tel. +49 (0) 7972 9310-0
hagstrasse 10. D-74417 gschwend
vertrieb@eth-messtechnik.de

Bedienungsanleitung

Drehmomentsensor

DRFS | DRFS-I

© ETH messtechnik gmbh

Diese Bedienungsanleitung stellt keine vereinbarte Beschaffenheitsvereinbarung oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne von §443 BGB dar.

Technische Änderungen, Irrtümer und Druckfehler bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung 4
2. Einsatzbereich und Anwendungshinweise 5
3. Aufbau und Wirkungsweise 5
3.1. Torsionswelle 5
3.2. Gehäuse 5
3.3. Messvorgang 6
3.4. Störgrößen und ihre Kompensation 6
4. Bedingungen am Einsatzort 7
4.1. Umgebungstemperatur 7
4.2. Feuchtigkeit und Staub 7
4.3. Chemische Einflüsse 7
4.4. Ablagerung 7
5. Mechanischer Aufbau 7
5.1. Vorkehrungen beim Montieren 7
5.2. Allgemeine Einbaurichtlinien 7
6. Aufbau der Messkette 8
7. Anschließen 8
7.1 Hinweise für die Verkabelung 8
7.2. Steckverbinder 8
7.3. Belegung des Steckverbinders 9
7.4. Kabelverlängerung 9
7.5. Die Speisespannung 9
8. Anschlussbelegung 10
8.1. DRFS ohne Optionen (DRFS-A) 10
8.1.1. Eingebaute EMV-Schutzbeschaltung 10
8.2. DRFS-I mit Winkelmessung (DRFS-I-w) 11
8.2.1. Eingebaute EMV-Schutzbeschaltung 11
9. Messsignale 12
10. Entsorgung 12
11. Winkelmessung bei hohen Drehzahlen 13
11.1. Mit GMV2: 13
11.2. Mit externer Auswerteschaltung: 13

Wichtige Hinweise:

Die Drehmomentsensoren der Typenreihen DRFS und DRFS-I können als Maschinenelemente (z.B. zum Steuern, Kontrollieren oder Überwachen von Drehmomentwerkzeugen) eingesetzt werden.
Beachten Sie, dass die Sensoren zugunsten einer hohen Messempfindlichkeit nicht mit den in Maschinenkonstruktionen üblichen Sicherheitsfaktoren (2...20) konstruiert sind.
Berücksichtigen Sie insbesondere die angegebenen Überlastfaktoren.
Drehmomentsensoren der Typenreihen DRFS und DRFS-I besitzen Aufnahmen für maschinenbetätigte Verschraubungswerkzeuge. Bei Verwendung von handbetätigten Verschraubungswerkzeugen besteht Bruchgefahr an der 6-kant-Aufnahme.
Wo bei Bruch Menschen und Sachen zu Schaden kommen können, müssen vom Anwender entsprechende Sicherungsmaßnahmen (z.B. Abdeckungen, Überlastsicherungen) getroffen werden (einschlägige Unfallverhütungsvorschriften beachten!).
Der Drehmomentsensor ist nicht für den Einsatz im Ex-Bereich zugelassen.
Beim Öffnen des Sensors innerhalb der Garantiezeit erlischt der Garantieanspruch.
Das Öffnen des Sensors darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden.

1. Einführung

Die Drehmomentsensoren sind entsprechend den Messbereichen mit unterschiedlich großen Werkzeugaufnahmen gefertigt.
Drehmomentsensoren messen Drehmomente in der Maßeinheit Nm.

