



GESELLSCHAFT FÜR  
INDUSTRIEFORSCHUNG MBH

Stand: 02/00

## Lagerlose Drehmomentmesswelle mit optoelektrischer Signalübertragung und auf Sonderwunsch mit zwei Messbereichen

### 1. Merkmale

- lagerloser Drehmomentmessflansch mit IR-Signalübertragung
- Statormontage wahlweise auf Maschinenbett oder an Maschinenschild
- hohe Überlastfähigkeit
- aktive Temperaturkompensation des Nullpunktes über  $\mu$ -Controller
- Genauigkeitsklasse 0,1
- EMV-Konformität nach europäischen Normen
- integrierte Drehzahl- und Drehrichtungserkennung
- optional mit zwei Messbereichen lieferbar

### 2. Beschreibung

Der Drehmomentmessflansch vom Typ TMF deckt mit 4 verschiedenen Baugrößen einen Drehmomentbereich von 50 bis 13.500 Nm ab. Das gewählte Nenndrehmoment ist der Wert, der zu einer linearen Vollaussteuerung der Messkette innerhalb der spezifizierten Genauigkeit führt. Drehmomentamplituden bis dem 1,5-fachen des Nenndrehmomentes werden ebenfalls erfasst und mit hoher Genauigkeit ausgegeben.

Neben dem zu jedem Messflansch angegebenen Nenndrehmoment kann auch jedes beliebige Sonderdrehmoment als neues Nenndrehmoment innerhalb des angegebenen Bereiches gefertigt werden. Als weitere Besonderheit steht auf Wunsch ein zweiter Drehmomentmessbereich zur Verfügung, der es erlaubt, auch ohne Austausch des Drehmomentmesskörpers hochgenaue Messungen für wesentlich kleinere Drehmomentbereiche durchzuführen.

Das lagerlos aufgebaute System besteht aus einem einteiligen Drehmomentmesskörper aus rostfreiem Stahl (17-4PH / DIN 1.4542) und einem Stator aus Aluminium.

...

Die mechanische Installation des Systems kann sowohl durch Anschrauben auf der Prüfstandsgrundplatte (Fußmontage), als auch durch Direktmontage am Lagerschild einer An- oder Abtriebsmaschine durchgeführt werden. Zur Bestimmung der Drehzahl stehen zwei um 90° versetzte Drehzahlsuren eines magnetischen Inkrementalgebers mit einer Anzahl von mindestens 90 Impulsen pro Umdrehung zur Verfügung.

Über eine separate Signalbox, die in unmittelbarer Nähe oder auch entfernt zum Drehmomentaufnehmer angeschlossen wird, können alle relevanten Signale als Impulssignale oder auch als analoge Spannungen abgegriffen werden. Alternativ dazu steht eine Auswerteeinheit als 19" Einschubgehäuse mit integriertem Touch Screen Display zur Verfügung. Speisung und Signalaustausch erfolgen über einen 12-poligen Zentralstecker.

Als Kupplungselement lassen sich je nach Prüfstands Aufbau standardmäßige drehsteife Wellenkupplungen vom TYP BSD Modulflex 920 einsetzen. Das Nenndrehmoment des vorgeschlagenen Kupplungstyps entspricht dem Nenndrehmoment des Messflansches wie im technischen Datenblatt angegeben. Bei höheren Drehmomenten muss gegebenenfalls über eine Zwischenflanschanbindung ein stärkeres Kupplungselement eingesetzt, oder durch eine andere Verbindungselement z. B. Gelenkwelle ersetzt werden.

### **3. Funktionsprinzip**

Die drehmomentbedingte Torsion des Messkörpers wird mittels Dehnmessstreifen erfasst und in elektrische Spannungssignale umgesetzt. Anschließend werden diese Werte optoelektrisch (Infrarot) als Frequenzsignale mit einer Grundfrequenz von 60 kHz und einem Hub von  $\pm 15$  kHz zum Stator übertragen. Der rotierende Messflansch wird über ein induktiv arbeitendes Spulensystem mit elektrischer Energie versorgt. Zur Drehzahlerfassung wird ein speziell konfigurierter Sensor eingesetzt, der nach dem magnetoresistiven Prinzip arbeitet.

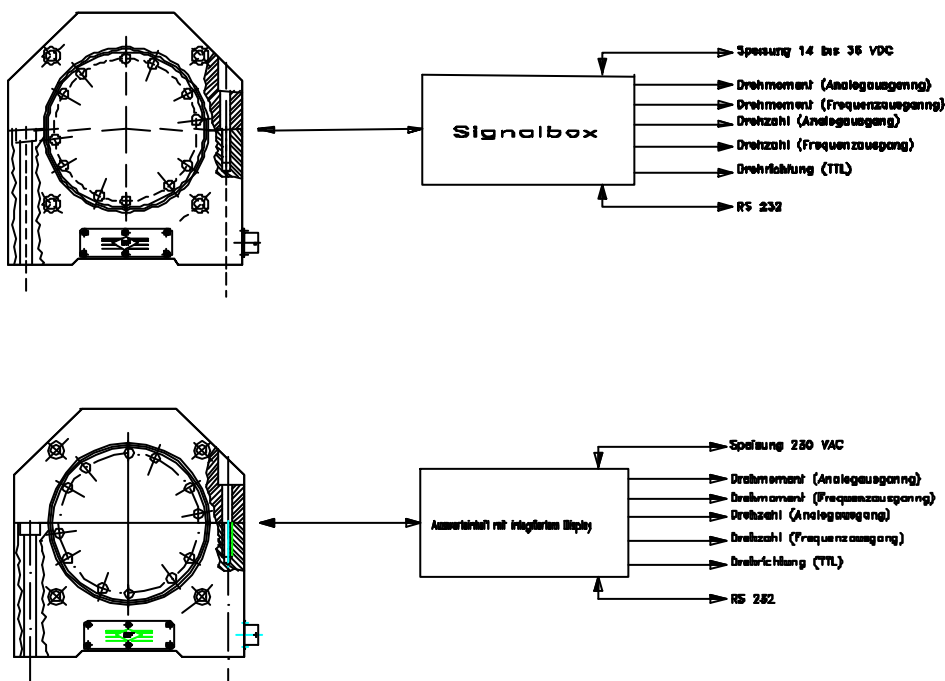
...

