

# Montageanleitung

## Mounting instructions

### Drehmoment- Messwellen Torque Transducer

# T5



<b>Deutsch</b> .....	<b>Seite</b>	<b>3 – 15</b>
<b>English</b> .....	<b>Page</b>	<b>16 – 28</b>

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Charakteristische Daten</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Montage</b> .....	<b>8</b>
2.1 Einbaulage .....	8
2.2 Gehäusefixierung .....	9
2.3 Belastbarkeit .....	9
<b>3 Messen dynamischer Drehmomente</b> .....	<b>10</b>
<b>4 Schutzvorkehrungen</b> .....	<b>11</b>
<b>5 Wartung und Pflege</b> .....	<b>11</b>
<b>6 Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>12</b>
6.1 Allgemeine Hinweise .....	12
<b>7 Zubehör</b> .....	<b>13</b>
<b>8 Technische Daten</b> .....	<b>14</b>
<b>9 Abmessungen</b> .....	<b>15</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**.

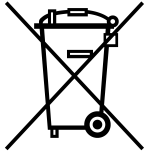
Symbole für Anwendungs- und Entsorgungshinweise sowie nützliche Informationen:

Symbol:  **HINWEIS**

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

Symbol:  **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>).



Symbol:

**Bedeutung: 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.

### **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.

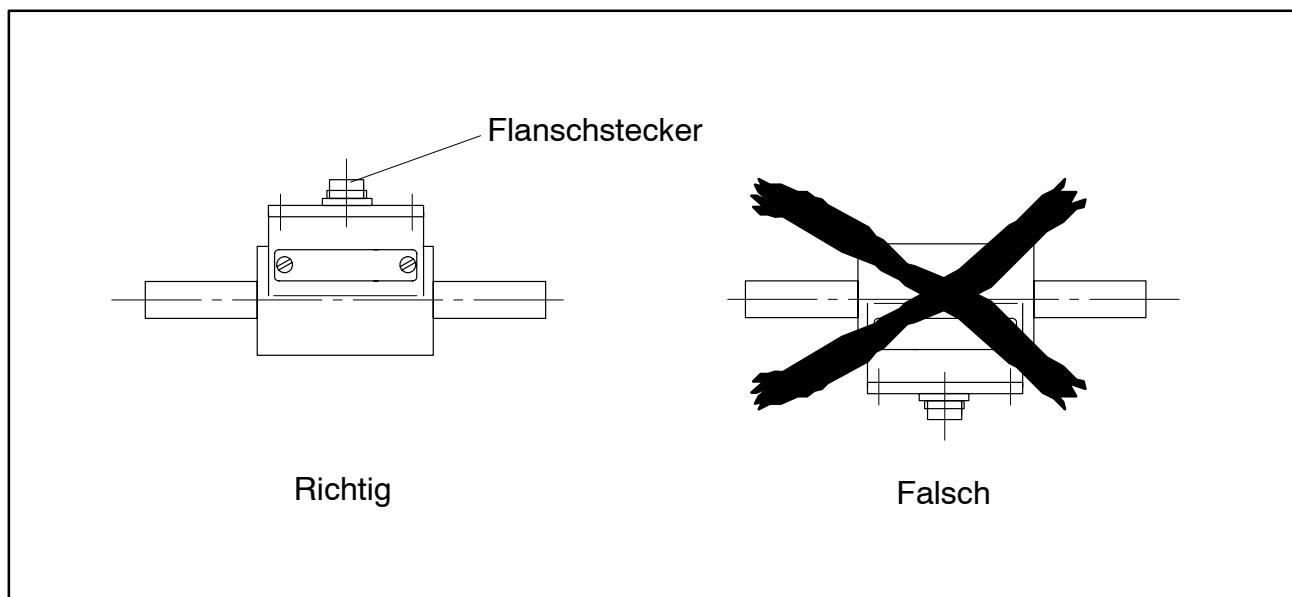
## 1 Charakteristische Daten

- 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.

