

# Mounting instructions

Montageanleitung

Notice de montage

Torque transducer

Drehmoment-Messwelle

Couplemètre à arbre  
de torsion

## T20WN



<b>English</b> .....	<b>Page</b>	<b>3 - 22</b>
<b>Deutsch</b> .....	<b>Seite</b>	<b>23 - 42</b>
<b>Français</b> .....	<b>Page</b>	<b>43 - 61</b>

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
<b>Safety instructions</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Application</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Installation</b> .....	<b>8</b>
2.1 Installation position .....	8
2.2 Installation options .....	8
2.3 Couplings .....	9
2.3.1 Installation position with couplings .....	9
2.3.2 Installation .....	9
<b>3 Electrical connection</b> .....	<b>10</b>
3.1 General instructions .....	10
3.2 Connector .....	11
3.3 Cable extension .....	11
3.4 Shielding design .....	12
<b>4 Load-carrying capacity</b> .....	<b>12</b>
4.1 Measuring dynamic torque .....	12
4.2 Maximum rotation speed .....	13
<b>5 Displaying torque and direction of rotation</b> .....	<b>14</b>
<b>6 Maintenance</b> .....	<b>14</b>
<b>7 Dimensions</b> .....	<b>15</b>
<b>8 Specifications</b> .....	<b>16</b>
<b>9 Accessories</b> .....	<b>19</b>
9.1 Bellows-type couplings .....	20
9.1.1 Dimensions for the bellows-type couplings (in mm) ...	20
9.1.2 Specifications for bellows-type couplings .....	21

## **Safety instructions**

### **Use in accordance with the regulations**

Torque transducer T20WN is used exclusively for torque and rotation speed measurement tasks and control and adjustment tasks directly connected thereto. Use for any additional purpose shall be deemed to be **not** in accordance with the regulations.

In the interests of safety, the transducer should only be operated as described in the Operating Manual. It is also essential to observe the appropriate legal and safety regulations for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

The transducer is not a safety element within the meaning of its use as intended. Proper and safe operation of this transducer requires proper transportation, correct storage, assembly and mounting and careful operation.

### **General dangers of failing to follow the safety instructions**

The transducer corresponds to the state of the art and is fail-safe. The transducer can give rise to remaining dangers if it is inappropriately installed and operated by untrained personnel.

Everyone involved with the installation, commissioning, maintenance or repair of the transducer must have read and understood the Operating Manual and in particular the technical safety instructions.

### **Remaining dangers**

The scope of supply and performance of the transducer covers only a small area of torque measurement technique. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to the safety engineering considerations of torque measurement technique in such a way as to minimise remaining dangers. Prevailing regulations must be complied with at all times. Reference must be made to remaining dangers connected with torque measurement technology.

In this Operating Manual remaining dangers are pointed out using the following symbols:



Symbol: **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.



Symbol: **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.



Symbol: **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:



Symbol: **NOTE**

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



Symbol:

*Meaning:* **CE mark**

The CE mark enables the manufacturer to guarantee that the product complies with 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.

**Conversions and modifications**

The transducer must not be modified from the design or safety engineering point of view except with our express agreement. Any modification shall exclude all liability on our part for any damage resulting therefrom.

**Qualified personnel**

The transducer must only to be installed and used by qualified personnel, strictly in accordance with the specifications and with safety requirements and regulations. It is also essential to observe the appropriate legal and safety regulations for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

Qualified personnel means persons entrusted with the installation, fitting, commissioning and operation of the product who possess the appropriate qualifications for their function.

## **Prevention of accidents**

In accordance with the health and safety regulations relevant to accident prevention, once the operator has fitted the torque transducer, a cover or cladding must be attached as follows:

- The cover or cladding must not be free to rotate.
- The cover or cladding must prevent access to any areas where crushing or shearing could occur, and must provide protection against any parts that may 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 transducers are installed outside the area in which people are moving about and working.

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.

## 1 Application

Torque transducer T20WN measure static and dynamic torque and rotation speeds or angles of rotation for turning or static machine parts in any direction of rotation. It is designed for small to medium-sized torque, such as that measured on performance or function test benches for domestic or business machines.

## 2 Installation

### 2.1 Installation position

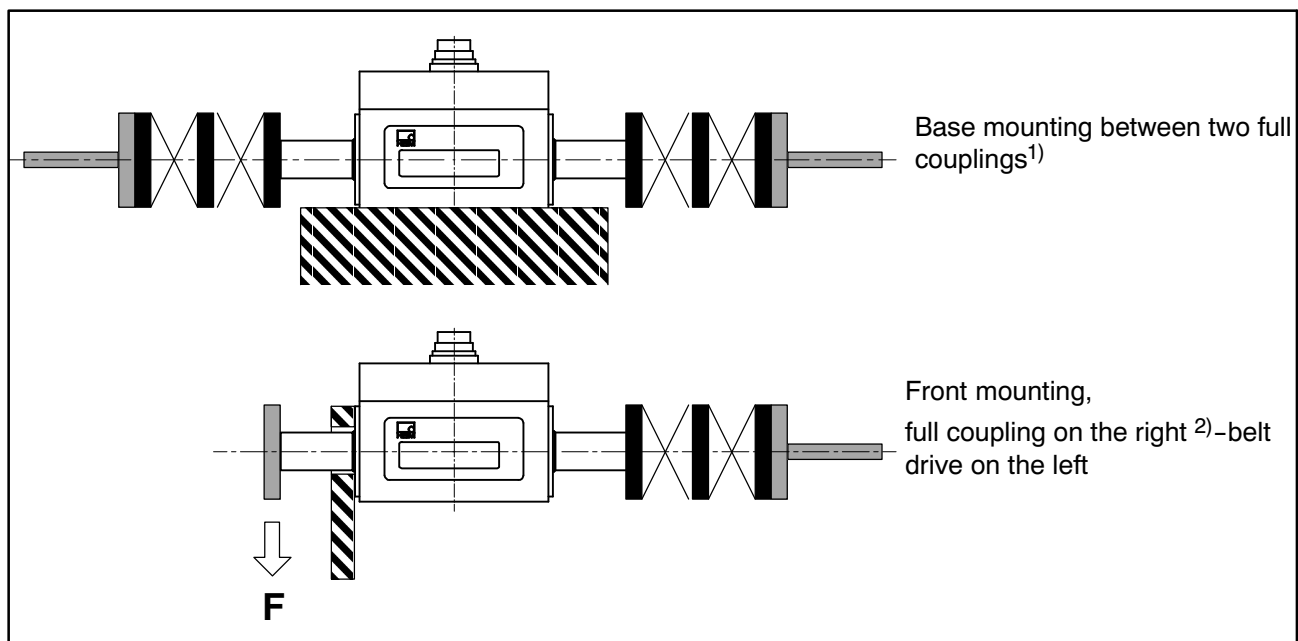
Any installation position can be chosen for torque transducer (see Chapter 2.3.1).

### 2.2 Installation options



#### CAUTION

The permissible load limits given in the specifications (see Page 16) are mandatory.



**Fig. 2.1:** Installation options with couplings

<sup>1)</sup> HBM accessories: bellows-type couplings. You will need two of these couplings.

<sup>2)</sup> HBM accessories: bellows-type couplings. You will need one of these couplings.



## 2.3 Couplings

HBM supplies bellows-type couplings for the installation of torque transducers. When prepared for delivery, the couplings and the torque transducer are kept separate. The following points must be observed during installation:

- Only tighten the clamping screws of the couplings once the shafts are installed in the coupling hubs!
- The bellows-type coupling must not be overstretched beyond the specified permissible flexibility.
- Drive and output shafts must be without burr.
- Run the shaft diameter with j6 tolerance, to produce the preferred fit H7/j6.

### 2.3.1 Installation position with couplings

With the bellows-type couplings, the T20WN torque transducer can be operated in any installation position (horizontal, vertical or diagonal). With vertical and diagonal operation, make sure that additional frames are adequately supported.

### 2.3.2 Installation

1. Degrease the hub bore of each coupling half member and the shaft ends with solvent (for example, acetone).
2. Push the hub onto the shaft, set the reference gap L (making use of the full clamping length of the coupling) and align the shafts.
3. Tighten the clamp element clamping screws with a torque wrench (for the required tightening torque, see Table1).



### CAUTION

**When installing the coupling, you must not exceed the permissible axial and lateral forces or bending limit moments (see Page 18) of the torque transducer!**

**When tightening the clamping screws, hold the coupling on the clamp element.**

Measuring range (N·m)	Tightening torque (N·m)
0.1	0.35
0.2	
0.5	
1	0.75
2	
5	
10	1.5
20	
50	
100	75
200	120

**Table1:** Tightening torque of the clamping screws

### 3 Electrical connection

#### 3.1 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.

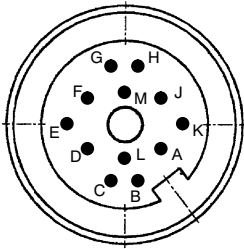
Do not route measurement cables in parallel to power lines and control circuits. If this is not possible (for example in cable ducts), maintain a minimum distance of 50 cm and protect the cable with a steel tube.

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

## 3.2 Connector

The transducer is equipped with a permanent housing connector.

It can be connected to the relevant measurement electronics by using the transducer connection cable (accessories, see Page 19). The pin assignment for the transducer connection cable can be found in the following table:

	Pin	Pin assignment	Wire colour	Release calibration signal (without VK20A)  Bridge  Switch (NO)
	A	No function	BK	
B	Measurement signal speed/angle of rotation 5 V	RD		
C	Measurement signal torque $\pm 10$ V	BN		
D	Measurement signal torque 0 V	WH		
E	Ground (supply+speed/angle of rotation)	YE		
F	Supply voltage +12 V	VT		
G	Measurement signal speed/angle of rotation 5 V, 90° phase shifted	GN		
H	No function	PK		
J	No function	GY		
K	Control signal trigger	GY/PK		
L	No function	BU/RD		
M	Cable shield	BU		

## 3.3 Cable extension

Extension cables must be the shielded, low-capacitance type. We recommend the use of HBM cables that comply with these requirements.

When using cable extensions, ensure that the connection is perfect, with the lowest possible contact resistance and good insulation. For this reason all connections should be soldered, or at the very least should use firmly fixed terminals or screwed connectors.

Measurement cables should not be laid parallel to high-voltage lines or control circuits (and therefore should not be laid in common cable shafts). If this is not possible, protect the measurement cable with, for example, armoured steel tubing and keep them as far away as possible from other cables. Avoid the stray fields of transformers, motors and contactors.

### 3.4 Shielding design

The cable shielding is connected in accordance with the Greenline concept. This encloses the measurement system in a Faraday cage. It is important that the shield is laid flat on the housing ground at both ends of the cable. Any electromagnetic interference active here does not affect the measurement signal.

In the case of interference caused by differences in potential (compensating currents), separate the connections between the zero operating voltage and the housing ground on the measuring amplifier and connect a potential equalisation line between the transducer housing and the amplifier housing (copper wire, 10 mm<sup>2</sup> conductor cross-section).

## 4 Load-carrying capacity

The torque transducer T20WN is suitable for measuring static and dynamic torque.

Nominal torque can be exceeded statically up to the limit torque. If nominal torque is exceeded, additional irregular loading is not permissible. This includes longitudinal forces, lateral forces and bending moments. Limit values can be found in the "Specifications" chapter, Page 16.

### 4.1 Measuring dynamic torque

The following applies to the measurement of dynamic torque:

- The calibration carried out for static torque also applies for dynamic torque measurement.



#### NOTE

The frequency of the dynamic torque must be lower than the natural frequency of the mechanical measuring system.

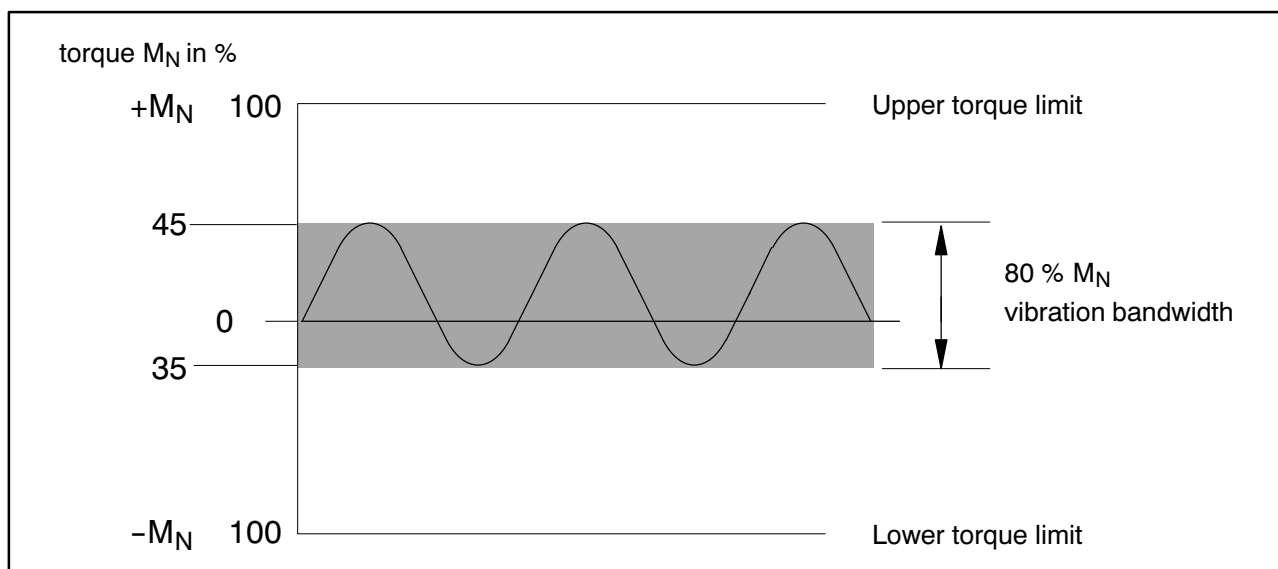
- The natural frequency  $f_0$  of the mechanical measuring system depends on the moments of inertia  $J_1$  and  $J_2$  of the coupled rotating masses and depends on the torsional stiffness of the transducer.

The natural frequency  $f_0$  of the mechanical measuring system can be determined from the following equation.

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

$f_0$  = Natural frequency in Hz  
 $J_1, J_2$  = Moment of inertia in  $\text{kg}\cdot\text{m}^2$   
 $c_T$  = Torsional stiffness in  $\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$

- The vibration bandwidth (peak-to-peak) must not exceed 80 % of the nominal torque identified for the torque transducer, even at alternating load. In all cases the vibration bandwidth must lie within the loading range defined by  $-M_N$  and  $+M_N$ .



