

ENGLISH    DEUTSCH    FRANÇAIS    ITALIANO    中文

**Mounting Instructions**  
**Montageanleitung**  
**Notice de montage**  
**Istruzioni per il montaggio**  
**安装说明书**



**T210**

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH  
Im Tiefen See 45  
D-64293 Darmstadt  
Tel. +49 6151 803-0  
Fax +49 6151 803-9100  
info@hbkworld.com  
www.hbkworld.com

Mat.: 7-0103.0004  
DVS: A05819 02 YCI 00  
02.2024

© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Subject to modifications.  
All product descriptions are for general information only. They are not to be understood as a guarantee of quality or durability.

Änderungen vorbehalten.  
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie dar.

Sous réserve de modifications.  
Les caractéristiques indiquées ne décrivent nos produits que sous une forme générale. Elles n'impliquent aucune garantie de qualité ou de durabilité.

Con riserva di modifica.  
Tutti i dati descrivono i nostri prodotti in forma generica e non implicano alcuna garanzia di qualità o di durata dei prodotti stessi.

保留变更的权利。  
所有信息都是对我们产品的一般性描述。在性能或者耐久性方面它们并不提供任何保证。

ENGLISH    DEUTSCH    FRANÇAIS    ITALIANO    中文

## Mounting Instructions



# T210

# TABLE OF CONTENTS

---

<b>1</b>	<b>Safety Instructions</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Markings used</b> .....	<b>5</b>
2.1	Markings used in this document .....	5
2.2	Symbols on the device .....	5
<b>3</b>	<b>Application</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Mounting</b> .....	<b>8</b>
4.1	Mounting position .....	8
4.2	Mounting options .....	8
4.3	Couplings .....	9
4.3.1	Mounting position with couplings .....	9
<b>5</b>	<b>Electrical connection</b> .....	<b>10</b>
5.1	General information .....	10
5.2	Connector plug .....	10
5.3	Extending the cable .....	12
5.4	Shielding design .....	13
5.5	Status LED .....	13
<b>6</b>	<b>Load-carrying capacity</b> .....	<b>14</b>
6.1	Measuring dynamic torque .....	14
6.2	Rotational speed .....	15
<b>7</b>	<b>Torque and direction of rotation display</b> .....	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Maintenance</b> .....	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>Dimensions</b> .....	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>Specifications</b> .....	<b>22</b>
<b>11</b>	<b>Scope of supply</b> .....	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>Ordering numbers, accessories</b> .....	<b>27</b>

# 1 SAFETY INSTRUCTIONS

---

## **Intended use**

The T210 torque transducer is used exclusively for torque and rotation speed measurement tasks, and directly associated control and regulatory tasks. Use for any purpose other than the above is deemed *improper use*.

In the interests of safety, the transducer should only be operated as described in the Operating Manual. During use, compliance with the legal and safety requirements for the relevant application is also essential. The same applies to the use of accessories.

The transducer is not a safety element within the meaning of appropriate use. 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 failsafe. The transducer can give rise to remaining dangers if it is inappropriately installed and operated by untrained personnel.

Everyone involved with mounting, starting up, maintaining, or repairing the transducer must have read and understood the Operating Manual and in particular the technical safety instructions.

## **Residual dangers**

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

## **Conversions and modifications**

The design or safety engineering of the transducer must not be modified without our express permission. Any modification shall exclude all liability on our part for any resulting damage.

## **Qualified personnel**

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

Qualified personnel means persons entrusted with siting, mounting, starting up and operating the product who possess the appropriate qualifications for their function.

### **Accident prevention**

According to the prevailing accident prevention regulations, once the torque transducers have been mounted, a covering agent or cladding has to be fitted as follows:





- The covering agent or cladding must not be free to rotate.
- The covering agent or cladding should prevent squeezing or shearing and provide protection against parts that might come loose.
- Covering agents and cladding must be positioned at a suitable distance or be so arranged that there is no access to any moving parts within.
- Covering agents and cladding must still be attached even if the moving parts of the torque transducer are installed outside peoples' movement and working 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.

## 2 MARKINGS USED

### 2.1 Markings used in this document

Important instructions for your safety are highlighted. Following these instructions is essential in order to prevent accidents and damage to property.

Icon	Meaning
	This marking warns of a <i>potentially</i> dangerous situation in which failure to comply with safety requirements <i>could</i> result in slight or moderate physical injury.
	This marking draws your attention to a situation in which failure to comply with safety requirements <i>could</i> lead to property damage.
	This marking draws your attention to information about the product or about handling the product.
<i>Emphasis</i> See ...	Italics are used to emphasize and highlight text and identify references to sections of the manual, diagrams, or external documents and files.
	This symbol indicates an action step.

### 2.2 Symbols on the device

#### CE mark



The manufacturer declares on his own responsibility that the product conforms to the essential requirements of the applicable harmonization legislation of the Union, and that the relevant conformity assessment procedures have been fulfilled.

#### UKCA marking



The manufacturer declares on his own responsibility that the product conforms to the essential requirements of the applicable United Kingdom legislation, and that the relevant conformity assessment procedures have been fulfilled.

#### Statutory end-of-life disposal indicator



Products must be properly disposed of in accordance with national and local environmental protection and material recovery regulations. The products are not suitable for disposal with household waste.

## Product literature



To avoid risks, all precautions, warnings, and operating instructions contained in the product literature, especially in the instructions for use, must be carefully read, fully understood and followed before installing, commissioning, and/or using the product, and before performing any maintenance on the product. Failure to comply may result in risks due to improper use of the product.

## Marking in accordance with the requirements of SJ/T 11364-2014 and SJ/T 11363-2006 ("China RoHS-2")



Marking for products containing hazardous substances in quantities above the maximum concentrations.

Assembly 部件名称	Hazardous substance / 有害物质					
	Lead 铅 (Pb)	Merc ury 汞 (Hg)	Cadmi um 镉 (Cd)	Hexavalent chromium 六价铬 (Cr (VI))	Poly- brominated biphenyls 多溴联苯 (PBB)	Polybrominated diphenyl ethers 多溴二苯醚 (PBDE)
Measuring body/ shaft	0	0	0	0	0	0
Housing	0	0	0	0	0	0
Electronic com- ponents/PCB	0	0	0	0	0	0
Small parts (e.g. screws, pins, receptacles)	X	0	0	0	0	0

This table was compiled in accordance with the requirements of SJ/T 11364.

本表格依照SJ/T 11364规定的规定编制。

O: Signifies that the amount of hazardous substance in question within the homogeneous substances of the assembly is less than the limit value according to GB/T 26572.

表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。

X: Signifies that the amount of at least one of the hazardous substances within the homogeneous substances of the assembly is above the limit value according to GB/T 26572.

表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。



### 3 APPLICATION

---

The T210 torque transducer measures static and dynamic torques and rotational speeds or angles of rotation on rotating or stationary machine parts with any direction of rotation. It is designed for low to medium torques, such as those measured in performance or function testing rigs for household appliances or office machines.

Use is only permitted in closed rooms and cables must not be installed outdoors.

## 4 MOUNTING

### 4.1 Mounting position

The torque transducer can be mounted in any position (see also chapter 4.3.1).

### 4.2 Mounting options

#### CAUTION

The permissible load limits specified in the technical data (see chapter 10) must be strictly observed.

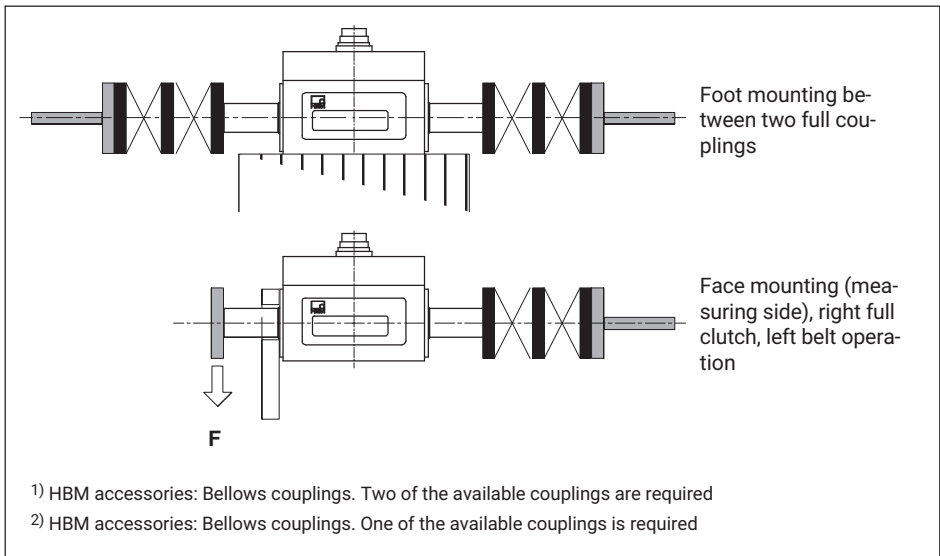


Fig. 4.1 Mounting options with couplings

## 4.3 Couplings

HBK offers bellows couplings for installation of the torque transducer. The following points must be observed when installing:

1. Degrease the hub hole in each coupling half and the shaft ends with solvent (e.g. acetone).
2. Push the hub onto the shaft.
3. Adjust the air gap to the transducer, which should be min. 1 mm from the transducer housing, or push the coupling onto the shaft until it reaches the limit stop.
4. Using the full clamping length, align the coupling and shafts.
5. Tighten the clamping bolts of the clamp with a torque wrench (see Specifications for the required torque).

### Notice

*Do not tighten the clamping bolts of the couplings until the shafts have been installed in the coupling hubs!*

*The bellows coupling must not be stretched beyond the permissible compliance. Input and output shafts must be free of grease and burrs.*

*Make the shaft diameters with j6 tolerance to obtain the preferred H7/j6 fit.*

*When selecting the coupling, the specifications of the transducer – and in particular the maximum permissible mechanical stresses – must be taken into account in addition to the specifications of the coupling.*

---

### 4.3.1 Mounting position with couplings

The T210 torque transducer can be operated with bellows couplings in any mounting position (horizontally, vertically or at an angle). Please ensure that additional masses are adequately supported during vertical and inclined operation.

The specifications and the mounting instructions for the couplings can be found in the data sheet of the bellows couplings.

### CAUTION

*The permissible axial and lateral forces and the bending moment limits of the torque transducer must not be exceeded when mounting couplings!*

*Brace the coupling by the clamp when tightening the clamping bolts.*

---

## 5 ELECTRICAL CONNECTION

---

### 5.1 General information

For the electrical connection between the torque transducer and measuring amplifier we recommend using shielded, low-capacitance measuring cables.

With extension cables, make sure that there is a proper connection with minimum contact resistance and good insulation. All plug connections or swivel nuts must be tightened firmly.

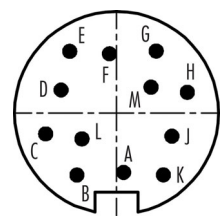
Do not route the measurement cables parallel to power lines and control circuits. If this cannot be avoided (in cable pits, for example), maintain a minimum distance of 50 cm and also draw the measuring cable into a steel tube.

Avoid transformers, motors, contactors, thyristor controls and similar stray-field sources.

### 5.2 Connector plug

The transducer is equipped with a permanently mounted housing connector.

It can be connected to the corresponding measurement electronics via the transducer connection cable (available as an accessory). Please refer to the following table for the pin assignment of the transducer connection cables.

	Pin	Assignment	Wire color	Trigger control signal (with-out VK20A)
	A	Torque measurement signal (frequency output; 5 V) <sup>1) 2)</sup>	bk	Trigger control signal (with-out VK20A)  Switch (NO)
	B	Rotational speed/angle of rotation measurement signal A; 5 V	rd	
	C	Torque measurement signal $\pm 10$ V	br	
	D	Torque measurement signal 0 V	wh	
	E	Ground (supply+rotational speed/angle of rotation)	ye	
	F	Supply voltage 10 V ... 30 V	vt	
	G	Rotational speed/angle of rotation measurement signal B; 5 V; lagging by 90°	gn	
	H	Rotational speed reference signal Z; 5 V	pk	
	J	Measurement signal - ready for measurement	gr	
	K	Control signal triggering	gy/pk	
	L	Torque measurement signal (frequency output; 5V) <sup>1), 2)</sup>	bl/rd	
	M	Not in use	bl	

- 1) Complementary signals RS-422. Problems with signal quality can be mitigated by a termination resistor (R=120 Ohm) between the wires (bl) and (bl/rd).
- 2) RS-422: Pin A corresponds to A, pin L corresponds to B

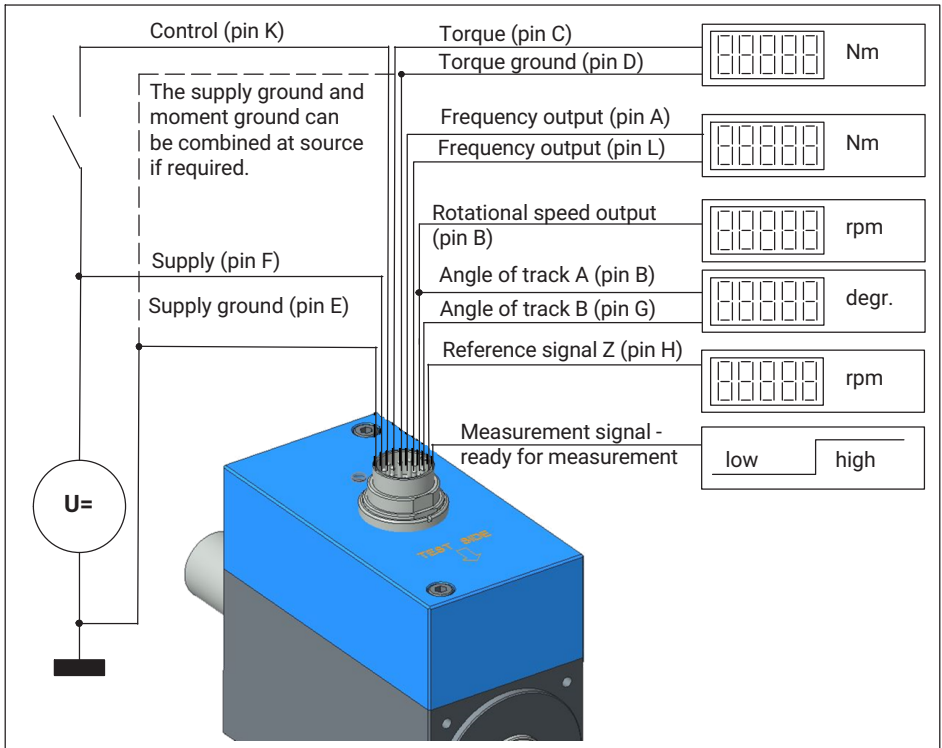


Fig. 5.1 Connection diagram T210

The transducer generates an internally electrically isolated measurement signal. The grounds must not be bridged directly on the transducer, otherwise measurement errors may occur depending on the supply and analysis device. If necessary they can be bridged on the supply and analysis device. The "control signal" is used to test the transducer. It is connected to the torque outputs at 50% of the nominal signal. The modulation level is 4.5 V up to the supply voltage. The reference voltage is the supply ground.

The transducer has a ready for measurement signal. If the output is returning a HIGH level, normally the measurement electronics are working. With a LOW level there is an error.

### 5.3 Extending the cable

Extension cables must be shielded and of low capacitance.

With cable extensions it is important to ensure that a good connection is provided, with minimum contact resistance and good insulation. So all connections should be soldered, or at least made with secure, stable clamp terminals or screwed plug connectors.

Measuring cables should not be laid parallel to power cables and control circuits (that is, not in shared cable ducts). If this is not possible, protect the measurement cable with a rigid steel conduit, for example, and keep it as far away from other cables as possible. Avoid stray fields from transformers, motors and contact switches.

**Notice**

At the maximum rotational speed of 30,000 rpm the cable length is limited to maximum 10 m.




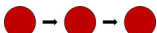
### 5.4 Shielding design

The cable shield 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 event of interference due to potential differences (compensating currents), disconnect supply voltage zero from the housing ground at the measuring amplifier and lay a potential equalization line between the transducer housing and the measuring amplifier housing (copper cable, 10 mm<sup>2</sup>cable cross-section).

### 5.5 Status LED

The transducer has a status LED. The various states are shown in table *Tab. 5.1*.

LED	Description	Analog output signals	Output status
Flashing blue 	Boot-up Measurement shaft is started.	-14 V and 0 Hz	LOW
Lit green 	Ready for operation Measurement shaft ready for measurement.	Measurement signal	HIGH
Flashing red 	Warning Non-critical state. Technical specifications are no longer guaranteed.	Measurement signal	LOW
Lit red 	Error Critical state. Stop operation.	Error signal	LOW

*Tab. 5.1 Various LED states*

## 6 LOAD-CARRYING CAPACITY

The T210 can be used to measure static and dynamic torques.

Nominal (rated) torque can be exceeded statically up to the torque limit. If the nominal torque is exceeded, additional irregular loading is not permissible. This includes axial force and lateral forces and bending moments. The limit values can be found in *chapter 10 "Specifications", page 22*.

### 6.1 Measuring dynamic torque

When measuring dynamic torques, please note:

- The calibration performed for static torques is also valid for dynamic torque measurements.

#### Notice

*The frequency of the dynamically acting torques must be lower than the natural frequency of the mechanical measuring arrangement.*

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

The equation below can be used to determine the natural frequency  $f_0$  of the mechanical measuring arrangement.

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

$f_0$  = natural frequency in Hz

$J_1, J_2$  = moment of inertia in kg·m<sup>2</sup>

$c_T$  = torsional stiffness in N·m/rad

- The oscillation width (peak-to-peak) may be max. 80% of the nominal (rated) torque of the torque transducer, even under alternating load. The oscillation width must fall within the loading range specified by  $-M_N$  and  $+M_N$ .



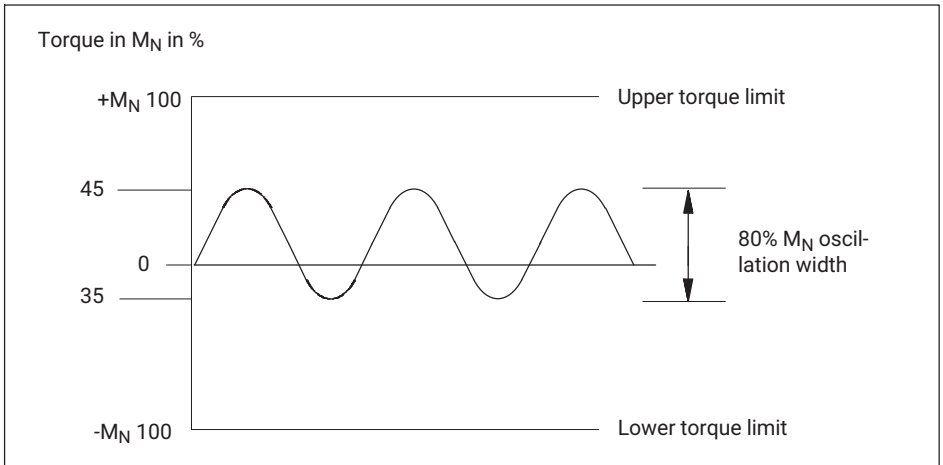


Fig. 6.1 Permissible dynamic loading

## 6.2 Rotational speed

A slotted disk is installed on the loaded member. This is scanned by an encoder in the housing. The T210 returns two  $90^\circ$  offset square wave signals with 512 pulses per revolution at the output. Detection of the direction of rotation is possible with this angle. In clockwise rotation, channel B (pin G) lags channel A (pin B) by  $90^\circ$ .

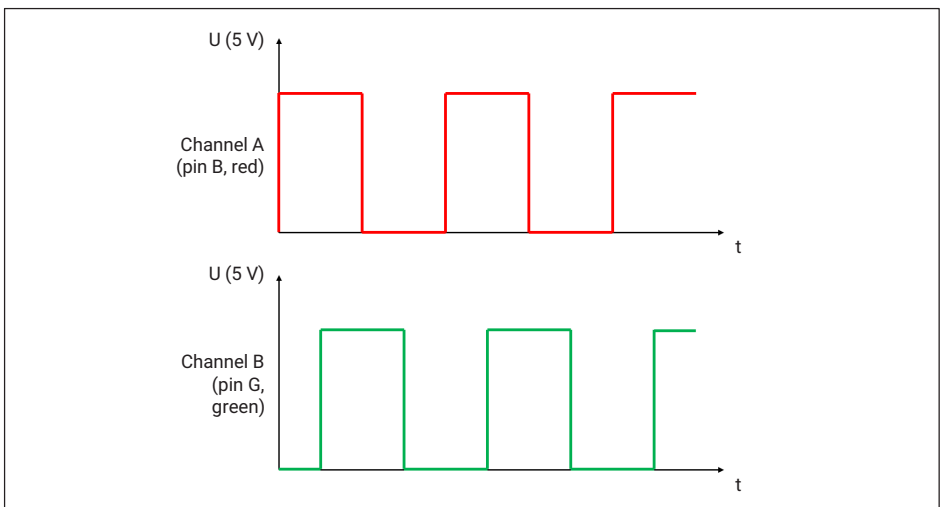


Fig. 6.2 Detection of rotational speed and direction of rotation

The rotational speed reference signal Z is additionally outputted on pin H. It is also a 5 V square wave signal. At 1 pulse per revolution, it is suitable for measuring high rotational speeds, as this places lower demands on the evaluation unit.



### Information

*The T210 torque transducers are suitable for a nominal (rated) rotational speed of max. 30,000 rpm depending on the nominal (rated) measuring range.*



### Tip

*To ensure an optimum distribution of grease in the bearing, turning the measurement shaft once before the start of the measurement with the maximum expected rotational speed is recommended.*

## 7 TORQUE AND DIRECTION OF ROTATION DISPLAY

### Torque

If a clockwise torque is introduced, an output signal from 0...+10 V or 10...15 kHz is present.

### Direction of rotation

The sign of the display indicates the direction of rotation. On HBM amplifiers, the output voltage and reading is positive when the measurement shaft is rotated clockwise facing the measuring side.

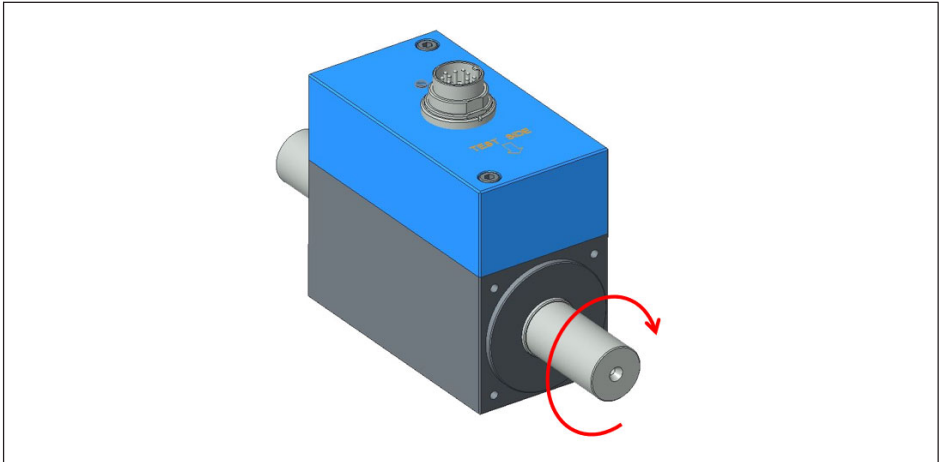


Fig. 7.1 Direction of rotation for positive reading

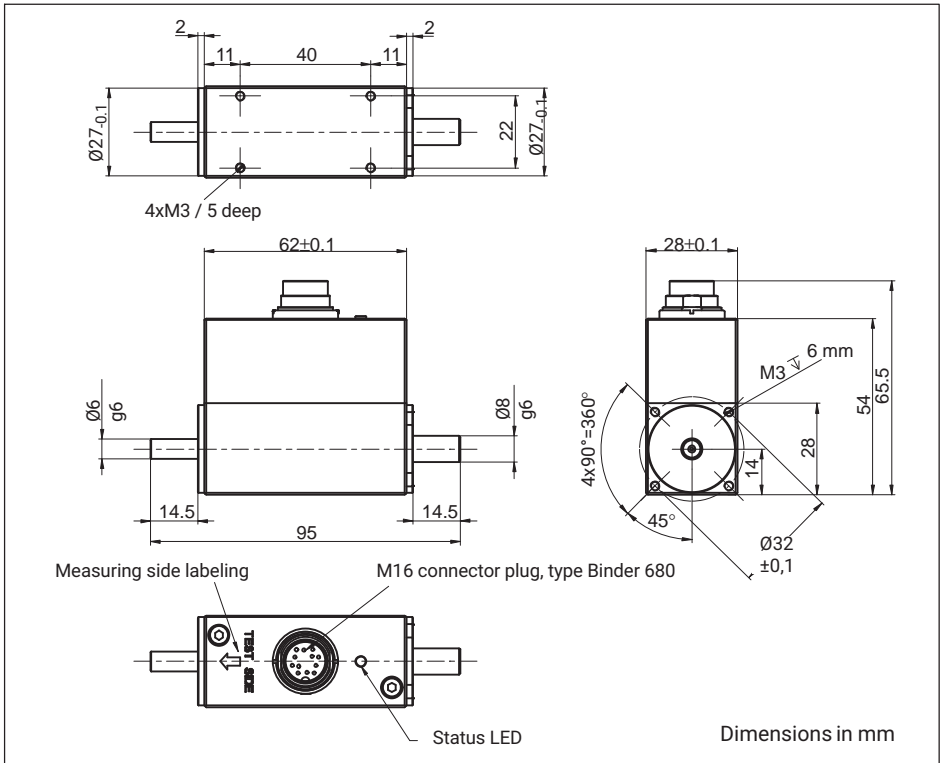
## 8 MAINTENANCE

---

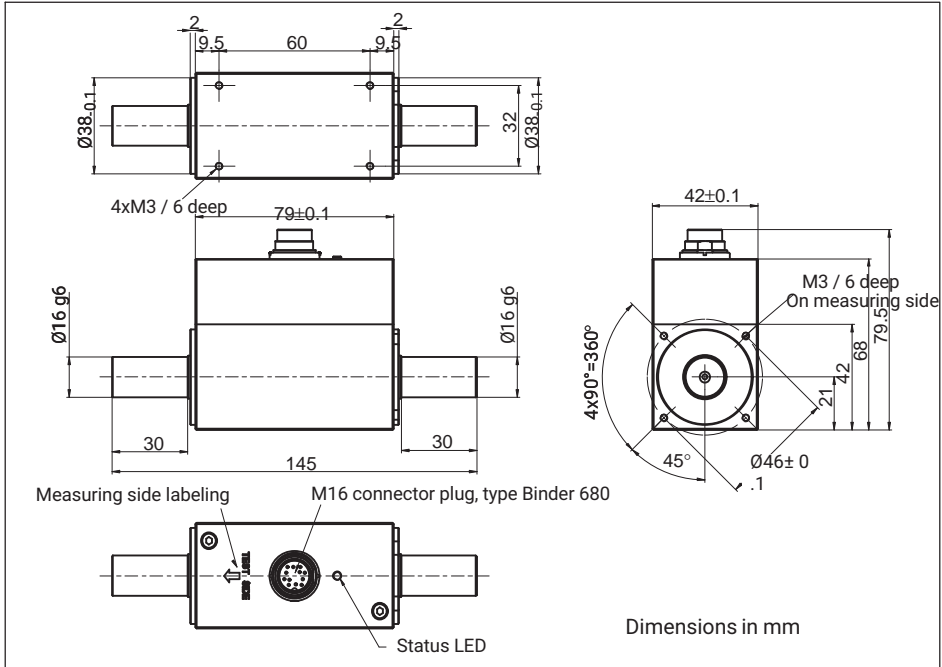
The T210 torque transducer is largely maintenance-free. We recommend having the low-friction special bearings replaced at the factory after approximately 20,000 operating hours. It is also a good idea to have a calibration performed at this point at the latest.

