

## Drehmoment- Messwellen

### T5





<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Charakteristische Daten</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Montage</b> .....	<b>7</b>
2.1 Einbaulage .....	7
2.2 Gehäusefixierung .....	8
2.3 Belastbarkeit .....	8
<b>3 Messen dynamischer Drehmomente</b> .....	<b>9</b>
<b>4 Schutzvorkehrungen</b> .....	<b>10</b>
<b>5 Wartung und Pflege</b> .....	<b>10</b>
<b>6 Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>11</b>
6.1 Allgemeine Hinweise .....	11
<b>7 Zubehör</b> .....	<b>12</b>
<b>8 Technische Daten</b> .....	<b>13</b>
<b>9 Abmessungen</b> .....	<b>14</b>

## Sicherheitshinweise

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Drehmoment-Messwelle T5 ist ausschließlich für Drehmoment-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.

In dieser Bedienungsanleitung wird auf Restgefahren mit folgenden Symbolen hingewiesen:



Symbol:

**GEFAHR**

*Bedeutung:*

**Höchste Gefahrenstufe**

Weist auf eine **unmittelbar** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge **haben wird**.



Symbol:

**WARNUNG**

*Bedeutung:*

**Gefährliche Situation**

Weist auf eine **mögliche** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge **haben kann**.



Symbol:

**ACHTUNG**

*Bedeutung:*

**Möglicherweise gefährliche Situation**

Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschaden, leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge **haben könnte**.

Symbole für Anwendungshinweise und nützliche Informationen:



Symbol:

**HINWEIS**

Weist darauf hin, dass wichtige Informationen über das Produkt oder über die Handhabung des Produktes gegeben werden.



Symbol:

*Bedeutung:* CE-Kennzeichnung

Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (siehe Konformitätserklärung am Ende dieser Bedienungsanleitung).

## **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-Messwelle 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 der Drehmoment-Messwelle 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 die Drehmoment-Messwelle in der Originalverpackung zurückgesandt wird.

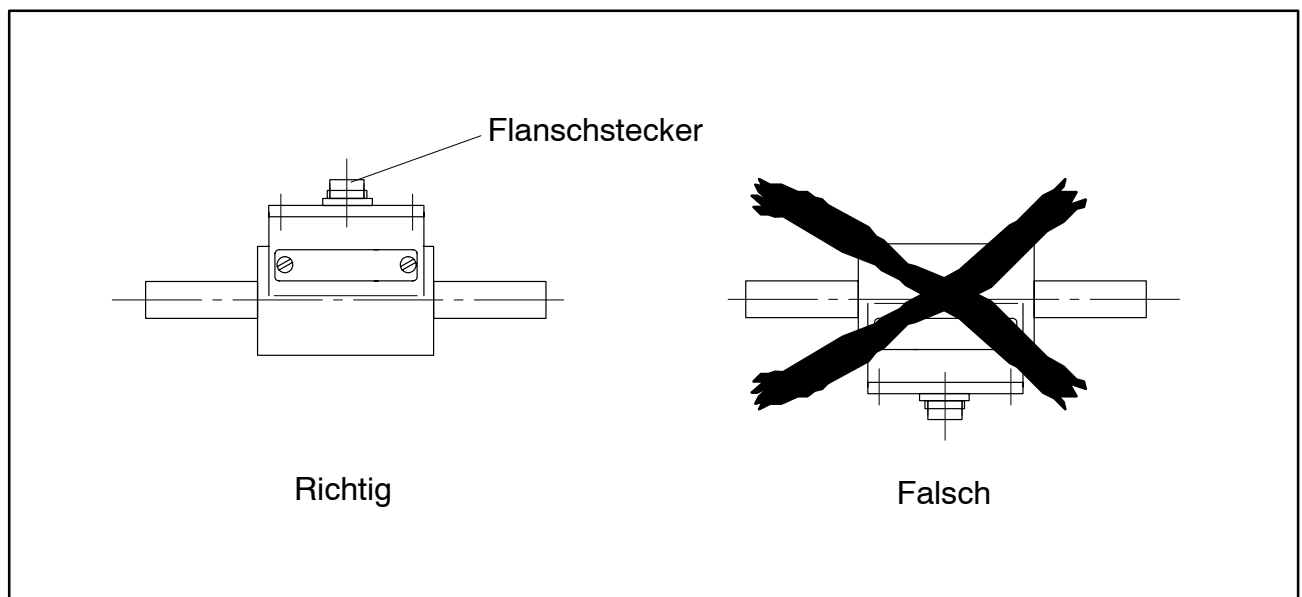
## 1 Charakteristische Daten

- DMS-Messsystem
- Nennkennwert 2 mV/V
- Nennspeisespannung 0,5 V ... 12 V
- Eingangswiderstand 350  $\Omega$

