

Bedienungsanleitung

DRVZ



© ETH messtechnik gmbh

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

Technische Änderungen, Irrtümer und Druckfehler bleiben vorbehalten.

Inhalt

Wichtige Hinweise	4
1. Einführung	5
2. Einsatzbereich und Anwendungshinweise	5
3. Aufbau und Wirkungsweise	6
3.1 Torsionswelle	6
3.2 Gehäuse	6
3.3 Messvorgang	6
3.4 Störgrößen und ihre Kompensation	7
4. Bedingungen am Einsatzort	8
4.1 Umgebungstemperatur	8
4.2 Feuchtigkeit und Staub	8
4.3 Chemische Einflüsse	8
4.4 Ablagerung	8
5. Mechanischer Aufbau	9
5.1 Vorkehrungen beim Montieren	9
5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien	9
6. Aufbau der Messkette	10
7. Anschluss	11
7.1 Hinweise für die Verkabelung	12
7.2 Steckverbinder	12
7.3 Belegung des Steckverbinders	13
7.4 Kontrollansteuerung Pin K	13
7.5 Kabelverlängerung	13
7.6 Versorgungsspannung	13
8. Anschlussbelegung	14
8.1 Standardkabel AK12.4	14
8.2 Robotkabel AK12.5	15
9. Messsignale	16
10. Wartung und Rekalibrierung	16
11. Entsorgung	16
12. Datenblatt	17
12.1 Elektrische Daten	18
12.2 Mechanische Daten	19

Wichtige Hinweise

Die Drehmomentsensoren der Typenreihe DRVZ können als Maschinenelemente (z.B. Prüfstand) 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.

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 oder Demontieren des Sensors innerhalb der Garantiezeit erlischt der Garantieanspruch.

1. Einführung

Die Drehmomentsensoren der Baureihe DRVZ sind für Drehmoment- und Drehwinkelmessungen von Zapfwellenantrieben geeignet. Es können bis zu 1800 Nm gemessen werden.

Die berührungslose Übertragung von Speisespannung und Messsignal ermöglicht einen verschleißarmen und weitestgehend wartungsfreien Dauerbetrieb.

Die weiteren technischen Spezifikationen können aus dem Datenblatt am Ende dieser Bedienungsanleitung entnommen werden.

2. Einsatzbereich und Anwendungshinweise

Die Drehmomentsensoren messen sowohl Rechts- als auch Linkslast. Über den Messbereichsendwert gibt das Typenschild Auskunft.

Dynamische Drehmomente können ebenso exakt wie statische Drehmomente gemessen werden. 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 Messsignalübertragung weitgehend wartungsfrei. Ihre elektrischen Messsignale lassen sich zu entfernten Messständen übertragen, 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 Erschütterungen 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, müssen sie abgefangen werden.

Die Grenzen für die zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind im Datenblatt aufgeführt. Sie müssen unbedingt eingehalten werden. Bitte berücksichtigen Sie das schon bei der Planung 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 wird innerhalb ihres elastischen Bereichs auf ihren applizierten Dehnungsmessstreifen (DMS) ausgewertet. Die DMS sind zu einer Wheatstone-Brückenschaltung angeordnet. Der Kraftschluss erfolgt über eine Welle mit Außen- und Innenverzahnung nach ISO500-3:2014 Type 1. Die Torsionswelle kann optional mit einer Impulsscheibe für Drehwinkelmessung versehen werden (siehe Datenblatt).