## 9 DIMENSIONS

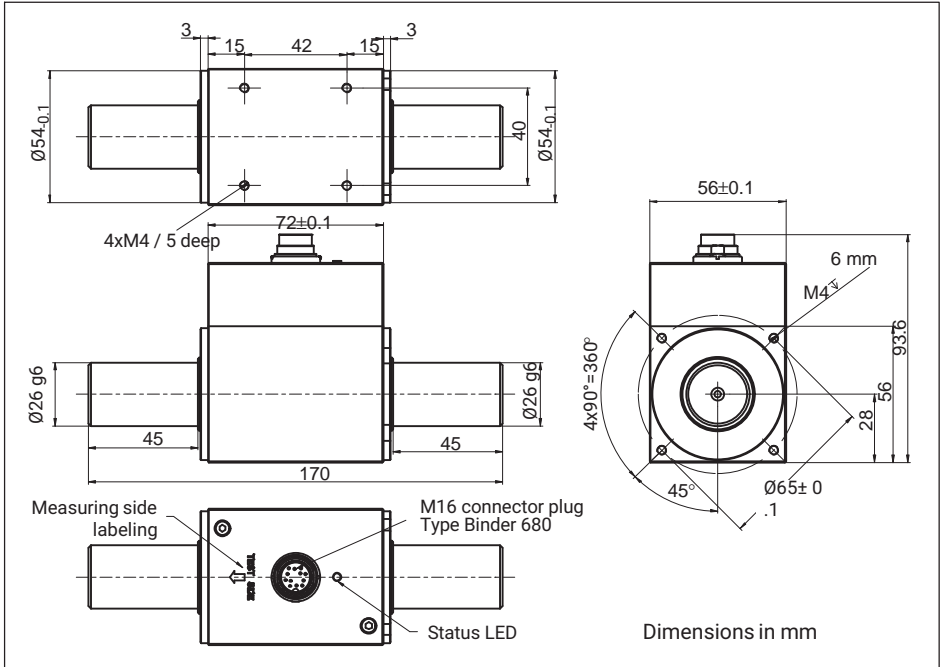
### Size 1 – 0.5 N·m, 1 N·m, 2 N·m



**Size 2 – 5 N·m, 10 N·m, 20 N·m**



**Size 3 – 50 N·m, 100 N·m, 200 N·m**



## 10 SPECIFICATIONS

Type		T210								
Accuracy class		0.1								
Size		BG1			BG2			BG3		
Nominal (rated) torque $M_{nom}$	Nm	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200
Maximum speed $n_{max}$	rpm	30,000			20,000			14,000		
<b>Torque measuring system</b>										
Linearity deviation including hysteresis relating to the rated output (nominal)	%	$\leq \pm 0.05$								
Relative standard deviation of repeatability, as per DIN 1319 relating to the variation of the output signal	%	$\leq \pm 0.05$								
<b>Temperature effect per 10 K in the nominal (rated) temperature range</b> on the output signal, relating to the actual value of the signal spread										
Frequency output	%	$\leq \pm 0.1$								
Voltage output	%	$\leq \pm 0.1$								
on the zero signal relating to the rated output (nominal)										
Frequency output	%	$\leq \pm 0.1$								
Voltage output	%	$\leq \pm 0.1$								
<b>Nominal (rated) sensitivity</b> (nominal (rated) signal range between torque = zero and nominal (rated) torque)										
<b>Frequency output 10 kHz</b>	kHz	5								
<b>Voltage output</b>	V	10								
<b>Rated output tolerance</b> (deviation of the actual output quantity at $M_{nom}$ from the nominal (rated) signal range)	%	$\leq \pm 0.1$								
<b>nominal (rated) output signal</b>										
Frequency output (RS422, 5V symmetrical)										
with positive nominal (rated) torque	kHz	15								
with negative nominal (rated) torque	kHz	5								
Voltage output										
with positive nominal (rated) torque	V	+10								
with negative nominal (rated) torque	V	-10								
<b>Output signal at torque = zero</b>										
Frequency output	kHz	10								
Voltage output	V	0								



Type		T210									
Accuracy class		0.1									
Size		BG1			BG2			BG3			
Nominal (rated) torque $M_{nom}$		Nm	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Calibration signal</b>		%VC	50								
<b>Load resistance</b>											
Frequency output (differential)		$\Omega$	$\geq 100$								
Voltage output		k $\Omega$	$\geq 100$								
<b>Long-term drift over 48 h at reference temperature</b>											
Frequency output		%	<005								
Voltage output		%	<0.5								
<b>Measurement frequency range, -3 db</b>		kHz	1								
<b>Residual ripple (voltage output)</b>		mV <sub>SS</sub>	<100								
<b>Group delay</b>		ms	<1								
<b>Maximum modulation range</b>											
Frequency output		kHz	4.4 ... 15.6 (switch-on process: approx. 0)								
Voltage output		V	-11.2 ... +11.2 (switch-on process: approx. -14)								
<b>Resolution</b>											
Frequency output		Hz	0.5 at 10 kHz								
Voltage output		mV	0.5								
<b>Energy supply</b>											
Nominal (rated) supply voltage (safety extra low voltage (SELV))		V DC	10...30								
Calibration signal triggering		V	3 ... 30								
Current consumption in measuring mode		A	<0.2 (at $U_{b12V}$ )								
Nominal (rated) power consumption		W	<2.5 (in the range of the nominal (rated) supply voltage)								
Permissible residual ripple of supply voltage		mV <sub>SS</sub>	400								
<b>Measurement system for rotational speed/angle of rotation</b>											
<b>Measurement system</b>			Optical								
<b>Pulses per revolution</b>		-	512/1024 <sup>1)</sup>								
<b>Output signal</b>		V	5 (asymmetrical), two square wave signals, shifted by approx. 90°								
<b>Minimum rotational speed for sufficient pulse stability</b>		rpm	0								
<b>Load resistance</b>		$\Omega$	>200								
<b>Group delay</b>		$\mu$ s	1.5								

Type		T210									
Accuracy class		0.1									
Size		BG1			BG2			BG3			
Nominal (rated) torque $M_{nom}$		Nm	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>General information</b>											
<b>EMC immunity to interference (as per EN 61326-1, Table A.1)</b>											
Electromagnetic field		V/m						10			
Magnetic field		A/m						100			
<b>Electrostatic discharge (ESD)</b>											
Contact discharge		kV						4			
Air discharge		kV						4			
Fast transients (burst)		kV						1			
<b>Emission (as per EN 61326-1, Table 3)</b>											
RFI voltage								Class B			
RFI power								Class B			
RFI field strength								Class B			
<b>Degree of protection as per EN 60529</b>								IP40			
<b>Weight, approx.</b>		kg	0.2			0.6			1.3		
<b>Nominal (rated) temperature range</b>		°C	+10...+70								
<b>Operating temperature range</b>		°C	-20...+85								
<b>Storage temperature range</b>		°C	-40...+85								
<b>Mechanical shock resistance according to EN 60068-2-27</b>											
<b>Number</b>		n				1,000					
<b>Duration</b>		ms				3					
<b>Acceleration (half sine)</b>		$m/s^2$				650					
<b>Vibration testing per EN 60068-2-6</b>											
<b>Frequency range</b>		Hz				10...2,000					
<b>Duration</b>		h				1.5					
<b>Acceleration</b>		$m/s^2$				50					

- 1) 512 pulses/revolution as standard with 1-T210  
1024 pulses/revolution optionally via K-T210

Type		T210								
Nominal (rated) torque $M_{nom}$	Nm	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Load limits</b> <sup>2)</sup>										
Limit torque, relating to $M_{nom}$	%	200								
Breaking torque, relating to $M_{nom}$	%	≥300								
Axial limit force	N	200	350	500	1,100	1,750	2,500	5,000	7,000	9,500
Lateral limit force <sup>3)</sup>	N	4	6	10	15	30	50	100	150	250
Oscillation width as per DIN 50100 (peak-to-peak) <sup>4)</sup>	%	80								
<b>Mechanical values</b>										
<b>Torsional stiffness</b> $c_T$	Nm/rad	46	89	133	585	1,367	2,933	10,893	24,043	50,388
<b>Torsion angle at <math>M_{nom}</math></b>	°	0.62	0.64	0.86	0.49	0.42	0.39	0.26	0.24	0.23
<b>Max. permissible vibration displacement of the rotor</b> (peak-to-peak) <sup>5)</sup> Undulations in the connection geometry, based on ISO 7919-3	µm	$s_{max} = \frac{4500}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$								
<b>Effective velocity</b> in the vicinity of the housing, as per VDI 2056		$v_{eff} = \frac{\sqrt{n}}{3} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$								
<b>Mass moment of inertia of the rotor</b> (around the rotational axis)	g*cm <sup>2</sup>	9.5	9.5	9.5	130	135	140	910	920	930
<b>Balance quality level</b> as per DIN ISO 1940		G6.3								

<sup>2)</sup> Each type of irregular stress (lateral or longitudinal force, exceeding nominal (rated) torque) can only be permitted up to its specified static load limit and provided none of the others can occur at the same time. If this condition is not met, the limit values must be reduced. If 50% of the lateral limit force occurs, only 50% of the axial limit force is permissible and the nominal (rated) torque must not be exceeded. In the measurement result, the permissible irregular stresses can have an effect of approx. 1% of the nominal (rated) torque.

The specified loads only apply to the measurement shaft and must not be routed or stabilized via the housing.

<sup>3)</sup> Measured on the center of the shaft stub.

<sup>4)</sup> The nominal (rated) torque must not be exceeded.

<sup>5)</sup> The influence on the vibration measurements caused by radial run-out deviations, eccentricity, defects of form, notches, marks, local residual magnetism, structural inhomogeneity or material anomalies must be taken into account and isolated from the actual undulation.

## 11 SCOPE OF SUPPLY

---

- T210 torque transducer
- Test report
- Mounting instructions

## 12 ORDERING NUMBERS, ACCESSORIES

---

### Ordering numbers

The following versions are available from stock at short notice as a standard product in the configuration with a 512 pulses/revolution rotational speed measuring system:

Material no.	Nominal (rated) torque (Nm)
1-T210/0.5NM	0.5
1-T210/1NM	1
1-T210/2NM	2
1-T210/5NM	5
1-T210/10NM	10
1-T210/20NM	20
1-T210/50NM	50
1-T210/100NM	100
1-T210/200NM	200

The product is also available as a configurable variant.

K-T210		
1	<b>Code</b>	<b>Option 1: Measuring range</b>
	1	1 Nm
	2	2 Nm
	5	5 Nm
	10	10 Nm
	20	20 Nm
	50	50 Nm
	100	100 Nm
200	200 Nm	
2	<b>Code</b>	<b>Option 2: Accuracy</b>
	S	Standard
3	<b>Code</b>	<b>Option 3: Maximum speed</b>
	S	Standard
4	<b>Code</b>	<b>Option 4: Electrical outputs</b>
	FA	Frequency + Analog
5	<b>Code</b>	<b>Option 5: Rotational speed measuring system</b>
	0	Without rotational speed measuring system
	1	512 pulses/revolution and reference pulse
	2	1024 pulses/revolution and reference pulse
6	<b>Code</b>	<b>Option 6: IO-Link firmware version</b>
	N	No firmware

K-T210 -    -  -  -   -  -

1                      2                      3                      4                      5                      6

Preferred types

### Accessories

- Transducer connection cable, 5 m long, ordering code. 3-3301.0158
- Transducer connection cable, 10 m long, ordering code 3-3301.0159
- Cable socket, 12-pin (Binder), ordering code 3-3312.0268

- Junction box, ordering code 1-VK20A
- Bellows couplings

**Accessories for junction box VK20A, to be ordered separately**

- Connection cable, 1.5 m long (D-Sub, 15-pin - free ends), ordering code 1-KAB151A-1.5
- Connection cable, 1.5 m long (SUBCON5 - free ends), ordering code 1-KAB152-1.5





ENGLISH    DEUTSCH    FRANÇAIS    ITALIANO    中文

## Montageanleitung



# T210

# INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Verwendete Kennzeichnungen</b> .....	<b>5</b>
2.1	In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen .....	5
2.2	Auf dem Gerät angebrachte Symbole .....	5
<b>3</b>	<b>Anwendung</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Montage</b> .....	<b>9</b>
4.1	Einbaulage .....	9
4.2	Montagemöglichkeiten .....	9
4.3	Kupplungen .....	10
4.3.1	Einbaulage mit Kupplungen .....	10
<b>5</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>11</b>
5.1	Allgemeine Hinweise .....	11
5.2	Anschlussstecker .....	11
5.3	Kabelverlängerung .....	13
5.4	Schirmungskonzept .....	14
5.5	Status LED .....	14
<b>6</b>	<b>Belastbarkeit</b> .....	<b>16</b>
6.1	Messen dynamischer Drehmomente .....	16
6.2	Drehzahl .....	17
<b>7</b>	<b>Drehmoment- und Drehrichtungsanzeige</b> .....	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Abmessungen</b> .....	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>24</b>
<b>11</b>	<b>Lieferumfang</b> .....	<b>28</b>
<b>12</b>	<b>Bestellnummern, Zubehör</b> .....	<b>29</b>

## **Bestimmungsgemäßer Gebrauch**

Die Drehmoment-Messwelle T210 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.

## **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.

## 2 VERWENDETE KENNZEICHNUNGEN

### 2.1 In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen

Wichtige Hinweise für Ihre Sicherheit sind besonders gekennzeichnet. Beachten Sie diese Hinweise unbedingt, um Unfälle und Sachschäden zu vermeiden.

Symbol	Bedeutung
 <b>VORSICHT</b>	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge <i>haben kann</i> .
<b>Hinweis</b>	Diese Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge <i>haben kann</i> .
 <b>Information</b>	Diese Kennzeichnung weist auf Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
<i>Hervorhebung</i> <i>Siehe ...</i>	Kursive Schrift kennzeichnet Hervorhebungen im Text und kennzeichnet Verweise auf Kapitel, Bilder oder externe Dokumente und Dateien.
	Dieses Symbol kennzeichnet einen Handlungsschritt.

### 2.2 Auf dem Gerät angebrachte Symbole

#### CE-Kennzeichnung



Der Hersteller erklärt auf eigene Verantwortung, dass das Produkt den grundlegenden Anforderungen der geltenden Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union entspricht und dass die einschlägigen Konformitätsbewertungsverfahren erfüllt wurden.

#### UKCA-Kennzeichnung



Der Hersteller erklärt auf eigene Verantwortung, dass das Produkt den grundlegenden Anforderungen der geltenden Rechtsvorschriften des Vereinigten Königreichs entspricht und dass die einschlägigen Konformitätsbewertungsverfahren erfüllt wurden.

## Gesetzliches Entsorgungskennzeichen



Produkte müssen ordnungsgemäß in Übereinstimmung mit den nationalen und lokalen Umweltschutz- und Materialrückgewinnungsvorschriften entsorgt werden. Die Produkte sind nicht für die Entsorgung mit dem Hausmüll geeignet.

## Produktliteratur



Um Risiken vorzubeugen, müssen alle Vorsichtsmaßnahmen, Warnhinweise und Betriebsanweisungen, die in der Produktliteratur, insbesondere in der Bedienungsanleitung und im Benutzerhandbuch, enthalten sind, vor der Installation, Inbetriebnahme und/oder Verwendung des Produkts sowie vor der Durchführung von Wartungsarbeiten am Produkt sorgfältig gelesen, vollständig verstanden und eingehalten werden. Bei Nichtbeachtung können Risiken durch die unsachgemäße Verwendung des Produktes nicht ausgeschlossen werden.

## Kennzeichnung gemäß den Anforderungen von SJ/T 11364-2014 und SJ/T 11363-2006 („China RoHS-2“)



Kennzeichnung für Produkte, die gefährliche Stoffe in Mengen oberhalb der Höchstkonzentrationen beinhalten.

Baugruppe 部件名称	Gefährlicher Stoff 有害物质					
	Blei 铅 (Pb)	Quecksilber 汞 (Hg)	Cadmium 镉 (Cd)	Hexavalentes Chrom 六价铬 (Cr (VI))	Polybromierte Biphenyle 多溴联苯 (PBB)	Polybromierte Diphenylether 多溴二苯醚 (PBDE)
Messkörper/Welle	0	0	0	0	0	0
Gehäuse	0	0	0	0	0	0
Elektronik- komponenten/PCB	0	0	0	0	0	0

<b>Kleinteile (z.B. Schrauben, Pins, Buchsen)</b>	X	0	0	0	0	0
<p>Diese Tabelle wurde in Übereinstimmung mit den Vorgaben der SJ/T 11364 erstellt.          本表格依照SJ/T 11364规定的规定编制。</p> <p>O: Bedeutet, dass der betreffende gefährliche Stoff innerhalb der homogenen Stoffe der Baugruppe geringer als der Grenzwert laut GB/T 26572 ist.          表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。</p> <p>X: Bedeutet, dass mindestens einer der betreffenden gefährlichen Stoffe innerhalb der homogenen Stoffe der Baugruppe oberhalb des Grenzwertes laut GB/T 26572 ist.          表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。</p>						

### 3 ANWENDUNG

---

Die Drehmoment-Messwelle T210 misst statische und dynamische Drehmomente und Drehzahlen oder Drehwinkel an drehenden oder ruhenden Maschinenteilen bei beliebiger Drehrichtung. Sie ist konzipiert für kleine bis mittlere Drehmomente, wie sie z. B. in Leistungs- oder Funktionsprüfständen für Haushalts- oder Büromaschinen gemessen werden.

Die Verwendung darf nur in geschlossenen Räumen erfolgen und die Leitungen dürfen nicht im Freien verlegt werden.



## 4 MONTAGE

### 4.1 Einbaulage

Die Einbaulage der Drehmoment-Messwelle ist beliebig (siehe auch Kapitel 4.3.1).

### 4.2 Montagemöglichkeiten

#### VORSICHT

Die in den technischen Daten (siehe Kapitel 10) angegebenen zulässigen Belastungsgrenzen sind unbedingt einzuhalten.

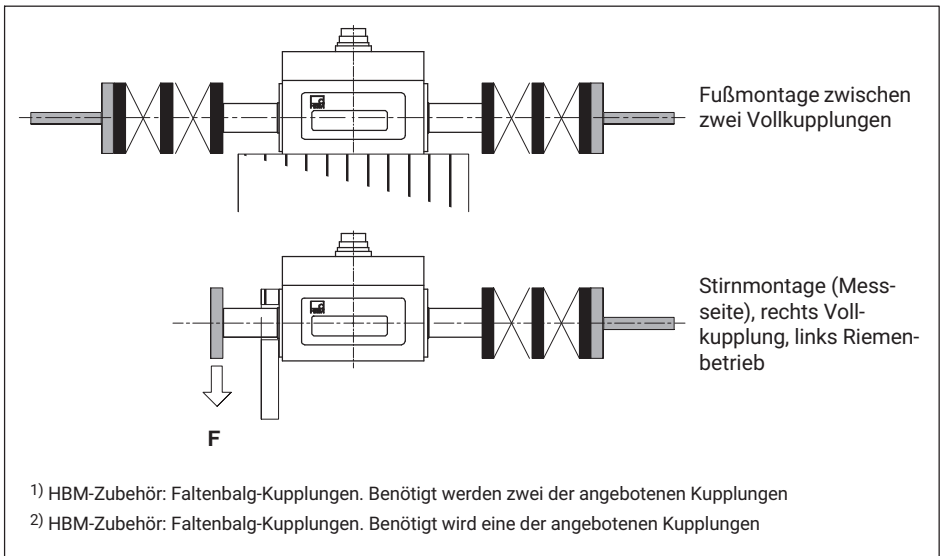


Abb. 4.1 Montagemöglichkeiten mit Kupplungen

## 4.3 Kupplungen

HBK bietet zum Einbau der Drehmoment-Messwelle Faltenbalgkupplungen an. Beim Einbau sind folgende Punkte zu beachten:

1. Nabenbohrung jeder Kupplungshälfte und Wellenenden mit Lösungsmittel (z. B. Aceton) entfetten.
2. Nabe auf die Welle schieben.
3. Luftspalt zum Aufnehmer einstellen: dieser sollte min. 1 mm zum Aufnehmergehäuse betragen, bzw. die Kupplung bis zum Wellenanschlag aufgeschoben werden.
4. Unter Ausnutzung der vollen Klemmlänge die Kupplung und Wellen ausrichten.
5. Die Spannschrauben des Klemmelements mit einem Drehmomentschlüssel anziehen (erforderliches Anziehdrehmoment siehe Technische Daten).

### Hinweis

*Die Spannschrauben der Kupplungen erst anziehen, wenn die Wellen in die Kupplungsnaben eingebaut sind!*

*Die Faltenbalgkupplung darf nicht über die zulässige Nachgiebigkeit hinaus gedehnt werden.*

*An- und Abtriebswellen müssen fett- und gratfrei sein.*

*Die Wellendurchmesser mit  $j6$ -Toleranz ausführen, damit sich die Vorzugspassung H7/j6 ergibt.*

*Bei der Auswahl der Kupplung sind neben den Spezifikationen der Kupplung auch die Spezifikationen des Aufnehmers – und im Besonderen die maximal zulässigen mechanischen Belastungen – zu berücksichtigen.*

---

### 4.3.1 Einbaulage mit Kupplungen

Die Drehmoment-Messwelle T210 kann mit den Faltenbalgkupplungen in beliebiger Einbaulage (horizontal, vertikal oder schräg) betrieben werden. Achten Sie bitte beim vertikalen und schrägen Betrieb darauf, dass zusätzliche Massen ausreichend abgestützt sind.

Die Spezifikationen sowie die Montagehinweise für die Kupplungen befinden sich im Datenblatt der Faltenbalgkupplungen.

### VORSICHT

*Bei der Kupplungsmontage dürfen die zulässigen Längs- und Querkräfte sowie Grenzbiegemomente der Drehmoment-Messwelle nicht überschritten werden!*

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

---

### 5.1 Allgemeine Hinweise

Für die elektrische Verbindung zwischen Drehmomentaufnehmer und Messverstärker empfehlen wir geschirmte und kapazitätsarme Messkabel zu verwenden.

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

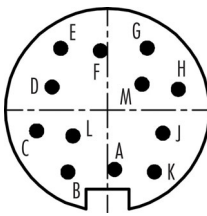
Verlegen Sie Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen. Ist dies nicht vermeidbar (etwa in Kabelschächten), halten Sie einen Mindestabstand von 50 cm ein und ziehen Sie das Messkabel zusätzlich in ein Stahlrohr ein.

Meiden Sie Trafos, Motoren, Schütze, Thyristorsteuerungen und ähnliche Streufeldquellen.

### 5.2 Anschlussstecker

Der Aufnehmer ist mit einem fest montierten Gehäusestecker ausgerüstet.

Er kann über das Aufnehmer-Anschlusskabel (als Zubehör zu beziehen) 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	Messsignal Drehmoment (Frequenz- ausgang; 5 V) <sup>1) 2)</sup>	sw	Schalt- er (NO)	
	B	Messsignal Drehzahl/Drehwinkel A; 5 V	rt		
	C	Messsignal Drehmoment $\pm 10$ V	br		
	D	Messsignal Drehmoment 0 V	ws		
	E	Masse (Versorgung + Drehzahl/Dreh- winkel)	ge		
	F	Versorgungsspannung 10 V ... 30 V	vi		
	G	Messsignal Drehzahl/Drehwinkel B; 5 V; um 90° nacheilend	gn		
	H	Referenzsignal Drehzahl Z; 5 V	rs		
	J	Messsignal - Messbereit	gr		
	K	Kontrollsignalauslösung	gr/rs		
	L	Messsignal Drehmoment (Frequenz- ausgang; 5V) <sup>6), 7)</sup>	bl/rt		
	M	Nicht belegt	bl		

6) Komplementäre Signale RS-422. Bei Problemen mit der Signalqualität kann ein Abschlusswiderstand  $R=120$  Ohm zwischen den Adern (sw) und (bl/rt) eine Verbesserung erzielen.

