass die Betriebszulassung des Anwenders für das Gerät ungültig wird. Wenn an anderer Stelle Zusatzkomponenten oder Zubehör zur Verwendung bei der Montage des Produkts definiert sind, müssen diese Zusatzkomponenten bzw. das Zubehör benutzt werden, um die Einhaltung der FCC-Vorschriften sicherzustellen.

Dieses Gerät erfüllt Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Voraussetzung für den Betrieb ist die Erfüllung der beiden folgenden Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen; und (2) dieses Gerät muss jedes empfangene Störsignal tolerieren, einschließlich Störungen, die zu einem nicht erwünschten Betrieb führen können.

Die FCC-Identifikationsnummer oder die eindeutige Identifikationsnummer, wie jeweils zutreffend, muss gut sichtbar auf dem Gerät angebracht sein.

Modell	Messbereich	FCC-ID	IC
T10S2	50 Nm, 100 Nm	2ADAT-T10S2TOS6	12438A-T10S2TOS6
T10S3	200 Nm		
T10S4	500 Nm, 1 kNm		
T10S5	2 kNm, 3 kNm		
T10S6	5 kNm, 10 kNm		



Abb. 1.1 Position des Etiketts auf dem Stator des Gerätes

Die bevorzugte Position für das FCC-Etikett ist auf dem Typenschild. Wenn dies aus Platzgründen nicht möglich ist, kann sich das Etikett auch auf der Rückseite des Statorgehäuses befinden.

Model: T10S2
FCC ID: 2ADAT-T10S2TOS6
IC: 12438A-T10S2TOS6

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Beispieltikett mit FCC-ID- und IC-Nummer

Zulassung durch Industry Canada (IC)

Dieses Gerät erfüllt die Norm Industry Canada RSS210.

Dieses Gerät erfüllt die RSS-Anforderung(en) von Industry Canada für die Befreiung von Zulassungsbestimmungen . Voraussetzung für den Betrieb ist die Erfüllung der beiden folgenden Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen; und (2) dieses Gerät muss jedes Störsignal tolerieren, einschließlich Störungen, die zu einem nicht erwünschten Betrieb des Gerätes führen können.

**Wichtig**

Für Gebrauch/Installation in den USA und Kanada wird ein EMI-Entstörfilter benötigt. Siehe Kapitel 7.1.1, Seite 35.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Drehmoment-Messflansch T10F ist ausschließlich für Drehmoment- und Drehzahl-Messaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungs- und Regelungsaufgaben zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als *nicht* bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf der Aufnehmer nur nach den Angaben in der Bedienungsanleitung verwendet werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Der Aufnehmer ist kein Sicherheitselement im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Aufnehmers setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung voraus.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Der Aufnehmer entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Aufnehmer können Restgefahren ausgehen, wenn er von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Aufnehmers beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang des Aufnehmers deckt nur einen Teilbereich der Drehmoment-Messtechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Drehmoment-Messtechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner, Ausrüster oder Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf

Restgefahren im Zusammenhang mit der Drehmoment-Messtechnik ist hinzuweisen.

Umbauten und Veränderungen

Der Aufnehmer darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung unsererseits für daraus resultierende Schäden aus.

Qualifiziertes Personal

Der Aufnehmer ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen.

Unfallverhütung

Entsprechend den einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften ist nach der Montage der Drehmoment-Messflansche vom Betreiber eine Abdeckung oder Verkleidung wie folgt anzubringen:

- Abdeckung oder Verkleidung dürfen nicht mitrotieren.
- Abdeckung oder Verkleidung sollen sowohl Quetsch- und Scherstellen vermeiden als auch vor evtl. sich lösenden Teilen schützen.
- Abdeckungen und Verkleidungen müssen weit genug von den bewegten Teilen entfernt oder so beschaffen sein, dass man nicht hindurchgreifen kann.
- Abdeckungen und Verkleidungen müssen auch angebracht sein, wenn die bewegten Teile des Drehmoment-Messflansches außerhalb des Verkehrs- und Arbeitsbereiches von Personen installiert sind.

Von den vorstehenden Forderungen darf nur abgewichen werden, wenn die Maschinenteile und -stellen schon durch den Bau der Maschine oder bereits vorhandene Schutzvorkehrungen ausreichend gesichert sind.






Gewährleistung

Bei Reklamationen kann eine Gewährleistung nur dann übernommen werden, wenn der Drehmoment-Messflansch in der Originalverpackung zurückgesendet wird.

2 Verwendete Kennzeichnungen

2.1 In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen

Wichtige Hinweise für Ihre Sicherheit sind besonders gekennzeichnet. Beachten Sie diese Hinweise unbedingt, um Unfälle und Sachschäden zu vermeiden.

Symbol:	Bedeutung
 WARNUNG	Weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die - wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden - Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge <i>haben kann</i> .
 VORSICHT	Weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge <i>haben könnte</i> .
Hinweis	Weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge <i>haben kann</i> .
 Wichtig	Weist darauf hin, dass <i>wichtige</i> Informationen über das Produkt oder über die Handhabung des Produktes gegeben werden.
 Tipp	Weist auf Anwendungstipps oder andere für Sie nützliche Informationen hin.
 Information	Weist auf Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
<i>Hervorhebung</i> <i>Siehe....</i>	Wichtige Textstellen sowie Verweise auf andere Kapitel und externe Dokumente sind durch Kursivschrift hervorgehoben.

2.2 Auf dem Produkt angebrachte Symbole

CE-Kennzeichnung



Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie unter <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

Beispietickett

Model: T10S2
FCC ID: 2ADAT-T10S2T0S6
IC: 12438A-T10S2T0S6
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Beispietickett mit Modellnummer, FCC-ID und IC-Nummer. Das Etikett ist auf dem Stator des Gerätes angebracht.

Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung



Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.

Falls Sie weitere Informationen zur Entsorgung benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

3 Ausführungen der Drehmoment-Messflansche

Die Drehmoment-Messflansche T10F gibt es bei Option 2 „Elektrische Konfiguration“ in den Ausführungen KF1, SF1 und SU2. Diese Ausführungen unterscheiden sich durch ihre elektrischen Ein- und Ausgänge am Stator, die Rotoren sind für alle Ausführungen eines Messbereiches gleich. Die Ausführungen SF1 und SU2 können optional mit einem Drehzahl-Messsystem ausgerüstet werden.

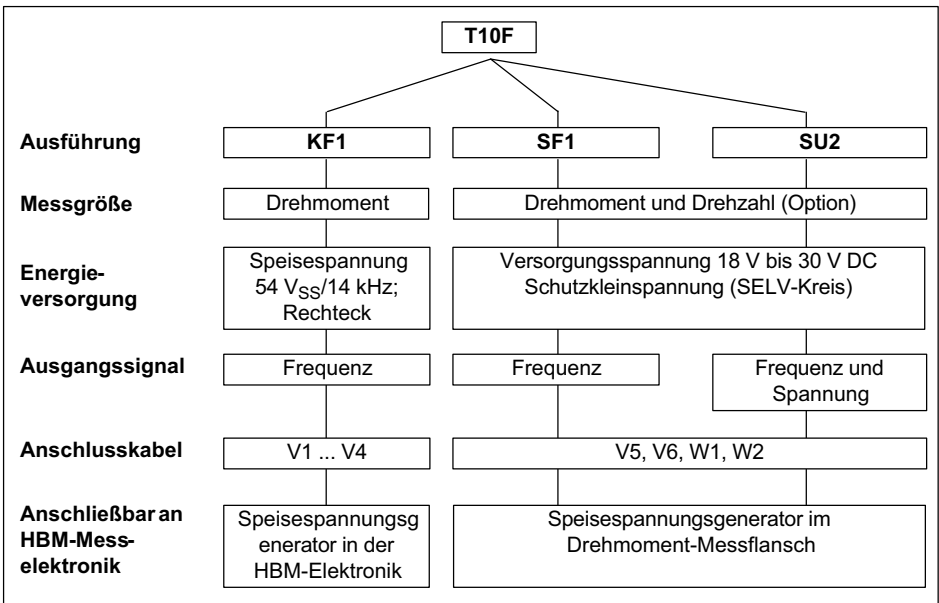


Abb. 3.1 T10F-Ausführungen

Welche Ausführung Sie haben, können Sie dem Typenschild des Stators entnehmen. Dort ist die Ausführung in der „T10F-...“-Nummer angegeben.

Beispiel: T10F-001R-SU2-S-0-V1-Y (siehe auch Seite 63).

4 Anwendung

Die Drehmoment-Messflansche T10F erfassen statische und dynamische Drehmomente an ruhenden oder rotierenden Wellen und ermitteln die Drehzahl mit Angabe der Drehrichtung. Sie erlauben durch ihre extrem kurze Bauweise äußerst kompakte Prüfaufbauten. Daraus ergeben sich vielfältige Anwendungen.

Neben der klassischen Prüfstandstechnik (Motor-, Rollen- und Getriebeprüfstände) werden neue Lösungen für teilweise in die Maschinen integrierte Drehmomentmessungen möglich. Hier kommen die Vorteile der Drehmoment-Messflansche T10F voll zur Geltung:

- Extrem kurze Bauweise durch Flanschmesskörper
- Hohe zulässige dynamische Belastung
- Hohe zulässige Querkräfte und Biegemomente
- Sehr hohe Drehsteifigkeit
- Lager- und schleifringlos

Durch den lagerlosen Aufbau und die berührungslose Speisespannungs- und Messwertübertragung arbeiten die Messflansche wartungsfrei. Reibungs- oder Lagererwärmungseffekte können somit nicht auftreten.

Die Drehmoment-Messflansche werden für Nenndrehmomente von 50 N·m bis 10 kN·m geliefert. Als maximale Drehzahlen sind je nach Nennmoment bis zu 15000 min⁻¹ zugelassen.

Gegen elektromagnetische Störungen sind die Drehmoment-Messflansche T10F zuverlässig geschützt. Sie sind nach den einschlägigen europäischen Normen auf EMV-Verhalten geprüft und mit der CE-Kennzeichnung versehen.

5 Aufbau und Wirkungsweise

Die Drehmoment-Messflansche bestehen aus zwei getrennten Teilen, dem Rotor und dem Stator. Der Rotor setzt sich zusammen aus dem Messkörper und den Signal-Übertragungselementen.

Auf dem Messkörper sind Dehnungsmessstreifen (DMS) appliziert. Die Rotor-elektronik für die Brückenspeisespannungs- und Messsignalübertragung ist zentrisch im Flansch angeordnet. Der Messkörper trägt am äußeren Umfang die Übertragerspulen für die berührungslose Übertragung von Speisespannung und Messsignal. Die Signale werden von einem teilbaren Antennenring gesendet bzw. empfangen. Der Antennenring ist auf einem Gehäuse befestigt, in dem die Elektronik für die Spannungsanpassung sowie die Signalaufbereitung untergebracht sind.

Am Stator befinden sich Anschlussstecker für das Drehmomentsignal, die Spannungsversorgung und das Drehzahlsignal (Option). Der Antennenring soll konzentrisch um den Rotor montiert werden (*siehe Kapitel 6*).

Bei der Option Drehzahlmesssystem ist auf dem Stator der Drehzahlsensor montiert, die zugehörige Schlitzscheibe wird vom Kunden auf dem Rotor befestigt. Die Drehzahlmessung erfolgt optisch nach dem Prinzip der Infrarot-Durchlichtschranke.

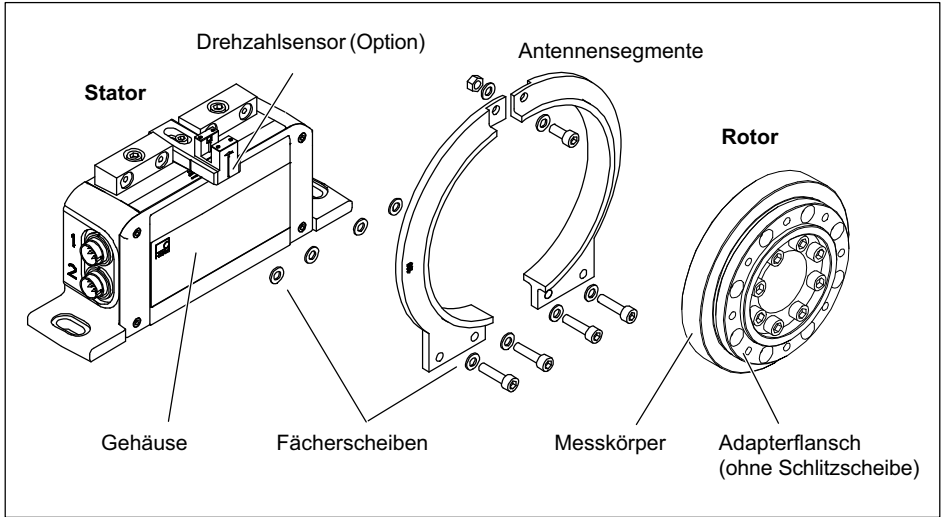


Abb. 5.1 Mechanischer Aufbau, Explosionsdarstellung

6 Mechanischer Einbau



WARNUNG

Gehen Sie mit dem Drehmoment-Messflansch schonend um! Der Aufnehmer kann durch mechanische Einwirkung (Fallenlassen), chemische Einflüsse (z. B. Säuren, Lösungsmittel) oder Temperatureinfluss (Heißluft, Dampf) bleibend geschädigt werden.

Bei Wechsellasten sollten Sie die Verbindungsschrauben des Rotors mit einer Schraubensicherung (mittelfest) in das Gegengewinde einkleben, um einen Vorspannverlust durch Lockern auszuschließen.

Die Drehmoment-Messflansche T10F können über einen entsprechenden Wellenflansch direkt montiert werden. Am Rotor ist auch die direkte Montage einer Gelenkwelle oder entsprechender Ausgleichselemente (bei Bedarf über Zwischenflansch) möglich. Die zulässigen Grenzen für Biegemomente, Quer- und Längskräfte dürfen nicht überschritten werden. Durch die hohe Drehsteifigkeit der Messflansche T10F werden dynamische Veränderungen des Wellenstranges gering gehalten.



Wichtig

Der Einfluss auf biegekritische Drehzahlen und Torsionseigenschwingungen ist zu überprüfen, um eine Überlastung der Messflansche durch Resonanzüberhöhungen zu vermeiden.



Wichtig

Auch bei korrektem Einbau kann sich der im Werk abgeglichene Nullpunkt bis ca. ± 150 Hz verschieben. Wird dieser Wert überschritten, empfehlen wir die Einbausituation zu prüfen.



Wichtig

Für den einwandfreien Betrieb sind die Montagemaße (siehe Seite 61) einzuhalten.

6.1 Bedingungen am Einbauort

Die Drehmoment-Messflansche T10F sind in der Schutzart IP54 nach EN 60529 ausgeführt. Die Messnaben sind vor grobem Schmutz, Staub, Öl, Lösungsmitteln und Feuchtigkeit zu schützen. Im Betrieb sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen der entsprechenden Berufsgenossenschaften zum Schutz von Personen zu beachten (siehe Kapitel 1 „Sicherheitshinweise“, Seite 6).

Der Drehmoment-Messflansch T10F ist in weiten Grenzen gegen Temperatureinflüsse auf das Ausgangs- und Nullsignal kompensiert (siehe Kapitel 14 „Technische Daten“, Seite 65). Diese Kompensation erfolgt in aufwendigen Ofenprozessen bei stationären Temperaturen. Hiermit ist gewährleistet, dass reproduzierbare Verhältnisse vorliegen und die Eigenschaften der Aufnehmer jederzeit nachvollziehbar sind.

Liegen keine stationären Temperaturverhältnisse vor, z. B. durch Temperaturunterschiede zwischen Messkörper und Flansch, können die in den technischen Daten spezifizierten Werte überschritten werden. Hier müssen dann für genaue Messungen je nach Anwendungsfall durch Kühlung oder Heizung stationäre Temperaturverhältnisse geschaffen werden. Alternativ ist eine Temperaturentkopplung, z. B. durch wärmeabstrahlende Elemente wie Lamellenkupplungen, zu prüfen.