**Fig. 2.2** Permissible dynamic loading

## 4.2 Maximum rotation speed

Torque transducer T20WN allows torque measurements up to a rotation speed of  $10\,000 \text{ min}^{-1}$  and rotation speed measurements up to  $3000 \text{ min}^{-1}$ .

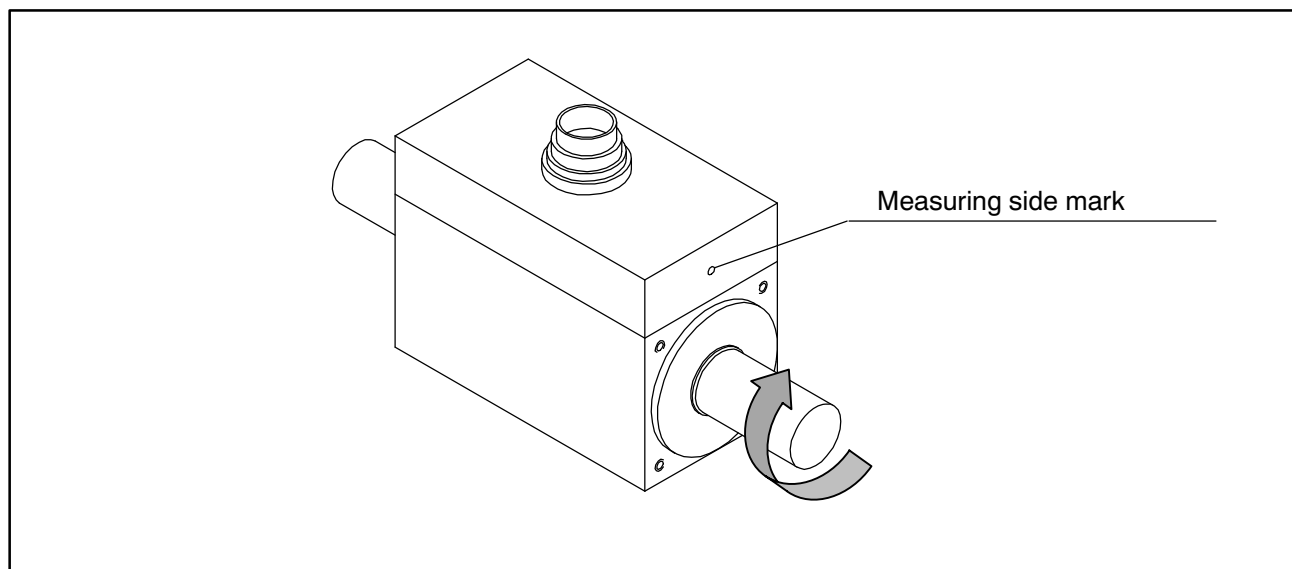
## 5 Displaying torque and direction of rotation

### Torque

If a right-hand torque (clockwise) is initiated, there is a positive output signal (0...+10 V).

### Direction of rotation

The sign on the display indicates the direction of rotation. With HBM measuring amplifiers, the output voltage or display is positive, if the transducer shaft is turning clockwise, looking at the measuring side.

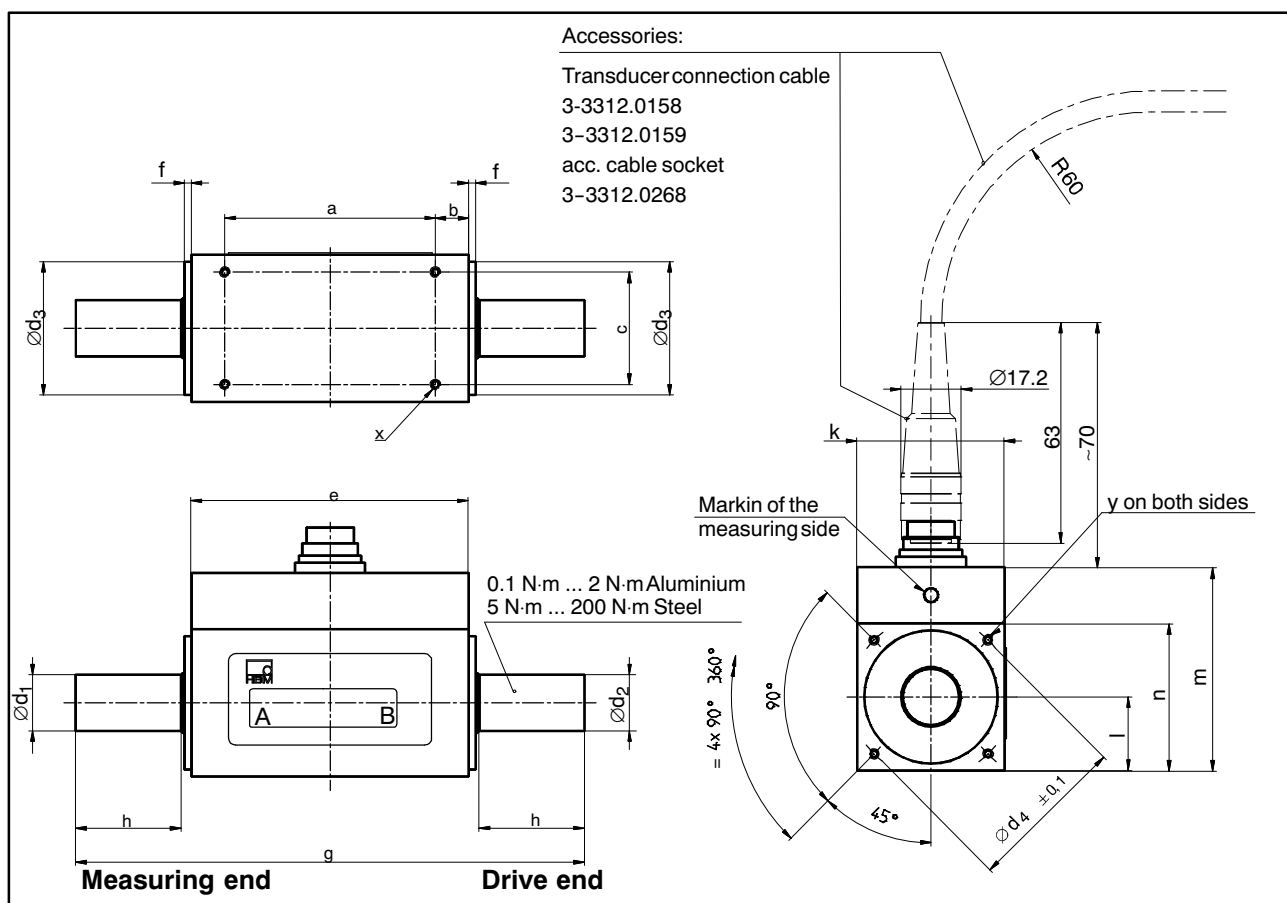


**Fig.10.1:** Direction of rotation for positive display

## 6 Maintenance

Torque transducer T20WN is largely maintenance free. We recommend that the low-friction special bearing should be replaced at the Darmstadt factory, after approx. 20 000 working hours. The calibration will also be checked at this time.

## 7 Dimensions



Meas. range (N·m)	Dimensions (in mm)																
	a	b	c	$e_{\pm 1}$	f	g	h	$k_{\pm 1}$	l	$m_{\pm 1}$	n	$\text{Ø}d_1$	$\text{Ø}d_2$	$\text{Ø}d_3$	$\text{Ø}d_4$	$y^1)$	$x^1)$
0.1	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48.5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
0.2	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48.5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
0.5	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48.5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
1	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48.5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
2	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48.5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
5	60	9.5	32	79	2	145	30	42	21	58	42	16	16	38	46	M3/6	M3/6
10	60	9.5	32	79	2	145	30	42	21	58	42	16	16	38	46	M3/6	M3/6
20	60	9.5	32	79	2	145	30	42	21	58	42	16	16	38	46	M3/6	M3/6
50	42	15	40	72	3	170	45	56	28	73	56	26	26	54	65	M4/8	M4/8
100	42	15	40	72	3	170	45	56	28	73	56	26	26	54	65	M4/8	M4/8
200	42	15	40	72	3	170	45	56	28	73	56	26	26	54	65	M4/8	M4/8

<sup>1)</sup> Size of thread/depth of thread

## 8 Specifications

Type	T20WN												
Accuracy class	0.2												
Torque measuring system													
Nominal torque $M_N$	N·m	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200	
<b>Nominal sensitivity</b> (Nominal signal range between torque = zero and nominal torque)	V	10											
<b>Characteristic tolerance</b> (deviation of the actual output at $M_N$ of the nominal signal range)	%	$\pm 0.2$											
<b>Output signal for torque = zero</b>	V	$0 \pm 0.2$											
<b>Nominal output signal</b> at positive nominal torque	V	+10											
at negative nominal torque	V	-10											
<b>Load resistance</b>	M $\Omega$	> 1											
<b>Long-term drift over 48 h</b>	mV	< $\pm 50$											
<b>Cut-off frequency (-3 dB)</b>	Hz	200											
<b>Residual ripple</b>	mV <sub>PP</sub>	< 80											
<b>Group delay time</b>	ms	< 1,0											
<b>Effect of temperature per 10 K in nominal temperature range on the output signal, relative to the actual value of the signal span</b>	%	$\pm 0.1$											
<b>on the zero signal, relative to the nominal sensitivity</b>	%	$\pm 0.2$											
<b>Power supply</b> Nominal supply voltage (separated extra-low voltage (SELV))	V	12 (DC); (10.8...13.2)											
Release of calibration signal	V	5...13.2											
Current consumption in measuring mode	A	< 0.2											
Nominal power consumption	W	< 2.4											
<b>Linearity deviation including hysteresis, related to the nominal (rated) sensitivity</b>	%	< $\pm 0.1$											
<b>Rel. standard deviation of the reproducibility, according to DIN 1319, by reference to variation of the output signal</b>	%	< $\pm 0.05$											
<b>Control signal</b>	V	$10 \pm 0.2$ %											
<b>Nominal speed</b>	rpm	10 000											



Speed/angle of rotation measurement system													
Nominal torque $M_N$	N·m	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200	
<b>Measurement system</b>		Visual											
<b>Pulses per rotation</b>	No.	360											
<b>Output signal</b>	V	5 (asymmetric); two square wave signals, approx. 90° phase shifted											
<b>Minimum speed for sufficient pulse stability</b>	rpm	0											
<b>Load resistance</b>	kΩ	> 10											
<b>Group delay time</b>	μs	< 3											
		With 1.5 m cable between T20WN and VK20A junction box (The group delay time depends on the connected impedance / cable & evaluating device without VK20A)											
<b>Maximum measurable rotation speed</b>	rpm	3000											
General specifications													
<b>EMC</b>													
<b>Immunity from interference</b> (DIN EN50082-2)													
Electromagnetic field													
RF enclosure	V/m	10											
Wiring	V <sub>PP</sub>	10											
Magnetic field	A/m	100											
Burst	kV	2/1											
DSE	kV	4/8											
<b>Emission (EME)</b> (EN55011)													
RFI voltage		Class B											
RFI field strength		Class B											
<b>Degree of protection to EN 60529</b>		IP40											
<b>Weight, approx.</b>	kg	0.17				0.34				0.6			
<b>Nominal temperature range</b>	°C [°F]	+5...+45[41...113]											
<b>Operating temperature range</b>	°C[°F]	0...+60[32...140]											
<b>Storage temperature range</b>	°C[°F]	-5...+70[23...158]											
<b>Impact resistance, test severity level according to DIN IEC 68; Part 2-27; IEC 68-2-27-1987</b>													
Number	n	1000											
Duration	ms	3											
Acceleration (half-sine)	m/s <sup>2</sup>	650											
<b>Vibration resistance, test severity level according to DIN IEC 68, Part 2-6: IEC 68-2-6-1982</b>													
Frequency range	Hz	5...65											
Duration	h	1.5											
Acceleration (amplitude)	m/s <sup>2</sup>	50											

Nominal torque $M_N$	N·m	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Load limit</b> <sup>3)</sup>												
<b>Limit torque, relative to <math>M_N</math></b>	%	200 <sup>4)</sup>										
<b>Breaking torque, relative to <math>M_N</math></b>	%	> 280										
<b>Axial limit force</b>	kN	0.2	0.2	0.2	0.34	0.5	1.1	1.75	2.75	5.3	7.6	12.5
<b>Lateral limit force</b>	N	3.6	3.6	3.6	5.7	8.3	18.2	29	46	88	127	207
<b>Bending limit moment</b>	Nm	0.12	0.12	0.12	0.23	0.4	0.93	1.9	3.7	10	17	36
<b>Vibration bandwidth to DIN 50 100 (peak-to-peak)</b> <sup>5)</sup>	%	80										
<b>Mechanical values</b>												
<b>Torsional stiffness <math>c_T</math></b>	kNm/rad	0.03	0.03	0.03	0.05	0.07	0.91	1.9	3.25	14	21.9	32.6
<b>Torsion angle at <math>M_N</math></b>	Deg.	0.2	0.38	0.96	1.1	1.7	0.32	0.3	0.35	0.2	0.26	0.35
<b>Max. limits for relative shaft vibration (peak-to-peak)</b> <sup>6)</sup>	$\mu\text{m}$	$s_{\text{max}} = \frac{4500}{\sqrt{n}}$ n in rpm										
<b>Effect. vibration velocity</b> in the area of the housing in accordance with VDI 2056	mm/s	$v_{\text{eff}} = \frac{\sqrt{n}}{3}$ n in rpm										
<b>Mass moment of inertia of the rotor (around the axis of rotation) with the speed measuring system</b> ( $\times 10^{-3}$ )	gm <sup>2</sup>	0.06	0.06	0.06	0.063	0.068	6.1	6.13	6.23	53.7	54.6	57.2
<b>Balance quality-level per DIN ISO 1940</b>	-	G 6.3										

<sup>3)</sup> Each type of irregular stress (bending moment, lateral or axial load, exceeding nominal torque) can only be permitted up to its specified limit value provided none of the others can occur at the same time. If this condition is not met, the limit values must be reduced. If 30 % of the bending limit moment and lateral force limit occur at the same time, only 40 % of the axial limit force is permissible and nominal torque must not be exceeded. The permissible bending moments, axial forces and lateral forces can affect the measurement result by approx. 1 % of nominal torque.

