

ENGLISH    DEUTSCH    FRANÇAIS

# Mounting Instructions Montageanleitung Notice de montage



# MCS10

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

Mat.:  
DVS: A04466 06 Y00 00  
03.2023

© 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.

ENGLISH    DEUTSCH    FRANÇAIS

# Mounting Instructions



# MCS10

# TABLE OF CONTENTS

---

<b>1</b>	<b>Safety instructions</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Scope of supply</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Markings used</b> .....	<b>7</b>
3.1	The markings used in this document .....	7
3.2	Symbols used on the sensor .....	7
<b>4</b>	<b>Application</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Structure and mode of operation</b> .....	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Mechanical installation</b> .....	<b>11</b>
6.1	Important precautions during installation .....	11
6.2	Conditions on site .....	11
6.3	Mounting the sensor .....	12
6.4	Quality of the customer's own attachment parts .....	14
6.5	Recommended fits for the customer's own attachment parts .....	15
6.6	Mounting position and force application .....	16
<b>7</b>	<b>Crosstalk</b> .....	<b>19</b>
7.1	General information .....	19
<b>8</b>	<b>Electrical connection</b> .....	<b>20</b>
8.1	General information .....	20
8.2	EMC protection .....	20
8.2.1	Notes on installation .....	20
8.2.2	Notes on cabling .....	20
8.3	Pin assignment .....	21
<b>9</b>	<b>TEDS transducer identification</b> .....	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>Maintenance</b> .....	<b>24</b>
<b>11</b>	<b>Waste disposal &amp; environmental protection</b> .....	<b>25</b>
<b>12</b>	<b>Dimensions</b> .....	<b>26</b>
12.1	MCS10-005-3C .....	26
12.2	MCS10-005-6C .....	27
12.3	MCS10-010-3C, MCS10-025-3C, MCS10-050-3C .....	28
12.4	MCS10-010-6C, MCS10-025-6C, MCS10-050-6C .....	29

12.5	MCS10-100-3C .....	30
12.6	MCS10-100-6C .....	31
12.7	MCS10-200-3C .....	32
12.8	MCS10-200-6C .....	33
12.9	Cable outlet for a three-component transducer .....	34
12.10	Cable outlet for a six-component transducer .....	34
12.11	Cable connection .....	35
<b>13</b>	<b>Ordering number and accessories .....</b>	<b>36</b>
13.1	Ordering number MSC10 .....	36
13.2	Connection cable K-KAB-M and 1-KAB146-6 .....	38
<b>14</b>	<b>Specifications .....</b>	<b>40</b>

# 1 SAFETY INSTRUCTIONS

---

## **Appropriate use**

The MCS10 multicomponent sensor is used to measure up to six loads, such as axial force  $F_z$ , lateral forces  $F_x$ ,  $F_y$ , bending moments  $M_x$ ,  $M_y$ , and torsional moment  $M_z$ , in the positive and negative signal direction. Although this only applies in the context of the range stated in the specifications. Use for any purpose other than the above is deemed to be non-designated use.

Multicomponent sensors may only be installed by qualified personnel in compliance with the specifications and with the safety requirements and regulations of these mounting instructions. It is also essential to observe the applicable legal and safety regulations for the application concerned. The same also applies to the use of accessories.

The sensor is not intended for use as a safety component. For safe and trouble-free operation, this sensor must not only be correctly transported, stored, sited and mounted but must also be carefully operated and maintained.

## **Load-carrying capacity limits**

The information in the technical data sheets must be complied with when using multicomponent sensors. The respective specified maximum loads in particular must never be exceeded. The following values set out in the specifications must not be exceeded:

- Limit forces and moments
- Breaking forces and moments
- Permissible dynamic loads
- Temperature limits
- Limits of electrical load-carrying capacity

## **Use as a machine element**

The multicomponent sensor can be used as a machine element. When used in this manner, it must be noted that, to favor greater sensitivity, transducers were not designed with the safety factors usual in mechanical engineering. Please refer here to the technical data and load-carrying capacity limits.

## **Accident prevention**

In cases where a breakage or malfunction of the transducer would cause injury to persons or damage to equipment, the user must take appropriate additional safety measures that meet at least the requirements of applicable safety and accident prevention regulations issued by the German Social Accident Insurance Institutions (e.g. automatic emergency shutdown, overload protection, catch straps or chains, or other fall protection).

## **Additional safety precautions**

Multicomponent sensors cannot (as passive transducers) implement any safety-relevant cutoffs. This requires additional components and constructive measures, for which the installer and operator of the plant is responsible. The electronics conditioning the measurement signal should be designed so that measurement signal failure does not subsequently cause damage.

The scope of supply and performance of the sensor covers only a small area of measurement technology. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to safety engineering considerations in such a way as to minimize residual dangers. Pertinent national and local regulations must be complied with.

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

The multicomponent sensor corresponds to the state of the art and is failsafe. Residual dangers may be involved if transducers are mounted, set up, installed and operated inappropriately, or by untrained personnel. Everyone involved with siting, starting-up, maintaining or repairing a multicomponent sensor must have read and understood the mounting instructions and in particular the technical safety instructions. Transducers can be damaged or destroyed by non-designated use, or by non-compliance with the mounting and operating instructions, these safety instructions or any other applicable safety regulations (BG safety and accident prevention regulations) when using the transducers. Transducers can break, particularly in the case of overloading. The breakage of a transducer can also cause damage to property or injury to persons in the vicinity of the transducer.

## **Conversions and modifications**

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

## **Qualified personnel**

Qualified personnel are persons entrusted with the setup, mounting, startup and operation of the product, who have the appropriate qualifications for their function.

This includes people who meet at least one of the three following requirements:

1. They know about the safety concepts of automation and as project personnel, are familiar with these concepts
2. As automation plant operating personnel, they have been instructed how to handle the machinery. They are familiar with the operation of the equipment and technologies described in this documentation.
3. As commissioning engineers or service engineers, they have successfully completed the training to qualify them to repair the automation systems. They are also authorized to operate, ground and label circuits and equipment in accordance with safety engineering standards.

## 2 SCOPE OF SUPPLY

---





- Sensor in accordance with the ordering code
- Test certificate of the individual components for the positive signal direction
- Mounting instructions



### 3 MARKINGS USED

#### 3.1 The markings used in this document

Important instructions for your safety are specifically identified. It is essential to follow these instructions in order to prevent accidents and damage to property.

Symbol	Significance
 <b>WARNING</b>	This marking warns of a <i>potentially</i> dangerous situation in which failure to comply with safety requirements <i>can</i> result in death or serious physical injury.
<b>Notice</b>	This marking draws your attention to a situation in which failure to comply with safety requirements <i>can</i> lead to damage to property.
 <b>Important</b>	This marking draws your attention to <i>important</i> information about the product or about handling the product.
 <b>Tip</b>	This marking indicates application tips or other information that is useful to you.
 <b>Information</b>	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, diagrams, or external documents and files.

#### 3.2 Symbols used on the sensor

Read and note the data in this manual



CE mark



The CE mark enables the manufacturer to guarantee that the product complies with the requirements of the relevant EU directives (the EU declaration of conformity can be found on the HBK website at [www.hbm.com](http://www.hbm.com)).

## Statutory waste disposal mark



The electrical and electronic devices that bear this symbol are subject to the European waste electrical and electronic equipment directive 2002/96/EC.

The symbol indicates that, in accordance with national and local environmental protection and material recovery and recycling regulations, old devices that can no longer be used must be disposed of separately and not with normal household garbage

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



Marking for products which contain hazardous substances above the maximum concentration limit.

Part Name 部件名称	Hazardous Substances 有害物质					
	Lead 铅 (Pb)	Mercury 汞 (Hg)	Cadmium 镉 (Cd)	Hexavalent Chromium 六价铬 (Cr (VI))	Polybrominated biphenyls 多溴联苯 (PBB)	Polybrominated diphenyl ethers 多溴二苯醚 (PBDE)
Measurement Body	0	0	0	0	0	0
Metal Housing	0	0	0	0	0	0
Small Parts (e.g. screws, pins, sockets)	X	0	0	0	0	0

This table is prepared in accordance with the provisions of SJ/T 11364.

本表格依照SJ/T 11364规定的规定编制。

O: Indicates that said hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of 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: Indicates that said hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement of 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。

## 4 APPLICATION

---

The multicomponent sensor measures forces and torques both statically and dynamically in each loading direction. The sum of dynamic load and static initial load must however not exceed the maximum capacity.

The sensor is maintenance-free and can be installed even in difficult to access points. The electrical measurement signals can be transmitted to remote measuring points and control rooms.

The housing protects the application from moisture and various media. No load or force may be applied to the sensor via the housing.

The MCS10 multicomponent sensor is reliably protected against electromagnetic interference. It has been tested in accordance with harmonized European standards. The product carries the CE mark.

## 5 STRUCTURE AND MODE OF OPERATION

---

The MCS10 multicomponent sensor is designed with a monolithic measuring body on which strain gages (SG) are installed. The measuring body is enclosed in a housing. On the housing is a terminal box with connector plugs for the measuring bridge power supply and transferring output signals.

## 6 MECHANICAL INSTALLATION

---

### 6.1 Important precautions during installation

#### Notice

*Transducers are precision measuring instruments and must be handled carefully. Knocking or dropping them can lead to unexpected overloading with permanent damage, even when in measuring mode. Make sure that the transducer cannot be overloaded, including while it is being mounted. The specifications list the permissible limits for mechanical stresses.*

---

- Handle the transducer with care.
- Ensure that the transducer cannot be overloaded.

#### WARNING

*There is a danger of the transducer breaking if it is overloaded. This can cause danger for the operating personnel of the system in which the transducer is installed.*

Implement appropriate safety measures to avoid overloading and to protect against resulting dangers.

- If alternating loads are expected, use a (medium strength) threadlocker to glue the screws into the counter thread to exclude prestressing loss due to screw slackening.
  - Complying with the mounting dimensions is essential for correct operation.
- 



#### Important

*Even if the unit is installed correctly, the zero point adjustment made at the factory can shift by up to approx. 0.5% of the sensitivity. If this value is exceeded, we advise you to check the mounting conditions. If the residual zero drift when the unit is removed is greater than 1% of the sensitivity, please send the transducer back to the Darmstadt factory for testing.*

### 6.2 Conditions on site

Protect the transducer from weather conditions such as rain, snow, ice, and salt water.

#### Ambient temperature

There is wide ranging compensation for the effects of temperature on the zero signal and on sensitivity (see the "Specifications" chapter, starting on page 40). To obtain optimum

measurement results, the nominal (rated) temperature range must be observed. Constant or very slowly changing temperatures are best.

Temperature gradients in the transducer, which can result from cooling or heating on one side, have an effect on the zero point of the transducer. A radiation shield and all-round thermal insulation produce noticeable improvements, but they must not be allowed to set up a force shunt.

### **Moisture and corrosion protection**

The multicomponent sensor is encapsulated and therefore very insensitive to moisture. The sensor attains protection class IP67 as per DIN EN 60259. Nevertheless, sensors must be protected against the long-term effects of exposure to moisture.

The sensor must be protected against aggressive chemicals that could attack it.

### **Deposits**

Dust, dirt and other foreign matter must not be allowed to accumulate sufficiently to divert some of the measuring force onto the housing, thus distorting the measured value (force shunt).

## **6.3 Mounting the sensor**

Use the internal centering to center the sensor to the customer's own attachment parts (see *Fig. 6.1*).

1. Use the positioning pins provided to align the sensor to the top and bottom of the connecting flange. It is advisable not to exceed a phase angle error tolerance of  $\pm 0.1^\circ$  for the elongated holes on the customer's own attachment parts (aligning the axis of the pins to the axis of the force).
2. Use hexagon socket screws per DIN EN ISO 4762 of property class 8.8, 10.9 or 12.9 (see *Tab. 6.1*) to connect the flange. The screw length is dependent of the customer's own attachment parts.

We recommend DIN EN ISO 4762 cylinder head screws, blackened, smooth-headed, lightly oiled ( $\mu_{\text{tot}} = 0.125$ ), permitted size and shape variance as per DIN ISO 4759, Part 1, product class A.

3. Fasten all screws with the specified torque (see *Tab. 6.1*). Fit the screws by tightening them diagonally in two steps (50% and 100% of the full tightening torque).

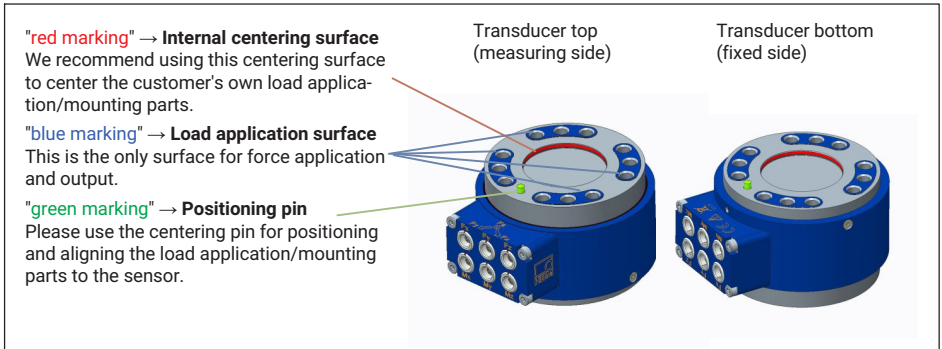


Fig. 6.1 Mechanical interface description

Measurement range	MCS10-005	MCS10-010	MCS10-025 & -050	MCS10-100	MCS10-200
Centering	Ø30 H8	Ø45 H8	Ø45 H8	Ø60 H8	Ø60 H8
Alignment pin	Ø2.5 m6	Ø4 m6	Ø4 m6	Ø4 m6	Ø4 m6
Screw thread	M5	M8	M8	M10	M12
Tightening torque	6 Nm	25 Nm	36 Nm	72 Nm	145 Nm
Property classes	8.8	8.8	10.9	10.9	12.9
Number	12	12	12	12	12

Tab. 6.1 Fastening screw characteristics

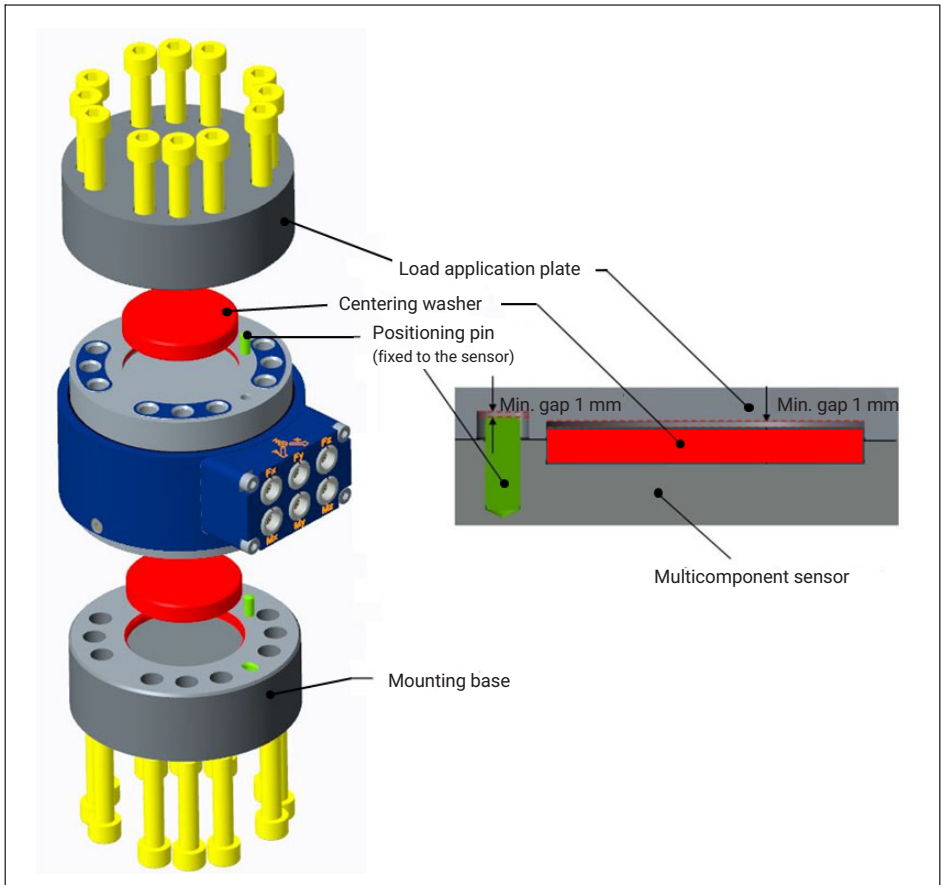


Fig. 6.2 Typical assembly

### ! Important

Dry screw connections can result in different and higher coefficients of friction (see VDI 2230, for example). This means a change to the required tightening torques. The required tightening torques can also change if you use screws with a surface or property class other than that specified in Table 1, as this affects the coefficient of friction.

## 6.4 Quality of the customer's own attachment parts

The customers' own attachment parts (contact surfaces) must meet the following conditions to achieve optimum and repeatable measurement results:



- They must be sufficiently stiff so that they do not deform under load. The general rule here is that the thickness of the connection elements should be approximately one third of the transducer height.

The contact surface has ideal flatness and stiffness if a tolerance of 0.005 mm is not exceeded both without load and under load.

- They must be paint-free.
- They must be made of steel and have a minimum hardness of 40HRC. For types MCS10-005 and MCS10-010, a titanium customer-side construction is also possible. The hardness of the stainless steel transducer body is at least 42HRC for steel and about 30HRC for titanium.
- They should have a surface roughness of  $\leq Ra1.6$ . Ideally, the surface should be ground. Ensure plane parallelism.

### 6.5 Recommended fits for the customer's own attachment parts

The fitting dimension of the transducer's internal centering is  $\varnothing H8$ , so we recommend combining the fits H8 and g6 for the load application elements (see Fig. 6.3 and Fig. 6.4).

To stop the transducer getting stuck during installation, an elongated hole should be chosen as the counterpart for the alignment pin. This elongated hole should be radially aligned to the center of the pitch circle and the fit for the width should ideally be F6 (see Fig. 6.3).

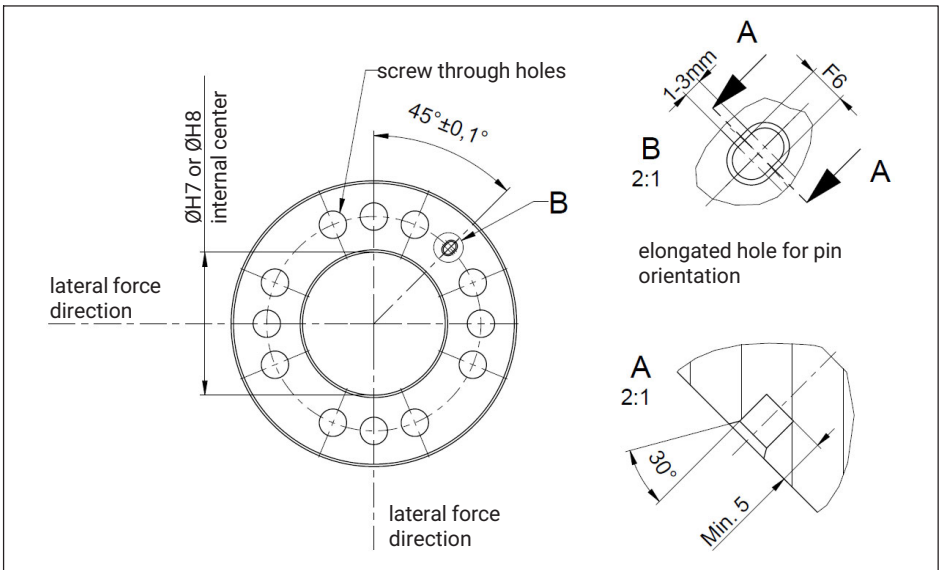


Fig. 6.3 Load application plate and mounting base

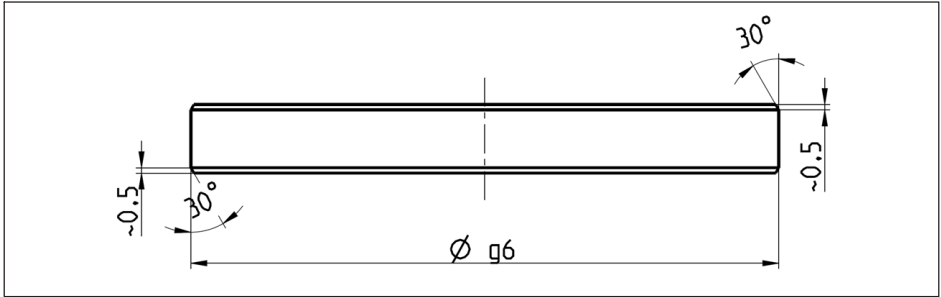


Fig. 6.4 Centering washer

## 6.6 Mounting position and force application

The mounting position of the multicomponent sensor is determined by the arrows on the terminal box. If the forces and moments are applied in the direction of the arrow, the connected HBM amplifiers will return a positive output signal (see section 12 "Dimensions", page 26).

In the three-dimensional coordinate system, the so-called right-hand rule clearly defines the orientation of the three force directions and the moments rotating clockwise around the axes of the positive force directions (also see Fig. 6.5).

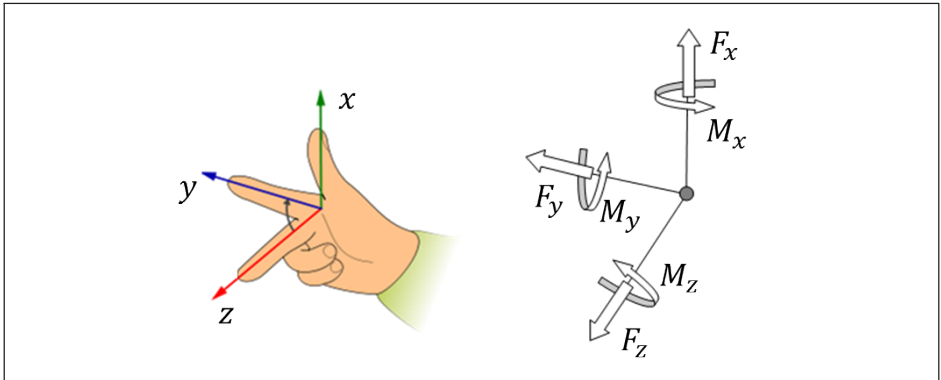


Fig. 6.5 Right-hand rule

The point of origin of the multicomponent sensor coordinates is the geometric center of the sensor (see Fig. 6.6). When preparing the test certificate, the forces (without moments) and the moments (without forces) are applied on the measuring side and measured at the point of origin. This is achieved using an appropriately designed load application adapter. This way, a lateral force does not generate a bending moment, for example.

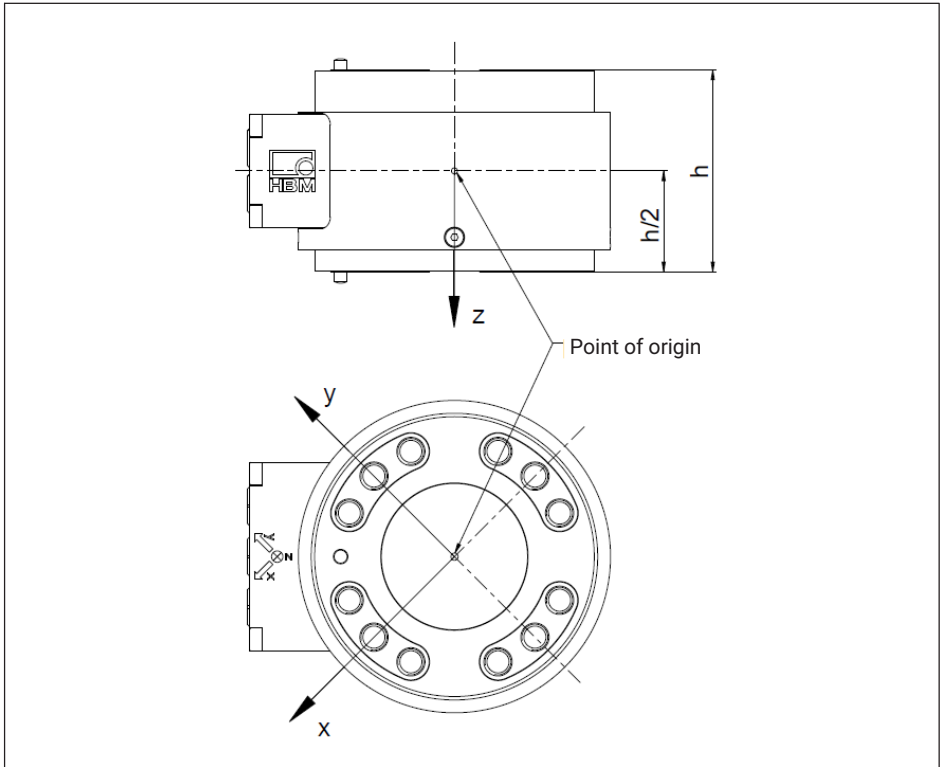


Fig. 6.6 Sensor point of origin

The forces and moments should be applied as near to the sensor as possible. If the force is applied far away from the sensor, the bending moment increases and can affect the measurement results of the other components. If the forces are applied in the application in such a way that they do not go through the point of origin, the moments that are then generated (force times lever arm) must be observed (see Fig. 6.7).