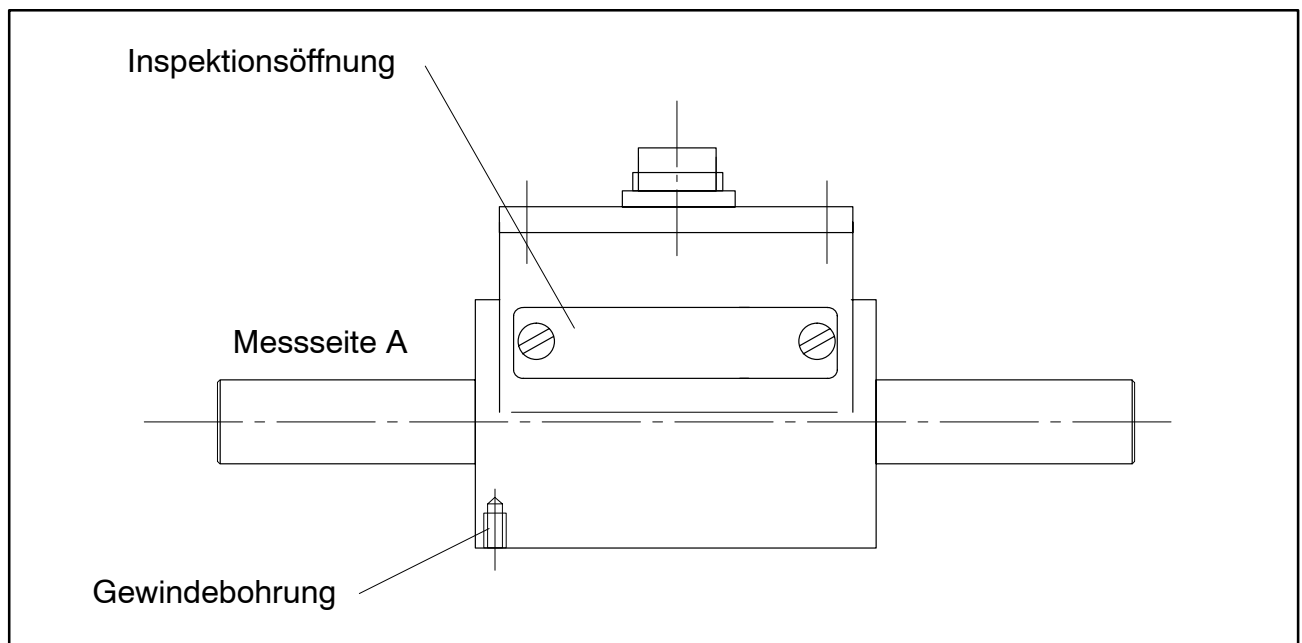


**Abb. 2.1:** Richtige Einbaulage beim horizontalen Einbau



## 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:

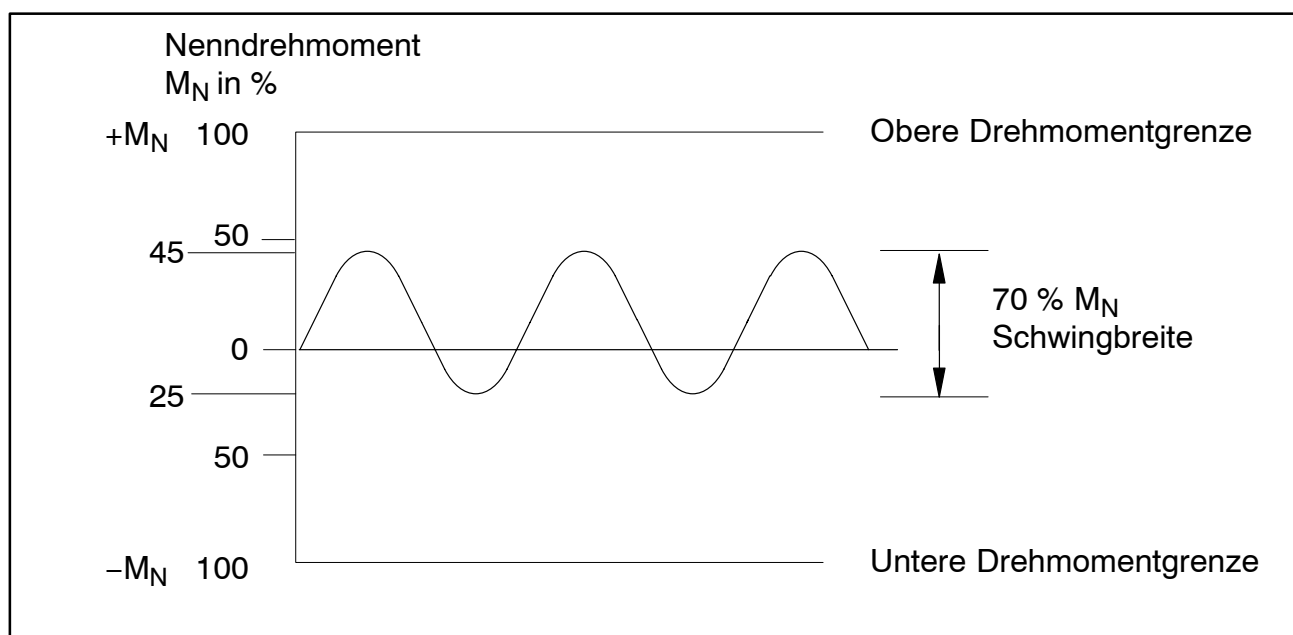
- Die für statische Drehmomente durchgeführte Kalibrierung der T5 gilt auch für dynamische Drehmomentmessungen.
- Die Eigenfrequenz  $f_0$  der mechanischen Messanordnung hängt von den Trägheitsmomenten  $J_1$  und  $J_2$  der beiden angeschlossenen Drehmassen sowie der Drehsteifigkeit der T5 ab.