Die Magnetisierung des verschmutzungsunempfindlichen Magnetrings erfolgt so, dass zwei um 90° versetzt Drehzahlspuren mit hoher Auflösung zur Weiterverarbeitung zur Verfügung stehen. Die in einem Aludruckgussgehäuse integrierte Auswerteeinheit liefert alle Messgrößen als Frequenz- und analoge Spannungssignale.

Die Drehrichtung steht als Logiksignal an. Während des Herstellungsprozesses wird jeder Messflansch innerhalb seiner angegebenen Spezifikation bis zu seiner maximalen Betriebstemperatur erhitzt. Ein im Messflansch integrierter  $\mu$ -Controller erfasst die temperaturbedingte Offsetverschiebung und speichert die dazugehörigen Korrekturwerte automatisch in einer Lock-Up-Tabelle ab.

Der optional verfügbare zweite Messbereich wird durch eine zweite vollständig getrennt aufgebaute Verstärkungs- und Sendeelektronik realisiert. Beide Verstärker greifen auf dieselbe DMS-Messbrücke mit unterschiedlich hohen Verstärkungsfaktoren zu. Die aktive Temperaturkompensation gewährleistet, dass auch dieser Messbereich eine hohe Nullpunktstabilität aufweist.

### Systemkonfiguration:



### Technische Daten

Drehmomentaufnehmer Typ		TMF 401	TMF 402	TMF 403	TMF 404
<b>a) Drehmomentmessung</b>					
Nenndrehmoment $M_{d_{nenn}}$	Nm	±450	±1100	±2800	±6400
maximal messbares Drehmoment	% von $M_{d_{nenn}}$	± 150			
Grenzdrehmoment Torsionskörper	% von $M_{d_{nenn}}$	± 750			
optional wählbares Nenndrehmoment bis $M_{d_{nennopt}}$	Nm	±600	±1.400	±3.800	±9.000
zweiter Messbereich frei wählbar im Verhältnis bis		1 : 10			
Linearitätsabweichung einschl. Hysterese bezogen auf das Nenndrehmoment $M_{d_{nenn}}$	% v.E.	< ± 0,1			
Linearitätsabweichung einschl. Hysterese bezogen auf ± 150 % des Nenndrehmomentes $M_{d_{nenn}}$	% v.E.	< ± 0,15			
Temperatureinfluss auf den Nullpunkt	% des E / 10K	< ± 0,1			
Nenntemperaturbereich	°C	+10 ... +70			
Gebrauchstemperaturbereich	°C	-10 ... +80			
Nenndrehzahl	min <sup>-1</sup>	12000	10000	8000	6600
<b>b) Drehzahlmessung und Drehrichtungserkennung</b>					
Grundimpulse pro Umdrehung		90	120	150	180
Ausgangssignal (RS422, open )		2 Spuren um 90° versetzt			
Minstdrehzahl für ausreichende Impulsqualität	min <sup>-1</sup>	> 0			
<b>c) Umgebung</b>					
Lagerungstemperaturbereich	°C	-23 ... + 80			
Betriebstemperaturbereich	°C	-10 ... +70			
Schockbelastung		gemäß IEC 68.2.27/Klasse D3			
Vibrationsbelastung		gemäß IEC 68.2.6/Klasse D3			
Schutzart		IP 44			
<b>d) Mechanische Spezifikationen</b>					
Drehsteifigkeit	kNm/rad	400	880	2300	5200
Gewicht des Rotors	kg	1,5	5		
Massenträgheitsmoment des Rotors	gm <sup>2</sup>	1,3	9,7		
<b>e) Ein- und Ausgangssignale</b>					
Speisung (Spannung)	VDC	14 ... 36 optional 8 ... 30			
Stromaufnahme	mA				
<b>Drehmoment</b>					
Frequenzgang Drehmoment (RS422/ TTL)	kHz	60 ± 15			
Analogausgang Drehmoment für $M_{dn}$	VDC	± 5 / 0 ... 10 / 0 ... 10			
Dynamik des Frequenzganges	kHz	> 1,5			
Dynamik des Analogausganges	MW/s	800			
Filter-Grenzfrequenz (einstellbar)		8 – stufig			
<b>Drehzahl</b>					
Frequenzgang Drehzahl (RS422/ TTL/ open Collector)	kHz	0 ... 20			
Analogausgang Drehzahl	VDC	± 10			
Dynamik des Drehzahlausganges	MW/s	800			
Drehrichtungssignal (TTL)	high / low				
Serielle Schnittstelle	RS232	9600 baud			