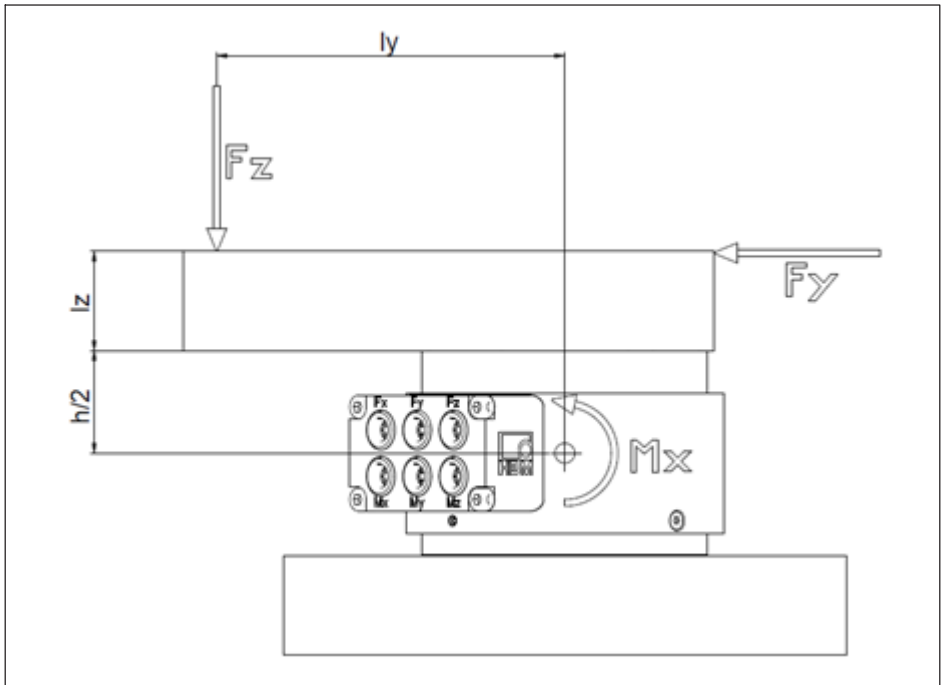


Fig. 6.7 Example diagram of forces and the resulting moments

When calculating the bending moment generated by lateral forces, half the height of the sensor (see also Tab. 6.2) must be taken into account to determine the lever arm, as the point of origin is at the center of the sensor. The maximum permitted loads stated in the specifications must be complied with, even if measurement is not taking place in individual axes.

	BG1		BG2		BG3	
	050	010	025	050	100	200
<b>Sensor height [mm]</b>	45		62		77	

Tab. 6.2 Sensor heights

### 7.1 General information

The crosstalk is possible when a transducer outputs more than one component or where more than one component is recorded. The maximum is a six-component transducer describing all the degrees of freedom: the three forces  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ , and the moments  $M_x$ ,  $M_y$  and  $M_z$ .

If a single load is applied, e.g. the axial force  $F_z$ , the other measuring bridges will output a very small signal. This unwanted signal is called crosstalk.

## 8 ELECTRICAL CONNECTION

---

### 8.1 General information

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



#### Important

*Transducer connection cables from HBK with fitted plugs are marked in accordance with their intended purpose. When cables are shortened, inserted into cable ducts or installed in control cabinets, this marking can be lost or hidden. Mark the cables before laying them in this case.*

### 8.2 EMC protection



#### Important

*Transducers are EMC-tested in accordance with EC directives and marked with CE certification. However, you must connect the shield of the connection cable on the shielding electronics enclosure in order to achieve EMC protection for the measuring chain.*

#### 8.2.1 Notes on installation

The product is exclusively manufactured and intended for further processing by companies or persons with expertise in the sector of electromagnetic compatibility (EMC). Relevant EMC protection aims are met with regard to the offered product when the following installation notes are observed and implemented.

- It is essential to refer to the information and notices in the operating manual and the data sheet.
- Connecting cables, especially measuring leads and control circuits, must be shielded
- Make sure that the transducer and the shield are extensively grounded
- Ensure that the environment is interference-free, avoid radiated noise
- Devices connected to this product must meet the EMC protection aims for equipment in accordance with EC directives or equivalent national legislation.

#### 8.2.2 Notes on cabling

The optional transducer connection cables (K-KAB-M/1-KAB146-6) have color-coded free wire ends or corresponding connectors. The cable shield is connected in accordance with the *Greenline* concept. Connections cables with free ends must be fitted with CE norm connectors. The shielding must be connected extensively. With other connection tech-

niques, a good EMC shield must be provided in the stranded area, where the shielding is also extensively connected.

Electrical and magnetic fields often induce interference voltages in the measuring circuit. This interference arises primarily from power lines lying parallel to the measuring leads, but also from contactors or electric motors in the vicinity. Interference voltage can also be directly coupled. This occurs especially when the measuring chain is grounded at several points that do not have the same electric potential. In order to avoid interference coupling, please note the following information:

- Use shielded, low-capacitance measurement cables only (HBK cables fulfill both conditions).
- Only use plugs that meet EMC guidelines.
- Do not route the measurement cables parallel to power lines and control circuits. If this is not possible (in cable pits, for example), protect the measurement cable with rigid steel conduits and keep it at least 50 cm away from the other cables.
- Avoid stray fields from transformers, motors and contact switches.
- Do not ground the transducer, amplifier and indicator more than once.
- Connect all devices to the same protective earth conductor.

### **8.3 Pin assignment**

The terminal box features 6-pin sockets in a 6-wire configuration. The number of plugs matches the number of components to be measured. Outputs not in use are occupied by dummy jacks.

If the transducer is connected in accordance with the connection diagram shown in *Fig. 8.1*, the output voltage at the amplifier is positive when under compressive loading.

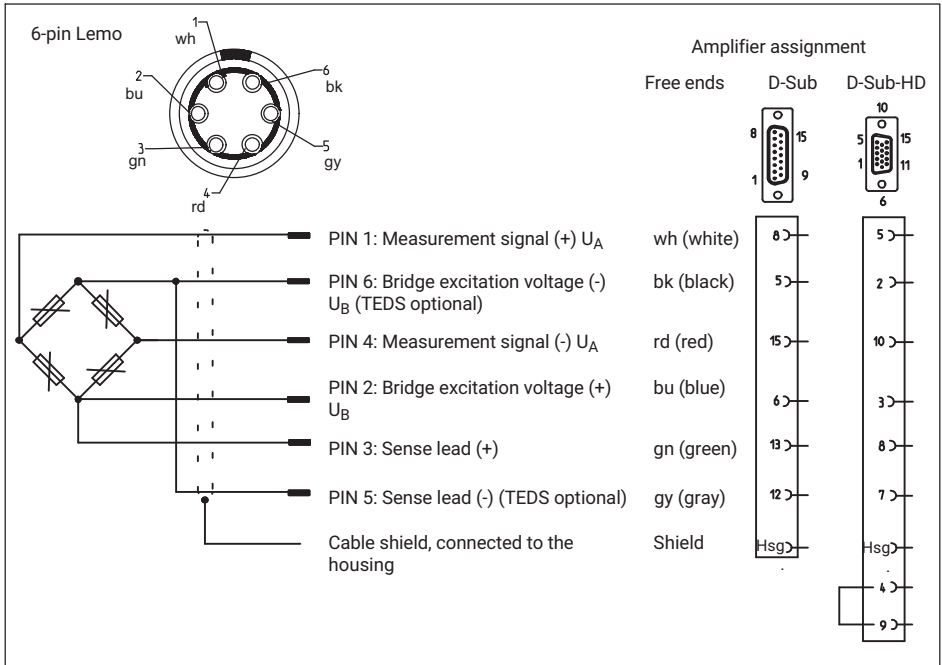


Fig. 8.1 Pin assignment for the 6-wire configuration



## 9 TEDS TRANSDUCER IDENTIFICATION

---

TEDS stands for "Transducer Electronic Data Sheet". As an option, an electronic data sheet can be stored in the sensor as defined in the IEEE1451.4 standard, enabling the measuring amplifier to be set up automatically. A suitably equipped amplifier reads out the sensor characteristics, translates them into its own settings and measurement can then start.

A TEDS chip is connected for each component to be measured, and is available on the plug connection between PIN 5 and PIN 6. Its content can be edited and modified with suitable hardware and software. The Quantum Assistant, or DAQ CATMAN software from HBK, can be used for this purpose, for example. Please pay attention to the operating manuals of these products.

## 10 MAINTENANCE

---

MCS10 multicomponent sensors are maintenance free.

## 11 WASTE DISPOSAL & ENVIRONMENTAL PROTECTION

---

All electrical and electronic products must be disposed of as hazardous waste. The correct disposal of old equipment prevents ecological damage and health hazards.

### Statutory waste disposal mark



The electrical and electronic devices that bear this symbol are subject to the European waste electrical and electronic equipment directive 2002/96/EC. The symbol indicates that, in accordance with national and local environmental protection and material recovery and recycling regulations, old devices that can no longer be used must be disposed of separately and not with normal household garbage.

As waste disposal regulations may differ from country to country, we ask that you contact your supplier to determine what type of disposal or recycling is legally applicable in your country.

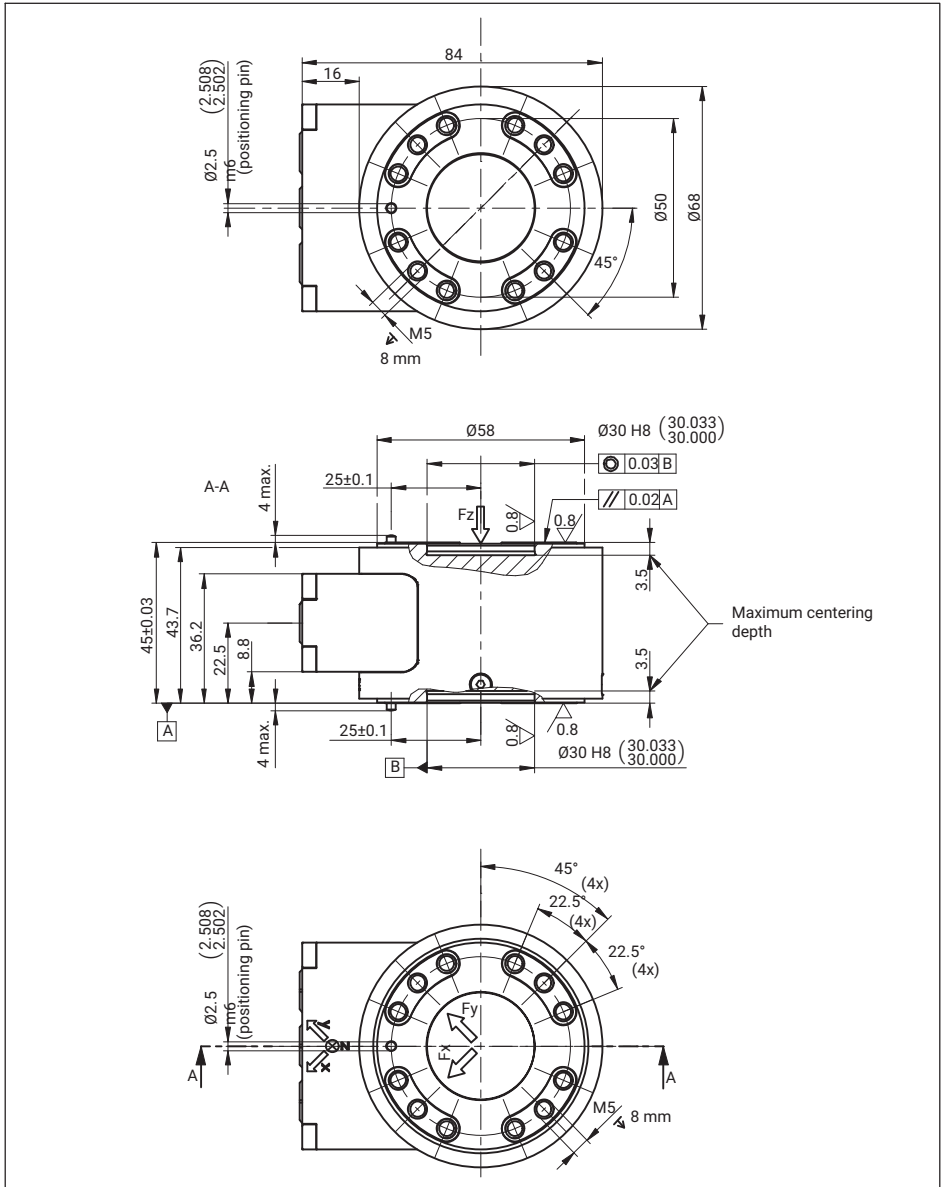
### Packaging

The original packaging of HBK devices is made from recyclable material and can be sent for recycling. Store the packaging for at least the duration of the warranty. In the case of complaints, the multicomponent sensor must be returned in the original packaging.

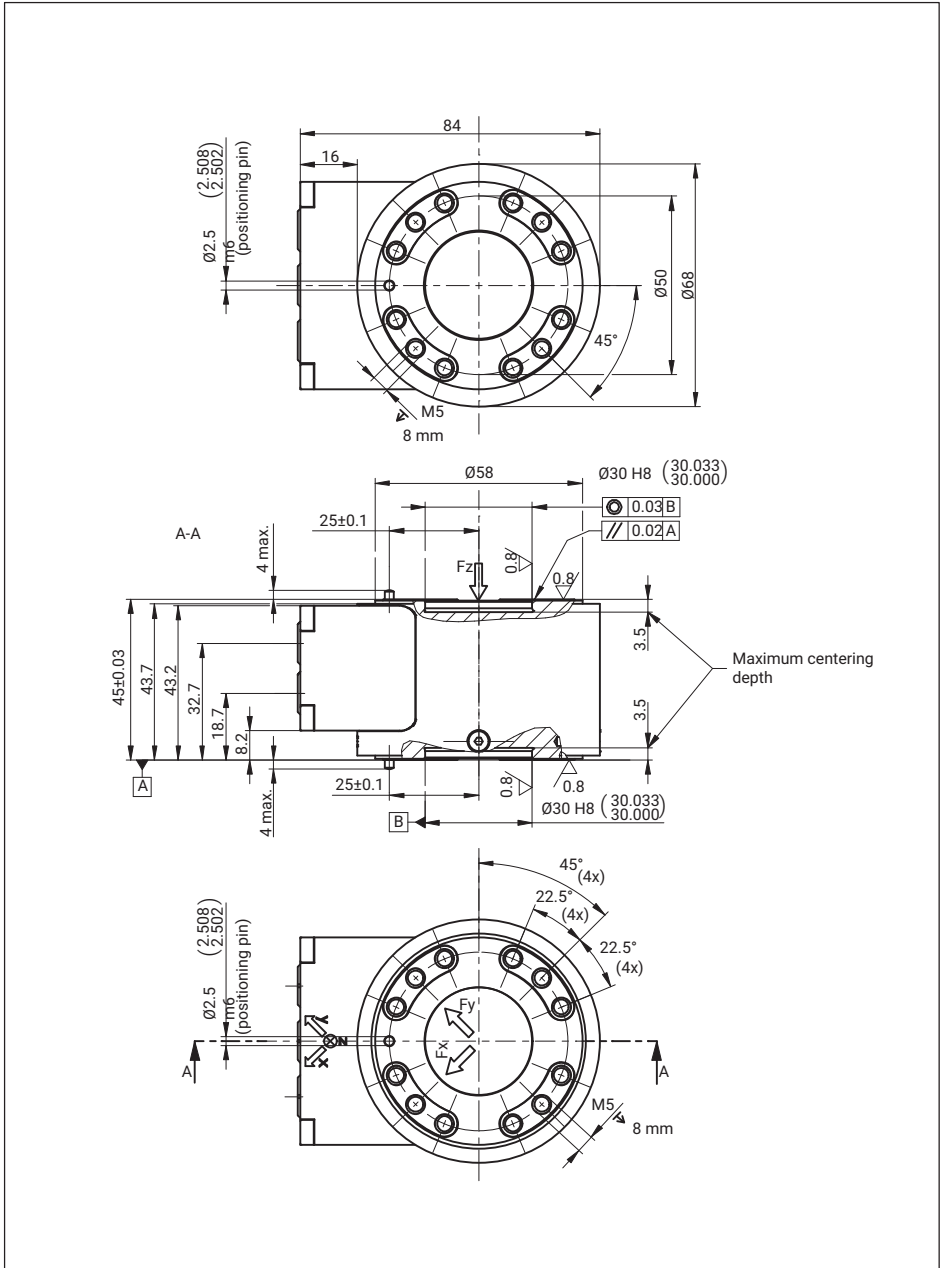
For ecological reasons, empty packaging should not be returned to us.

## 12 DIMENSIONS

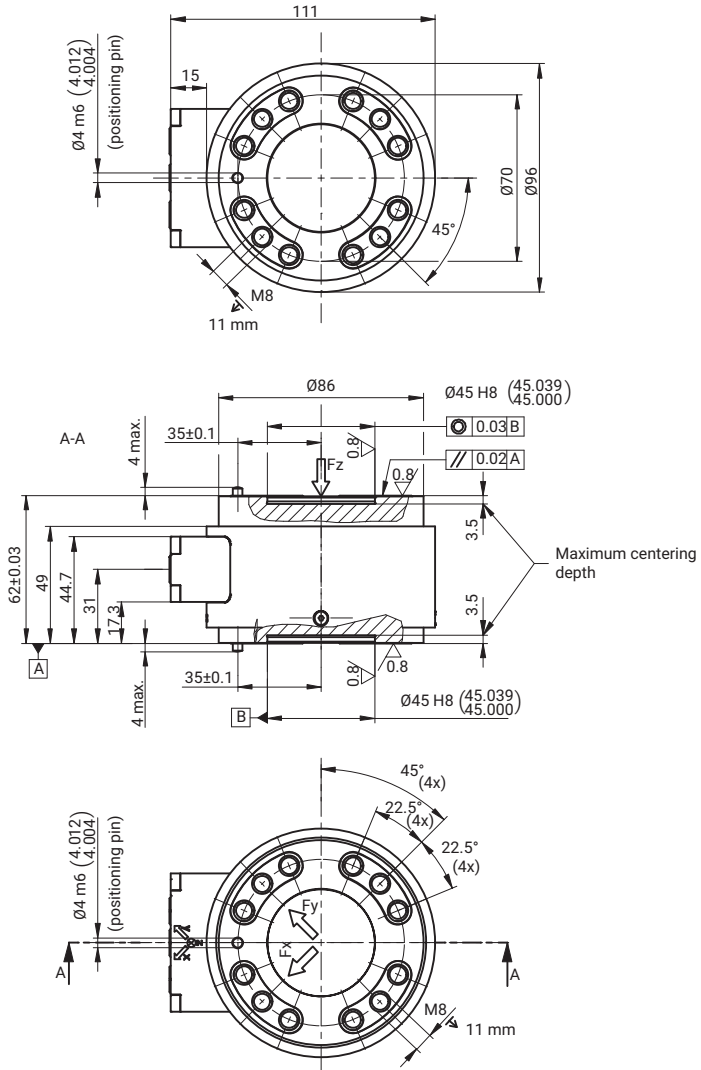
### 12.1 MCS10-005-3C



## 12.2 MCS10-005-6C



### 12.3 MCS10-010-3C, MCS10-025-3C, MCS10-050-3C







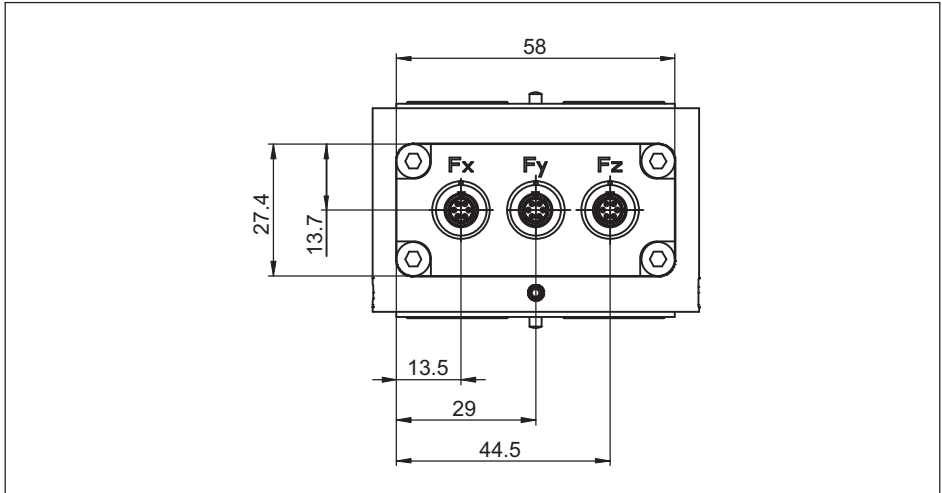




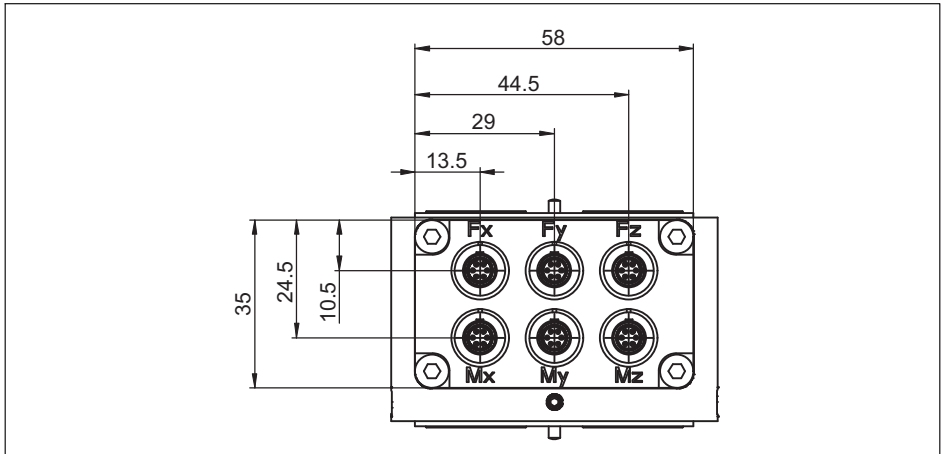




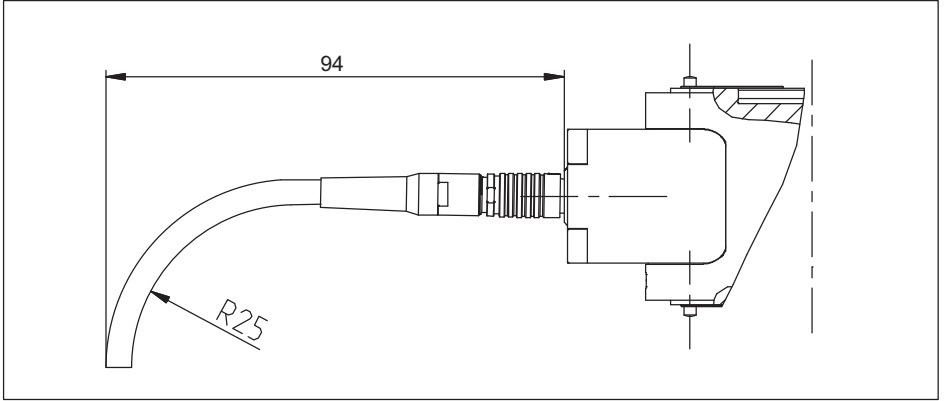
## 12.9 Cable outlet for a three-component transducer



## 12.10 Cable outlet for a six-component transducer



## 12.11 Cable connection



## 13 ORDERING NUMBER AND ACCESSORIES

### 13.1 Ordering number MSC10

<b>Ordering number</b>		
<b>K-MCS10</b>		
<b>1</b>	<b>Code</b>	<b>Option 1: Measurement range</b>
	<b>005</b>	$F_x=1$ kN; $F_y=1$ kN; $F_z=5$ kN; $M_x=0.05$ kNm; $M_y=0.05$ kNm; $M_z=0.05$ kNm
	<b>010</b>	$F_x=2$ kN; $F_y=2$ kN; $F_z=10$ kN; $M_x=0.15$ kNm; $M_y=0.15$ kNm; $M_z=0.15$ kNm
	<b>025</b>	$F_x=5$ kN; $F_y=5$ kN; $F_z=25$ kN; $M_x=0.35$ kNm; $M_y=0.35$ kNm; $M_z=0.25$ kNm
	<b>050</b>	$F_x=10$ kN; $F_y=10$ kN; $F_z=50$ kN; $M_x=0.7$ kNm; $M_y=0.7$ kNm; $M_z=0.5$ kNm
	<b>100</b>	$F_x=20$ kN; $F_y=20$ kN; $F_z=100$ kN; $M_x=2$ kNm; $M_y=2$ kNm; $M_z=1.5$ kNm
	<b>200</b>	$F_x=40$ kN; $F_y=40$ kN; $F_z=200$ kN; $M_x=3.5$ kNm; $M_y=3.5$ kNm; $M_z=3$ kNm
<b>2</b>	<b>Code</b>	<b>Option 2: Version</b>
	<b>3C</b>	Option for 3 components - only forces ( $F_x$ , $F_y$ & $F_z$ )
	<b>6C</b>	Option for 6 components - obligatory for moments
<b>3</b>	<b>Code</b>	<b>Option 3: Component <math>F_x</math></b>
	<b>FX</b>	Measurement output $F_x$
	<b>00</b>	No measurement output
<b>4</b>	<b>Code</b>	<b>Option 4: Component <math>F_y</math></b>
	<b>FY</b>	Measurement output $F_y$
	<b>00</b>	No measurement output
<b>5</b>	<b>Code</b>	<b>Option 5: Component <math>F_z</math></b>
	<b>FZ</b>	Measurement output $F_z$
	<b>00</b>	No measurement output

6	<b>Code</b>	<b>Option 6: Component M<sub>x</sub></b>
	<b>MX</b>	Measurement output M <sub>x</sub>
	<b>00</b>	No measurement output
7	<b>Code</b>	<b>Option 7: Component M<sub>y</sub></b>
	<b>MY</b>	Measurement output M <sub>y</sub>
	<b>00</b>	No measurement output
8	<b>Code</b>	<b>Option 8: Component M<sub>z</sub></b>
	<b>MZ</b>	Measurement output M <sub>z</sub>
	<b>00</b>	No measurement output
9	<b>Code</b>	<b>Option 9: Transducer identification</b>
	<b>S</b>	Without TEDS chip
	<b>T</b>	With TEDS chip

For example:

K-MCS10 - 0 1 0 - 6 C - F X - F Y - 0 0 - M X - 0 0 - M Z - S

1            2            3            4            5            6            7            8            9

## 13.2 Connection cable K-KAB-M and 1-KAB146-6

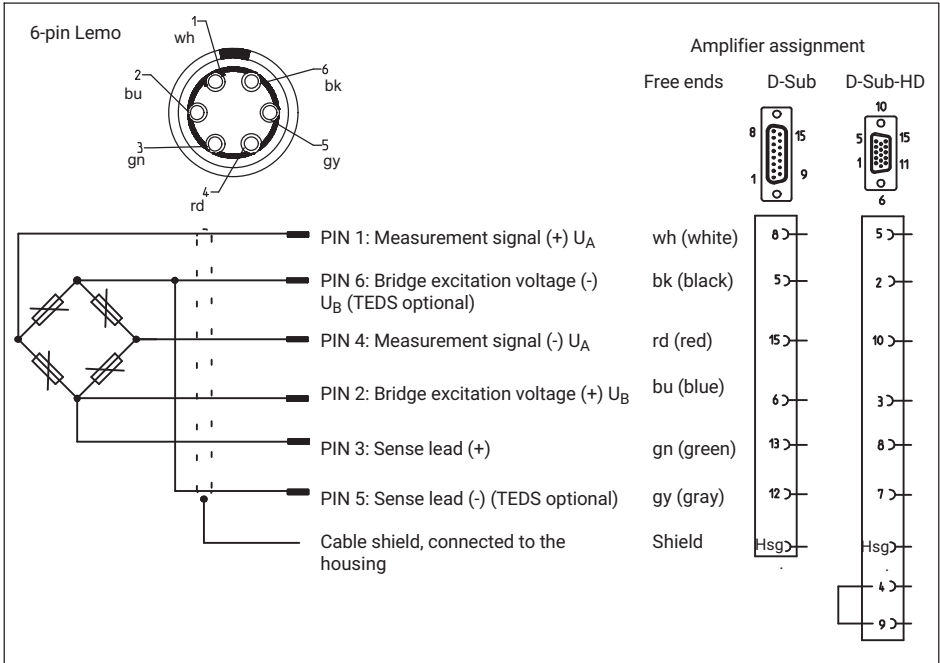


Fig. 13.1 Pin assignment



## Ordering numbers K-KAB-M

<b>Ordering number</b>		
<b>K-KAB-M</b>		
<b>1</b>	<b>Code</b>	<b>Option 1: Cable type</b>
	<b>0228</b>	6-wire cable, TPE, Ø4.8 mm, gray, for MCS10
	<b>0151</b>	6-wire cable, TPE-U, Ø3.8 mm, suitable for drag chains, black for MCS10
<b>2</b>	<b>Code</b>	<b>Option 2: Sensor side connection</b>
	<b>00</b>	Lemo plug type 0T, 6-pin straight, for MCS10
<b>3</b>	<b>Code</b>	<b>Option 3: Length</b>
	<b>003</b>	3 m
	<b>006</b>	6 m
	<b>015</b>	15 m
	<b>025</b>	25 m
<b>4</b>	<b>Code</b>	<b>Option 4: Customer side connection</b>
	<b>0000</b>	Free ends
	<b>P006</b>	D-Sub connector, 15-pin
	<b>P010</b>	D-Sub-HD connector, 15-pin (for Quantum X)

K-KAB-M -     -   -     -

**1                      2                      3                      4**

### Information

The order code K-KAB-M-0228-00-006-0000 is for the standard cable 1-KAB146-6. This has free ends, is 6 meters long and available in stock at short notice.