<sup>4)</sup> Please comply with the maximum torque ( $T_{K\text{max}}$ ) of the couplings.

<sup>5)</sup> Nominal torque must not be exceeded.

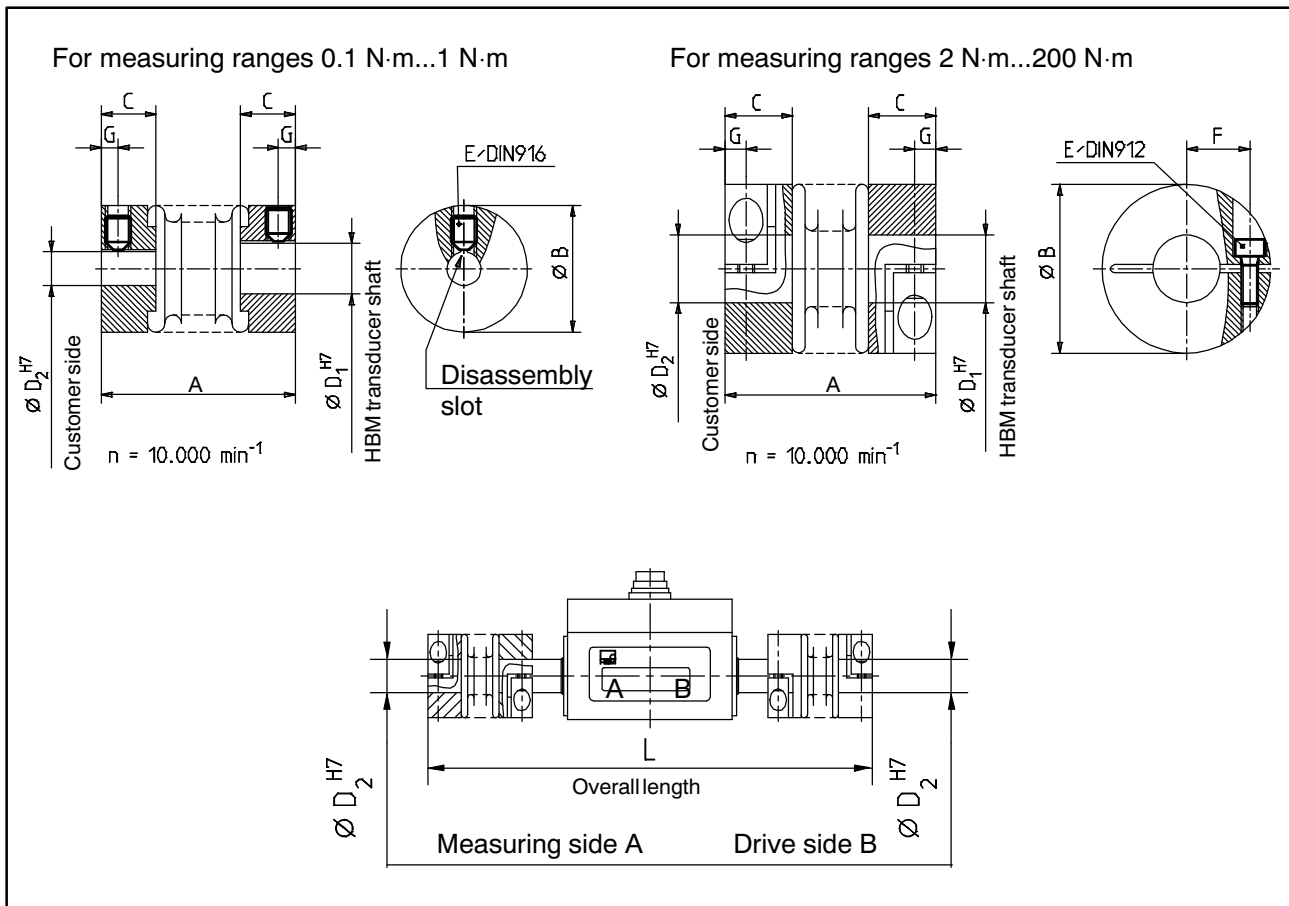
<sup>6)</sup> Relative undulation following DIN 45670/VDI 2059.

## 9 Accessories

- Transducer connection cable, 5 m long, order no. 3-3301.0158
- Transducer connection cable, 10 m long, order no. 3-3301.0159
- Cable socket, 12-pin (linkage), order no. 3-3312.0268
- Terminal box, order no. 1-VK20A
- Bellows-type couplings


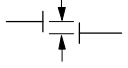
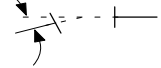
## 9.1 Bellows-type couplings

### 9.1.1 Dimensions for the bellows-type couplings (in mm)



Meas. range (N·m)	Part Nos.	A	ØB	C	ØD <sub>1</sub> Side		ØD <sub>2</sub> variable min...max	E	F	G	L
					A	B					
0.1	3-4412.0001	23 <sub>-1</sub>	15	6.5	6	8	3...9	M3	-	2	128
0.2											
0.5											
1	3-4412.0002	25 <sub>-1</sub>	15	6.5	6	8	3...9	M3	-	2	132
2	3-4412.0003	40 <sub>-1</sub>	25	13	6	8	3...12.7	M3	8	4	149
5	3-4412.0004	50 <sub>-1</sub>	40	16	16	16	5...22	M4	15	5	213
10											
20	3-4412.0005	69 <sub>-2</sub>	56	21	16	16	10...32	M6	19	7.5	241
50	3-4412.0006	80 <sub>-2</sub>	66	23.5	26	26	12...32	M8	23	9.5	283
100	3-4412.0007	93 <sub>-2</sub>	82	28	26	26	19...40	M10	27	11	300
200	3-4412.0008	109 <sub>-2</sub>	110	35	26	26	24...56	M12	39	13	318

### 9.1.2 Specifications for bellows-type couplings

Measuring range (N·m)	Torque coupling $T_{Kmax}$ (N·m)	Mass moment of inertia (kg·cm <sup>2</sup> )	Weight (g)	Torsional stiffness (kN·m/rad)	Max. permissible offset		
					axial (mm) 	radial (mm) 	angular (degree) 
0.1	0.5	0.012	6	0.21	0.5	0.2	1.5
0.2							
0.5							
1	1	0.018	7	0.38	0.5	0.2	1.5
2	2	0.27	38	1.3	0.6	0.2	1.5
5	10	1.6	120	9.05	1	0.2	1.5
10							
20	30	1.2	300	31	1	0.15	1.5
50	60	2.0	400	72	1.5	0.15	1.5
100	150	20	1600	141	2	0.15	1.5
200	300	40	3800	157	2	0.15	1.5

Measuring range (N·m)	Spring stiffness		Material hub and fixing ring	Tightening torque clamping screws (N·m)
	axial (N/mm)	radial (N/mm)		
0.1	13.4	47.7	Aluminium	0.35
0.2				
0.5				
1	27.4	84.3		0.75
2	20.6	88		0.75
5	33.3	389		1.5
10				
20	50	366	14	
50	67	679	35	
100	77	960	75	
200	124	2940	120	
			Steel	



<b>Inhalt</b> .....	<b>Seite</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>24</b>
<b>10 Anwendung</b> .....	<b>28</b>
<b>11 Montage</b> .....	<b>28</b>
11.1 Einbaulage .....	28
11.2 Montagemöglichkeiten .....	28
11.3 Kupplungen .....	29
11.3.1 Einbaulage mit Kupplungen .....	29
11.3.2 Einbau .....	29
<b>12 Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>30</b>
12.1 Allgemeine Hinweise .....	30
12.2 Anschlussstecker .....	30
12.3 Kabelverlängerung .....	31
12.4 Schirmungskonzept .....	31
<b>13 Belastbarkeit</b> .....	<b>32</b>
13.1 Messen dynamischer Drehmomente .....	32
13.2 Drehzahlgrenzen .....	33
<b>14 Drehmoment- und Drehrichtungsanzeige</b> .....	<b>34</b>
<b>15 Wartung</b> .....	<b>34</b>
<b>16 Abmessungen</b> .....	<b>35</b>
<b>17 Technische Daten</b> .....	<b>36</b>
<b>18 Zubehör</b> .....	<b>40</b>
18.1 Zubehör für T20WN .....	40
18.2 Faltenbalg-Kupplungen .....	41
18.2.1 Abmessungen Faltenbalg-Kupplungen (in mm) .....	41
18.2.2 Technische Daten Faltenbalg-Kupplungen .....	42

## Sicherheitshinweise

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Drehmoment-Messwelle T20WN ist ausschließlich für Drehmoment- und Drehzahl-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:

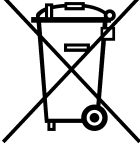
Symbol:  **HINWEIS**

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

Symbol: 

**Bedeutung: 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-Messwellen 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 eventuell 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.

## 10 Anwendung

Die Drehmoment-Messwelle T20WN mißt statische und dynamische Drehmomente und Drehzahlen oder Drehwinkel an drehenden oder ruhenden Maschinenteilen bei beliebiger Drehrichtung. Sie sind konzipiert für kleine bis mittlere Drehmomente, wie sie z. B. in Leistungs- oder Funktionsprüfständen für Haushalts- oder Büromaschinen gemessen werden.

## 11 Montage

### 11.1 Einbaulage

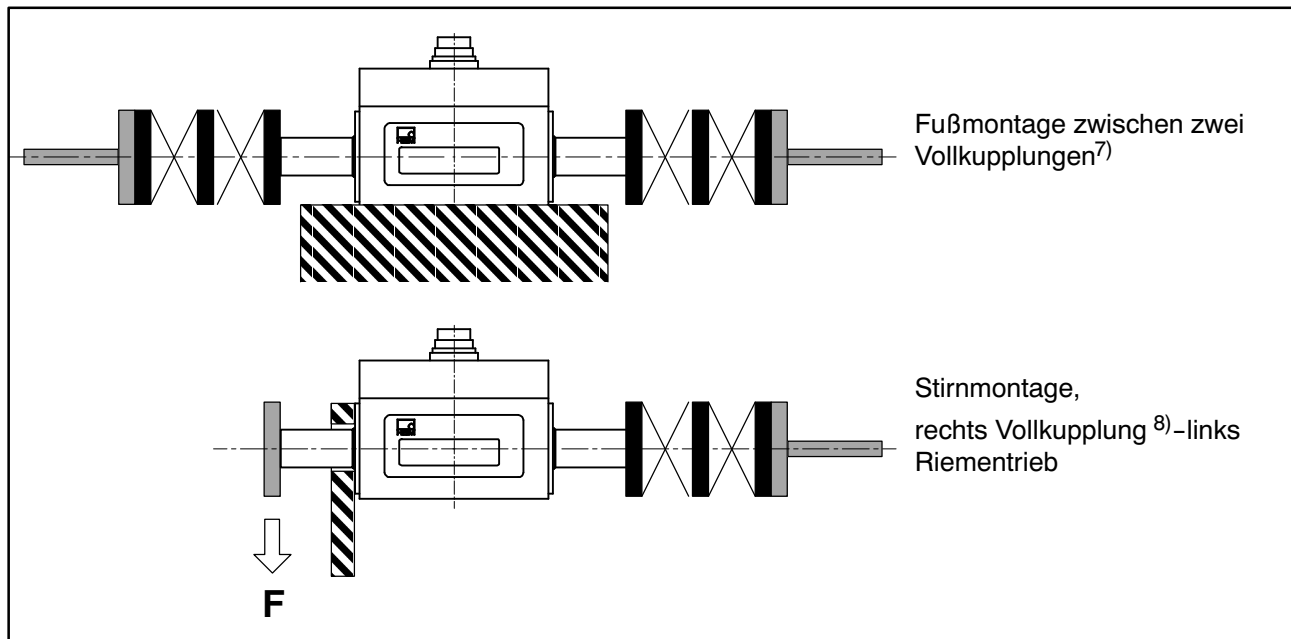
Die Einbaulage der Drehmoment-Messwelle ist beliebig (siehe auch Kap 11.3.1).

### 11.2 Montagemöglichkeiten



#### ACHTUNG

Die in den technischen Daten (siehe Seite 36) angegebenen zulässigen Belastungsgrenzen sind unbedingt einzuhalten.



**Abb. 2.3:** Montagemöglichkeiten mit Kupplungen

<sup>7)</sup> HBM-Zubehör: Faltenbalg-Kupplungen. Benötigt werden zwei der angebotenen Kupplungen.

<sup>8)</sup> HBM-Zubehör: Faltenbalg-Kupplungen. Benötigt wird eine der angebotenen Kupplungen.

## 11.3 Kupplungen

HBM bietet zum Einbau der Drehmoment-Messwelle Faltenbalg-Kupplungen an. Im Auslieferungszustand sind Kupplungen und Drehmoment-Messwelle getrennt. Beim Einbau sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Spanschrauben der Kupplungen erst anziehen, wenn die Wellen in die Kupplungsnaben eingebaut sind!
- Die Faltenbalg-Kupplung darf nicht über die angegebenen zulässigen Nachgiebigkeiten hinaus überdehnt werden.
- An- und Abtriebswellen müssen gratfrei sein.
- Die Wellendurchmesser mit j6-Toleranz ausführen, damit sich die Vorzugspassung H7/j6 ergibt.

### 11.3.1 Einbaulage mit Kupplungen

Die Drehmoment-Messwelle T20WN kann mit den Faltenbalg-Kupplungen in beliebiger Einbaulage (horizontal, vertikal oder schräg) betrieben werden. Achten Sie bitte beim vertikalen und schrägen Betrieb darauf, dass zusätzliche Massen ausreichend abgestützt sind.

### 11.3.2 Einbau

1. Nabenbohrung jeder Kupplungshälfte und Wellenenden mit Lösungsmittel (z. B. Aceton) entfetten.
2. Nabe auf die Welle schieben, Bezugsmaß L einstellen (unter Ausnutzung der vollen Klemmlänge der Kupplung) und Wellen ausrichten.
3. Die Spanschrauben des Klemmelementes mit einem Drehmomentschlüssel anziehen (erforderliches Anziehdrehmoment siehe Tab.1).