6.2 Einbaulage

Die Einbaulage des Messflansches ist beliebig. Bei Rechtsdrehmoment (im Uhrzeigersinn) beträgt die Ausgangsfrequenz 10 kHz ...15 kHz. In Verbindung mit Messverstärkern von HBM oder bei der Option „Spannungsausgang“ steht ein positives Ausgangssignal (0 V ... +10 V) an.

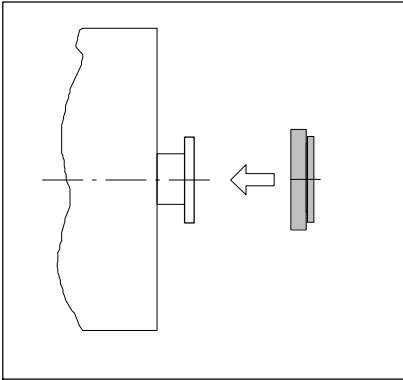
Beim Drehzahl-Messsystem ist zum eindeutigen Bestimmen der Drehrichtung auf dem Sensorkopf ein Pfeil angebracht. Dreht der Messflansch in Pfeilrich-

tung, geben angeschlossene HBM-Messverstärker ein positives Ausgangssignal (0 V ... +10 V) ab.

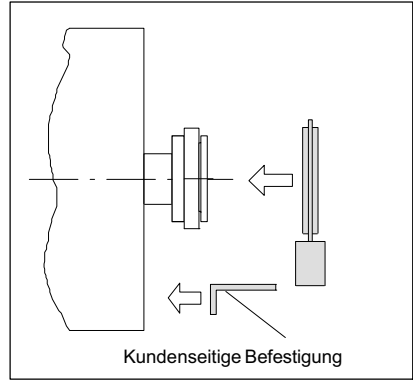
6.3 Einbaumöglichkeiten

Prinzipiell haben Sie zwei Möglichkeiten den Drehmoment-Messflansch zu montieren, mit oder ohne Zerlegen des Antennenringes. Wir empfehlen die Montage nach *Kapitel 6.3.1. Ist eine Montage nach* nicht möglich (z. B. bei nachträglichem Wechsel des Stators oder Montage mit Drehzahl-Messsystem), müssen Sie den Antennenring zerlegen. Beachten Sie hierbei unbedingt die Hinweise zum Zusammenbau der Antennensegmente (*siehe Kapitel 6.5 „Montage des Stators“ auf Seite 27 und Kapitel 6.7 „Montage der Schlitzscheibe (Drehzahl-Messsystem)“ auf Seite 32*).

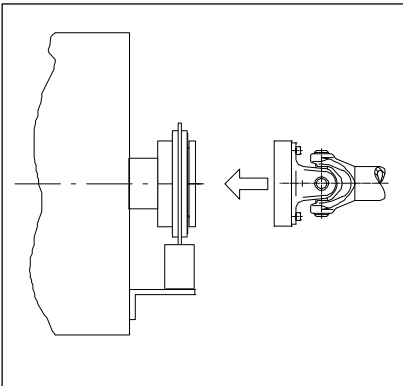
6.3.1 Einbau mit nicht demontiertem Antennenring



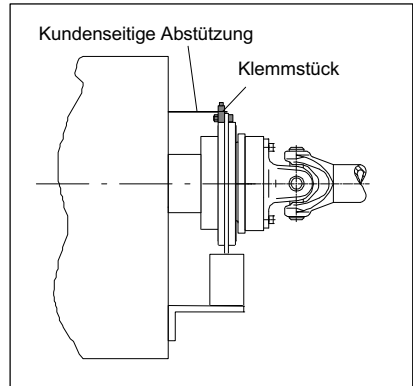
1. Rotor montieren



2. Stator montieren

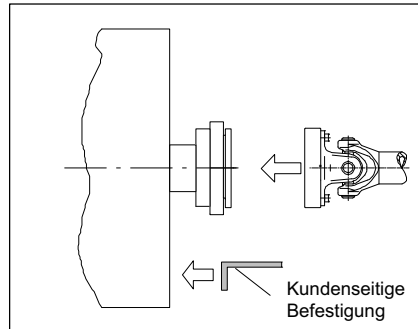
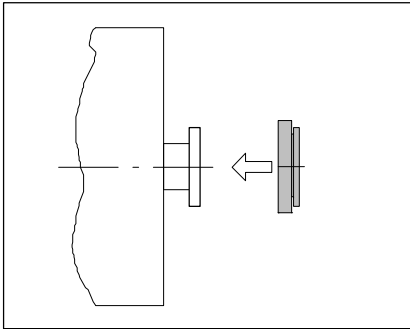


3. Wellenstrang fertigmontieren

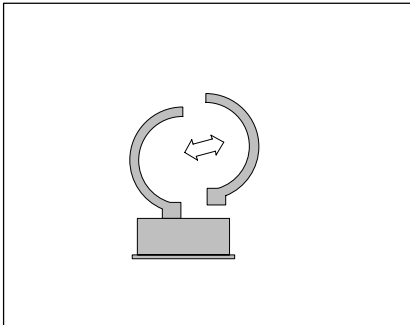


4. Bei Bedarf Klemmstück montieren

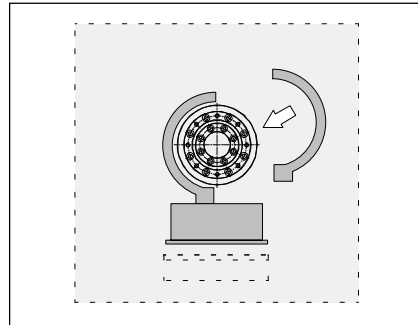
6.3.2 Einbau mit nachträglicher Montage des Stators



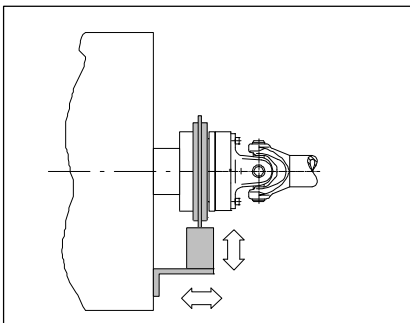
2. Wellenstrang montieren



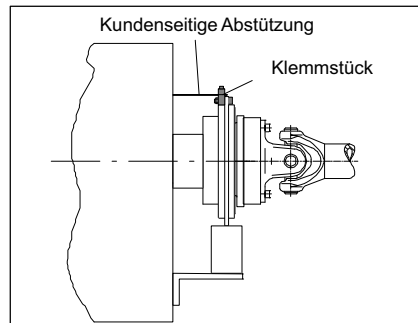
3. Ein Antennensegment demontieren



4. Antennensegm. um den Wellenstrang mont.



5. Stator ausrichten und fertigmontieren



6. Bei Bedarf Klemmstück montieren

6.3.3 Einbaubeispiel mit Kupplungen

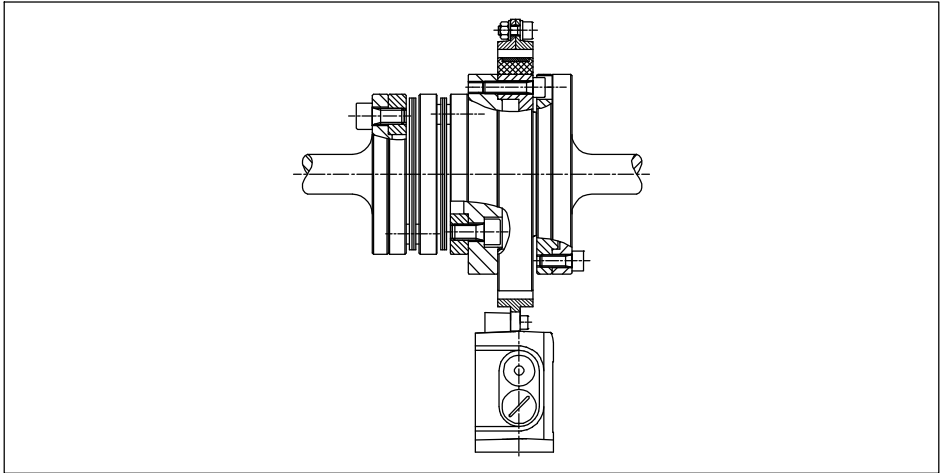


Abb. 6.1 Einbaubeispiel mit Kupplung

6.3.4 Einbaubeispiel mit Gelenkwelle

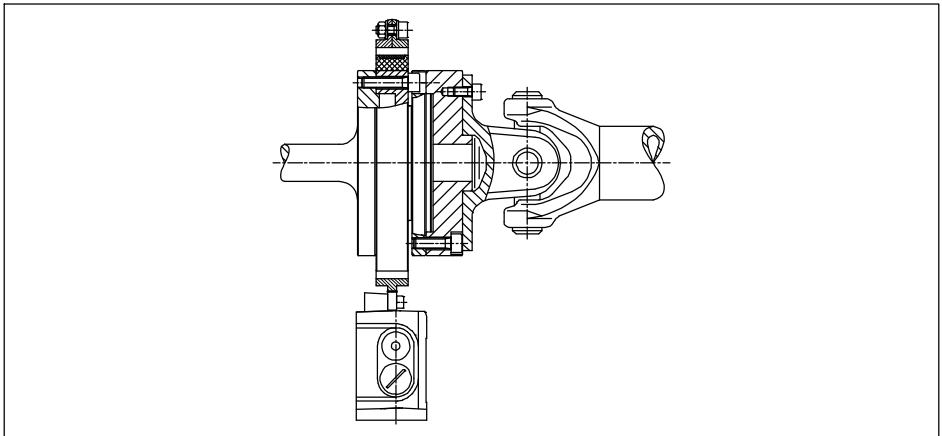


Abb. 6.2 Einbaubeispiel mit Gelenkwelle

6.4 Montage des Rotors



Wichtig

Für den einwandfreien Betrieb sind die Montagemaße (insbesondere metallfreier Raum, siehe Seite 61) einzuhalten.

Zusätzliche Montagehinweise zum Drehzahl-Messsystem finden Sie in Kapitel 6.7, Seite 32.



Wichtig

Nach der Montage ist in der Regel das Rotor-Typenschild verdeckt. Deshalb liegen dem Rotor zusätzliche Klebeschilder mit den wichtigen Kenndaten bei, die Sie auf den Stator oder andere relevante Prüfstandskomponenten aufkleben können. Sie können dann jederzeit die für Sie interessanten Daten, wie z. B. das Kalibriersignal, ablesen.

1. Reinigen Sie vor dem Einbau die Flanschplanflächen des Messflansches und der Gegenflansche. Die Flächen müssen für eine sichere Drehmomentübertragung sauber und fettfrei sein. Benutzen Sie mit Lösungsmittel angefeuchtete Lappen oder Papier. Achten Sie beim Reinigen darauf, dass die Übertragerspulen nicht beschädigt werden.

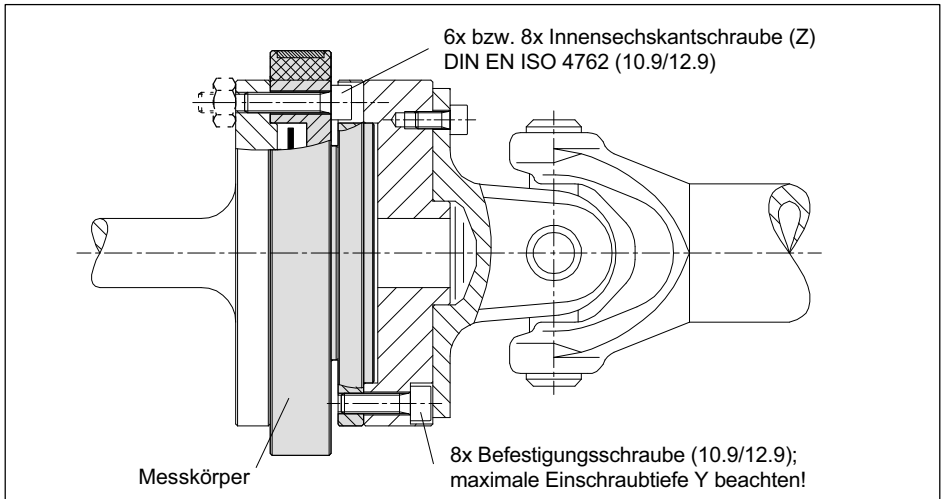


Abb. 6.3 Verschraubung des Rotors

2. Verwenden Sie für die Verschraubung des Rotors acht Innensechskantschrauben *DIN EN ISO 4762* der Festigkeitsklasse 10.9 (Messbereich 10 kN·m: 12.9) in geeigneter Länge (abhängig von der Anschlussgeometrie, siehe Abb. 6.4).

Wir empfehlen, insbesondere bei 50 N·, 100 N·m und 200 N·m, Zylinderschrauben *DIN EN ISO 4762...*, geschwärzt, glatter Kopf, geölt, m_{ges} 0,125 zulässige Maß- und Formabweichung nach *DIN ISO 4759, Teil 1*, Produktklasse A.

 **WARNUNG**

Die Schraubenköpfe (Z), siehe Abb. 6.4, dürfen nicht am Adapterflansch anliegen.

Bei Wechsellast: Kleben Sie die Schrauben mit einer Schraubensicherung (z. B. LOCTITE Schraubensicherung Nr. 242) in das Gegengewinde, damit kein Vorspannverlust durch Lockern auftreten kann.

3. Verdrehen Sie den Drehmoment-Messflansch vor dem endgültigen Anziehen der Schrauben auf der Zentrierung so lange, bis alle Schraubenköpfe etwa mittig in den Durchgangsbohrungen des Anschlusselementes liegen. Die Schraubenköpfe dürfen die Wandung der Durchgangsbohrungen im Adapterflansch nicht berühren!
4. Ziehen Sie alle Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment (siehe Abb. 6.4) an.
5. Am Adapterflansch befinden sich zur weiteren Montage des Wellenstranges acht Gewindebohrungen. Verwenden Sie ebenfalls Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 (bzw. 12.9) und ziehen Sie diese mit dem vorgeschriebenen Moment nach Abb. 6.4 an.



Wichtig

Bei Wechsellasten die Verbindungsschrauben mit Schraubensicherung einkleben! Achten Sie darauf, dass keine Verunreinigungen durch austretenden Lack entstehen.

Die maximale Einschraubtiefe nach Abb. 6.4 ist unbedingt einzuhalten! Andernfalls kann es zu erheblichen Messfehlern durch Drehmomentennebenanschluss oder zur Beschädigung des Aufnehmers kommen.

Nenn Drehmoment (N·m)	Befestigungsschrauben (Z) ¹⁾	Befestigungsschrauben Festigkeitsklasse	Max. Einschraubtiefe (Y) der Schrauben im Adapterflansch (mm)	Vorgeschriebenes Anziehdrehmoment (N·m)
50	M6	10,9	7,5 ²⁾	14
100				
200	M8		11	34
500	M12		18	115
1 k	M12		18	115
2 k	M14		18	185
3 k	M14		26	185
5 k	M18		33,5	400
10 k	M18	12,9 ³⁾	33,5	470

1) DIN EN ISO 4762; schwarz/geölt/ $\mu_{ges} = 0,125$

2) Bei Option Drehzahlmodul 14 mm; wegen Zwischenflansch 6 mm längere Schrauben verwenden.

3) Sollten Schrauben der Klasse 12.9 nicht zur Verfügung stehen, können auch Schrauben der Klasse 10.9 (Anziehdrehmoment 400 N·m) verwendet werden. Das zulässige Grenzdrehmoment verringert sich dann auf 120 % bezogen auf M_{nom} .