## 2 Montage

### 2.1 Einbaulage

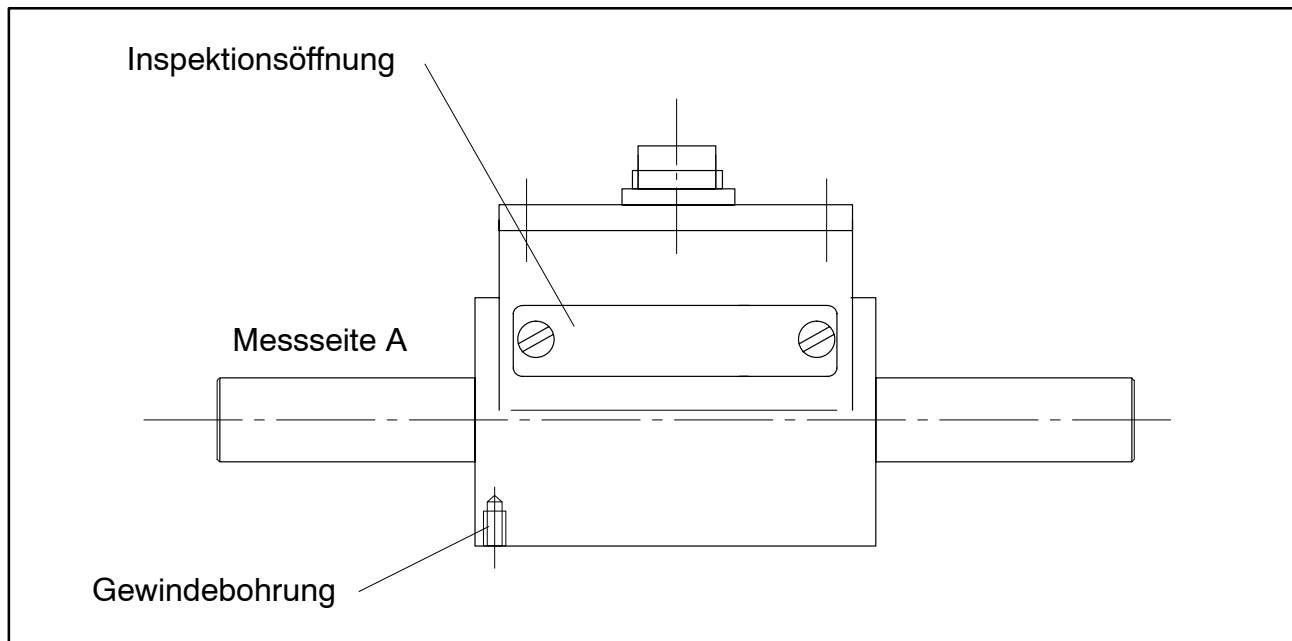
Die Einbaulage der Drehmoment Messwellen ist beliebig. Beim horizontalen Einbau ist darauf zu achten, dass der Flanschstecker im eingebauten Zustand nicht nach unten zeigt. Die Drehmomenteinleitung erfolgt reibschlüssig über die beiden Wellenenden.



**Abb. 2.1:** Richtige Einbaulage beim horizontalen Einbau

## 2.2 Gehäusefixierung

Die Lagerreibung ist bei den Drehmoment-Messwellen sehr klein. Dementsprechend muss das Gehäuse lediglich gegen Mitdrehen gesichert werden. Dazu dient eine Gewindebohrung M4 im Gehäuse (siehe Abb. 2.2), in die ein geeigneter Anschlag (z.B. ein Gewindestab) eingeschraubt werden kann. Bei den Messbereichen 100 N·m und 200 N·m ist diese Gewindebohrung nicht vorhanden. Hier muss eine der Schrauben der seitlichen Inspektionsöffnungen gelöst oder entfernt werden (M3, Gewindetiefe max. 5 mm), um eine Öse oder ein Gewindestab zu befestigen (Abmessungen siehe Kapitel 9).