3.2 Gehäuse

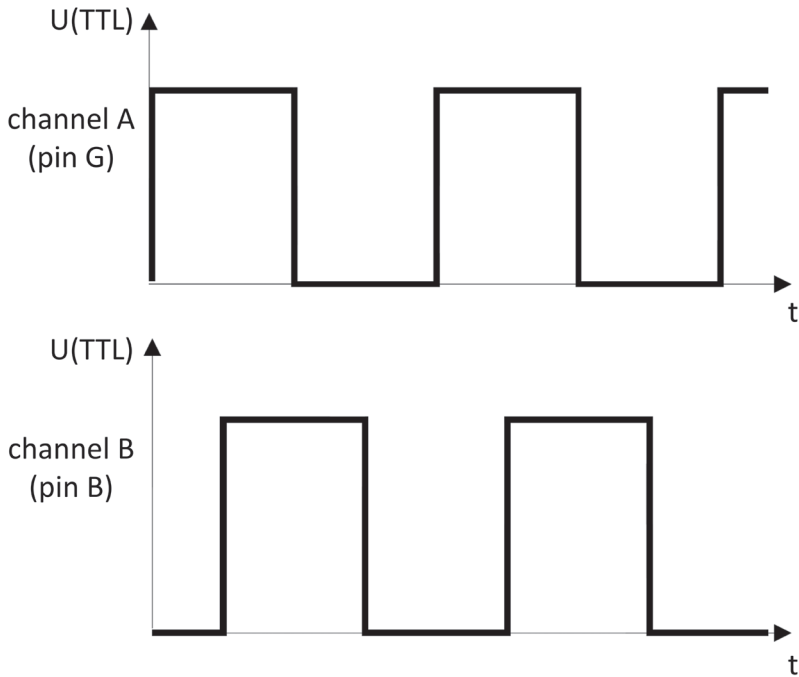
Die Drehmomentsensorgehäuse sind aus hochfestem Aluminium hergestellt, die Oberfläche ist zum Schutz harteloxiert. Die Torsionswelle ist im Gehäuse zweifach über Rillenkugellager gelagert. Der Verdrehenschutz des Sensorgehäuses erfolgt über eine Ringschraube.

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 berührungslos frequenzmoduliert an die Außenelektronik im Gehäuse. Proportional zur Frequenzänderung erfolgt die Wandlung in der Außenelektronik für den ersten Ausgang in eine Analog-Spannung und für den zweiten Ausgang in eine Frequenz. Diese steht galvanisch getrennt zur weiteren Auswertung zur Verfügung.

Bei der Option Drehwinkel sind es zwei um 90° verschobene Rechtecksignale mit je 360 Impulsen pro Umdrehung.

Eine Drehrichtungserkennung ist mit der Drehwinkel Option möglich, da bei Rechtsdrehung Kanal A um 90° gegenüber Kanal B vorausseilt.



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 55011:2011 getestet.

Ebenfalls wurden sie auf Störfestigkeit nach folgenden Normen geprüft:

- 61000-4-2:2009
- 61000-4-3:2009
- 61000-4-4:2009
- 61000-4-5:2009
- 61000-4-6:2009
- 61000-4-8:2009

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 entsprechen der Schutzart IP67 nach DIN 40050.

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 die Abdichtungen beschädigen können.

5. Mechanischer Aufbau

5.1 Vorkehrungen beim Montieren

- Sensor schonend handhaben.
- **Wichtiger Hinweis:**
Beim Montieren darf der Sensor nicht überlastet werden, auch nicht kurzzeitig. Es wird dringend empfohlen, den Sensor vor dem Montieren elektrisch anzuschließen und das Drehmomentsignal zu überwachen, um den Messbereich nicht zu überschreiten!
- Fluchtungsfehler in axialer und radialer Richtung müssen vermieden werden.
- Auf eine gute elektrische Verbindung des Gehäuses zu geerdeten Teilen ist zu achten.

5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

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

Auf Wärmedehnungen der Konstruktion muss geachtet werden.

6. Aufbau der Messkette

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

Diese besteht aus:

- Drehmomentsensor
- Verbindungskabel
- Versorgungs- und Auswertegerät

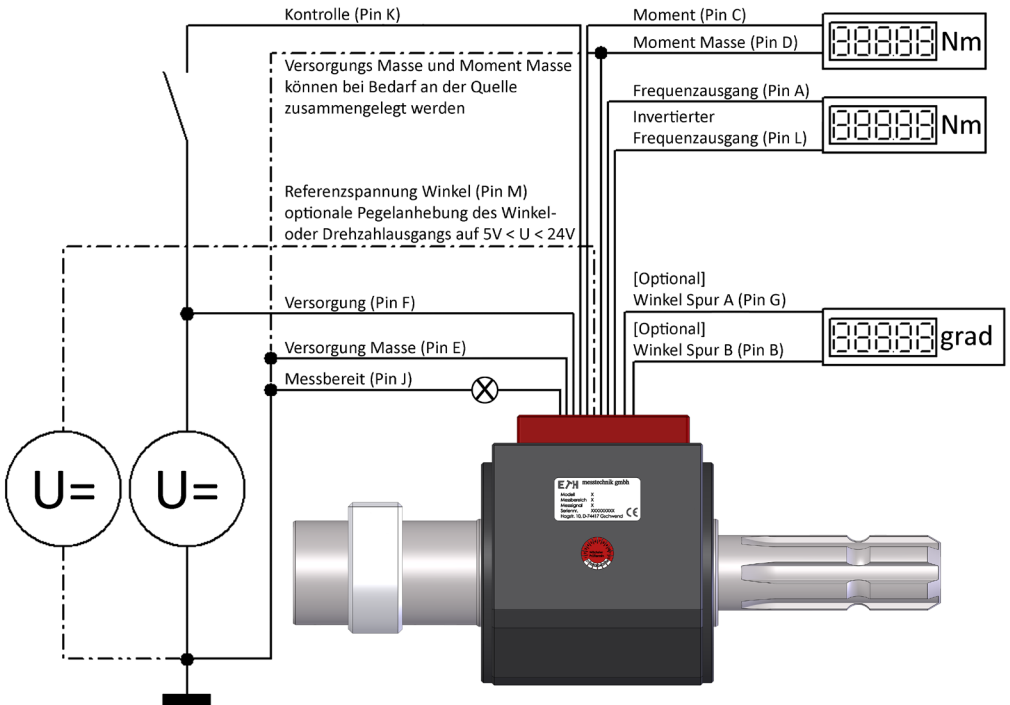
Eine Gleichspannungsquelle ist notwendig, um den Sensor mit der notwendigen Betriebsspannung zu versorgen. Der Sensor beinhaltet den kompletten Messverstärker, sodass kein weiterer Verstärker notwendig ist. Das Messsignal kann direkt weiterverarbeitet werden (z.B. SPS Steuerung, PC Messkarte) oder mit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

7. Anschluss

Anschluss eines Drehmomentsensors mit 12-poligem Stecker.

Die Bezugsmasse für Spannungs- und Frequenzausgang ist Pin D. Die

Bezugsmasse für die Versorgung und den Drehzahl- und Drehwinkelausgang ist Pin E.



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 befindliche 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

- Verwenden Sie nur abgeschirmte und kapazitätsarme Messkabel.
- Versorgungsspannung korrekt anschließen.
- Messkabel nicht parallel zu Starkstromleitungen verlegen.
- Streufelder von Trafos, Motoren und Schütze 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-poligen IP67 Einbau-Stecker Binder Typ 723 ausgestattet.

7.3 Belegung des Steckverbinders

Die Anschlussbelegungen der Messkabel 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 diese am Versorgungs- und Auswertegerät gebrückt werden.

7.4 Kontrollansteuerung Pin K

Die „Kontrollansteuerung“ dient zum Testen und Justieren der Messkette. Dabei wird der maximale Signalhub auf das aktuelle Ausgangssignal aufgeschaltet. Deshalb sollte diese Funktion nur im unbelasteten und tariertem Zustand verwendet werden. Der Ansteuerpegel beträgt 4,5 V bis Versorgungsspannung; dabei ist der Bezugs-Massepunkt die Versorgungs-Masse.

7.5 Kabelverlängerung

Verlängerungskabel müssen abgeschirmt und kapazitätsarm sein. Wir empfehlen die Verwendung der von uns angebotenen Kabel, 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 ausreichend Versorgungsspannung am Sensor zu gewährleisten. Eine Neukalibrierung bei Kabelverlängerung ist nicht erforderlich.

7.6 Versorgungsspannung

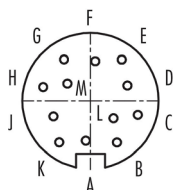
Der Drehmomentsensor ist mit einem Weitspannungseingang ausgestattet. Es werden Spannungen von 10 V - 28,8 V toleriert. Bei Spannungen oberhalb 28,8 V wird die interne Schutzbeschaltung leitend und bei länger anhaltender Überspannung kann die Elektronik des Drehmomentsensors beschädigt werden. Wir empfehlen den Einbau einer Sicherung mit 250mA (mittelträge) in die Versorgungsleitung.