## 14 SPECIFICATIONS

Size			BG1	BG2			BG3	
Type			005	010	025	050	100	200
<b>Accuracy class</b>			0.2		0.1			0.15
<b>Nominal lateral force <math>F_x</math> &amp; <math>F_y</math></b>	$F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$	kN	1	2	5	10	20	40
<b>Nominal axial force <math>F_z</math></b>	$F_{z,nom}$	kN	5	10	25	50	100	200
<b>Nominal bending moment <math>M_x</math> &amp; <math>M_y</math></b>	$M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$	kN·m	0.05	0.15	0.35	0.7	2	3.5
<b>Nominal torsional moment <math>M_z</math></b>	$M_{z,nom}$	kN·m	0.05	0.15	0.25	0.5	1.5	3
<b>Nominal sensitivity <math>F_x</math> &amp; <math>F_y</math><sup>1)</sup></b>	$C_{F_x,nom}$ ; $C_{F_y,nom}$	mV/V	1.5±0.3				1.3±0.3	1.2±0.3
<b>Nominal sensitivity <math>F_z</math><sup>1)</sup></b>	$C_{F_z,nom}$	mV/V	1.4±0.3				1.3±0.3	1.2±0.3
<b>Nominal sensitivity <math>M_x</math> &amp; <math>M_y</math><sup>1)</sup></b>	$C_{M_x,nom}$ ; $C_{M_y,nom}$	mV/V	1.8±0.3					1.5±0.3
<b>Nominal sensitivity <math>M_z</math><sup>1)</sup></b>	$C_{M_z,nom}$	mV/V	1.4±0.3	1.6±0.3	1.1±0.3		0.9±0.3	
<b>Relative zero signal error, related to nominal sensitivity<sup>2)</sup></b>	$d_{S,0}$	%	±1					
<b>Effect of temperature per 10 K in the nominal (rated) temperature range</b> on the output signal, related to the actual value on the zero signal, related to the nominal (rated) sensitivity	$TC_C$	%	<±0.2		<±0.1			
	$TC_0$	%	<±0.1					
<b>Linearity deviation, related to nominal sensitivity</b>	$d_{lin}$	%	<±0.05					
<b>Rel. reversibility error (<math>0.2F_{nom}</math> to <math>F_{nom}</math>), related to nominal sensitivity</b> Forces ( $F_x$ , $F_y$ & $F_z$ ) Moments ( $M_x$ , $M_y$ & $M_z$ )	$U(d_{hy})$	%	<±0.1					
		%	<±0.15		<±0.1		<±0.15	
<b>Rel. creep over 30 mins.</b>	$d_{crF+E}$	%	<±0.15					

Size			BG1	BG2		BG3		
Type			005	010	025	050	100	200
<b>Rel. standard deviation of repeatability</b> per DIN 1319, related to the variation of the output signal		$\sigma_{rel}$	%	< $\pm 0.05$				
<b>Input and output resistance</b>								
3-component	Fx/Fy	$R_i, R_o$	$\Omega$	350 $\pm$ 20		700 $\pm$ 20		
	Fz		$\Omega$	700 $\pm$ 20		350 $\pm$ 20		
6-component	Fx/Fy		$\Omega$	350 $\pm$ 20		700 $\pm$ 20		
	Fz		$\Omega$	700 $\pm$ 20		700 $\pm$ 20		
	Mx/My		$\Omega$	350 $\pm$ 20		700 $\pm$ 20		
	Mz		$\Omega$	700 $\pm$ 20		350 $\pm$ 20		
<b>Insulation resistance</b>		$R_{is}$	$\Omega$	> 2x10 <sup>9</sup>				
<b>Reference excitation voltage</b>		$U_{ref}$	V	5				
<b>Operating range of the excitation voltage</b>		$B_{U,G}$	V	0.5 to 12				
<b>Nominal temperature range</b>		$B_{t,nom}$	$^{\circ}C$	-10 to +70				
<b>Operating temperature range</b>		$B_{t,G}$	$^{\circ}C$	-10 to +85				
<b>Storage temperature range</b>		$B_{t,s}$	$^{\circ}C$	-30 to +85				
<b>Reference temperature</b>		$t_{ref}$	$^{\circ}C$	+23				

- 1) The individual sensitivity can be found in the test certificate and, as an option, can be stored in the TEDS chip. This sensitivity has a maximum deviation of 0.5 %
- 2) When operating with a carrier frequency of 4.8 kHz, the relative zero signal error can be  $\pm 3$  %.

Size		BG1		BG2		BG3	
Type		005	010	025	050	100	200
<b>Crosstalk</b>							
Determined at uniaxial load. With a smaller, interfering component, crosstalk is reduced by the same factor.							
Influencing component	Affected component		Crosstalk at maximum capacity				
Lateral force ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )	Axial force ( $F_{z,nom}$ )	$XT_{F_x \rightarrow F_z}$	%	<±1	<±0.5		
		$XT_{F_y \rightarrow F_z}$	%				
		$XT_{M_x \rightarrow F_z}$ $XT_{M_y \rightarrow F_z}$	%	<±1			
Torsional moment ( $M_{z,nom}$ )		$XT_{M_z \rightarrow F_z}$	%	<±3	<±1	<±0.5	
Axial force ( $F_{z,nom}$ )	Lateral force ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )	$XT_{F_z \rightarrow F_x}$ $XT_{F_z \rightarrow F_y}$	%	<±3	<±1.5		
Lateral force ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )		$XT_{F_x \rightarrow F_y}$ $XT_{F_y \rightarrow F_x}$	%	<±1	<±0.5	<±0.3	
Bending moment ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )		$XT_{M_x \rightarrow F_x}$ $XT_{M_x \rightarrow F_y}$ $XT_{M_y \rightarrow F_x}$ $XT_{M_y \rightarrow F_y}$	%	<±2	<±1.5	<±1	
Torsional moment ( $M_{z,nom}$ )		$XT_{M_z \rightarrow F_x}$ $XT_{M_z \rightarrow F_y}$	%	<±3	<±1		
Axial force ( $F_{z,nom}$ )	Bending moment ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )	$XT_{F_z \rightarrow M_x}$ $XT_{F_z \rightarrow M_y}$	%	<±3	<±1.5		
Lateral force ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )		$XT_{F_x \rightarrow M_x}$ $XT_{F_x \rightarrow M_y}$ $XT_{F_y \rightarrow M_x}$ $XT_{F_y \rightarrow M_y}$	%	<±1.5			
Bending moment ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )		$XT_{M_x \rightarrow M_y}$ $XT_{M_y \rightarrow M_x}$	%	<±1.5	<±1	<±0.5	
Torsional moment ( $M_{z,nom}$ )		$XT_{M_z \rightarrow M_x}$ $XT_{M_z \rightarrow M_y}$	%	<±1.5	<±1		
Axial force ( $F_{z,nom}$ )	Torsional moment ( $M_{z,nom}$ )	$XT_{F_z \rightarrow M_z}$	%	<±3	<±1.5		
Lateral force ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )		$XT_{F_x \rightarrow M_z}$ $XT_{F_y \rightarrow M_z}$	%	<±3	<±1		
Bending moment ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )		$XT_{M_x \rightarrow M_z}$ $XT_{M_y \rightarrow M_z}$	%	<±1.5	<±1		

Size		BG1	BG2		BG3			
Type		005	010	025	050	100	200	
<b>Load limits</b>								
<b>Load ratio sum at multiaxial load (theoretical value for calculating load ranges)</b>								
$LRS = \left[ k_1 \cdot \frac{\sqrt{F_x^2 + F_y^2}}{F_{x,nom}} + k_2 \cdot \frac{ F_z }{F_{z,nom}} + k_3 \cdot \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2}}{M_{x,nom}} + k_4 \cdot \frac{ M_z }{M_{z,nom}} \right] \cdot 100\%$								
<b>Correction factors</b>								
k <sub>1</sub>		0.7	0.7	1.3	1.6	1.2	1.4	
k <sub>2</sub>		1.0	0.9	1.8	1.4	1.2	1.4	
k <sub>3</sub>		0.6	0.6	1.1	1.1	1.1	1.1	
k <sub>4</sub>		1.2	1.0	1.4	1.4	1.3	1.5	
<b>Criterion for the nominal (rated) measuring range</b> to be met at multiaxial load (The load of each individual component must not exceed its maximum capacity)	%	LRS<265		LRS<350				
<b>Criterion for the fatigue strength range</b> to be met at multiaxial <b>pulsating load</b> (The load of each individual component must not exceed its maximum capacity)	%	LRS<250		LRS<325				
<b>Criterion for the fatigue strength range</b> to be met at multiaxial <b>alternating load</b> (The load of each individual component must not exceed its maximum capacity)	%	LRS<175		LRS<250				
<b>Criterion for the static load range</b> to be met at multiaxial load (The load of each individual component must not exceed its limit load)	%	LRS<340		LRS<450				
<b>Lateral force limit (Fx, Fy)</b> , related to F <sub>x,nom</sub> ; F <sub>y,nom</sub> <sup>3)</sup>	F <sub>x(y),L</sub>	%	250	270	190	150	200	180
<b>Axial force limit (Fz)</b> , related to F <sub>z,nom</sub> <sup>3)</sup>	F <sub>z,L</sub>	%	170	200	140	190	200	180
<b>Bending moment limit (Mx, My)</b> , related to M <sub>x,nom</sub> ; M <sub>y,nom</sub> <sup>3)</sup>	M <sub>x(y),L</sub>	%	310		240	230		
<b>Torsional moment limit (Mz)</b> , related to M <sub>z,nom</sub> <sup>3)</sup>	M <sub>z,L</sub>	%	150	180		190	170	

Size		BG1	BG2		BG3			
Type		005	010	025	050	100	200	
<b>Criterion for the (static) range without break to be met at multiaxial load</b> (The load of each individual component must not exceed its breaking load)		%	LRS<450		LRS<600			
<b>Lateral force at break (Fx, Fy),</b> related to $F_{x,nom}; F_{y,nom}$ <sup>3)</sup>	$F_{x(y),B}$	%	>490	>520	>340	>270	>370	>320
<b>Axial force at break (Fz),</b> related to $F_{z,nom}$ <sup>3)</sup>	$F_{z,B}$	%	>330	>400	>250	>330	>360	>320
<b>Bending moment at break (Mx, My),</b> related to $M_{x,nom}; M_{y,nom}$ <sup>3)</sup>	$M_{x(y),B}$	%	>600	>610	>430	>410		
<b>Torsional moment at break (Mz),</b> related to $M_{z,nom}$ <sup>3)</sup>	$M_{z,B}$	%	>280	>340	>320		>340	>300

3) At static load and uniaxial load

The load criteria apply to the sum of all simultaneously occurring loads, regardless of whether these are measured or parasitic.

The origin of the sensor coordinates is in the geometric center (half the height of the sensor). In the application, the bending moment generated by a lateral force must be taken into account when determining the maximum bending moment that can occur. Please note that half the height of the sensor must be taken into account as an additional lever arm.

Size		BG1	BG2		BG3		
Type		005	010	025	050	100	200
<b>Mechanical values</b>							
<b>Nominal (rated) displacement at lateral force Fx &amp; Fy</b>	mm	<0.03	<0.04	<0.05	<0.05	<0.05	<0.07
<b>Nominal (rated) displacement at axial force Fz</b>	mm	<0.02	<0.03	<0.03	<0.04	<0.04	<0.05
<b>Tilt angle at <math>M_{x,nom}; M_{y,nom}</math></b>	degrees	<0.04	<0.05	<0.05	<0.06	<0.05	<0.05
<b>Torsion angle at <math>M_{z,nom}</math></b>	degrees	<0.08	<0.08	<0.06	<0.07	<0.08	<0.07
<b>Stiffness in the radial direction (x or y)</b>	kN/mm	37	54	117	202	452	659
<b>Stiffness in the axial direction (z)</b>	kN/mm	353	471	993	1664	3018	4824

Size		BG1	BG2			BG3	
Type		005	010	025	050	100	200
Stiffness during the bending moment round a radial axis (x or y)	kN·m/ degrees	1.4	3.8	7.9	13.3	41.5	83.7
Stiffness during the torsional moment round the axial axis (z)		0.7	2.1	4.6	7.6	27.4	44.5
Natural frequency <sup>4)</sup> in radial direction (x or y)	kHz	2.4	1.7	1.9	2.5		3.4
Natural frequency <sup>4)</sup> in axial direction (z)		7.4	5.2	5.6	7.2	6.4	7.9
Natural frequency <sup>4)</sup> around a radial axis (x or y)		8.5	6	6.5	8.4	7.8	9.9
Natural frequency <sup>4)</sup> around the axial axis (z)		3.8	2.8	3.1	4		5.1
<b>General information</b>							
Weight (approx.)	kg	0.5	1.0	1.8		3.8	
Material: Measuring body		Titanium alloy		Stainless steel			
Material: Housing		Aluminum alloy, powder coated					
Degree of protection per EN 60529		IP67					
Maximum cable length (6-wire configuration) of the standard cable for multiple components	m	50					
Transducer identification, optional		TEDS, per IEEE 1451.4					
Emission (EME) (EN 61326-1, Section 7) RFI field strength		Class B					
Immunity to interference (EN 61326-1, Table 2; EN 61326-2-3)							
Electromagnetic fields (AM)	V/m	10					
Power-frequency magnetic fields	A/m	100					
Electrostatic discharge (ESD)							
Contact discharge	kV	4					
Air discharge	kV	8					
Fast transients (burst)	kV	1					
Impulse voltages (surge)	kV	1					
Conducted interference (AM)	V	10					

Size		BG1	BG2		BG3		
Type		005	010	025	050	100	200
<b>Mechanical shock</b> (EN 60068-2-27)							
<b>Number</b>	n	1000					
<b>Duration</b>	ms	3					
<b>Acceleration (half sine)</b>	m/s <sup>2</sup>	650					
<b>Vibration in 3 directions</b> (EN 60068-2-6)							
<b>Frequency range</b>	Hz	10...2000					
<b>Duration</b>	h	2.5					
<b>Acceleration (amplitude)</b>	m/s <sup>2</sup>	150					

- 4) The natural frequency in the specifications only takes into account the transducer, not the necessary loading fittings. The relevant natural frequency of the overall setup changes naturally if additional masses are mounted on the transducer. Consequently, this is a recommended value serving as a guide, which always requires consideration of the mounting conditions for a dynamic setup.



ENGLISH    DEUTSCH    FRANÇAIS

## Montageanleitung



# MCS10

# INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Lieferumfang</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Verwendete Kennzeichnungen</b> .....	<b>8</b>
3.1	In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen .....	8
3.2	Auf dem Aufnehmer verwendete Symbole .....	8
<b>4</b>	<b>Anwendung</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Aufbau und Wirkungsweise</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Mechanischer Einbau</b> .....	<b>12</b>
6.1	Wichtige Vorkehrungen beim Einbau .....	12
6.2	Bedingungen am Einbauort .....	12
6.3	Montage des Aufnehmers .....	13
6.4	Beschaffenheit der kundeneigenen Anbauteile .....	15
6.5	Passungsempfehlungen für die kundeneigenen Anbauteile .....	16
6.6	Einbaulage und Krafteinleitung .....	17
<b>7</b>	<b>Übersprechen</b> .....	<b>20</b>
7.1	Allgemeine Hinweise .....	20
<b>8</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>21</b>
8.1	Allgemeine Hinweise .....	21
8.2	EMV-Schutz .....	21
8.2.1	Hinweise für den Einbau .....	21
8.2.2	Hinweise für die Verkabelung .....	22
8.3	Anschlussbelegung .....	22
<b>9</b>	<b>Aufnehmer-Identifikation TEDS</b> .....	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>Entsorgung und Umweltschutz</b> .....	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>Abmessungen</b> .....	<b>27</b>
12.1	MCS10-005-3C .....	27
12.2	MCS10-005-6C .....	28
12.3	MCS10-010-3C, MCS10-025-3C, MCS10-050-3C .....	29
12.4	MCS10-010-6C, MCS10-025-6C, MCS10-050-6C .....	30

12.5	MCS10-100-3C .....	31
12.6	MCS10-100-6C .....	32
12.7	MCS10-200-3C .....	33
12.8	MCS10-200-6C .....	34
12.9	Kabelabgang für Dreikomponentenaufnehmer .....	35
12.10	Kabelabgang für Sechskomponentenaufnehmer .....	35
12.11	Kabelanschluss .....	36
<b>13</b>	<b>Bestellnummern und Zubehör .....</b>	<b>37</b>
13.1	Bestellnummer MSC10 .....	37
13.2	Anschlusskabel K-KAB-M und 1-KAB146-6 .....	39
<b>14</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>41</b>

## **Bestimmungsgemäße Verwendung**

Der Mehrkomponentenaufnehmer MCS10 ist für Messungen von bis zu sechs Lasten wie der Axialkraft  $F_z$ , den Querkräften  $F_x$ ,  $F_y$ , den Biegemomenten  $M_x$ ,  $M_y$ , sowie des Torsionsmoments  $M_z$ , in positiver und negativer Signalrichtung, zu verwenden. Dies gilt allerdings nur im Rahmen des durch die technischen Daten spezifizierten Bereichs. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die Mehrkomponentenaufnehmer dürfen nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften dieser Montageanleitung eingesetzt werden. Zusätzlich sind die für den jeweiligen Anwendungsfall geltenden Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Der Aufnehmer ist nicht zum Einsatz als Sicherheitsbauteil bestimmt. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Aufnehmers setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

## **Belastbarkeitsgrenzen**

Beim Einsatz der Mehrkomponentenaufnehmer sind die Angaben in den technischen Datenblättern unbedingt zu beachten. Insbesondere dürfen die jeweils angegebenen Maximalbelastungen keinesfalls überschritten werden. Nicht überschritten werden dürfen die in den technischen Datenblättern angegebenen Werte für:

- Grenzkkräfte und Grenzmomente
- Bruchkräfte und Bruchmomente
- zulässige dynamische Belastungen
- Temperaturgrenzen
- Grenzen der elektrischen Belastbarkeit

## **Einsatz als Maschinenelemente**

Der Mehrkomponentenaufnehmer kann als Maschinenelement eingesetzt werden. Bei dieser Verwendung ist zu beachten, dass die Aufnehmer zu Gunsten einer hohen Messempfindlichkeit nicht mit den im Maschinenbau üblichen Sicherheitsfaktoren konstruiert wurden. Beachten Sie hierzu die technischen Daten und die Belastbarkeitsgrenzen.

## **Unfallverhütung**

Wo Bruch oder Fehlfunktion der Aufnehmer Menschen oder Sachen zu Schaden kommen können, müssen vom Anwender geeignete zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die zumindest den Anforderungen der einschlägigen Unfallverhütungsvor-

schriften der Berufsgenossenschaften genügen (z.B. automatische Notabschaltung, Überlastsicherungen, Fanglaschen oder -ketten zur Absturzsicherung).

### **Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen**

Die Mehrkomponentenaufnehmer können als passive Aufnehmer keine sicherheitsrelevanten Abschaltungen vornehmen. Dafür bedarf es weiterer Komponenten und konstruktiver Vorkehrungen, für die der Errichter und Betreiber der Anlage Sorge zu tragen hat. Die das Messsignal verarbeitende Elektronik ist so zu gestalten, dass bei Ausfall des Messsignals keine Folgeschäden auftreten können.

Der Leistungs- und Lieferumfang des Aufnehmers deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Sicherheitstechnische Belange sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Die jeweils existierenden nationalen und örtlichen Vorschriften sind zu beachten.

### **Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise**

Der Mehrkomponentenaufnehmer entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von den Aufnehmern können Restgefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal oder unsachgemäß montiert, aufgestellt, eingesetzt und bedient werden. Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur eines Mehrkomponentenaufnehmers beauftragt ist, muss die Montageanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch des Aufnehmers, bei Nichtbeachtung der Montage- und Bedienungsanleitung, dieser Sicherheitshinweise oder sonstiger einschlägiger Sicherheitsvorschriften (Unfallverhütungsvorschriften BG) beim Umgang mit dem Aufnehmer, kann der Aufnehmer beschädigt oder zerstört werden. Insbesondere bei Überlastungen kann es zum Bruch des Aufnehmers kommen. Durch den Bruch können darüber hinaus Sachen oder Personen in der Umgebung des Aufnehmers zu Schaden kommen.

### **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**

Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und die über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen.

Dazu zählen Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

1. Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik bekannt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.

2. Sie sind Bedienungspersonal der Automatisierungsanlagen und im Umgang mit den Anlagen unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte und Technologien vertraut.
3. Sie sind Inbetriebnehmer oder für den Service eingesetzt und haben eine Ausbildung absolviert, die sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Außerdem haben sie eine Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

## 2 LIEFERUMFANG





---

- Aufnehmer gemäß Bestellcode
- Prüfprotokoll der Einzelkomponenten für die positive Signalrichtung
- Montageanleitung

## 3 VERWENDETE KENNZEICHNUNGEN

### 3.1 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>WARNUNG</b>	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere 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>Wichtig</b>	Diese Kennzeichnung weist auf <i>wichtige</i> Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
 <b>Tipp</b>	Diese Kennzeichnung weist auf Anwendungstipps oder andere für Sie nützliche Informationen hin.
 <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.

### 3.2 Auf dem Aufnehmer verwendete Symbole

Angaben in dieser Anleitung nachlesen und berücksichtigen



CE-Kennzeichnung



Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EU-Richtlinien entspricht (die EU-Konformitätserklärung finden Sie auf der Website von HBK unter [www.hbm.com](http://www.hbm.com)).



## Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung



Elektrische und elektronische Geräte, die dieses Symbol tragen, unterliegen der europäischen Richtlinie 2002/96/EG über elektrische und elektronische Altgeräte.

Das Symbol weist darauf hin, dass nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte gemäß den europäischen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen sind

## 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)	Queck- silber 汞 (Hg)	Cad- mium 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	0	0	0	0	0	0
Metall- Gehäuse	0	0	0	0	0	0
Kleinteile (z. B. Schrau- ben, Pins, Buchsen)	X	0	0	0	0	0

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。

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。

X: Bedeutet, dass mindestens einer der betreffende gefährliche Stoff innerhalb der homogenen Stoffe der Baugruppe oberhalb des Grenzwerts 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。

## 4 ANWENDUNG

---

Der Mehrkomponentenaufnehmer misst Kräfte und Momente sowohl statische als auch dynamische in der jeweiligen Belastungsrichtung. Dabei darf die Summe aus dynamischer Belastung und statischer Vorlast die Nennlast nicht überschreiten.

Der Aufnehmer ist wartungsfrei und kann selbst an schwer zugänglichen Stellen eingebaut sein. Die elektrischen Messsignale lassen sich zu entfernten Messstellen und -warten übertragen.

Das Gehäuse schützt die Applikation vor Feuchtigkeit und diversen Medien. Über das Gehäuse darf keine Last bzw. Kraft in den Aufnehmer eingeleitet werden.

Der Mehrkomponentenaufnehmer MCS10 verfügt über einen zuverlässigen Schutz vor elektromagnetischen Störungen. Er wurde gemäß harmonisierten europäischen Normen getestet. Am Produkt befindet sich das CE-Kennzeichen.