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 min<sup>-1</sup> ➡*

*Entfernung des Kohlebürstenstaubes nach ca. 42 Stunden*

*Drehzahl 1500 min<sup>-1</sup> ➡*

*Entfernung des Kohlebürstenstaubes nach ca. 111 Stunden*

## 6 Elektrischer Anschluss

### 6.1 Allgemeine Hinweise

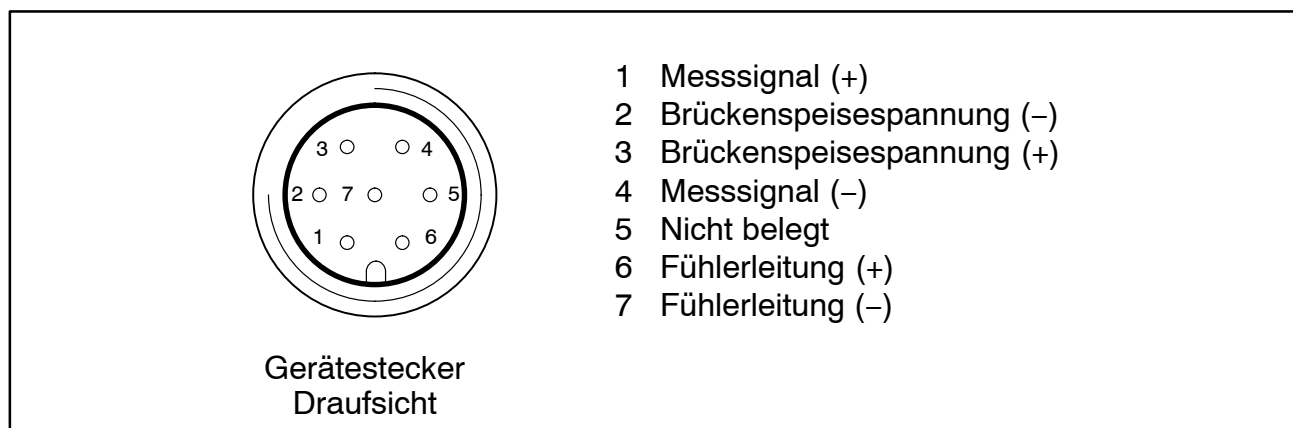
Für die elektrische Verbindung zwischen Drehmomentaufnehmer und Messverstärker empfehlen wir die geschirmten und kapazitätsarmen Messkabel von HBM zu verwenden.

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 Betriebsspannungsnul 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-Stecker (Greenline)
Kab 8/00-6GY/3x2Cx0,14C-PVC	ab 10	Meterware

## 8 Technische Daten

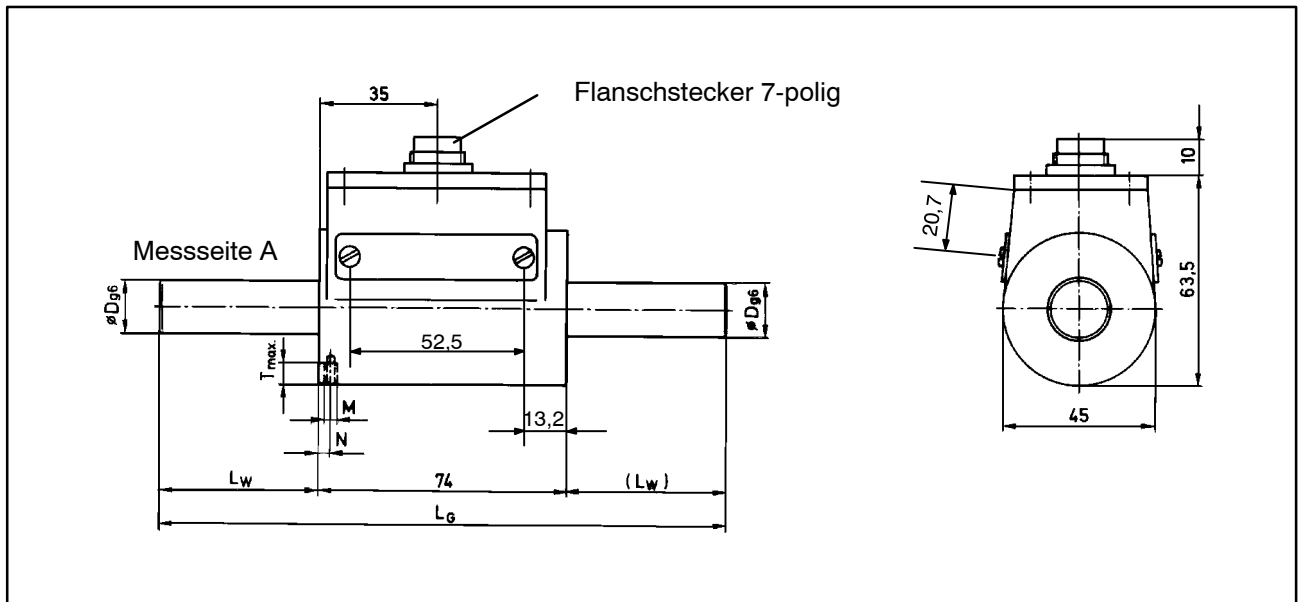
Typ Genauigkeitsklasse		T5				
		0,1				
<b>Nenn Drehmoment</b>	N · m	10	20	50	100	200
<b>Nennkennwert</b> (Nennausgangssignal bei Nenn Drehmoment)	mV/V	2				
<b>Kennwerttoleranz</b>	%	< ± 0,2				
<b>Temperatureinfluss pro 10 K im Nenntemperaturbereich</b>						
auf das Ausgangssignal (bezogen auf den 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 Nenn Drehmoment)						
<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 Nenn Drehmoment, ca.</b>	Grad	0,85				
<b>Massenträgheitsmoment</b>	kg · m <sup>2</sup>	0,041 × 10 <sup>-3</sup>		0,047 × 10 <sup>-3</sup>		
<b>Maximal zulässige Drehzahl</b>	min <sup>-1</sup>	4000				
<b>Standzeit der Bürsten, ca.</b>	Umdr.	3 × 10 <sup>8</sup>				
<b>Schwingbreite nach DIN 50100</b> (bez. auf Nenn Drehmoment) <sup>**)</sup>	%	70 (Spitze/Spitze)				