**Abb. 2.2:** Möglichkeiten der Gehäusefixierung

## 2.3 Belastbarkeit

Die Nenndrehmomente dürfen statisch maximal um 50 % überschritten werden. Wird das Nenndrehmoment überschritten, sind weitere irreguläre Belastungen nicht zulässig. Hierzu zählen Längskräfte, Querkräfte und Biegemomente. Ihre Grenzwerte finden Sie im Kapitel "Technische Daten".

### 3 Messen dynamischer Drehmomente

Die Drehmoment-Messwellen T5 eignen sich zum Messen statischer und dynamischer Drehmomente.

Beim Messen dynamischer Drehmomente ist zu beachten:

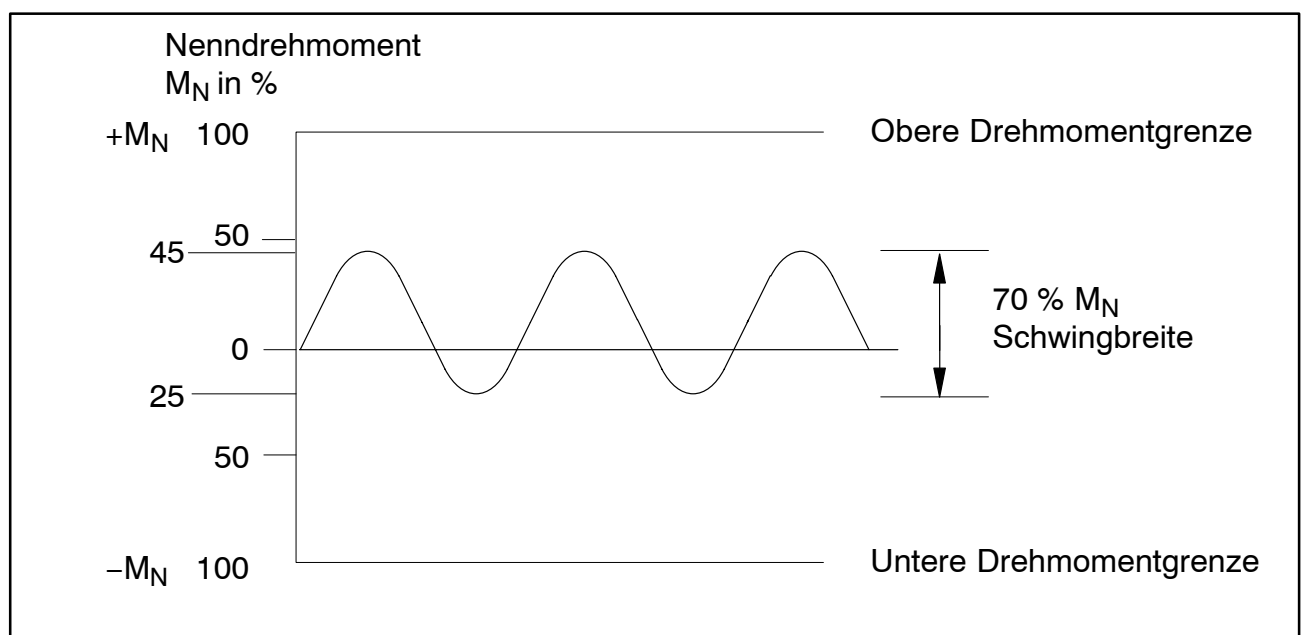
- Die für statische Drehmomente durchgeführte Kalibrierung der T5 gilt auch für dynamische Drehmomentmessungen.
- Die Eigenfrequenz  $f_0$  der mechanischen Messanordnung hängt von den Trägheitsmomenten  $J_1$  und  $J_2$  der beiden angeschlossenen Drehmassen sowie der Drehsteifigkeit der T5 ab.

Die Eigenfrequenz  $f_0$  der mechanischen Messanordnung lässt sich aus folgender Gleichung bestimmen.

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

$f_0$  = Eigenfrequenz des Systems in Hz  
 $c_T$  = Drehsteifigkeit der Messwelle in N·m/rad  
 $J_{1,2}$  = Massenträgheitsmomente in N·m·s<sup>2</sup> (=kg·m<sup>2</sup>)

- Die Schwingbreite (Spitze/Spitze) darf max. 70 % des für die T5 kennzeichnenden Nenndrehmoments sein, auch bei Wechsellast. Dabei muss die Schwingbreite innerhalb des durch  $-M_N$  und  $+M_N$  festgelegten Belastungsbereichs liegen. Dies gilt auch für das Durchfahren von Resonanzstellen.