### **ACHTUNG**

**Bei der Kupplungsmontage dürfen die zulässigen Längs- und Querkräfte sowie Grenzbiegemomente (siehe Seite 39) der Drehmoment-Messwelle nicht überschritten werden!**

**Beim Anziehen der Spanschrauben die Kupplung am Klemmelement festhalten.**

Messbereich (N·m)	Anziehdrehmoment (N·m)
0,1	0,35
0,2	
0,5	
1	0,75
2	
5	
10	1,5
20	
50	
100	75
200	120

**Tab.1:** Anziehdrehmoment der Spansschrauben

## 12 Elektrischer Anschluss

### 12.1 Allgemeine Hinweise

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

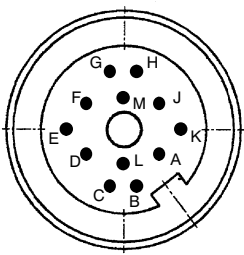
Achten Sie bei Kabelverlängerungen auf eine einwandfreie Verbindung mit geringstem Übergangswiderstand und guter Isolation. Alle Steckverbindungen oder Überwurfmuttern müssen fest angezogen werden.

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.

### 12.2 Anschlussstecker

Der Aufnehmer ist mit einem fest montierten Gehäusestecker ausgerüstet. Er kann über das Aufnehmer-Anschlusskabel (Zubehör, siehe Seite 40) an die entsprechende Messelektronik angeschlossen werden. Die Anschlussbelegung für die Aufnehmer-Anschlusskabel entnehmen Sie bitte folgender Tabelle:

	Pin	Belegung	Aderfarbe	Kontrollsignal auslösen (ohne VK20A)
	A	Nicht belegt	sw	
B	Messsignal Drehzahl/Drehwinkel 5 V	rt		Brücke
C	Messsignal Drehmoment $\pm 10$ V	br		
D	Messsignal Drehmoment 0 V	ws		
E	Masse (Versorgung+Drehzahl/Drehwinkel)	ge		
F	Versorgungsspannung +12 V	vi		Schalter (NO)
G	Messsignal Drehzahl/Drehwinkel 5 V, um 90° nacheilend	gn		
H	Nicht belegt	rs		
J	Nicht belegt	gr		
K	Kontrollsignalauslösung	gr/rs		
L	Nicht belegt	bl/rt		
M	Kabelschirm	bl		

## 12.3 Kabelverlängerung

Verlängerungskabel müssen abgeschirmt und kapazitätsarm sein. Wir empfehlen die Verwendung von HBM-Kabeln, die diese Voraussetzungen erfüllen.

Bei Kabelverlängerungen ist auf einwandfreie Verbindung mit geringstem Übergangswiderstand und gute Isolation zu achten. Deshalb sollen alle Verbindungen gelötet, zumindest aber mit sicheren, stabilen Klemmen oder verschraubten Steckern hergestellt sein.

Messkabel sollen nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen (also nicht in gemeinsamen Kabelschächten) verlegt werden. Falls dies nicht möglich ist, schützen Sie das Messkabel z. B. durch Stahlpanzerrohr und halten Sie einen möglichst großen Abstand zu anderen Kabeln. Meiden Sie Streufelder von Transformatoren, Motoren und Schützen.

## 12.4 Schirmungskonzept

Der Kabelschirm ist nach dem Greenline-Konzept angeschlossen. Dadurch wird das Messsystem von einem Faradayschen Käfig umschlossen. Dabei ist wichtig, dass der Schirm an beiden Kabelenden flächig auf die Gehäusemasse aufgelegt wird. Hier wirkende elektromagnetische Störungen beeinflussen das Messsignal nicht.

Bei Störungen durch Potentialunterschiede (Ausgleichsströme) trennen Sie am Messverstärker die Verbindungen zwischen Betriebsspannungnull und Gehäusemasse und legen Sie eine Potentialausgleichsleitung zwischen Aufnehmergehäuse und Messverstärkergehäuse (Kupferleitung, 10 mm<sup>2</sup> Leitungsquerschnitt).

## 13 Belastbarkeit

Die Drehmoment-Messwelle T20WN eignet sich zum Messen statischer und dynamischer Drehmomente.

Das Nenndrehmoment darf statisch bis zum Grenzdrehmoment überschritten werden. Wird das Nenndrehmoment überschritten, sind weitere irreguläre Belastungen nicht zulässig. Hierzu zählen Längskräfte, Querkräfte und Biegemomente. Die Grenzwerte finden Sie im Kapitel "Technische Daten", Seite 36.

### 13.1 Messen dynamischer Drehmomente

Beim Messen dynamischer Drehmomente ist zu beachten:

- Die für statische Drehmomente durchgeführte Kalibrierung gilt auch für dynamische Drehmomentmessungen.



#### HINWEIS

**Die Frequenz der dynamisch wirkenden Drehmomente muss kleiner als die Eigenfrequenz der mechanischen Messanordnung sein.**

- Die Eigenfrequenz  $f_0$  der mechanischen Messanordnung hängt von den Trägheitsmomenten  $J_1$  und  $J_2$  der beiden angeschlossenen Drehmassen sowie der Drehsteifigkeit des Aufnehmers ab.

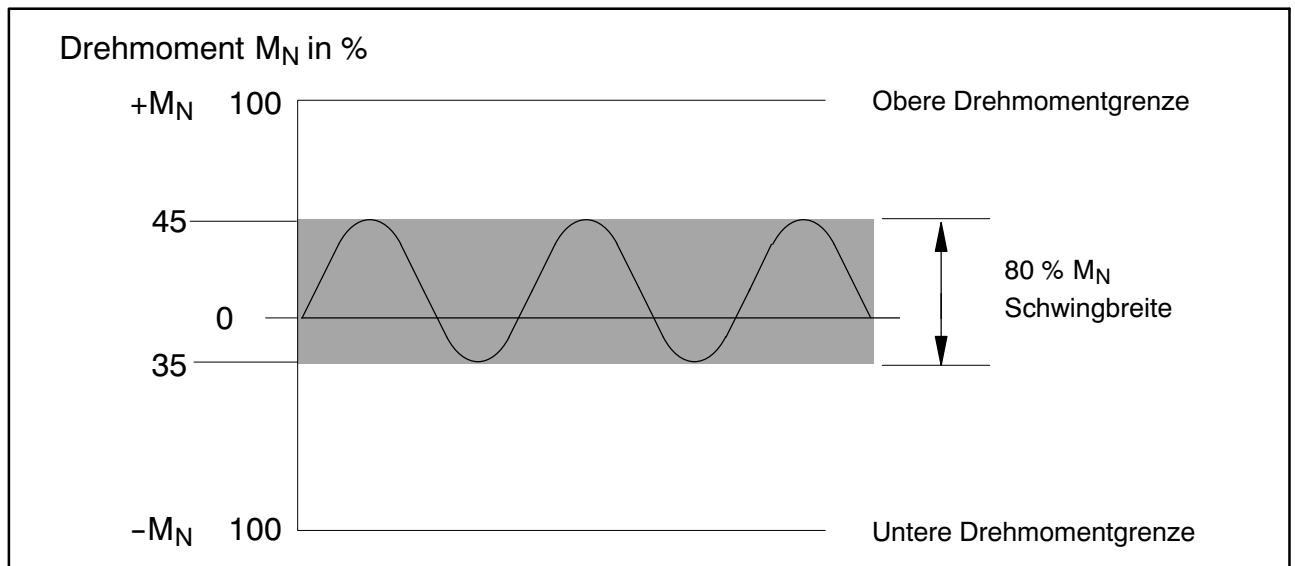
Die Eigenfrequenz  $f_0$  der mechanischen Messanordnung lässt sich aus folgender Gleichung bestimmen.

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

$f_0$  = Eigenfrequenz in Hz  
 $J_1, J_2$  = Trägheitsmoment in  $\text{kg}\cdot\text{m}^2$   
 $c_T$  = Drehsteifigkeit in  $\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$

- Die Schwingbreite (Spitze/Spitze) darf max. 80 % des für die Drehmoment-Messwelle kennzeichnenden Nenndrehmomentes sein, auch bei Wechsel- last. Dabei muss die Schwingbreite innerhalb des durch  $-M_N$  und  $+M_N$  festgelegten Belastungsbereichs liegen.





**Abb. 4.1** Zulässige dynamische Belastung

## 13.2 Drehzahlgrenzen

Die Drehmoment-Messwellen T20WN erlauben Drehmomentmessungen bis zu einer Drehzahl von  $10\,000\text{ min}^{-1}$  und Drehzahlmessungen bis  $3000\text{ min}^{-1}$ .

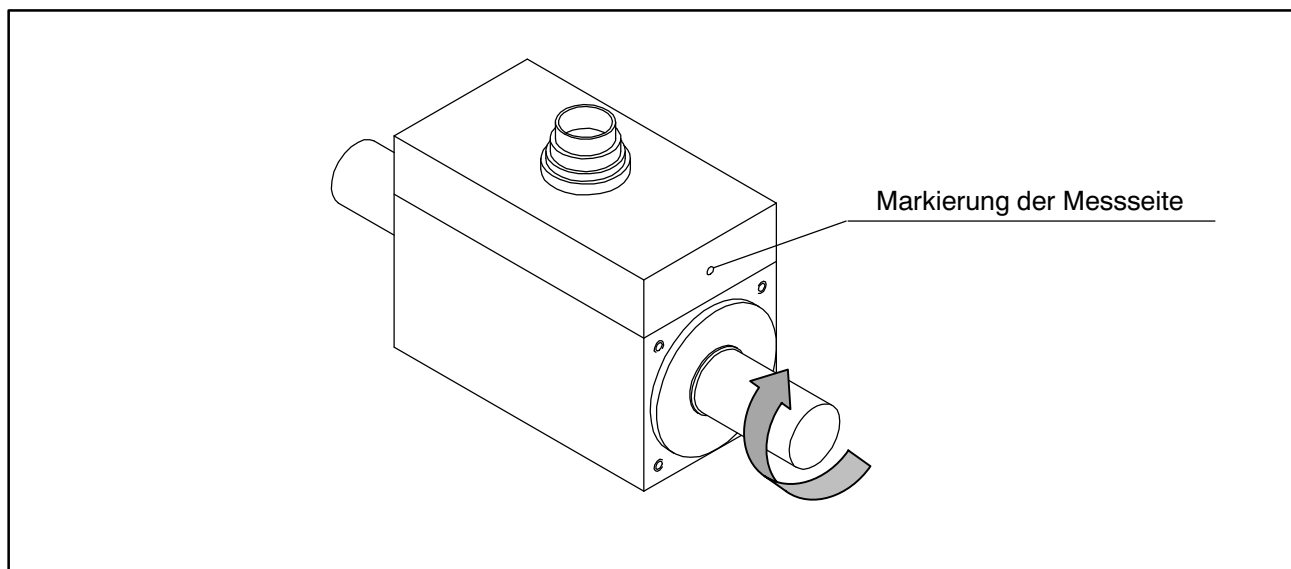
## 14 Drehmoment- und Drehrichtungsanzeige

### Drehmoment

Wird ein rechtsdrehendes Moment (im Uhrzeigersinn) eingeleitet, steht ein positives Ausgangssignal (0...+10 V) an.

### Drehrichtung

Das Vorzeichen der Anzeige gibt die Drehrichtung an. Bei HBM-Messverstärkern ist die Ausgangsspannung bzw. Anzeige positiv, wenn man die Messwelle mit Blick auf die Messseite im Uhrzeigersinn dreht.

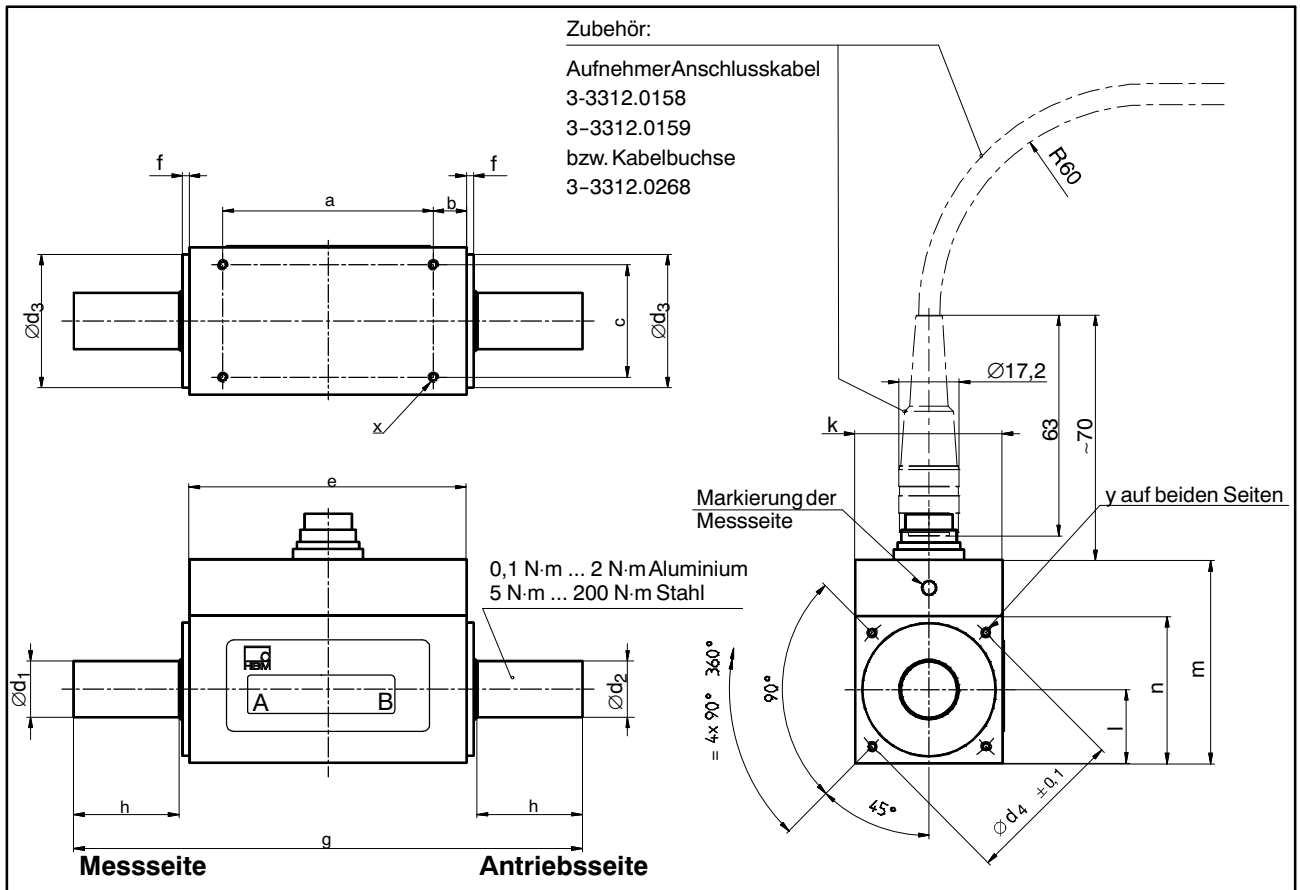


**Abb.5.2:** Drehrichtung für positive Anzeige

## 15 Wartung

Die Drehmoment-Messwelle T20WN ist weitgehend wartungsfrei. Wir empfehlen, die reibungsarmen Speziallager nach ca. 20 000 Betriebsstunden im Werk Darmstadt wechseln zu lassen. Bei dieser Gelegenheit wird auch die Kalibrierung überprüft.