8. Anschlussbelegung

8.1 Standardkabel AK12.4

AK12.4 für aktive Sensoren
12-poliger Steckverbinder

Pin	Farbe	Belegung DRVZ
A	Grün	Frequenzausgang
B	Rot/ Blau	Winkelausgang Spur B = 90°
C	Gelb	Spannungsausgang
D	Weiß	Masse (Spannungs-/ Frequenzausgang)
E	Grau	Masse (Versorgung, Drehzahl-/ Winkelausgang)
F	Rosa	Versorgung +10...28,8V
G	Grau/ Rosa	Drehzahl-/ Winkelausgang Spur A = 0°
H	Lila	Speicherchip
J	Schwarz	Meldung Betriebsbereit
K	Rot	Kontrolleingang
L	Braun	Invertierter Frequenzausgang
M	Blau	Spannungsreferenz Winkelsignal



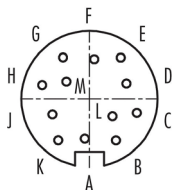
Polbild Kabeldose (Steckseite)

PIN D und PIN E sind intern galvanisch getrennt.
Bei Bedarf an der Speisequelle (nicht am Sensor) brücken.

8.2 Robotkabel AK12.5

AK12.5 für aktive Sensoren
12-poliger Steckverbinder

Pin	Farbe	Belegung DRVZ
A	Schwarz	Frequenzausgang
B	Rot	Winkelausgang Spur B = 90°
C	Braun	Spannungsausgang
D	Weiß	Masse (Spannungs-/ Frequenzausgang)
E	Gelb	Masse (Versorgung, Drehzahl-/ Winkelausgang)
F	Lila	Versorgung +10...28,8V
G	Grün	Drehzahl-/ Winkelausgang Spur A = 0°
H	Rosa	Speicherchip
J	Grau	Meldung Betriebsbereit
K	Grau/ Rosa	Kontrolleingang
L	Blau/ Rot	Invertierter Frequenzausgang
M	Blau	Spannungsreferenz Winkelsignal



Polbild Kabeldose (Steckseite)

PIN D und PIN E sind intern galvanisch getrennt; bei Bedarf an der Speisequelle (nicht am Sensor) brücken.

Externe EMV Beschaltung

Zwischen den Pins C und D an der Auswertung kann auf der Auswerteseite von leitungsgebundenen Störungen ein Keramikcondensator 100 nF / 50 V eingelötet werden.

9. Messsignale

Der Sensor liefert eine zum Drehmoment proportionale Gleichspannung von z.B. ± 10 V. Bei Rechtslast ist die Ausgangsspannung positiv, bei Linkslast negativ. Zusätzlich gibt der Sensor ein differentielles Frequenzsignal $10 \text{ kHz} \pm 5 \text{ kHz}$ aus. Der Drehmomentsensor hat eine erlaubte Nullpunktabweichung von $\pm 50 \text{ mV} / \pm 50 \text{ Hz}$. Für genaue Messungen muss eine Tariermöglichkeit vorgesehen werden.

Die Ausgänge für Drehzahl- oder Drehwinkel sind mit einem aktiven Treiber ausgestattet. Ohne externe Spannungsreferenz liefert der Drehzahl-, Winkel- und Betriebsbereit-Ausgang einen TTL Pegel.

Der Sensor besitzt ein Betriebsbereit-Signal (**Pin J**). Liefert der Ausgang einen HIGH Pegel, funktioniert die Messelektronik grundsätzlich. Bei einem LOW Pegel liegt ein Fehler vor.

Sollten höhere Pegel benötigt werden (z.B. für SPS Eingänge) kann über **Pin M** eine Spannungsreferenz vorgegeben werden. Die Spannungsreferenz toleriert eine Spannung von 5 V - 24 V.

10. Wartung und Rekalibrierung

Die Dichtringe müssen regelmäßig gefettet werden. Trockenlauf führt zu Beschädigungen der Abdichtung.