\*) Jede irreguläre Beanspruchung (Biegemoment, Quer- oder Längskraft, Überschreiten des Nenn Drehmomentes) 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 Nenn Drehmoment nicht überschritten werden darf. Im Messergebnis können sich die zul. Biegemomente, Längs- und Querkraft wie ca. 1 % des Nenn Drehmomentes auswirken.

\*\*\*) Das Nenn Drehmoment darf dabei nicht überschritten werden.

<b>Nennmoment</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	–	–	–





---

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
<b>Safety instructions</b> .....	<b>18</b>
<b>10 Measuring characteristics</b> .....	<b>22</b>
<b>11 Mounting</b> .....	<b>22</b>
11.1 Mounting position .....	22
11.2 Fastening the housing .....	23
11.3 Load capability .....	23
<b>12 Measurement of dynamic torques</b> .....	<b>24</b>
<b>13 Protective precaution</b> .....	<b>25</b>
<b>14 Maintenance and servicing</b> .....	<b>25</b>
<b>15 Electrical connection</b> .....	<b>26</b>
15.1 General instructions .....	26
<b>16 Accessories</b> .....	<b>27</b>
<b>17 Specifications</b> .....	<b>28</b>
<b>18 Dimensions</b> .....	<b>29</b>

## Safety instructions

### Appropriate use

The T5 Torque Flange may be used for torque-measurement and directly related control and regulation tasks, only. Any other use is not appropriate.

To ensure safe operation, the transducer may only be used according to the specifications given in this manual. When using the transducer, the legal and safety regulations for the respective application must also be observed. The same applies if accessories are used.

The transducer is no safety element in the sense of appropriate use. Prerequisites for correct and safe transducer operation are appropriate transportation, storage, installation and mounting, and careful operation.

### General dangers in the case of non-observance of the safety instructions

The transducer complies with the state of the art and is operationally reliable. If the transducer is used and operated inappropriately by untrained personnel, residual dangers might develop.

Any person charged with transducer installation, operation, maintenance or repair must in any case have read and understood the operating manual and the notes on safety, in particular.

### Residual dangers

The transducer's scope of performance and supply covers a part of the torque measuring-technology, only. The plant designer/constructor/operator must in addition design, realise and take responsibility for the torque measuring-system's safety such that potential residual dangers are minimized. The respective regulations must in any case be observed. Residual dangers regarding the torque measuring-system must be specified explicitly.

In this manual, the below symbols are used to refer to residual dangers:



**DANGER**

*Meaning:* **Maximum danger level**

Warns of an **imminently** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **will** result in death or serious physical injury.



**WARNING**

*Meaning:* **Dangerous situation**

Warns of a **potentially** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **can** result in death or serious physical injury.

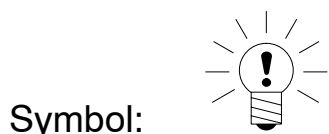


**CAUTION**

*Meaning:* **Potentially dangerous situation**

Warns of a **potentially** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **could** result in damage to property or some form of physical injury.

Symbols pointing out notes on use and waste disposal as well as useful information:



**NOTE**

Means that important information about the product or its handling is being given.



*Meaning:* **CE mark**

The CE mark is the manufacturer's guarantee that his product meets the requirements of the relevant EC directives (the declaration of conformity is available at <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

**Symbol:****Meaning: Statutory marking requirements for waste disposal**

National and local regulations regarding the protection of the environment and recycling of raw materials require old equipment to be separated from regular domestic waste for disposal.

For more detailed information on disposal, please contact the local authorities or the dealer from whom you purchased the product.

**Reconstruction and modifications**

HBM's express consent is required for modifications regarding the transducer's construction and safety. HBM does not take responsibility for damage resulting from unauthorized modifications.

**Qualified personnel**

The transducer may be used by qualified personnel, only; the technical data and the special safety regulations must in any case be observed. When using the transducer, the legal and safety regulations for the respective application must also be observed. The same applies if accessories are used.

Qualified personnel means: personnel familiar with the installation, mounting, start-up and operation of the product, and trained according to their job.