## 5 AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE

---

Bei dem Mehrkomponentenaufnehmer MCS10 handelt es sich um einen monolithisch aufgebauten Messkörper, auf welchem Dehnungsmessstreifen (DMS) installiert sind. Der Messkörper ist durch ein Gehäuse abgeschlossen. Am Gehäuse befindet sich ein Steckerkasten mit Anschlusssteckern für die Spannungsversorgung der Messbrücken und die Übertragung der Ausgangssignale.

### 6.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

#### Hinweis

*Als Präzisions-Messgeräte verlangen die Aufnehmer eine umsichtige Handhabung. Stöße und Stürze können auch im Messbetrieb zu unerwarteter Überlastung mit permanenten Schäden führen. Sorgen Sie dafür, dass auch bei der Montage keine Überlastung des Aufnehmers auftreten kann. Die Grenzen für die zulässigen mechanischen Beanspruchungen sind in den Technischen Daten aufgeführt.*

---

- Behandeln Sie den Aufnehmer schonend.
- Stellen Sie sicher, dass der Aufnehmer nicht überlastet werden kann.

#### WARNUNG

*Bei einer Überlastung des Aufnehmers besteht die Gefahr, dass der Aufnehmer bricht. Dadurch können Gefahren für das Bedienpersonal der Anlage auftreten, in die der Aufnehmer eingebaut ist.*

Treffen Sie geeignete Sicherheitsmaßnahmen zur Vermeidung einer Überlastung und zur Sicherung gegen sich daraus ergebende Gefahren.

- Kleben Sie die Verbindungsschrauben mit einer Schraubensicherung (mittelfest) in das Gegengewinde ein, um einen Vorspannverlust durch Lockern auszuschließen, falls Wechsellasten zu erwarten sind.
  - Halten Sie die Montagemaße unbedingt ein, um einen einwandfreien Betrieb zu ermöglichen.
- 

#### Wichtig

*Auch bei korrektem Einbau kann sich der im Werk abgeglichene Nullpunkt bis zu ca. 0,5% vom Kennwert verschieben. Wird dieser Wert überschritten, empfehlen wir, die Einbausituation zu prüfen. Ist der bleibende Nullpunktversatz im ausgebauten Zustand größer als 1% vom Kennwert, senden Sie den Aufnehmer bitte zur Prüfung ins Werk Darmstadt.*

### 6.2 Bedingungen am Einbauort

Schützen Sie den Aufnehmer vor Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee, Eis und Salzwasser.

## Umgebungstemperatur

Die Temperatureinflüsse auf das Nullsignal sowie auf den Kennwert sind in weiten Grenzen kompensiert (siehe Kapitel 14 „Technische Daten“, ab Seite 41). Um optimale Messergebnisse zu erzielen, muss der Nenntemperaturbereich eingehalten werden. Am besten sind konstante, allenfalls sich langsam ändernde Temperaturen.

Temperaturgradienten im Aufnehmer, die durch einseitige Aufwärmung oder Abkühlung entstehen können, wirken sich auf den Nullpunkt des Aufnehmers aus. Ein Strahlungsschild und allseitige Wärmedämmung bewirken merkliche Verbesserungen. Sie dürfen jedoch keinerlei Kraftnebenschlüsse bilden.

## Feuchtigkeits- und Korrosionsschutz

Der Mehrkomponentenaufnehmer ist gekapselt und deshalb sehr unempfindlich gegen Feuchtigkeit. Der Aufnehmer erreicht die Schutzart IP67 nach DIN EN 60529. Trotzdem sollten die Aufnehmer gegen dauerhafte Feuchtigkeitseinwirkung geschützt werden.

Der Aufnehmer muss gegen aggressive Chemikalien geschützt werden, die den Aufnehmer angreifen können.

## Ablagerungen

Staub, Schmutz und andere Fremdkörper dürfen sich nicht so ansammeln, dass sie einen Teil der Messkraft auf das Gehäuse umleiten und dadurch den Messwert verfälschen (Kraftnebenschluss).

## 6.3 Montage des Aufnehmers

Zentrieren Sie den Aufnehmer über die Innenzentrierungen auf die kundeneigenen Anbauteile (siehe Abb. 6.1).

1. Richten Sie den Aufnehmer über die vorgesehenen Positionierstifte an Ober- und Unterseite des Anschlussflansches aus. Wir empfehlen eine Winkelfehlertoleranz der Langlochbohrungen von  $\pm 0,1^\circ$  an den kundeneigenen Anbauteilen (Ausrichtung Stiftachse zur Kraftachse) nicht zu überschreiten.
2. Verwenden Sie für die Verschraubung des Flansches Innensechskantschrauben nach DIN EN ISO 4762 der Festigkeitsklasse 8.8, 10.9 oder 12.9 (siehe Tab. 6.1). Die Schraubenlänge ist abhängig von den kundeneigenen Anbauteilen.

Wir empfehlen Zylinderkopfschrauben DIN EN ISO 4762, geschwärzt, glatter Kopf, leicht geölt ( $\mu_{ges}=0,125$ ), zulässige Maß- und Formabweichung nach DIN ISO 4759, Teil 1, Produktklasse A.

3. Ziehen Sie alle Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment an (siehe Tab. 6.1). Montieren Sie die Schrauben über Kreuz in zwei Stufen (50% und 100% des vollen Anzugsmoments).

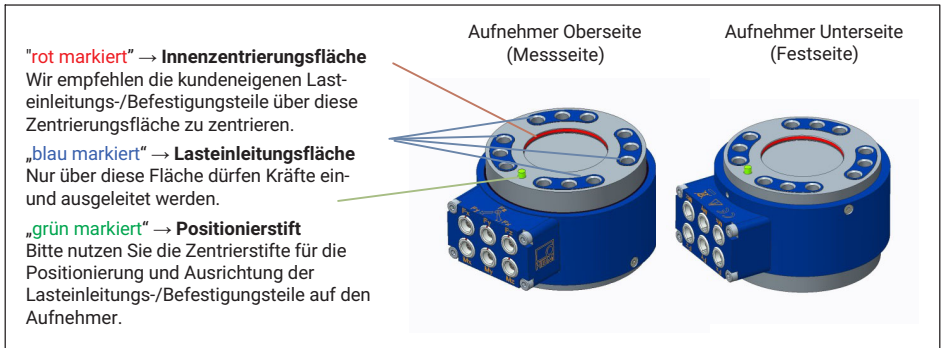


Abb. 6.1 Beschreibung der mechanischen Schnittstelle

Messbereich	MCS10-005	MCS10-010	MCS10-025 und -050	MCS10-100	MCS10-200
Zentrierung	Ø30 H8	Ø45 H8	Ø45 H8	Ø60 H8	Ø60 H8
Pasststift	Ø2,5 m6	Ø4 m6	Ø4 m6	Ø4 m6	Ø4 m6
Schrauben- gewinde	M5	M8	M8	M10	M12
Anzugs- moment	6 Nm	25 Nm	36 Nm	72 Nm	145 Nm
Festigkeits- klassen	8.8	8.8	10.9	10.9	12.9
Anzahl	12	12	12	12	12

Tab. 6.1 Kenndaten der Befestigungsschrauben

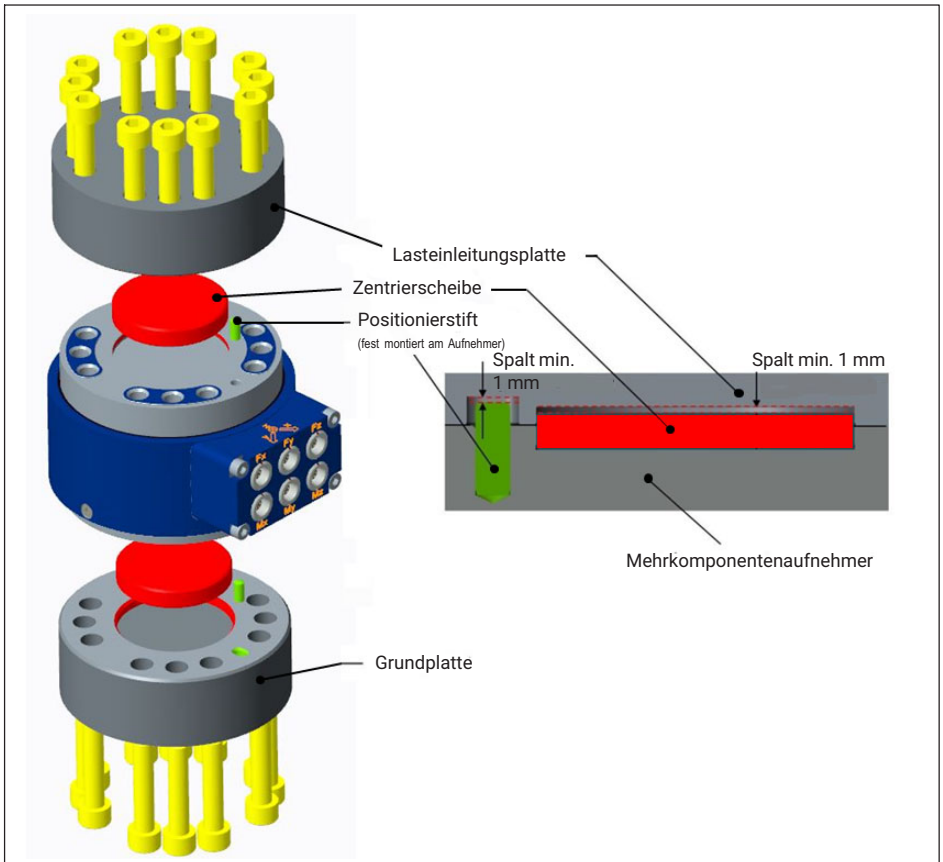


Abb. 6.2 Beispiel eines Montageaufbaus



### Wichtig

Trockene Schraubenverbindungen können abweichende, höhere Reibfaktoren zur Folge haben (siehe z.B. VDI 2230). Dadurch ändern sich die erforderlichen Anzugsmomente. Die erforderlichen Anzugsmomente können sich auch ändern, falls Sie Schrauben mit anderer Oberfläche oder anderer Festigkeitsklasse als in Tab. 1 angegeben verwenden, da dies den Reibfaktor beeinflusst.

## 6.4 Beschaffenheit der kundeneigenen Anbauteile

Die kundeneigenen Anbauteile (Auflageflächen) sollten folgende Bedingungen erfüllen, um optimale, wiederholbare Messergebnisse zu erreichen:

- Sie müssen ausreichend steif sein, damit sie sich bei Belastung nicht verformen. Hier gilt als Faustregel, dass die Stärke der Anschlusssteile in etwa einem Drittel der Aufnahmehöhe entsprechen sollte.

Die Ebenheit und die Steifigkeit der Auflagefläche ist ideal, wenn sowohl ohne Belastung, als auch unter Last, eine Toleranz von 0,005 mm nicht überschritten wird.

- Sie müssen lackfrei sein.
- Sie sollten aus Stahl sein und eine Härte von mindestens 40HRC aufweisen. Bei den Typen MCS10-005 und MCS10-010 ist auch eine kundenseitige Konstruktion aus Titan möglich. Der Edelmesskörper des Aufnehmers hat eine Härte von mindestens 42HRC bei Stahl und von ca. 30HRC bei Titan.
- Sie sollten eine Oberflächenrauigkeit von  $\leq Ra1,6$  aufweisen. Idealerweise ist die Oberfläche geschliffen. Achten Sie auf Planparallelität.

## 6.5 Passungsempfehlungen für die kundeneigenen Anbauteile

Das Passungsmaß der Innenzentrierung des Aufnehmers beträgt  $\text{ØH8}$ , daher empfehlen wir hier eine Passungskombination der Lasteinleitungsteile von H8/g6 (siehe Abb. 6.3 und Abb. 6.4).

Um ein Verkleben des Aufnehmers bei der Montage zu verhindern sollte als Gegenstück für den Passstift ein Langloch gewählt werden. Dieses Langloch sollte radial zur Mitte des Teilkreises ausgerichtet sein und in der Breite idealerweise eine Passung F6 aufweisen (siehe Abb. 6.3).

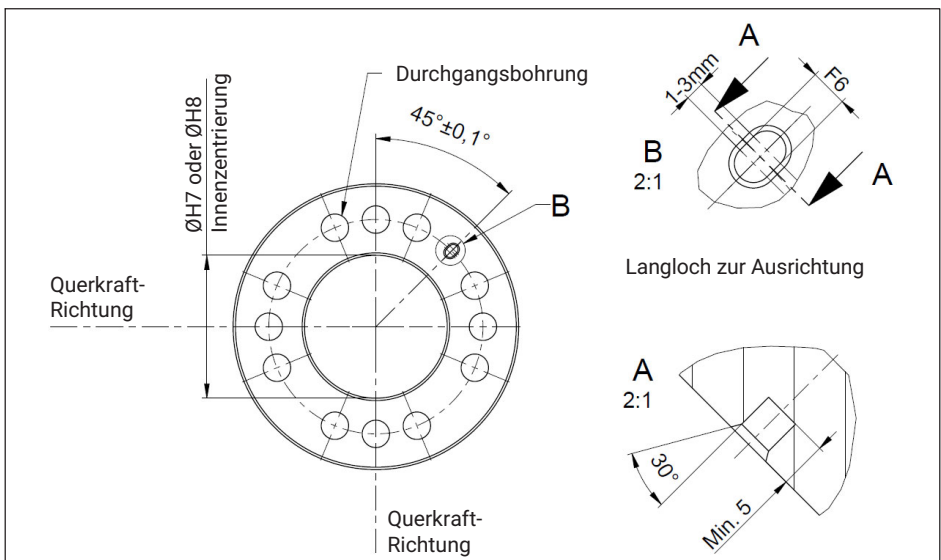


Abb. 6.3 Lasteinleitungs- und Basisplatte



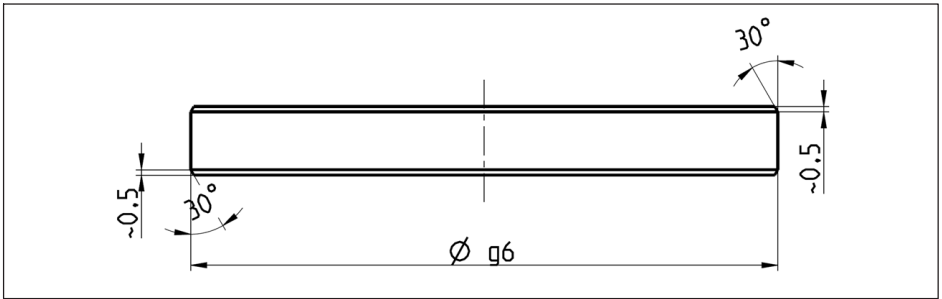


Abb. 6.4 Zentrierscheibe

## 6.6 Einbaulage und Kräfteinleitung

Die Einbaulage des Mehrkomponentenaufnehmers wird durch die auf dem Steckerkasten angebrachten Pfeile vorgegeben. Werden die Kräfte und Momente in Pfeilrichtung eingeleitet, liefern angeschlossene HBK-Messverstärker ein positives Ausgangssignal (siehe Kapitel 12 „Abmessungen“, Seite 27).

Zur anschaulichen Bestimmung der Orientierung der drei Krafrichtungen und der Momente, welche im Uhrzeigersinn um die Achsen der positiven Krafrichtungen drehen, dient im dreidimensionalen Koordinatensystem die sogenannte Rechte-Hand-Regel (vergleiche Abb. 6.5).

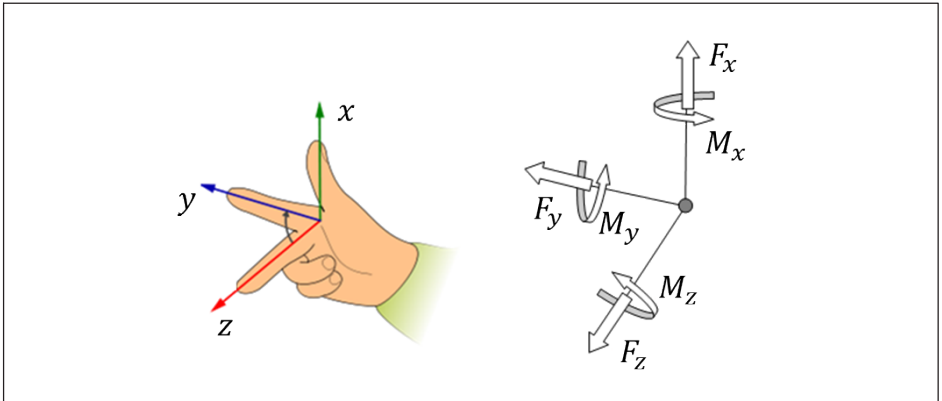


Abb. 6.5 Rechte-Hand-Regel

Der Koordinatenursprung des Mehrkomponentenaufnehmers befindet sich in der geometrischen Mitte des Messkörpers (siehe Abb. 6.6). Bei der Prüfprotokollerstellung werden die Kräfte (frei von Momenten) und die Momente (frei von Kräften) auf der Messseite eingeleitet und im Koordinatenursprung gemessen. Dies wird durch entsprechend kon-

struierte Lasteinleitungsadapter realisiert. So führt z.B. eine Querkraft nicht zu einem Biegemoment.

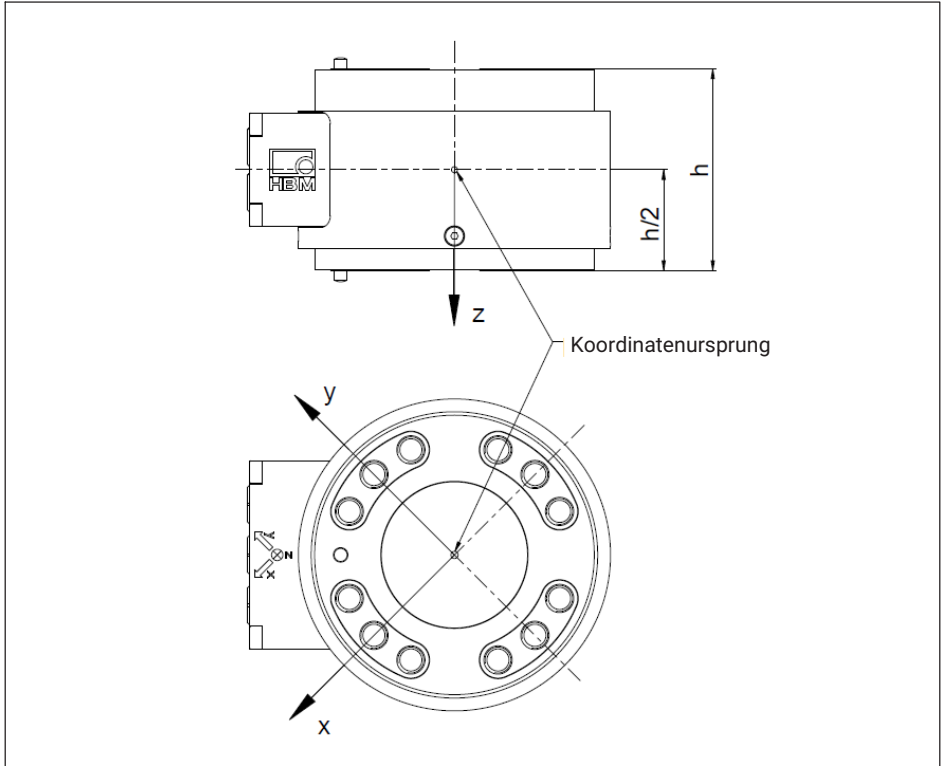


Abb. 6.6 Koordinatenursprung des Aufnehmers

Die Kräfte und Momente sollten möglichst nah am Aufnehmer eingeleitet werden. Ist die Kräfteinleitung weit vom Aufnehmer entfernt, kann das größer werdende Biegemoment die Messergebnisse der anderen Komponenten beeinflussen. Werden in der Anwendung die Kräfte so eingeleitet, dass sie nicht durch den Koordinatenursprung gehen, sind die dadurch auftretenden Momente (Kraft mal Hebelarm) zu beachten (siehe Abb. 6.7).

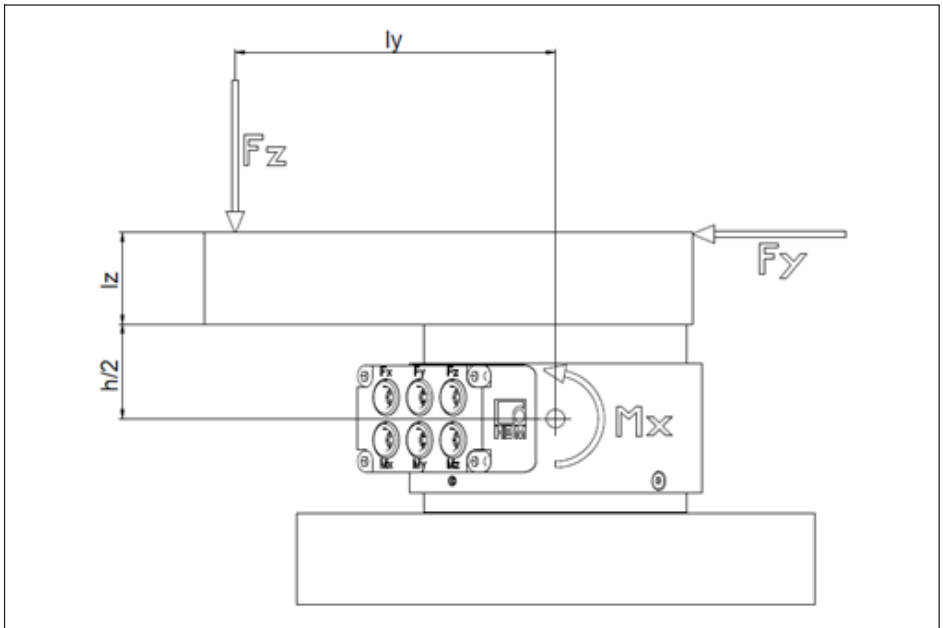


Abb. 6.7 Beispielhafte Darstellung von Kräften und daraus resultierenden Momenten

Bei der Berechnung der Biegemomente aufgrund von Querkräften, muss für die Bestimmung des Hebelarms die halbe Aufnehmerhöhe (vergleiche Tab. 6.2) berücksichtigt werden, da sich der Koordinatenursprung in der Mitte des Aufnehmers befindet. Die maximal zulässigen Lasten laut technischer Daten sind einzuhalten. Auch wenn in einzelnen Achsen nicht gemessen wird.

	BG1	BG2			BG3	
	050	010	025	050	100	200
<b>Aufnehmerhöhe [mm]</b>	45	62			77	

Tab. 6.2 Aufnehmerhöhen

### 7.1 Allgemeine Hinweise

Die Angabe des Übersprechens ist nur dann möglich, wenn ein Aufnehmer mehr als eine Komponente ausgibt, bzw. mehr als eine Komponente erfasst wird. Das Maximum ist ein Sechskomponentenaufnehmer, der alle Freiheitsgrade beschreibt: die drei Kräfte  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ , sowie die Momente  $M_x$ ,  $M_y$  und  $M_z$ .

Unter Belastung einer einzelnen Last, z.B. der Axialkraft  $F_z$ , zeigen die übrigen Messbrücken ein sehr kleines Signal. Dieses unerwünschte Signal wird als Übersprechen bezeichnet.

### 8.1 Allgemeine Hinweise

- Achten Sie bei Kabelverlängerungen auf eine einwandfreie Verbindung mit geringstem Übergangswiderstand und guter Isolation.
- Alle Kabel-Steckverbindungen oder Überwurfmuttern müssen ordnungsgemäß verbunden werden.



#### Wichtig

*Aufnehmer-Anschlusskabel von HBK mit montierten Steckern sind ihrem Verwendungszweck entsprechend gekennzeichnet. Beim Kürzen der Kabel, Einziehen in Kabelkanälen oder Verlegen in Schaltschränken kann diese Kennzeichnung verloren gehen oder verdeckt sein. Kennzeichnen Sie daher die Kabel in diesen Fällen vor der Verlegung.*

### 8.2 EMV-Schutz



#### Wichtig

*Die Aufnehmer sind gemäß EG-Richtlinien EMV-geprüft und mit einer CE-Zertifizierung gekennzeichnet. Sie müssen jedoch den Schirm des Anschlusskabels am schirmenden Gehäuse der Elektronik anschließen, um den EMV-Schutz der Messkette zu erreichen.*

#### 8.2.1 Hinweise für den Einbau

Das Produkt ist ausschließlich zur Weiterverarbeitung durch auf dem Gebiet der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) fachkundige Betriebe oder Personen hergestellt und bestimmt. Relevante EMV-Schutzziele in Bezug auf das angebotene Produkt sind erfüllt, wenn die nachfolgend aufgeführten Hinweise für den Einbau beachtet und umgesetzt worden sind.

- Angaben und Hinweise der Bedienungsanleitung und des Datenblattes sind unbedingt zu beachten
- Anschlussleitungen, insbesondere Mess- und Steuerleitungen, sind geschirmt auszuführen
- auf eine flächige Erdung des Aufnehmers und Schirms ist zu achten
- auf störungsfreie Umgebung ist zu achten, Störstrahlung vermeiden
- an dieses Produkt angeschlossene Geräte müssen die Schutzziele nach EMVG1 erfüllen.

### 8.2.2 Hinweise für die Verkabelung

Die optionalen Anschlusskabel (K-KAB-M/1-KAB146-6) des Aufnehmers haben farblich gekennzeichnete freie Aderenden oder entsprechende Stecker. Der Kabelschirm ist nach dem *Greenline*-Konzept angeschlossen. An die Anschlusskabel mit freien Enden sind Stecker nach CE-Norm zu montieren. Die Schirmung ist dabei flächig aufzulegen. Bei anderen Anschlusstechniken ist im Litzenbereich eine EMV-feste Abschirmung vorzusehen, bei der ebenfalls die Schirmung flächig aufzulegen ist.