7) RS-422: Pin A entspricht A, Pin L entspricht B

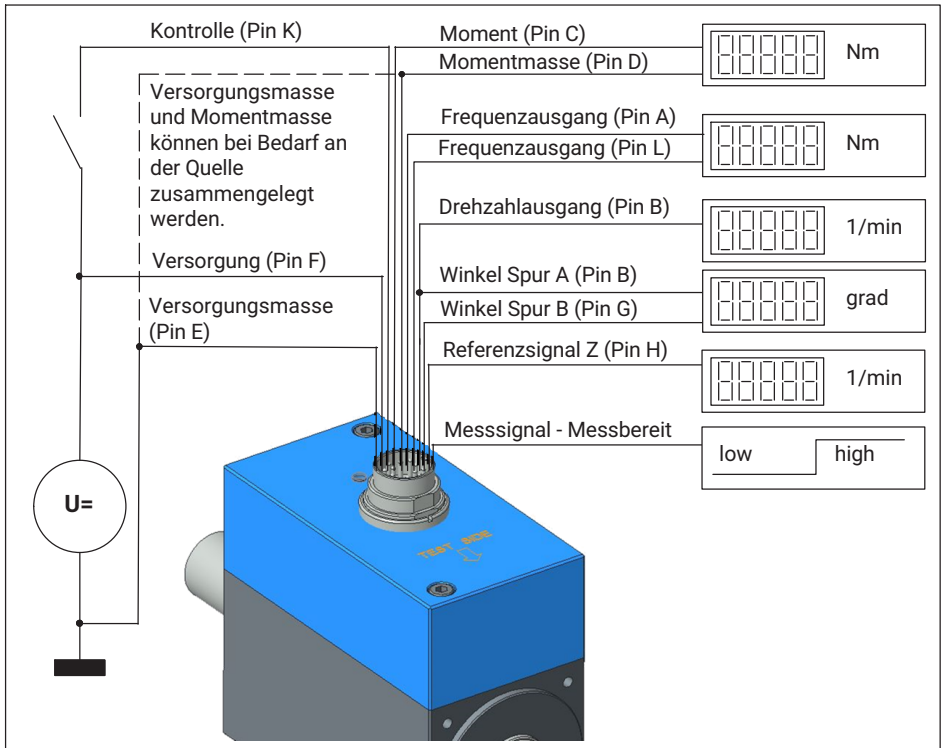


Abb. 5.1 Anschlussschema T210

Der Aufnehmer erzeugt intern ein galvanisch getrenntes Messsignal. Die Massen dürfen nicht am Aufnehmer direkt gebrückt werden, da es sonst entsprechend der Kabellänge zum Versorgungs- und Auswertegerät zu Messfehlern führt. Bei Bedarf können sie am Versorgungs- und Auswertegerät gebrückt werden. Das „Kontrollsignal“ dient zum Test des Aufnehmers. Dieses liegt auf den Drehmomentausgängen bei 50 % des nominalen Signals. Der Ansteuerpegel beträgt 4,5 V bis Versorgungsspannung, dabei ist der Bezugs-Massepunkt die Versorgungs-Masse.

Der Aufnehmer besitzt ein Messbereit-Signal. Liefert der Ausgang einen HIGH-Pegel, funktioniert die Messelektronik grundsätzlich. Bei einem LOW-Pegel liegt ein Fehler vor.

### 5.3 Kabelverlängerung

Verlängerungskabel müssen abgeschirmt und kapazitätsarm sein.

Bei Kabelverlängerungen ist auf einwandfreie Verbindung mit geringstem Übergangswiderstand und guter 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 Trafos, Motoren und Schützen.

### Hinweis

Bei maximaler Drehzahl von  $30.000 \text{ min}^{-1}$  ist die Kabellänge auf maximal 10 m zu begrenzen.




## 5.4 Schirmungskonzept

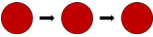
Der Kabelschirm ist nach dem Greenline-Konzept angeschlossen. Dadurch wird das Messsystem von einem Faradayschen Käfig umschlossen. Dabei ist wichtig, dass der Schirm an beiden Kabelenden flächig auf die Gehäusemasse aufgelegt wird. Hier wirkende elektromagnetische Störungen beeinflussen das Messsignal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

Bei Störungen durch Potentialunterschiede (Ausgleichsströme) trennen Sie am Messverstärker die Verbindungen zwischen Betriebsspannungnull und Gehäusemasse und legen Sie eine Potentialausgleichsleitung zwischen Aufnahmegehäuse und Messverstärkergehäuse (Kupferleitung,  $10 \text{ mm}^2$  Leitungsquerschnitt).

## 5.5 Status LED

Der Aufnehmer besitzt eine Status LED. Die verschiedenen Status sind in Tabelle Tab. 5.1 dargestellt.

LED	Beschreibung	Signal der analogen Ausgänge	Status Ausgang
Blau blinkend 	Boot-Vorgang Messwelle wird gestartet.	-14 V und 0 Hz	LOW
Grün leuchtend 	Betriebsbereit Messwelle bereit zur Messung.	Messsignal	HIGH
Rot blinkend 	Warnung Nicht-kritischer Zustand. Technische Spezifikationen werden nicht mehr garantiert.	Messsignal	LOW

LED	Beschreibung	Signal der analogen Ausgänge	Status Ausgang
Rot leuchtend 	Fehler Kritischer Zustand. Betrieb einstellen.	Fehler-Signal	LOW

Tab. 5.1 Verschiedene LED-Status

## 6 BELASTBARKEIT

Die Drehmoment-Messwelle T210 eignet sich zum Messen statischer und dynamischer Drehmomente.

Das Nenn Drehmoment darf statisch bis zum Grenzdrehmoment überschritten werden. Wird das Nenn Drehmoment überschritten, sind weitere irreguläre Belastungen nicht zulässig. Hierzu zählen Längskräfte, Querkräfte und Biegemomente. Die Grenzwerte finden Sie im Kapitel 10 „Technische Daten“, Seite 24.

### 6.1 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.

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

$f_0$  = 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 Nenn Drehmoments sein, auch bei Wechsellast. Dabei muss die Schwingbreite innerhalb des durch  $-M_N$  und  $+M_N$  festgelegten Belastungsbereichs liegen.



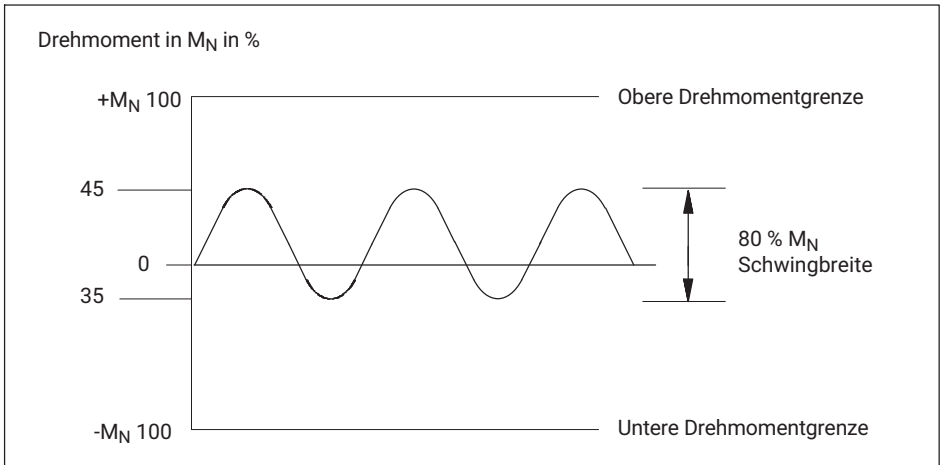


Abb. 6.1 Zulässige dynamische Belastung

## 6.2 Drehzahl

Auf dem Verformungskörper ist eine Schlitzscheibe installiert. Diese wird mit einem Encoder im Gehäuse abgetastet. Die T210 liefert am Ausgang zwei um  $90^\circ$  verschobene Rechtecksignale mit 512 Impulsen pro Umdrehung. Mit dem vorhandenen Winkel ist eine Drehrichtungserkennung möglich. Bei Rechtsdrehung eilt Kanal B (Pin G) um  $90^\circ$  gegenüber dem Kanal A (Pin B) nach.

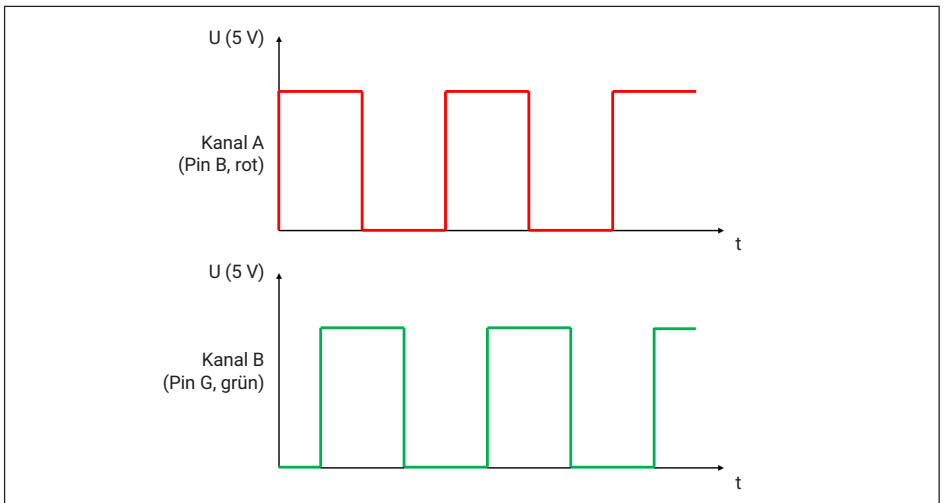


Abb. 6.2 Drehzahl- und Drehrichtungserkennung

Zusätzlich wird auf Pin H das Drehzahl-Referenzsignal Z ausgegeben. Dieses ist ebenfalls ein 5 V Rechtecksignal. Mit 1 Impuls pro Umdrehung ist es zum Messen hoher Drehzahlen geeignet, da somit geringere Anforderungen an die Auswerteeinheit gestellt werden.



### Information

*Die Drehmomentmesswellen T210 sind für eine Nenndrehzahl von max. 30.000 min<sup>-1</sup> in Abhängigkeit des Nennmessbereichs geeignet.*



### Tipp

*Um eine optimale Fettverteilung im Lager zu erreichen, empfiehlt es sich vor Messbeginn einmalig die Messwelle mit der maximal zu erwartenden Drehzahl zu drehen.*

## 7 DREHMOMENT- UND DREHRICHTUNGSANZEIGE

### Drehmoment

Wird ein rechtsdrehendes Moment (im Uhrzeigersinn) eingeleitet, steht ein Ausgangssignal von 0...+10 V bzw. 10...15 kHz 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 Messeite im Uhrzeigersinn dreht.

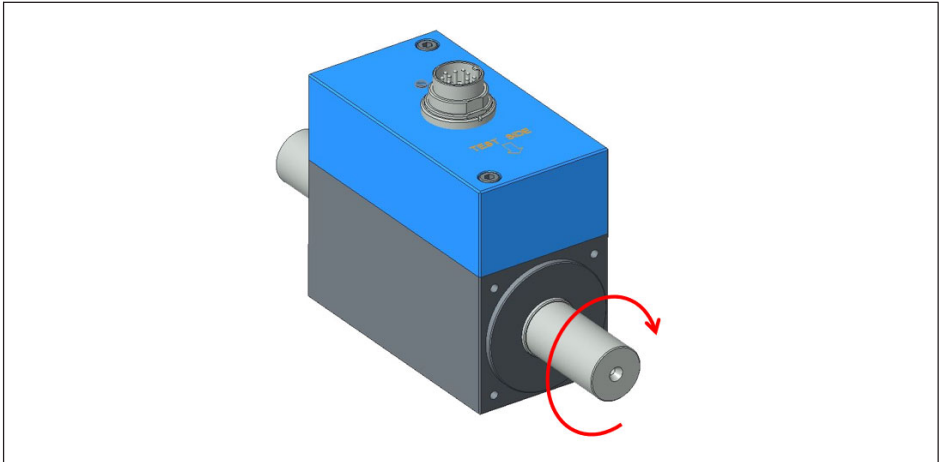


Abb. 7.1 Drehrichtung für positive Anzeige

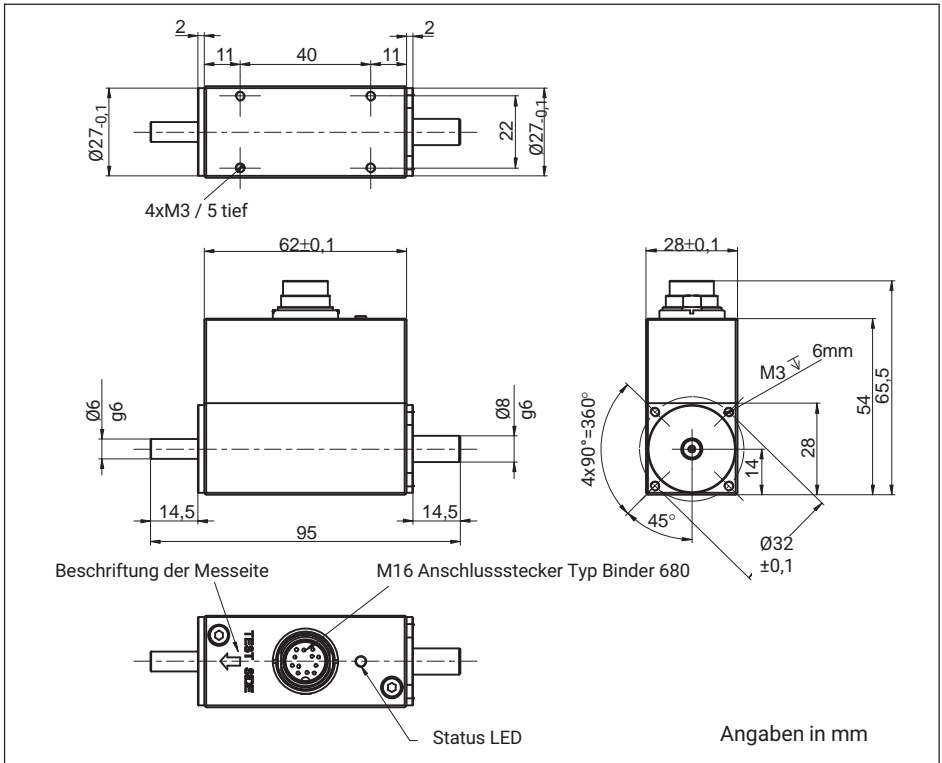
## 8 WARTUNG

---

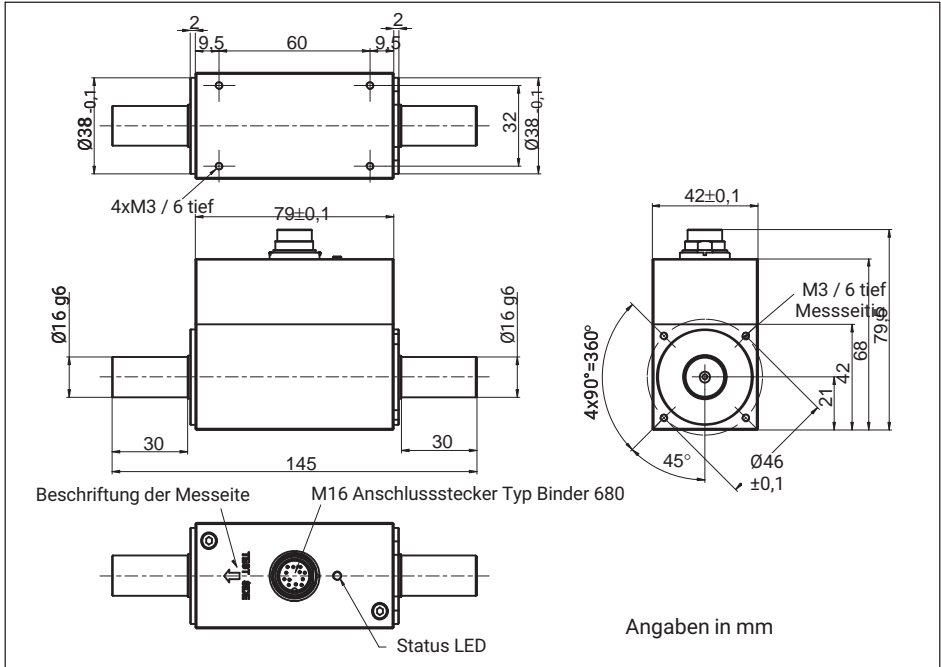
Die Drehmoment-Messwelle T210 ist weitgehend wartungsfrei. Wir empfehlen, die reibungsarmen Speziallager nach ca. 20.000 Betriebsstunden im Werk wechseln zu lassen. Spätestens bei dieser Gelegenheit bietet es sich auch an eine Kalibrierung durchführen zu lassen.

## 9 ABMESSUNGEN

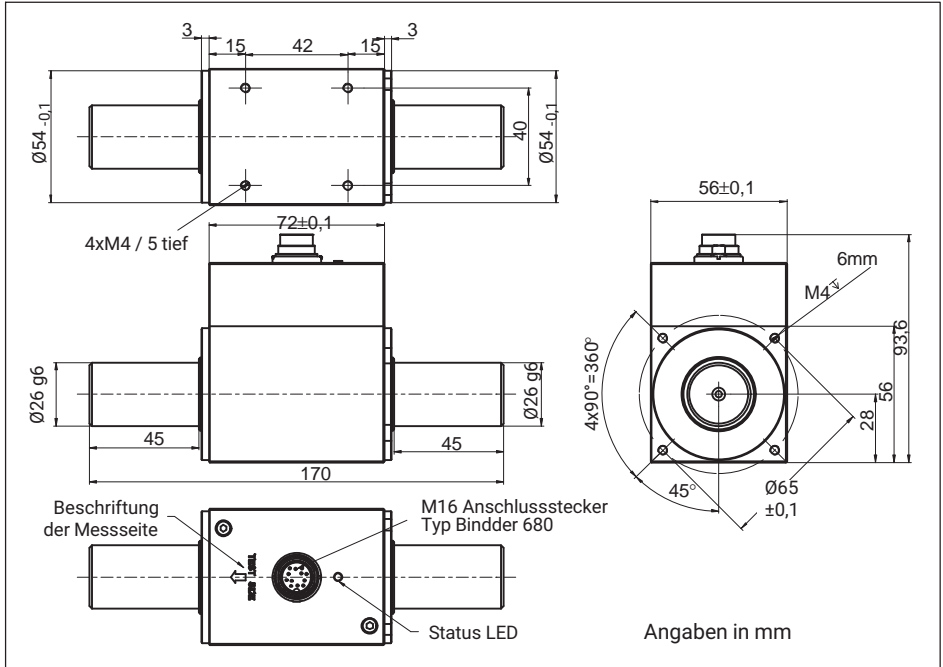
### BG1 – 0,5 N·m, 1 N·m, 2 N·m



**BG2 – 5 N·m, 10 N·m, 20 N·m**



**BG3 – 50 N·m, 100 N·m, 200 N·m**



## 10 TECHNISCHE DATEN

Typ		T210								
Genauigkeitsklasse		0,1								
Baugröße		BG1			BG2			BG3		
Nenn Drehmoment $M_{nom}$	Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
Maximaldrehzahl $n_{max}$	min <sup>-1</sup>	30.000			20.000			14.000		
<b>Drehmoment-Messsystem</b>										
<b>Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese</b> bez. auf den Nennkennwert	%	≤±0,05								
<b>Rel. Standardabweichung der Wiederholbarkeit</b> , nach DIN 1319, bezogen auf die Ausgangssignaländerung	%	≤±0,05								
<b>Temperatureinfluss pro 10 K im Nenn-temperaturbereich</b>										
auf das Ausgangssignal, bezogen auf den Istwert der Signalspanne										
Frequenz Ausgang	%	≤±0,1								
Spannung Ausgang	%	≤±0,1								
auf das Nullsignal, bezogen auf den Nennkennwert										
Frequenz Ausgang	%	≤±0,1								
Spannung Ausgang	%	≤±0,1								
<b>Nennkennwert</b> (Nennsignalspanne zwischen Drehmoment = Null und Nenndrehmoment)										
<b>Frequenz Ausgang 10 kHz</b>	kHz	5								
<b>Spannung Ausgang</b>	V	10								
<b>Kennwerttoleranz</b> (Abweichung der tatsächlichen Ausgangsgröße bei $M_{nom}$ von der Nennsignalspanne)	%	≤±0,1								
<b>Nennausgangssignal</b>										
Frequenz Ausgang (RS422, 5V symmetrisch)										
bei positivem Nenndrehmoment	kHz	15								
bei negativem Nenndrehmoment	kHz	5								
Spannung Ausgang										
bei positivem Nenndrehmoment	V	+10								
bei negativem Nenndrehmoment	V	-10								
<b>Ausgangssignal bei Drehmoment = Null</b>										
Frequenz Ausgang	kHz	10								
Spannung Ausgang	V	0								



Typ		T210										
Genauigkeitsklasse		0,1										
Baugröße		BG1			BG2			BG3				
Nenn Drehmoment $M_{nom}$		Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	
<b>Kalibriersignal</b>		%vC	50									
<b>Lastwiderstand</b>												
Frequenz Ausgang (differentiell)		$\Omega$	$\geq 100$									
Spannung Ausgang		k $\Omega$	$\geq 100$									
<b>Langzeitdrift über 48 h bei Referenztemperatur</b>												
Frequenz Ausgang		%	<0,5									
Spannung Ausgang		%	<0,5									
<b>Messfrequenzbereich, -3 db</b>		kHz	1									
<b>Restwelligkeit (Spannung Ausgang)</b>		mV <sub>SS</sub>	<100									
<b>Gruppenlaufzeit</b>		ms	<1									
<b>Maximaler Aussteuerbereich</b>												
Frequenz Ausgang		kHz	4,4 ... 15,6 (Einschaltvorgang: ca. 0)									
Spannung Ausgang		V	-11,2 ... +11,2 (Einschaltvorgang: ca. -14)									
<b>Auflösung</b>												
Frequenz Ausgang		Hz	0,5 bei 10 kHz									
Spannung Ausgang		mV	0,5									
<b>Energieversorgung</b>												
Nennversorgungsspannung (Schutzkleinspannung)		V DC	10...30									
Auslösen des Kalibriersignal		V	3 ... 30									
Stromaufnahme im Messbetrieb		A	<0,2 (bei $U_{b12V}$ )									
Nennaufnahmeleistung		W	<2,5 (im Bereich der Nennversorgungsspannung)									
Zul. Restwelligkeit der Versorgungsspannung		mV <sub>SS</sub>	400									
<b>Drehzahl-/Drehwinkel-Messsystem</b>												
<b>Messsystem</b>			optisch									
<b>Impulse pro Umdrehung</b>		-	512/1024 <sup>1)</sup>									
<b>Ausgangssignal</b>		V	5 (asymmetrisch), zwei Rechtecksignale um ca. 90° verschoben									
<b>Minstdrehzahl für ausreichende Impulsstabilität</b>		min <sup>-1</sup>	0									
<b>Lastwiderstand</b>		$\Omega$	>200									
<b>Gruppenlaufzeit</b>		$\mu$ s	1,5									

Typ		T210									
Genauigkeitsklasse		0,1									
Baugröße		BG1			BG2			BG3			
Nenn Drehmoment $M_{nom}$		Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Allgemeine Angaben</b>											
<b>EMV Störfestigkeit (nach EN61326-1, Tabelle A.1)</b>											
Elektromagnetisches Feld	V/m							10			
Magnetisches Feld	A/m							100			
<b>Elektrostatistische Entladung (ESD)</b>											
Kontaktentladung	kV							4			
Luftentladung	kV							4			
Schnelle Transienten (Burst)	kV							1			
<b>Emission (nach EN 61326-1, Tabelle 3)</b>											
Funkstörspannung								Klasse B			
Funkstörleistung								Klasse B			
Funkstörfeldstärke								Klasse B			
<b>Schutzart nach EN 60529</b>								IP40			
<b>Gewicht, ca.</b>		kg	0,2		0,6			1,3			
<b>Nenntemperaturbereich</b>		°C	+10 ... +70								
<b>Gebrauchstemperaturbereich</b>		°C	-20 ... +85								
<b>Lagerungstemperaturbereich</b>		°C	-40 ... +85								
<b>Mechanischer Schock nach EN 60068-2-27</b>											
<b>Anzahl</b>	n							1.000			
<b>Dauer</b>	ms							3			
<b>Beschleunigung (Halbsinus)</b>	m/s <sup>2</sup>							650			
<b>Vibrationsbeständigkeit nach EN 60068-2-6</b>											
<b>Frequenzbereich</b>	Hz							10 ... 2.000			
<b>Dauer</b>	h							1,5			
<b>Beschleunigung</b>	m/s <sup>2</sup>							50			

- 1) 512 Impulse/Umdrehung standardmäßig mit 1-T210  
1024 Impulse/Umdrehung optional über K-T210

Typ		T210								
Nenn Drehmoment $M_{nom}$	Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Belastungsgrenzen<sup>2)</sup></b>										
Grenzdrehmoment, bezogen auf $M_{nom}$	%	200								
Bruchdrehmoment, bezogen auf $M_{nom}$	%	≥300								
Grenzlängskraft	N	200	350	500	1.100	1.750	2.500	5.000	7.000	9.500
Grenzquerkraft <sup>3)</sup>	N	4	6	10	15	30	50	100	150	250
Schwingbreite nach DIN 50100 (Spitze/Spitze) <sup>4)</sup>	%	80								
<b>Mechanische Werte</b>										
<b>Drehsteifigkeit <math>c_T</math></b>	Nm/rad	46	89	133	585	1.367	2.933	10.893	24.043	50.388
<b>Verdrehwinkel, bei <math>M_{nom}</math></b>	°	0,62	0,64	0,86	0,49	0,42	0,39	0,26	0,24	0,23
<b>Zulässiger max. Schwingweg des Rotors (Spitz/Spitze)<sup>5)</sup></b> Wellenschwingungen im Bereich der Anschlussgeometrie in Anlehnung an ISO 7919-3	µm	$s_{max} = \frac{4500}{\sqrt{n}} \text{ (n in min}^{-1}\text{)}$								
<b>Effekt. Schwinggeschwindigkeit</b> im Bereich des Gehäuses entsprechend VDI 2056		$v_{eff} = \frac{\sqrt{n}}{3} \text{ (n in min}^{-1}\text{)}$								
<b>Massenträgheitsmoment des Rotors</b> (um Drehachse)	g* cm <sup>2</sup>	9,5	9,5	9,5	130	135	140	910	920	930
<b>Auswucht-Gütestufe</b> nach DIN ISO 1940		G6,3								

2) Jede irreguläre Beanspruchung (Quer- oder Längskraft, Überschreiten des Nenn Drehmoments) ist bis zu der angegebenen statischen Belastungsgrenze nur dann zulässig, solange keine der jeweils anderen von ihnen auftreten kann. Andernfalls sind die Grenzwerte zu reduzieren. Wenn 50 % der Grenzquerkraft vorkommen, sind nur noch 50 % der Grenzlängskraft zulässig, wobei das Nenn Drehmoment nicht überschritten werden darf. Im Messergebnis können sich die zul. irregulären Beanspruchungen wie ca. 1 % des Nenn Drehmoments auswirken.