**Prevention of accidents**

According to the prevailing regulation to prevent accidents a cover has to be fitted after the mounting of the torque transducer as follows:

- The cover or cladding must not be free to rotate.
- the cover shall avoid any danger of squeezing and provide protection against parts that might come loose
- Covers and cladding must be positioned at a suitable distance or so arranged that it prevents access to any moving parts within.
- Covers and cladding must also be attached if the moving parts of the torque flange are installed outside peoples' movement and operating range.

The only permitted exceptions to the above requirements are if the various parts and assemblies of the machine are already fully protected by the design of the machine or by existing safety precautions.

### **Warranty**

In the case of complaints, a warranty can only be given if the torque transducer is returned in the original packaging.

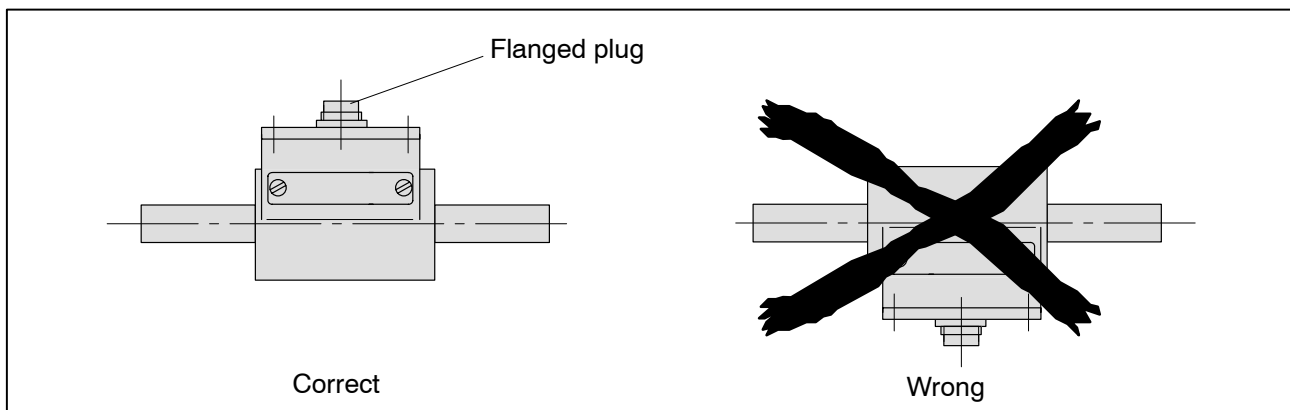
## 10 Measuring characteristics

- Strain gauge measuring system
- Sensitivity 2 mV/V
- Rated supply voltage 0.5 V ... 12 V
- Input resistance 350  $\Omega$

## 11 Mounting

### 11.1 Mounting position

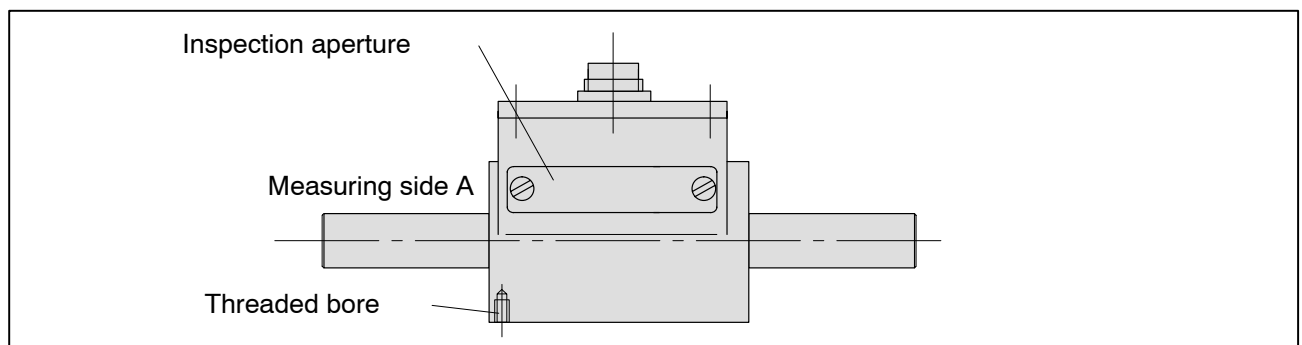
The torque transducers may be mounted in any position. In the case of horizontal mounting, make sure that the installed flanged plug is not pointed downwards. The transfer of the torque is by frictional joints at the both ends of the shaft.



**Fig.2.1:** Correct mounting position in the case of horizontal mounting

## 11.2 Fastening the housing

The torque transducers have very little bearing friction. Therefore, it is sufficient to secure the housing against co-rotation. For this purpose, there is an M4 threaded bore in the housing (see Fig.2.2) into which an appropriate stop (e.g. a threaded rod) can be screwed. The transducers with measuring ranges of 100 N·m and 200 N·m have no such threaded bore. Here, one of the screws of the lateral inspection aperture has to be loosened or removed (M3, max. 5 mm depth of thread) in order to fasten a ring or a threaded rod (dimensions see chapter 18).



**Fig.2.2:** How to fasten the housing

## 11.3 Load capability

The nominal (rated) torques may be statically exceeded by max. 50 %. If the nominal (rated) torque is exceeded, additional irregular loading is not permissible; this refers to longitudinal forces, lateral forces and bending moments. See the chapter on "Specifications" for the respective limit values.