**Abb. 3.1:** Zulässige dynamische Belastung

## 4 Schutzvorkehrungen

Die Drehmoment-Messwellen T5 sind in der Schutzart IP50 nach EN 60529 ausgeführt. Schützen Sie die Aufnehmer vor grobem Schmutz, Staub, Öl und Feuchtigkeit.

## 5 Wartung und Pflege

Die Drehmoment-Messwellen T5 sind weitgehend wartungsfrei ausgeführt. Nur Schleifringe und Kohlebürsten unterliegen einem geringen Verschleiß, der überwacht werden muss.

Aus Gründen der Funktionssicherheit ist der Kohlebürstenstaub aus dem Gehäuse der Messwelle zu entfernen (siehe Tab. 5.1.). Dazu werden die seitlich aufgeschraubten Deckel abgenommen und mit einem feinen Pinsel und trockener Druckluft vorsichtig der vorhandene Kohleabrieb oder Verschmutzungen entfernt.

Ein Austausch der Kohlebürsten ist nur im Werk Darmstadt möglich.

T5 (N·m)	Standzeit der Bürsten, ca. (Umdrehungen)	Entfernung des Kohlebürstenstaubes nach ca. (Umdrehungen)
10; 20; 50; 100; 200	$3 \times 10^8$	$1 \times 10^7$

**Tab. 5.1.** Standzeit der Bürsten

Bitte beachten Sie, dass sich die Wartungsintervalle mit steigender Betriebsdrehzahl verkürzen!

*Beispiel:*

Drehzahl  $4000 \text{ min}^{-1}$   $\Rightarrow$

Entfernung des Kohlebürstenstaubes nach ca. 42 Stunden

Drehzahl  $1500 \text{ min}^{-1}$   $\Rightarrow$

Entfernung des Kohlebürstenstaubes nach ca. 111 Stunden

## 6 Elektrischer Anschluss

### 6.1 Allgemeine Hinweise

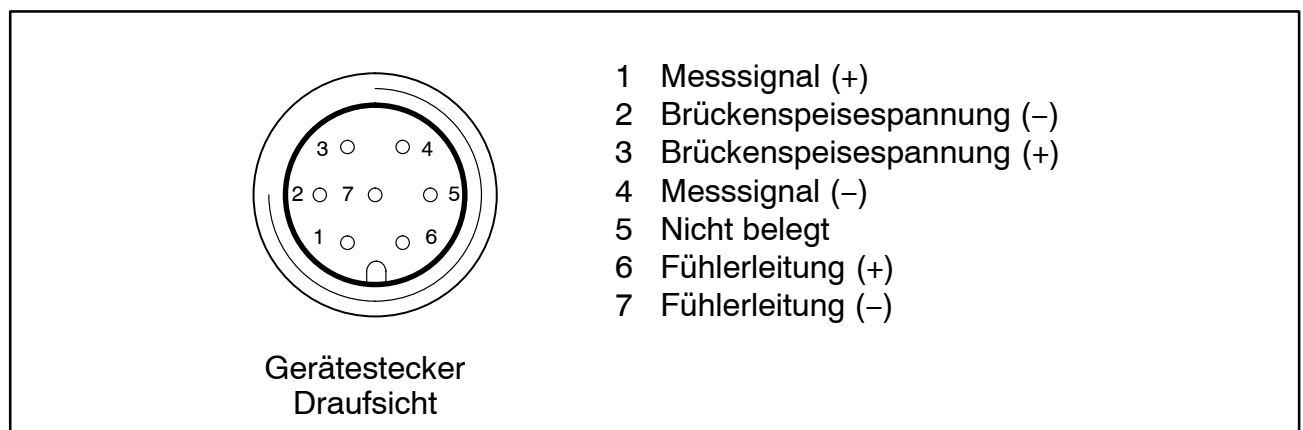
Für die elektrische Verbindung zwischen Drehmomentaufnehmer und Messverstärker empfehlen wir die geschirmten und kapazitätsarmen Messkabel von HBM zu verwenden.

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.