Die angegebenen Belastungen gelten nur für die Messwelle und dürfen nicht über das Gehäuse geleitet bzw. abgestützt werden.

3) Gemessen an der Wellenstumpfmitte.

4) Das Nenn Drehmoment darf nicht überschritten werden.

5) Beeinflussung der Schwingungsmessungen durch Rundlauffehler, Schlag, Formfehler, Kerben, Riefen, örtlichen Restmagnetismus, Gefügeunterschiede oder Werkstoffanomalien sind zu berücksichtigen und von der eigentlichen Wellenschwingung zu trennen.

## 11 LIEFERUMFANG

---

- T210 Drehmoment-Messwelle
- Prüfprotokoll
- Montageanleitung

## 12 BESTELNUMMERN, ZUBEHÖR

---

Folgende Versionen sind als Standardprodukt in der Konfiguration mit Drehzahlmesssystem 512 Impulse/Umdrehung ab Lager kurzfristig verfügbar:

Material-Nr.	Nenn Drehmoment (Nm)
1-T210/0.5NM	0,5
1-T210/1NM	1
1-T210/2NM	2
1-T210/5NM	5
1-T210/10NM	10
1-T210/20NM	20
1-T210/50NM	50
1-T210/100NM	100
1-T210/200NM	200

Darüber hinaus ist das Produkt als konfigurierbare Variante verfügbar.

K-T210		
1	<b>Code</b>	<b>Option 1: Messbereich</b>
	1	1 Nm
	2	2 Nm
	5	5 Nm
	10	10 Nm
	20	20 Nm
	50	50 Nm
	100	100 Nm
200	200 Nm	
2	<b>Code</b>	<b>Option 2: Genauigkeit</b>
	S	Standard
3	<b>Code</b>	<b>Option 3: Maximaldrehzahl</b>
	S	Standard
4	<b>Code</b>	<b>Option 4: Elektrische Ausgänge</b>
	FA	Frequenz + Analog
5	<b>Code</b>	<b>Option 5: Drehzahlmesssystem</b>
	0	Ohne Drehzahlmesssystem
	1	512 Impulse/Umdrehung und Referenzimpuls
2	1024 Impulse/Umdrehung und Referenzimpuls	
6	<b>Code</b>	<b>Option 6: IO-Link Firmware-Version</b>
	N	Keine Firmware

K-T210 -    -  -  -   -  -

1                      2                      3                      4                      5                      6

  Vorzugstypen

### Zubehör

- Aufnehmer-Anschlusskabel, 5 m lang, Bestell-Nr. 3-3301.0158
- Aufnehmer-Anschlusskabel, 10 m lang, Bestell-Nr. 3-3301.0159
- Kabelbuchse, 12polig (Binder), Bestell-Nr. 3-3312.0268

- Klemmenkasten, Bestell-Nr. 1-VK20A
- Faltenbalgkupplungen

**Zubehör für den Klemmenkasten VK20A, zusätzlich zu beziehen**

- Anschlusskabel, 1,5 m lang (D-Sub, 15-polig - freie Enden), Bestell-Nr. 1-KAB151A-1.5
- Anschlusskabel, 1,5 m lang (SUBCON5 - freie Enden), Bestell-Nr. 1-KAB152-1.5





ENGLISH    DEUTSCH    FRANÇAIS    ITALIANO    中文

## Notice de montage



# T210

# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>1</b>	<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Marquages utilisés</b> .....	<b>5</b>
2.1	Marquages utilisés dans le présent document .....	5
2.2	Symboles apposés sur l'appareil .....	5
<b>3</b>	<b>Application</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Montage</b> .....	<b>9</b>
4.1	Position de montage .....	9
4.2	Possibilités de montage .....	9
4.3	Accouplements .....	10
4.3.1	Position de montage avec accouplements .....	10
<b>5</b>	<b>Raccordement électrique</b> .....	<b>11</b>
5.1	Remarques générales .....	11
5.2	Connecteur .....	11
5.3	Rallonge de câble .....	14
5.4	Concept de blindage .....	14
5.5	LED d'état .....	14
<b>6</b>	<b>Capacité de charge</b> .....	<b>16</b>
6.1	Mesure de couples dynamiques .....	16
6.2	Vitesse de rotation .....	17
<b>7</b>	<b>Affichage du couple et du sens de rotation</b> .....	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Entretien</b> .....	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Dimensions</b> .....	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>Caractéristiques techniques</b> .....	<b>24</b>
<b>11</b>	<b>Étendue de la livraison</b> .....	<b>29</b>
<b>12</b>	<b>N° de commande, Accessoires</b> .....	<b>30</b>

# 1 CONSIGNES DE SÉCURITÉ

---

## Utilisation conforme

Le couplemètre à arbre de torsion T210 ne doit être utilisé que pour des mesures de couple et de vitesse de rotation, ainsi que pour les commandes et réglages correspondants. Toute autre utilisation 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 s'applique également à l'utilisation des accessoires.

Le capteur n'est pas un élément de sécurité au sens de l'utilisation conforme. Afin de garantir un fonctionnement parfait et en toute sécurité de ce capteur, il convient de veiller à un transport, un stockage, une installation et un montage appropriés et d'assurer un maniement scrupuleux.

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

Le capteur est conforme au niveau de développement technologique actuel et présente une parfaite sécurité de fonctionnement. Le capteur peut présenter des dangers résiduels s'il est utilisé par du personnel non qualifié sans tenir compte 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 œuvre et prise en charge par l'ingénieur, le constructeur ou l'exploitant de manière à minimiser les dangers résiduels. Les dispositions correspondantes en vigueur doivent être respectées. Il convient d'attirer l'attention sur les dangers résiduels liés aux techniques de mesure de couple.

## Transformations et modifications

Il est interdit de modifier le capteur sur le plan conceptuel ou celui de la sécurité sans accord explicite de notre part. Nous ne pourrions en aucun cas être tenus responsables des dommages qui résulteraient d'une modification quelconque.

## 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 mentionnées. De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et

consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à 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.

### **Prévention des accidents**

Conformément aux dispositions en vigueur établies par les associations professionnelles en matière de prévention des accidents, l'exploitant est tenu, après montage des couplemètres à arbre de torsion, de mettre en place une protection ou un habillage de la manière suivante :




- La protection ou l'habillage ne doit pas tourner.
- La protection ou l'habillage doit couvrir les parties coupantes ou susceptibles de provoquer des écrasements et protéger les personnes des pièces pouvant se déso-lidariser.
- Les protections et habillages doivent être installés suffisamment loin des parties mobiles ou être conçus de manière à ce que personne ne puisse y passer la main.
- Les protections et habillages doivent être montés même si les pièces en mouvement du couplemètre à arbre de torsion sont installées en dehors des zones de déplacement et de travail 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.

## 2 MARQUAGES UTILISÉS

### 2.1 Marquages utilisés dans le présent document

Les consignes importantes pour votre sécurité sont repérées d'une manière particulière. Respectez impérativement ces consignes pour éviter tout accident et/ou dommage matériel.

Symbole	Signification
 <b>ATTENTION</b>	Ce marquage signale un risque <i>potentiel</i> qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – <i>peut avoir</i> pour conséquence des blessures corporelles de gravité minime ou moyenne.
<b>Note</b>	Ce marquage signale une situation qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – <i>peut avoir</i> pour conséquence des dégâts matériels.
 <b>Information</b>	Ce marquage signale que des informations concernant le produit ou sa manipulation sont fournies.
<i>Mise en valeur</i> <i>Voir ...</i>	Les caractères en italique mettent le texte en valeur et signalent des renvois à des chapitres, des illustrations ou des documents et fichiers externes.
	Ce symbole désigne une opération à effectuer.

### 2.2 Symboles apposés sur l'appareil

#### Marquage CE



Le fabricant déclare, sous sa propre responsabilité, que le produit est conforme aux exigences fondamentales de la législation communautaire d'harmonisation applicable et que les procédures d'évaluation de la conformité pertinentes ont été respectées.

#### Marquage UKCA



Le fabricant déclare, sous sa propre responsabilité, que le produit est conforme aux exigences fondamentales de la législation applicable du Royaume-Uni et que les procédures d'évaluation de la conformité pertinentes ont été respectées.

## Marquage légal sur la mise au rebut



Les produits doivent être éliminés correctement, conformément aux réglementations nationales et locales en matière de protection de l'environnement et de récupération des matériaux. Les produits ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères.

## Documentation sur le produit



Afin de prévenir les risques, il convient de lire attentivement, de bien comprendre et de respecter l'ensemble des précautions, avertissements et instructions d'utilisation contenus dans la documentation relative au produit, notamment le manuel d'emploi et le guide de l'utilisateur, avant l'installation, la mise en service et/ou l'utilisation du produit, et avant d'effectuer toute opération de maintenance sur le produit. En cas de non-respect, les risques liés à une utilisation non conforme du produit ne peuvent pas être exclus.

## Marquage selon les exigences des SJ/T 11364-2014 et SJ/T 11363-2006 ("directives RoHS-2 chinoises")



Marquage pour les produits contenant des substances dangereuses dans des quantités supérieures aux concentrations maximales.

Sous-ensemble 部件名称	Substance dangereuse 有害物质					
	Plomb 铅 (Pb)	Mercuré 汞 (Hg)	Cad- mium 镉 (Cd)	Chrome hexa- valent 六价铬 (Cr (VI))	Poly- bromo- biphényles 多溴联苯 (PBB)	Polybromo- diphényléthers 多溴二苯醚 (PBDE)
Élément de mesure / arbre	0	0	0	0	0	0
Boîtier	0	0	0	0	0	0
Composants électroniques / circuits imprimés	0	0	0	0	0	0

<b>Petites pièces (par ex. vis, broches, em- bases femelles)</b>	X	O	O	O	O	O
--	---	---	---	---	---	---

Ce tableau a été établi conformément aux prescriptions de la directive SJ/T 11364.

本表格依照SJ/T 11364规定的规定编制。

O : signifie que la substance dangereuse concernée se trouve dans les matériaux homogènes du sous-ensemble à une concentration inférieure à la valeur limite spécifiée dans la norme GB/T 26572.

表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。

X : signifie qu'au moins une des substances dangereuses se trouve dans les matériaux homogènes du sous-ensemble à une concentration supérieure à la valeur limite spécifiée dans la norme GB/T 26572.

表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。

### 3 APPLICATION

---

Le couplemètre à arbre de torsion T210 mesure des couples statiques et dynamiques, ainsi que les vitesses ou angles de rotation sur des éléments de machine en rotation ou au repos, quel que soit le sens de rotation. Il est conçu pour les couples faibles à moyens, tels qu'ils sont mesurés, par exemple, dans les bancs d'essai de puissance ou de fonction pour appareils ménagers ou machines de bureau.

L'utilisation ne doit se faire que dans des pièces fermées et les câbles ne doivent pas être posés à l'extérieur.



## 4 MONTAGE

### 4.1 Position de montage

Le couplemètre à arbre de torsion peut être monté dans n'importe quelle position (voir aussi le chapitre 4.3.1).

### 4.2 Possibilités de montage

#### ATTENTION

Les limites de charge admissibles indiquées dans les caractéristiques techniques (voir chapitre 10) doivent impérativement être respectées.

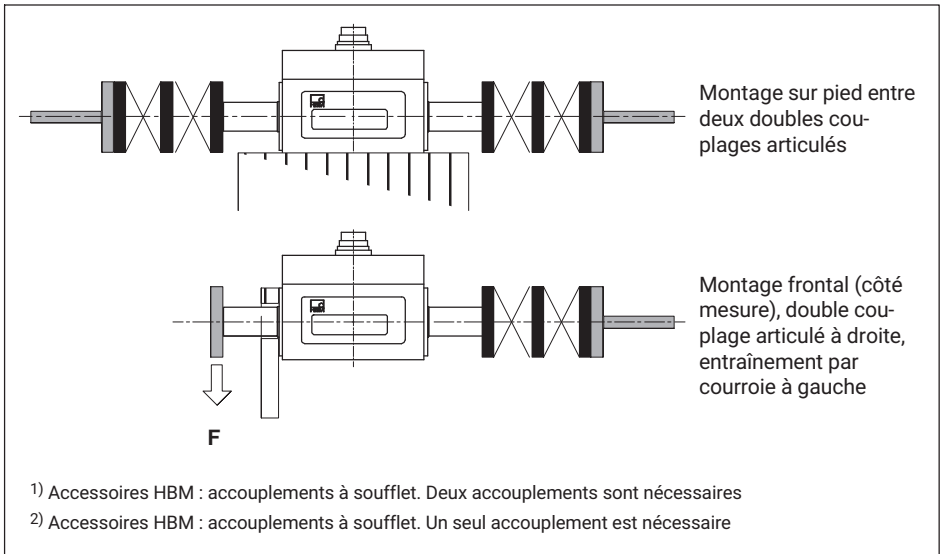


Fig. 4.1 Possibilités de montage avec accouplements

### 4.3 Accouplements

HBK propose des accouplements à soufflet pour monter le couplemètre à arbre de torsion. Il convient de tenir compte de ce qui suit lors du montage :

1. Dégraisser l'alésage du moyeu de chaque demi-accouplement et les bouts d'arbre avec un solvant (par ex. de l'acétone).
2. Glisser le moyeu sur l'arbre.
3. Régler l'entrefer par rapport au capteur : celui-ci doit être d'au moins 1 mm par rapport au boîtier du capteur, ou l'accouplement doit être poussé jusqu'à la butée de l'arbre.
4. Aligner l'accouplement et les arbres en utilisant toute la longueur de serrage.
5. Serrer les vis de bridage de l'élément de serrage avec une clé dynamométrique (pour le couple de serrage nécessaire, voir les caractéristiques techniques).

#### Note

*Ne serrer les vis de bridage des accouplements que si les arbres sont montés dans les moyeux d'accouplement !*

*L'accouplement à soufflet ne doit pas être étiré au-delà de la souplesse autorisée.*

*L'arbre d'entrée et l'arbre de sortie doivent être exempts de graisse et de bavures.*

*Exécuter les diamètres d'arbre avec une tolérance j6 afin d'obtenir le type conseillé H7/j6.*

*Pour le choix de l'accouplement, il faut tenir compte des spécifications de l'accouplement, mais aussi des spécifications du capteur et notamment des sollicitations mécaniques maximales admissibles.*

---

#### 4.3.1 Position de montage avec accouplements

Avec les accouplements à soufflet, le couplemètre à arbre de torsion T210 peut fonctionner dans n'importe quelle position (à l'horizontale, à la verticale ou de biais). En cas de fonctionnement à la verticale ou de biais, veiller à étayer suffisamment les masses supplémentaires.

Les spécifications ainsi que les instructions de montage des accouplements se trouvent dans les caractéristiques techniques des accouplements à soufflet.

#### ATTENTION

*Lors du montage des accouplements, il ne faut pas dépasser les forces longitudinales et transverses admissibles ainsi que les moments de flexion limites du couplemètre à arbre de torsion !*

*Pour le serrage des vis de bridage, tenir l'accouplement par l'élément de serrage.*

---

## 5 RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

---

### 5.1 Remarques générales

Il est conseillé de raccorder le couplemètre et l'amplificateur de mesure à l'aide d'un câble de mesure blindé de faible capacité.

En cas d'utilisation de rallonges, veiller à ce qu'elles assurent une connexion parfaite présentant une faible résistance de contact et une bonne isolation. Tous les connecteurs et écrous raccords doivent être serrés à fond.

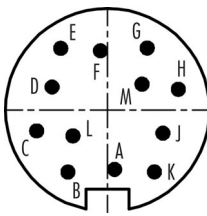
Ne pas poser les câbles de mesure en parallèle avec des lignes de puissance et de contrôle. Si cela ne peut être évité (par ex. dans des gaines de câbles), maintenir un écart minimum de 50 cm et insérer le câble de mesure dans un tube en acier.

Éviter transformateurs, moteurs, contacteurs électromagnétiques, thyristors ou toute autre source de champs de dispersion.

### 5.2 Connecteur

Le capteur est équipé d'un connecteur de boîtier fixe.

Il peut être raccordé à l'appareil de mesure électronique correspondant via le câble de raccordement du capteur (disponible comme accessoire). Vous trouverez l'affectation des broches pour le câble de raccordement du capteur dans le tableau suivant.

	Broche	Affectation	Couleur du fil	Déclencher le signal de contrôle (sans VK20A)	
	A	Signal de mesure couple (sortie fréquence ; 5 V) <sup>1) 2)</sup>	nr	Interrupteur (NO)	
	B	Signal de mesure vitesse/angle de rotation A ; 5 V	rg		
	C	Signal de mesure couple ±10 V	mr		
	D	Signal de mesure couple 0 V	bc		
	E	Masse (alimentation + vitesse/angle de rotation)	ja		
	F	Tension d'alimentation 10 V ... 30 V	vi		
	G	Signal de mesure vitesse/angle de rotation B ; 5 V ; en quadrature retard	ve		
	H	Signal de référence vitesse de rotation Z ; 5 V	rs		
	J	Signal de mesure - Prêt à mesurer	gr		
	K	Déclenchement du signal de contrôle	gr/rs		
	L	Signal de mesure couple (sortie fréquence ; 5 V) <sup>1), 2)</sup>	bl/rg		
	M	Libre	bl		

- 1) Signaux complémentaires RS-422. En cas de problèmes de qualité du signal, une terminaison de ligne R=120 ohms placée entre les fils (nr) et (bl/rg) peut apporter une amélioration.
- 2) RS-422 : la broche A correspond à A, la broche L à B.

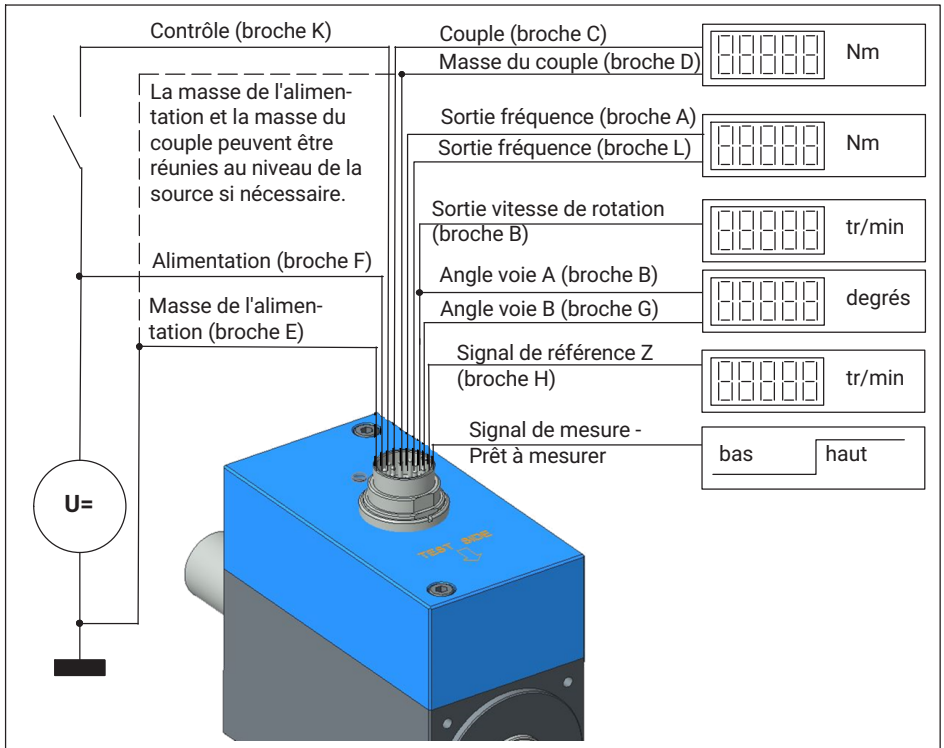


Fig. 5.1 Plan de raccordement T210

Le capteur génère en interne un signal de mesure isolé galvaniquement. Les masses ne doivent pas être shuntées directement au niveau du capteur car cela peut conduire à des erreurs de mesure en fonction de la longueur de câble jusqu'à l'appareil d'alimentation et d'exploitation. Le cas échéant, elles peuvent être shuntées au niveau de l'appareil d'alimentation et d'exploitation. Le "signal de contrôle" sert à tester le capteur. Il se trouve sur les sorties couple à 50 % du signal nominal. Le niveau d'excitation est compris entre 4,5 V et la tension d'alimentation, le point de masse de référence étant la masse de l'alimentation.

Le capteur dispose d'un signal Prêt à mesurer. Si la sortie délivre un niveau HAUT, l'appareil de mesure électronique fonctionne. En présence d'un niveau BAS, il y a une erreur.

### 5.3 Rallonge de câble

Les rallonges doivent être blindées et de faible capacité.

Pour les rallonges de câble, il faut veiller à une parfaite connexion avec des résistances de contact minimales et à une bonne isolation. C'est la raison pour laquelle toutes les connexions doivent être soudées ou tout au moins réalisées à l'aide de bornes sécurisées stables ou de connecteurs vissés.

Ne pas poser de câbles de mesure parallèlement à des lignes de puissance ou de contrôle (donc pas dans des gaines de câbles communes). Si cela n'est pas possible, protéger le câble de mesure, par ex. à l'aide d'un tube d'acier blindé et maintenir une distance aussi grande que possible avec les autres câbles. Éviter les champs de dispersion des transformateurs, moteurs et contacteurs électromagnétiques.

#### Note

À la vitesse de rotation maximale de 30 000 tr/min, la longueur du câble ne doit pas dépasser 10 m.


### 5.4 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 soit bien appliqué en nappe à la masse du boîtier aux deux extrémités du câble. Les perturbations électromagnétiques survenant à cet endroit n'influent pas sur le signal de mesure.

En cas de perturbations dues à des différences de potentiel (courants de compensation), il faut interrompre la liaison entre le zéro de la tension d'alimentation et la masse du boîtier au niveau de l'amplificateur de mesure et relier une ligne d'équipotentialité entre le boîtier du capteur et celui de l'amplificateur de mesure (fil de cuivre de 10 mm<sup>2</sup> de section).

### 5.5 LED d'état

Le capteur dispose d'une LED d'état. Les différents états possibles sont représentés dans le tableau *Tab. 5.1*.

LED	Description	Signal des sorties analogiques	État sortie
Bleue, clignotante 	Procédure de démarrage Le couplemètre démarre.	-14 V et 0 Hz	BAS

LED	Description	Signal des sorties analogiques	État sortie
Verte, allumée en continu 	Prêt à fonctionner Le couplemètre est prêt pour la mesure.	Signal de mesure	HAUT
Rouge, clignotante 	Avertissement État non critique. Les spécifications techniques ne sont plus garanties.	Signal de mesure	BAS
Rouge, allumée en continu 	Erreur État critique. Arrêter l'exploitation.	Signal d'erreur	BAS

Tab. 5.1 Les différents états de la LED

## 6 CAPACITÉ DE CHARGE

Le couplemètre à arbre de torsion T210 est conçu pour mesurer des couples statiques et dynamiques.

En mesure statique, il est possible de dépasser le couple nominal jusqu'à atteindre le couple limite. Si le couple nominal est dépassé, toute autre sollicitation anormale est interdite. Cela inclut les forces longitudinales, forces transverses et moments de flexion. Les valeurs limites sont indiquées dans le *chapitre 10 "Caractéristiques techniques"*, à la page 24.

### 6.1 Mesure de couples dynamiques

Quelques remarques concernant la mesure de couples dynamiques :

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

#### Note

*La fréquence des couples agissant dynamiquement doit être inférieure à la fréquence propre du dispositif de mesure mécanique.*

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

La fréquence propre  $f_0$  du montage de mesure mécanique se détermine à l'aide de la formule suivante.

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

$f_0$  = fréquence propre en Hz

$J_1, J_2$  = moment d'inertie en  $\text{kg}\cdot\text{m}^2$

$c_T$  = rigidité torsionnelle en  $\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$

- L'amplitude vibratoire (crête-crête) doit être au maximum égale à 80 % du couple nominal caractérisant le couplemètre à arbre de torsion, même en cas de charge alternée. L'amplitude vibratoire doit rester dans la plage de charge définie par  $-M_N$  et  $+M_N$ .



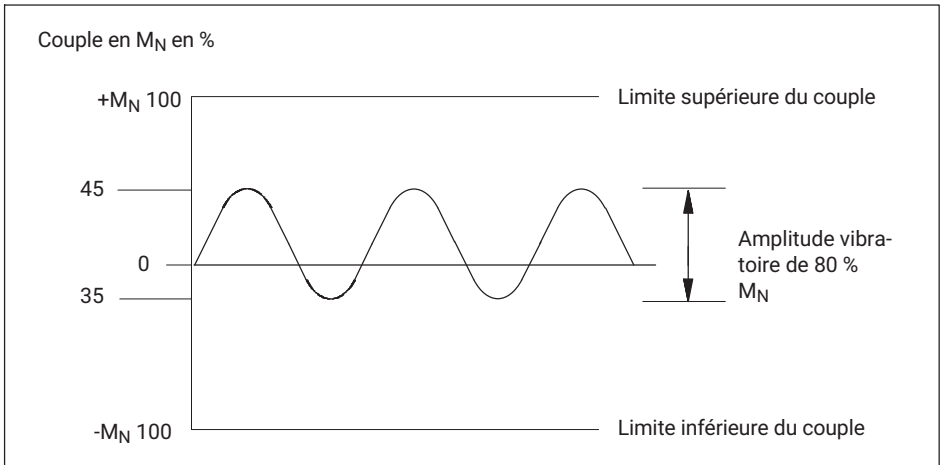


Fig. 6.1 Charge dynamique admissible

## 6.2 Vitesse de rotation

Un disque à fentes est installé sur le corps de déformation. Il est mesuré à l'aide d'un encodeur situé dans le boîtier. Le T210 délivre en sortie deux signaux carrés en quadrature de phase avec 512 impulsions par tour. Le sens de rotation peut être détecté à l'aide de l'angle existant. En cas de rotation vers la droite, la voie B (broche G) est en quadrature retard par rapport à la voie A (broche B).