## 12 Measurement of dynamic torques

The T5 Torque Transducer are suitable for measuring static and dynamic torques.

When measuring dynamic torques, remember that:

- The calibration carried out for static torques also applies to dynamic torque measurements.
- The natural frequency  $f_0$  of the mechanical measuring installation depends on the moments of inertia  $J_1$  and  $J_2$  of the coupled rotating masses and the torsional stiffness of the torque transducer.

The natural frequency  $f_0$  of the mechanical measurement arrangement can be determined by the following equation:

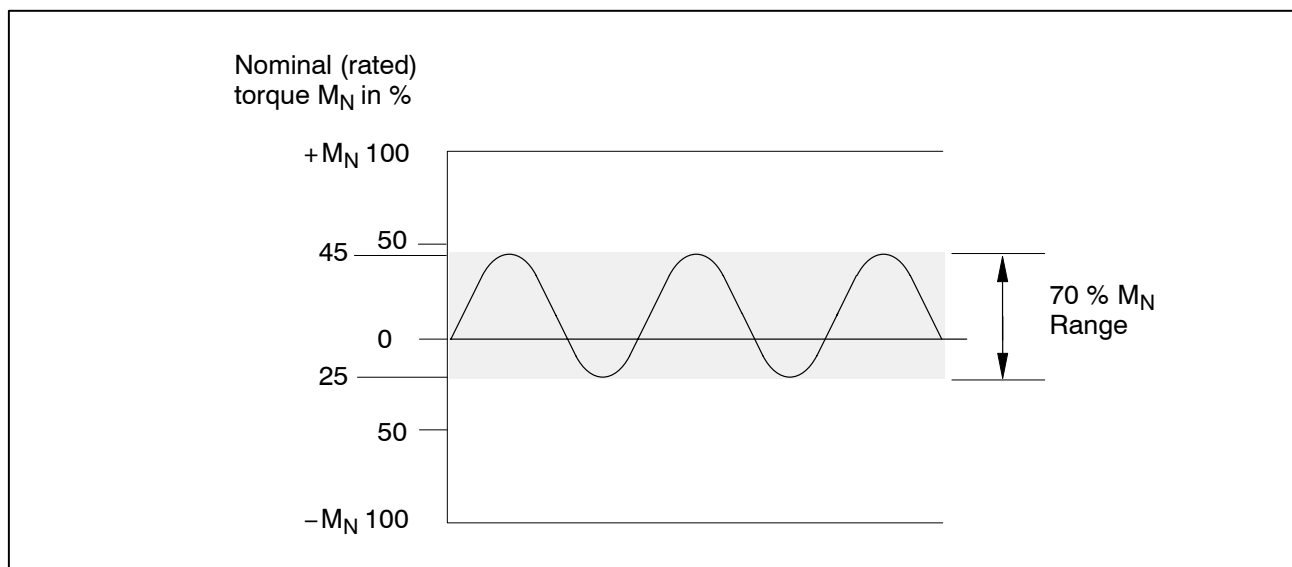
$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{C_T \cdot \left( \frac{1}{J_1} + \frac{1}{J_2} \right)}$$

$f_0$  = Natural frequency in Hz

$C_T$  = Torsional stiffness in N·m/rad

$J_{1,2}$  = Moment of inertia in N·m·s<sup>2</sup> (= kg·m<sup>2</sup>)

- The amplitudes (peak-to-peak) must never exceed 70 % of the nominal (rated) torque for the specific type, even with oscillating torque. In all cases the amplitudes must lie within the load range limits of  $-M_N$  and  $+M_N$ .



**Fig.2.3:** Amplitudes of dynamic load



## 13 Protective precaution

The torque transducers T5 are designed in protection class IP50 to EN 60 529. Protect the transducers against coarse dirt, dust, oil and moisture.

## 14 Maintenance and servicing

The torque transducer T5 are to a large extent designed to be maintenance free. Only the sliprings and carbon brushes are subject to slight wear, which must be monitored.

For reasons of functional safety, the carbon brush dust should be removed from the housing of the transducer (see Tab.5.1). To do this, remove the cover screwed on at the side and carefully remove the carbon dust or dirt present using a fine brush and dry compressed air.

Replacement of the carbon brushes can only be carried out in the factory at Darmstadt.

T5 Nominal (rated) torque [N·m]	Service life of brushes, approx. [revolutions]	Removal of carbon dust after: [revolutions]
10; 20; 50; 100; 200	$3 \times 10^8$	$1 \times 10^7$

**Tab.5.1:** Service life of the brushes

Please note that the service interval is shortened for increasing operating speed!