2. Einsatzbereich und Anwendungshinweise

Die Drehmomentsensoren messen sowohl in Rechts- wie in Linkslast. Bei Rechtslast ist das Ausgangssignal positiv. Über den Messbereichsendwert gibt das Typenschild Auskunft.
Ebenso exakt wie statische Drehmomente messen die Drehmomentsensoren dynamische Momente. Hierbei sind die geringen Massen und die hohe Drehsteifigkeit von besonderem Vorteil.
Beachten Sie den im Datenblatt angegebenen Signalanstieg des Sensors.
Die Drehmomentsensoren sind durch Ihre berührungslose Übertragung des Messsignals weitestgehend wartungsfrei. Ihre elektrischen Messsignale lassen sich zu entfernten Messständen übertragen und dort anzeigen, registrieren, weiterverarbeiten und zu Steuer- und Regelaufgaben verwenden.
Als Präzisions-Messgerät verlangen die Drehmomentsensoren beim Transport und der Montage eine sorgfältige Handhabung, da z.B. Stöße oder Fallenlassen den Sensor beschädigen können. Drehmomentspitzen über die zulässige Überlast hinaus können zur Zerstörung der Torsionswelle führen. Wo sich solche Spitzen nicht sicher ausschließen lassen können, muss der nächstgrößere Sensor verwendet werden.
Die Grenzen für die zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind in dem Datenblatt aufgeführt. Sie müssen unbedingt eingehalten werden. Bitte berücksichtigen Sie das schon beim Planen der Messanordnung, beim Einbau und schließlich während des Betriebs.

3. Aufbau und Wirkungsweise

3.1. Torsionswelle

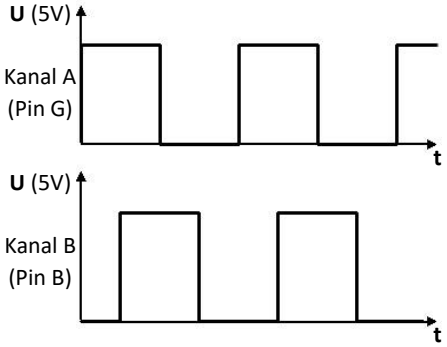
Die Torsionswelle ist aus gehärtetem Stahl. Die zum Drehmoment proportionale Verdrehung der Torsionswelle innerhalb ihres elastischen Bereichs wird mit auf ihr applizierten Dehnungsmessstreifen (DMS) ausgewertet. Die DMS sind zu einer Wheatstone-Brückenschaltung angeordnet. Der Kraftschluss erfolgt auf der Antrieb- bzw. auf der Abtriebseite mit einem Normsechkant.

3.2. Gehäuse

Die Gehäuse der Drehmomentsensoren sind aus hochfestem Aluminium hergestellt, die Oberfläche ist zum Schutz harteloxiert. Die Torsionswelle ist im Gehäuse zweifach über Rillenkugellager gelagert. Eine Auswerteelektronik für Drehmoment und optional Drehwinkel ist auf dem Gehäuse montiert.

3.3. Messvorgang

Durch die Torsionskraft wird die Torsionswelle und damit die DMS elastisch verformt. Die DMS ändern proportional zu ihrer Längenänderung ihren ohmschen Widerstand. Die nachfolgende Elektronik überträgt das Messsignal optisch frequenzmoduliert an das Gehäuse.
Proportional der Frequenzänderung erfolgt die Wandlung in der Außenelektronik in eine Analog-Spannung. Diese steht galvanisch getrennt zur weiteren Auswertung zur Verfügung.
Die Impulsscheibe auf der Torsionswelle wird mit einem Encoder im Gehäuse abgetastet. Bei der Option Drehwinkel stehen zwei um 90° verschobene Rechtecksignale mit 360 Imp. pro Umdrehung zur weiteren Auswertung zur Verfügung.
Mit der Option Drehwinkel ist eine Drehrichtungserkennung möglich. Bei Rechtsdrehung an der Antriebsseite eilt Kanal A um 90° gegenüber Kanal B vor.



3.4. Störgrößen und ihre Kompensation

Biegung, Axial- und Radialkräfte sind Störgrößen und daher zu vermeiden.
Für den elektrischen Anschluss sind abgeschirmte Leitungen zu verwenden.
Die Drehmomentsensoren wurden auf ihre elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) nach EN 55011/03.91 (DIN VDE 0875-11/07.92) bzw. prEN 50082-2/1993 (E DIN EN 50082-2/03.94) getestet.