Abb. 6.4 Befestigungsschrauben

6.5 Montage des Stators

Im Anlieferungszustand ist der Stator betriebsfertig montiert. Sie können die Antennensegmente vom Stator trennen, zum Beispiel bei Wartungsarbeiten, oder um eine leichtere Montage des Stators zu ermöglichen. Um die mittige Ausrichtung der Segmentringe gegenüber dem Statorfuß nicht zu verändern, empfehlen wir, nur ein Antennensegment vom Stator zu trennen.

Ist in Ihrem Fall ein Zerlegen des Stators nicht nötig, verfahren Sie nach den Punkten 2., 6., 7. und 8.

Ausführung mit Drehzahl-Messsystem

Da der Drehzahlsensor die Schlitzscheibe umfasst, ist es nicht möglich, den Stator axial über den fertig montierten Rotor zu schieben (Ausnahme: Messbereiche 50 N·m, 100 N·m und 200 N·m).

Beachten Sie hierzu auch *Kapitel 6.7*

„Montage der Schlitzscheibe (Drehzahl-Messsystem)“, Seite 32.



Wichtig

Prüfen Sie die Schraubverbindungen der Antennensegmente (siehe Abb. 6.5) sowohl nach der ersten Installation als auch danach in regelmäßigen Abständen auf richtigen Sitz und ziehen Sie sie gegebenenfalls nach.

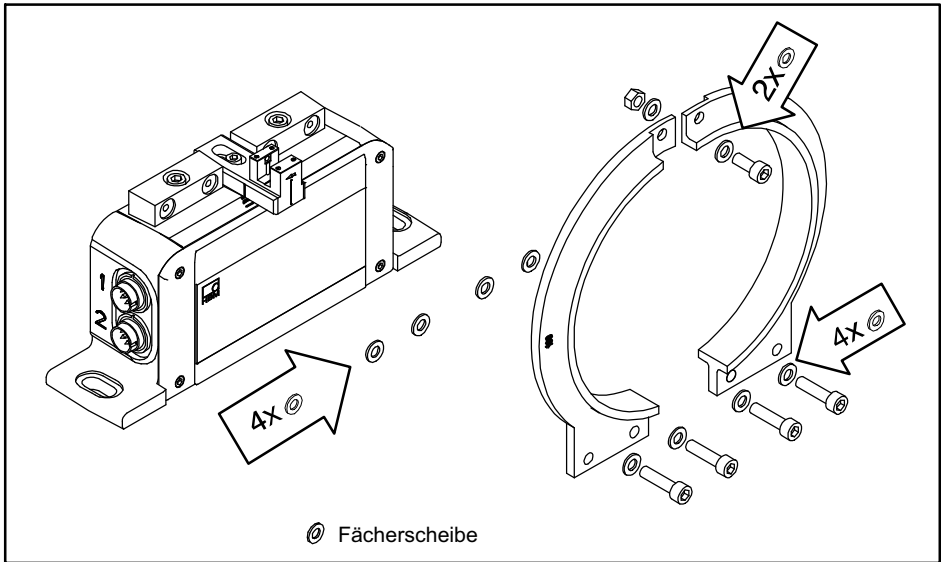
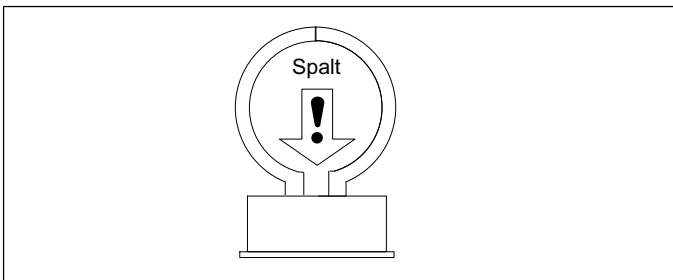


Abb. 6.5 Verschraubungen der Antennensegmente

1. Lösen und entfernen Sie die Verschraubungen (M5) an einem Antennensegment. Achten Sie darauf, dass die Fächerscheiben nicht verloren gehen!
2. Montieren Sie das Statorgehäuse auf einer geeigneten Grundplatte im Wellenstrang, so dass ausreichende Einstellmöglichkeiten in horizontaler und vertikaler Richtung vorhanden sind. Ziehen Sie die Schrauben noch nicht fest.
3. Montieren Sie nun das unter Punkt 1. entfernte Antennensegment mit zwei Innensechskantschrauben und den Fächerscheiben wieder an den Stator. Achten Sie darauf, dass alle Fächerscheiben vorhanden sind (siehe Abb. 6.5), die für einen definierten Übergangswiderstand sorgen! Ziehen Sie die Schrauben noch nicht fest an.
4. Montieren Sie jetzt die obere Verbindungsschraube der beiden Antennensegmente, so dass sich ein geschlossener Antennenring ergibt. Achten Sie auch hier auf die Fächerscheiben.
5. Ziehen Sie nun alle Verschraubungen der Antennensegmente mit einem Anziehdrehmoment von 5 N·m an.

6. Richten sie dann die Antenne zum Rotor so aus, dass die Antenne den Rotor etwa koaxial umschließt. Beachten Sie bitte die in den technischen Daten angegebenen zulässigen Ausrichtungstoleranzen.
7. Ziehen Sie jetzt die Verschraubung des Statorgehäuses fest an.
8. Stellen Sie sicher, dass der Spalt im unteren Bereich der Antennen-segmente frei von elektrisch leitenden Fremdkörpern ist.



Wichtig

Um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten, müssen die Fächerscheiben (A5, 3-FST DIN 6798 ZN/verzinkt) nach dreimaligem Lösen der Antennen-Verschraubung erneuert werden.

6.6 Montage des Klemmstücks

Je nach Betriebsbedingungen kann es vorkommen, dass der Antennenring zum Schwingen angeregt wird. Dieser Effekt ist abhängig von

- der Drehzahl
- dem Antennendurchmesser (abhängig vom Messbereich)
- der Konstruktion des Maschinenbetts

Um das Schwingen zu vermeiden, ist dem Drehmoment-Messflansch ein Klemmstück beigelegt, mit dem der Antennenring abgestützt werden kann.

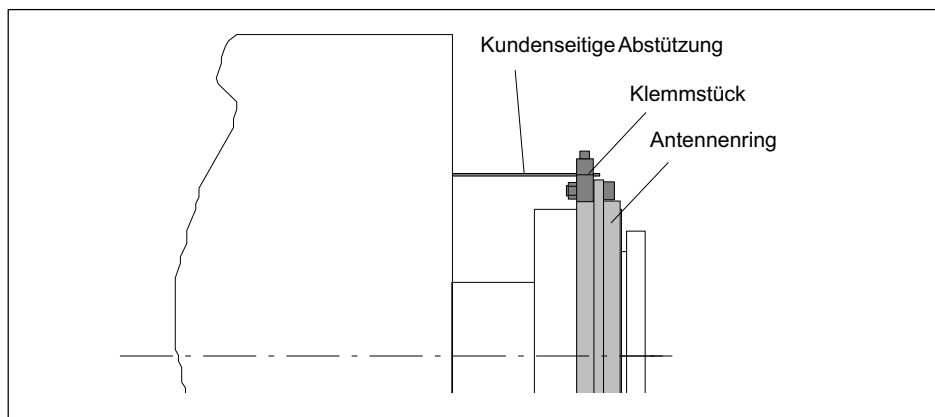


Abb. 6.6 *Abstützen des Antennenrings*

Montagefolge

1. Lösen und entfernen Sie die obere Antennensegment-Verschraubung.
2. Befestigen Sie das Klemmstück mit der beigelegten Verschraubung nach *Abb. 6.7*. Verwenden Sie unbedingt die neuen Fächerscheiben!
3. Klemmen Sie ein geeignetes Abstützelement (wir empfehlen einen Gewindestab $\varnothing 3...6$ mm) zwischen Ober- und Unterteil des Klemmstücks und ziehen Sie die Klemmschrauben an.

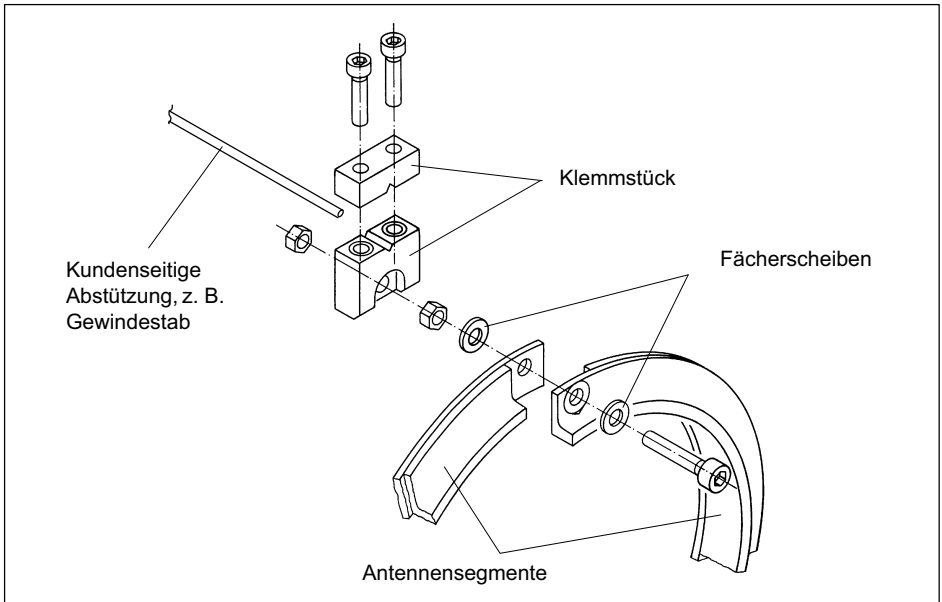


Abb. 6.7 Montage des Klemmstücks



Wichtig

Verwenden sie z. B. Kunststoff als Material. Verwenden Sie kein metallisches Material, da hierdurch die Funktion der Antenne (Signalübertragung) beeinträchtigt werden kann.

6.7 Montage der Schlitzscheibe (Drehzahl-Messsystem)

Damit die Schlitzscheibe des optischen Drehzahl-Messsystems auf dem Transport nicht beschädigt werden kann, ist sie nicht am Rotor montiert. Sie muss vor der Montage des Rotors im Wellenstrang am Adapterflansch (bzw. Zwischenflansch) befestigt werden. Der zugehörige Drehzahl-Sensor ist bereits am Stator montiert.

Die benötigten Schrauben, der passende Schraubendreher und die Schraubensicherung sind im Lieferumfang enthalten.

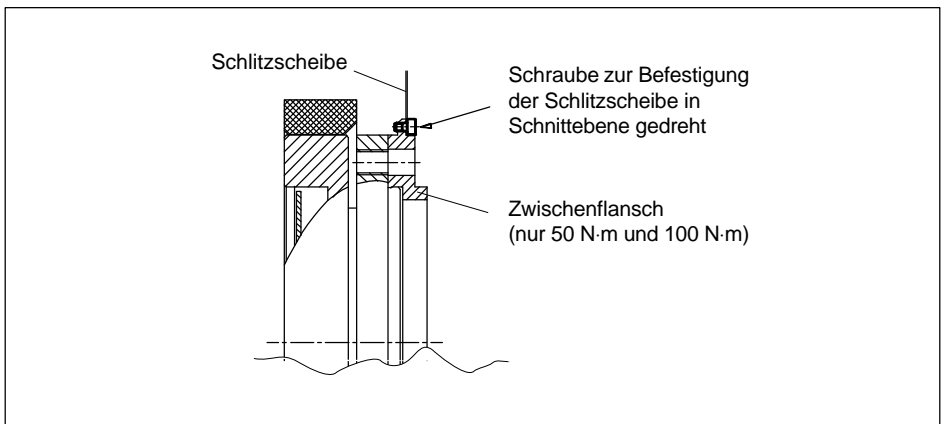


Abb. 6.8 Montage der Schlitzscheibe



Wichtig

Achten Sie bei allen Montagearbeiten darauf, dass die Schlitzscheibe nicht beschädigt wird!

Montagefolge

1. Schieben Sie die Schlitzscheibe auf den Adapterflansch (bzw. Zusatzflansch) und richten Sie die Schraubenbohrungen aus.
2. Tragen Sie etwas Schraubensicherung auf die Schraubengewinde und drehen Sie die Schrauben ein (Anziehdrehmoment < 15 N·cm).

6.8 Stator ausrichten (Drehzahl-Messsystem)

Die Einbaulage des Stators ist beliebig (z. B. Einbau „über Kopf“ möglich). Für den einwandfreien Messbetrieb muss die Schlitzscheibe des Drehzahl-Messsystems an einer definierten Position in der Sensorgabel rotieren.

Axiale Ausrichtung

Zur axialen Ausrichtung befindet sich in der Sensorgabel eine Markierung (Ausrichtlinie). Die Schlitzscheibe soll im eingebauten Zustand genau über dieser Ausrichtlinie stehen. Abweichungen bis zu ± 2 mm sind im Messbetrieb zulässig (Summe aus statischer und dynamischer Verschiebung).

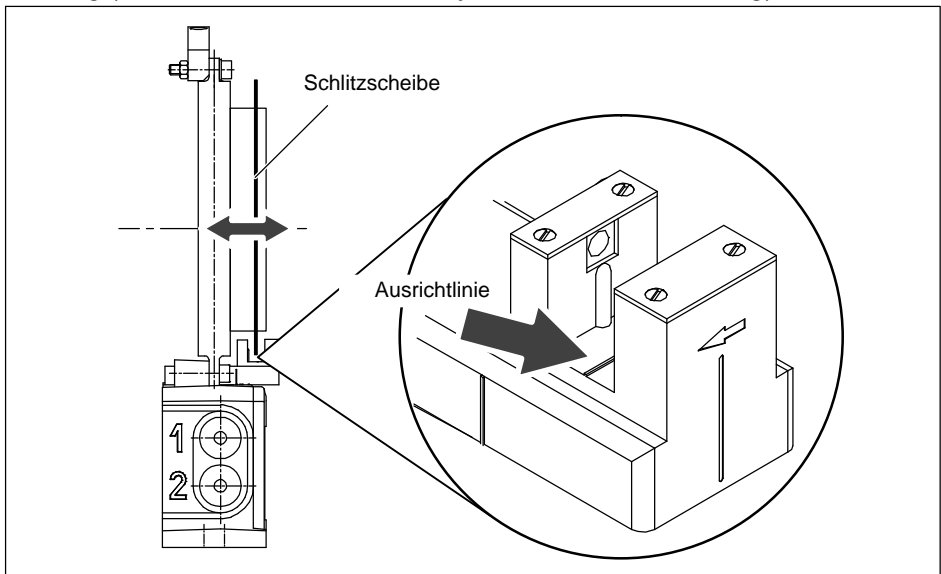


Abb. 6.9 Position der Schlitzscheibe im Drehzahlsensor



Wichtig

Wir empfehlen zum Befestigen des Stators Schrauben M6 mit Unterlegscheiben (Langlochbreite 9 mm). Mit dieser Schraubengröße ist die nötige Verschiebbarkeit zum Ausrichten gewährleistet.

Radiale Ausrichtung

Rotorachse und optische Achse des Drehzahlsensors müssen in einer Linie rechtwinklig zur Statorplattform stehen. Als Ausrichthilfen dienen eine kegelige Andrehung (oder farbige Markierung) im Mittelpunkt des Adapterflansches und ein senkrechter Markierungsstrich am Sensorkopf.