## 16 Abmessungen



Messbereich (N·m)	Abmessungen in mm																
	a	b	c	$e_{\pm 1}$	f	g	h	$k_{\pm 1}$	l	$m_{\pm 1}$	n	$\text{Ø}d_1$	$\text{Ø}d_2$	$\text{Ø}d_3$	$\text{Ø}d_4$	$y^1)$	$x^1)$
0,1	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48,5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
0,2	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48,5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
0,5	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48,5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
1	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48,5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
2	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48,5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
5	60	9,5	32	79	2	145	30	42	21	58	42	16	16	38	46	M3/6	M3/6
10	60	9,5	32	79	2	145	30	42	21	58	42	16	16	38	46	M3/6	M3/6
20	60	9,5	32	79	2	145	30	42	21	58	42	16	16	38	46	M3/6	M3/6
50	42	15	40	72	3	170	45	56	28	73	56	26	26	54	65	M4/8	M4/8
100	42	15	40	72	3	170	45	56	28	73	56	26	26	54	65	M4/8	M4/8
200	42	15	40	72	3	170	45	56	28	73	56	26	26	54	65	M4/8	M4/8

<sup>1)</sup> Gewindedurchmesser/Gewindetiefe

## 17 Technische Daten

Typ	T20WN												
Genauigkeitsklasse	0,2												
Drehmoment-Messsystem													
Nenn Drehmoment $M_N$	N·m	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	
<b>Nennkennwert</b> (Nennsignalspanne zwischen Drehmoment = Null und Nenn Drehmoment)	V	10											
<b>Kennwerttoleranz</b> (Abweichung der tatsächlichen Ausgangsgröße bei $M_N$ von der Nennsignalspanne)	%	$\pm 0,2$											
<b>Ausgangssignal bei Drehmoment = Null</b>	V	$0 \pm 0,2$											
<b>Nennausgangssignal</b> bei positivem Nenn Drehmoment	V	+10											
bei negativem Nenn Drehmoment	V	-10											
<b>Lastwiderstand</b>	M $\Omega$	> 1											
<b>Langzeitdrift über 48 h</b>	mV	$< \pm 50$											
<b>Grenzfrequenz (-3 dB)</b>	Hz	200											
<b>Restwelligkeit</b>	mV <sub>SS</sub>	$< 80$											
<b>Gruppenlaufzeit</b>	ms	$< 1,0$											
<b>Temperatureinfluss pro 10 K im Nenn-temperaturbereich</b> <b>auf das Ausgangssignal, bezogen auf den Istwert der Signalspanne</b>	%	$\pm 0,1$											
<b>auf das Nullsignal, bezogen auf den Nennkennwert</b>	%	$\pm 0,2$											
<b>Energieversorgung</b> Nennversorgungsspannung (Schutzkleinspannung)	V	12 (DC); (10,8...13,2)											
Auslösen des Kontrollsignals	V	5...13,2											
Stromaufnahme im Messbetrieb	A	$< 0,2$											
Nennaufnahmeleistung	W	$< 2,4$											
<b>Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese, bez. auf den Nennkennwert</b>	%	$< \pm 0,1$											
<b>Rel. Standardabweichung der Wiederholbarkeit</b> , nach DIN 1319, bezogen auf die Ausgangssignaländerung	%	$< \pm 0,05$											
<b>Kontrollsignal</b>	V	$10 \pm 0,2$ %											
<b>Nenn Drehzahl</b>	min <sup>-1</sup>	10 000											

<b>Drehzahl-/Drehwinkel-Messsystem</b>													
<b>Nennmoment <math>M_N</math></b>	N·m	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	
<b>Messsystem</b>		Optisch											
<b>Impulse pro Umdrehung</b>	Anzahl	360											
<b>Ausgangssignal</b>	V	5 (asymmetrisch); zwei Rechtecksignale um ca. 90° phasenverschoben											
<b>Minstdrehzahl für ausreichende Impulsstabilität</b>	min <sup>-1</sup>	0											
<b>Lastwiderstand</b>	kΩ	> 10											
<b>Gruppenlaufzeit</b>	μs	< 3											
		bei 1,5 m Kabel zwischen T20WN und Klemmenkasten VK20A (ohne VK20A ist die Gruppenlaufzeit abhängig von der angeschlossenen Impedanz / Kabel & Auswertgerät)											
<b>Maximal messbare Drehzahl</b>	min <sup>-1</sup>	3000											
<b>Allgemeine Angaben</b>													
<b>EMV</b>													
<b>Störfestigkeit</b> (DIN EN50082-2)													
Elektromagnetisches Feld													
Gehäuse	V/m	10											
Leitungen	V <sub>SS</sub>	10											
Magnetisches Feld	A/m	100											
Burst	kV	2/1											
ESD	kV	4/8											
<b>Störaussendung</b> (EN55011)													
Funkstörspannung		Klasse B											
Funkstörfeldstärke		Klasse B											
<b>Schutzart nach EN 60529</b>		IP40											
<b>Gewicht, ca.</b>	kg	0,17				0,34				0,6			
<b>Nenntemperaturbereich</b>	°C	+5...+45											
<b>Gebrauchstemperaturbereich</b>	°C	0...+60											
<b>Lagerungstemperaturbereich</b>	°C	-5...+70											

<b> Nenndrehmoment <math>M_N</math></b>	N·m	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b> Stoßbeständigkeit, Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68; Teil 2-27; IEC 68-2-27-1987</b>												
Anzahl	n						1000					
Dauer	ms						3					
Beschleunigung (Halbsinus)	m/s <sup>2</sup>						650					
<b> Vibrationsbeständigkeit, Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68, Teil 2-6: IEC 68-2-6-1982</b>												
Frequenzbereich	Hz						5...65					
Dauer	h						1,5					
Beschleunigung (Amplitude)	m/s <sup>2</sup>						50					

Nenn Drehmoment $M_N$	N·m	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Belastungs- grenzen <sup>1)</sup></b>												
<b>Grenzdrehmo- ment, bezogen auf <math>M_N</math></b>	%	200 <sup>2)</sup>										
<b>Bruchdrehmo- ment, bezogen auf <math>M_N</math></b>	%	> 280										
<b>Grenzlängskraft</b>	kN	0,2	0,2	0,2	0,34	0,5	1,1	1,75	2,75	5,3	7,6	12,5
<b>Grenzquerkraft</b>	N	3,6	3,6	3,6	5,7	8,3	18,2	29	46	88	127	207
<b>Grenzbiegemom- ent</b>	N·m	0,12	0,12	0,12	0,23	0,4	0,93	1,9	3,7	10	17	36
<b>Schwingbreite nach DIN 50 100 (Spitze/Spitze) <sup>3)</sup></b>	%	80										
<b>Mechanische Werte</b>												
<b>Drehsteifigkeit <math>c_T</math></b>	kN·m /rad	0,03	0,03	0,03	0,05	0,07	0,91	1,9	3,25	14	21,9	32,6
<b>Verdrehwinkel bei <math>M_N</math></b>	Grad	0,2	0,38	0,96	1,1	1,7	0,32	0,3	0,35	0,2	0,26	0,35
<b>Zul. max. Schwingweg des Rotors (Spitze/ Spitze) <sup>4)</sup></b>	$\mu\text{m}$	$s_{\text{max}} = \frac{4500}{\sqrt{n}}$ n in $\text{min}^{-1}$										
<b>Effekt. Schwing- geschwindigkeit im Bereich des Ge- häuses entspre- chend VDI 2056</b>	mm/ s	$v_{\text{eff}} = \frac{\sqrt{n}}{3}$ n in $\text{min}^{-1}$										
<b>Massenträgheits- moment des Rotors (um Dreh- achse) mit Dreh- zahlMesssystem (<math>\times 10^{-3}</math>)</b>	$\text{g}\cdot\text{m}^2$	0,06	0,06	0,06	0,063	0,068	6,1	6,13	6,23	53,7	54,6	57,2
<b>Auswucht- Gütestufe nach DIN ISO 1940</b>	-	G 6,3										

<sup>1)</sup> 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 Querkräfte wie ca. 1 % des Nenn Drehmomentes auswirken.

<sup>2)</sup> Bitte beachten Sie das maximale Moment ( $T_{K\text{max}}$ ) der Kupplungen.

<sup>3)</sup> Das Nenn Drehmoment darf nicht überschritten werden.

<sup>4)</sup> Relative Wellenschwingungen in Anlehnung an DIN 45670/VDI 2059.

## **18 Zubehör**

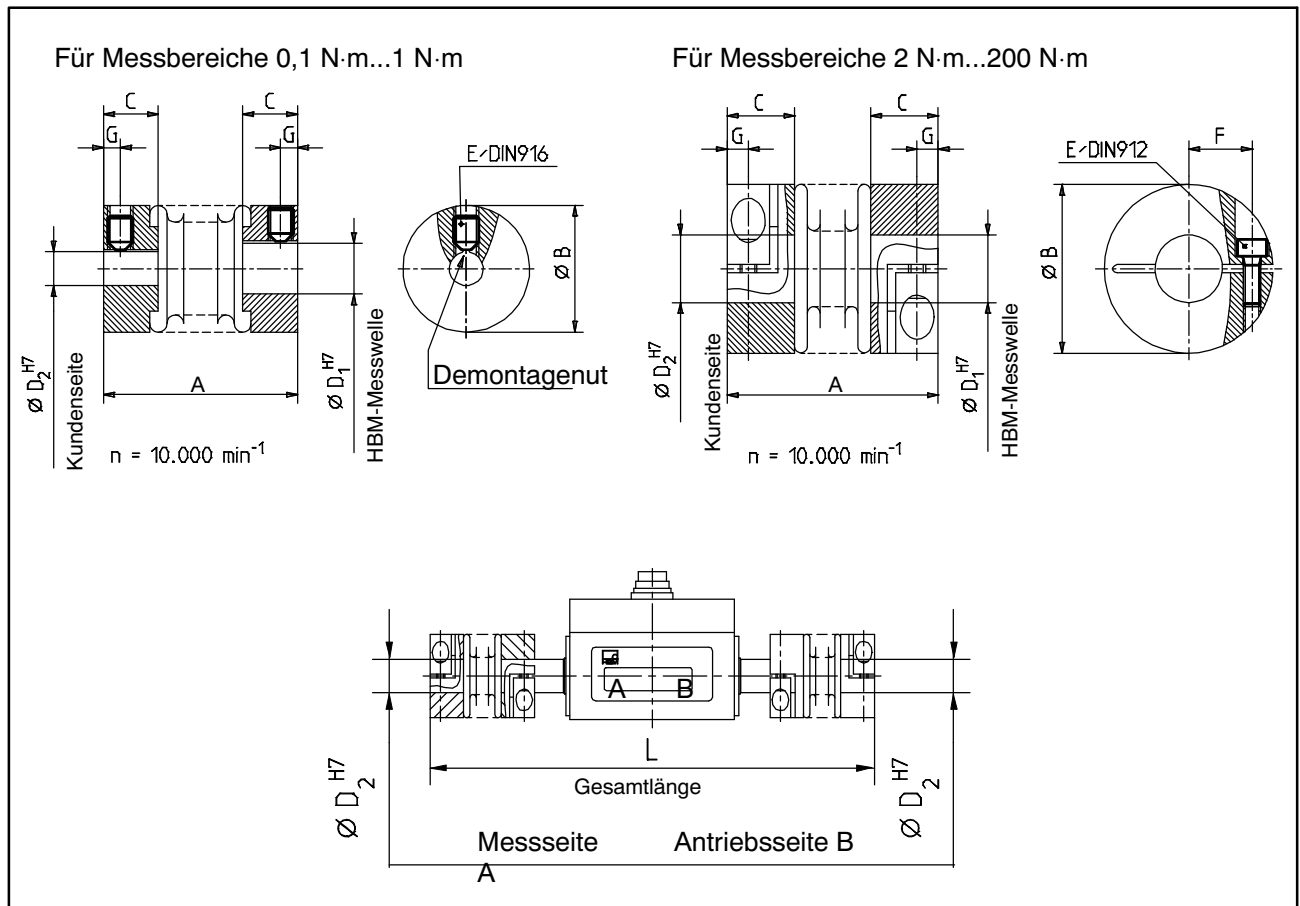
### **18.1 Zubehör für T20WN**

- Aufnehmer-Anschlusskabel, 5 m lang, Bestell-Nr. 3-3301.0158
- Aufnehmer-Anschlusskabel, 10 m lang, Bestell-Nr. 3-3301.0159
- Kabeldose, 12polig (Binder), Bestell-Nr. 3-3312.0268
- Klemmenkasten, Bestell-Nr. 1-VK20A
- Faltenbalg-Kupplungen



## 18.2 Faltenbalg-Kupplungen

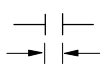
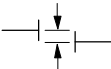
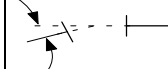
### 18.2.1 Abmessungen Faltenbalg-Kupplungen (in mm)



Messbereich (N·m)	Teile-Nr.	A	ØB	C	ØD <sub>1</sub> Seite		ØD <sub>2</sub> variabel min...max	E	F	G	L
					A	B					
0,1	3-4412.0001	23 <sub>-1</sub>	15	6,5	6	8	3...9	M3	-	2	128
0,2											
0,5											
1	3-4412.0002	25 <sub>-1</sub>	15	6,5	6	8	3...9	M3	-	2	132
2	3-4412.0003	40 <sub>-1</sub>	25	13	6	8	3...12,7	M3	8	4	149
5	3-4412.0004	50 <sub>-1</sub>	40	16	16	16	5...22	M4	15	5	213
10											
20	3-4412.0005	69 <sub>-2</sub>	56	21	16	16	10...32	M6	19	7,5	241
50	3-4412.0006	80 <sub>-2</sub>	66	23,5	26	26	12...32	M8	23	9,5	283
100	3-4412.0007	93 <sub>-2</sub>	82	28	26	26	19...40	M10	27	11	300
200	3-4412.0008	109 <sub>-2</sub>	110	35	26	26	24...56	M12	39	13	318

Anschlussbohrungen D<sub>2</sub> nach Kundenwunsch innerhalb der angegebenen Grenzen. Bohrungstoleranz H7.