4. Bedingungen am Einsatzort

4.1. Umgebungstemperatur

Um optimale Ergebnisse zu erzielen, muss der Nenntemperaturbereich eingehalten werden. Am besten sind konstante, allenfalls langsam veränderliche Temperaturen. Die angegebenen Temperaturfehler gelten, wenn sich die Temperatur nicht schneller als 5K/h ändert. Einseitige Strahlungswärme oder Abkühlung sind zu vermeiden und gegebenenfalls entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

4.2. Feuchtigkeit und Staub

Die Drehmomentsensoren der Serie DRFS und DRFS-I entsprechen der Schutzart IP40 nach DIN 40050
Hinweis: In den Anschlussstecker des Sensors darf keine Feuchtigkeit eindringen.

4.3. Chemische Einflüsse

Die Drehmomentsensoren sind gegen chemische Einflüsse nicht geschützt. Sie können nicht in aggressiver Umgebung eingesetzt werden.

4.4. Ablagerung

Staub, Schmutz und andere Fremdkörper dürfen sich nicht so ansammeln, dass sie in die Lager oder in den Steckverbinder eindringen können.

5. Mechanischer Aufbau

5.1. Vorkehrungen beim Montieren

- Falls erforderlich ist ein Verdrehschutz des Gehäuses vorzusehen
- Sensor schonend handhaben
- Auf sichere Befestigung der Verbindungselemente achten.
- Bei schnell laufenden Werkzeugen oder wo Personen durch sich lösende Teile zu Schaden kommen können, ist die Form F nach DIN3121 zu bevorzugen.

5.2. Allgemeine Einbaurichtlinien

Biegung, Axial- und Radialkräfte sind Störgrößen, also Ursachen für Messfehler.

6. Aufbau der Messkette

Um mit dem Sensor messen zu können, ist der Aufbau einer kompletten Messkette erforderlich. Diese besteht aus:

- Drehmomentsensor
- Verbindungskabel
- Steuergeräte, Versorgungs- und Auswertegerät
- einem Registriergerät, z.B. Drucker (bei Bedarf)

Ein Versorgungsgerät ist notwendig, um den Sensor mit der notwendigen Betriebsspannung zu versorgen. Der Sensor beinhaltet den kompletten Messverstärker, sodass kein weiterer Verstärker notwendig ist. Das Messsignal kann direkt weiterverarbeitet werden (z.B. PC) oder mit Versorgungs- und Auswertegeräten dargestellt und ausgewertet werden.

7. Anschließen

7.1 Hinweise für die Verkabelung

Elektrische und magnetische Felder verursachen oft die Einkopplung von Störspannungen in den Messkreis. Diese Störungen gehen in erster Linie von parallel zu den Messleitungen liegenden Starkstromleitungen aus, aber auch von in der Nähe befindlichen Schütze oder Elektromotoren.
Außerdem können Störspannungen auf galvanischem Wege eingekoppelt werden, insbesondere durch Erdung der Messkette an mehreren Punkten, sodass es zu Potenzialunterschieden kommt.

Beachten Sie folgende Hinweise zum Anschluss:

- Speisespannung korrekt anschließen (nicht verpolungssicher)
- Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- oder Steuerleitungen verlegen.
- Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen sind zu meiden.
- Sensor, Auswerte- und Anzeigegerät nicht mehrfach erden.
- Alle Geräte der Messkette an den gleichen Schutzleiter anschließen.

7.2. Steckverbinder

Die Sensoren sind mit einem 12 pol. Einbaustecker Typ Binder ausgestattet.

7.3. Belegung des Steckverbinders

Die Anschlussbelegungen des Steckverbinders befinden sich auf den folgenden Seiten. Der Sensor erzeugt intern ein galvanisch getrenntes Messsignal. Die Massen dürfen nicht am Sensor direkt gebrückt werden, da es sonst entsprechend der Kabellänge zum Versorgungs- und Auswertegerät zu Messfehlern führt. Bei Bedarf können sie am Versorgungs- und Auswertegerät gebrückt werden.
Die „Kontrollansteuerung“ dient zum Test des Sensors. Dieser gibt sein maximales Signal von z.B. +5V (bei Rechtslast) ab. Der Ansteuerpegel beträgt 4,5V bis Versorgungsspannung, dabei ist der Bezugs-Massepunkt die Analog-Masse.
Es wird empfohlen sämtliche Anschlüsse am Versorgungs- oder Auswertegerät mit 100nF gegen Gehäusemasse abzuschließen.