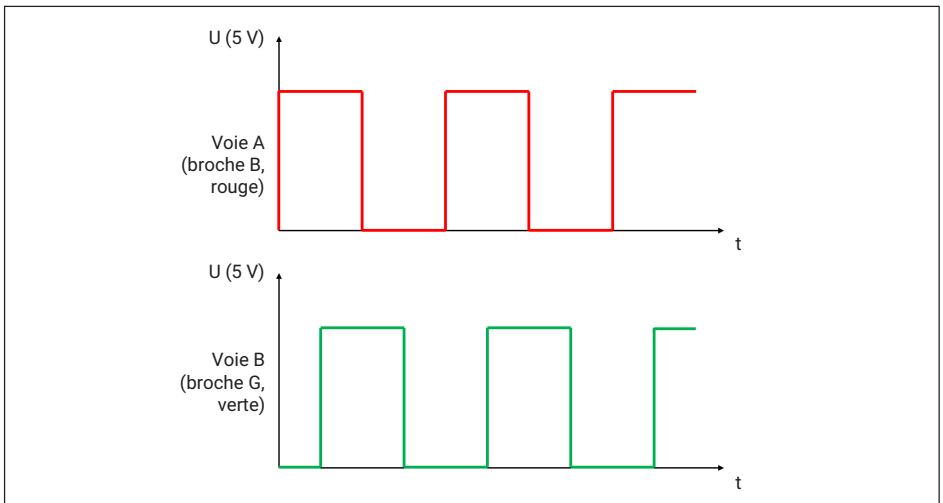


Fig. 6.2 Détection de la vitesse et du sens de rotation

Le signal de référence de vitesse de rotation Z est de plus émis sur la broche H. Il s'agit encore d'un signal carré de 5 V. Avec 1 impulsion par tour, il convient à la mesure de vitesses de rotation élevées, car l'unité d'évaluation est moins sollicitée.



### Information

*Les couplemètres à arbre de torsion T210 sont conçus pour une vitesse de rotation nominale de 30 000 tr/min en fonction de la plage nominale de mesure.*



### Conseil

*Pour obtenir une répartition optimale de la graisse dans le roulement, il est recommandé de faire tourner une fois l'arbre de mesure à la vitesse de rotation maximale attendue avant de commencer la mesure.*

## 7 AFFICHAGE DU COUPLE ET DU SENS DE ROTATION

### Couple

Avec un couple en sens horaire, on a un signal de sortie de 0 à +10 V ou de 10 à 15 kHz.

### Sens de rotation

Le signe de la valeur affichée indique le sens de rotation. Sur les amplificateurs de mesure HBM, la tension de sortie ou l'affichage est positif si l'on tourne l'arbre de mesure dans le sens des aiguilles d'une montre en regardant le côté mesure.

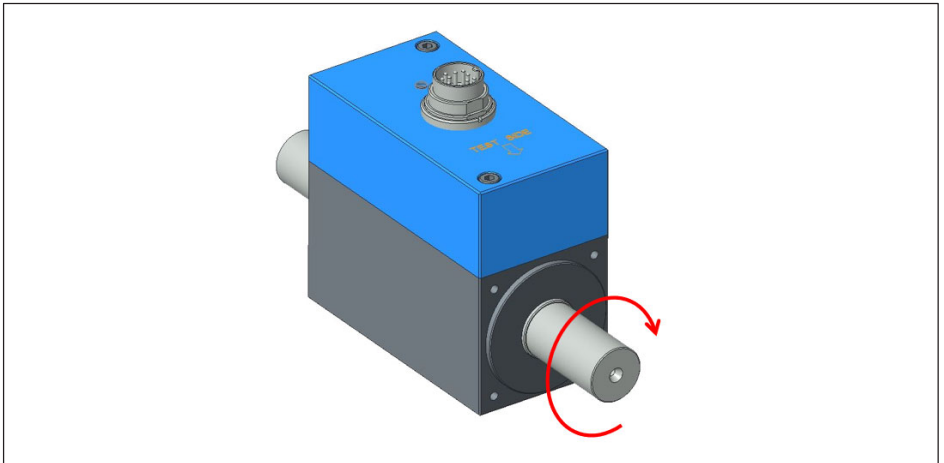


Fig. 7.1 Sens de rotation pour affichage positif

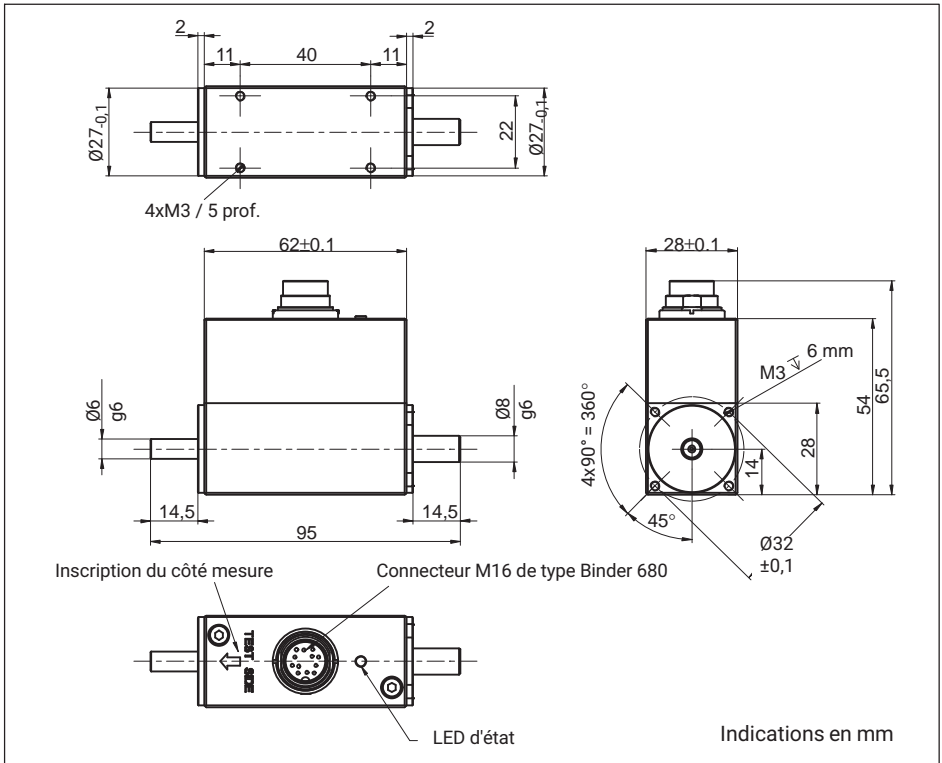
## 8 ENTRETIEN

---

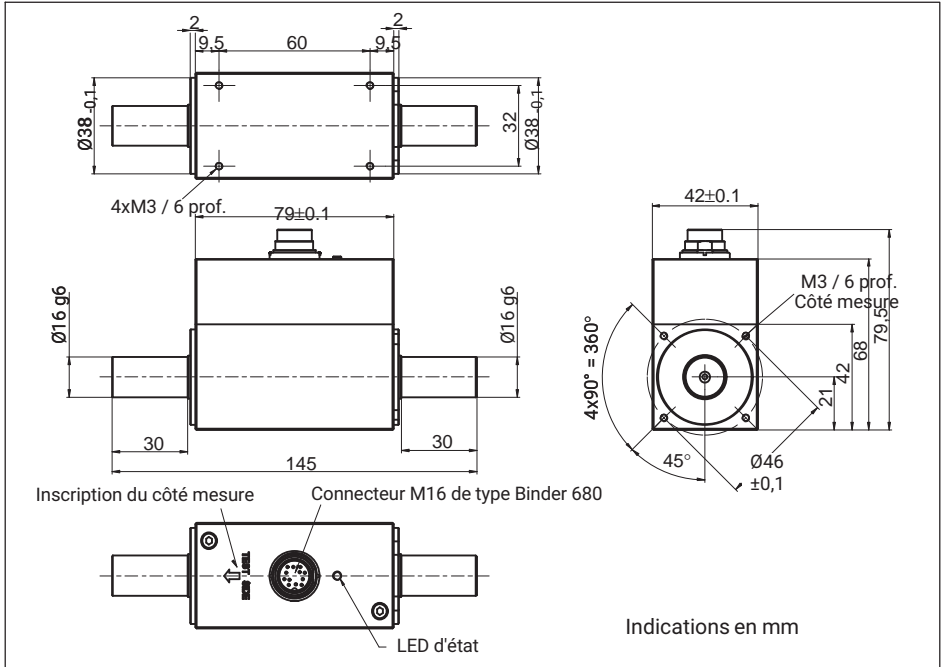
Le couplemètre à arbre de torsion T210 ne nécessite quasiment pas d'entretien. Nous conseillons de faire remplacer en usine les paliers spéciaux à faible frottement après environ 20 000 heures de fonctionnement. Il est également conseillé de faire effectuer un étalonnage au plus tard à cette occasion.

## 9 DIMENSIONS

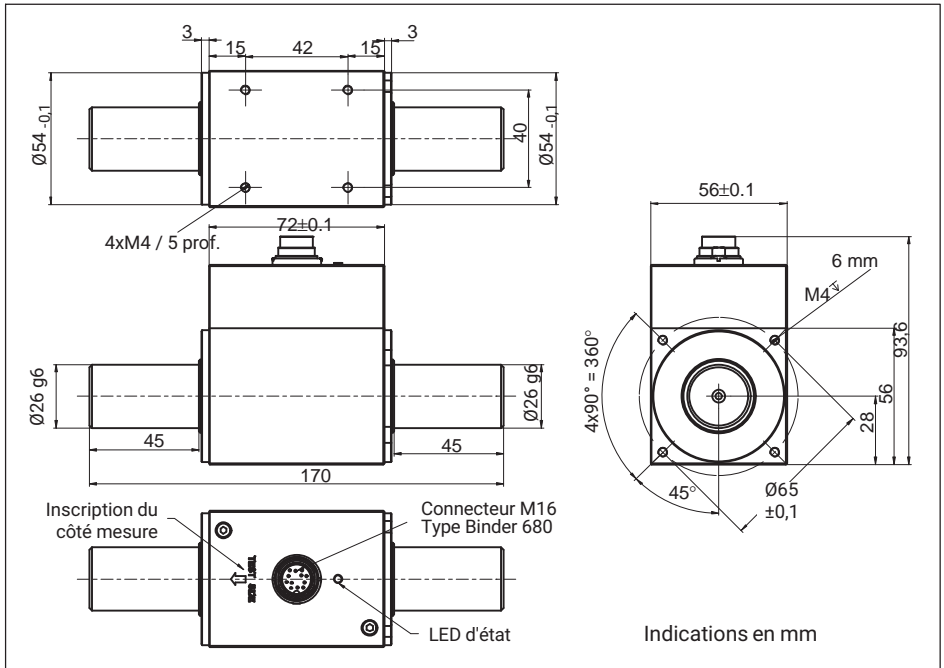
### BG1 – 0,5 N·m, 1 N·m, 2 N·m



**BG2 – 5 N·m, 10 N·m, 20 N·m**



**BG3 – 50 N·m, 100 N·m, 200 N·m**



## 10 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Type		T210								
Classe de précision		0,1								
Taille		BG1			BG2			BG3		
Couple nominal $M_{nom}$	Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
Vitesse de rotation maximale $n_{max}$	tr/min	30 000			20 000			14 000		
Système de mesure de couple										
Erreur de linéarité y compris l'hystérésis rapportée à la sensibilité nominale	%	$\leq \pm 0,05$								
Écart type de répétabilité, selon DIN 1319, rapporté à la variation du signal de sortie	%	$\leq \pm 0,05$								
<b>Influence de la température par 10 K dans la plage nominale de température</b> sur le signal de sortie, rapportée à la valeur effective de la plage de signal										
Sortie fréquence	%	$\leq \pm 0,1$								
Sortie tension	%	$\leq \pm 0,1$								
sur le zéro, rapportée à la sensibilité nominale										
Sortie fréquence	%	$\leq \pm 0,1$								
Sortie tension	%	$\leq \pm 0,1$								
<b>Sensibilité nominale</b> (plage de signal nominal entre couple = zéro et couple nominal)										
Sortie fréquence 10 kHz	kHz	5								
Sortie tension	V	10								
<b>Tolérance de sensibilité</b> (déviations de la grandeur de sortie effective par rapport à la plage de signal nominal pour $M_{nom}$ )	%	$\leq \pm 0,1$								
<b>Signal nominal de sortie</b> Sortie fréquence (RS422, 5 V symétrique)										
pour couple nominal positif	kHz	15								
pour couple nominal négatif	kHz	5								
Sortie tension										
pour couple nominal positif	V	+10								
pour couple nominal négatif	V	-10								



Type		T210									
Classe de précision		0,1									
Couple nominal $M_{nom}$	Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	
<b>Signal de sortie lorsque couple = zéro</b>											
Sortie fréquence	kHz	10									
Sortie tension	V	0									
<b>Signal de calibrage</b>		50									
<b>Résistance de charge</b>											
Sortie fréquence (différentielle)	$\Omega$	$\geq 100$									
Sortie tension	k $\Omega$	$\geq 100$									
<b>Dérive à long terme sur 48 h à la température de référence</b>											
Sortie fréquence	%	<0,5									
Sortie tension	%	<0,5									
<b>Bande passante, -3 db</b>		kHz									
		1									
<b>Ondulation résiduelle (sortie tension)</b>		mV <sub>CC</sub>									
		<100									
<b>Temps de propagation de groupe</b>		ms									
		<1									
<b>Plage de modulation maximale</b>											
Sortie fréquence	kHz	4,4 ... 15,6 (mise en marche : env. 0)									
Sortie tension	V	-11,2 ... +11,2 (mise en marche : env. -14)									
<b>Résolution</b>											
Sortie fréquence	Hz	0,5 à 10 kHz									
Sortie tension	mV	0,5									
<b>Alimentation</b>											
Tension d'alimentation nominale (très basse tension de sécurité)	V DC	10 ... 30									
Déclenchement du signal de calibrage	V	3 ... 30									
Consommation de courant en mode mesure	A	<0,2 (à $U_{b12V}$ )									
Puissance absorbée nominale	W	<2,5 (dans la plage de la tension d'alimentation nominale)									
Ondulation résiduelle adm. de la tension d'alimentation	mV <sub>CC</sub>	400									

Type		T210									
Classe de précision		0,1									
Couple nominal $M_{nom}$	Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	
<b>Système de mesure vitesse/angle de rotation</b>											
<b>Système de mesure</b>	-	optique									
<b>Impulsions par tour</b>	-	512/1024 <sup>1)</sup>									
<b>Signal de sortie</b>	V	5 (asymétrique), deux signaux carrés approx. en quadrature de phase									
<b>Vitesse de rotation minimale pour la stabilité des impulsions</b>	tr/min	0									
<b>Résistance de charge</b>	$\Omega$	>200									
<b>Temps de propagation de groupe</b>	$\mu s$	1,5									
<b>Indications générales</b>											
<b>Immunité aux perturbations électromagnétiques (CEM) (selon EN 61326-1, tableau A.1)</b>											
Champ électromagnétique	V/m	10									
Champ magnétique	A/m	100									
<b>Décharges électrostatiques (ESD)</b>											
Décharge de contact	kV	4									
Décharge dans l'air	kV	4									
Transitoires rapides (train d'impulsions)	kV	1									
<b>Émissions (selon EN 61326-1, tableau3)</b>											
Tension RF		Classe B									
Puissance RF		Classe B									
Intensité du champ RF		Classe B									
<b>Degré de protection selon EN 60529</b>		IP 40									
<b>Poids approx.</b>	kg	0,2		0,6			1,3				
<b>Plage nominale de température</b>	°C	+10...+70									
<b>Plage d'utilisation en température</b>	°C	-20...+85									
<b>Plage de température de stockage</b>	°C	-40...+85									
<b>Résistance aux chocs, degré de sévérité selon EN 60068-2-27</b>											
<b>Nombre</b>	n	1 000									
<b>Durée</b>	ms	3									
<b>Accélération (demi-sinusoïde)</b>	m/s <sup>2</sup>	650									

Type		T210									
Classe de précision		0,1									
Couple nominal $M_{nom}$	Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	
<b>Tenue aux vibrations, degré de sévérité selon EN 60068-2-6</b>											
<b>Plage de fréquence</b>	Hz	10...2 000									
<b>Durée</b>	h	1,5									
<b>Accélération</b>	m/s <sup>2</sup>	50									

- 1) 512 impulsions/tour en standard avec 1-T210  
1024 impulsions/tour en option avec K-T210

Type		T210									
Couple nominal $M_{nom}$	Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	
<b>Limites de charge<sup>2)</sup></b>											
Couple limite, rapporté à $M_{nom}$	%	200									
Couple de rupture, rapporté à $M_{nom}$	%	≥300									
Force longitudinale limite	N	200	350	500	1 100	1 750	2 500	5 000	7 000	9 500	
Force transverse limite <sup>3)</sup>	N	4	6	10	15	30	50	100	150	250	
Amplitude vibratoire selon DIN 50100 (crête-crête) <sup>4)</sup>	%	80									
<b>Caractéristiques mécaniques</b>											
<b>Rigidité torsionnelle <math>C_T</math></b>	Nm/rad	46	89	133	585	1 367	2 933	10 893	24 043	50 388	
<b>Angle de torsion pour <math>M_{nom}</math></b>	°	0,62	0,64	0,86	0,49	0,42	0,39	0,26	0,24	0,23	
<b>Amplitude de vibration maxi. admissible du rotor (crête-crête)<sup>5)</sup></b>											
Vibrations sinusoïdales au niveau de la géométrie de raccordement selon ISO 7919-3	μm	$s_{max} = \frac{4500}{\sqrt{n}}$ (n in min <sup>-1</sup> )									

Type		T210								
Couple nominal $M_{nom}$	Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Valeur efficace de la vitesse de vibration</b> au niveau du boîtier conformément à VDI 2056		$v_{eff} = \frac{\sqrt{n}}{3} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$								
<b>Moment d'inertie du rotor</b> (autour de l'axe de rotation)	g*cm <sup>2</sup>	9,5	9,5	9,5	130	135	140	910	920	930
<b>Qualité d'équilibrage</b> selon DIN ISO 1940		G6,3								

- 2) Chaque sollicitation anormale (force transverse ou longitudinale, dépassement du couple nominal) n'est autorisée jusqu'à sa valeur limite statique que si aucune autre ne peut se produire. Sinon, les valeurs limites sont à réduire. Par exemple, avec 50 % de la force transverse limite, seuls 50 % de la force longitudinale limite sont alors autorisés, et ce à condition que le couple nominal ne soit pas dépassé. Les sollicitations anormales autorisées peuvent avoir un effet sur le résultat de la mesure équivalant à environ 1 % du couple nominal.  
Les charges indiquées s'appliquent uniquement à l'arbre de mesure et ne doivent pas être transmises ou soutenues par le boîtier.
- 3) Mesurée au centre du bout d'arbre.
- 4) Ne pas dépasser le couple nominal.
- 5) Il faut tenir compte de l'influence de l'erreur de battement radial simple, des chocs, des défauts de forme, des encoches, des rayures, du magnétisme rémanent local, des défauts d'homogénéité structurels ou des anomalies de matériau sur les mesures de vibrations et distinguer ces facteurs de la vibration sinusoïdale effective.

## 11 ÉTENDUE DE LA LIVRAISON

---

- Coulemètre à arbre de torsion T210
- Protocole d'essai
- Notice de montage

## 12 N° DE COMMANDE, ACCESSOIRES

---

### N° de commande

Les versions suivantes sont disponibles départ usine dans de brefs délais, en tant que produit standard dans la configuration avec système de mesure de la vitesse de rotation 512 impulsions/tour :

Référence	Couple nominal (Nm)
1-T210/0.5NM	0,5
1-T210/1NM	1
1-T210/2NM	2
1-T210/5NM	5
1-T210/10NM	10
1-T210/20NM	20
1-T210/50NM	50
1-T210/100NM	100
1-T210/200NM	200

En complément, le produit est disponible en tant que variante configurable.

K-T210		
1	<b>Code</b>	<b>Option 1 : étendue de mesure</b>
	1	1 Nm
	2	2 Nm
	5	5 Nm
	10	10 Nm
	20	20 Nm
	50	50 Nm
	100	100 Nm
200	200 Nm	
2	<b>Code</b>	<b>Option 2 : exactitude</b>
	S	Standard
3	<b>Code</b>	<b>Option 3 : vitesse de rotation maximale</b>
	S	Standard
4	<b>Code</b>	<b>Option 4 : sorties électriques</b>
	FA	Fréquence + Analogique
5	<b>Code</b>	<b>Option 5 : système de mesure de vitesse de rotation</b>
	0	Sans système de mesure de vitesse de rotation
	1	512 impulsions/tour et impulsion de référence
2	1024 impulsions/tour et impulsion de référence	
6	<b>Code</b>	<b>Option 6 : version du firmware IO-Link</b>
	N	Pas de firmware

K-T210 - 

--	--	--

 - 

S
---

 - 

S
---

 - 

F	A
---	---

 - 

--

 - 

N	U
---	---

1                      2                      3                      4                      5                      6

Types de préférence

### Accessoires

- Câble de raccordement du capteur, 5 m de long, n° de commande 3-3301.0158
- Câble de raccordement du capteur, 10 m de long, n° de commande 3-3301.0159

- Connecteur femelle, 12 broches (Binder), n° de commande 3-3312.0268
- Boîtier de raccordement, n° de commande 1-VK20A
- Accouplements à soufflet

**Accessoires pour le boîtier de raccordement VK20A, à commander séparément**

- Câble de liaison, 1,5 m de long (D-Sub, 15 pôles - extrémités libres), n° de commande 1-KAB151A-1.5
- Câble de liaison, 1,5 m de long (SUBCON5 - extrémités libres), n° de commande 1-KAB152-1.5



ENGLISH    DEUTSCH    FRANÇAIS    ITALIANO    中文

## Istruzioni per il montaggio



# T210

## SOMMARIO

---

<b>1</b>	<b>Note sulla sicurezza</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Simboli utilizzati</b> .....	<b>5</b>
2.1	Simboli utilizzati nelle presenti istruzioni .....	5
2.2	Simboli riportati sullo strumento .....	5
<b>3</b>	<b>Applicazione</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Montaggio</b> .....	<b>9</b>
4.1	Posizione di montaggio .....	9
4.2	Opzioni di installazione .....	9
4.3	Giunti .....	10
4.3.1	Posizione di montaggio con i giunti .....	10
<b>5</b>	<b>Collegamento elettrico</b> .....	<b>11</b>
5.1	Avvisi generali .....	11
5.2	Spine di collegamento .....	11
5.3	Cavo di prolungamento .....	14
5.4	Concetto di schermatura .....	14
5.5	LED di stato .....	14
<b>6</b>	<b>Caricabilità</b> .....	<b>16</b>
6.1	Misurazione di coppie dinamiche .....	16
6.2	Velocità di rotazione .....	17
<b>7</b>	<b>Indicatore di coppia e senso di rotazione</b> .....	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Manutenzione</b> .....	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Dimensioni</b> .....	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>Dati tecnici</b> .....	<b>24</b>
<b>11</b>	<b>Contenuto della fornitura</b> .....	<b>28</b>
<b>12</b>	<b>No. Ordine, Accessori</b> .....	<b>29</b>

## **Impiego conforme**

Il torsionmetro ad albero T210 è stato concepito esclusivamente per la misurazione di coppie e velocità di rotazione e compiti di controllo e regolazione direttamente correlati. Qualsiasi altro impiego verrà considerato *non* conforme.

Allo scopo di garantire un funzionamento sicuro, il trasduttore deve essere usato solo secondo le indicazioni specificate nel manuale d'istruzione. Durante l'uso devono essere inoltre osservate le normative legali e sulla sicurezza previste per ogni specifica applicazione. Quanto sopra affermato vale anche per l'uso di accessori.

Il trasduttore non è un elemento di sicurezza nel senso dell'impiego conforme. Il funzionamento corretto e sicuro di questo trasduttore presuppone il trasporto, il magazzino, l'installazione ed il montaggio corretti e un uso accurato.

## **Pericoli generali in caso di inosservanza delle istruzioni di sicurezza**

Il trasduttore è costruito allo stato dell'arte ed è di funzionamento sicuro. Tuttavia, un suo impiego improprio da parte di personale non addestrato, comporta pericoli residui.

Chiunque venga incaricato dell'installazione, della messa in funzione, della manutenzione o della riparazione del trasduttore dovrà aver letto e compreso quanto riportato nel presente manuale d'istruzione, in particolare le note sulla sicurezza.

## **Pericoli residui**

L'insieme delle prestazioni e della dotazione di fornitura del trasduttore copre soltanto una parte della tecnica di misura della coppia. Il progettista, il costruttore e il gestore dell'impianto dovranno inoltre rispettivamente progettare, realizzare ed assumersi la responsabilità dei sistemi di sicurezza della tecnica di misura della coppia, in modo da ridurre al minimo i pericoli residui. Rispettare le relative prescrizioni esistenti in materia. I rischi residui connessi alla tecnica di misura della coppia devono essere resi noti esplicitamente.

## **Conversioni e modificazioni**

Senza il nostro esplicito benestare, non è consentito apportare al trasduttore modifiche dal punto di vista strutturale e della sicurezza. Qualsiasi modifica annulla la nostra eventuale responsabilità per i danni che ne potrebbero derivare.

## **Personale qualificato**

Questo trasduttore deve essere installato ed utilizzato esclusivamente da personale qualificato, in maniera conforme alle specifiche dei dati tecnici ed alle norme e prescrizioni sulla sicurezza qui riportate. Durante l'uso devono essere inoltre osservate le normative legali e sulla sicurezza previste per ogni specifica applicazione. Quanto sopra affermato vale anche per l'uso di accessori.