## 18.2.2 Technische Daten Faltenbalg-Kupplungen

Messbereich (N·m)	Drehmoment Kupplung $T_{Kmax}$ (N·m)	Massen- trägheits- moment (kg·cm <sup>2</sup> )	Gewicht (g)	Dreh- steifigkeit (kN·m/rad)	Max. zulässiger Versatz		
					axial (mm) 	radial (mm) 	angular (Grad) 
0,1	0,5	0,012	6	0,21	0,5	0,2	1,5
0,2							
0,5							
1	1	0,018	7	0,38	0,5	0,2	1,5
2	2	0,27	38	1,3	0,6	0,2	1,5
5	10	1,6	120	9,05	1	0,2	1,5
10							
20	30	1,2	300	31	1	0,15	1,5
50	60	2,0	400	72	1,5	0,15	1,5
100	150	20	1600	141	2	0,15	1,5
200	300	40	3800	157	2	0,15	1,5

Messbereich (N·m)	Federsteife		Werkstoff Nabe und Befesti- gungsring	Anzugsmoment Spannschrauben (N·m)
	axial (N/mm)	radial (N/mm)		
0,1	13,4	47,7	Aluminium	0,35
0,2				
0,5				
1	27,4	84,3		0,75
2	20,6	88		0,75
5	33,3	389		1,5
10				
20	50	366		14
50	67	679	35	
100	77	960	75	
200	124	2940	Stahl	120

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>44</b>
<b>19 Application</b> .....	<b>48</b>
<b>20 Montage</b> .....	<b>48</b>
20.1 Position de montage .....	48
20.2 Possibilités de montage .....	48
20.3 Accouplements .....	49
20.3.1 Position de montage en cas d'utilisation d'accouplements .....	49
20.3.2 Montage .....	49
<b>21 Raccordement électrique</b> .....	<b>50</b>
21.1 Remarques générales .....	50
21.2 Prise de raccordement .....	50
21.3 Rallonge de câble .....	51
21.4 Concept de blindage .....	52
<b>22 Capacité de charge</b> .....	<b>52</b>
22.1 Mesure de couples dynamiques .....	52
22.2 Vitesses de rotation limites .....	53
<b>23 Affichage du couple et du sens de rotation</b> .....	<b>54</b>
<b>24 Entretien</b> .....	<b>54</b>
<b>25 Dimensions</b> .....	<b>55</b>
<b>26 Caractéristiques techniques</b> .....	<b>56</b>
<b>27 Accessoires</b> .....	<b>59</b>
27.1 Accouplements à soufflet .....	60
27.1.1 Dimensions des accouplements à soufflet (en mm) ...	60
27.1.2 Caractéristiques techniques des accouplements à soufflet .....	61

## Consignes de sécurité

### Utilisation conforme

L'utilisation de couplemètre à arbre de torsion T20WN est exclusivement réservée aux travaux de mesure de couple et de vitesse de rotation et aux travaux de commande et de réglage directement associés. Toute autre application est considérée comme **non** conforme.

Pour garantir un fonctionnement de ce capteur en toute sécurité, celui-ci doit être utilisé conformément aux instructions du manuel d'emploi. De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci vaut également pour l'utilisation des accessoires.

Le capteur n'est pas un élément de sécurité au sens de l'utilisation conforme. Le fonctionnement sûr et sans problème de ce capteur sous-entend un transport adapté, un stockage, une installation et un montage appropriés ainsi qu'une utilisation soignée.

### Risques généraux en cas de non-respect des consignes de sécurité

Le capteur est conforme au niveau de développement technologique actuel et présente une sécurité de fonctionnement. Le capteur peut présenter des dangers résiduels s'il est utilisé par du personnel non qualifié sans respect des consignes de sécurité.

Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de la maintenance ou de la réparation du capteur doit impérativement avoir lu et compris le manuel d'emploi et notamment les informations relatives à la sécurité.

### Dangers résiduels

Les performances du capteur et l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure de couple. La sécurité dans ce domaine doit également être conçue, mise en oeuvre et prise en charge par l'ingénieur, le constructeur et l'opérateur de manière à minimiser les dangers résiduels. Les dispositions en vigueur correspondantes doivent être respectées. Il convient de souligner les dangers résiduels liés aux techniques de mesure de couple.

Dans le présent manuel d'emploi, les dangers résiduels sont signalés à l'aide des symboles suivants :



Symbole: **DANGER**

*Signification:* **Niveau de danger maximum**

Signale un risque **immédiat** qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – **aura** pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.



Symbole: **AVERTISSEMENT**

*Signification:* **Situation éventuellement dangereuse**

Signale un risque **potentiel** qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – **peut avoir** pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.



Symbole: **ATTENTION**

*Signification:* **Situation éventuellement dangereuse**

Signale un risque **potentiel** qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – **pourrait avoir** pour conséquence des dégâts matériels et/ou des blessures corporelles de gravité minime ou moyenne.

Symboles signalant que des remarques sur l'utilisation et l'élimination du produit ou d'autres informations utiles sont fournies.



Symbole: **REMARQUE**

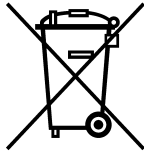
Signale que des informations importantes sont fournies concernant le produit ou sa manipulation.



Symbole: **CE**

*Signification:* Label CE

Par le label CE, le fabricant garantit que son produit satisfait aux conditions des principales directives CE (cf. déclaration de conformité à <http://www.hbm.com/HBMdoc>).



Symbole :

**Signification : Marquage prescrit par la loi pour la gestion des déchets**

Selon les règlements nationaux et locaux relatifs à la protection de l'environnement et au recyclage des matières premières, les anciens appareils doivent être séparés des déchets ménagers pour l'élimination.

Pour obtenir plus d'informations sur l'élimination des déchets, veuillez vous adresser aux autorités locales ou au revendeur auquel vous avez acheté le produit.

### **Transformations et modifications**

Il est interdit de modifier le capteur sur le plan conceptuel ou de la sécurité sans accord explicite de notre part. Toute modification annule notre responsabilité pour les dommages qui pourraient en résulter.

### **Personnel qualifié**

Ce capteur doit uniquement être mis en place et manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité décrites. De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci vaut également pour l'utilisation des accessoires.

Sont considérées comme personnel qualifié les personnes familiarisées avec l'installation, le montage, la mise en service et l'exploitation du produit, et disposant des qualifications correspondantes.

## **Travail en toute sécurité**

Conformément aux instructions de prévention contre les accidents dans ce domaine, il est nécessaire, après le montage des couplemètres à arbre de torsion par l'exploitant, d'installer un capot ou un habillage de la manière suivante :

- Le capot resp. l'habillage ne doit pas tourner.
- Le capot resp. l'habillage doit non seulement éviter les points de compression et de cisaillement, mais également protéger contre les pièces pouvant se détacher.
- Les capots resp. habillages doivent être installés suffisamment loin des parties mobiles ou être conçus de manière à ce que personne ne puisse y passer la main.
- Il faut monter des capots ou des habillages même si les pièces mobiles des couplemètres à arbre de torsion sont installées hors de la zone de travail et de circulation du personnel.

Les instructions susmentionnées peuvent être ignorées uniquement si la construction de la machine ou les installations de sécurité existantes sont déjà suffisantes pour protéger la machine et ses alentours.

## 19 Application

Le couplemètre à arbre de torsion T20WN permet de mesurer des couples et vitesses ou angles de rotation statiques et dynamiques sur des pièces de machines immobiles ou en rotation, quel que soit le sens de rotation. Il est conçu pour des couples faibles à moyens tels que ceux présents par exemple dans les bancs d'essai fonctionnels ou de puissances pour les appareils ménagers ou de bureau.

## 20 Montage

### 20.1 Position de montage

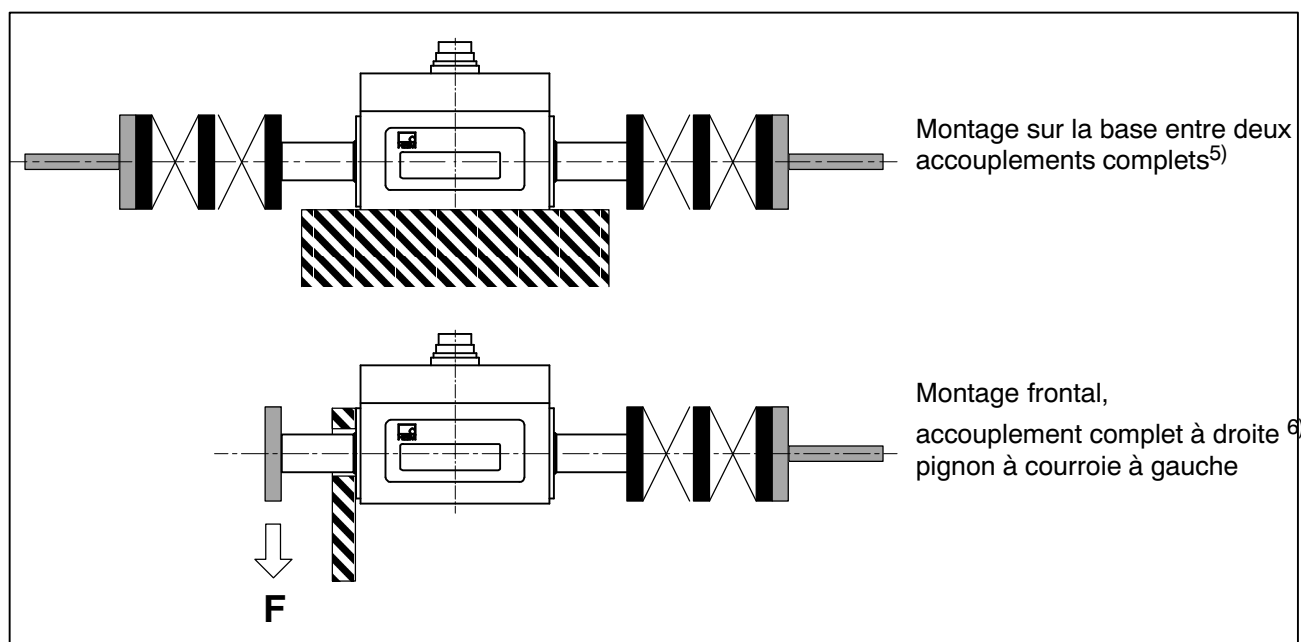
Vous pouvez monter le couplemètre à arbre de torsion où vous souhaitez (voir également chapitre 20.3.1).

### 20.2 Possibilités de montage



#### ATTENTION

Il faut absolument respecter les limites de charge admissibles spécifiées dans les caractéristiques (voir page 56).



**Fig. 2.4 :** Possibilités de montage avec accouplements

<sup>5)</sup> Accessoires HBM : accouplements à soufflet. Ce type d'accouplement s'utilise par paire.

<sup>6)</sup> Accessoires HBM : accouplements à soufflet. Ce type d'accouplement s'utilise seul.



## 20.3 Accouplements

Pour le montage de couplemètre à arbre de torsion, HBM propose des accouplements à soufflet. Dans la livraison, les accouplements et le couplemètre à arbre de torsion sont séparés. Lors du montage, il est nécessaire de respecter les points suivants :

- Ne serrer les vis de bridage des accouplements qu'une fois les arbres montés dans les moyeux d'accouplement !
- Ne pas soumettre l'accouplement à soufflet à une contrainte angulaire supérieure aux valeurs admissibles indiquées.
- Les arbres d'entrée et de sortie doivent être sans bavure.
- Tolérer le diamètre de l'arbre en j6 afin d'obtenir le type conseillé H7/j6.

### 20.3.1 Position de montage en cas d'utilisation d'accouplements

Le couplemètre à arbre de torsion T20WN avec accouplements à soufflet peut être monté et utilisé dans une position quelconque (horizontale, verticale ou en biais). En cas d'utilisation à la verticale ou en biais, veiller à ce que les masses supplémentaires soient suffisamment étayées.

### 20.3.2 Montage

1. Dégraisser le trou de moyeu de chaque demi-accouplement et bout d'arbre avec un solvant (par ex. acétone).
2. Placer le moyeu sur l'arbre, régler le jeu initial L (en utilisant toute la longueur de serrage de l'accouplement) et aligner les arbres.
3. Serrer les vis de bridage de la pièce de serrage à l'aide d'une clé dynamométrique (pour le couple de serrage, cf. Tab.1).



### ATTENTION

**En cas de montage avec accouplement, il ne faut pas dépasser les forces axiales et transverses admissibles ainsi que les moments de flexion limites (voir page 58) du couplemètre à arbre de torsion !**

**Lors du serrage des vis de bridage, maintenir l'accouplement sur la pièce de serrage.**

Etendue de mesure (N·m)	Couple de serrage (N·m)
0,1	0,35
0,2	
0,5	
1	0,75
2	
5	1,5
10	
20	14
50	35
100	75
200	120

**Tab.1 :** Couple de serrage des vis de bridage

## 21 Raccordement électrique

### 21.1 Remarques générales

Pour le raccordement électrique entre le capteur de couple et l'amplificateur de mesure nous recommandons d'utiliser des câbles de mesure blindés de faible capacité de HBM.

Pour les prolongations de câble, il faut veiller à une parfaite connexion avec des résistances de transition minimales et à une bonne isolation. Tous les raccords ou écrous d'accouplement doivent être serrés à bloc.

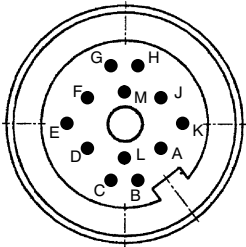
Vous ne devez pas poser les câbles de mesure en parallèle avec des lignes de courant fort et de commande. Si cela n'est pas possible (par ex. dans des puits à câbles), observez la distance minimum de 50 cm et protégez le câble de mesure par un tube d'acier.

Évitez les transformateurs, moteurs, contacteurs, commandes à thyristor et des sources de champs de dispersion pareilles.

### 21.2 Prise de raccordement

Les capteurs sont équipés d'un connecteur de boîtier fixe.