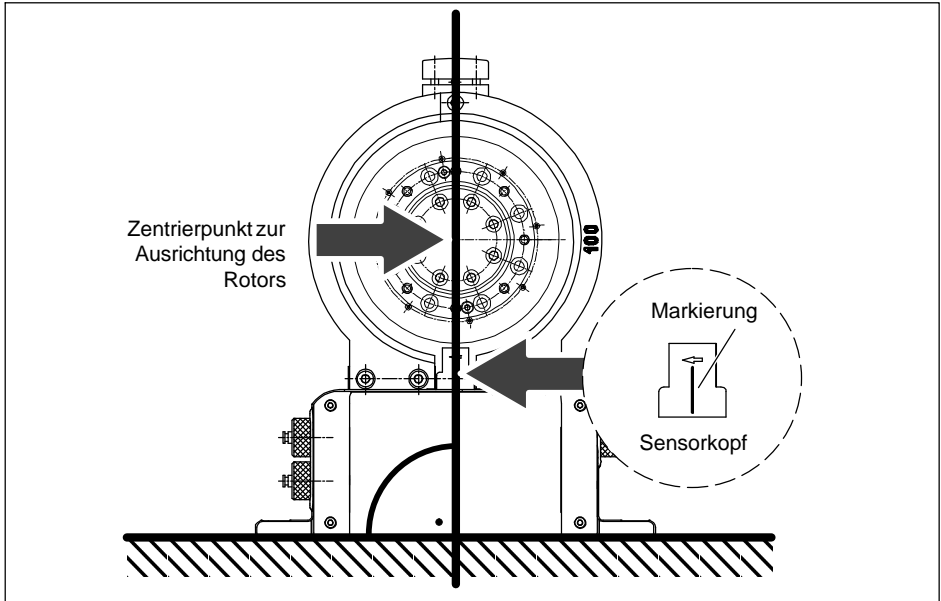


Abb. 6.10 Ausrichtmarkierungen Rotor/Stator

7 Elektrischer Anschluss

7.1 Allgemeine Hinweise

Für die elektrische Verbindung zwischen Drehmomentaufnehmer und Messverstärker empfehlen wir die geschirmten und kapazitätsarmen Messkabel von HBM zu verwenden.

Achten Sie bei Kabelverlängerungen auf eine einwandfreie Verbindung mit geringstem Übergangswiderstand und guter Isolation. Alle Steckverbindungen oder Überwurfmuttern müssen fest angezogen werden.

Verlegen Sie Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen. Ist dies nicht vermeidbar (etwa in Kabelschächten), halten Sie einen Mindestabstand von 50 cm ein und ziehen Sie das Messkabel zusätzlich in ein Stahlrohr ein.

Meiden Sie Trafos, Motoren, Schütze, Thyristorsteuerungen und ähnliche Streufeldquellen.



Wichtig

Aufnehmer-Anschlusskabel von HBM mit montierten Steckern sind ihrem Verwendungszweck entsprechend gekennzeichnet (Md oder n). Beim Kürzen der Kabel, Einziehen in Kabelkanälen oder Verlegen in Schaltschränken kann diese Kennzeichnung verloren gehen oder verdeckt sein. Ist dies der Fall, sind die Kabel unbedingt neu zu kennzeichnen!

7.1.1 FCC- und IC-konforme Montage (betrifft nur die Montage in den USA und Kanada)

Verwendung eines EMI-Entstörfilters

Zur Unterdrückung hoher Frequenzen muss ein Netzkabel mit EMI-Entstörfilter verwendet werden. Arbeiten Sie mit mindestens 3 Kabelwindungen.

Die Befestigung muss mit für die spezifische Anwendung geeigneten Kabelbindern ausgeführt werden. Für die Befestigung ist ein Bereich zu wäh-

len, der keinen mechanischen Belastungen ausgesetzt ist (d. h. keinen unerwünschten Vibrationen usw.).

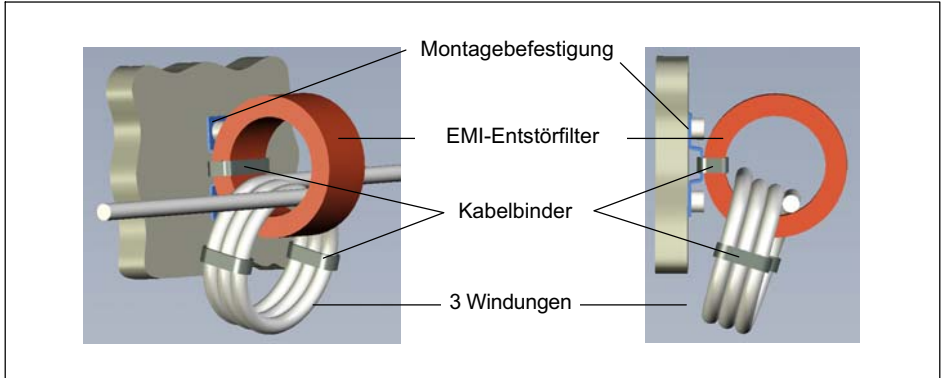


Abb. 7.1 Montagebeispiel des EMI-Entstörfilters



Information

Für die Montage des EMI-Entstörfilters ca. 40 cm zusätzliche Kabellänge berücksichtigen.

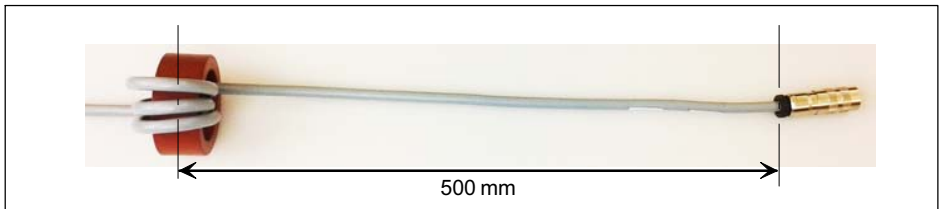


Abb. 7.2 Max. Abstand des EMI-Entstörfilters zum Steckverbinder

Falls das EMI-Störfilter aus irgendeinem Grund entfernt werden muss (z. B. für Wartungsarbeiten), muss es danach wieder am Kabel angebracht werden. Verwenden Sie ausschließlich ein EMI-Entstörfilter des korrekten Typs.

Typ: Vitroperm R

Modell-Nr.: T60006-22063W517

Größe: Außendurchmesser x Innendurchmesser x Höhe = 63 x 50 x 25

Für die Montage wird zusätzlich zum Kabel ein EMI-Entstörfilter benötigt. Zur Vermeidung von Belastungen am Steckverbinder durch das zusätzliche Gewicht des Kabels sollten zusätzliche Befestigungen verwendet werden.



Wichtig

Die Verwendung eines EMI-Entstörfilters am Netzkabel (Stecker 1 oder Stecker 3) ist zwingend vorgeschrieben, um die Erfüllung der FCC-Vorschriften sicherzustellen.

7.2 Schirmungskonzept

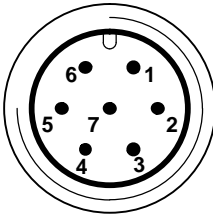
Der Kabelschirm ist nach dem Greenline-Konzept angeschlossen. Dadurch wird das Messsystem (ohne Rotor) von einem Faradayschen Käfig umschlossen. Dabei ist wichtig, dass der Schirm an beiden Kabelenden flächig auf die Gehäusemasse aufgelegt wird. Hier wirkende elektromagnetische Störungen beeinflussen das Messsignal nicht. Die Übertragerstrecke und der Rotor sind durch spezielle elektronische Kodierungsverfahren gegen elektromagnetische Beeinflussungen geschützt.

Bei Störungen durch Potentialunterschiede (Ausgleichsströme) sind am Messverstärker die Verbindungen zwischen Betriebsspannungsnul und Gehäusemasse zu trennen und eine Potentialausgleichsleitung zwischen Statorgehäuse und Messverstärkergehäuse zu legen (Kupferleitung, 10 mm² Leitungsquerschnitt).

Sollten Potentialunterschiede zwischen Rotor und Stator der Maschine z. B. durch unkontrolliertes Ableiten Störungen verursachen, hilft meist das eindeutige Erden des Rotors z. B. mittels Schleifer. Der Stator ist ebenfalls eindeutig zu erden.

7.3 Option 2, Code KF1

Am Stator-Gehäuse befindet sich ein 7-poliger Gerätestecker (Binder 723), an dem Sie das Anschlusskabel für die Spannungsversorgung und das Drehmomentsignal anschließen.

 <p>Binder 723 Draufsicht</p>	Stecker Binder Pin	Belegung	Aderfarbe	Stecker MS3106 Pin
	1	Betriebsspannung null	ws	A
	2	Nicht belegt	sw	B
	3	Versorgungsspannung Vorverstärker (+15 V)	bl	C
	4	Messsignal Drehmoment (12 V _{SS} ; 5...15 kHz)	rt	D
	5	Nicht belegt		
	6	Speisespannung Rotor (54 V/80 V _{SS} ; ca.15 kHz)	gn	F
	7	Speisespannung Rotor (0 V)	gr	G
	Schirm an Gehäusemasse			

7.3.1 Anpassung an die Kabellänge

Bedingt durch die Übertragungsmethode zwischen Rotor und Stator ist die Funktion des Drehmoment-Messflansches abhängig von:

- Einbausituation (z. B. Abdeckung, metallfreier Raum)
- Kabellänge
- Toleranzen der Speisespannungsversorgung

Zum Anpassen an unterschiedliche Verhältnisse befinden sich im Statorgehäuse drei Schalter, die nach Entfernen des Statordeckels zugänglich sind.

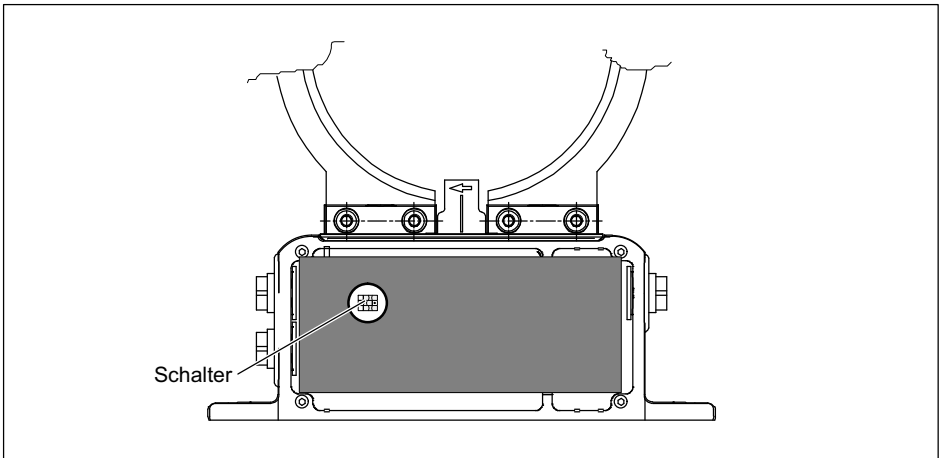





Abb. 7.3 Schalter im Statorgehäuse

Schalterstellung		Anwendungsbeispiele
1		a) Ältere Messverstärker b) Falls bei sehr kurzen Kabeln das Kalibriersignal unbeabsichtigt schon ausgelöst ist
2		Normalstellung (Werkseinstellung)
3		Bei Kabellängen größer ca. 20 m

Bitte achten Sie darauf, dass nach dem Umschalten auf Schalterstellung 3 das Kalibriersignal nicht ausgelöst ist.

Mögliche Störungen und ihre Beseitigung:

Störung: Kein Signal am Ausgang, Messverstärker zeigt Übersteuerung an.

Ursache: Zu wenig Energie, T10F schaltet ab.

Abhilfe: Schalterstellung 3.

Störung: Das Kalibriersignal wurde unbeabsichtigt ausgelöst.

Abhilfe: Schalterstellung 1.

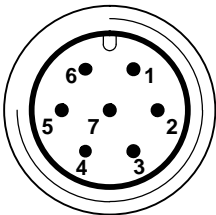




7.4 Option 2, Code SF1/SU2

Am Stator-Gehäuse befinden sich zwei 7-polige Gerätestecker (Binder 723) und bei der Option Drehzahlmodul zusätzlich ein 8-poliger Gerätestecker, die je nach gewählter Option belegt sind.

Die Versorgungsspannung und das Kalibriersignal der Stecker 1 und 3 sind galvanisch über automatisch rückstellende Sicherungen (Multifuses) verbunden.

Belegung Stecker 1

Spannungsversorgung und Frequenz-Ausgangssignal.

 <p>Binder 723 Draufsicht</p>	Stecker Binder Pin	Belegung	Aderfarbe	Sub-D-Stecker Pin
	1	Messsignal Drehmoment (Frequenzausgang; 5 V ¹ /0 V) 	ws	13
	2	Versorgungsspannung 0 V; 	sw	5
	3	Versorgungsspannung 18 V ... 30 V	bl	6
	4	Messsignal Drehmoment (Frequenzausgang; 5 V ¹ /12 V)	rt	12
	5	Messsignal 0 V;  symmetrisch	gr	8
	6	Kalibriersignal-Auslösung 5 V...30 V	gn	14
	7	Kalibriersignal 0 V; 	gr	8
		Schirm an Gehäusemasse		

1) Werkseinstellung; komplementäre Signale RS-422

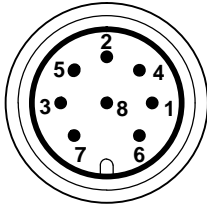



Wichtig

Die Drehmoment-Messflansche der Option 3, Code SF1/SU2 sind nur für den Betrieb mit DC-Versorgungsspannung vorgesehen. Sie dürfen nicht an ältere HBM-Messverstärker mit Rechteck-Speisung angeschlossen werden. Hier könnte es zur Zerstörung von Widerständen der Anschlussplatte bzw. anderen Fehlern in den Messverstärkern kommen (der Drehmoment-Messflansch dagegen ist abgesichert und nach Wiederherstellen der richtigen Anschlüsse wieder betriebsbereit).

Belegung Stecker 2

Drehzahl-Messsystem

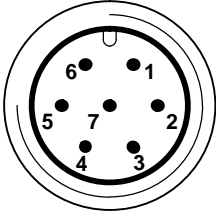


 <p>Binder 723</p> <p>Draufsicht</p>	Stecker Binder Pin	Belegung	Aderfarbe	Sub-D-Stecker Pin
	1	Messsignal Drehzahl (Impulsreihe, 5 V ¹ ; 0°)	rt	12
	2	Nicht belegt	-	-
	3	Messsignal Drehzahl (Impulsreihe, 5 V ¹ ; um 90° phasenverschoben) ²	gr	15
	4	Nicht belegt	-	-
	5	Nicht belegt	-	-
	6	Messsignal Drehzahl (Impulsreihe, 5 V ¹ ; 0°)	ws	13
	7	Messsignal Drehzahl (Impulsreihe, 5 V ¹ ; um 90° phasenverschoben) ²	gn	14
	8	Betriebsspannungsnull 	sw	8
		Schirm an Gehäusemasse		

1) Komplementäre Signale RS-422

2) Beim Umschalten auf doppelte Frequenz statisches Drehrichtungssignal.

Belegung Stecker 3

Spannungsversorgung und Spannungs-Ausgangssignal


 <p>Binder 723</p> <p>Draufsicht</p>	Stecker Binder Pin	Belegung
		1
	2	Versorgungsspannung 0 V; 
	3	Versorgungsspannung 18 V ... 30 V DC
	4	Messsignal Drehmoment (Spannungsausgang, ± 10 V)
	5	Nicht belegt
	6	Kalibriersignal-Auslösung 5 V...30 V
	7	Kalibriersignal 0 V; 
		Schirm an Gehäusemasse

7.5 Versorgungsspannung

Der Aufnehmer ist mit einer Schutzkleinspannung (Versorgungsspannung 18...30V DC) zu betreiben, die üblicherweise einen oder mehrere Verbraucher innerhalb eines Prüfstandes versorgt.

Soll das Gerät an einem Gleichspannungsnetz¹⁾ betrieben werden, so sind zusätzliche Vorkehrungen für die Ableitung von Überspannungen zu treffen.

Die Hinweise dieses Kapitels beziehen sich auf den autarken Betrieb der T10F ohne HBM-Systemlösungen.