7.4. Kabelverlängerung

Verlängerungskabel müssen abgeschirmt und kapazitätsarm sein.
Wir empfehlen die Verwendung der von uns angebotenen Kabeln, die diese Voraussetzungen erfüllen.
Bei Kabelverlängerungen ist auf einwandfreie Verbindung und gute Isolation zu achten. Es ist darauf zu achten, dass der Kabelquerschnitt ausreichend groß gewählt wird, um genügend Speisespannung am Sensor zu gewährleisten.
Eine Neukalibrierung bei Kabelverlängerung ist nicht erforderlich.

7.5. Die Speisespannung

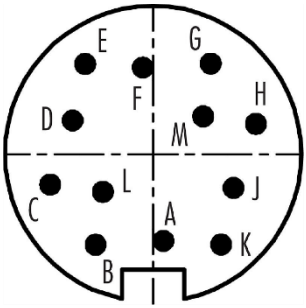
Auf richtige Polung achten. Die Anstiegszeit der Speisespannung 12V sollte unter 1ms liegen, da es sonst vorkommen kann, dass der DC/DC-Wandler auf der Außenelektronik nicht zu schwingen beginnt.

8. Anschlussbelegung

8.1. DRFS ohne Optionen (DRFS-A)

Pin	Belegung
A	NC
B	NC
C	Spannungsausgang
D	Masse (Spannungsausgang)
E	Masse (Versorgung)
F	Versorgung +12V
G	NC
H	Speicherchip
J	NC
K	Kontrolleingang
L	NC
M	NC

Polbild (Steckerseite)



Masse (Spannungsausgang) und Masse (Versorgung) sind intern galvanisch getrennt, bei Bedarf an der Speisequelle (nicht am Sensor) brücken.

Der Speicherchip wird ausschließlich in Verbindung mit GMV2 und ValueMaster$_{base}$ verwendet und ausgeliefert.

8.1.1. Eingebaute EMV-Schutzbeschaltung

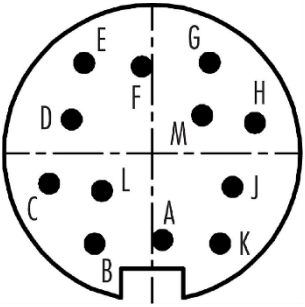
Zwischen Spannungsausgang und Masse (Spannungsausgang), Masse (Versorgung) und Versorgung, Masse (Versorgung) und Kontrolleingang ist ein Keramik-Kondensator mit 100nF / 50V eingelötet.

Wir empfehlen, diese Maßnahmen am Buchsengehäuse der Versorgung ebenfalls durchzuführen.

8.2. DRFS-I mit Winkelmessung (DRFS-I-w)

Pin	Belegung
A	NC
B	Winkelausgang Spur B = 90°
C	Spannungsausgang
D	Masse (Spannungsausgang)
E	Masse (Versorgung, Winkelausgang)
F	Versorgung +12V
G	Winkelausgang Spur A = 0°
H	Speicherchip
J	NC
K	Kontrolleingang
L	NC
M	NC

Polbild (Steckerseite)



Masse (Spannungsausgang) und Masse (Versorgung) sind intern galvanisch getrennt, bei Bedarf an der Speisequelle (nicht am Sensor) brücken.

Der Speicherchip wird ausschließlich in Verbindung mit GMV2 und ValueMaster$_{base}$ verwendet und ausgeliefert.