Elektrische und magnetische Felder verursachen oft eine Einkopplung von Störspannungen in die Messkette. Diese Störungen gehen in erster Linie von parallel zu den Messleitungen liegenden Starkstromleitungen aus, aber auch von in der Nähe befindlichen Schützen oder Elektromotoren. Außerdem können Störspannungen galvanisch eingekoppelt werden. Das geschieht insbesondere durch Erdung der Messkette an verschiedenen Punkten, die nicht dasselbe Potenzial aufweisen. Um Einkopplungen von Störungen zu vermeiden beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Verwenden Sie nur abgeschirmte, kapazitätsarme Messkabel (HBK-Kabel erfüllen diese Bedingungen).
- Verwenden Sie ausschließlich Stecker, die den EMV-Richtlinien entsprechen.
- Legen Sie die Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen. Falls dies nicht möglich ist (z.B. in Kabelschächten), schützen Sie das Messkabel z.B. durch Stahlpanzerrohre und halten Sie einen Mindestabstand von 50 cm zu den anderen Kabeln ein.
- Meiden Sie Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen.
- Erden Sie Aufnehmer, Verstärker und Anzeigegerät nicht mehrfach.
- Schließen Sie alle Geräte an den gleichen Schutzleiter an.

### 8.3 Anschlussbelegung

Am Steckerkasten befinden sich 6-polige Buchsen, welche in der Sechsliterschaltung ausgeführt sind. Die Anzahl der Stecker entspricht der Anzahl der zu messenden Komponenten. Die nicht genutzten Ausgänge sind mit Blindbuchsen belegt.

Wird der Aufnehmer nach dem in *Abb. 8.1* dargestellten Anschlussbild angeschlossen, so ist bei Druckbelastung des Aufnehmers die Ausgangsspannung am Messverstärker positiv.

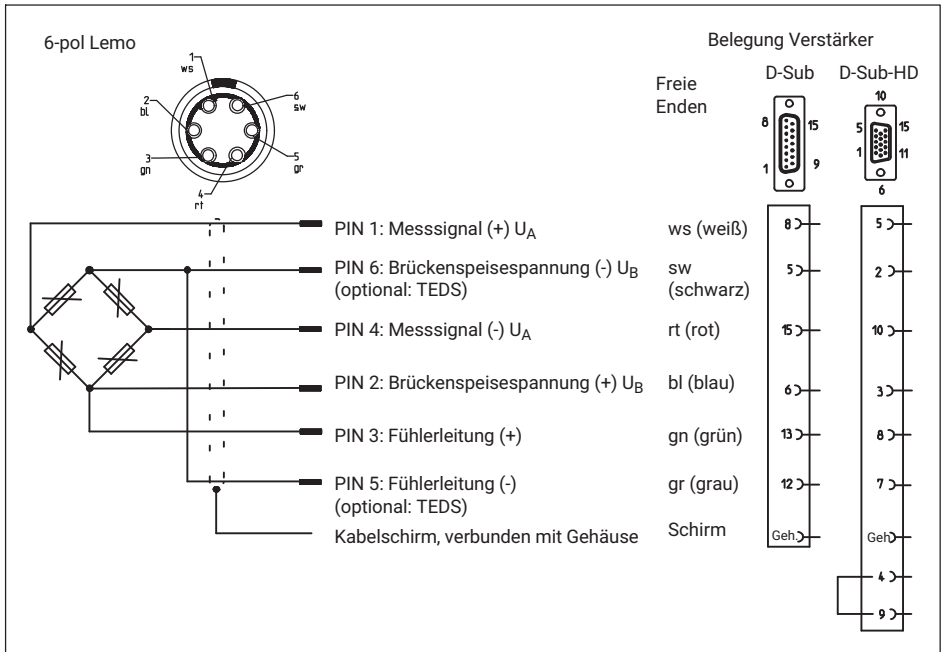


Abb. 8.1 Pinbelegung für die Sechselekterschaltung

## 9 AUFNEHMER-IDENTIFIKATION TEDS

---

TEDS steht für „Transducer Electronic Data Sheet“. Optional kann im Aufnehmer ein elektronisches Datenblatt nach der Norm IEEE1451.4 gespeichert werden, welches das automatische Einstellen des Messverstärkers ermöglicht. Ein entsprechend ausgestatteter Messverstärker liest die Kenndaten des Aufnehmers aus, übersetzt diese in eigene Einstellungen und die Messung kann gestartet werden.

Für jede zu messende Komponente ist ein TEDS verschaltet und steht am jeweiligen Steckeranschluss zwischen PIN 5 und PIN 6 zur Verfügung. Der Inhalt kann mit entsprechender Hard- und Software editiert und geändert werden. Hierzu kann z.B. der Quantum Assistent oder auch die DAQ Software CATMAN von HBK dienen. Bitte beachten Sie die Bedienungsanleitungen dieser Produkte.



## 10 WARTUNG

---

Die Mehrkomponentenaufnehmer MCS10 sind wartungsfrei.

Alle elektrischen und elektronischen Produkte müssen als Sondermüll entsorgt werden. Die ordnungsgemäße Entsorgung von Altgeräten beugt Umweltschäden und Gesundheitsgefahren vor.

### Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung



Elektrische und elektronische Geräte, die dieses Symbol tragen, unterliegen der europäischen Richtlinie 2002/96/EG über elektrische und elektronische Altgeräte. Das Symbol weist darauf hin, dass nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte gemäß den europäischen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen sind.

Da die Entsorgungsvorschriften von Land zu Land unterschiedlich sind, bitten wir Sie, im Bedarfsfall Ihren Lieferanten anzusprechen, welche Art von Entsorgung oder Recycling in Ihrem Land vorgeschrieben ist.

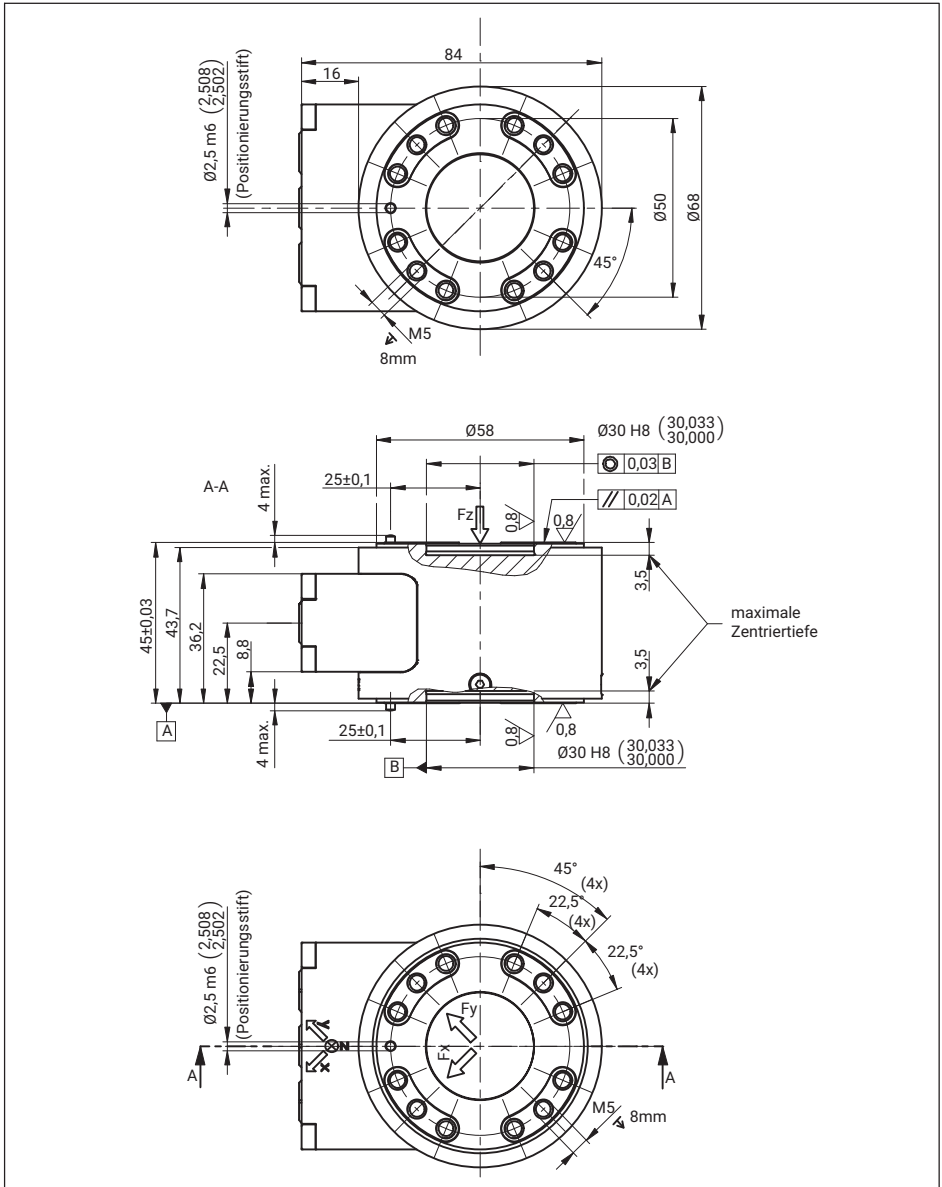
### Verpackungen

Die Originalverpackung der HBK-Geräte besteht aus recycelbarem Material und kann der Wiederverwertung zugeführt werden. Bewahren Sie die Verpackung jedoch mindestens für den Zeitraum der Gewährleistung auf. Bei Reklamationen muss der Mehrkomponentenaufnehmer in der Originalverpackung zurückgesandt werden.

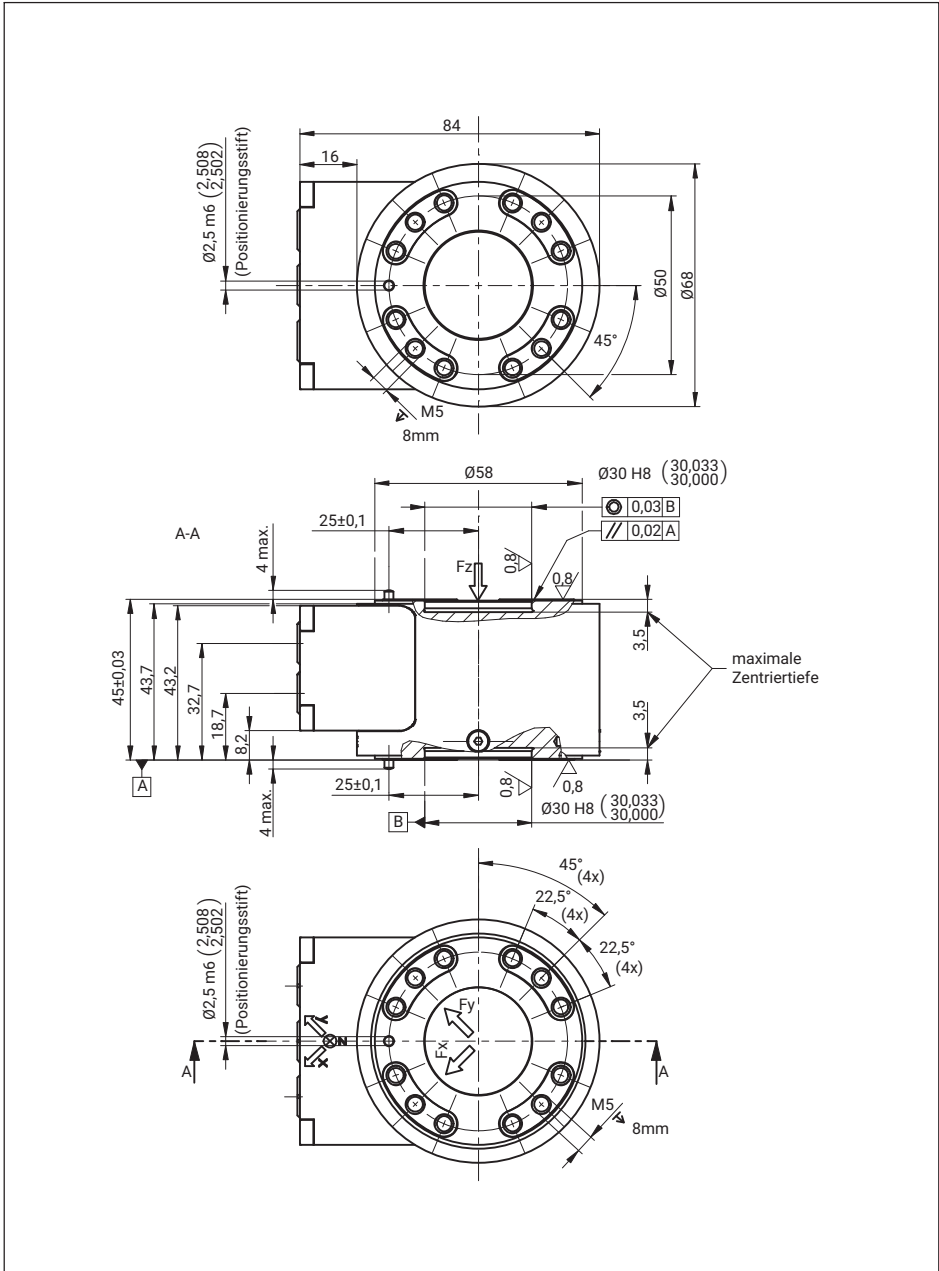
Aus ökologischen Gründen sollte auf den Rücktransport der leeren Verpackungen an uns verzichtet werden.

## 12 ABMESSUNGEN

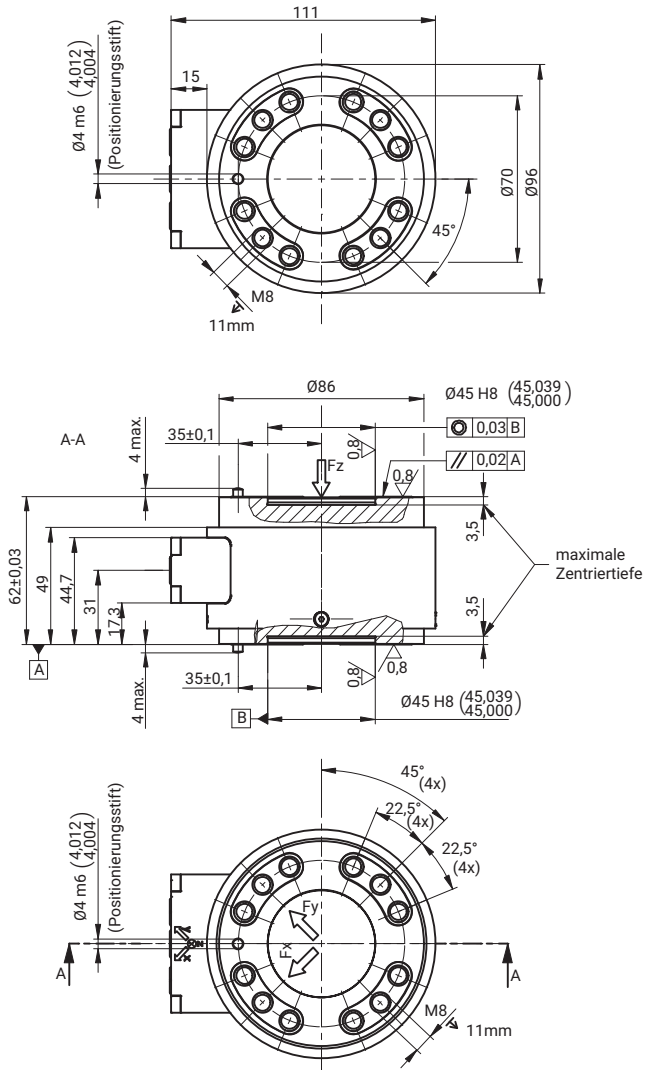
### 12.1 MCS10-005-3C



# 12.2 MCS10-005-6C

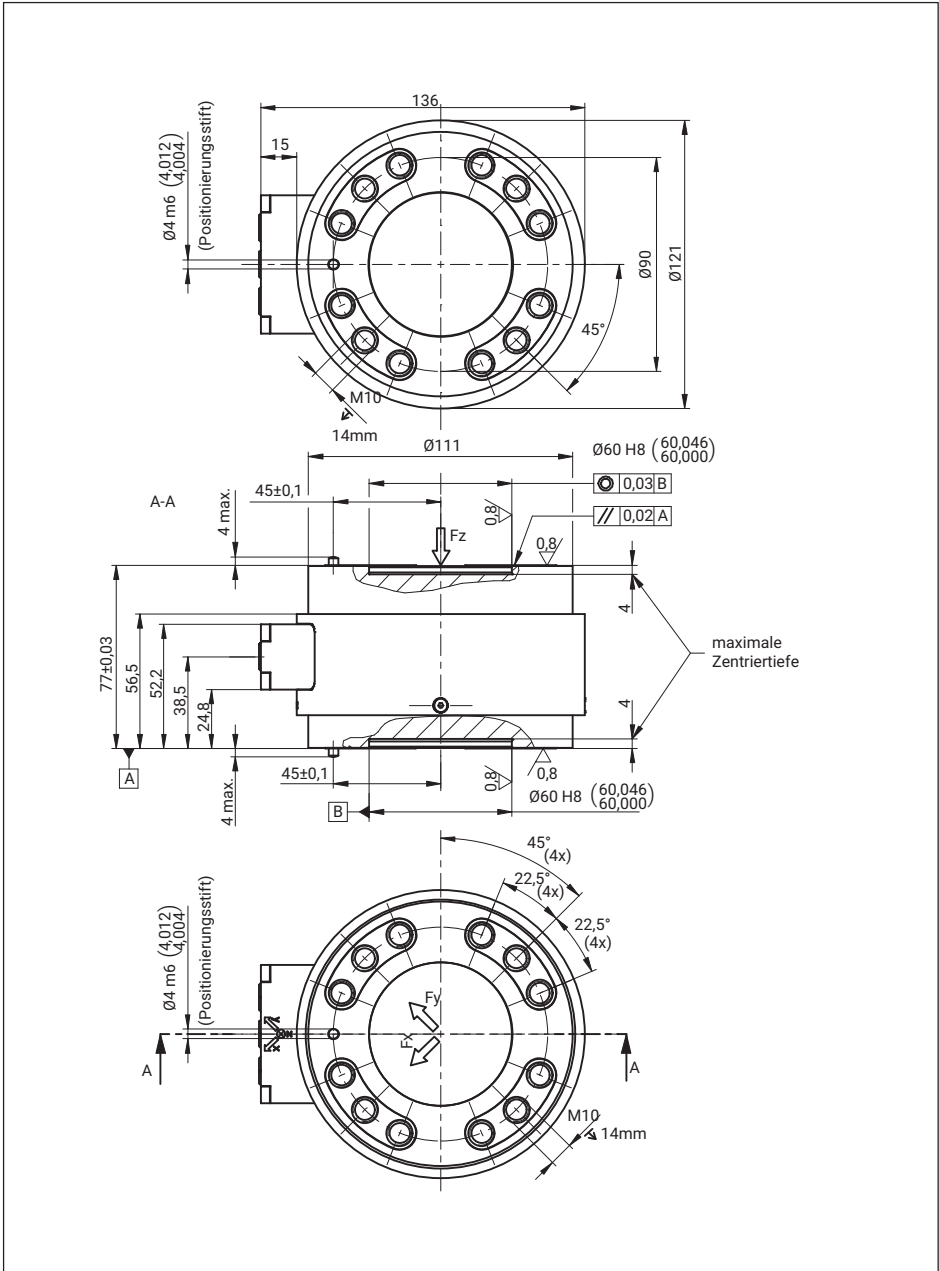


### 12.3 MCS10-010-3C, MCS10-025-3C, MCS10-050-3C

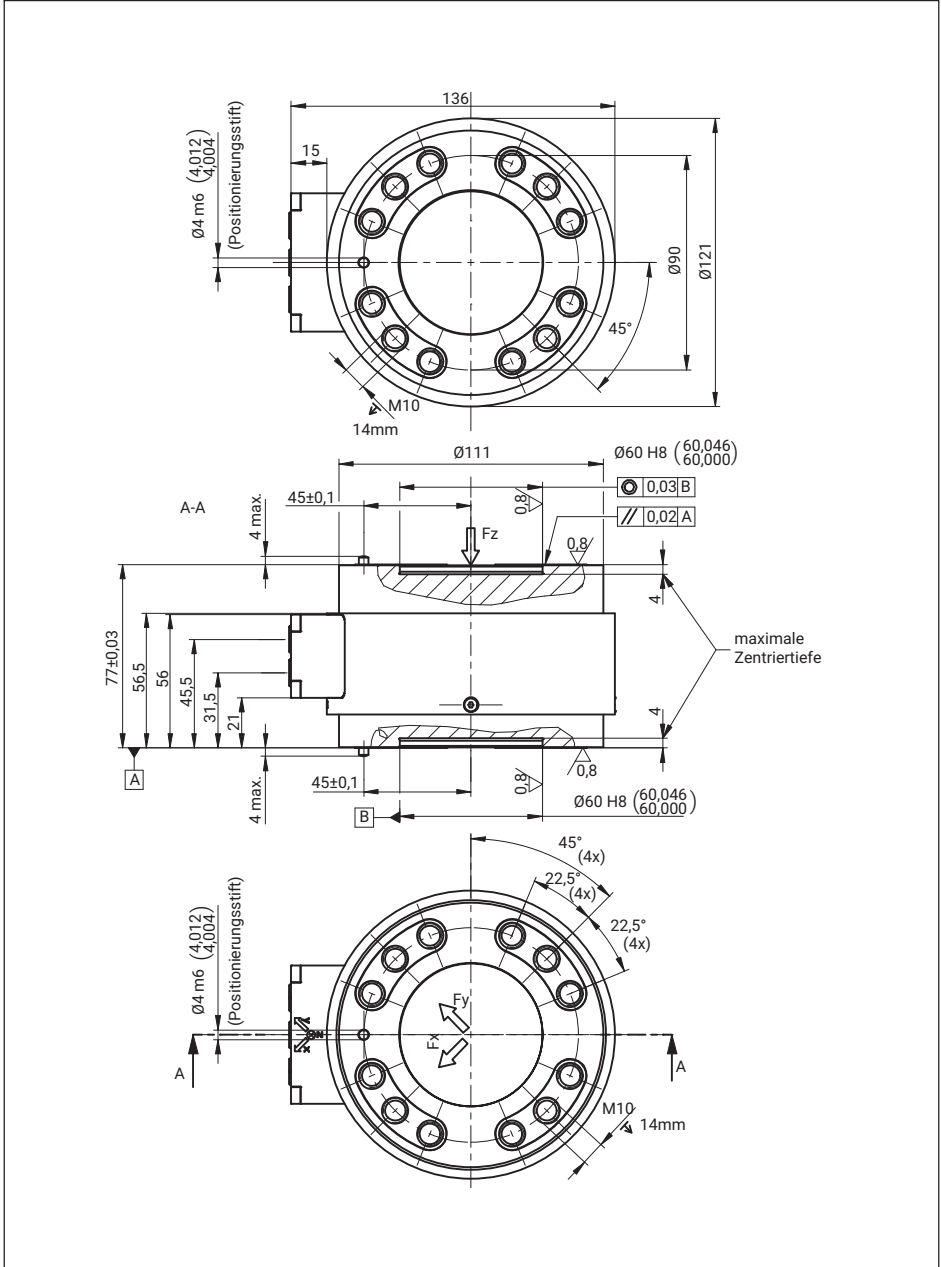




# 12.5 MCS10-100-3C



## 12.6 MCS10-100-6C

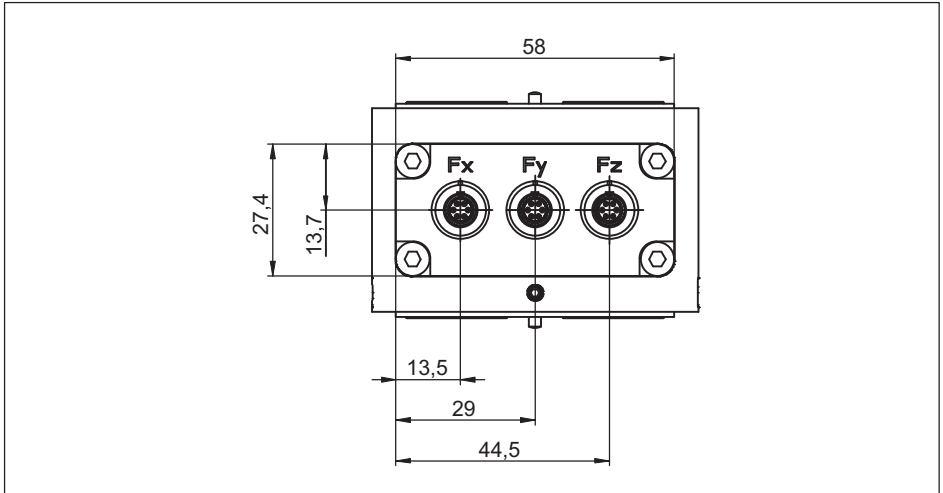




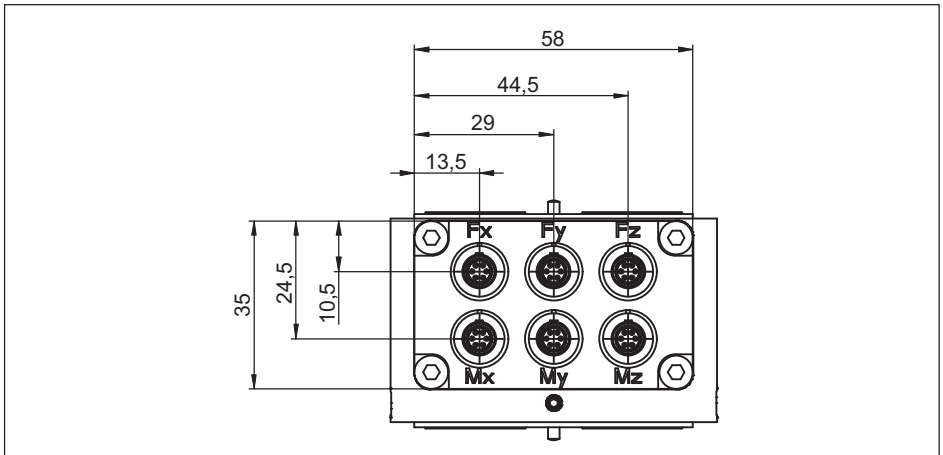




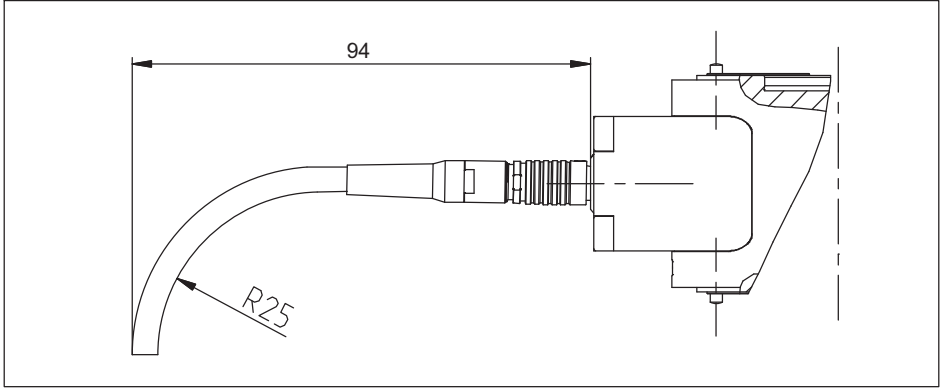
## 12.9 Kabelabgang für Dreikomponentenaufnehmer