Die Aufnehmer sind mit einem fest montierten Gehäusestecker ausgerüstet. Sie können über das HBM-Anschlusskabel Kab 139A-6 (Zubehör) an die Messelektronik angeschlossen werden.



**Abb.6.1:** Steckerbelegung

Der Kabelschirm ist nach dem Greenline-Konzept angeschlossen. Dadurch wird das Messsystem von einem Faradayschen Käfig umschlossen. Hier wirkende elektromagnetische Störungen beeinflussen das Messgerät 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 Betriebsspannungsnull und Gehäusemasse zu trennen und eine Potentialausgleichsleitung zwischen Statorgehäuse und Messverstärkergehäuse zu legen (hochflexible Litze, 10 mm<sup>2</sup> Leitungsquerschnitt).

## 7 Zubehör

Zusätzlich zu beziehen:

<b>Anschlusskabel</b>	<b>Länge (m)</b>	<b>Ausführung der Kabelenden</b>
Kab 139A-6	6	Binder 423 – freie Enden (Greenline)
<b>Kabelverlängerung</b>		
Kab 0304A-10	10	7-polige MS-Dose – 7-poliger MS-Stekker (Greenline)
Kab 8/00-6GY/3x2Cx0,14C-PVC	ab 10	Meterware

## 8 Technische Daten

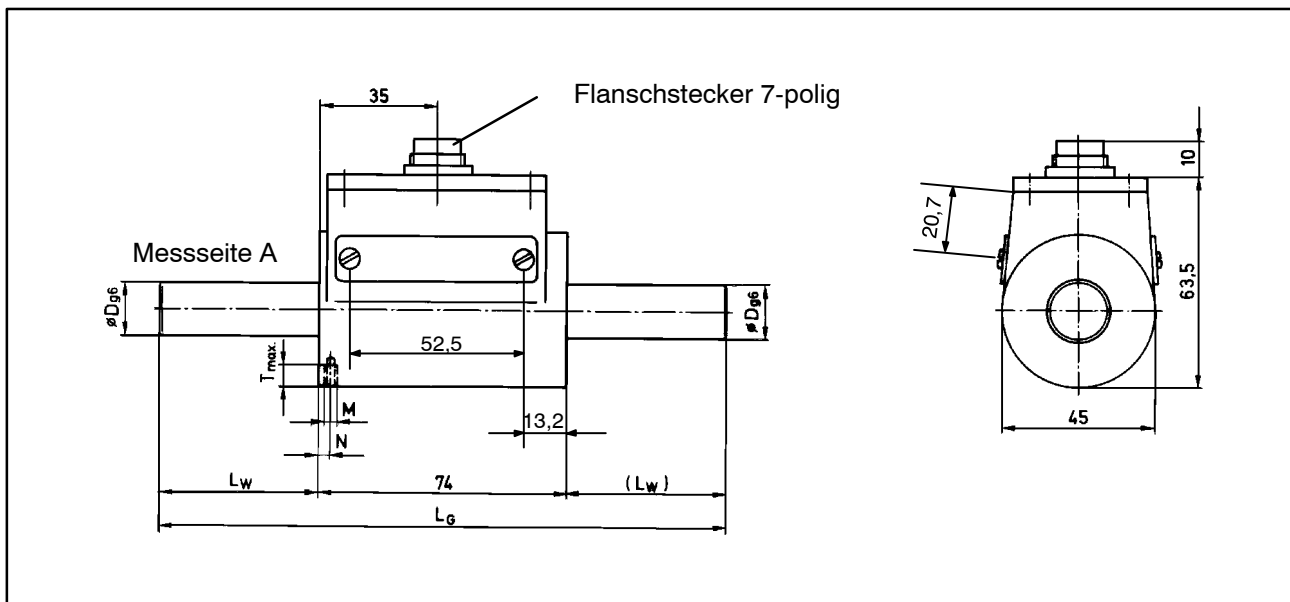
Typ	Genauigkeitsklasse	T5				
		0,1				
<b>Nenndrehmoment</b>	N·m	10	20	50	100	200
<b>Nennkennwert</b> (Nennausgangssignal bei Nenndrehmoment)	mV/V	2				
<b>Kennwerttoleranz</b>	%	< ± 0,2				
<b>Temperatureinfluss pro 10 K im Nenntemperaturbereich</b> auf das Ausgangssignal (bezogen auf den Istwert)	%	< ± 0,1				
auf das Nullsignal (bezogen auf den Nennkennwert)	%	< ± 0,1				
<b>Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese</b> (bezogen auf den Nennkennwert)	%	< ± 0,1				
<b>Relative Standardabweichung der Reproduzierbarkeit nach DIN 1319</b> (bezogen auf die Ausgangssignaländerung)	%	< ± 0,05				
<b>Eingangswiderstand bei Referenztemperatur</b>	Ω	350±1,8				
<b>Ausgangswiderstand bei Referenztemperatur</b>	Ω	350±1,5				
<b>Maximal zulässige Speisespannung</b>	V	20				
<b>Nennbereich der Speisespannung</b>	V	0,5 ... 12				
<b>Referenztemperatur</b>	°C	+23				
<b>Nenntemperaturbereich</b>	°C	+10 ... +60				
<b>Gebrauchstemperaturbereich</b>	°C	-10 ... +60				
<b>Lagerungstemperaturbereich</b>	°C	-50 ... +70				
<b>Mechanische Werte</b> (bezogen auf das Nenndrehmoment)						
<b>Statische Grenzlast</b>	%	150				
<b>Statische Bruchlast</b>	%	300				
<b>Zulässiges Biegemoment<sup>*)</sup></b>	N·m	2,3	2,3	6	11	23
<b>Zulässige Längskraft<sup>*)</sup></b>	kN	1,9	1,9	3,5	5,5	8,8
<b>Zulässige Querkraft<sup>*)</sup></b>	N	26	26	50	80	125
<b>Verdrehwinkel bei Nenndrehmoment, ca.</b>	Grad	0,85				
<b>Massenträgheitsmoment</b>	kg·m <sup>2</sup>	0,041x10 <sup>-3</sup>		0,047x10 <sup>-3</sup>		
<b>Maximal zulässige Drehzahl</b>	min <sup>-1</sup>	4000				
<b>Standzeit der Bürsten, ca.</b>	Umdr.	3x10 <sup>8</sup>				
<b>Schwingbreite nach DIN 50100</b> (bez. auf Nenndrehmoment <sup>**)</sup> )	%	70 (Spitze/Spitze)				