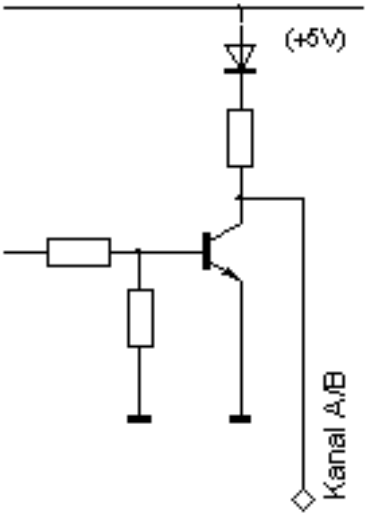
8.2.1. Eingebaute EMV-Schutzbeschaltung

Zwischen Spannungsausgang und Masse (Spannungsausgang), Masse (Versorgung, Winkelausgang) und Versorgung, Masse (Versorgung, Winkelausgang) und Kontrolleingang ist ein Keramik-Kondensator mit
100nF / 50V eingelötet.

Wir empfehlen, diese Maßnahmen am Buchsengehäuse der Versorgung ebenfalls durchzuführen.

9. Messsignale

Der Sensor liefert eine zum Drehmoment proportionale Gleichspannung von z.B. 0-5V.
Bei Rechtslast ist die Ausgangsspannung positiv, bei Linkslast negativ.
Die Ausgänge für Drehzahl- oder Drehwinkel sind mit einem Open-Kollektor ausgestattet. Intern ist ein Pull-up mit 10k Ohm eingebaut. Er liefert über eine Diode entkoppelt einen 5V Pegel. Bei Bedarf kann ein externer Pull-up entsprechend Datenblatt verwendet werden.



10. Entsorgung

Der Sensor kann zur Entsorgung komplett mit Messkabel kostenfrei an uns zurückgesandt werden. Sobald der Sensor bei Ihnen verpackt ist, senden sie eine Mitteilung an info@eth-messtechnik.de, wir beauftragen dann unseren Paketdienst mit der Abholung. Unangemeldet unfrei an uns gesendete Paket können wir leider nicht entgegennehmen.

11. Winkelmessung bei hohen Drehzahlen

Hinweis:
Es ist die Maximaldrehzahl des Sensors zu beachten!

11.1. Mit GMV2:

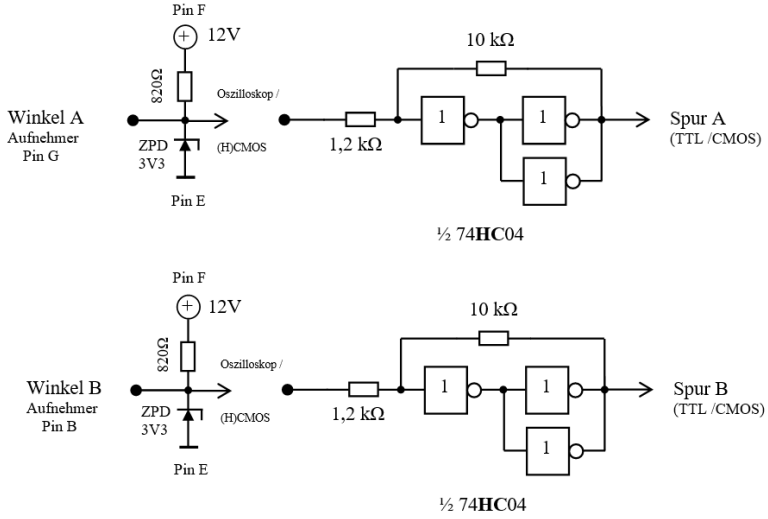
Leitungslänge:	maximale Drehzahl:
2,5 m	10.000 min^{-1}
5 m	10.000 min^{-1}
10 m	6000 min^{-1}