Die Versorgungsspannung ist von den Signalausgängen und den Kalibriersignal-Eingängen galvanisch getrennt. Schließen Sie eine Schutzkleinspannung von 18 V ... 30 V an Pin 3 (+) und Pin 2 () der Stecker 1 oder 3 an. Wir empfehlen das HBM-Kabel KAB 8/00-2/2/2 und entsprechende Binder-Buchsen zu verwenden, das bei Nennspannung (24 V) bis zu 50 m und

¹⁾ Verteilsystem für elektrische Energie mit einer größeren räumlichen Ausdehnung (z. B. über mehrere Prüfstände) das eventuell auch Verbraucher mit großen Nennströmen versorgt.

im Nennspannungsbereich 20 m lang sein darf (siehe Kapitel 13 "Bestellnummern, Zubehör", Seite 63).

Wird die zulässige Kabellänge überschritten, können Sie die Versorgungsspannung über zwei Anschlusskabel (Stecker 1 und 3) parallel zuführen. Damit erreichen Sie eine Verdoppelung der zulässigen Länge. Alternativ ist ein Netzteil vor Ort zu installieren.

Wenn Sie die Versorgungsspannung über ein nicht abgeschirmtes Kabel zuführen, müssen die Kabel verdreht sein (Funkschutz). Zusätzlich empfehlen wir, ein Ferritelement in der Nähe des Anschlusssteckers am Kabel anzubringen und den Stator zu erden.



Wichtig

Im Einschaltmoment kann ein Strom von bis zu 2 A fließen und damit Netzteile mit elektronischer Strombegrenzung ausschalten.

8 Kalibrieren

Die Drehmoment-Messflansche T10F liefern ein elektrisches Kalibriersignal, das bei Messketten mit HBM-Komponenten verstärkerseitig abgerufen werden kann. Der Messflansch erzeugt ein Kalibriersignal von ca. 50 % des Nenn Drehmomentes. Der genaue Wert ist auf dem Typenschild vermerkt. Stellt man nun das Verstärkerausgangssignal auf das Kalibriersignal des angeschlossenen Messflansches ein, ist der Messverstärker an den Messflansch angepasst.

Um stabile Bedingungen zu erreichen, sollte das Kalibriersignal erst nach einer Aufwärmphase des Aufnehmers von 15 Minuten aktiviert werden.

Um die Messwerte des Prüfprotokolls zu reproduzieren, sind die Randbedingungen der Vergleichbarkeit (z. B. Einbausituation) herzustellen.



Wichtig

Beim Messen des Kalibriersignales sollte der Messflansch unbelastet sein, da das Kalibriersignal additiv aufgeschaltet wird.




Wichtig

Damit die Messgenauigkeit eingehalten wird, sollte das Kalibriersignal maximal 5 Minuten anliegen. Danach ist eine ebensolange Abkühlphase erforderlich, bevor das Kalibriersignal erneut ausgelöst wird.

8.1 Kalibrieren Option2, Code KF1

Durch Erhöhen der Speisespannung von $54 V_{SS}$ auf $80 V_{SS}$ (Pin 6 und 7, Stecker 1) wird das Kalibriersignal ausgelöst.

8.2 Kalibrieren Option2, Code SF1/SU2

Durch Anlegen einer Schutzkleinspannung von 5 V an Pin 6 (+) und 7 () am Stecker 1 oder 3 wird das Kalibriersignal ausgelöst.

Die Nennspannung für das Auslösen des Kalibriersignals beträgt 5 V (Auslösen bei $U > 2,7$ V), sie ist galvanisch von der Versorgungs- und der Messspannung getrennt. Die maximal zulässige Spannung beträgt 30 V. Bei Spannungen kleiner 0,7 V ist der Messflansch im Messbetrieb. Bei Nennspannung beträgt die Stromaufnahme ca. 2 mA, bei Maximalspannung ca. 22 mA.

**Wichtig**

Bei HBM-Systemlösungen wird das Kalibriersignal vom Messverstärker ausgelöst.

9 Einstellungen



Wichtig

Auf der Rückseite des Statordeckels finden Sie eine Tabelle mit allen relevanten Schalterstellungen. Änderungen der Werkseinstellungen sollten Sie hier mit einem wasserfesten Filzstift markieren bzw. eintragen.

Einstellungen / Settings OPTION 5							
Impulse/Umdrehungen Pulses/rotation	360	180	90	60	30	15	
M_{nom} 100 N·m bis 3 kN·m							
M_{nom} 5 kN·m bis 10 kN·m							
+ 0 - Hysteresis Hysteresis	ein / on <input checked="" type="checkbox"/>			aus / off <input type="checkbox"/>			
Frequenz Ausgangsspannung Frequency output voltage	CH1			CH2			2 x f <input type="checkbox"/>

WERKSEINSTELLUNG
Factory settings

Eigene Einstellungen
Customized settings

ON DIP

1	2	3	4	5	6

Abb. 9.1 Klebeschild mit Schalterstellungen; optisches Drehzahl-Messsystem

9.1 Drehmoment-Ausgangssignal, Code KF1

Werkseitig ist die Frequenz-Ausgangsspannung auf 12 V (asymmetrisch) eingestellt. Das Frequenzsignal liegt auf Pin 4 gegenüber Pin 1. Ein Umschalten ist nicht möglich.

9.2 Drehmoment-Ausgangssignal, Code SF1/SU2

Werkseitig ist die Frequenz-Ausgangsspannung auf 5 V (symmetrisch, komplementäre Signale RS-422) eingestellt. Das Frequenzsignal liegt auf Pin 4 gegenüber Pin 1. Sie können die Ausgangsspannung auf 12 V (asymmetrisch) umstellen. Dazu müssen Sie die Schalter S1 und S2 in Position 1 schalten (dabei Pin 1 →).

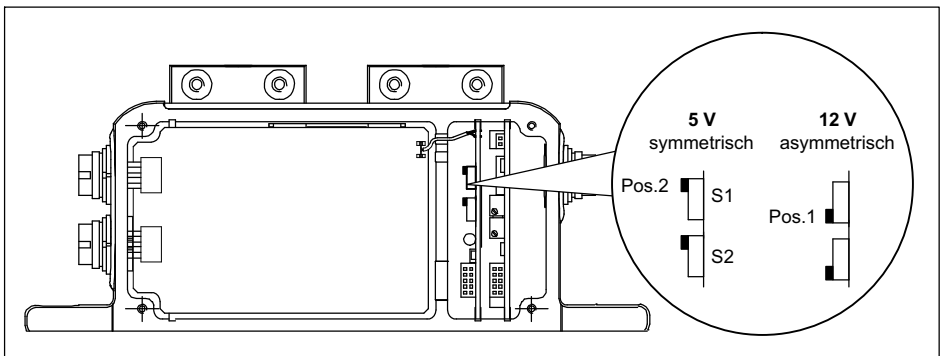


Abb. 9.2 Schalter zum Umstellen der Frequenz-Ausgangsspannung

9.3 Nullpunkt einstellen

Beim Drehmoment-Messflansch mit der Option Spannungsausgang (SU2) sind nach Entfernen des Statordeckels zwei Potentiometer zugänglich. Mit dem Nullpunkt-Potentiometer können Sie durch den Einbau bedingte Nullpunkt-Abweichungen korrigieren. Der Abgleichbereich beträgt minimal ± 400 mV bei Nennverstärkung. Das Endpunkt-Potentiometer dient dem werksinternen Abgleich und ist gegen unbeabsichtigtes Verdrehen mit einer Lackhaube gesichert.

**Wichtig**

Beim Verdrehen des Endpunkt-Potentiometers wird die werksinterne Kalibrierung des Spannungsausgangs verändert.

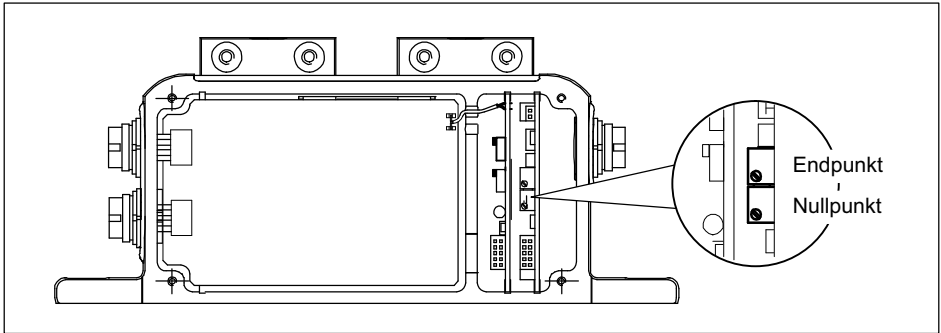


Abb. 9.3 Nullpunkt des Spannungsausgangs einstellen

9.4 Funktionsprüfung

9.4.1 Energieübertragung

Besteht der Verdacht, dass das Übertragungssystem nicht richtig arbeitet, kann nach Entfernen des Statordeckels die Funktion überprüft werden. Wenn die LED leuchtet, sind Rotor und Stator richtig ausgerichtet und es liegt keine Störung der Messsignalübertragung vor. Beim Auslösen des Kalibriersignals leuchtet die LED heller.

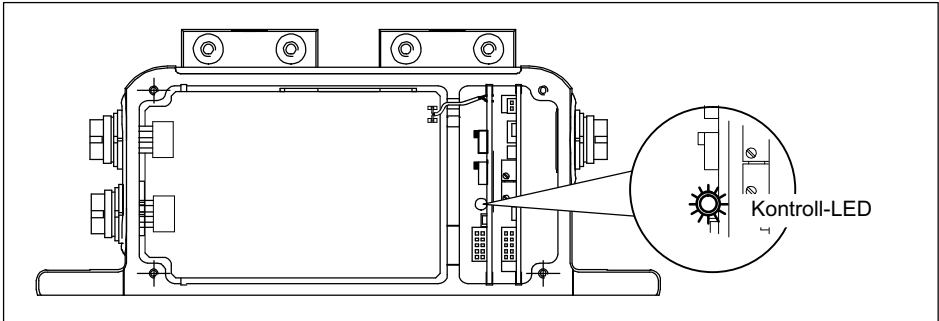


Abb. 9.4 Funktionsprüfung der Energieübertragung

9.4.2 Ausrichtung des Drehzahlmoduls

Bei Bedarf können Sie die korrekte Funktion des Drehzahl-Messsystems prüfen.

1. Entfernen Sie den Gehäusedeckel des Stators.
2. Drehen Sie den Rotor mit mindestens 2 min^{-1} .

Wenn während der Drehung beide Kontroll-LEDs leuchten, ist das Drehzahl-Messsystem korrekt ausgerichtet und voll funktionsfähig.

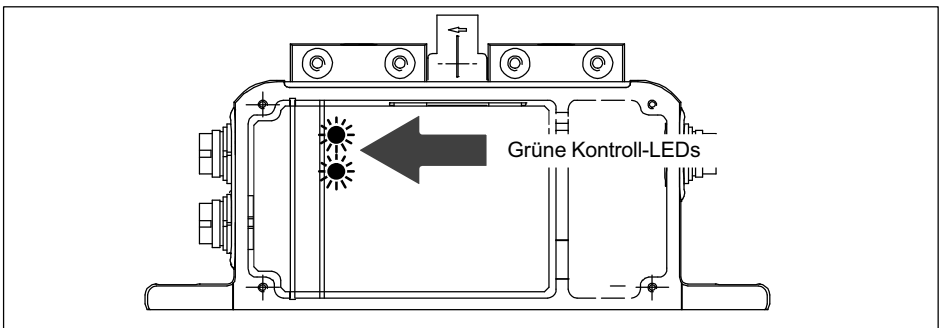


Abb. 9.5 Kontroll-LEDs des Drehzahl-Messsystems

**Wichtig**

Achten Sie beim Schließen des Stator-Gehäusedeckels darauf, dass die internen Verbindungskabel in den vorgesehenen Stegnuten liegen und nicht eingeklemmt werden.

9.5 Impulsanzahl einstellen

Die Anzahl der Impulse pro Umdrehung des Rotors ist bei der Option Drehzahlmodul über die DIP-Schalter S1...S4 einstellbar.

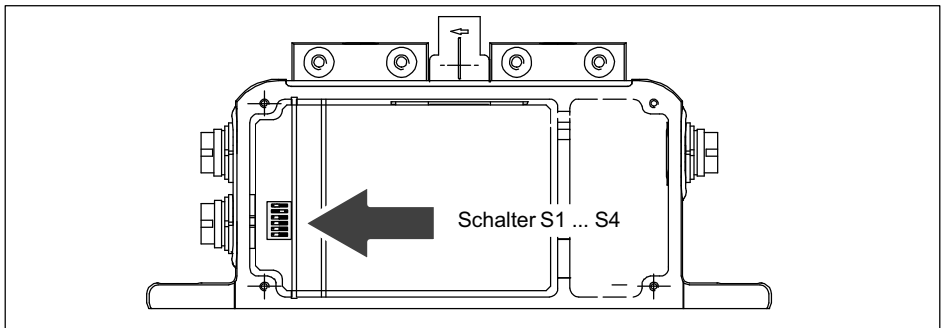


Abb. 9.6 Schalter zum Einstellen der Impulsanzahl

Impulsanzahl einstellen

1. Entfernen Sie den Statordeckel.
2. Stellen Sie mit den Schaltern S1 ... S4 nach Tab. 7.1 die gewünschte Impulsanzahl ein.

Impulse/ Umdrehung1)	360	180	90	60	30	15	720
Nenndrehmoment 50 N-m...1 kN-m S4 S1							
Nenndrehmoment 2 N-m...10 kN-m S4 S1							

1) Werkseinstellung bei Option 4

Abb. 9.7 Schalterstellung für Impulsanzahl

(■ \triangle Schalterhebel)

9.6 Schwingungsunterdrückung (Hysterese)

Niedrige Drehzahlen und größere Relativschwingungen zwischen Rotor und Stator können störende Drehrichtungsumkehr-Signale verursachen. Werkseitig ist eine elektronische Unterdrückung (Hysterese) zugeschaltet, die diese Störungen beseitigt. Damit werden Störungen durch radiale Schwingwege des Stators sowie Drehschwingungen des Rotors unterdrückt.

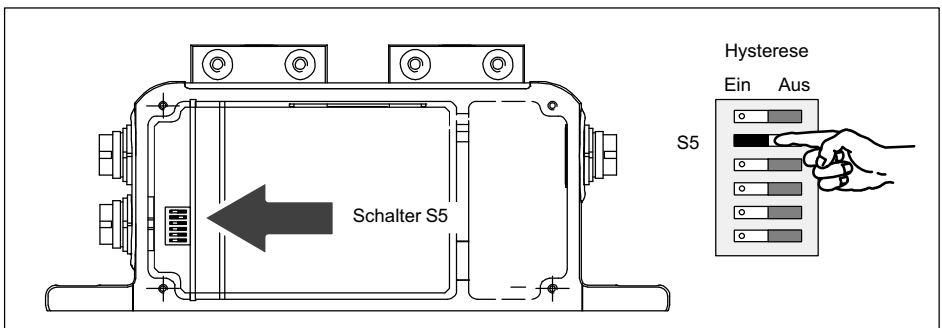


Abb. 9.8 Schalter zum Ausschalten der Hysterese

9.7 Form des Drehzahl-Ausgangssignals

In der Werkseinstellung stehen am Drehzahlausgang (Stecker 2) zwei um 90° phasenversetzte Drehzahlssignale (5 V symmetrisch, komplementäre Signale RS-422) an. Die jeweils eingestellte Impulsanzahl können Sie verdoppeln, indem Sie Schalter S6 in Stellung "Ein" bringen. Pin 3 gibt dann die Drehrichtung als statisches Drehrichtungs-Signal aus (Pin 3 = +5 V, Pin 7 = 0 V gegenüber Pin 8), wenn die Welle in Pfeilrichtung dreht). Bei Drehzahl 0 min^{-1} hat das Drehrichtungssignal den zuletzt gemessenen Wert.