Ils peuvent ainsi être raccordés à l'électronique de mesure appropriée via le câble de raccordement du capteur (Accessoires, voir page 59). La table ci-dessous vous fournit le code de raccordement pour les câbles de raccordement du capteur :

	Broche	Affectation	Couleur des fils	
	A	Libre	nr	Déclencher signal de contrôle (sans VK20A)
	B	Signal de mesure Vitesse/angle de rotation 5 V	rg	
	C	Signal de mesure Couple $\pm 10$ V	mr	
	D	Signal de mesure Couple 0 V	bc	
	E	Masse (alimentation + vitesse/angle de rotation)	ja	Pont
	F	Tension d'alimentation +12 V	vi	
	G	Signal de mesure Vitesse/angle de rotation 5 V, retard de phase de 90°	ve	Commutateur (NO)
	H	Libre	rs	
	J	Libre	gr	
	K	Déclenchement du signal de contrôle	gr/rs	
	L	Libre	bl/rg	
	M	Blindage de câble	bl	

### 21.3 Rallonge de câble

Toute rallonge doit être blindée et de faible capacité. Nous vous conseillons d'utiliser les câbles HBM qui remplissent ces conditions.

En cas d'utilisation de rallonges, veiller à obtenir une connexion correcte, c'est-à-dire présentant une faible résistance de contact et une bonne isolation. Pour ce faire, il faut souder l'ensemble des connexions ou au moins les réaliser à l'aide de bornes sûres, stables ou via des connecteurs mâles à visser.

Ne pas poser les câbles de mesure près de lignes à grande intensité ou de contrôle (c'est-à-dire pas dans les mêmes faisceaux). Si ce n'est pas possible, protéger le câble de mesure, p. ex. à l'aide d'un tube blindé, et garantir un écart aussi grand que possible avec les autres câbles. Éviter les champs de fuite provenant des transformateurs, moteurs et contacteurs-disjoncteurs.

## 21.4 Concept de blindage

Le blindage du câble est raccordé selon le concept Greenline. Le système de mesure est ainsi entouré d'une cage de Faraday. Il faut alors veiller à ce que le blindage aux deux extrémités du câble soit de niveau avec la masse du boîtier. Les perturbations électromagnétiques qui apparaissent ici n'influent pas sur le signal de mesure.

En cas de parasitage dû à des différences de potentiel (courants de compensation), séparer, au niveau de l'amplificateur de mesure, les liaisons entre le neutre de la tension d'alimentation et la masse du boîtier et poser une ligne d'équipotentialité entre le boîtier du capteur et le boîtier de l'amplificateur de mesure (conducteur en cuivre d'une section de 10 mm<sup>2</sup>).

## 22 Capacité de charge

Le couplemètre à arbre de torsion T20WN permet de mesurer des couples statiques et dynamiques.

En mesure statique, il est possible de dépasser le couple nominal jusqu'à atteindre le couple limite. Toutefois, le dépassement du couple nominal interdit toute autre charge anormale, notamment les forces axiales et transverses et les moments de flexion. Les valeurs seuils sont indiquées dans le chapitre "Caractéristiques techniques", page 56.

### 22.1 Mesure de couples dynamiques

Points à connaître pour la mesure de couples dynamiques :

- Le calibrage réalisé pour les couples statiques est également valable pour les mesures de couples dynamiques.

**Remarque :** La fréquence des couples agissant de manière dynamique doit être inférieure à la fréquence propre du montage de mesure mécanique.

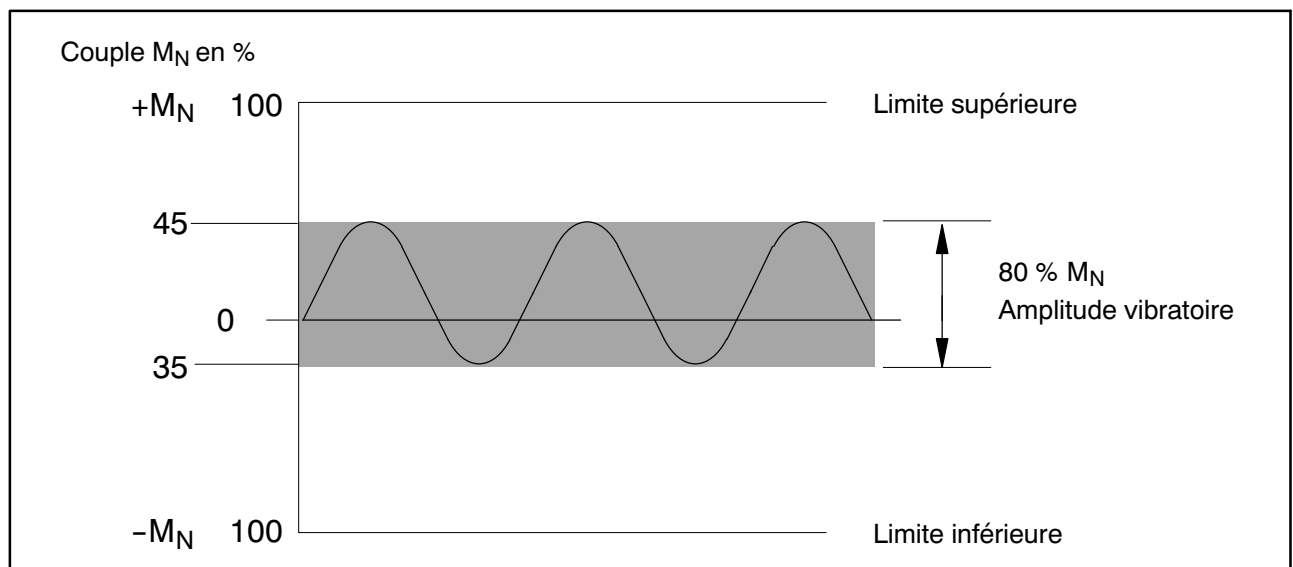
- La fréquence propre  $f_0$  du montage de mesure mécanique dépend des moments d'inertie  $J_1$  et  $J_2$  des deux masses en rotation raccordées ainsi que de la raideur torsionnelle du capteur.

La fréquence propre  $f_0$  du montage de mesure mécanique se calcule à l'aide de l'équation suivante.

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

$f_0$  = fréquence propre en Hz  
 $J_1, J_2$  = moment d'inertie en  $\text{kg}\cdot\text{m}^2$   
 $c_T$  = raideur torsionnelle en  $\text{N}\cdot\text{m}/\text{deg}$

- L'amplitude vibratoire (crête-crête) ne doit pas dépasser, même en cas de charge alternée, 80 % du couple nominal donné pour le couplemètre à arbre de torsion. L'amplitude vibratoire doit être comprise dans la plage de charge définie par  $-M_N$  et  $+M_N$ .



**Fig. 2.5** Charge dynamique admissible

## 22.2 Vitesses de rotation limites

Les couplemètres à arbre de torsion T20WN peuvent mesurer des couples jusqu'à une vitesse de  $10\,000\ \text{min}^{-1}$  et mesurer des vitesses de rotation jusqu'à  $3000\ \text{min}^{-1}$ .

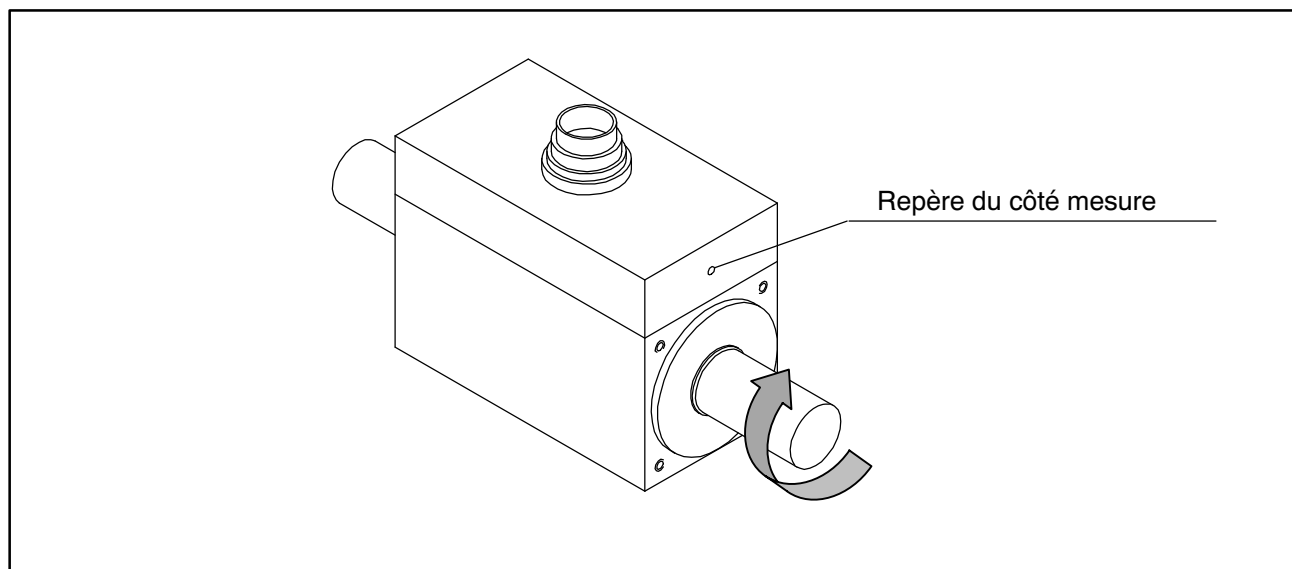
## 23 Affichage du couple et du sens de rotation

### Couple

Si un moment tournant à droite apparaît (sens horaire), le signal de sortie créé est positif (0...+10 V).

### Sens de rotation

Le signe de l'affichage indique le sens de rotation. Dans les amplificateurs de mesure HBM, la tension de sortie resp. l'affichage est positif lorsque l'arbre de mesure est tourné dans le sens horaire du côté mesure.

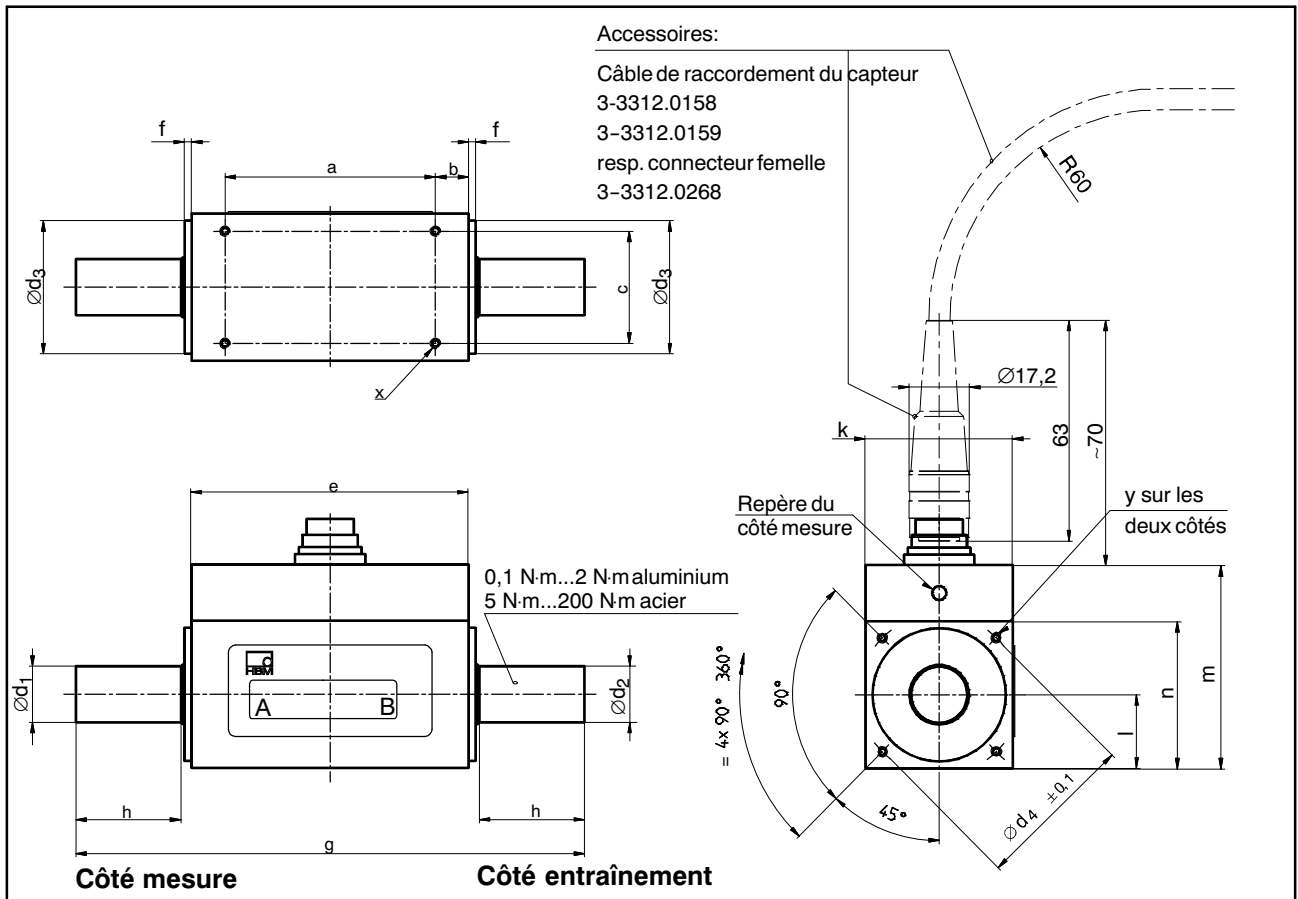


**Fig.10.3** : Sens de rotation correspondant à l'affichage positif

## 24 Entretien

Le couplemètre à arbre de torsion T20WN est quasiment sans entretien. Il est conseillé de faire changer à l'usine de Darmstadt le palier spécial sans frottement après env. 20 000 heures de service. Le calibrage sera également vérifié à cette occasion.