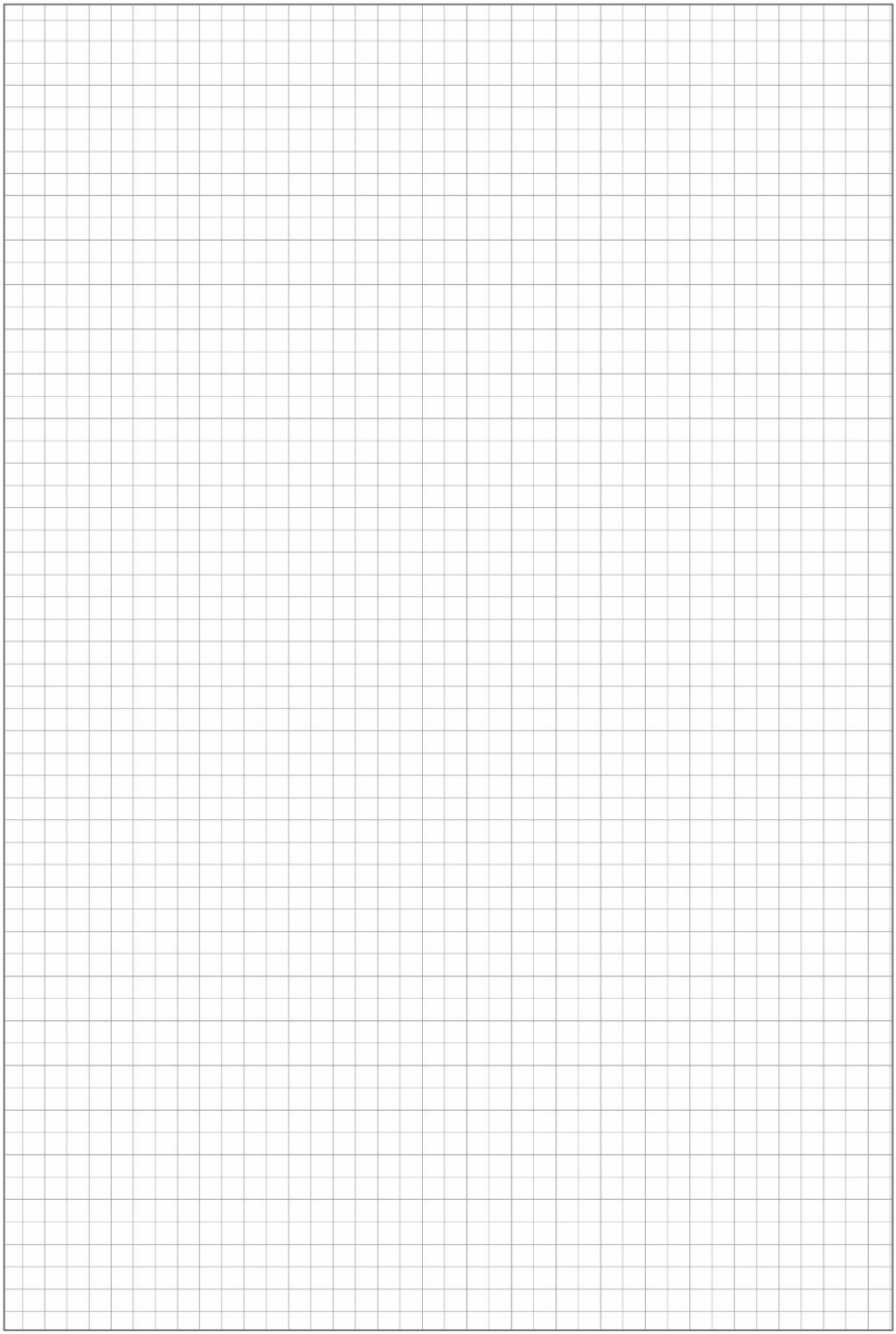
11.2. Mit externer Auswerteschaltung:

Maximale Drehzahlen:

Kabellänge	R-Pull-up (5V … 12V)	
	10kΩ	1,2kΩ
2,5m	4000 min^{-1}	15.000 min^{-1}
5m	2000 min^{-1}	12.000 min^{-1}
10m	1000 min^{-1}	10.000 min^{-1}

Mit folgender Auswerteschaltung sind noch bei 10 m Kabellänge Drehzahlen von über 15.000 min^{-1} möglich.
Der Signalpegel ist für (H)CMOS und die Auswertung mit einem Oszilloskop geeignet.
Für Standard-Digitalpegel kann die Schaltung auf der rechten Seite hinzugefügt werden.





hagstrasse 10
D-74417 gschwend
tel. +49 (0) 79 72 / 93 10 - 0
fax +49 (0) 79 72 / 93 10 – 50
vertrieb@eth-messtechnik.de
www.eth-messtechnik.de