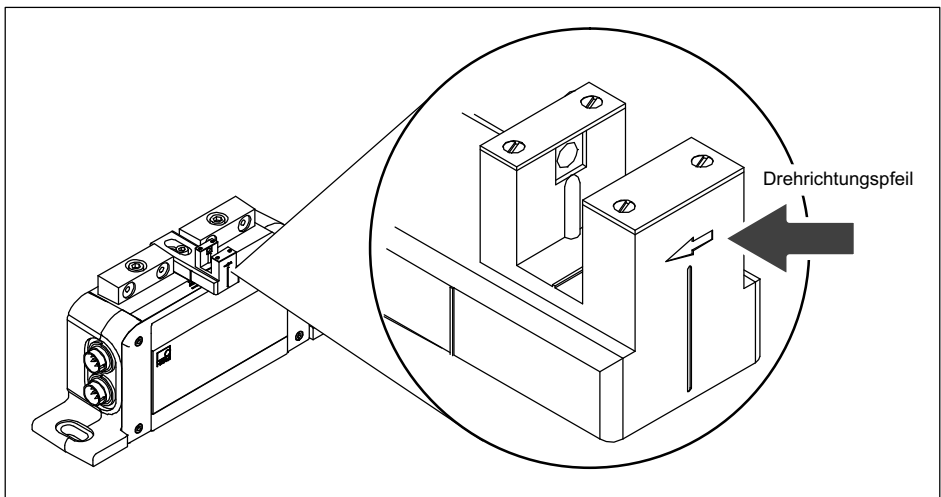


Abb. 9.9 Drehrichtungspfeil am Sensorkopf

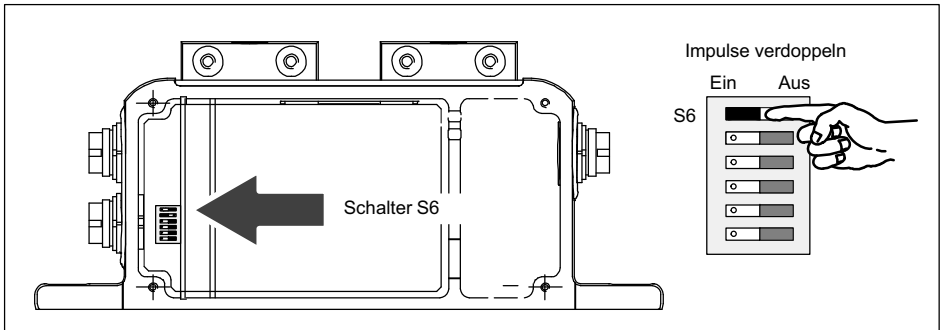


Abb. 9.10 Schalter zur Impulsverdoppelung

9.8 Art des Drehzahl-Ausgangssignals

Sie können mit dem Schalter S7 das symmetrische Ausgangssignal 5 V (Werkseinstellung) auf ein asymmetrisches Signal 0 V ... 5 V umschalten.

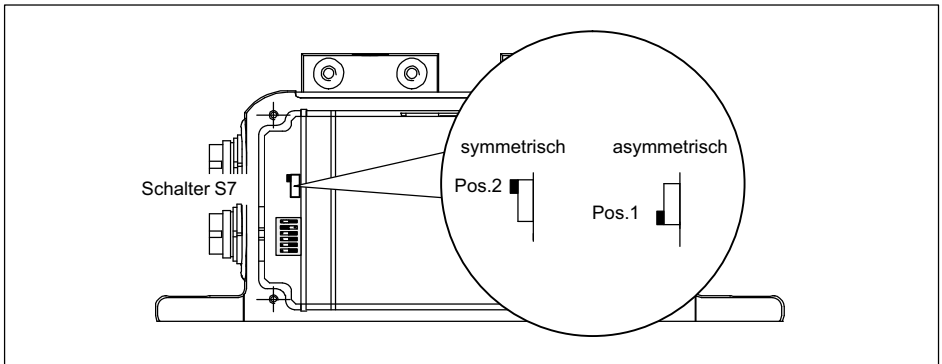


Abb. 9.11 Schalter S7; symmetrisches/asymmetrisches Ausgangssignal

10 Belastbarkeit

Das Nenndrehmoment darf statisch bis zum Grenzdrehmoment überschritten werden. Wird das Nenndrehmoment überschritten, sind weitere irreguläre Belastungen nicht zulässig. Hierzu zählen Längskräfte, Querkräfte und Biegemomente. Die Grenzwerte finden Sie im *Kapitel 14 „Technische Daten“ auf Seite 65*.

10.1 Messen dynamischer Drehmomente

Die Drehmoment-Messflansche eignen sich zum Messen statischer und dynamischer Drehmomente. Beim Messen dynamischer Drehmomente ist zu beachten:

- Die für statische Messungen durchgeführte Kalibrierung der T10F gilt auch für dynamische Drehmomentmessungen.
- Die Eigenfrequenz f_0 der mechanischen Messanordnung hängt von den Trägheitsmomenten J_1 und J_2 der angeschlossenen Drehmassen sowie der Drehsteifigkeit der T10F ab.

Die Eigenfrequenz f_0 der mechanischen Messanordnung lässt sich aus folgender Gleichung überschlägig bestimmen:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{c_T \cdot \left(\frac{1}{J_1} + \frac{1}{J_2} \right)}$$

f_0	=	Eigenfrequenz in Hz
J_1, J_2	=	Massenträgheitsmoment in $\text{kg}\cdot\text{m}^2$
c_T	=	Drehsteifigkeit in $\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$

- Die mechanische Schwingbreite (Spitze/Spitze) darf max. 160 % (bei Nenndrehmoment $50 \text{ N}\cdot\text{m}=320 \%$, $10 \text{ kN}\cdot\text{m}=120\%$) des für die T10F kennzeichnenden Nenndrehmomentes sein, auch bei Wechsellast. Dabei muss die Schwingbreite innerhalb des durch $-M_{\text{nom}}$ und $+M_{\text{nom}}$ (bei $50 \text{ N}\cdot\text{m}$: $-2 \cdot M_{\text{nom}}$... $+2 \cdot M_{\text{nom}}$) festgelegten Belastungsbereiches liegen. Das gilt auch für das Durchfahren von Resonanzstellen.

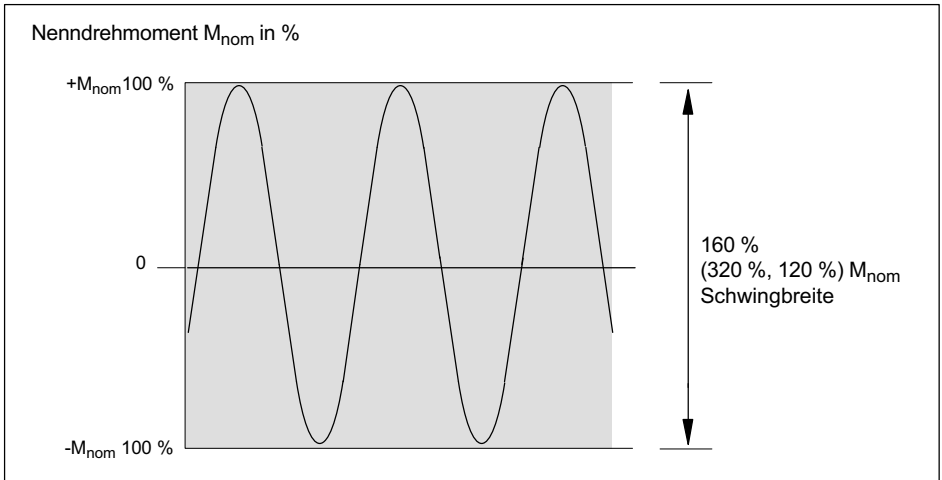


Abb. 10.1 Zulässige dynamische Belastung

11 Wartung

Die Drehmoment-Messflansche sind wartungsfrei.

11.1 Wartung Drehzahlmodul

Im Laufe des Betriebes kann sich je nach Umgebungsbedingungen die Schlitzscheibe des Rotors und die zugehörige Sensoroptik des Stators mit Staub zusetzen. Dies macht sich durch einen Polaritätswechsel der Anzeige bemerkbar. Sollte dies eintreten, müssen Sensor und Schlitzscheibe gereinigt werden.

1. Reinigen Sie die Schlitzscheibe mit Pressluft (bis 6 bar).
2. Reinigen Sie die Optik des Sensors vorsichtig mit einem trockenen oder mit Spiritus getränkten Wattestäbchen. *Verwenden Sie keine anderen Lösungsmittel!*

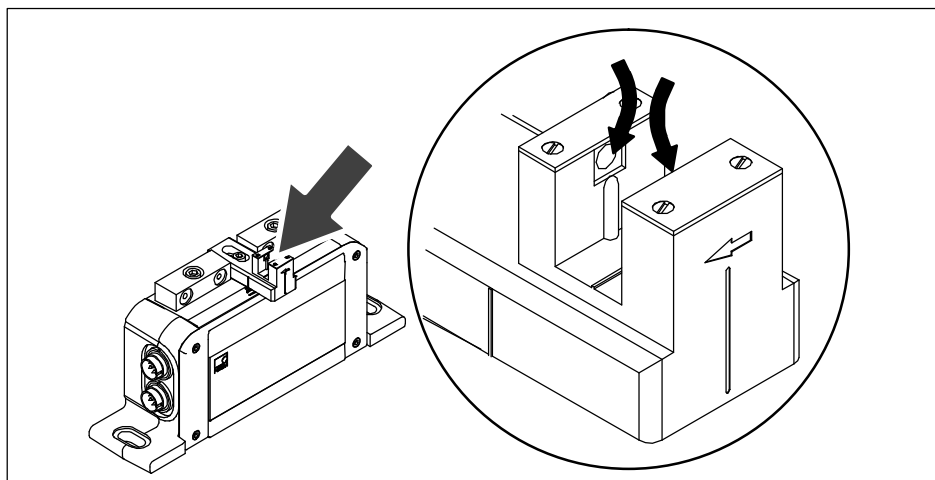
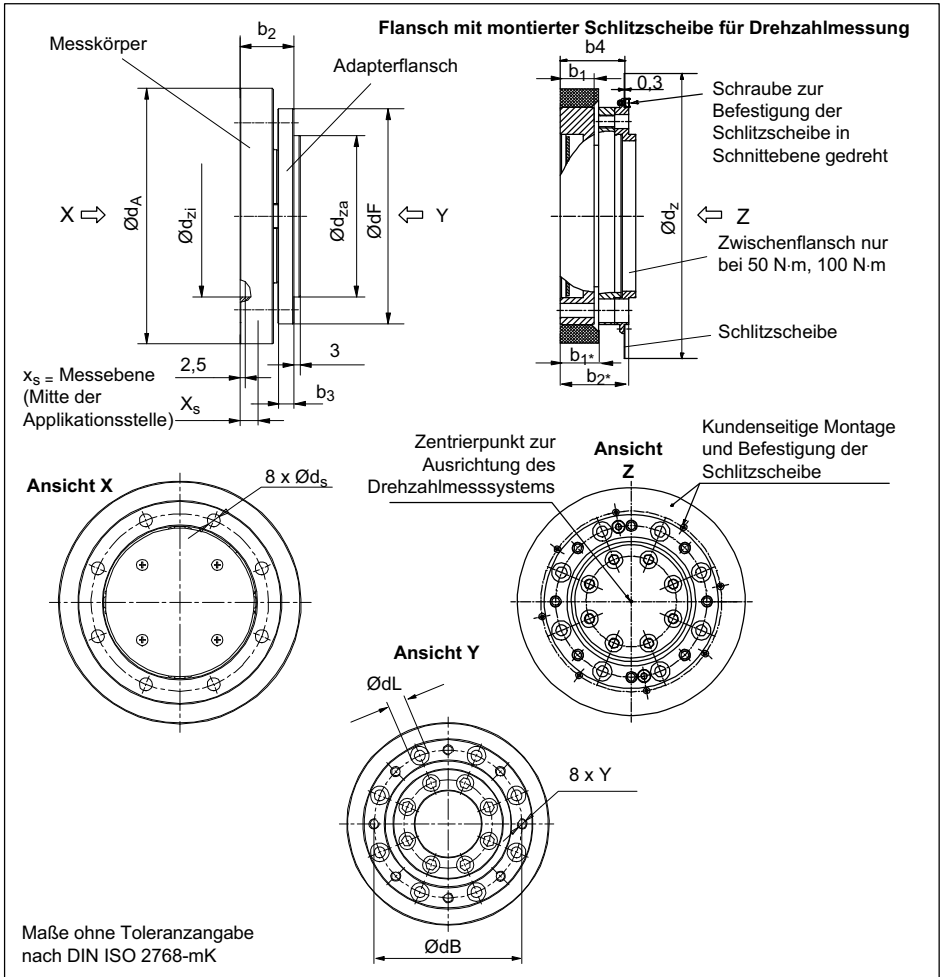