Sono da considerare personale qualificato coloro che abbiano esperienza nell'installazione, montaggio, messa in funzione e comando del prodotto e che abbiano ricevuto la relativa qualifica per la loro attività.

### **Prevenzione degli infortuni**

Dopo il montaggio del torsiometro ad albero, il gestore è tenuto ad applicare una copertura o un rivestimento adeguato alle prescrizioni antinfortunistiche delle associazioni di categoria come indicato di seguito:




- La copertura o il rivestimento non deve ruotare con lo strumento.
- La copertura o il rivestimento deve evitare che si vengano a formare punti di schiacciamento e di taglio e contemporaneamente deve proteggere da parti che si possano staccare.
- Le coperture e i rivestimenti devono essere sufficientemente distanti da parti in movimento o essere tali che non sia possibile introdurvi le mani.
- Le coperture e i rivestimenti devono essere installati anche se le parti in movimento del torsiometro ad albero sono installate fuori dal campo di lavoro o di transito del personale.

È possibile derogare dai requisiti sopra menzionati solo se i componenti e i punti della macchina sono già protetti in virtù della struttura della macchina o da misure protettive già presenti.

## 2 SIMBOLI UTILIZZATI

### 2.1 Simboli utilizzati nelle presenti istruzioni

Gli avvisi importanti concernenti la sicurezza sono evidenziati in modo specifico. Osservare assolutamente questi avvisi al fine di evitare incidenti e danni materiali.

Simbolo	Significato
 <b>ATTENZIONE</b>	Questo simbolo rimanda a una <i>possibile</i> situazione di pericolo che – in caso di mancato rispetto delle disposizioni di sicurezza – <i>può causare lesioni medie o lievi.</i>
<b>Avviso</b>	Questo simbolo rimanda a una situazione che – in caso di mancato rispetto delle disposizioni di sicurezza – <i>può causare danni materiali.</i>
 <b>Informazioni</b>	Questo simbolo rimanda a informazioni sul prodotto o sul suo uso.
<i>Evidenziazione</i> <i>Vedi ...</i>	Il corsivo indica i punti salienti del testo e contrassegna riferimenti a capitoli, figure o documenti e file esterni.
	Questo simbolo indica un passaggio operativo.

### 2.2 Simboli riportati sullo strumento

#### Marchio CE



Il produttore dichiara sotto la propria responsabilità che il prodotto soddisfa i requisiti essenziali della normativa di armonizzazione vigente dell'Unione Europea e che le procedure di valutazione della conformità sono state soddisfatte.

#### Marchio UKCA



Il produttore dichiara sotto la propria responsabilità che il prodotto soddisfa i requisiti essenziali della normativa vigente del Regno Unito e che le procedure di valutazione della conformità sono state soddisfatte.

#### Marchio di smaltimento legale



I prodotti devono essere smaltiti correttamente in conformità con le normative nazionali e locali sulla protezione dell'ambiente e sul recupero dei materiali. I prodotti non sono destinati allo smaltimento insieme ai rifiuti domestici.

## Letteratura del prodotto



Al fine di prevenire rischi, si raccomanda di leggere, comprendere interamente e applicare tutte le precauzioni, avvertenze e istruzioni operative contenute nella documentazione del prodotto, in particolare nel manuale di istruzioni e nel manuale dell'utente, prima di installare, mettere in funzione e/o utilizzare il prodotto e prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione sul prodotto. In caso di inosservanza, non si possono escludere rischi dovuti ad un uso improprio del prodotto.

## Marchio conforme ai requisiti SJ/T 11364-2014 e SJ/T 11363-2006 ("China ROHS-2")



Marcatura di prodotti che contengono sostanze pericolose in quantità superiori alla concentrazione massima.

Gruppo 部件名称	Sostanza pericolosa 有害物质					
	Piombo 铅 (Pb)	Mercurio 汞 (Hg)	Cadmio 镉 (Cd)	Cromo esavalente 六价铬 (Cr (VI))	Difenile polibromu- rato 多溴联苯 (PBB)	Difenilettere polibromurato 多溴二苯醚 (PBDE)
Corpo di misura/ albero	0	0	0	0	0	0
Custodia	0	0	0	0	0	0
Compo- nenti elet- tronici/PCB	0	0	0	0	0	0

<b>Piccole parti (ad es. viti, perni, boccole)</b>	X	0	0	0	0	0
<p>Questa tabella è stata creata in base alle specifiche di SJ/T 11364.          本表格依照SJ/T 11364规定的规定编制。</p> <p>O: Indica che la sostanza pericolosa in questione all'interno delle sostanze omogenee del gruppo è inferiore al valore limite di cui a GB/T 26572.          表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。</p> <p>X: Indica che almeno una delle sostanze pericolose interessate all'interno delle sostanze omogenee del gruppo è al di sopra del valore limite di cui a GB/T 26572.          表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。</p>						

### 3 APPLICAZIONE

---

Il torsionometro ad albero T210 misura coppie statiche e dinamiche, velocità di rotazione e angoli di rotazione di parti di macchinari rotanti o statici, con senso di rotazione a piacere. È progettato per la misurazione di coppie piccole e medie, ad esempio in banchi di prova di potenza o funzionali per elettrodomestici o macchine per ufficio.

Usare solo in ambienti chiusi e non posare i cavi all'aperto.



## 4 MONTAGGIO

### 4.1 Posizione di montaggio

La posizione di montaggio del torsiometro ad albero può essere scelta a piacere (vedere anche capitolo 4.3.1).

### 4.2 Opzioni di installazione

#### ATTENZIONE

Attenersi rigorosamente ai limiti di carico ammissibili specificati nei dati tecnici (vedere capitolo 10)

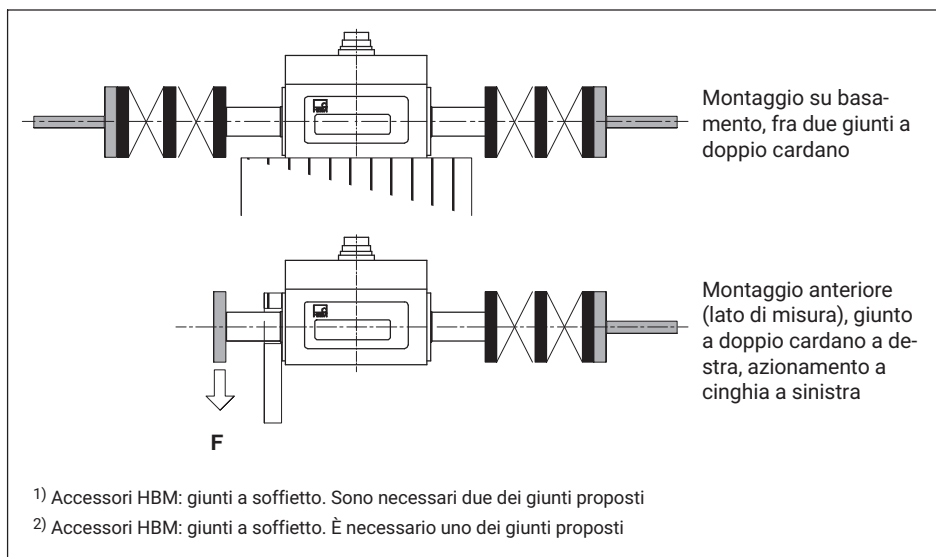


Fig. 4.1 Opzioni di installazione con i giunti

### 4.3 Giunti

Per l'installazione del torsionometro ad albero HBM offre giunti a soffietto. Per il loro montaggio, osservare i seguenti punti:

1. Sgrassare con solvente (ad es. acetone) il foro del mozzo di ogni semigiunto e le estremità d'albero.
2. Spingere il mozzo sull'albero.
3. Regolare il traferro del trasduttore: la distanza dalla custodia del trasduttore deve essere di almeno 1 mm oppure il giunto deve essere spinto fino alla fine dell'albero.
4. Allineare il giunto e gli alberi utilizzando l'intera lunghezza di bloccaggio.
5. Serrare le viti di serraggio dell'elemento di accoppiamento con una chiave dinamometrica (per la coppia di serraggio necessaria vedere la sezione Dati tecnici).

#### Avviso

*Non serrare le viti di fissaggio del giunto fino a quando gli alberi non sono stati installati nei mozzi di accoppiamento!*

*Il giunto a soffietto non deve essere allungato oltre la flessibilità consentita.*

*Sopra- e le uscite albero devono essere ingrassate- e prive di sbavature.*

*Eseguire i diametri dell'albero con tolleranza  $j6_7$ , in modo che risulti il raccordo preferenziale H7/j6.*

*Nella scelta del giunto, oltre alle specifiche del giunto, occorre considerare anche le specifiche del trasduttore e, in particolare, i carichi meccanici massimi consentiti.*

---

#### 4.3.1 Posizione di montaggio con i giunti

Il torsionometro ad albero T210 con i giunti a giunto a soffietto può essere usato in qualsiasi posizione di montaggio (orizzontale, verticale o inclinata). Nel caso di posizione verticale o inclinata, fare attenzione che le masse supplementari siano adeguatamente supportate.

Per le specifiche e le istruzioni per il montaggio dei giunti, consultare la scheda tecnica dei giunti a soffietto.

#### ATTENZIONE

*Durante il montaggio dei giunti non superare le forze longitudinali e laterali ammissibili ed i momenti flettenti limite per il torsionometro ad albero!*

*Serrando le viti di serraggio, mantenere ben fermo il giunto sull'elemento di accoppiamento.*

---

### 5.1 Avvisi generali

Per effettuare il collegamento elettrico fra il torsiometro e l'amplificatore di misura, si consiglia l'impiego dei cavi di misura schermati e a bassa capacità.

Se vengono usati cavi di prolungamento, prestare attenzione che il collegamento sia impeccabile e che presenti una resistenza di contatto minima e un buon isolamento. Tutte le connessioni o i dadi per raccordi devono essere ben serrati.

Non posare i cavi di misura paralleli alle linee di alta tensione e alle linee di controllo. Se ciò non fosse evitabile (ad esempio nelle canaline), mantenere una distanza minima di 50 cm ed inoltre inserire i cavi di misura in un tubo di acciaio.

Evitare fonti di campi di dispersione quali trasformatori, motori, contattori, controlli a thyristor.

### 5.2 Spine di collegamento

Il trasduttore è munito di una spina fissa montata sulla custodia.

Può essere collegato alla relativa elettronica di misura tramite il cavo di collegamento del trasduttore (da acquistare come accessorio). La disposizione dei collegamenti del cavo di collegamento per trasduttori è riportata nella tabella seguente.

Pin	Occupazione	Codice colori	Rilascio del segnale di controllo (senza VK20A)
A	Segnale di misura coppia (uscita di frequenza; 5 V) <sup>1) 2)</sup>	bk - nero	
B	Segnale di misura velocità di rotazione/angolo di rotazione A; 5 V	rd - rosso	
C	Segnale di misura coppia ±10 V	bn - marrone	
D	Segnale di misura coppia 0 V	wh - bianco	
E	Massa (alimentazione + velocità di rotazione/angolo di rotazione)	ye - giallo	
F	Tensione di esercizio 10 V ... 30 V	vi - viola	
G	Segnale di misura velocità di rotazione/angolo di rotazione; 5 V; sfasato di 90°	gn - verde	
H	Segnale di riferimento velocità di rotazione Z; 5 V	pk - rosa	
J	Segnale di misura - pronto alla misurazione	gy - grigio	
K	Attivazione segnale di controllo	gy/pk - grigio/rosa	
L	Segnale di misura coppia (uscita di frequenza; 5 V) <sup>1), 2)</sup>	bl/rd - blu/rosso	
M	Non assegnato	bl - blu	

Interruttore (NA)

- 1) Segnali complementari RS-422. In caso di problemi con la qualità del segnale, è possibile migliorare il segnale installando una resistenza di terminazione  $R=120 \Omega$  tra i fili (bk - nero) e (bl/rd - blu/rosso).
- 2) RS-422: Il pin A corrisponde alla A; il pin L corrisponde alla B

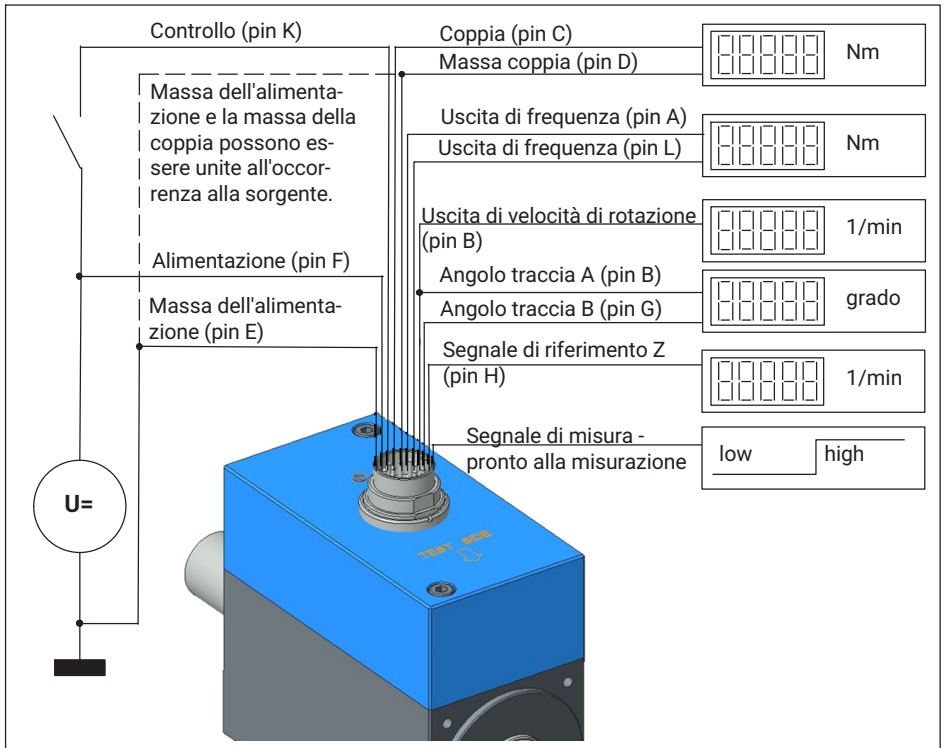


Fig. 5.1 Schema di collegamento T210

Il trasduttore genera all'interno un segnale di misura disaccoppiato elettricamente. Le masse non devono essere ponticellate direttamente sul trasduttore, poiché altrimenti ciò causa errori di misura in base alla lunghezza del cavo dello strumento di alimentazione e di valutazione. Se necessario possono essere ponticellate sullo strumento di alimentazione e di valutazione. Il "segnale di controllo" serve per il test del trasduttore. Sulle uscite della coppia questo segnale è al 50% del segnale nominale. Il livello di modulazione è pari a 4,5 V fino alla tensione di esercizio, laddove il punto di massa di riferimento è la massa dell'alimentazione.

Il trasduttore possiede un segnale di pronto alla misurazione. Sostanzialmente se l'uscita fornisce un livello HIGH, la strumentazione elettronica di misura funziona. Un livello LOW vuol dire che è presente un errore.

### 5.3 Cavo di prolungamento

I cavi di prolungamento devono essere schermati e a bassa capacità.

Se vengono usate prolunghe, assicurarsi che il collegamento sia corretto e presenti una resistenza di contatto minima insieme a un buon isolamento. A tale scopo tutti i collegamenti devono essere saldati o, per lo meno, devono essere utilizzati morsetti stabili e sicuri oppure spine a vite.

I cavi di misura non devono essere posati in parallelo alle linee di potenza e di controllo (pertanto non in canaline comuni). Se ciò non fosse possibile, proteggere il cavo di misura ad es. in un tubo di acciaio rinforzato e mantenere la massima distanza possibile dagli altri cavi. Evitare i campi di dispersione di trasformatori, motori e contattori.

#### Avviso

*Alla velocità di rotazione massima di 30.000 min<sup>-1</sup>, la lunghezza del cavo non deve essere superiore a 10 m.*



### 5.4 Concetto di schermatura



Lo schermo del cavo è collegato in base al concetto Greenline. In tal modo il sistema di misura viene racchiuso in una gabbia di Faraday. A tale scopo è importante che lo schermo di entrambe le estremità del cavo sia posato con tutta la superficie sulla massa della custodia. Di conseguenza, l'azione di disturbi elettromagnetici non influenzerà il segnale di misura.

Nel caso di disturbi provocati dalle differenze di potenziale (correnti di compensazione), separare i collegamenti dell'amplificatore tra lo zero della tensione di alimentazione e la massa della custodia e posare una linea di equalizzazione del potenziale fra la custodia del trasduttore e quella dell'amplificatore (conduttore di rame con sezione di 10 mm<sup>2</sup>).

### 5.5 LED di stato

Il trasduttore è dotato di un LED di stato. I diversi stati sono riportati nella tabella Tab. 5.1.

LED	Descrizione	Segnale delle uscite analogiche	Stato uscita
Blu lampeggiante 	Processo di avvio Viene avviato l'albero di misura.	-14 V e 0 Hz	LOW
Verde fisso 	Pronto all'uso Albero di misura pronto per la misurazione.	Segnale di misura	HIGH

LED	Descrizione	Segnale delle uscite analogiche	Stato uscita
Rosso lampeggiante 	Avvertimento Stato non critico Le specifiche tecniche non sono più garantite.	Segnale di misura	LOW
Rosso fisso 	Errore Stato critico. Interrompere il funzionamento.	Segnale di errore	LOW

Tab. 5.1 Stati LED vari

## 6 CARICABILITÀ

Il torsionometro T210 consente di misurare sia coppie statiche che dinamiche.

La coppia nominale può essere superata staticamente fino alla coppia limite. Tuttavia, superando la coppia nominale, non sono ammessi ulteriori carichi irregolari, per i quali s'intendono le forze longitudinali, quelle laterali ed i momenti flettenti. I valori limite sono specificati nel *Capitolo 10 "Dati tecnici", pagina 24*.

### 6.1 Misurazione di coppie dinamiche

Misurando coppie dinamiche prestare attenzione a quanto segue:

- La taratura effettuata per coppie statiche vale anche per misurazioni di coppie dinamiche.

#### Avviso

*La frequenza delle coppie dinamiche deve essere inferiore alla frequenza propria di risonanza del sistema di misura meccanico.*

- La frequenza propria di risonanza  $f_0$  del sistema di misura meccanico dipende dai momenti d'inerzia  $J_1$  e  $J_2$  delle due masse rotanti collegate e dalla rigidità torsionale del trasduttore.

La frequenza propria di risonanza  $f_0$  del sistema di misura meccanico può essere determinata con la seguente equazione.

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

$f_0$  = frequenza naturale in Hz

$J_1, J_2$  = momento d'inerzia in  $\text{kg}\cdot\text{m}^2$

$c_T$  = rigidità torsionale in  $\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$

- L'ampiezza di vibrazione (picco-picco) non può superare l'80% della coppia nominale specificata per il torsionometro ad albero, anche nel caso di carico alternato. L'ampiezza di vibrazione deve rientrare nel campo di carico definito da  $-M_N$  e  $+M_N$ .



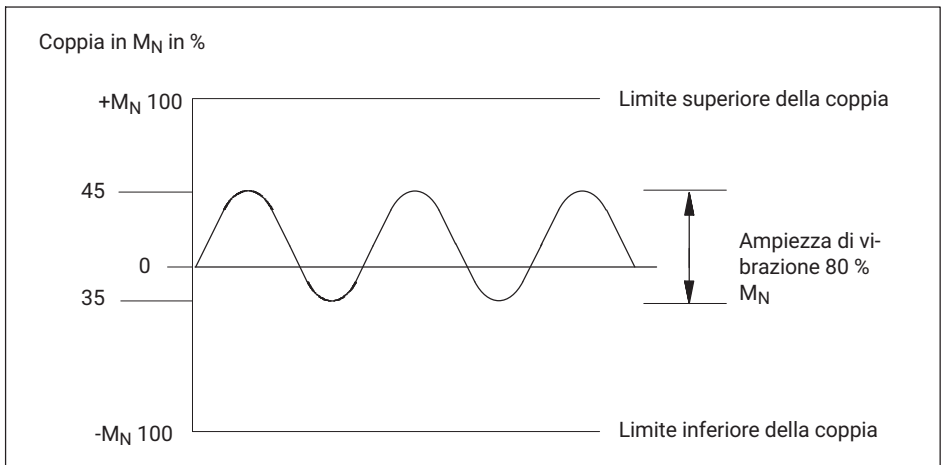


Fig. 6.1 Carico dinamico ammissibile

## 6.2 Velocità di rotazione

Sul corpo elastico è installato un disco a fenditure. Questo disco viene scansionato nella custodia con un encoder incrementale. Il T210 fornisce all'uscita due segnali rettangolari sfasati di  $90^\circ$  con 512 impulsi per giro. Con l'angolo presente è possibile un riconoscimento del senso di rotazione. Con la rotazione in senso orario il canale B (pin G) anticipa di  $90^\circ$  il canale A (pin B).

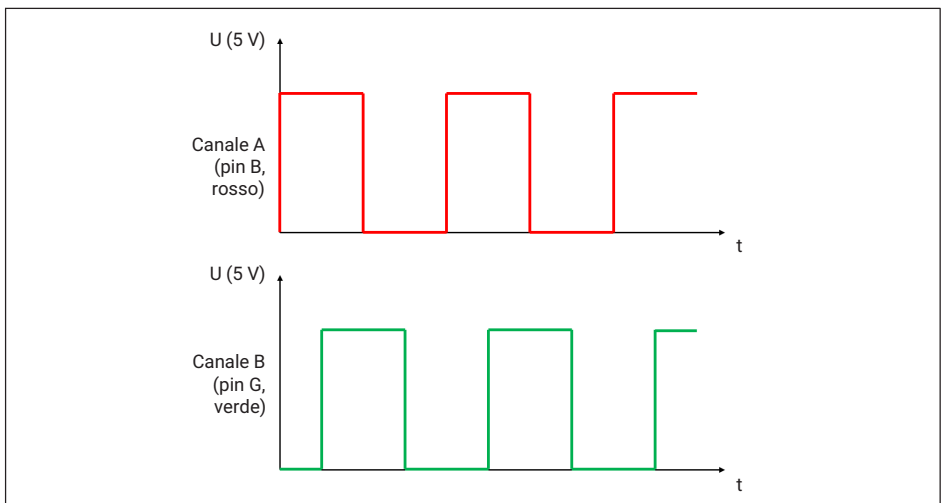


Fig. 6.2 Riconoscimento della velocità e del senso di rotazione

Sul pin H viene inoltre emesso il segnale di riferimento della velocità di rotazione Z. Anche questo è un segnale rettangolare a 5 V. Con 1 impulso per giro, è indicato per la misurazione di velocità di rotazione elevate, in quanto ciò richiede meno requisiti all'unità di valutazione.



### **Informazione**

*I torsimetri ad albero T210 sono indicati per una velocità di rotazione nominale di max. 30.000 min<sup>-1</sup> in funzione del campo di misura nominale.*



### **Consiglio**

*Per garantire una distribuzione ottimale del grasso nel cuscinetto si consiglia di ruotare una volta l'albero di misura con la velocità di rotazione massima prevedibile prima dell'inizio della misurazione.*

## 7 INDICATORE DI COPPIA E SENSO DI ROTAZIONE

### Coppia

Se viene convogliata una coppia destrorsa (in senso orario), è presente un segnale di uscita di 0...+10 V ovvero 10...15 kHz

### Senso di rotazione

Il segno algebrico della visualizzazione indica il senso di rotazione. Negli amplificatori di misura HBM, la tensione di uscita e la conseguente visualizzazione sono positive quando l'albero di misura ruota in senso orario (osservando il lato di misura).