<sup>\*)</sup> Jede irreguläre Beanspruchung (Biegemoment, Quer- oder Längskraft, Überschreiten des Nenndrehmomentes) ist bis zu der angegebenen Grenze 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 Nenndrehmoment nicht überschritten werden darf. Im Messergebnis können sich die zul. Biegemomente, Längs- und Querkraften wie ca. 1 % des Nenndrehmomentes auswirken.

<sup>\*\*)</sup> Das Nenndrehmoment darf dabei nicht überschritten werden.

<b>Nenn Drehmoment</b>	N · m	10	20	50	100	200
<b>Ergänzende Zuverlässigkeitsangaben</b>						
<b>Mechanischer Schock, Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68, Teil 2-27; IEC 68-2-6-1982</b>						
Anzahl	n	1000				
Dauer	ms	3				
Beschleunigung	m/s <sup>2</sup>	500				
<b>Schwingbeanspruchung, Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68 Teil 2-6; IEC 68-2-6-1982</b>						
Frequenzbereich	Hz	5 ... 65				
Dauer	h	1,5				
Beschleunigung	m/s <sup>2</sup>	50				
<b>Schutzart nach EN 60 529</b>		IP 50				
<b>Gewicht, ca.</b>	kg	0,5		0,6		

## 9 Abmessungen



Typ	$L_G$	$L_W$	$D_{g6}$	M	N	$T_{max}$
T5/10N · m	132	29	14	M4	3,5	6
T5/20N · m	132	29	16	M4	3,5	6
T5/50N · m	158	42	16	M4	3,5	6
T5/100N · m	158	42	20	–	–	–
T5/200N · m	168	47	20	–	–	–



Änderungen vorbehalten.  
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form.  
Sie stellen keine Eigenschaftszusicherung im Sinne des §459,  
Abs. 2, BGB dar und begründen keine Haftung.

**Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH**

Postfach 10 01 51, D-64201 Darmstadt  
Im Tiefen See 45, D-64293 Darmstadt  
Tel.: 061 51/ 8 03-0; Fax: 061 51/ 8039100  
E-mail: [support@hbm.com](mailto:support@hbm.com) [www.hbm.com](http://www.hbm.com)



measurement with confidence