Abb. 11.1 Reinigungsstellen am Drehzahlsensor

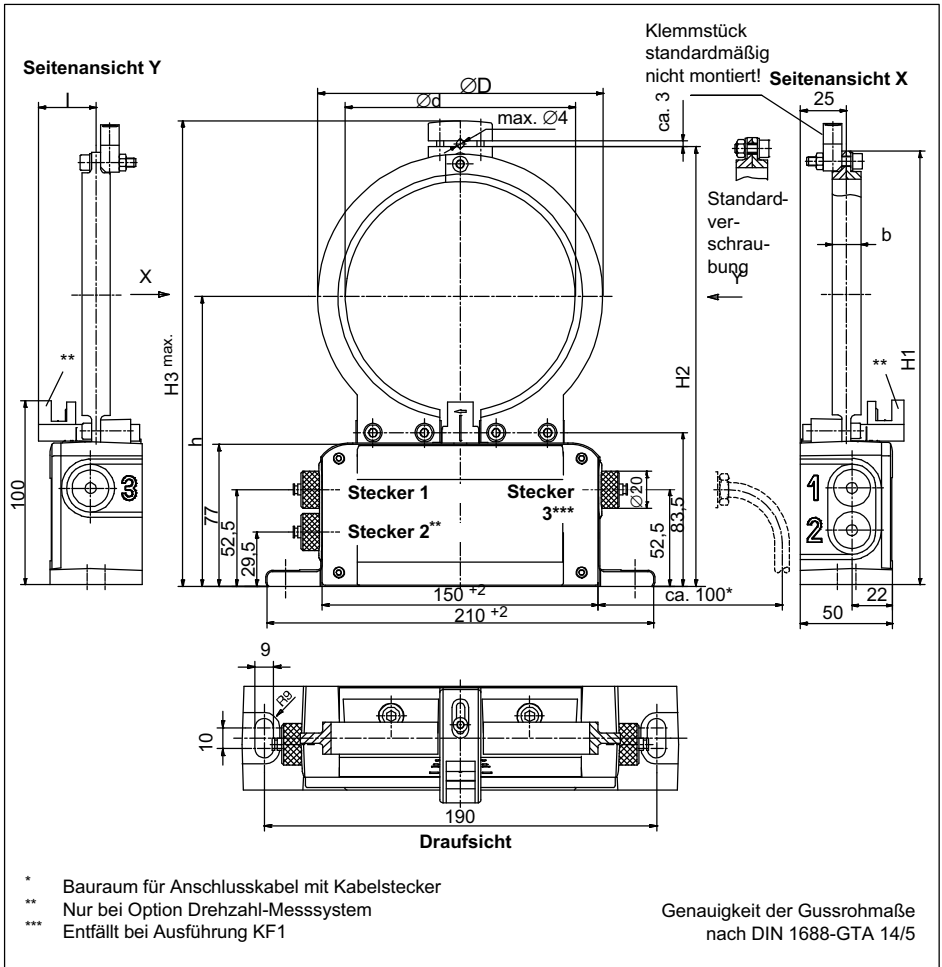
12 Abmessungen

12.1 Abmessungen Rotor



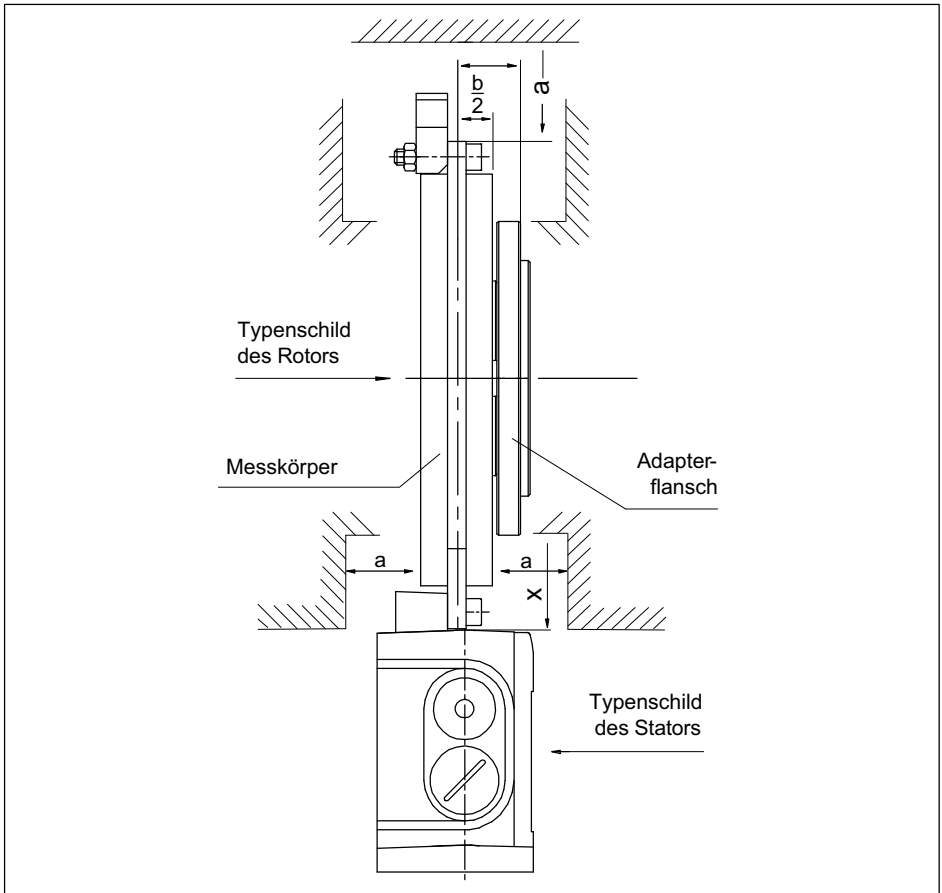
Messbereich	Abmessungen in mm															
	b ₁	b _{1*}	b ₂	b _{2*}	b ₃	b ₄	∅ _{d_A}	∅ _{d_B}	∅ _{d_F}	∅ _{d_L}	∅ _{d_Z}	∅ _{d_{za}_{g5}}	∅ _{d_{zi}_{H6}}	∅ _{d_s}	Y	X _s
50 N·m	15,5	17,5	25	31,5	7,5	29,5	117	87	100	11	131	75	75	6,4	M6	13
100 N·m	15,5	17,5	25	31,5	7,5	29,5	117	87	100	11	131	75	75	6,4	M6	13
200 N·m	17,5	17,5	30,5	30,5	11	29,5	137	105	121	14	151	90	90	8,4	M8	14
500 N·m	20,5	20,5	40,5	40,5	18	33	173	133	156	20	187	110	110	13	M12	15,5
1 kN·m	20,5	20,5	40,5	40,5	18	33	173	133	156	20	187	110	110	13	M12	15,5
2 kN·m	22,5	22,5	42,5	42,5	18	35	207	165	191	24	221	140	140	15	M14	16,5
3 kN·m	27,0	22,5	55	55	26	35	207	165	191	24	221	140	140	15	M14	18,8
5 kN·m	28,5	28,5	64	64	33,5	41	254	206	238	30	269	174	174	19	M18	19,5
10 kN·m	33,5	28,5	69	69	33,5	41	254	206	238	30	269	174	174	19	M18	22,5

12.2 Abmessungen Stator



Messbereich	Abmessungen in mm							
	b	Ød	ØD	H1	H2	H3	h	l
50 N·m	15,5	125	155	235	239	253	157,5	31,5
100 N·m	15,5	125	155	235	239	253	157,5	31,5
200 N·m	17,5	145	175	255	259	273	167,5	31,5
500 N·m	20,5	181	211	291	295	309	185,5	33,5
1 kN·m	20,5	181	211	291	295	309	185,5	33,5
2 kN·m	22,5	215	245	325	329	343	202,5	34,5
3 kN·m	22,5	215	245	325	329	343	202,5	34,5
5 kN·m	28,5	262	292	373	377	391	226,5	37,5
10 kN·m	28,5	262	292	373	377	391	226,5	37,5

12.3 Montagemaße



Montagemaße			
Messbereich	Maß „m“ (mm)	Metallfreier Raum ¹⁾ (mm)	
		a	x
50 N·m	16,25	20	29,5
100 N·m			
200 N·m	21,75	20	29
500 N·m	30,25	20	29,5
1 kN·m	30,25	20	29,5
2 kN·m	31,25	25	29
3 kN·m	43,75	25	29
5 kN·m	49,75	35	29,5
10 kN·m	54,75	35	29,5

1) Abstützung mit Metallstab in den empfohlenen Abmessungen ist zulässig

13 Bestellnummern, Zubehör

Code	Option 1: Messbereich
050Q	50 N·m
100Q	100 N·m
200Q	200 N·m
500Q	500 N·m
001R	1 kN·m
002R	2 kN·m
003R	3 kN·m
005R	5 kN·m
010R	10 kN·m

Code	Option 4: Drehzahl-Messsystem ²⁾
0	Ohne Drehzahlmesssystem
1	360 Impulse /Umdrehung
2	180 Impulse /Umdrehung
3	90 Impulse /Umdrehung
4	60 Impulse /Umdrehung
5	30 Impulse /Umdrehung
6	15 Impulse /Umdrehung
7	720 Impulse/Umdrehung ³⁾

Code	Option 2: Elektrische Konfiguration
KF1	Ausgangssignal 10 kHz \pm 5 kHz, Speisespannung 14 kHz / 54 V; Rechteck
SF1	Ausgangssignal 10 kHz \pm 5 kHz, Versorgungsspannung 18 ... 30 V DC
SU2	Ausgangssignal 10 kHz \pm 5 kHz und \pm 10 V, Versorgungsspannung 18 - 30 V DC

Code	Option 3: Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese
S	$< \pm 0,1$
G	$< \pm 0,05^1$

Code	Option 5: Anschlusskabel
V0	Ohne Anschlusskabel
V1	Anschlusskabel Drehmoment für KF1, 423-freie Enden, 6 m
V2 ^{*)}	Anschlusskabel Drehmoment für KF1, 423-freie Enden, max. 80 m
V3	Anschlusskabel Drehmoment für KF1, 423-MS3106PEMV, 6 m
V4 ^{*)}	Anschlusskabel Drehmoment für KF1, 423-MS3106PEMV, max. 80 m
V5	Anschlusskabel Drehmoment für SF1/SU2, 423-D-Sub 15P, 6 m
V6 ^{*)}	Anschlusskabel Drehmoment für SF1/SU2, 423-D-Sub 15P, max. 50m
W1	Je ein Kabel Drehmoment und Drehzahl, 423-D-Sub 15P, 6 m
W2 ^{*)}	Je ein Kabel Drehmoment und Drehzahl, 423-D-Sub 15P, max. 50m

Code	Option 6: Montierte Kupplungen Typ HK ⁴⁾
N	Ohne Kupplung
Y	Mit Kupplung

Bestellnummer:

 K-T10F - [] [] [] [] - [] [] [] [] - [] [] [] [] - [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] m⁵⁾

Bestellbeispiel:

 K-T10F - [5] [0] [0] [Q] - [S] [F] [1] - [S] - [0] - [V] [5] - [Y] [] [] [] [] [] [] [] [] m⁵⁾

- 1) Bei Spannungsausgang $< \pm 0,07$
- 2) Nur bei Option 2, Code SF1, SU2
- 3) Nur bei Option 1, Code 002R, 003R, 005R, 010R

- 4) Spezifikationen siehe Datenblatt B0120-x.x
- 5) Bei Auswahl V2, V4, V6 und W2, bitte gewünschte Kabellänge angeben.

Zubehör, zusätzlich zu beziehen

	Bestellnummer
Kabeldose 423G-7S, 7-polig, gerade Kabeleinführung, für Drehmomentausgang (Stecker 1, 3)	3-3101.0247
Kabeldose 423W-7S, 7-polig, 90°-Kabeleinführung, für Drehmomentausgang (Stecker 1, 3)	3-3312.0281
Kabeldose 423G-8S, 8-polig, gerade Kabeleinführung, für Drehzahlausgang (Stecker 2),	3-3312.0120
Kabeldose 423W-8S, 8-polig, 90°-Kabeleinführung, für Drehzahlausgang (Stecker 2)	3-3312.0282
Meterware Kab8/00-2/2/2	4-3301.0071

14 Technische Daten

Typ	T10F										
Genauigkeitsklasse	0,1										
Drehmoment-Messsystem											
Nenn Drehmoment M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k	
Nennkennwert (Nennsignalspanne zwischen Drehmoment = Null und Nenn Drehmoment)											
Frequenz Ausgang	kHz						5				
Spannung Ausgang	V						10				
Kennwerttoleranz (Abweichung der tatsächlichen Ausgangsgröße bei M_{nom} von der Nennsignalspanne)											
Frequenz Ausgang	%						± 0,1				
Spannung Ausgang	%						± 0,2				
Ausgangssignal bei Drehmoment = Null											
Frequenz Ausgang	kHz						10				
Spannung Ausgang	V						0				
Nennausgangssignal											
Frequenz Ausgang											
bei positivem Nenn Drehmoment	kHz	15 (5 V symmetrisch ¹)/12 V asymmetrisch ²)									
bei negativem Nenn Drehmoment	kHz	5 (5 V symmetrisch ¹)/12 V asymmetrisch ²)									
Spannung Ausgang											
bei positivem Nenn Drehmoment	V						+10				
bei negativem Nenn Drehmoment	V						-10				
Lastwiderstand											
Frequenz Ausgang	kΩ						≥ 2				
Spannung Ausgang	kΩ						≥ 5				
Langzeitdrift über 48 h											
Spannung Ausgang	mV						≤ ± 3				

Neundrehmoment M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Messfrequenzbereich										
Spannungsausgang	Hz	0 ... 1000 (-3 dB)								
Gruppenlaufzeit										
Frequenzausgang	ms	0,15								
Spannungsausgang	ms	0,9								
Restwelligkeit										
Spannungsausgang	%	0,4 (Spitze/Spitze)								
Temperatureinfluss pro 10 K im Nenntemperaturbereich										
auf das Ausgangssignal, bez. auf den Istwert der Signalspanne										
Frequenzausgang	%	< ±0,1								
Spannungsausgang	%	< ±0,2								
auf das Nullsignal, bezogen auf den Nennkennwert										
Frequenzausgang	%	<±0,1								< ±0,05
Spannungsausgang	%	<±0,2								< ±0,15
Energieversorgung (Ausführung KF1)										
Speisespannung (Rechteck)	V	54 ± 5% (Spitze/Spitze)								
Auslösen des Kalibriersignals	V	80 ± 5 %								
Frequenz	kHz	ca. 14								
Maximale Stromaufnahme	A	1 (Spitze/Spitze)								
Vorverstärkerspeisepannung	V	0/0/+15								
Vorverstärker, max. Stromaufnahme	mA	0/0/+25								
Energieversorgung (Ausführung SF1/SU2)										
Nennversorgungsspannung (Schutzkleinspannung)	V (DC)	18 ... 30; asymmetrisch								
Stromaufnahme im Messbetrieb	A	< 0,9								
Stromaufnahme im Anlaufbetrieb	A	< 2								

Nenn Drehmoment M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k	
Nennaufnahmeleistung	W	< 12									
Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese, bezogen auf den Nennkennwert											
Frequenz Ausgang	%	< ± 0,1 (< ± 0,05 optional)									
Spannung Ausgang	%	< ± 0,1 (< ± 0,07 optional)									
Rel. Standardabweichung der Wiederholbarkeit nach DIN 1319, bezogen auf die Ausgangssignaländerung	%	< ± 0,03									
Kalibriersignal		ca. 50% von M_{nom} ; genauer Wert ist auf dem Typenschild angegeben									
Toleranz des Kalibriersignals	%	< ± 0,05									
Drehzahl-Messsystem											
Messsystem		Optisch, mittels Infrarotlicht und metallischer Schlitzscheibe									
Mechanische Inkremente	Anz.	360					720				
Positionstoleranz der Inkremente	mm	± 0,05									
Toleranz der Schlitzbreite	mm	± 0,05									
Impulse pro Umdrehung einstellbar	Anz.	360; 180; 90; 60; 30; 15					720; 360; 180; 90; 60; 30; 15				
Ausgangssignal	V	5 symmetrisch (komplementäre Signale RS-422) 2 Rechtecksignale um ca. 90° phasenverschoben									
Lastwiderstand	kΩ	≥ 2									
Minstdrehzahl für ausreichende Impulsstabilität	min ⁻¹	2									
Gruppenlaufzeit	μs	< 5 typ. 2,2									
Max. zulässige Axialverschiebung des Rotors zum Stator	mm	± 2									
Max. zulässige Radialverschiebung des Rotors zum Stator	mm	± 1									

Neendrehmoment M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Hysterese der Drehrichtungsumkehr³⁾ bei Relativschwingungen zwischen Rotor und Stator										
Drehschwingungen des Rotors	Grad	< ca. 2								
Radialschwingwege des Stators	mm	< ca. 2								
Zulässiger Verschmutzungsgrad , im optischen Weg der Sensorgabel (Linsen, Schlitzscheibe)	%	< 50								
Schutz gegen Streulicht		Durch Gabel und Infrarotfilter								
Allgemeine Angaben										
EMV										
Emission (nach FCC 47 Part 15, Subpart C)										
Störfestigkeit (DIN EN50082-2)										
Elektromagnetisches Feld										
Gehäuse	V/m	10								
Leitungen	V_{SS}	10								
Magnetisches Feld	A/m	100								
Burst	kV	2/1								
ESD	kV	4/8								
Störaussendung (EN55011; EN55022; EN55014)										
Funkstörspannung		Klasse A								
Funkstörleistung		Klasse B								
Funkstörfeldstärke		Klasse B								
Schutzart nach DIN EN 60529		IP 54								
Gewicht, ca.										
Rotor	kg	0,9	0,9	1,8	3,5	3,5	5,8	7,8	14,0	15,2
Rotor mit Drehzahlmesssystem	kg	1,1	1,1	1,8	3,5	3,5	5,9	7,9	14,1	15,3

Nenn Drehmoment M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Stator	kg	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4
Referenztemperatur	°C	+23								
Nenntemperaturbereich	°C	+10...+60								
Gebrauchstemperaturbereich	°C	-10...+60								
Lagerungstemperaturbereich	°C	-20...+70								
Stoßbeständigkeit, Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68; Teil 2-227; IEC 68-2-27-682271987 Anzahl Dauer Beschleunigung (Halbsinus)	n ms m/s ²	1000 3 650								
Vibrationsbeständigkeit, Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68, Teil 2-6: IEC 68-2-6-1982 Frequenzbereich Dauer Beschleunigung (Amplitude)	Hz h m/s ²	5...65 1,5 50								
Nenn Drehzahl (x1000)	min ⁻¹	15	15	15	12	12	10	10	8	8
Belastungsgrenzer⁴⁾										
Grenzdrehmoment, bezogen auf M_{nom}	%	400	200							160
Bruchdrehmoment, bezogen auf M_{nom}	%	>800	>400							>300
Grenzlängskraft	kN	2	2	4	7	7	12	14	22	31
Grenzquerkraft	kN	1	1	3	6	8	15	18	30	40

Nennmoment M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Grenzbiegemoment	N·m	70	70	140	500	500	1000	1600	2500	4000
Schwingbreite nach DIN 50 100 (Spitze/Spitze)⁵⁾	kN·m	0,16	0,16	0,32	0,8	1,6	3,2	4,8	8,0	12,0

- 1) Komplementäre Signale RS-422; Werkseinstellung der Ausführung SF1/SU2
- 2) Werkseinstellung der Ausführung KF1 (keine Umschaltung möglich)
- 3) Ausschaltbar
- 4) Jede irreguläre Beanspruchung (Biegemoment, Quer- oder Längskraft, Überschreiten des Nennmomentes) ist bis zu der angegebenen statischen Belastungsgrenze nur dann zulässig, solange keine der jeweils anderen von ihnen auftreten kann. Andernfalls sind die Grenzwerte zu reduzieren. Wenn je 30 % des Grenzbiegemomentes und der Grenzquerkraft vorkommen, sind nur noch 40 % der Grenzlängskraft zulässig, wobei das Nennmoment nicht überschritten werden darf. Im Messergebnis können sich die zul. Biegemomente, Längs- und Querkräfte wie ca. 1 % des Nennmomentes auswirken.
- 5) Bei T10F/50 N·m ist ein Überschreiten des Nennmomentes um 100 % zulässig, bei T10F/100 N·m bis 10 kN·m darf das Nennmoment nicht überschritten werden.