Wir empfehlen, unabhängig der Nutzung, eine Rekalibrierung alle 2 Jahre (siehe Zertifikat oder Prüfplakette) im Hause ETH. Dabei wird auch eine Wartung durchgeführt.

11. Entsorgung

Der Sensor kann zur Entsorgung, komplett mit Messkabel, kostenfrei an uns zurückgesandt werden. Sobald dieser bei Ihnen verpackt ist, senden Sie eine Mitteilung an vertrieb@eth-messtechnik.de, wir beauftragen dann unseren Paketdienst mit der Abholung.

Unangemeldet unfrei an uns gesendete Pakete können wir leider nicht entgegennehmen.

12. Datenblatt

Drehmomentsensor

DRVZ

1800 Nm max. auf 1 $\frac{3}{8}$ " Welle
nach ISO 500-3:2014 Typ 1

für Antriebe mit Zapfwellen

Drehwinkelmessung
mit 2x360 Inkrementen

Neu!



Auf Anfrage auch erhältlich:

1800 Nm max. auf 1 $\frac{3}{8}$ " Welle
nach ISO 500-3:2014 Typ 2

2500 Nm max. auf 1 $\frac{3}{4}$ "-Wellen
nach ISO 500-3:2014 Typ 3

Merkmale DRVZ

- berührungslose Signalübertragung
- eingebauter Messverstärker
- Drehwinkelmessung (optional)
- erweiterte EMV-Festigkeit
- einstellbarer Ausgangspegel von Winkelsignal (5V-24V)
- Frequenzausgang 10kHz $\pm$ 5kHz
- großer Eingangsspannungsbereich (10-28,8V)
- DMS-Technologie
- robustes Design für den Einsatz in Feldanwendungen
- IP67
- einfache Installation
- genaue Ergebnisse (0,2% Genauigkeit)

Der Drehmomentsensor DRVZ bietet eine präzise Messung von Drehmoment und Drehwinkel beim Testen von Systemen, welche von Zapfwellen, wie z.B. ein Traktorgetriebe, angetrieben werden.

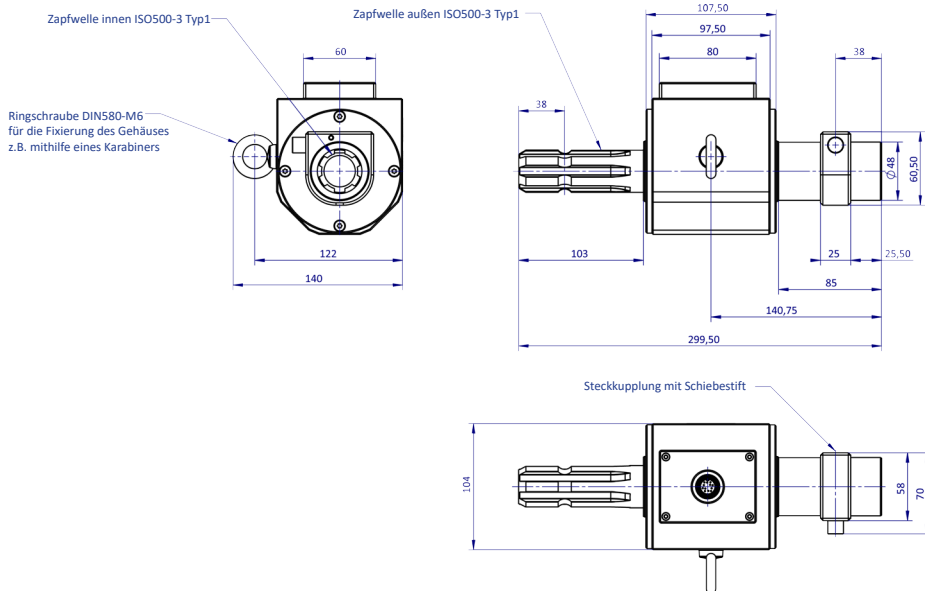
Die berührungslose Übertragung von Speisespannung und Messsignal ermöglicht einen verschleißarmen und weitestgehend wartungsfreien Dauerbetrieb. Der integrierte Messverstärker liefert ein analoges, galvanisch getrenntes Ausgangssignal von 0 $\pm$ 10V bzw. 10kHz $\pm$ 5kHz bei einer Speisespannung von 10 bis 28,8V DC.