*Example:*

Speed 4000 rpm 

*Removal of brush dust after approx.  
42 hours*

Speed 1500 rpm 

*Removal of brush dust after approx.  
111 hours*

## 15 Electrical connection

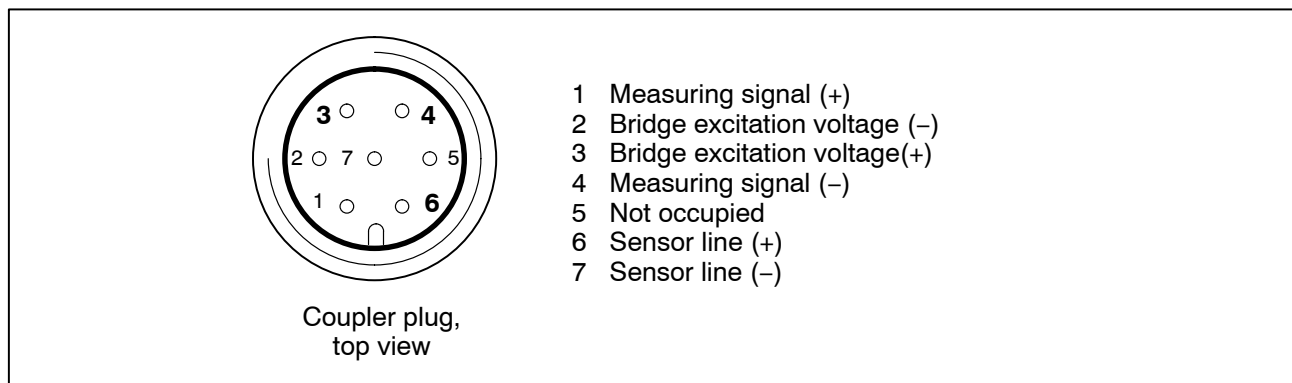
### 15.1 General instructions

We recommend to use shielded, low-capacitance cable from HBM for the electrical connection between torque transducer and measuring amplifier. With cable extensions it is important to ensure that a good connection is provided, with minimum contact resistance and good insulation. All plug connections or cap nuts have to be tightened firmly.

Do not route measurement cables in parallel to power lines and control circuits. If this is not possible (for example in cable ducts), maintain a minimum distance of 50 cm and protect the cable with a steel tube.

Avoid transformers, motors, contactors, thyristor controllers and similar sources of stray fields.

The transducers have been equipped with a permanently mounted housing plug. Use the Kab 139A-6 (accessories) HBM connection cable to connect the transducers to the measuring electronics.



**Fig.6.1:** Plug pin allocation

The cable screen is connected according to the HBM Greenline concept, thus enclosing the measuring system (without rotor) in a Faraday cage and preventing potential electromagnetic interferences from affecting the measuring signal. Special electronic coding methods are used to protect the transmission path and the rotor from electromagnetic interferences.

In the case of interferences due to potential differences (compensating currents), operating-voltage zero and housing ground must be disconnected on the amplifier and a potential-equilibration line between stator housing and amplifier housing must be established (highly flexible strand, 10 mm<sup>2</sup> wire cross-section). For correct measurement, the rotor (e.g. via a ground slip-ring) and the stator must be earthed.

## 16 Accessories

To be ordered separately:

<b>Connection cable</b>	<b>Length (m)</b>	<b>Lead connection</b>
Kab 139A-6	6	Binder 423 – free ends (Greenline)
<b>Cable extension</b>		
Kab 0304A-10	10	7-pin MS socket – 7-pin MS plug (Greenline)
Kab 8/00-6GY/3x2Cx0,14C-PVC	min. 10	cut to length