Mechanische Werte 50 N·m ... 500 N·m					
Neendrehmoment M_{nom}	N·m	50	100	200	500
Drehsteifigkeit c_T	kN·m/ rad	160	160	430	1000
Verdrehwinkel M_{nom}	Grad	0,018	0,036	0,027	0,028
Maximale Auslenkung bei Grenzlängskraft	mm	< 0,03			
Zusätzlicher max. Rundlauffehler bei Grenzquerkraft	mm	< 0,01			< 0,02
Zusätzliche Planparallelitätsabweichung bei Grenzbiegemoment	mm	< 0,2			
Auswucht-Gütestufe nach DIN ISO 1940		G 6,3			
Zul. max. Schwingweg des Rotors (Spitze/ Spitze)⁶⁾ Wellenschwingungen im Bereich der Anschlussflansche in Anlehnung an ISO 7919-3					
Normalbetrieb (Dauerbetrieb)	µm	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}}$ (n in min^{-1})			
Start- und Stoppbetrieb/Resonanzbereiche (temporär)	µm	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}}$ (n in min^{-1})			
Massenträgheitsmoment des Rotors					
I_V (um Drehachse) $\times 10^{-3}$	kg·m ²	1,3	1,3	3,4	13,2
I_V mit Drehzahlssystem $\times 10^{-3}$	kg·m ²	1,7	1,7	3,5	13,2
Anteiliges Massenträgheitsmoment (Messkörperseite)	%	51	51	44	39
Anteiliges Massenträgheitsmoment mit Drehzahlmesssystem (Messkörperseite)	%	40	40	43	39
Zul. max. stat. Exzentrizität des Rotors (radial)⁷⁾	mm	± 2			
Zul. axialer Verschiebeweg zwischen Rotor und Stator⁷⁾	mm	± 2			± 3

6) Beeinflussung der Schwingungsmessungen durch Rundlauffehler, Schlag, Formfehler, Kerben, Riefen, örtlichen Restmagnetismus, Gefügeunterschiede oder Werkstoffanomalien sind zu berücksichtigen und von der eigentlichen Wellenschwingung zu trennen.

7) Siehe eingeschränkte Werte bei Drehzahl-Messsystem

Mechanische Werte 1 kN·m ... 10 kN·m						
Nenn Drehmoment M_{nom}	N·m	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
Drehsteifigkeit c_T	kN·m/ rad	1800	3300	5100	9900	15000
Verdrehwinkel M_{nom}	Grad	0,032	0,034	0,034	0,029	0,038
Maximale Auslenkung bei Grenzlängskraft	mm	< 0,03				
Zusätzlicher max. Rundlauffehler bei Grenzquerkraft	mm	< 0,02		< 0,03		
Zusätzliche Planparallelitätsabweichung bei Grenzbiegemoment	mm	< 0,2				
Auswucht-Gütestufe nach DIN ISO 1940		G 6,3				
Zul. max. Schwingweg des Rotors (Spitze/Spitze)⁸⁾ Wellenschwingungen im Bereich der Anschlussflansche in Anlehnung an ISO 7919-3						
Normalbetrieb (Dauerbetrieb)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$				
Start- und Stopbetrieb/Resonanzbereiche (temporär)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$				
Massenträgheitsmoment des Rotors						
I_V (um Drehachse) x 10 ⁻³	kg·m ²	13,2	29,6	41	110	120
I_V mit Drehzahlssystem x 10 ⁻³	kg·m ²	13,2	29,6	41	110	120
Anteiliges Massenträgheitsmoment (Messkörperseite)	%	39	38	33	31	33
Anteiliges Massenträgheitsmoment mit Drehzahlmesssystem (Messkörperseite)	%	39	38	33	31	33
Zul. max. stat. Exzentrizität des Rotors (radial)⁹⁾	mm	± 2				
Zul. axialer Verschiebeweg zwischen Rotor und Gehäuse⁹⁾	mm	± 3				

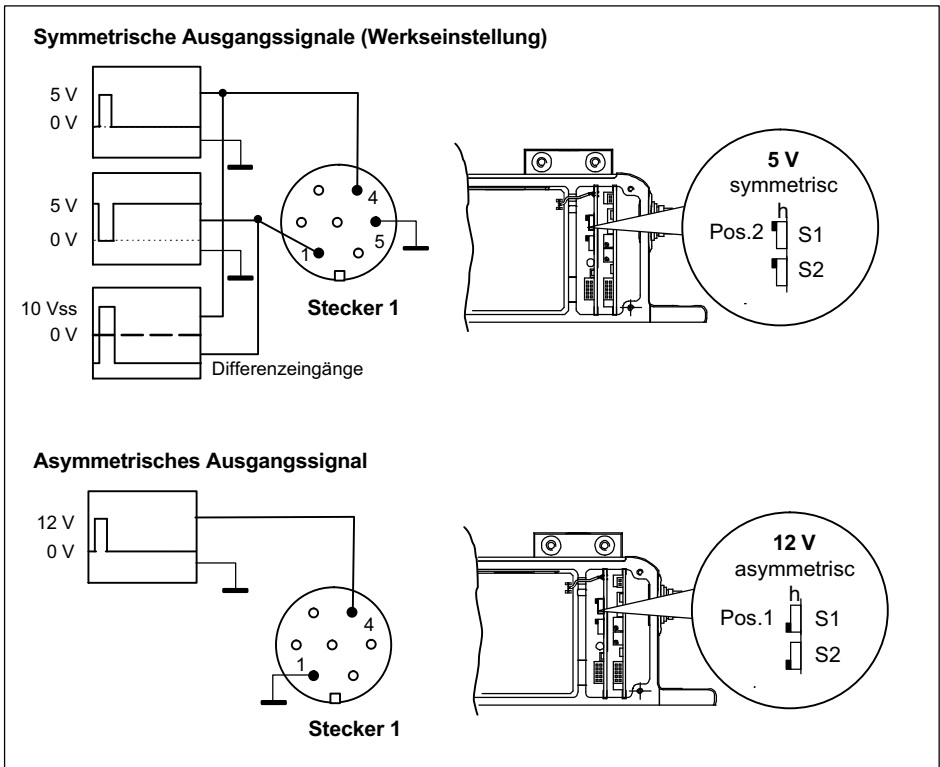
8) Beeinflussung der Schwingungsmessungen durch Rundlauffehler, Schlag, Formfehler, Kerben, Riefen, örtlichen Restmagnetismus, Gefügeunterschiede oder Werkstoffanomalien sind zu berücksichtigen und von der eigentlichen Wellenschwingung zu trennen.

9) Siehe eingeschränkte Werte bei Drehzahl-Messsystem

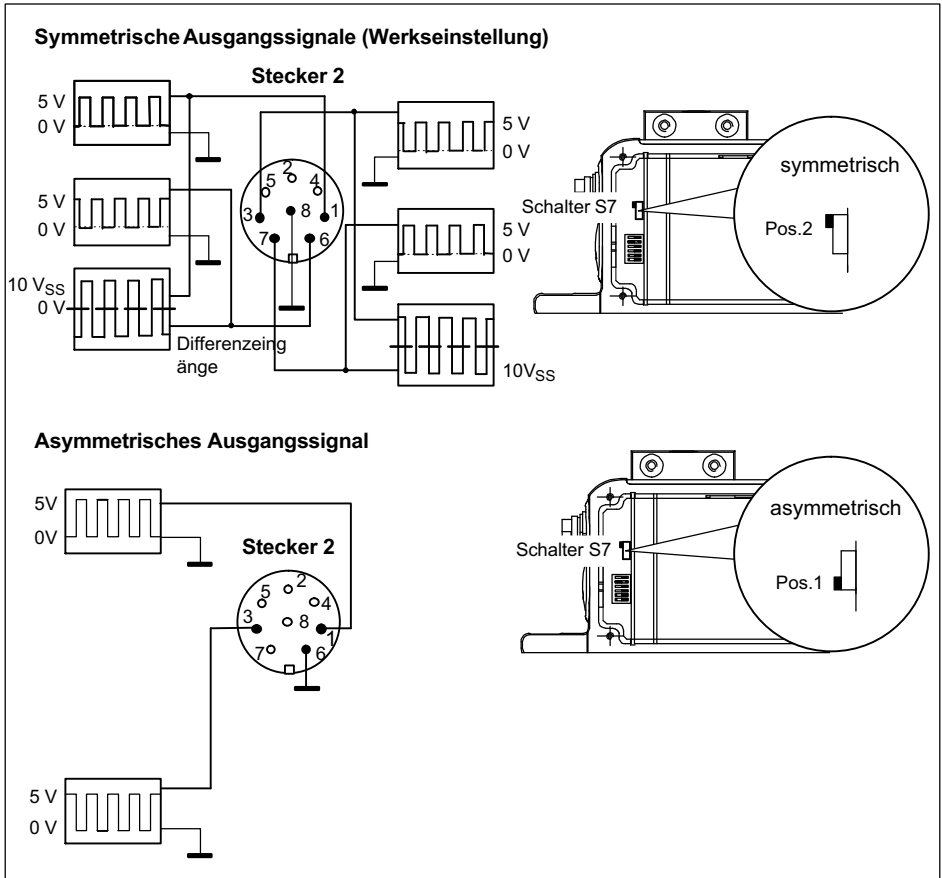
15 Ergänzende technische Informationen

15.1 Ausgangssignale

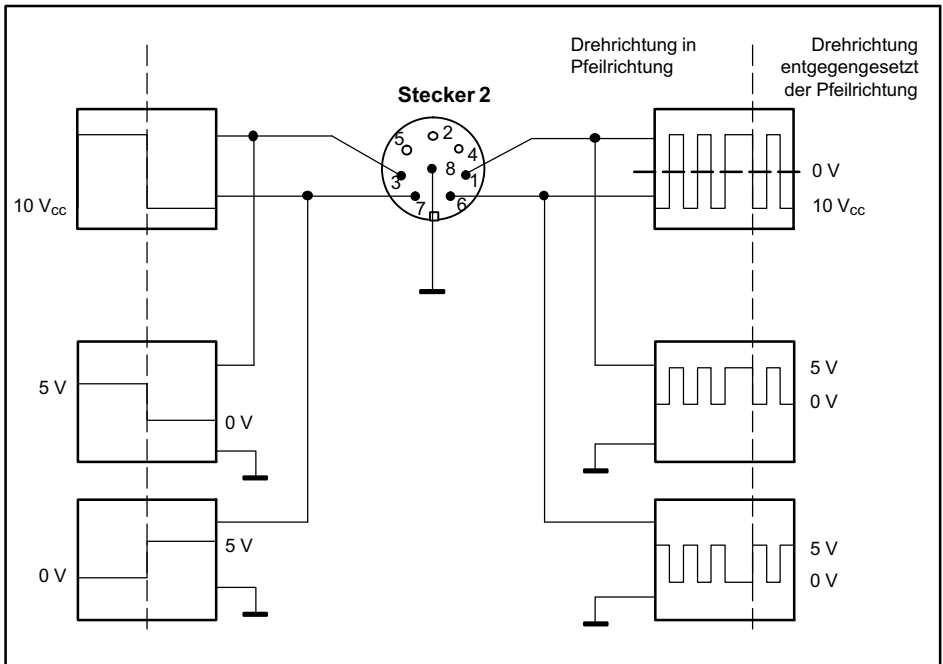
15.1.1 Ausgang MD Drehmoment (Stecker 1)



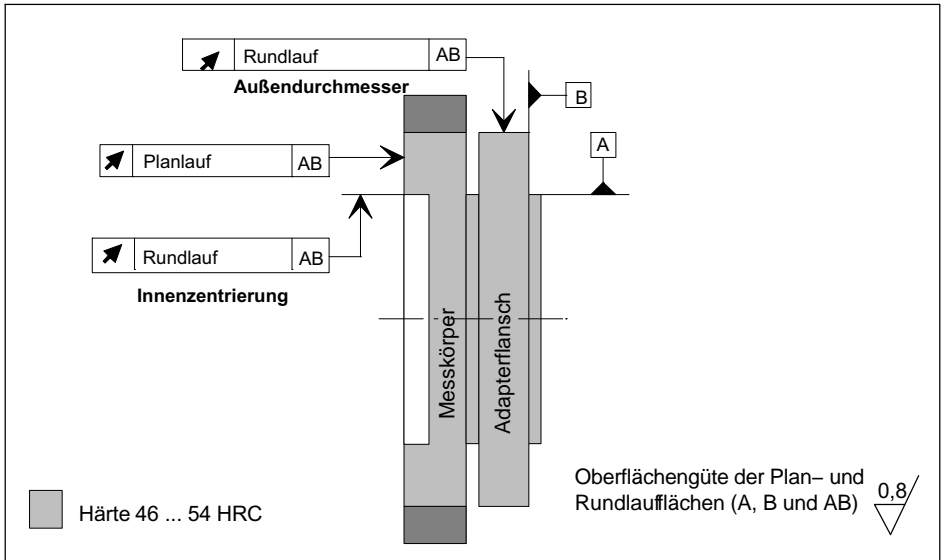
15.1.2 Ausgang N: Drehzahl (Stecker 2)



15.1.3 Stecker 2, doppelte Frequenz, stat. Drehrichtungs-Signal



15.2 Plan- und Rundlauftoleranzen



Messbereich	Planlauftoleranz (mm)	Rundlauftoleranz (mm)
50 N·m	0,02	0,02
100 N·m	0,02	0,02
200 N·m	0,02	0,02
500 N·m	0,02	0,02
1 kN·m	0,02	0,02
2 kN·m	0,04	0,04
3 kN·m	0,04	0,04
5 kN·m	0,04	0,04
10 kN·m	0,04	0,04

15.3 Zusätzliche mechanische Daten

Nenn Drehmoment M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
Mechanische Werte										
Steifigkeit in axialer Richtung c_a	kN/mm	90	90	190	410	430	500	900	1200	2100
Steifigkeit in radialer Richtung c_r	kN/mm	200	200	280	430	440	750	820	1000	1430
Steifigkeit bei Biegemoment um eine radiale Achse c_b	kN·m/Grad	0,9	0,9	2,7	8,8	9,1	18,3	37,5	69,0	142
	kN·m/rad	51	51	155	510	520	1050	2150	3950	8000



HBM Test and Measurement

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence



A0607-17.0 7-2001.1310 HBM: public

www.hbm.com