## 25 Dimensions



Etendue de mesure (N·m)	Dimensions en mm																
	a	b	c	$e_{\pm 1}$	f	g	h	$k_{\pm 1}$	l	$m_{\pm 1}$	n	$\text{Ø}d_1$	$\text{Ø}d_2$	$\text{Ø}d_3$	$\text{Ø}d_4$	$y^1)$	$x^1)$
0,1	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48,5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
0,2	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48,5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
0,5	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48,5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
1	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48,5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
2	40	11	22	62	2	95	14	28	14	48,5	30	6	8	27	32	M3/6	M3/5
5	60	9,5	32	79	2	145	30	42	21	58	42	16	16	38	46	M3/6	M3/6
10	60	9,5	32	79	2	145	30	42	21	58	42	16	16	38	46	M3/6	M3/6
20	60	9,5	32	79	2	145	30	42	21	58	42	16	16	38	46	M3/6	M3/6
50	42	15	40	72	3	170	45	56	28	73	56	26	26	54	65	M4/8	M4/8
100	42	15	40	72	3	170	45	56	28	73	56	26	26	54	65	M4/8	M4/8
200	42	15	40	72	3	170	45	56	28	73	56	26	26	54	65	M4/8	M4/8

<sup>1)</sup>Diamètre/profondeur du filetage

## 26 Caractéristiques techniques

Type	T20WN													
Classe de précision	0,2													
Système de mesure de couple														
Couple nominal $M_N$	N·m	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200		
<b>Sensibilité nominale</b> (plage de signal nominal entre couple = zéro et couple nominal)	V	10												
<b>Tolérance de sensibilité</b> (déviations de la grandeur de sortie réelle pour $M_N$ par rapport à la plage de signal nominal)	%	$\pm 0,2$												
<b>Signal de sortie pour couple = zéro</b>	V	$0 \pm 0,2$												
<b>Signal nominal de sortie</b> pour couple nominal positif	V	+10												
pour couple nominal négatif	V	-10												
<b>Résistance de charge</b>	M $\Omega$	> 1												
<b>Dérive à long terme sur 48 h</b>	mV	$< \pm 50$												
<b>Fréquence limite (-3 dB)</b>	Hz	200												
<b>Ondulation résiduelle</b>	mV <sub>CC</sub>	< 80												
<b>Durée de temps de groupe</b>	ms	< 1,0												
<b>Influence de la température par 10 K dans la plage nominale de température</b> <b>sur le signal de sortie, par rapport à la valeur effective de la plage de signal</b>	%	$\pm 0,1$												
<b>sur le zéro, par rapport à la sensibilité nominale</b>	%	$\pm 0,2$												
<b>Alimentation</b> Tension d'alimentation nominale (basse tension de protection)	V	12 (C.C.) ; (10,8...13,2)												
Déclenchement du signal de contrôle	V	5...13,2												
Consommation de courant en mode mesure	A	< 0,2												
Puissance absorbée nominale	W	< 2,4												
<b>Erreur de linéarité y compris l'hystérésis</b> , par rapport à la sensibilité nominale	%	$< \pm 0,1$												
<b>Ecart standard relatif de reproductibilité</b> , selon DIN 1319, par rapport à la variation du signal de sortie	%	$< \pm 0,05$												
<b>Signal de contrôle</b>	V	$10 \pm 0,2 \%$												
<b>Vitesse de rotation nominale</b>	min <sup>-1</sup>	10 000												



<b>Système de mesure vitesse/angle de rotation</b>													
<b>Couple nominal <math>M_N</math></b>	N·m	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	
<b>Système de mesure</b> <b>Impulsions par tour</b> <b>Signal de sortie</b>	Nombre V	optique 360 5 (asymétrique) ; deux signaux carrés en quadrature de phase											
<b>Vitesse minimale pour la stabilité des impulsions</b>	min <sup>-1</sup>	0											
<b>Résistance de charge</b>	kΩ	> 10											
<b>Durée de temps de groupe</b>	μs	< 3											
<b>Vitesse maximale de rotation mesurable</b>	min <sup>-1</sup>	Avec 1,5m de câble entre T20WN et boîtier de raccordement VK20A (sans VK20A, le temps de propagation de groupe dépend de l'impédance raccordée / câble & dispositif d'exploitation)  3000											
<b>Données générales</b>													
<b>CEM</b> <b>Immunité aux parasites</b> (DIN EN50082-2) Champ électromagnétique Boîtier Câbles Champ magnétique Train d'impulsions DES <b>Emission d'interférences</b> (EN55011) Tension RF Intensité du champ RF	V/m V <sub>CC</sub> A/m kV kV	10 10 100 2 / 1 4 / 8  Classe B Classe B											
<b>Indice de protection selon EN 60529</b>		IP 40											
<b>Poids, env.</b>	kg	0,17					0,34			0,6			
<b>Plage nominale de température</b>	°C	+5...+45											
<b>Plage utile de température</b>	°C	0...+60											
<b>Plage de température de stockage</b>	°C	-5...+70											
<b>Résistance aux chocs, degré de sévérité selon DIN IEC 68; partie 2-27; IEC 68-2-27-1987</b> Nombre Durée Accélération (demi-sinusoïde)	n ms m/s <sup>2</sup>	1000 3 650											
<b>Tenue aux vibrations, degré de sévérité selon DIN IEC 68, partie 2-6: IEC 68-2-6-1982</b> Plage de fréquence Durée Accélération (amplitude)	Hz h m/s <sup>2</sup>	5...65 1,5 50											

Couple nominal $M_N$	N·m	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Limites de charge</b> <sup>1)</sup>												
<b>Couple limite</b> par rapport à $M_N$	%	200 <sup>2)</sup>										
<b>Couple de rupture</b> par rapport à $M_N$	%	> 280										
<b>Force axiale limite</b>	kN	0,2	0,2	0,2	0,34	0,5	1,1	1,75	2,75	5,3	7,6	12,5
<b>Force transverse limite</b>	N	3,6	3,6	3,6	5,7	8,3	18,2	29	46	88	127	207
<b>Moment de flexion limite</b>	N·m	0,12	0,12	0,12	0,23	0,4	0,93	1,9	3,7	10	17	36
<b>Amplitude vibratoire selon DIN 50 100 (crête-crête)</b> <sup>3)</sup>	%	80										
<b>Valeurs mécaniques</b>												
<b>Raideur torsionnelle <math>c_T</math></b>	kN·m/deg	0,03	0,03	0,03	0,05	0,07	0,91	1,9	3,25	14	21,9	32,6
<b>Angle de torsion pour <math>M_N</math></b>	deg	0,2	0,38	0,96	1,1	1,7	0,32	0,3	0,35	0,2	0,26	0,35
<b>Amplitude maximum de vibration du rotor (crête-crête)</b> <sup>4)</sup>	$\mu\text{m}$	$s_{\max} = \frac{4500}{\sqrt{n}}$ n en $\text{min}^{-1}$										
<b>Vitesse effect. des vibrations</b> au niveau du boîtier, selon VDI 2056	mm/s	$v_{\text{eff}} = \frac{\sqrt{n}}{3}$ n en $\text{min}^{-1}$										
<b>Moment d'inertie du rotor (suivant l'axe de rotation) avec système de mesure de vitesse de rotation</b> ( $\times 10^{-3}$ )	$\text{gm}^2$	0,06	0,06	0,06	0,063	0,068	6,1	6,13	6,23	53,7	54,6	57,2
<b>Qualité d'équilibrage selon DIN ISO 1940</b>	-	G 6,3										

<sup>1)</sup> Chaque sollicitation mécanique anormale (moment de flexion, force transverse ou axiale, dépassement du couple nominal) n'est autorisée à sa valeur limite que si aucune autre ne peut se produire. Sinon, les valeurs seuils sont à réduire. Par exemple, avec 30 % du moment de flexion limite et 30 % de la force transverse limite, 40 % de la force axiale limite sont autorisés, à condition que le couple nominal ne soit pas dépassé. Les moments de flexion, les forces axiales ou transverses admissibles peuvent entraîner des erreurs de mesure de l'ordre de 1 % du couple nominal.

<sup>2)</sup> Veuillez respecter le moment maximal ( $T_{K\max}$ ) des accouplements.

<sup>3)</sup> Le couple nominal ne doit pas être dépassé.

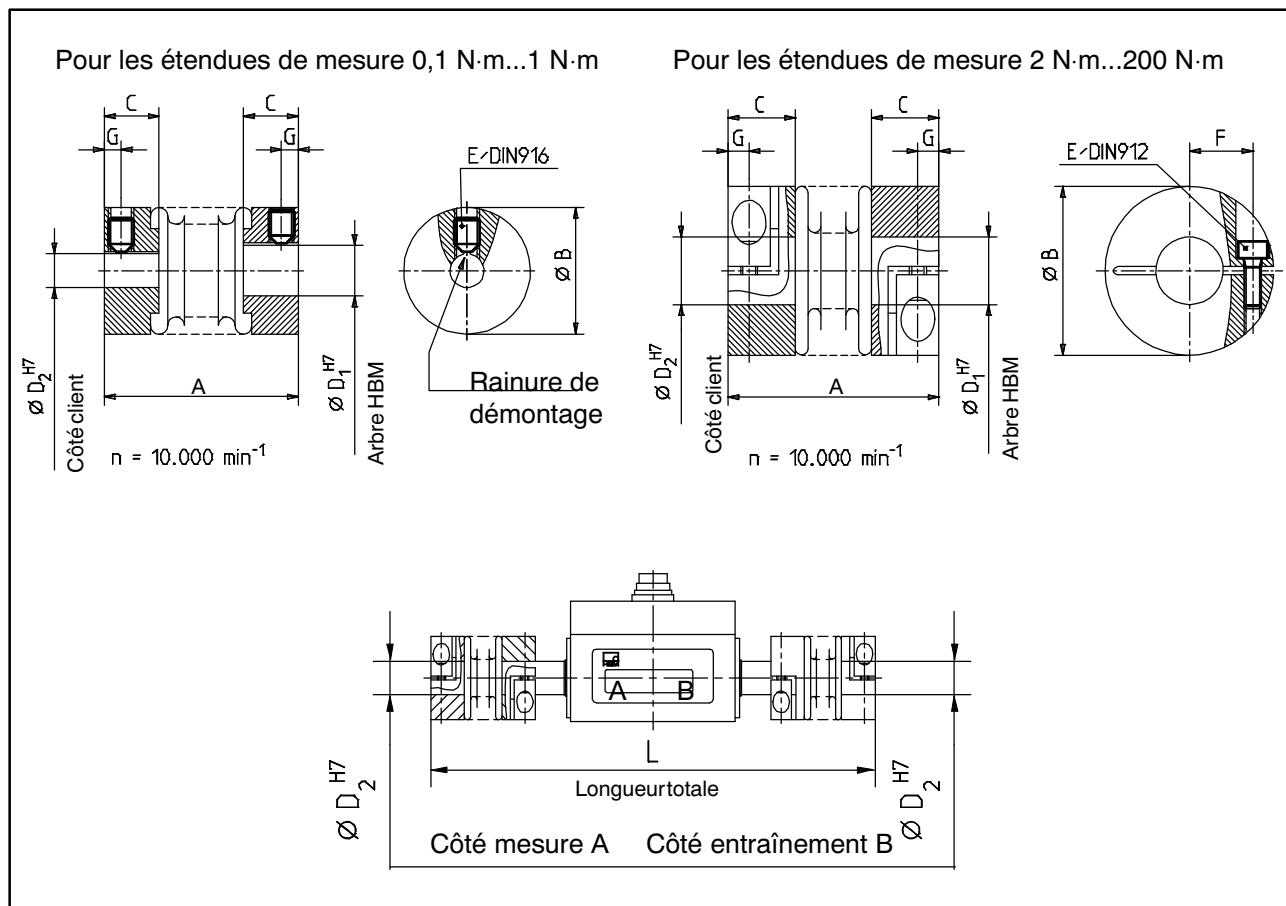
<sup>4)</sup> Vibrations sinusoïdales relatives en accord avec la norme DIN 45670/VDI 2059.

## 27 Accessoires

- Câble de raccordement du capteur, long. 5 m, N° de commande 3-3301.0158
- Câble de raccordement du capteur, long. 10 m, N° de commande 3-3301.0159
- Prise femelle, 12 pôles (Binder), N° de commande 3-3312.0268
- Boîte de bornes, N° de commande 1-VK20A
- Accouplements à soufflet


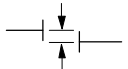
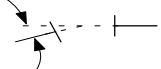
## 27.1 Accouplements à soufflet

### 27.1.1 Dimensions des accouplements à soufflet (en mm)



Etendue de mesure (N·m)	N° de commande	A	ØB	C	ØD <sub>1</sub> Côté		ØD <sub>2</sub> variable min...max	E	F	G	L
					A	B					
0,1	3-4412.0001	23 <sub>-1</sub>	15	6,5	6	8	3...9	M3	-	2	128
0,2											
0,5											
1	3-4412.0002	25 <sub>-1</sub>	15	6,5	6	8	3...9	M3	-	2	132
2	3-4412.0003	40 <sub>-1</sub>	25	13	6	8	3...12,7	M3	8	4	149
5	3-4412.0004	50 <sub>-1</sub>	40	16	16	16	5...22	M4	15	5	213
10											
20	3-4412.0005	69 <sub>-2</sub>	56	21	16	16	10...32	M6	19	7,5	241
50	3-4412.0006	80 <sub>-2</sub>	66	23,5	26	26	12...32	M8	23	9,5	283
100	3-4412.0007	93 <sub>-2</sub>	82	28	26	26	19...40	M10	27	11	300
200	3-4412.0008	109 <sub>-2</sub>	110	35	26	26	24...56	M12	39	13	318

### 27.1.2 Caractéristiques techniques des accouplements à soufflet

Etendue de mesure (N·m)	Couple d'accouplement $T_{Kmax}$ (N·m)	Moment d'inertie (kg·cm <sup>2</sup> )	Poids (g)	Raideur torsionnelle (kN·m/rad)	Déplacement maxi. admissible		
					axial (mm) 	radial (mm) 	angulaire (Degré) 
0,1	0,5	0,012	6	0,21	0,5	0,2	1,5
0,2							
0,5							
1	1	0,018	7	0,38	0,5	0,2	1,5
2	2	0,27	38	1,3	0,6	0,2	1,5
5	10	1,6	120	9,05	1	0,2	1,5
10							
20	30	1,2	300	31	1	0,15	1,5
50	60	2,0	400	72	1,5	0,15	1,5
100	150	20	1600	141	2	0,15	1,5
200	300	40	3800	157	2	0,15	1,5

Etendue de mesure (N·m)	Rigidité élastique		Matériau Moyeu et anneau de fixation	Couple de serrage des vis de bridage (N·m)
	axial (N/mm)	radial (N/mm)		
0,1	13,4	47,7	Aluminium	0,35
0,2				
0,5				
1	27,4	84,3		0,75
2	20,6	88		0,75
5	33,3	389		1,5
10				
20	50	366	14	
50	67	679	35	
100	77	960	75	
200	124	2940	120	
			Acier	





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.

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.

Document non contractuel.  
Les caractéristiques indiquées ne décrivent nos produits que sous une forme générale. Elles n'établissent aucune assurance formelle au terme de la loi et n'engagent pas notre responsabilité.

7-2001.0555

**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)



measurement with confidence

A0726-13.1 en/de/fr