## 17 Specifications

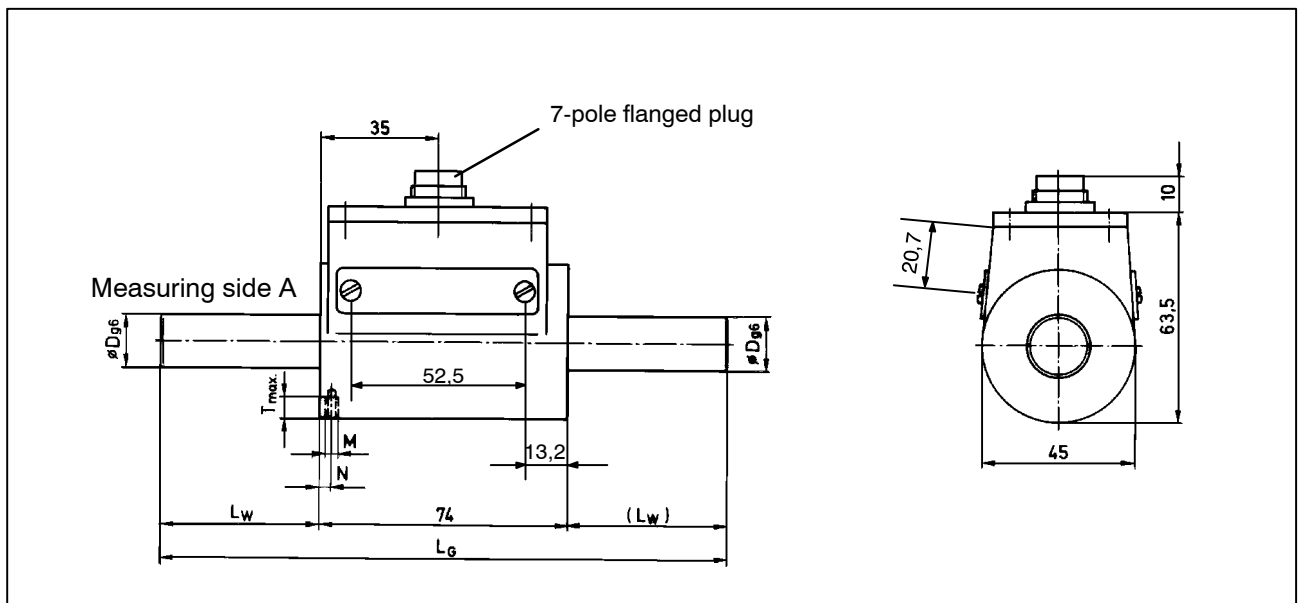
Type		T5				
<b>Accuracy class</b>		0.1				
<b>Nominal (rated) torque</b>	N·m	10	20	50	100	200
<b>Nominal (rated) sensitivity</b> (nominal (rated) output signal at nominal (rated) torque)	mV/V	2				
<b>Sensitivity tolerance</b>	%	< ±0.2				
<b>Temperature effect per 10 K in the nominal (rated) temperature range</b>						
On output signal (related to actual value)	%	< ±0.1				
On zero signal (related to nominal (rated) sensitivity)	%	< ±0.1				
<b>Linearity deviation, including hysteresis</b> , related to nominal (rated) sensitivity	%	< ±0.1				
<b>Relative standard deviation of reproducibility according to DIN 1319</b> (related to variation of output signal)	%	< ±0.05				
<b>Input resistance at reference temperature</b>	Ω	350 ± 1.8				
<b>Output resistance at the reference temperature</b>	Ω	350 ± 1.5				
<b>Maximum permissible excitation voltage</b>	V	20				
<b>Nominal (rated) range of the excitation voltage</b>	V	0.5 ... 12				
<b>Reference temperature</b>	°C [°F]	+23 [+73.4]				
<b>Nominal (rated) temperature range</b>	°C [°F]	+10 ... +60 [+50 ... +140]				
<b>Service temperature range</b>	°C [°F]	-10 ... +60 [+14 ... +140]				
<b>Storage temperature range</b>	°C [°F]	-50 ... +70 [-13 ... +158]				
<b>Mechanical values</b> (related to nominal (rated) torque)						
<b>Static limit load</b>	%	150				
<b>Static breaking load</b>	%	300				
<b>Limit bending moment<sup>1)</sup></b>	N·m	1.2	2.3	6	11	23
<b>Limit lengthwise force<sup>1)</sup></b>	kN	0.6	1.9	3.5	5.5	8.8
<b>Limit transverse force<sup>1)</sup></b>	N	9	26	50	80	125
<b>Torsion angle at nominal (rated) torque, approx.</b>	degrees	0.85				
<b>Moment of inertia</b>	kgm <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	0.041		0.047		
<b>Maximum permissible speed</b>	rpm	4000				
<b>Service life of the slipping system, approx.</b>	revol.	3x10 <sup>8</sup>				
<b>Vibration amplitude to ISO/R 373</b> (related to the nominal (rated) torque M <sub>N</sub> ) <sup>2)</sup>	%	70 (Peak-to-peak)				

<sup>1)</sup> Each type of irregular stress can only be permitted with its given limit value (bending moment, side load or axial load, exceeding the nominal (rated) speed) if none of the others can occur. Otherwise the limit values must be reduced. If for instance 30 % of the bending moment and also 30 % of the side load are present, only 40 % of the axial load are permitted, provided that the nominal (rated) torque is not exceeded. With maximum additional loading, measuring errors of the order of 1 % of the nominal (rated) torque can occur.

<sup>2)</sup> The nominal (rated) torque must not then be exceeded.

<b>Nominal (rated) torque</b>	N·m	10	20	50	100	200
<b>Additional reliability data</b>						
<b>Mechanical impact test, degree of precision to IEC 68-2-6-1987; Part 2-27;</b> Number Duration Acceleration	n ms m/s <sup>2</sup>	1000 3 500				
<b>Vibration stress test, degree of precision to IEC 68-2-6-1982; Part 2-6;</b> Frequency range Duration Acceleration	Hz h m/s <sup>2</sup>	5 ... 65 1.5 50				
<b>Protection class, according to EN 60 529</b>		IP50				
<b>Weight, approx.</b>	kg	0.5	0.6			

## 18 Dimensions



Type	L <sub>G</sub>	L <sub>W</sub>	D <sub>G6</sub>	M	N	T <sub>max</sub>
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 Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im  
Sinne des §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Modifications reserved.  
All details describe our products in general form only. They are  
not to be understood as express warranty and do not constitute  
any liability whatsoever.

7-2001.0990

**Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH**

Postfach 10 01 51, D-64201 Darmstadt  
Im Tiefen See 45, D-64293 Darmstadt  
Tel.: +49 6151 803-0 Fax: +49 6151 8039100  
Email: [support@hbm.com](mailto:support@hbm.com) Internet: [www.hbm.com](http://www.hbm.com)



A0199-4.1 de/en

measurement with confidence