## 12.10 Kabelabgang für Sechskomponentenaufnehmer



## 12.11 Kabelanschluss



## 13 BESTELLNUMMERN UND ZUBEHÖR

### 13.1 Bestellnummer MSC10

<b>Bestell-Nr.</b>		
<b>K-MCS10</b>		
<b>1</b>	<b>Code</b>	<b>Option 1: Messbereich</b>
	<b>005</b>	$F_x=1 \text{ kN}; F_y=1 \text{ kN}; F_z=5 \text{ kN}; M_x=0,05 \text{ kNm}; M_y=0,05 \text{ kNm}; M_z=0,05 \text{ kNm}$
	<b>010</b>	$F_x=2 \text{ kN}; F_y=2 \text{ kN}; F_z=10 \text{ kN}; M_x=0,15 \text{ kNm}; M_y=0,15 \text{ kNm}; M_z=0,15 \text{ kNm}$
	<b>025</b>	$F_x=5 \text{ kN}; F_y=5 \text{ kN}; F_z=25 \text{ kN}; M_x=0,35 \text{ kNm}; M_y=0,35 \text{ kNm}; M_z=0,25 \text{ kNm}$
	<b>050</b>	$F_x=10 \text{ kN}; F_y=10 \text{ kN}; F_z=50 \text{ kN}; M_x=0,7 \text{ kNm}; M_y=0,7 \text{ kNm}; M_z=0,5 \text{ kNm}$
	<b>100</b>	$F_x=20 \text{ kN}; F_y=20 \text{ kN}; F_z=100 \text{ kN}; M_x=2 \text{ kNm}; M_y=2 \text{ kNm}; M_z=1,5 \text{ kNm}$
	<b>200</b>	$F_x=40 \text{ kN}; F_y=40 \text{ kN}; F_z=200 \text{ kN}; M_x=3,5 \text{ kNm}; M_y=3,5 \text{ kNm}; M_z=3 \text{ kNm}$
<b>2</b>	<b>Code</b>	<b>Option 1: Version</b>
	<b>3C</b>	Option für 3 Komponenten - nur Kräfte ( $F_x, F_y$ & $F_z$ )
	<b>6C</b>	Option für 6 Komponenten - für Momente obligatorisch
<b>3</b>	<b>Code</b>	<b>Option 3: Komponente <math>F_x</math></b>
	<b>FX</b>	Messausgang $F_x$
	<b>00</b>	Kein Messausgang
<b>4</b>	<b>Code</b>	<b>Option 4: Komponente <math>F_y</math></b>
	<b>FY</b>	Messausgang $F_y$
	<b>00</b>	Kein Messausgang
<b>5</b>	<b>Code</b>	<b>Option 5: Komponente <math>F_z</math></b>
	<b>FZ</b>	Messausgang $F_z$
	<b>00</b>	Kein Messausgang

6	<b>Code</b>	<b>Option 6: Komponente M<sub>x</sub></b>
	<b>MX</b>	Messausgang M <sub>x</sub>
	<b>00</b>	Kein Messausgang
7	<b>Code</b>	<b>Option 7: Komponente M<sub>y</sub></b>
	<b>MY</b>	Messausgang M <sub>y</sub>
	<b>00</b>	Kein Messausgang
8	<b>Code</b>	<b>Option 8: Komponente M<sub>z</sub></b>
	<b>MZ</b>	Messausgang M <sub>z</sub>
	<b>00</b>	Kein Messausgang
9	<b>Code</b>	<b>Option 9: Aufnehmeridentifikation</b>
	<b>S</b>	Ohne TEDS
	<b>T</b>	Mit TEDS

Zum Beispiel:

K-MCS10 - 0 1 0 - 6 C - F X - F Y - 0 0 - M X - 0 0 - M Z - S

1            2            3            4            5            6            7            8            9

## 13.2 Anschlusskabel K-KAB-M und 1-KAB146-6

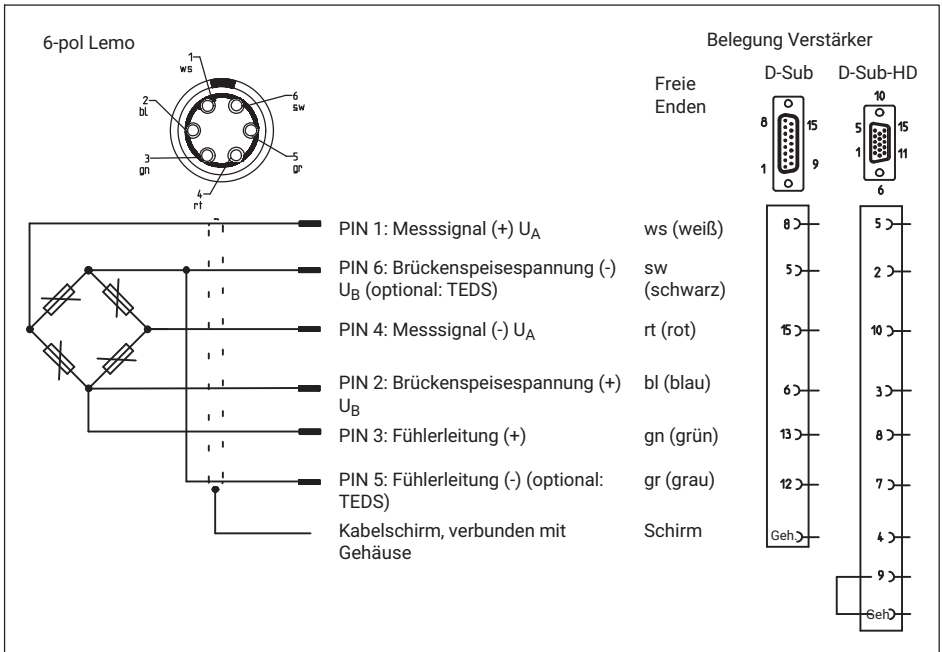


Abb. 13.1 Steckerbelegung

## Bestellnummern K-KAB-M

<b>Bestell-Nr.</b>		
<b>K-KAB-M</b>		
<b>1</b>	<b>Code</b>	<b>Option 1: Kabeltyp</b>
	<b>0228</b>	Kabel 6-adrig, TPE-V, Ø4,8 mm, grau für MCS10
	<b>0151</b>	Kabel 6-adrig, TPE-U, Ø3,8 mm, schleppkettentauglich, schwarz für MCS10
<b>2</b>	<b>Code</b>	<b>Option 2: Anschluss Aufnehmerseite</b>
	<b>00</b>	Lemo Stecker Typ 0T, gerade 6-polig, für MCS10
<b>3</b>	<b>Code</b>	<b>Option 3: Länge</b>
	<b>003</b>	3 m
	<b>006</b>	6 m
	<b>015</b>	15 m
	<b>025</b>	25 m
<b>4</b>	<b>Code</b>	<b>Option 4: Anschluss Kundenseite</b>
	<b>0000</b>	Freie Enden
	<b>P006</b>	D-Sub-Stecker 15-polig
	<b>P010</b>	D-Sub-HD-Stecker, 15-polig (für Quantum X)

K-KAB-M -     -   -     -

1                      2                      3                      4

### Information

Der Bestellcode K-KAB-M-0228-00-006-0000 ergibt das Standardkabel 1-KAB146-6. Dieses hat freie Enden, eine Länge von 6 Metern und ist kurzfristig ab Lager lieferbar.



## 14 TECHNISCHE DATEN

Baugröße			BG1		BG2			BG3	
Typ			005	010	025	050	100	200	
<b>Genauigkeitsklasse</b>			0,2			0,1		0,15	
<b>Nennquerkraft <math>F_x</math> &amp; <math>F_y</math></b>	$F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$	kN	1	2	5	10	20	40	
<b>Nennaxialkraft <math>F_z</math></b>	$F_{z,nom}$	kN	5	10	25	50	100	200	
<b>Nennbiegemoment <math>M_x</math> &amp; <math>M_y</math></b>	$M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$	kN·m	0,05	0,15	0,35	0,7	2	3,5	
<b>Nenntorsionsmoment <math>M_z</math></b>	$M_{z,nom}$	kN·m	0,05	0,15	0,25	0,5	1,5	3	
<b>Nennkennwert <math>F_x</math> &amp; <math>F_y</math><sup>1)</sup></b>	$C_{F_x,nom}$ ; $C_{F_y,nom}$	mV/V	1,5±0,3				1,3±0,3	1,2±0,3	
<b>Nennkennwert <math>F_z</math><sup>1)</sup></b>	$C_{F_z,nom}$	mV/V	1,4±0,3				1,3±0,3	1,2±0,3	
<b>Nennkennwert <math>M_x</math> &amp; <math>M_y</math><sup>1)</sup></b>	$C_{M_x,nom}$ ; $C_{M_y,nom}$	mV/V	1,8±0,3					1,5±0,3	
<b>Nennkennwert <math>M_z</math><sup>1)</sup></b>	$C_{M_z,nom}$	mV/V	1,4±0,3	1,6±0,3	1,1±0,3		0,9±0,3		
<b>Relative Abweichung des Nullsignals</b> , bezogen auf den Nennkennwert <sup>2)</sup>	$d_{S,0}$	%	±1						
<b>Temperatureinfluss pro 10 K im Nenn-temperaturbereich</b> auf das Ausgangssignal, bezogen auf den Istwert auf das Nullsignal, bezogen auf den Nennkennwert	$TK_c$	%	<±0,2			<±0,1			
	$TK_0$	%	<±0,1						
<b>Linearitätsabweichung</b> , bezogen auf den Nennkennwert	$d_{lin}$	%	<±0,05						
<b>Rel. Umkehrspanne (0,2<math>F_{nom}</math> bis <math>F_{nom}</math>)</b> , bezogen auf den Nennkennwert Kräfte ( $F_x$ , $F_y$ & $F_z$ ) Momente ( $M_x$ , $M_y$ & $M_z$ )	$U(d_{hy})$	%	<±0,1						
	$U(d_{hy})$	%	<±0,15		<±0,1		<±0,15		
<b>Rel. Kriechen über 30min</b>	$d_{CrF+E}$	%	<±0,15						

Baugröße			BG1	BG2		BG3		
Typ			005	010	025	050	100	200
<b>Rel. Standardabweichung der Wiederholbarkeit</b> nach DIN 1319, bezogen auf die Ausgangssignaländerung	$\sigma_{rel}$	%	< $\pm 0,05$					
<b>Eingangs- und Ausgangswiderstand</b> 3-Komponenten Fx/Fy Fz 6-Komponenten Fx/Fy Fz Mx/My Mz	$R_e; R_a$	$\Omega$	350 $\pm$ 20 700 $\pm$ 20	700 $\pm$ 20 350 $\pm$ 20		350 $\pm$ 20 700 $\pm$ 20 700 $\pm$ 20 350 $\pm$ 20 700 $\pm$ 20		
<b>Isolationswiderstand</b>	$R_{is}$	$\Omega$	> 2x10 <sup>9</sup>					
<b>Referenzspeisepannung</b>	$U_{ref}$	V	5					
<b>Gebrauchsbereich der Speisespannung</b>	$B_{U,G}$	V	0,5 ... 12					
<b>Nenntemperaturbereich</b>	$B_{t,nom}$	°C	-10 ... +70					
<b>Gebrauchstemperaturbereich</b>	$B_{t,G}$	°C	-10 ... +85					
<b>Lagerungstemperaturbereich</b>	$B_{t,s}$	°C	-30 ... +85					
<b>Referenztemperatur</b>	$t_{ref}$	°C	+23					

- 1) Der individuelle Kennwert kann dem Prüfprotokoll entnommen werden und ist optional im TEDS hinterlegt. Dieser Kennwert hat eine maximale Abweichung von 0,5%
- 2) Bei Betrieb mit einer Trägerfrequenz von 4,8 kHz kann die relative Abweichung des Nullsignal  $\pm 3\%$  betragen.

Baugröße				BG1	BG2		BG3		
Typ				005	010	025	050	100	200
<b>Übersprechen</b>									
Ermittelt bei uniaxialer Belastung. Bei kleinerer störender Komponente reduziert sich das Übersprechen um den gleichen Faktor.									
Beeinflussende Komponente		Beeinflusste Komponente			Übersprechen bei Nennlast				
Querkraft ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )		Axialkraft ( $F_{z,nom}$ )	$XT_{F_x \rightarrow F_z}$	%	<±1	<±0,5			
Biegemoment ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )			$XT_{F_y \rightarrow F_z}$	%	<±1				
Torsionsmoment ( $M_{z,nom}$ )			$XT_{M_x \rightarrow F_z}$	%	<±1				
		$XT_{M_y \rightarrow F_z}$	%						
			$XT_{M_z \rightarrow F_z}$	%	<±3	<±1	<±0,5		
Axialkraft ( $F_{z,nom}$ )		Querkraft ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )	$XT_{F_z \rightarrow F_x}$	%	<±3	<±1,5			
Querkraft ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )			$XT_{F_z \rightarrow F_y}$	%	<±1	<±0,5	<±0,3		
Biegemoment ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )			$XT_{M_x \rightarrow F_x}$	%	<±2	<±1,5	<±1		
			$XT_{M_x \rightarrow F_y}$						
			$XT_{M_y \rightarrow F_x}$						
Torsionsmoment ( $M_{z,nom}$ )		$XT_{M_y \rightarrow F_y}$	%	<±3	<±1				
Axialkraft ( $F_{z,nom}$ )		Biegemoment ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )	$XT_{F_z \rightarrow M_x}$	%	<±3	<±1,5			
Querkraft ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )			$XT_{F_z \rightarrow M_y}$						
Biegemoment ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )			$XT_{F_x \rightarrow M_x}$	%	<±1,5				
			$XT_{F_x \rightarrow M_y}$						
			$XT_{F_y \rightarrow M_x}$						
Torsionsmoment ( $M_{z,nom}$ )		$XT_{F_y \rightarrow M_y}$	%	<±1,5	<±1	<±0,5			
		$XT_{M_x \rightarrow M_y}$	%	<±1,5	<±1				
Axialkraft ( $F_{z,nom}$ )		Torsionsmoment ( $M_{z,nom}$ )	$XT_{M_z \rightarrow M_x}$	%	<±3	<±1,5			
Querkraft ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )			$XT_{M_z \rightarrow M_y}$						
Biegemoment ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )			$XT_{F_x \rightarrow M_z}$						
		$XT_{F_y \rightarrow M_z}$	%	<±1,5	<±1				

Baugröße		BG1		BG2		BG3		
Typ		005	010	025	050	100	200	
<b>Belastungsgrenzen</b>								
<b>Lastverhältnissumme bei mehrachsiger Belastung (theoretischer Wert zur Berechnung von Belastungsbereichen)</b>								
$LRS = \left[ k_1 \cdot \frac{\sqrt{F_x^2 + F_y^2}}{F_{x,nom}} + k_2 \cdot \frac{ F_z }{F_{z,nom}} + k_3 \cdot \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2}}{M_{x,nom}} + k_4 \cdot \frac{ M_z }{M_{z,nom}} \right] \cdot 100\%$								
<b>Korrekturfaktoren</b>								
k <sub>1</sub>		0,7	0,7	1,3	1,6	1,2	1,4	
k <sub>2</sub>		1,0	0,9	1,8	1,4	1,2	1,4	
k <sub>3</sub>		0,6	0,6	1,1	1,1	1,1	1,1	
k <sub>4</sub>		1,2	1,0	1,4	1,4	1,3	1,5	
Einzuhaltendes <b>Kriterium für den Nennmessbereich</b> bei mehrachsiger Belastung (Die jeweilige Last der Einzelkomponente darf deren Nennlast nicht überschreiten)		%	LRS<265		LRS<350			
Einzuhaltendes <b>Kriterium für den Dauerfestigkeitsbereich</b> bei mehrachsiger <b>schwellender Belastung</b> (Die jeweilige Last der Einzelkomponente darf deren Nennlast nicht überschreiten)		%	LRS<250		LRS<325			
Einzuhaltendes <b>Kriterium für den Dauerfestigkeitsbereich</b> bei mehrachsiger <b>Wechselbelastung</b> (Die jeweilige Last der Einzelkomponente darf deren Nennlast nicht überschreiten)		%	LRS<175		LRS<250			
Einzuhaltendes <b>Kriterium für den statischen Belastungsbereich</b> bei mehrachsiger Belastung (Die jeweilige Last der Einzelkomponente darf deren Grenzlast nicht überschreiten)		%	LRS<340		LRS<450			
<b>Grenzquerkraft (F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>)</b> , bezogen auf F <sub>x,nom</sub> ; F <sub>y,nom</sub> <sup>3)</sup>	F <sub>x(y),L</sub>	%	250	270	190	150	200	180
<b>Grenzaxialkraft (F<sub>z</sub>)</b> , bezogen auf F <sub>z,nom</sub> <sup>3)</sup>	F <sub>z,L</sub>	%	170	200	140	190	200	180
<b>Grenzbiegemoment (M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>)</b> , bezogen auf M <sub>x,nom</sub> ; M <sub>y,nom</sub> <sup>3)</sup>	M <sub>x(y),L</sub>	%	310		240	230		
<b>Grenztorsionsmoment (M<sub>z</sub>)</b> , bezogen auf M <sub>z,nom</sub> <sup>3)</sup>	M <sub>z,L</sub>	%	150	180		190	170	

Baugröße		BG1	BG2			BG3		
Typ		005	010	025	050	100	200	
Einzuhaltendes <b>Kriterium für den bruchfreien Bereich (statisch)</b> bei mehrachsiger Belastung (Die jeweilige Last der Einzelkomponente darf deren Bruchlast nicht überschreiten)		%	LRS<450		LRS<600			
<b>Bruchquerkraft (Fx, Fy)</b> , bezogen auf $F_{x,nom}; F_{y,nom}$ <sup>3)</sup>	$F_{x(y),B}$	%	>490	>520	>340	>270	>370	>320
<b>Bruchaxialkraft (Fz)</b> , bezogen auf $F_{z,nom}$ <sup>3)</sup>	$F_{z,B}$	%	>330	>400	>250	>330	>360	>320
<b>Bruchbiegemoment (Mx, My)</b> , bezogen auf $M_{x,nom}; M_{y,nom}$ <sup>3)</sup>	$M_{x(y),B}$	%	>600	>610	>430	>410		
<b>Bruchtorsionsmoment (Mz)</b> , bezogen auf $M_{z,nom}$ <sup>3)</sup>	$M_{z,B}$	%	>280	>340	>320	>340	>300	

3) Bei statischer Belastung und einaxialer Belastung

Die Belastungskriterien gelten für die Summe aller gleichzeitig auftretenden Belastungen, unabhängig davon, ob diese gemessen werden oder parasitär auftreten.

Der Koordinatenursprung des Sensors liegt im geometrischen Zentrum (halbe Aufnehmerhöhe). Im Anwendungsfall ist für die Ermittlung der maximal auftretenden Biegemomente das durch eine Querkraft erzeugte Biegemoment zu berücksichtigen. Hierbei ist zu beachten, dass die halbe Aufnehmerhöhe als zusätzlicher Hebelarm zu berücksichtigen ist.

Baugröße		BG1	BG2			BG3	
Typ		005	010	025	050	100	200
<b>Mechanische Werte</b>							
<b>Nennmessweg bei Querkraft Fx &amp; Fy</b>	mm	<0,03	<0,04	<0,05		<0,07	
<b>Nennmessweg bei Axialkraft Fz</b>		<0,02	<0,03		<0,04	<0,05	
<b>Kippwinkel bei <math>M_{x,nom}; M_{y,nom}</math></b>	Grad	<0,04	<0,05		<0,06	<0,05	
<b>Verdrehwinkel bei <math>M_{z,nom}</math></b>		<0,08		<0,06	<0,07	<0,08	<0,07
<b>Steifigkeit in radialer Richtung (x oder y)</b>	kN/mm	37	54	117	202	452	659
<b>Steifigkeit in axialer Richtung (z)</b>		353	471	993	1664	3018	4824
<b>Steifigkeit bei Biegemoment um eine radiale Achse (x oder y)</b>	kN·m/Grad	1,4	3,8	7,9	13,3	41,5	83,7
<b>Steifigkeit bei Torsionsmoment um die axiale Achse (z)</b>		0,7	2,1	4,6	7,6	27,4	44,5

Baugröße		BG1	BG2			BG3	
Typ		005	010	025	050	100	200
Grundresonanzfrequenz <sup>4)</sup> in radialer Richtung (x oder y)	kHz	2,4	1,7	1,9	2,5		3,4
Grundresonanzfrequenz <sup>4)</sup> in axialer Richtung (z)		7,4	5,2	5,6	7,2	6,4	7,9
Grundresonanzfrequenz <sup>4)</sup> um eine radiale Achse (x oder y)		8,5	6	6,5	8,4	7,8	9,9
Grundresonanzfrequenz <sup>4))</sup> um die axiale Achse (z)		3,8	2,8	3,1	4		5,1
<b>Allgemeine Angaben</b>							
Gewicht (ca.)	kg	0,5	1,0	1,8		3,8	
Material: Messkörper		Titanlegierung		Nichtrostender Stahl			
Material: Gehäuse		Aluminiumlegierung pulverbeschichtet					
Schutzart nach DIN EN 60529		IP67					
Maximale Kabellänge (Sechisleiter-Technik) des Standardkabels für Mehrkomponenten	m	50					
Aufnehmeridentifikation, optional		TEDS, gemäß IEEE 1451.4					
Emission (EN 61326-1, Abschnitt 7) Funkstörfeldstärke		Klasse B					
Störfestigkeit (EN 61326-1, Tabelle 2; EN 61326-2-3)							
Elektromagnetische Felder (AM)	V/m	10					
Netzfrequente Magnetfelder	A/m	100					
Elektrostat. Entladungen (ESD)							
Kontaktentladung	kV	4					
Luftentladung	kV	8					
Schnelle Transienten (Burst)	kV	1					
Stoßspannungen (Surge)	kV	1					
Leitungsgeführte Störungen (AM)	V	10					

Baugröße		BG1	BG2		BG3		
Typ		005	010	025	050	100	200
<b>Mechanischer Schock</b> (EN 60068-2-27)							
<b>Anzahl</b>	n			1000			
<b>Dauer</b>	ms			3			
<b>Beschleunigung (Halbsinus)</b>	m/s <sup>2</sup>			650			
<b>Schwingungsbeanspruchung in 3 Richtungen</b> (EN 60068-2-6)							
<b>Frequenzbereich</b>	Hz			10...2000			
<b>Dauer</b>	h			2,5			
<b>Beschleunigung (Amplitude)</b>	m/s <sup>2</sup>			150			

- 4) Die Grundresonanzfrequenz in den technischen Daten berücksichtigt nur den Aufnehmer und nicht die notwendigen Einbauteile. Die relevante Resonanzfrequenz des gesamten Aufbaus ändert sich natürlich, wenn zusätzliche Massen an den Aufnehmer montiert werden. Deshalb ist diese Angabe ein Richtwert, der für die dynamische Auslegung eines Aufbaus immer die Beachtung der Einbausituation erfordert.





ENGLISH    DEUTSCH    FRANÇAIS

# Notice de montage



# MCS10

# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>1</b>	<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Étendue de la livraison</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Marquages utilisés</b> .....	<b>8</b>
3.1	Marquages utilisés dans le présent document .....	8
3.2	Symboles apposés sur le capteur .....	8
<b>4</b>	<b>Application</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Structure et principe de fonctionnement</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Montage mécanique</b> .....	<b>12</b>
6.1	Précautions importantes lors du montage .....	12
6.2	Conditions environnantes à respecter .....	12
6.3	Montage du capteur .....	13
6.4	Qualité des pièces ajoutées par le client .....	15
6.5	Recommandations d'ajustement pour les pièces ajoutées par le client .....	16
6.6	Position de montage et introduction de la force .....	17
<b>7</b>	<b>Diaphonie</b> .....	<b>20</b>
7.1	Remarques générales .....	20
<b>8</b>	<b>Raccordement électrique</b> .....	<b>21</b>
8.1	Consignes générales .....	21
8.2	Compatibilité électromagnétique (CEM) .....	21
8.2.1	Consignes de montage .....	21
8.2.2	Consignes de câblage .....	22
8.3	Code de raccordement .....	22
<b>9</b>	<b>Identification du capteur (TEDS)</b> .....	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Entretien</b> .....	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>Élimination des déchets, protection de l'environnement</b> .....	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>Dimensions</b> .....	<b>27</b>
12.1	MCS10-005-3C .....	27
12.2	MCS10-005-6C .....	28
12.3	MCS10-010-3C, MCS10-025-3C, MCS10-050-3C .....	29
12.4	MCS10-010-6C, MCS10-025-6C, MCS10-050-6C .....	30

12.5	MCS10-100-3C .....	31
12.6	MCS10-100-6C .....	32
12.7	MCS10-200-3C .....	33
12.8	MCS10-200-6C .....	34
12.9	Départ de câble pour capteur à trois composantes .....	35
12.10	Départ de câble pour capteur à six composantes .....	35
12.11	Raccordement de câble .....	36
<b>13</b>	<b>Numéros de commande et accessoires .....</b>	<b>37</b>
13.1	Numéro de commande MSC10 .....	37
13.2	Câble de liaison K-KAB-M et 1-KAB146-6 .....	39
<b>14</b>	<b>Caractéristiques techniques .....</b>	<b>41</b>

# 1 CONSIGNES DE SÉCURITÉ

---

## Utilisation conforme

Le capteur multicomposantes MCS10 permet de mesurer jusqu'à six charges telles que la force axiale  $F_z$ , les forces transverses  $F_x$ ,  $F_y$ , les moments de flexion  $M_x$ ,  $M_y$ , ainsi que le moment de torsion  $M_z$ , dans le sens positif et négatif du signal. Cela s'applique toutefois uniquement dans le cadre de la plage spécifiée dans les caractéristiques techniques. Toute autre utilisation est considérée comme non conforme.