12.1 Elektrische Daten

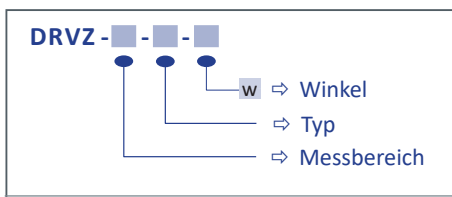
Speisespannung	10 - 28,8 V DC		
Stromaufnahme	bei Ub 12 V ca. 180 mA (Schaltwandler 2,2 W)		
Signalanstieg 10-90 %	400 µs		
Grenzfrequenz -3 dB	1 kHz		
	Spannungsausgang:	Frequenzausgang:	
Ausgangssignal:	0 ± 10 V	10 kHz ± 5 kHz	
Auflösung:	16 bit ± 0,38 mV	16 bit ± 0,19 mHz	
Aussteuerbereich:	± 11 V	± 6,3 KHz	
Innenwiderstand:	100 Ω	–	
Restwelligkeit:	< 100 mVss	–	
Fehler für Nichtlinearität/ Max. Messfehler (bez. auf den Endwert):	0,2 %	0,2 %	
Fehler für Hysterese:	0,1 %	0,1 %	
Nullpunktabweichung:	≤ 50 mV	≤ 50 Hz	
Arbeitstemperaturbereich:	0 - 60 °C		
Temperaturkomp. Bereich:	5 - 45 °C		
Temperaturfehler			
Nullpunkt:	0,05 % / K		
Empfindlichkeit:	0,05 % / K		
Mech. Überlastbarkeit:	50 %		
Schutzart:	IP67		
Anschluss:	12pol. Einbaustecker (Rundsteckverbinder Serie 680)		
Störaussendung			
Grundnorm	Frequenzbereich		
EN55011 Grenzwertklasse B	150 kHz - 6 GHz		
Störfeldempfindlichkeit			
Grundnorm	Prüfschärfe	Koppelung	Ergebnis
EN61000-4-2:2009 Entladung statischer Elektrizität (ESD)	4 kV	Direkt	A
EN61000-4-2:2009 Entladung statischer Elektrizität (ESD)	4 kV	Indirekt	A
EN61000-4-3:2009 Elektromagnetische Felder	10 V/m	Indirekt	A
EN61000-4-4:2009 Schnelle Transienten (Burst)	2 kV	Indirekt	A
EN61000-4-5:2005 Stoßspannungen (Surge)	1 kV	Direkt	B
EN61000-4-6:2009 Leitungsgeführte HF-Störgrößen	10 V/m	Indirekt	A
EN61000-4-8:2005 Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	30 A/m	Indirekt	A
A: Abweichung der Messausgänge während der Prüfung < 0,3 % vom Endbereich			
B: Abweichung der Messausgänge während der Prüfung > 0,3 % vom Endbereich			

	Drehwinkel (w)
Ausgang:	TTL bzw. über Spannung an Pin 5 V < U < 24 V
Impedanz:	22 Ω
I _{max} :	20 mA
Imkremeute / Umdrehung:	2 x 360
Auflösung:	1°
Phasenversatz:	Kanal A 90° vorausseilend bei Rechtslauf der Antriebsseite

12.2 Mechanische Daten



Messbereich:	0 - 1800 Nm
Drehzahl:	max. 2000 min ⁻¹
Federkonstante:	347 x 10 ³ Nm / rad
Massenträgheitsmoment:	7399 g x cm ²
Zulässige Axiallast:	1300 N*
Zulässige Radiallast:	5200 N*
Gewicht:	6kg
* Die Werte für Axial- und Radiallast gelten für das nicht-fixierte Gehäuse	



Erhältliches Zubehör

Auswertegeräte: GMV2
ValueMaster_{base}

ETH-Messkabel: AK12.4 mit IP67
AK12.5 mit IP67



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