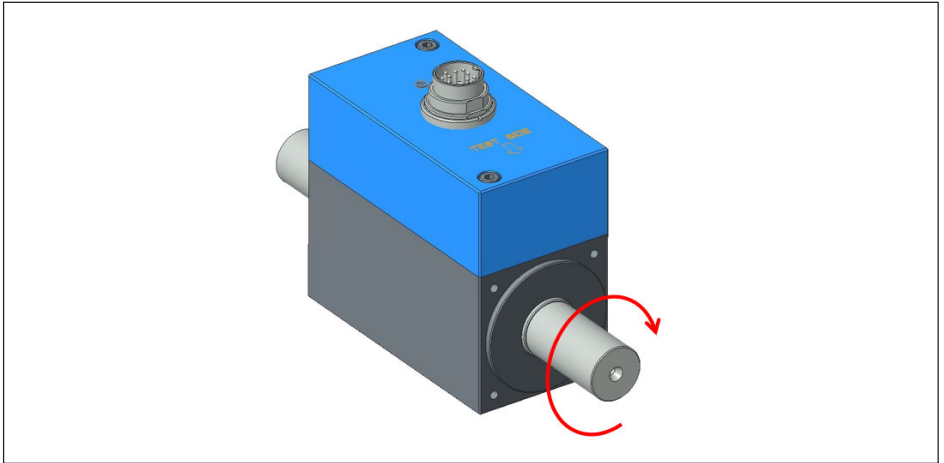


Fig. 7.1 Senso di rotazione per visualizzazione positiva

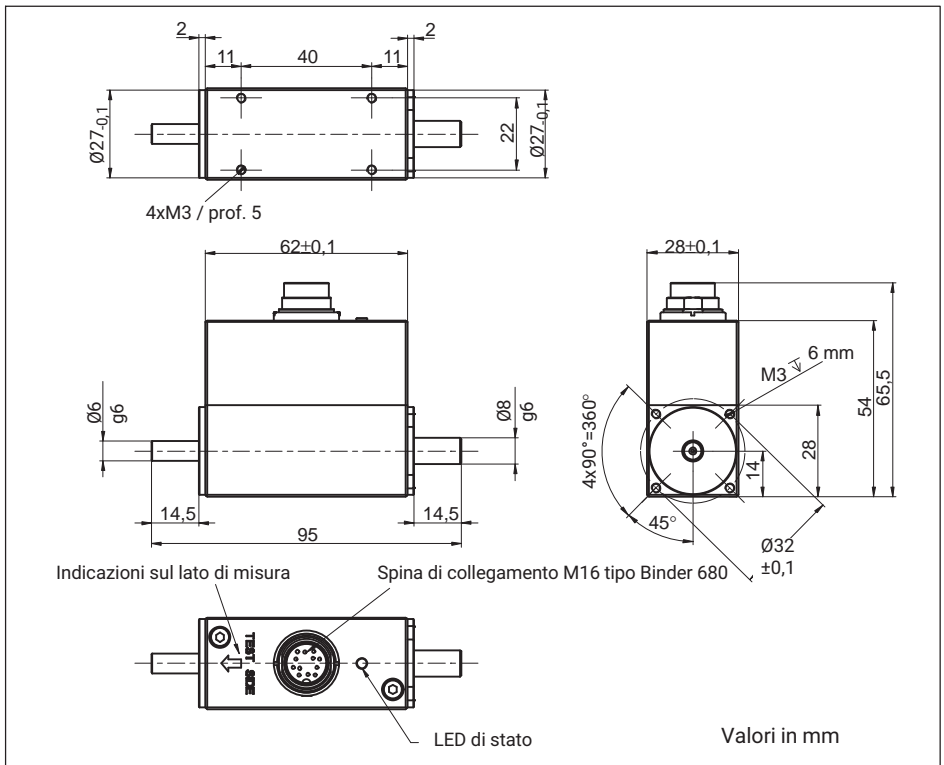
## 8 MANUTENZIONE

---

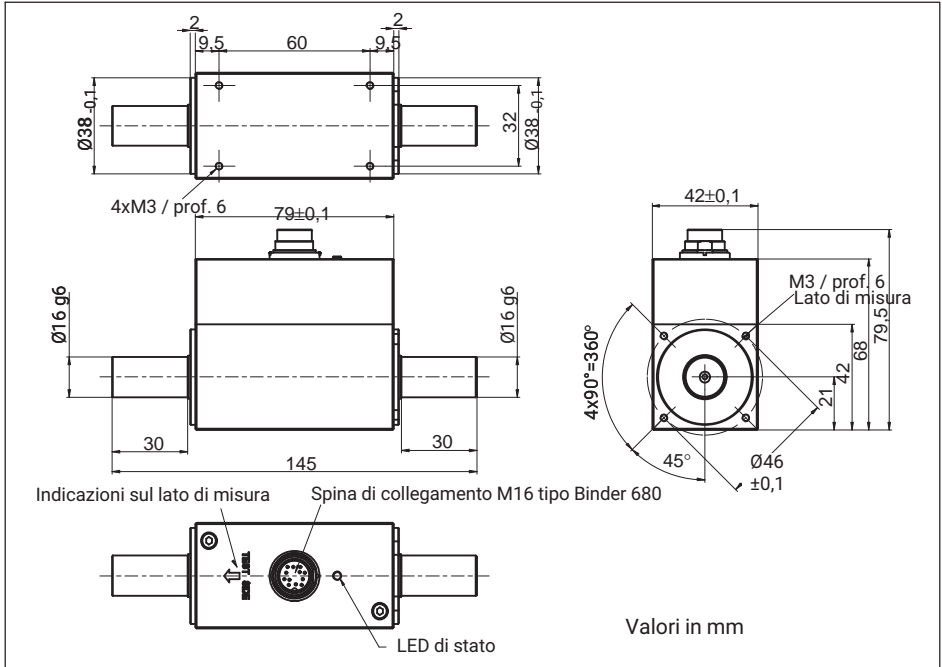
Il torsiometro ad albero T210 è pressoché esente da manutenzione. Si consiglia di far sostituire il cuscinetto speciale a basso attrito in officina dopo circa 20.000 ore di esercizio. Al più tardi in questa occasione è consigliabile effettuare anche una taratura.

## 9 DIMENSIONI

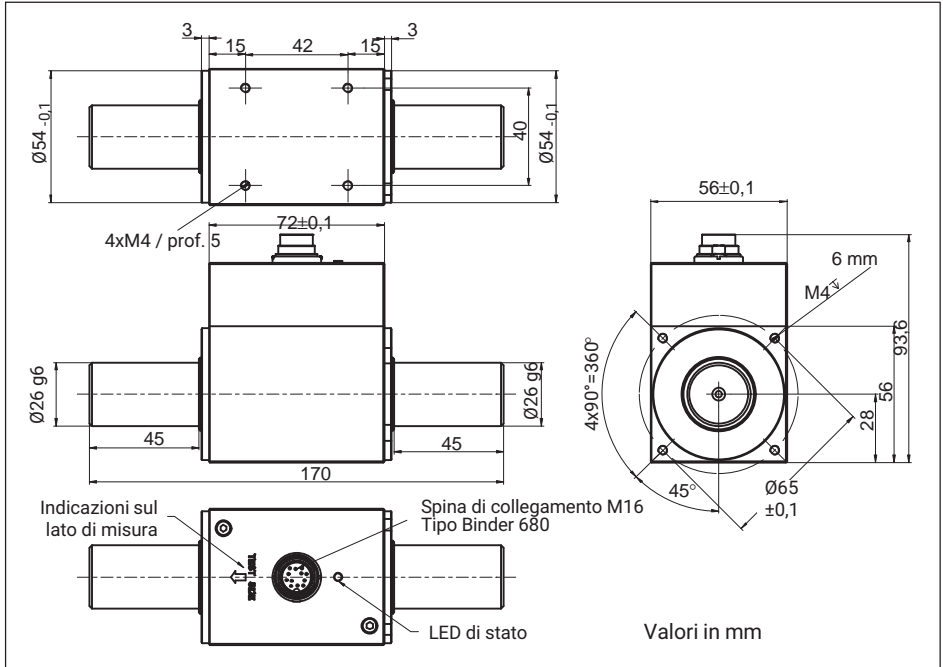
### BG1 – 0,5 N·m, 1 N·m, 2 N·m



**BG2 – 5 N·m, 10 N·m, 20 N·m**



# BG3 – 50 N·m, 100 N·m, 200 N·m



## 10 DATI TECNICI

Tipo		T210								
Classe di precisione		0,1								
Dimensioni		BG1			BG2			BG3		
Coppia nominale $M_{nom}$	Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Velocità di rotazione massima <math>n_{max}</math></b>	min <sup>-1</sup>	30.000			20.000			14.000		
<b>Sistema di misura della coppia</b>										
<b>Deviazione della linearità inclusa isteresi relativa</b> rif. alla sensibilità nominale	%	≤±0,05								
<b>Deviazione relativa standard della ripetibilità, secondo</b> , DIN 1319, riferita alla variazione del segnale di uscita	%	≤±0,05								
<b>Influenza della temperatura ogni 10 K nel campo nominale di temperatura</b>										
sul segnale di uscita, riferita al valore effettivo del campo del segnale										
Uscita di frequenza	%	≤±0,1								
Uscita di tensione	%	≤±0,1								
sul segnale di zero, riferita alla sensibilità nominale										
Uscita di frequenza	%	≤±0,1								
Uscita di tensione	%	≤±0,1								
<b>Sensibilità nominale</b> (campo del segnale nominale fra coppia = zero e coppia nominale)										
<b>Uscita di frequenza 10 kHz</b>	kHz	5								
<b>Uscita di tensione</b>	V	10								
<b>Tolleranza della sensibilità</b> (deviazione della grandezza di uscita effettiva con $M_{nom}$ del campo del segnale nominale)	%	≤±0,1								
<b>Segnale nominale di uscita</b>										
Uscita di frequenza (RS422, 5 V simmetrica)										
con coppia nominale positiva	kHz	15								
con coppia nominale negativa	kHz	5								
Uscita di tensione										
con coppia nominale positiva	V	+10								
con coppia nominale negativa	V	-10								
<b>Segnale di uscita con coppia = zero</b>										
Uscita di frequenza	kHz	10								
Uscita di tensione	V	0								
<b>Segnale di calibrazione</b>	%VC	50								



Tipo		T210									
Classe di precisione		0,1									
Dimensioni		BG1			BG2			BG3			
Coppia nominale $M_{nom}$		Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Resistenza di carico</b>											
Uscita di frequenza (differenziale)		$\Omega$	$\geq 100$								
Uscita di tensione		k $\Omega$	$\geq 100$								
<b>Deriva a lungo termine, oltre 48 h con temperatura di riferimento</b>											
Uscita di frequenza		%	<0,5								
Uscita di tensione		%	<0,5								
<b>Banda passante, -3 db</b>		kHz	1								
<b>Residuo alternato</b> (uscita di tensione)		mV <sub>SS</sub>	<100								
<b>Tempo di ritardo di gruppo</b>		ms	<1								
<b>Massimo campo di modulazione</b>											
Uscita di frequenza		kHz	4,4 ... 15,6 (procedura di accensione: circa 0)								
Uscita di tensione		V	-11,2 ... +11,2 (procedura di accensione: circa -14)								
<b>Risoluzione</b>											
Uscita di frequenza		Hz	0,5 a 10 kHz								
Uscita di tensione		mV	0,5								
<b>Alimentazione di energia</b>											
Tensione nominale di alimentazione (bassa tensione di sicurezza)		V DC	10 ... 30								
Trigger del segnale di calibrazione		V	3 ... 30								
Assorbimento di corrente in modo misurazione		A	<0,2 (a $U_{b12V}$ )								
Potenza nominale assorbita		W	<2,5 (nel campo di misura della tensione di alimentazione nominale)								
Residuo alternato ammesso della tensione di esercizio		mV <sub>SS</sub>	400								
<b>Sistema di misura velocità di rotazione/angolo di rotazione</b>											
<b>Sistema di misura</b>			ottico								
<b>Impulsi per giro</b>		-	512/1024 <sup>1)</sup>								
<b>Segnale di uscita</b>		V	5 (asimmetrico), 2 segnali rettangolari sfasati di circa 90°								
<b>Minima velocità di rotazione per sufficiente stabilità degli impulsi</b>		min <sup>-1</sup>	0								
<b>Resistenza di carico</b>		$\Omega$	>200								
<b>Tempo di ritardo di gruppo</b>		$\mu$ s	1,5								

Tipo		T210									
Classe di precisione		0,1									
Dimensioni		BG1			BG2			BG3			
Coppia nominale $M_{nom}$		Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Dati generali</b>											
<b>Immunità ai disturbi CEM (secondo la norma EN 61326-1, Tabella A.1)</b>											
Campo elettromagnetico		V/m						10			
Campo magnetico		A/m						100			
<b>Scarica elettrostatica (ESD)</b>											
Scarica di contatto		kV						4			
Scarico d'aria		kV						4			
Transienti veloci (sequenza d'impulsi)		kV						1			
<b>Emissione (secondo EN 61326-1, Tabella 3)</b>											
Tensione di disturbo RFI								Classe B			
Potenza del campo di disturbo								Classe B			
Intensità del campo di disturbo RFI								Classe B			
<b>Grado di protezione secondo EN 60529</b>								IP40			
<b>Peso, circa</b>		kg	0,2		0,6			1,3			
<b>Campo nominale di temperatura</b>		°C	+10...+70								
<b>Campo della temperatura di esercizio</b>		°C	-20...+85								
<b>Campo della temperatura di magazzinaggio</b>		°C	-40...+85								
<b>Resistenza agli urti secondo EN 60068-2-27</b>											
Numero		n	1.000								
Durata		ms	3								
Accelerazione (semisinusoide)		$m/s^2$	650								
<b>Resistenza alle vibrazioni secondo EN 60068-2-6</b>											
Campo di frequenze		Hz	10...2.000								
Durata		h	1,5								
Accelerazione		$m/s^2$	50								

- 1) 512 impulsi/giro standard con 1-T210  
1024 impulsi/giro come opzione tramite K-T210

Tipo		T210								
Coppia nominale $M_{nom}$	Nm	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
<b>Limiti di carico</b> <sup>2)</sup>										
Coppia limite, riferita a $M_{nom}$	%	200								
Coppia di rottura, riferita a $M_{nom}$	%	≥300								
Forza assiale limite	N	200	350	500	1.100	1.750	2.500	5.000	7.000	9.500
Forza laterale limite <sup>3)</sup>	N	4	6	10	15	30	50	100	150	250
Ampiezza di vibrazione secondo DIN 50100 (picco/picco) <sup>4)</sup>	%	80								
<b>Valori meccanici</b>										
<b>Rigidità torsionale <math>c_T</math></b>	Nm/rad	46	89	133	585	1.367	2.933	10.893	24.043	50.388
<b>Angolo di torsione a <math>M_{nom}</math></b>	°	0,62	0,64	0,86	0,49	0,42	0,39	0,26	0,24	0,23
<b>Max. ampiezza di vibrazione ammessa del rotore</b> (picco/picco) <sup>5)</sup>	μm	$s_{max} = \frac{4500}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$								
Oscillazioni dell'albero nell'area della geometria di accoppiamento, secondo ISO 7919-3										
<b>Velocità vibrazioni eff.</b> nella zona dell'alloggiamento, secondo VDI 2056		$v_{eff} = \frac{\sqrt{n}}{3} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$								
<b>Momento d'inerzia del rotore</b> (attorno all'asse di rotazione)	g* cm <sup>2</sup>	9,5	9,5	9,5	130	135	140	910	920	930
<b>Grado di equilibratura</b> secondo DIN ISO 1940		G6,3								

2) Ogni sollecitazione irregolare (forza longitudinale o laterale e superamento della coppia nominale) è ammessa fino al limite di carico statico specificato solo se non in concomitanza con le altre. In caso contrario si devono ridurre i valori limite. Se è presente il 50% della forza laterale limite, sarà ammesso solo il 50% della forza assiale limite, purché non venga superata la coppia nominale. Nel risultato di misura possono ripercuotersi le sollecitazioni irregolari ammesse come circa l'1% della coppia nominale. I carichi indicati valgono solo per l'albero di misura e non possono essere introdotti o supportati tramite l'alloggiamento.

3) Misurato al centro del codulo.

4) Non superare la coppia nominale.

5) Si deve tener conto dell'influenza sulle misurazioni delle oscillazione tra parte di errori di coassialità, urti, errori di forma, intagli, scanalature, magnetismo residuo locale, differenze strutturali o anomalie del materiale, separandole dall'effettiva oscillazione dell'albero.

## 11 CONTENUTO DELLA FORNITURA

---

- T210
- Relazione di prova
- Istruzioni di montaggio

## 12 NO. ORDINE, ACCESSORI

---

### No. Ordine

Le versioni seguenti sono disponibili in tempi brevi da magazzino come prodotto standard nella configurazione con sistema di misura della velocità di rotazione 512 impulsi/giro:

N. di materiale	Coppia nominale (Nm)
1-T210/0.5NM	0,5
1-T210/1NM	1
1-T210/2NM	2
1-T210/5NM	5
1-T210/10NM	10
1-T210/20NM	20
1-T210/50NM	50
1-T210/100NM	100
1-T210/200NM	200



- Scatola a morsettiera, n. ordine 1-VK20A
- Giunto a soffietto

**Accessori per la scatola a morsettiera VK20A, da ordinare separatamente**

- Cavo di collegamento, lunghezza 1,5 m (D-Sub, 15 poli - estremità libere), n. ordine 1-KAB151A-1.5
- Cavo di collegamento, lunghezza 1,5 m (SUBCON5 - estremità libere), n. ordine 1-KAB152-1.5





ENGLISH    DEUTSCH    FRANÇAIS    ITALIANO    中文

## 安装说明书



# T210

# 目录

---

1	安全提示 .....	3
2	所使用的标记 .....	5
2.1	在本说明书中使用的标记 .....	5
2.2	印在设备上的标识 .....	5
3	使用 .....	7
4	安装 .....	8
4.1	安装位置 .....	8
4.2	安装可能性 .....	8
4.3	联轴器 .....	9
4.3.1	带联轴器时的安装位置 .....	9
5	电气连接 .....	10
5.1	一般性提示 .....	10
5.2	接线插头 .....	10
5.3	电缆加长 .....	11
5.4	屏蔽设计 .....	12
5.5	LED 状态 .....	12
6	负荷能力 .....	13
6.1	测量动态扭矩 .....	13
6.2	转数 .....	14
7	扭矩和旋转方向显示 .....	16
8	维护 .....	17
9	尺寸 .....	18
10	技术参数 .....	21
11	供货范围 .....	25
12	订购编号, 配件 .....	26

# 1 安全提示

---

## 规定用途

扭矩测量轴 T210 仅限用于执行扭矩和转数测量及与之直接相连的操作和调控任务。任何除此之外的使用都不符合规定用途。

为确保安全操作，传感器只能根据操作说明书中的规定进行使用。此外，在使用时还应遵守与各应用情况有关的法律和安全规定。这同样也适用于配件的使用。

从规定用途来看，传感器并非安全元件。正确的运输、专业的存储、安放和安装，以及认真的操作是保证力传感器正确和安全运行的前提条件。

## 不遵守安全提示的常见危险

传感器符合技术标准，并且操作安全。未经培训的人员错误安装或操作该传感器时，可能会存在潜在危险。

负责安装、调试、维护或维修该传感器的所有人员，都必须阅读并理解操作说明书，尤其是相关的安全技术说明。

## 潜在危险

该传感器的性能及供货范围仅覆盖测量技术的部分领域。设备设计方/安装施工方/使用方必须额外对扭矩测量技术的安全技术要求开展策划、落实并且加以负责，使得潜在风险能够被降至最低。必须遵守现行规定。应说明潜在危险与扭矩测量技术的相互关系。

## 改造和改装

在未获得我们书面许可的情况下，禁止对传感器进行结构上和安全技术方面的改动。对于因改动所造成的损失，我们不承担任何责任。

## 具备资格的人员

该传感器仅允许由具备相应资格的人员在遵守技术数据和下述安全规定及准则的情况下安装和使用。此外，在使用时还应遵守与各应用情况有关的法律和安全规定。这同样也适用于配件的使用。

具备资格的人员是指熟悉产品的安放、安装、调试和操作并且具备相关作业对应资质的人员。

## 事故预防

根据同业工伤事故保险联合会的相关事故预防规定，安装扭矩测量轴后，操作者必须安装护罩或挡板，具体如下：

- 护罩或挡板不得随之旋转。
- 护罩或挡板应避免出现挤压部位和剪切部位，并防止零件松动。
- 护罩或挡板必须与活动部件保持在足够远的距离，或设计为无法从中穿过的形式。

- 即使扭矩测量轴的活动部件安装在人员走动和工作区域以外的区域，也必须安装护罩和挡板。

只有当机器部件和机器部位通过机器的构造或已存在的安全措施得到了足够的安全保护，方可偏离上述要求。

## 2 所使用的标记

### 2.1 在本说明书中使用的标记

涉及到您安全的重要提示都进行了特别的标记。务必要遵守这些提示，以避免事故和财产损失。

符号	含义
 小心	该标记提示 <i>可能的</i> 危险情形，如果没有遵守安全规定，就有可能导致轻伤或者中等程度的人身伤害。
提示	该标记提示如下情形，即如果没有遵守安全规定，就有可能导致财产损失。
 信息	该标识提示的是产品信息或者产品使用方面的信息。
<i>重点部分 参见指引</i>	斜体字标记的是文中需要重点说明的内容以及指向其它章节、插图或者外部文件和文本的引用。
	该符号表示操作步骤。

### 2.2 印在设备上的标识

#### CE 标识



制造商自我声明，该产品符合欧盟协调指令的基本要求，满足相关的符合性评审办法要求。

#### UKCA 标识



制造商自我声明，该产品符合英国相关法律法规的基本要求，满足相关的符合性评审办法要求。

#### 合法处置标签



必须按照国家或地方环境保护及材料回收的相关规定处置该产品。该产品不适宜与生活垃圾一起处理。

产品文献



为了预防风险，在安装、调试和/或使用该产品以及在对产品进行维修保养前，必须仔细阅读产品文献中包含的所有预防措施、警告指示和操作说明条款，并充分理解和掌握，尤其是操作说明书和用户手册。如违反规定，有可能因对产品的操作不当而带来危险。

根据 SJ/T 11364-2014 和 SJ/T 11363-2006 ( “中国 RoHS-2” ) 的要求进行标记

用于标识危险物质含量超过最大浓度的产品。



部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
测量体/轴	○	○	○	○	○	○
外壳	○	○	○	○	○	○
电子元件/PCB	○	○	○	○	○	○
小零件 ( 例如螺栓、 引脚、插接口 )	X	○	○	○	○	○
<p>本表格依照SJ/T 11364规定的规定编制。</p> <p>○ 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。</p> <p>X 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。</p>						

### 3 使用

---

扭矩测量轴 T210 用于测量旋转或静止机器部件任意旋转方向上的静态和动态扭矩、转数或旋转角。该设备专为中小扭矩设计，例如可用于在家用或办公用功率、功能测试台上进行测量。

仅允许在封闭空间内使用，不得将管道铺设至室外。

## 4 安装

### 4.1 安装位置

扭矩测量轴可在任意位置安装 ( 也可参阅章节 4.3.1 ) 。

### 4.2 安装可能性



必须遵守技术参数 ( 参阅章节 10 ) 中给出的允许负载极限。

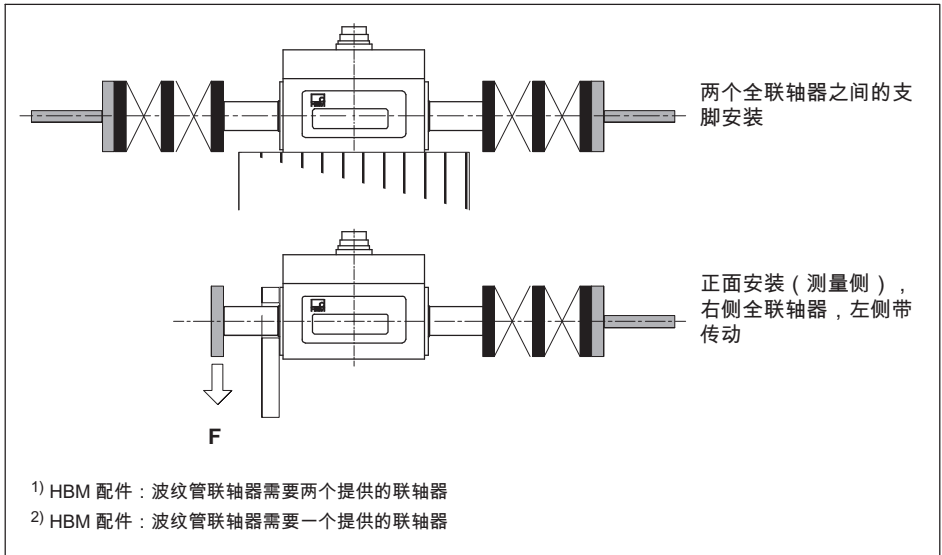


图4.1 使用联轴器进行安装的可能性



### 4.3 联轴器

HBK 提供波纹管联轴器用于安装扭矩测量轴。安装时须注意以下几点：

1. 使用溶剂（例如丙酮）去除每半个联轴器和轴端的轮毂孔上的油脂。
2. 将轮毂推到测量轴上。
3. 调整与传感器的气隙：应与传感器外壳保持至少 1 mm 的距离，或将联轴器推至轴挡块处。
4. 利用全夹紧长度对齐联轴器和轴。
5. 使用扭矩扳手拧紧夹紧元件的夹紧螺栓（所需的拧紧扭矩参见技术参数）。

#### 提示

*将轴装入联轴器轮毂后再拧紧联轴器的夹紧螺栓！*

*拉伸波纹管联轴器时不得超出允许的弹力。*

*输入轴和输出轴不得有油污和毛刺。*

*轴直径的设计采用 j6 公差，因此优先适配 H7/j6。*

*选择联轴器时除了考虑联轴器的技术规格，还需考虑传感器的技术规格，尤其是允许的最大机械负载。*

---

#### 4.3.1 带联轴器时的安装位置

扭矩测量轴 T210 在配备波纹管联轴器的情况下可在任意安装位置（水平、垂直或倾斜）操作。在垂直和倾斜操作时需注意，应确保可以支撑额外的质量。

联轴器的技术规格和安装指示可查阅波纹管联轴器的数据表。

#### 小心

*安装联轴器时不得超出扭矩测量轴允许的纵向力、横向力以及极限弯矩。*

*拧紧夹紧螺栓时将联轴器固定在夹紧元件上。*

---

## 5 电气连接

### 5.1 一般性提示

对于扭矩传感器与测量放大器之间的电气连接，建议使用带屏蔽层、低电容的测量电缆。延长电缆时需保证连接处完好，尽可能降低过渡电阻并确保良好的绝缘性。所有插头连接或锁紧螺母必须确保拧紧。

测量电缆不得与强电流和控制导线并行布设。如无法避免（例如在电缆槽中），则须保持 50 cm 的最小间距，并将测量电缆另外引入钢管中。

避开变压器、电机、接触器、闸流管控制器和类似散射场源。

### 5.2 接线插头

传感器配备一个固定安装的外壳插头。

该插头可通过传感器连接电缆（可作为配件订购）连接至相应的测量电子设备。传感器连接电缆的连接布设请参阅下表。

引脚	布设	芯线颜色	触发控制信号 (无 VK20A)
A	扭矩测量信号 (频率输出; 5 V) <sup>1) 2)</sup>	bk	} 开关 (NO)
B	测量信号转数/扭转角 A; 5 V	rd	
C	扭矩测量信号 ±10 V	br	
D	扭矩测量信号 0 V	wh	
E	接地 (电源 + 转数/旋转角)	ye	
F	电源电压 10 V - 30 V	vi	
G	测量信号转数/旋转角 B; 5 V; 滞后 90°	gn	
H	转数参考信号 Z; 5 V	rs	
J	测量信号 - 准备测量	gy	
K	测量信号触发	gy/rs	
L	扭矩测量信号 (频率输出; 5 V) <sup>1) 2)</sup>	bl/rd	
M	Not assigned (未使用)	bl	