Les capteurs multicomposantes doivent uniquement être manipulés par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques en respectant les consignes de sécurité et dispositions mentionnées dans la présente notice de montage. De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci vaut également pour l'utilisation des accessoires.

Le capteur n'est pas destiné à être mis en œuvre comme élément de sécurité. 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 ainsi qu'un entretien scrupuleux.

## Limites de capacité de charge

Lors de l'utilisation des capteurs multicomposantes, respecter impérativement les données fournies dans les caractéristiques techniques. Les charges maximales indiquées ne doivent notamment en aucun cas être dépassées. Il ne faut pas dépasser les valeurs indiquées dans les caractéristiques techniques pour :

- les forces et moments limites,
- les forces de rupture et les moments de rupture,
- les charges dynamiques admissibles,
- les limites de température,
- les limites de charge électrique.

## Utilisation en tant qu'éléments de machine

Le capteur multicomposantes peut être utilisé en tant qu'élément de machine. Dans ce type d'utilisation, il convient de noter que les capteurs ne peuvent pas présenter les facteurs de sécurité habituels en construction mécanique car l'accent est mis sur la sensibilité élevée. Reportez-vous à ce sujet aux caractéristiques techniques et aux limites de capacité de charge.

## Prévention des accidents

Lorsque les capteurs risquent de blesser des personnes ou endommager des biens suite à une rupture ou un dysfonctionnement, l'utilisateur doit prendre des mesures de sécurité supplémentaires appropriées afin de répondre au moins aux exigences des directives

pour la prévention des accidents du travail éditées par les caisses professionnelles d'assurance accident (par ex. dispositif d'arrêt automatique, protections contre les surcharges, lanières ou chaînes de sécurité antichute).

### **Mesures de sécurité supplémentaires**

Les capteurs multicomposantes ne peuvent déclencher (en tant que capteurs passifs) aucun arrêt (de sécurité). Il faut pour cela mettre en œuvre d'autres composants et prendre des mesures constructives, tâches qui incombent à l'installateur et à l'exploitant de l'installation. L'électronique traitant le signal de mesure doit être conçue de manière à empêcher tout endommagement consécutif à une panne du signal.

Les performances du capteur et l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure. La sécurité doit également être conçue, mise en œuvre et prise en charge par l'ingénieur/le constructeur/l'exploitant de manière à minimiser les dangers résiduels. Il convient de respecter les réglementations nationales et locales en vigueur.

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

Le capteur multicomposantes est conforme au niveau de développement technologique actuel et présente une parfaite sécurité de fonctionnement. Les capteurs peuvent présenter un danger résiduel s'ils sont montés, installés, utilisés et manipulés de manière incorrecte par du personnel non qualifié. Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de la maintenance ou de la réparation d'un capteur multicomposantes doit impérativement avoir lu et compris la notice de montage et notamment les informations relatives à la sécurité. En cas d'utilisation non conforme du capteur, de non-respect de la notice de montage et du manuel d'emploi, ainsi que des présentes consignes de sécurité ou de toute autre consigne de sécurité applicable pour l'usage du capteur (par ex. les directives pour la prévention des accidents du travail éditées par les caisses professionnelles d'assurance accident), le capteur peut être endommagé ou détruit. En cas de surcharges notamment, le capteur peut se briser. La rupture du capteur peut endommager des biens ou blesser des personnes se trouvant à proximité de ce dernier.

### **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**

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 nécessaires à l'accomplissement de leur tâche.

En font partie les personnes remplissant au moins une des trois conditions suivantes :

1. Elles connaissent les concepts de sécurité de la technique d'automatisation et les maîtrisent en tant que chargé de projet.

2. En qualité d'opérateur des installations d'automatisation, ces personnes ont été formées pour pouvoir utiliser les installations. Elles savent comment utiliser les appareils et technologies décrits dans le présent document.
3. En tant que personnes chargées de la mise en service ou de la maintenance, elles disposent d'une formation les autorisant à réparer les installations d'automatisation. En outre, ces personnes sont autorisées à mettre en service, mettre à la terre et marquer des circuits électriques et des instruments selon les normes des techniques de sécurité.

## 2 ÉTENDUE DE LA LIVRAISON





---

- Capteur correspondant au code de commande
- Protocole d'essai des différentes composantes pour le sens de signal positif
- Notice de montage

## 3 MARQUAGES UTILISÉS

### 3.1 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>AVERTISSEMENT</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 de graves blessures corporelles, voire la mort.
<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>Important</b>	Ce marquage signale que des informations <i>importantes</i> concernant le produit ou sa manipulation sont fournies.
 <b>Conseil</b>	Ce marquage est associé à des conseils d'utilisation ou autres informations utiles.
 <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>	Pour mettre en valeur certains mots du texte, ces derniers sont écrits en italique.

### 3.2 Symboles apposés sur le capteur

Lire les indications de cette notice et en tenir compte



Marquage CE



Le marquage CE permet au constructeur de garantir que son produit est conforme aux exigences des directives UE (la déclaration UE de conformité est disponible sur le site Internet de HBM ([www.hbm.com](http://www.hbm.com))).



## Marquage d'élimination des déchets prescrit par la loi



Les appareils électriques et électroniques portant ce symbole sont soumis à la directive européenne 2002/96/CE concernant les appareils électriques et électroniques usagés.

Ce symbole indique que les équipements usagés ne doivent pas, conformément aux directives européennes en matière de protection de l'environnement et de recyclage des matières premières, être éliminés avec les déchets ménagers normaux.

## 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)	Mercur e 汞 (Hg)	Cadmi um 镉 (Cd)	Chrome hexavalent 六价铬 (Cr (VI))	Polybromo biphényle 多溴联苯 (PBB)	Polybromo diphényléther 多溴二苯醚 (PBDE)
Élément de mesure	0	0	0	0	0	0
Boîtier métallique	0	0	0	0	0	0
Petites pièces (par ex. vis, broches, embases femelles)	X	0	0	0	0	0

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。

0 : 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。

## 4 APPLICATION

---

Le capteur multicomposantes mesure des forces et des moments aussi bien statiques que dynamiques dans la direction de charge correspondante. La somme de la charge dynamique et de la précharge statique ne doit pas dépasser la charge nominale.

Le capteur est sans entretien et peut même être monté dans des endroits difficilement accessibles. Les signaux de mesure électriques peuvent être transmis vers des points de mesure et des postes de mesure distants.

Le boîtier protège l'application de l'humidité et de différents fluides. Le boîtier ne doit permettre aucune application de charge ou de force dans le capteur.

Le capteur multicomposantes MCS10 est protégé efficacement contre les perturbations électromagnétiques. Il a été testé selon des normes européennes harmonisées. Le produit dispose du label CE.

## 5 STRUCTURE ET PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

---

Le capteur multicomposantes MCS10 est un élément de mesure monolithique sur lequel sont installées des jauges d'extensométrie. L'élément de mesure est fermé hermétiquement par un boîtier. Sur ce boîtier se trouve un boîtier de connexion avec des connecteurs pour l'alimentation en tension des ponts de mesure et pour la transmission des signaux de sortie.

## 6 MONTAGE MÉCANIQUE

---

### 6.1 Précautions importantes lors du montage

#### Note

*En tant qu'instruments de mesure de précision, les capteurs doivent être manipulés avec précaution. Des chocs ou des chutes peuvent provoquer une surcharge inattendue même en mode mesure et entraîner des dommages irréversibles. Veillez à ce que le capteur ne puisse pas être surchargé lors du montage également. Les limites des sollicitations mécaniques autorisées sont indiquées dans les caractéristiques techniques.*

---

- Manipulez le capteur avec précaution.
- Assurez-vous que le capteur ne peut pas être surchargé.

#### AVERTISSEMENT

*En cas de surcharge du capteur, ce dernier risque de se briser. Cela peut être dangereux pour les opérateurs de l'installation dans laquelle le capteur est monté.*

Prendre des mesures de protection appropriées pour éviter toute surcharge et pour se protéger des risques qui pourraient en découler.

- Si des charges alternées sont susceptibles d'apparaître, collez les vis de connexion dans le contre-filetage avec un produit frein-filet (de résistance moyenne) afin d'exclure toute perte de précontrainte due à un desserrage.
  - Respectez impérativement les dimensions de montage pour le bon fonctionnement du système.
- 

#### Important

*Même si le montage est correct, le zéro compensé en usine peut être décalé d'env. 0,5 % de la sensibilité. En cas de dépassement de cette valeur, il est préférable de vérifier les conditions de montage. Si le décalage du zéro, après le démontage, reste supérieur à 1 % de la sensibilité, retournez le capteur à l'usine de Darmstadt (Allemagne) afin qu'il soit contrôlé.*

### 6.2 Conditions environnementales à respecter

Protégez le capteur des intempéries, telles que la pluie, la neige, le gel et l'eau salée.

## Température ambiante

L'influence de la température sur le zéro et sur la sensibilité est compensée en grande partie (voir chapitre 14 "Caractéristiques techniques", à partir de la page 41). Il convient de respecter la plage nominale de température pour obtenir de meilleurs résultats. Le mieux est d'avoir des températures constantes ou, au pire, qui changent lentement.

Les gradients de température qui peuvent apparaître dans le capteur en raison d'un échauffement ou d'un

refroidissement unilatéral influent sur le zéro du capteur. Un blindage anti-rayonnement et une isolation thermique de tous les côtés permettent une nette amélioration.

Toutefois, ils ne doivent pas former de shunts.

## Protection contre l'humidité et la corrosion

Le capteur multicomposantes est encapsulé et est donc particulièrement insensible à l'humidité. Le capteur atteint la classe de protection IP67 selon DIN EN 60259. Les capteurs doivent toutefois être protégés contre une présence permanente d'humidité.

Le capteur doit être protégé contre les produits chimiques agressifs susceptibles d'attaquer le capteur.

## Dépôts

La poussière, la saleté et autres corps étrangers ne doivent pas s'accumuler sous peine de dévier une partie de la force de mesure sur le boîtier et ainsi de fausser la valeur de mesure (shunt).

## 6.3 Montage du capteur

Centrez le capteur sur les pièces ajoutées par le client au moyen des centrages intérieurs (voir Fig. 6.1).

1. Alignez le capteur sur la face supérieure et la face inférieure de la bride de raccordement au moyen des tiges de positionnement prévues à cet effet. Nous recommandons de ne pas dépasser une tolérance d'erreur angulaire des trous oblongs de  $\pm 0,1^\circ$  sur les pièces ajoutées par le client (alignement de l'axe de la tige par rapport à l'axe de la force).
2. Pour visser la bride, utilisez des vis à six pans creux DIN EN ISO 4762 de la classe de dureté 8.8, 10.9 ou 12.9 (voir Tab. 6.1). La longueur des vis dépend des pièces ajoutées par le client.

Nous recommandons d'utiliser des vis à tête cylindrique DIN EN ISO 4762, noircies, à tête lisse, légèrement huilées ( $\mu_{\text{tot}}=0,125$ ), de tolérances sur la forme et la dimension conformes à DIN ISO 4759, partie , catégorie de produit A.

3. Serrez toutes les vis au couple prescrit (voir Tab. 6.1). Montez les vis en croix en deux étapes (50 % puis 100 % du couple de serrage final).

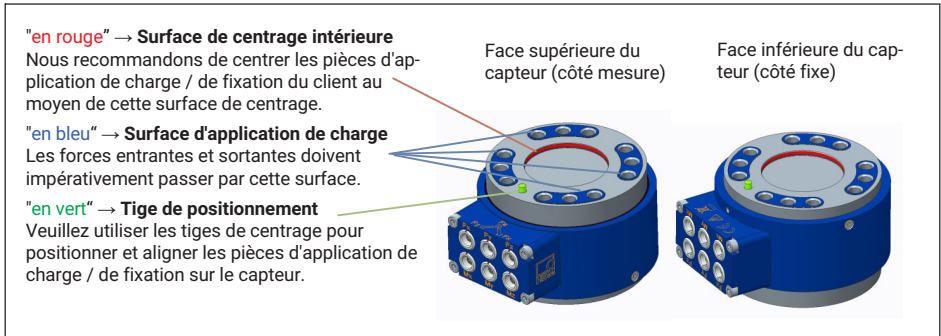


Fig. 6.1 Description de l'interface mécanique

Étendue de mesure	MCS10-005	MCS10-010	MCS10-025 et -050	MCS10-100	MCS10-200
Centrage	Ø30 H8	Ø45 H8	Ø45 H8	Ø60 H8	Ø60 H8
Goujon	Ø2,5 m6	Ø4 m6	Ø4 m6	Ø4 m6	Ø4 m6
Filetage	M5	M8	M8	M10	M12
Couple de serrage	6 Nm	25 Nm	36 Nm	72 Nm	145 Nm
Classes de dureté	8.8	8.8	10.9	10.9	12.9
Numéro	12	12	12	12	12

Tab. 6.1 Caractéristiques des vis de fixation

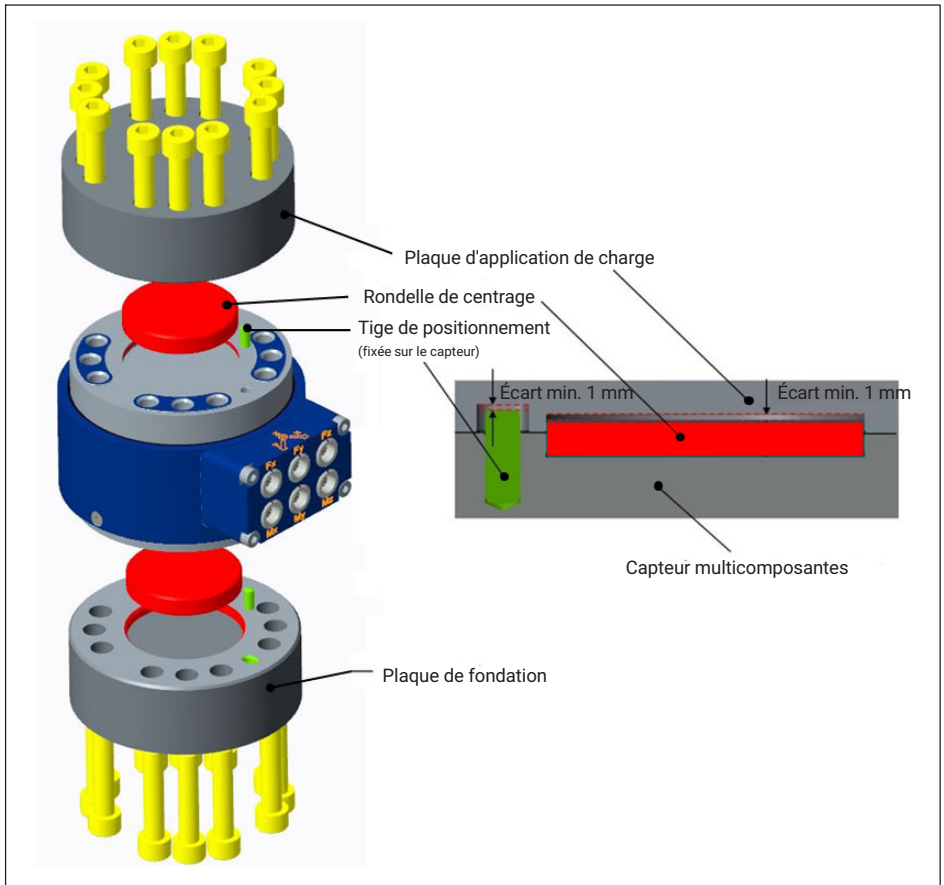


Fig. 6.2 Exemple de montage



### Important

*Des assemblages vissés secs peuvent entraîner des coefficients de frottement différents, plus élevés (voir par ex. VDI 2230). Les couples de serrage requis sont alors différents. Les couples de serrage requis peuvent également varier si les vis utilisées présentent une surface ou une classe de dureté différente que celles indiquées dans le Tab. 1 car cela modifie le coefficient de frottement.*

## 6.4 Qualité des pièces ajoutées par le client

Pour obtenir des résultats de mesure optimum reproductibles, les pièces ajoutées par le client (surfaces d'appui) doivent remplir les conditions suivantes :

- Elles doivent être suffisamment rigides pour ne pas se déformer sous charge. On peut ici prendre comme règle empirique que l'épaisseur des pièces de raccordement doit correspondre approximativement à un tiers de la hauteur du capteur.

La planéité et la rigidité de la surface d'appui sont idéales, lorsqu'une tolérance de 0,005 mm n'est dépassée ni à vide ni en charge.

- Elles doivent être exemptes de peinture.
- Elles doivent être en acier et présenter une dureté d'au moins 40HRC. Pour les types MCS10-005 et MCS10-010, une construction en titane côté client est également possible. L'élément de mesure en acier inoxydable du capteur a une dureté d'au moins 42HRC pour l'acier et d'environ 30HRC pour le titane.
- Elles doivent posséder une rugosité de surface  $\leq Ra1,6$ . L'idéal est d'avoir une surface rectifiée. Attention au défaut de parallélisme.

## 6.5 Recommandations d'ajustement pour les pièces ajoutées par le client

La cote d'ajustement pour le centrage intérieur du capteur est  $\varnothing H8$ . Nous recommandons donc une combinaison d'ajustement des pièces d'application de charge de H8/g6 (voir Fig. 6.3 et Fig. 6.4).

Pour éviter que le capteur ne se coince lors du montage, il est conseillé de choisir un trou oblong comme élément associé au goujon. Ce trou oblong doit être aligné radialement par rapport au centre du cercle primitif et, dans l'idéal, présenter un ajustement F6 dans la largeur (voir Fig. 6.3).

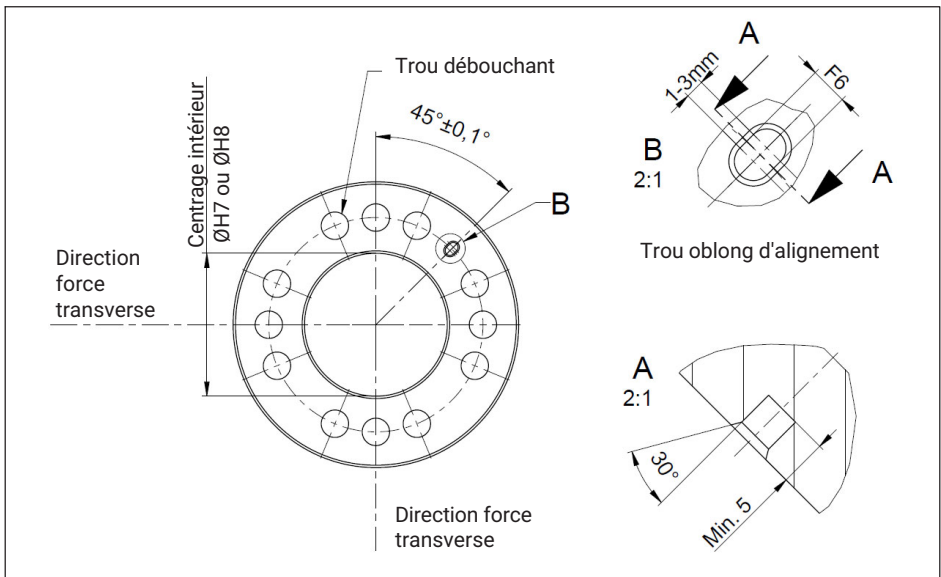


Fig. 6.3 Plaque d'application de charge et plaque de fondation



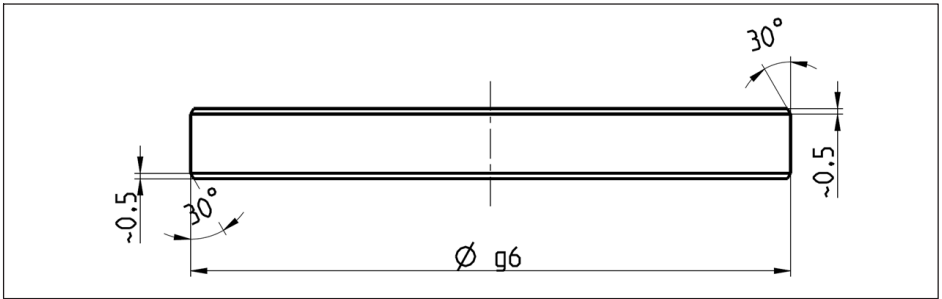


Fig. 6.4 Rondelle de centrage

## 6.6 Position de montage et introduction de la force

La position de montage du capteur multi-composants est indiquée par les flèches figurant sur le boîtier de connexion. Si les forces et moments sont introduits dans le sens des flèches, les amplificateurs de mesure HBK raccordés délivrent alors un signal de sortie positif (voir chapitre 12 « 12 », page 26).

Pour déterminer clairement l'orientation des trois directions de forces et des moments tournant en sens horaire autour des axes des directions de force positives dans le système de coordonnées tridimensionnel, on utilise la règle dite de la main droite (cf. Fig. 6.5).

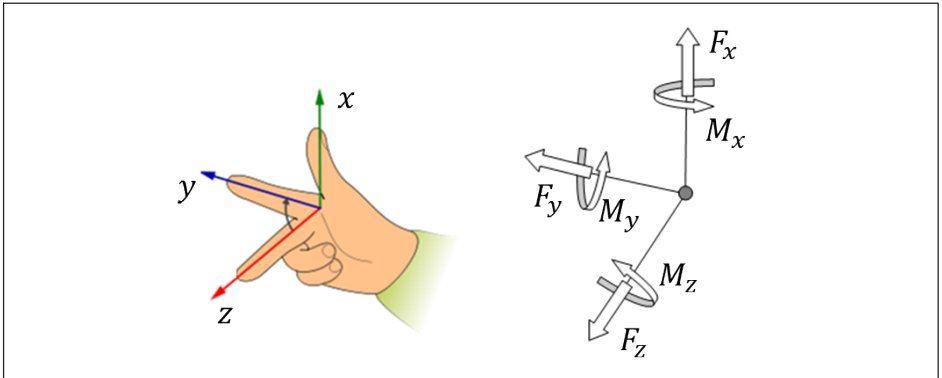


Fig. 6.5 Règle dite de la main droite

L'origine des coordonnées du capteur multi-composants se trouve au centre géométrique de l'élément de mesure (voir Fig. 6.6). Lors de l'établissement du protocole d'essai, les forces sont introduites et mesurées (sans moments), et les moments sont introduits et mesurés (sans forces) côté mesure et à l'origine des coordonnées. Ceci est réalisé à l'aide d'adaptateurs de mise en charge construits en conséquence. Ainsi, une force transverse n'entraîne pas de moment de flexion.

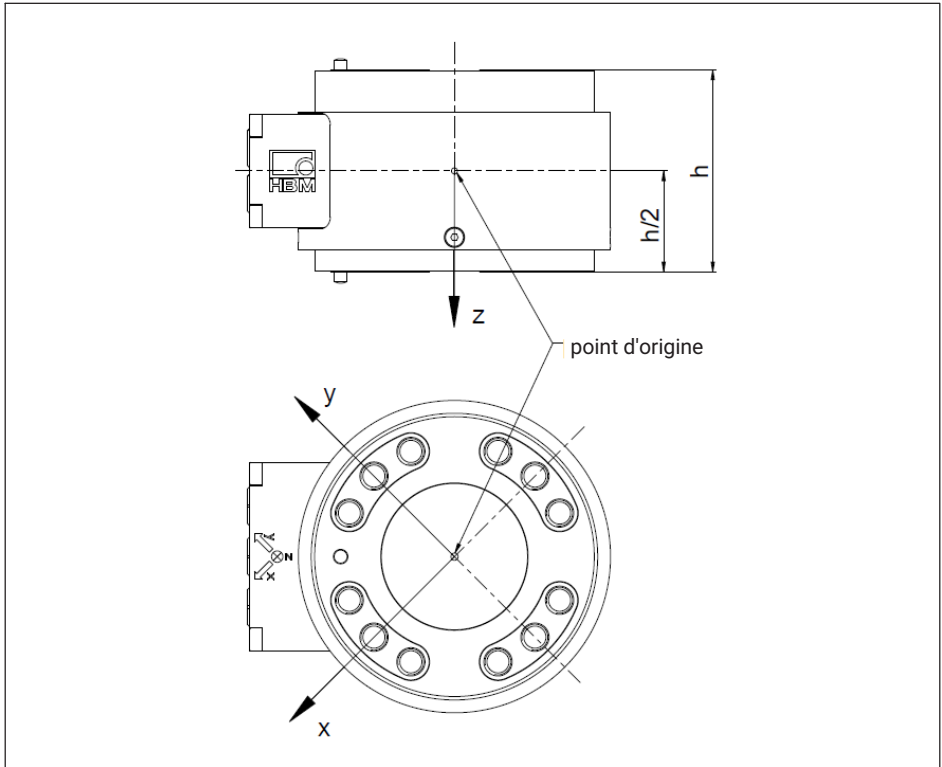


Fig. 6.6 Origine des coordonnées du capteur

Les forces et moments doivent être appliqués aussi près que possible du capteur. Si l'introduction de la force est très éloignée du capteur, le moment de flexion est alors plus important, ce qui peut influencer sur les résultats de mesure des autres composants. Lors d'une introduction des forces dans l'application, de sorte qu'elles ne passent pas par l'origine des coordonnées, il convient de tenir compte des moments (force x bras de levier) (voir Fig. 6.7).