1) 互补信号 RS-422。信号质量出现问题时，可在黑色芯线和蓝红芯线之间加一个 R=120 Ohm 的终端电阻进行改善。

2) RS-422：引脚 A 对应 A，引脚 L 对应 B

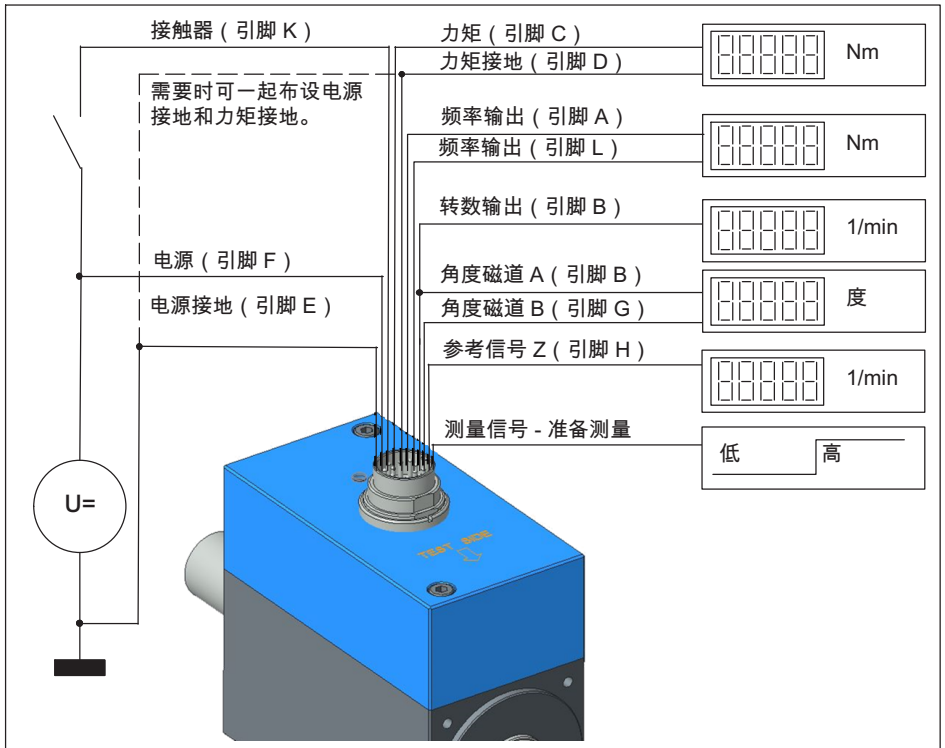


图5.1 T210接线图

传感器内部生成电气分离的测量信号。不允许在传感器上直接进行接地桥接，否则将导致测量错误，具体取决于至电源设备和数据分析仪的电缆长度。必要时可在电源设备和数据分析仪上桥接。“控制信号”用于测试传感器。在扭矩输出端为标称信号的50%。控制电平最高为电源电压4.5 V，其中参考接地点为电源接地。

传感器有一个测量就绪信号。如输出端提供高电平，则测量电子设备原则上开始工作。如为低电平，则存在错误。

### 5.3 电缆加长

延长电缆必须带屏蔽层且为低电容。

延长电缆时需保证连接处完好，尽可能降低过渡电阻并确保良好的绝缘性。因此对所有连接点都应进行焊接，至少应使用更安全、更稳定的端子或螺纹接头。

测量电缆不得平行于强电流导线和控制导线敷设（不得在同一个电缆槽）。如无法做到上述一点，请采取措施保护好测量电缆，例如使用钢制导线槽，并使其尽可能与别的电缆保持距离。避免变压器、电动机和保护继电器位于漏磁场。

## 提示

达到最大转速 30.000 rpm 时，电缆长度不得超过 10 m。

### 5.4 屏蔽设计

电缆屏蔽根据绿线 (Greenline) 理念进行连接。由此可将测量系统封闭在一个法拉第笼内。电缆两端的屏蔽层须放置于接地外壳上，这一点非常重要。此处产生的电磁干扰不会影响测量信号。

如因电位差 (补偿流) 产生干扰，请断开测量放大器上零点工作电压与外壳接地之间的连接，并在传感器外壳和测量放大器外壳之间布设一条等电位连接线 (铜线，横截面 10 mm<sup>2</sup>)。

### 5.5 LED 状态

传感器具有 LED 状态显示。不同的状态在表格 表5.1 中有详细描述。



LED	说明	模拟输出端的信号	输出状态
蓝色灯闪烁 	启动过程 测量轴已启动。	-14 V 和 0 Hz	低
绿灯亮起 	准备就绪 测量轴准备就绪可进行测量。	测量信号	高
红灯闪烁 	警告 非临界状态。不再确保技术规范。	测量信号	低
红灯亮起 	错误 临界状态。停止操作。	故障信号	低

表5.1 不同的 LED 状态

## 6 负荷能力

扭矩测量轴 T210适用于测量静态和动态扭矩。

静态下额定扭矩可超出，最大至极限扭矩。如超出额定扭矩，则不再允许其它不规则的负载。次此处指纵向力、横向力和弯矩。极限值请参阅 章节 10“技术参数”，第21页。

### 6.1 测量动态扭矩

测量动态扭矩时需注意：

- 针对静态扭矩执行的校准同样适用于动态扭矩测量。

#### 提示

动态作用的扭矩的频率必须小于机械测量装置的固有频率。

- 机械测量装置的固有频率  $f_0$ 取决于所连接旋转质量的惯性矩  $J_1$  和  $J_2$  以及传感器的扭转刚度。

机械测量装置的固有频率  $f_0$  可通过以下等式确定。

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

$f_0$  = 固有频率，单位 Hz

$J_1, J_2$  = 惯性矩，单位  $\text{kg}\cdot\text{m}^2$

$c_T$  = 扭转刚度，单位  $\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$

- 摆动宽度（峰/峰）最大可为扭矩测量轴标识的额定扭矩的 80 %，交变载荷时也是如此。该过程中摆动宽度不得超出通过  $-M_N$  和  $+M_N$  确定的负载范围。

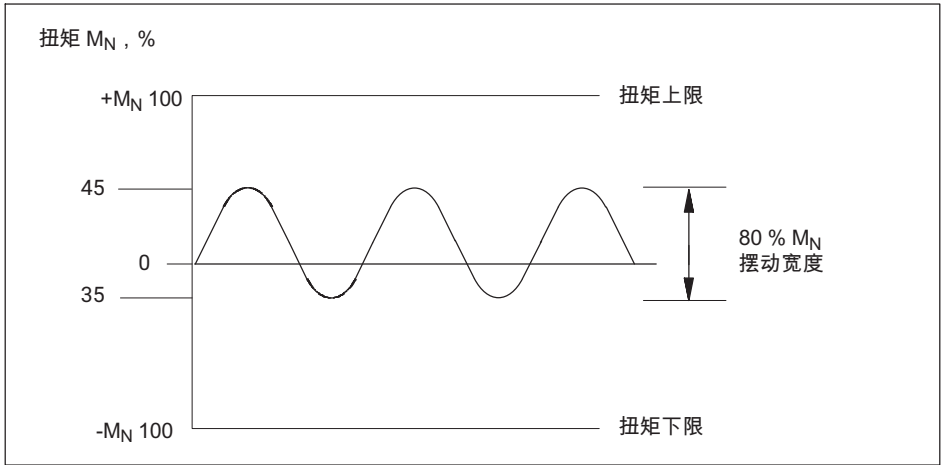


图6.1 允许的动态负荷

## 6.2 转数

变形体上装有一个槽盘。该槽盘通过外壳中的编码器进行扫描。T210在输出端提供两个偏移  $90^\circ$  的矩形信号，每转 512 脉冲。利用现有的角度便可识别旋转方向。顺时针旋转时通道 B (引脚 G) 滞后通道 A (引脚 B)  $90^\circ$ 。

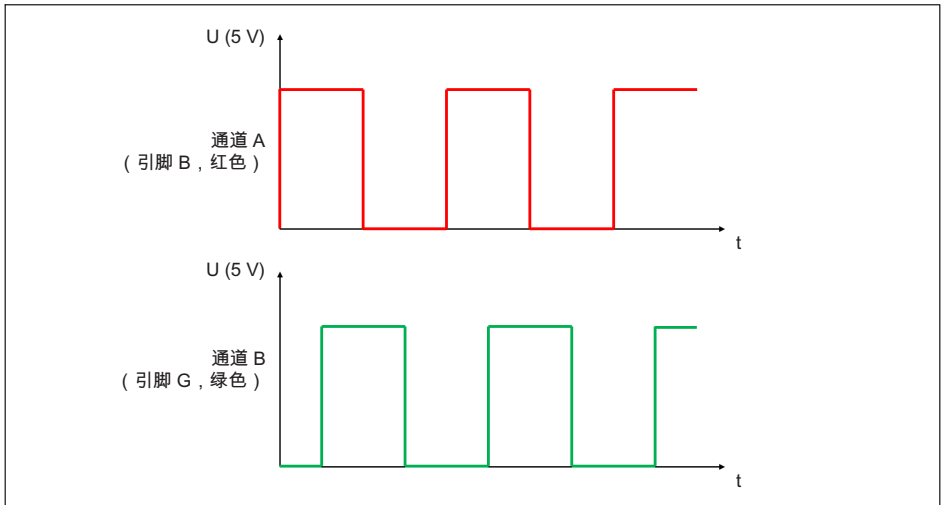


图6.2 转数和旋转方向识别

引脚 H 上会额外输出转数参考信号 Z。同样是 5 V 矩形信号。每转 1 脉冲的转数适宜用于测量高转数，因为对分析单元的要求较低。



#### 信息

*扭矩测量轴 T210 适用于额定转数最大为 30,000 rpm，具体则取决于额定测量范围。*



#### 小建议

*为了使润滑脂在轴承中达到理想分布状态，建议在开始测量之前以预期的最大速度转动测量轴一次。*

## 7 扭矩和旋转方向显示

### 扭矩

如导入右向扭矩（顺时针），则输出信号为 0 - +10 V 或 10 - 15 kHz。

### 旋转方向

显示的符号即表示旋转方向。对于 HBM 测量放大器，从测量测观察，如顺时针旋转测量轴，则输出电压及显示为正。

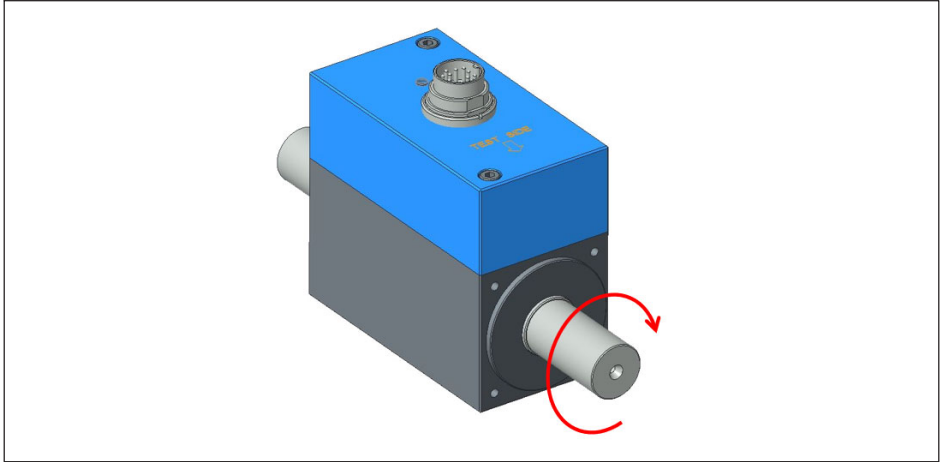


图7.1 显示为正的旋转方向



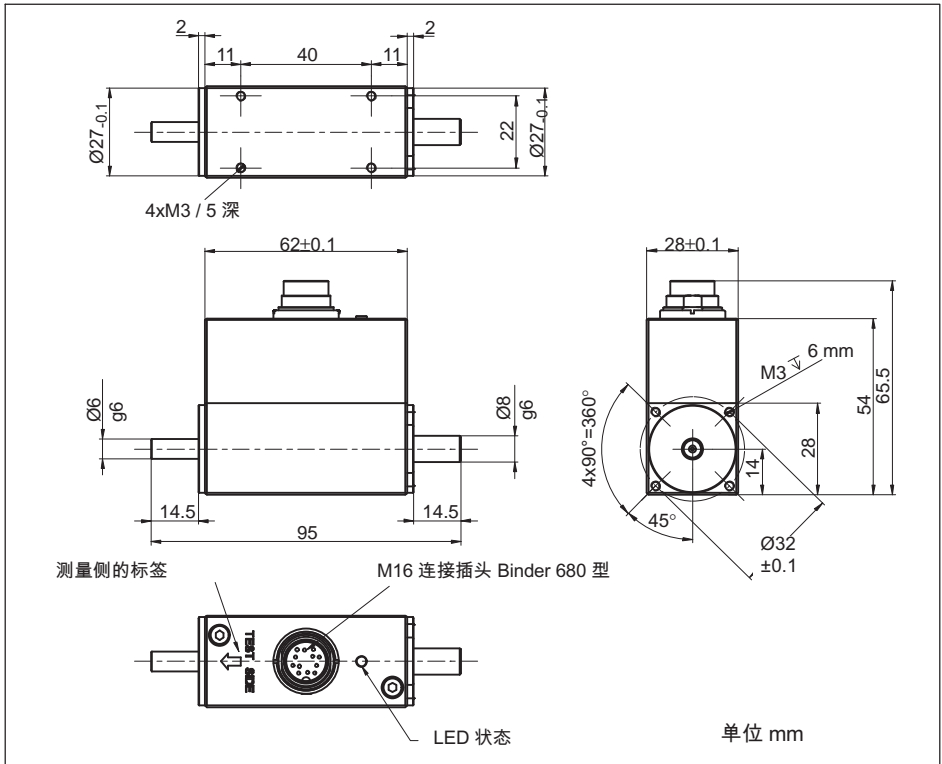
## 8 维护

---

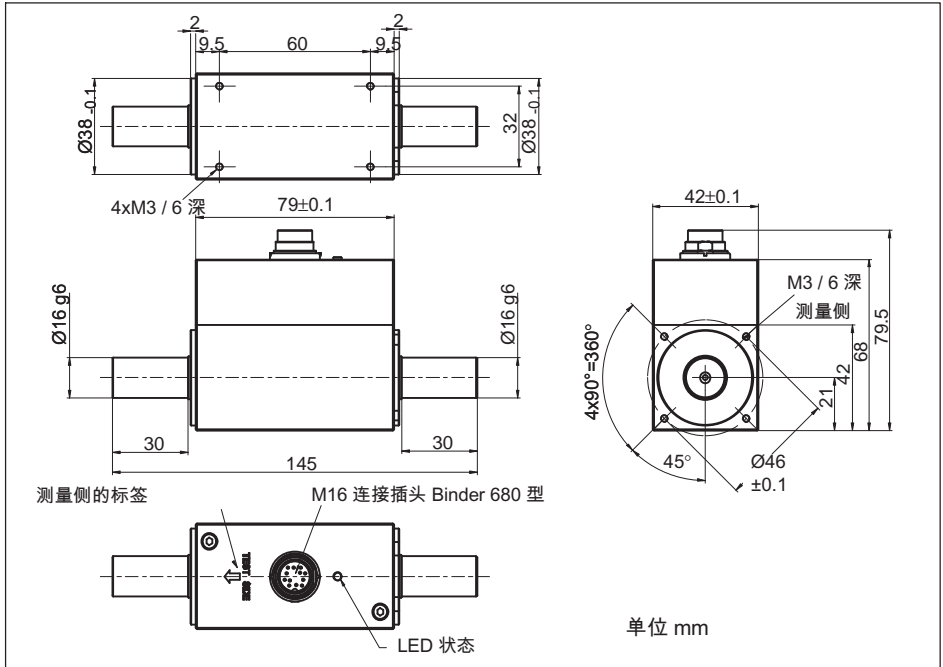
扭矩测量轴 T210基本无需维护。建议在运行约 20,000 个小时后返厂更换低摩擦特殊轴承。此时也是进行校准的最晚时间。

# 9 尺寸

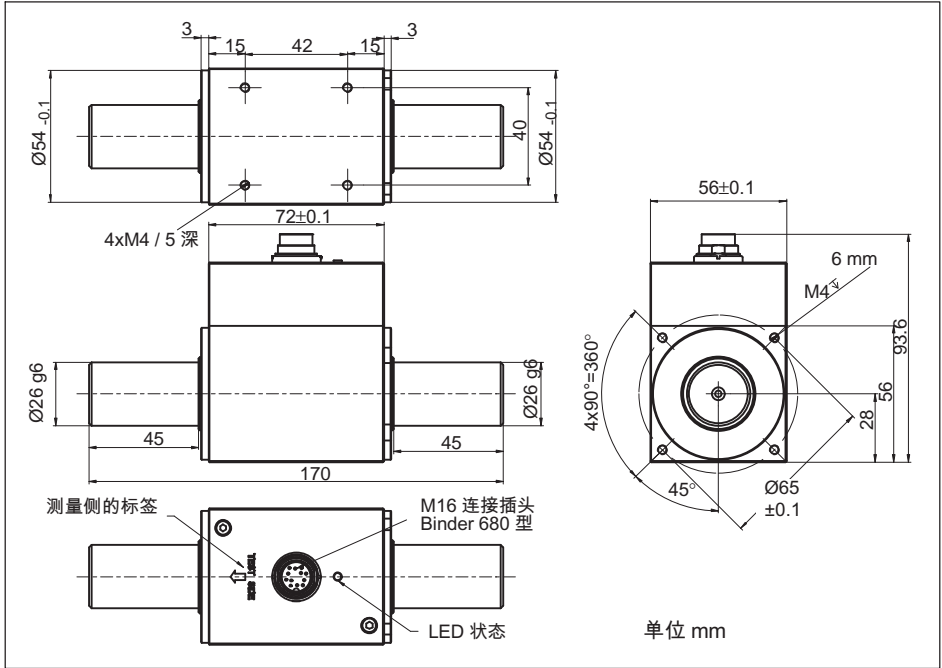
BG1 – 0.5 N·m , 1 N·m , 2 N·m



BG2 – 5 N·m , 10 N·m , 20 N·m



BG3 – 50 N·m , 100 N·m , 200 N·m



## 10 技术参数

型号		T210									
精度等级		0.1									
结构尺寸 (BG)		BG1			BG2			BG3			
额定扭矩 $M_{nom}$	Nm	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200	
最大转数 $n_{max}$	rpm	30,000			20,000			14,000			
扭矩测量系统											
非线性误差含迟滞 与标称值有关	%	$\pm 0.05$									
重复性的相对标准偏差, 根据 DIN 1319, 与输出信号变化有关	%	$\pm 0.05$									
标称温度范围内, 温度对以下几点的影响 (每 10 K): 对输出信号的影响, 尤其是信号跨度实际值											
频率输出	%	$\pm 0.1$									
电压输出	%	$\pm 0.1$									
对零信号的影响, 与标称值有关											
频率输出	%	$\pm 0.1$									
电压输出	%	$\pm 0.1$									
标称值 (扭矩 = 0 和标称扭矩之间的标称信号 跨度)											
频率输出 10 kHz	kHz	5									
电压输出	V	10									
特征值公差 ( $M_{nom}$ 时的实际输出值与标准信号 跨度之间的偏差)	%	$\pm 0.1$									
标称输出信号											
频率输出 (RS422, 5V 对称)											
额定扭矩为正时	kHz	15									
额定扭矩为负时	kHz	5									
电压输出											
额定扭矩为正时	V	+10									
额定扭矩为负时	V	-10									
扭矩 = 0 时的输出信号											
频率输出	kHz	10									
电压输出	V	0									
校准信号	%vC	50									

型号		T210									
精度等级		0.1									
结构尺寸 (BG)		BG1			BG2			BG3			
额定扭矩 $M_{nom}$		Nm	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200
负载电阻											
频率输出 (差分)	$\Omega$	$\geq 100$									
电压输出	k $\Omega$	$\geq 100$									
在参数温度下长时偏移超出 48 小时											
频率输出	%	$< 0,5$									
电压输出	%	$< 0,5$									
测量频率范围, -3 db	kHz	1									
残留波纹度 (电压输出)	mV <sub>SS</sub>	100									
群时延	ms	$< 1$									
最大调制范围											
频率输出	kHz	4.4 - 15.6 (瞬态过程: 约 0)									
电压输出	V	-11.2 - +11.2 (瞬态过程: 约 -14)									
分辨率											
频率输出	Hz	10 kHz 时为 0.5									
电压输出	mV	0.5									
电源											
标称电源电压 (安全超低电压)	V DC	10 - 30									
校准信号的触发	V	3 - 30									
测量模式下的功耗	A	$< 0.2$ (为 $U_{b12V}$ 时)									
额定功率	W	$< 2.5$ (在额定电源电压范围内)									
电源电压允许的残留波纹度	mV <sub>SS</sub>	400									
<b>转数/旋转角测量系统</b>											
测量系统			光纤								
每转脉冲数	-	512/1024 <sup>1)</sup>									
输出信号	V	5 (非对称), 两个偏移了约 90° 的矩形信号									
足够的脉冲稳定性所需的最小转数	rpm	0									
负载电阻	$\Omega$	$> 200$									
群时延	$\mu$ s	1.5									

型号		T210									
精度等级		0.1									
结构尺寸 (BG)		BG1			BG2			BG3			
额定扭矩 $M_{nom}$		Nm	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200
一般说明											
电磁兼容性抗扰度 (根据 EN61326-1, 表 A.1)											
电磁场	V/m										10
磁场	A/m										100
静电放电 (ESD)											
接触放电	kV										4
气隙放电	kV										4
快速瞬变 ( 暴冲 )	kV										1
放射 ( 根据 EN 61326 -1 , 表 3 )											
无线电干扰电压											B 级
无线电干扰功率											B 级
无线电干扰场强											B 级
保护等级依据 EN 60529 标准			IP40								
重量 ( 大约值 )		kg	0.2			0.6			1.3		
标称温度范围		°C	+10 - +70								
工作温度范围		°C	-20 - +85								
存储温度范围		°C	-40 - +85								
机械冲击, 依据 EN 60068-2-27											
数量	n										1,000
持续时间	ms										3
加速度 ( 半正弦 )	$m/s^2$										650
抗振性, 依据 EN 60068-2-6											
频率范围	Hz										10 - 2,000
持续时间	h										1.5
加速度	$m/s^2$										50

- 1) 512 脉冲/转 ( 标配 1-T210 )  
1024 脉冲/转 ( 选配 K-T210 )

型号		T210								
额定扭矩 $M_{nom}$	Nm	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200
负载极限 <sup>2)</sup>										
极限扭矩, 与 $M_{nom}$ 有关	%	200								
断裂扭矩, 与 $M_{nom}$ 有关	%	≥300								
极限纵向力	N	200	350	500	1,100	1,750	2,500	5,000	7,000	9,500
极限横向力 <sup>3)</sup>	N	4	6	10	15	30	50	100	150	250
摆动范围依据 DIN 50100 (峰/峰) <sup>4)</sup>	%	80								
机械值										
扭转刚度 $c_T$	Nm/ rad	46	89	133	585	1,367	2,933	10,893	24,043	50,388
扭转角, $M_{nom}$ 时	°	0.62	0.64	0.86	0.49	0.42	0.39	0.26	0.24	0.23
转子允许的最大振动位移 (峰/峰) <sup>5)</sup> 连接几何结构区域的轴振动, 基于 ISO 7919-3	μm	$s_{max} = \frac{4500}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$								
有效振动速度外壳范围内, 符合 VDI 2056		$v_{eff} = \frac{\sqrt{n}}{3} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$								
转子惯性矩 (围绕旋转轴)	$g^*$ $\text{cm}^2$	9.5	9.5	9.5	130	135	140	910	920	930
平衡质量等级符合 DIN ISO 1940		G6.3								

2) 所有不规则应力 (横向力或纵向力, 超出额定扭矩) 都仅允许达到指定的静态载荷极限, 只要不会出现其它应力。否则需降低极限值。如果达到了横向力极限值的 50%, 则纵向极限值也仅允许达到 50%, 不得超出额定扭矩。允许的例如约为额定扭矩 1% 的不规则应力有可能对测量结果产生影响。

规定的负载值仅适用于测量轴, 不得通过外壳传导或支撑。

3) 在轴端中心测量。

4) 不得超出额定扭矩。

5) 必须考虑同心度误差、冲击、形状误差、凹槽、凹槽、局部剩磁、结构差异或材料异常对振动测量的影响, 并将其与实际的轴振动分开。



## 11 供货范围

---

- T210 扭矩测量轴
- 检验记录
- 安装说明书

## 12 订购编号，配件

---

### 订购编号

以下型号可在短时间内提供库存，作为配备 512 脉冲/转转数测量系统的标准产品：

材料编号	额定扭矩 (Nm)
1-T210/0.5NM	0.5
1-T210/1NM	1
1-T210/2NM	2
1-T210/5NM	5
1-T210/10NM	10
1-T210/20NM	20
1-T210/50NM	50
1-T210/100NM	100
1-T210/200NM	200

该产品还提供可配置的变型。

K-T210		
1	编码	选项 1：测量范围
	1	1 Nm
	2	2 Nm
	5	5 Nm
	10	10 Nm
	20	20 Nm
	50	50 Nm
	100	100 Nm
200	200 Nm	
2	编码	选项 2：精度
	S	标准
3	编码	选项 3：最大转数
	S	标准
4	编码	选项 4：电气输出
	FA	频率 + 模拟
5	编码	选项 5：测速系统
	0	不带测速系统
	1	512 脉冲/转和参考脉冲
	2	1024 脉冲/转和参考脉冲
6	编码	选项 6：IO-Link 固件版本
	N	无固件

K-T210 -    -  -  -   -  -

1                      2              3              4              5              6

首选类型

## 配件

- 传感器连接电缆，长度 5 m，订购编号 3-3301.0158
- 传感器连接电缆，长度 10 m，订购编号 3-3301.0159
- 电缆插头，12 针 (Binder)，订购编号 3-3312.0268

- 接线盒，订购编号 1-VK20A
- 波纹管联轴器

接线盒 VK20A 的配件，另行订购

- 连接电缆，长度 1.5 m ( D-Sub , 15 针 , 末端裸露 ) ，订购编号 1-KAB151A-1.5
- 连接电缆，长度 1.5 m ( SUBCON5 , 末端裸露 ) ，订购编号 1-KAB152-1.5