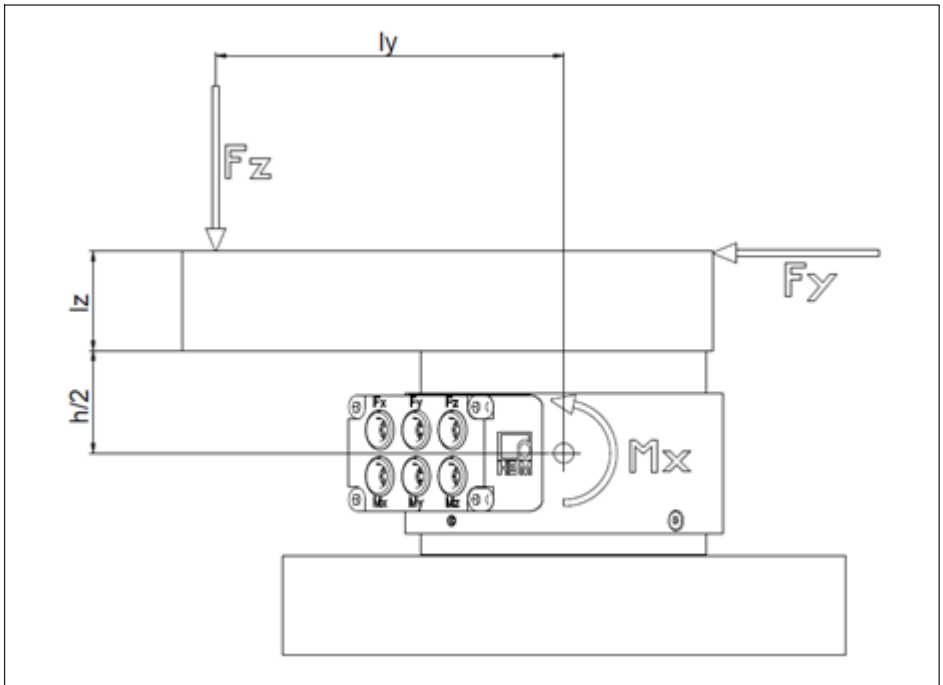


Fig. 6.7 Visualisation de forces et de moments qui en résultent, à titre d'exemple

Lors du calcul des moments de flexion liés à des forces transverses, il convient d'utiliser la moitié de la hauteur du capteur pour la détermination du bras de levier (cf. Tab. 6.2), car l'origine des coordonnées se situe au centre du capteur. Il convient de respecter les charges maximales admissibles conformément aux caractéristiques techniques. Même si une mesure sur les différents axes n'est pas effectuée.

	BG1	BG2			BG3	
	050	010	025	050	100	200
<b>Hauteur du capteur [mm]</b>	45	62			77	

Tab. 6.2 Hauteurs du capteur

### 7.1 Remarques générales

Il est possible d'indiquer la diaphonie uniquement lorsqu'un capteur émet ou détecte plus d'une composante. Le maximum est un capteur à six composantes décrivant tous les degrés de liberté : les trois forces  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ , ainsi que les moments  $M_x$ ,  $M_y$  et  $M_z$ .

Lorsqu'une seule charge est appliquée, par exemple la force axiale  $F_z$ , les ponts de mesure restants indiquent un signal très faible. Ce signal indésirable est appelé diaphonie.

## 8 RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

---

### 8.1 Consignes générales

- 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 de câble et écrous raccords doivent être fixés correctement.



#### Important

*Les câbles de raccordement de capteur HBK équipés de connecteurs sont repérés en fonction de leur utilisation. Lorsqu'ils sont raccourcis ou installés dans des caniveaux de câbles ou des armoires électriques, ce repérage peut disparaître ou bien être dissimulé. Dans ce cas, il convient de repérer les câbles avant de les poser.*

### 8.2 Compatibilité électromagnétique (CEM)



#### Important

*Les capteurs sont éprouvés CEM conformément aux directives européennes et portent une certification CE. Il faut toutefois raccorder le blindage du câble de liaison au boîtier blindé de l'électronique afin d'assurer la protection CEM de la chaîne de mesure.*

#### 8.2.1 Consignes de montage

Le produit est exclusivement fabriqué et conçu pour être installé par des entreprises ou des personnes

spécialisées dans le domaine de la compatibilité électromagnétique (CEM). Les objectifs de protection CEM du produit proposé sont remplis lorsque les consignes de montage ci-après ont été respectées et mises en pratique.

- Il est impératif de tenir compte des informations et des consignes du manuel d'emploi et des caractéristiques techniques.
- Les fils de liaison, notamment les câbles de mesure et de commande doivent être blindés.
- Il faut veiller à une mise à la terre en nappe du capteur et du blindage.
- Il convient de veiller à un environnement sans interférences et à éviter les émissions parasites.
- Les appareils reliés à ce produit doivent remplir les objectifs de protection de la loi sur la compatibilité électromagnétique (EMVG1).

### 8.2.2 Consignes de câblage

Les câbles de liaison du capteur en option (K-KAB-M/1-KAB146-6) sont dotés d'extrémités libres repérées par des couleurs ou des connecteurs. Le blindage du câble est raccordé selon le concept *Greenline*. Il est nécessaire de monter des câbles de liaison conformes à la norme CE sur les capteurs ayant des extrémités libres. Le blindage doit alors être posé en nappe. Pour toute autre technique de connexion, il faut prévoir un blindage CEM également à poser en nappe au niveau du toron.

Les champs électriques et magnétiques provoquent souvent le couplage de tensions parasites dans le circuit de mesure. Ces perturbations proviennent principalement de lignes de puissance parallèles aux fils de mesure, mais également de vannes ou moteurs électriques situés à proximité. En outre, des tensions perturbatrices peuvent être couplées galvaniquement. Cela se produit notamment lorsque la chaîne de mesure est reliée à la terre en divers points présentant différents potentiels. Pour éviter le couplage de perturbations, suivre les consignes suivantes :

- Utiliser uniquement des câbles de mesure blindés de faible capacité (les câbles HBK satisfont à ces conditions).
- Utiliser uniquement des connecteurs conformes aux directives CEM.
- Éviter absolument de poser les câbles de mesure en parallèle avec des lignes de puissance et de contrôle. Si cela n'est pas possible (par exemple dans les puits à câbles), protéger le câble de mesure, par ex. à l'aide de tubes d'acier blindés et maintenir une distance d'au moins 50 cm avec les autres câbles.
- Éviter les champs de dispersion des transformateurs, moteurs et vannes.
- Ne pas mettre plusieurs fois à la terre le capteur, l'amplificateur et l'unité d'affichage.
- Raccorder tous les appareils au même fil de terre.

### 8.3 Code de raccordement

Le boîtier de connexion comporte des embases femelles à 6 pôles en câblage six fils. Le nombre de connecteurs mâles correspond au nombre de composants à mesurer. Les sorties inutilisées sont dotées d'embases de repos.

Si le capteur est raccordé selon le schéma représenté sur la *Fig. 8.1*, la tension de sortie de l'amplificateur de mesure est positive lorsque le capteur est sollicité en compression.

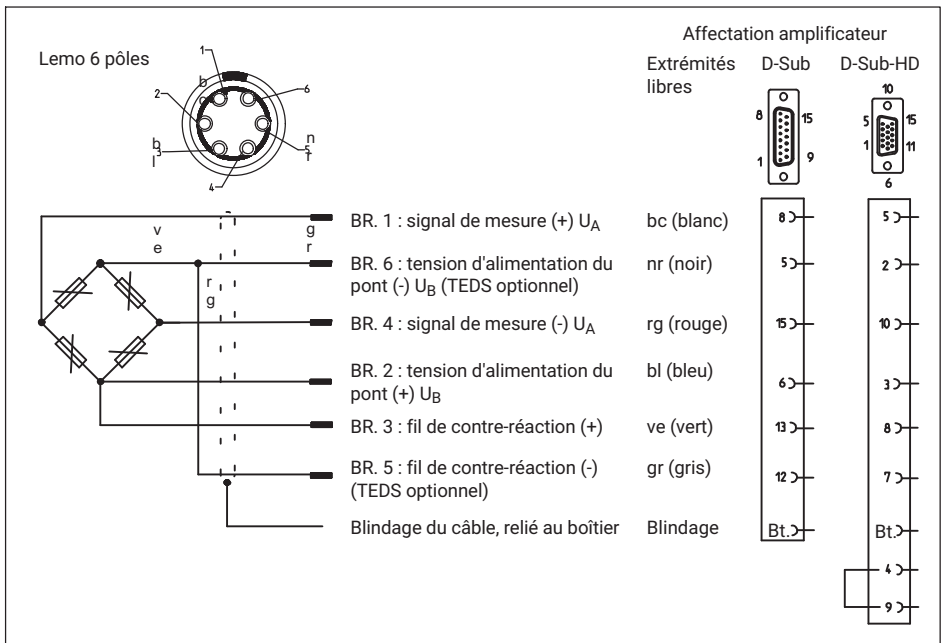


Fig. 8.1 Affectation des broches pour le câblage six fils

## 9 IDENTIFICATION DU CAPTEUR (TEDS)

---

TEDS est l'abréviation de « Transducer Electronic Data Sheet » (fiche technique électronique intégrée au capteur). Des caractéristiques techniques électroniques selon la norme IEEE1451.4 peuvent donc être enregistrées en option dans le capteur. Ces caractéristiques techniques électroniques permettent le réglage automatique de l'amplificateur de mesure. Un amplificateur de mesure équipé en conséquence extrait les caractéristiques du capteur et les convertit pour qu'elles conviennent à ses propres réglages ; la mesure peut démarrer.

Un TEDS disponible au niveau du connecteur correspondant entre les broches 5 et 6 est mis en circuit pour chaque composant à mesurer. L'édition et la modification du contenu sont possibles à l'aide du matériel et du logiciel correspondants. Le Quantum Assistant ou le logiciel de mesure CATMAN de HBK peuvent, par exemple, être utilisés à cet effet. Tenir compte des manuels d'emploi de ces produits.



## 10 ENTRETIEN

---

Les capteurs multicomposantes MCS10 sont sans entretien.

Tous les produits électriques et électroniques doivent être mis au rebut en tant que déchets spéciaux. L'élimination correcte d'appareils usagés permet d'éviter les dommages écologiques et les risques pour la santé.

### Marquage prescrit par la loi pour la gestion des déchets



Les appareils électriques et électroniques portant ce symbole sont soumis à la directive européenne 2002/96/CE concernant les appareils électriques et électroniques usagés. Ce symbole indique que les équipements usagés ne doivent pas, conformément aux directives européennes en matière de protection de l'environnement et de recyclage des matières premières, être éliminés avec les déchets ménagers normaux.

Comme les instructions d'élimination des déchets diffèrent d'un pays à l'autre, nous vous prions, le cas échéant, de demander à votre fournisseur quel type d'élimination des déchets ou de recyclage est mis en œuvre dans votre pays.

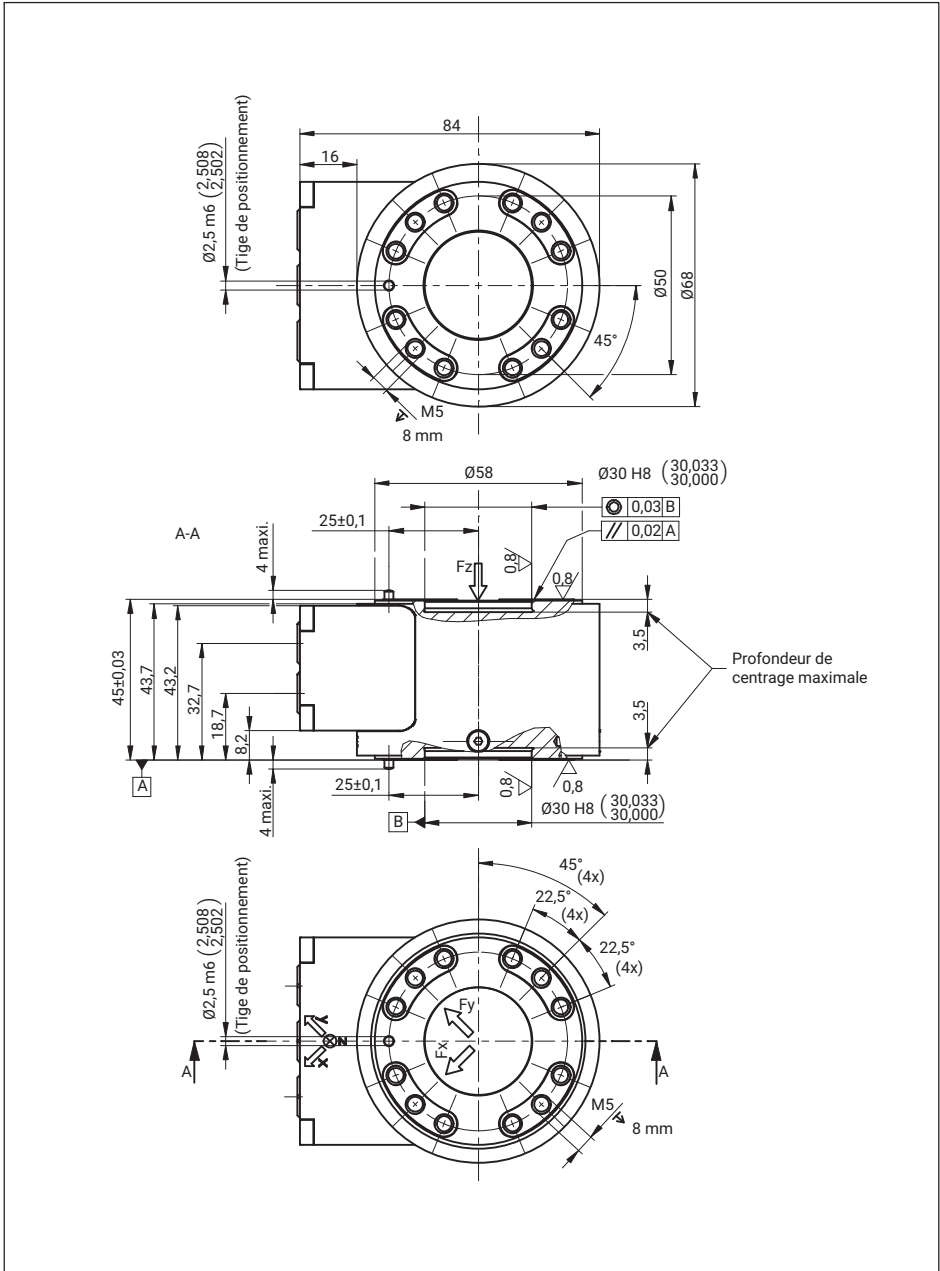
### Emballages

L'emballage d'origine des appareils HBK se compose de matériaux recyclables et peut donc être recyclé. Conservez toutefois l'emballage au moins durant la période de garantie. En cas de réclamation, le capteur multicomposantes doit être renvoyé dans son emballage d'origine.

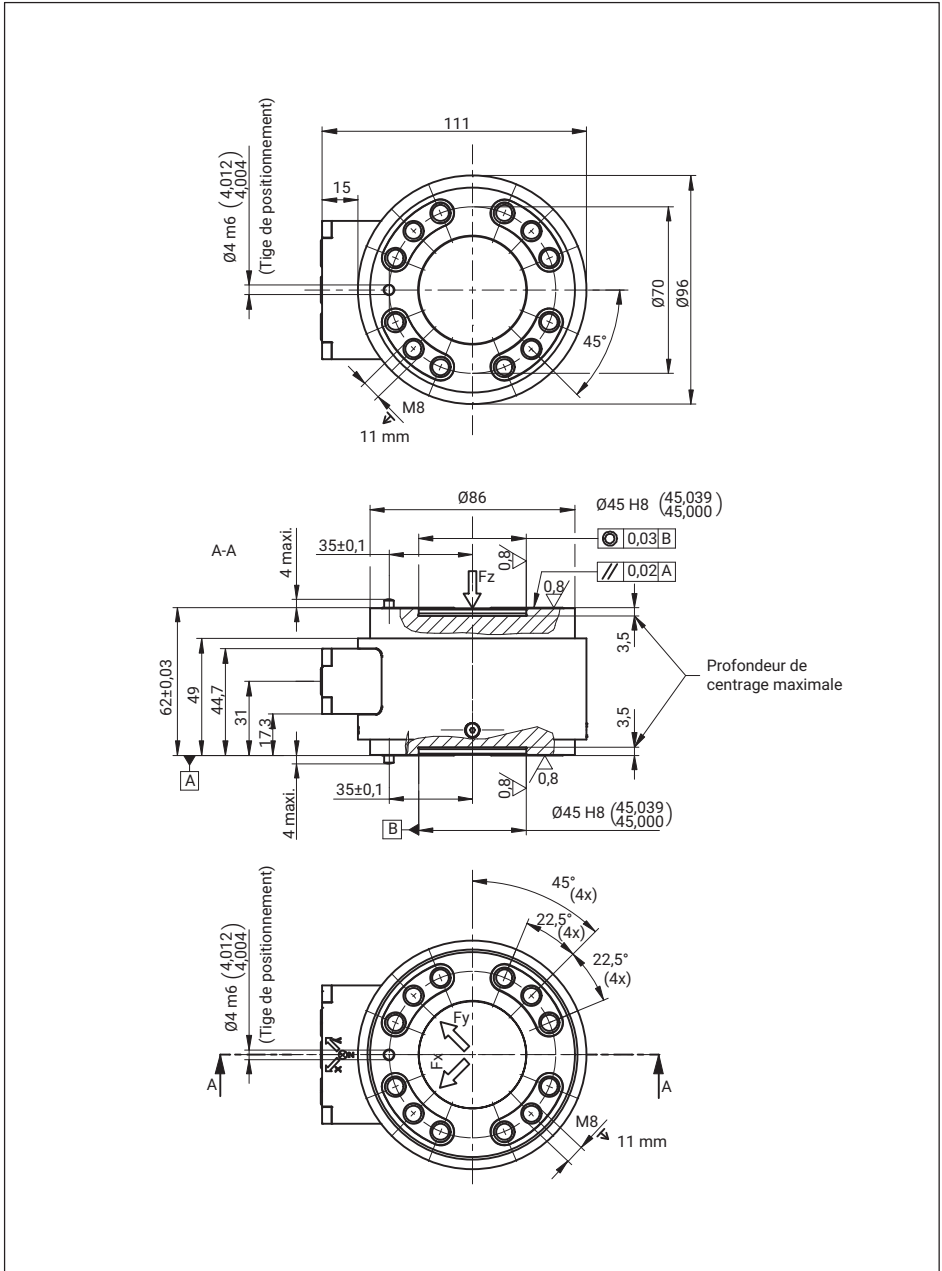
Pour des raisons écologiques, il est préférable de ne pas nous renvoyer les emballages vides.



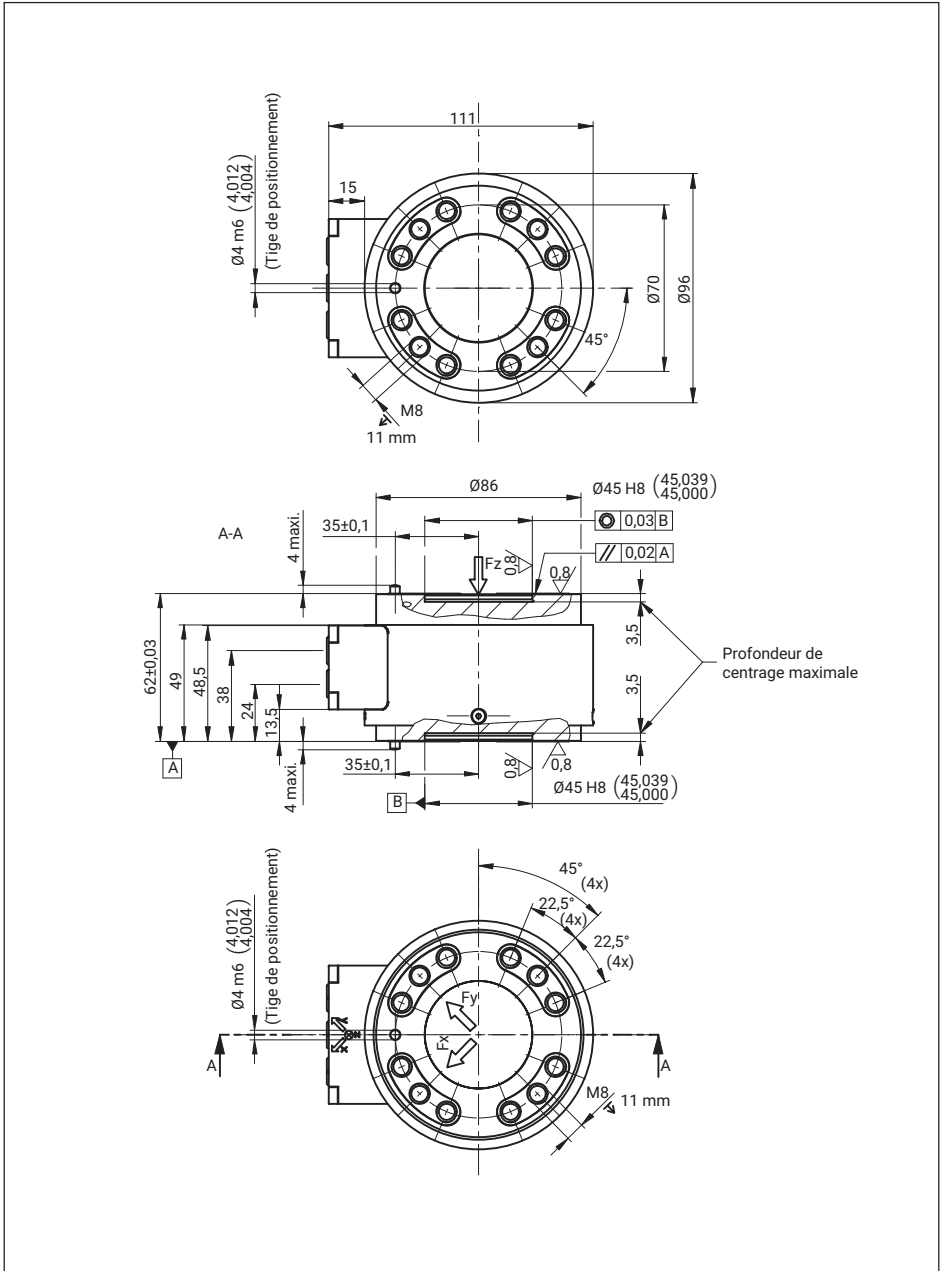
# 12.2 MCS10-005-6C



### 12.3 MCS10-010-3C, MCS10-025-3C, MCS10-050-3C



## 12.4 MCS10-010-6C, MCS10-025-6C, MCS10-050-6C

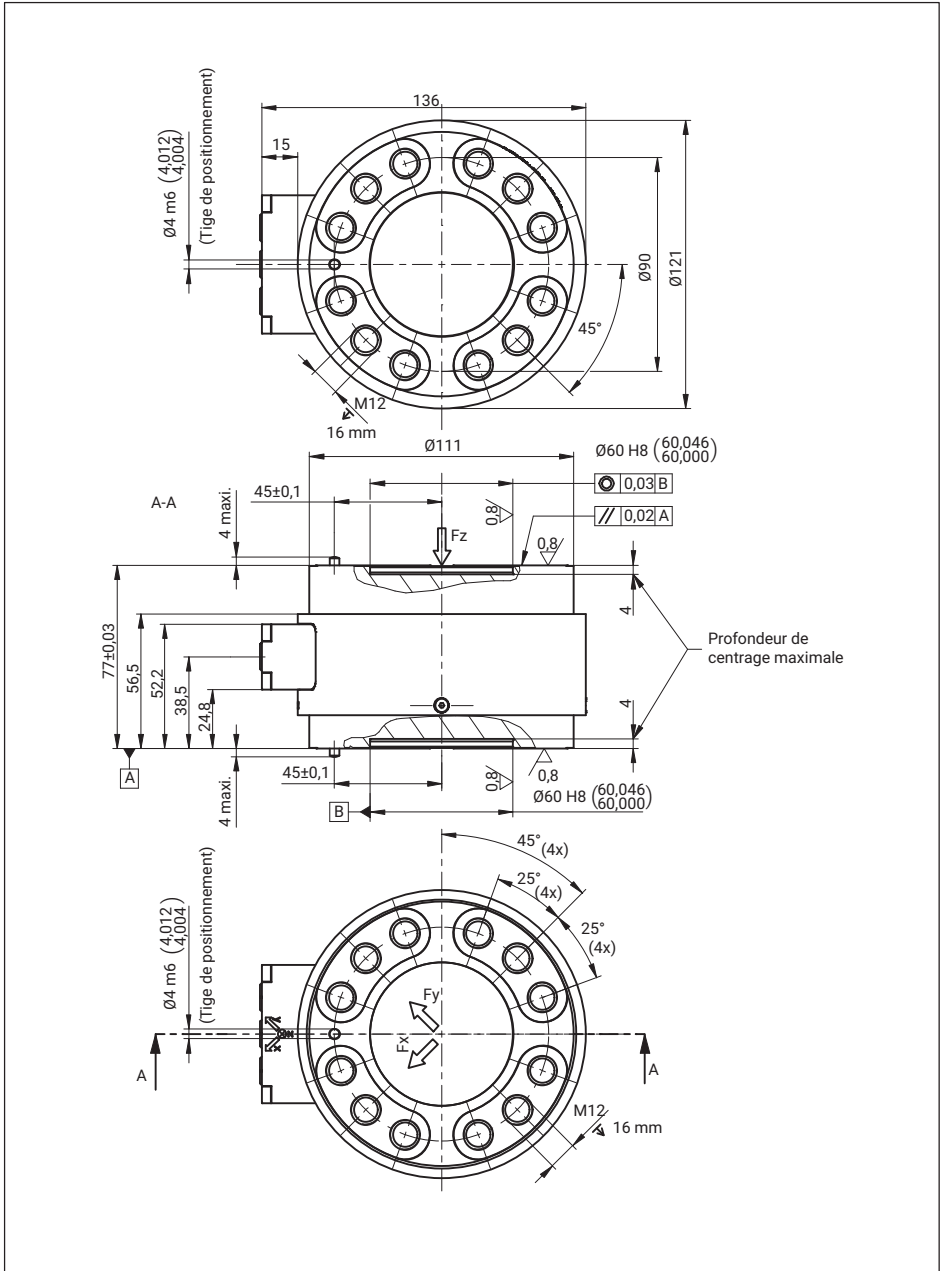




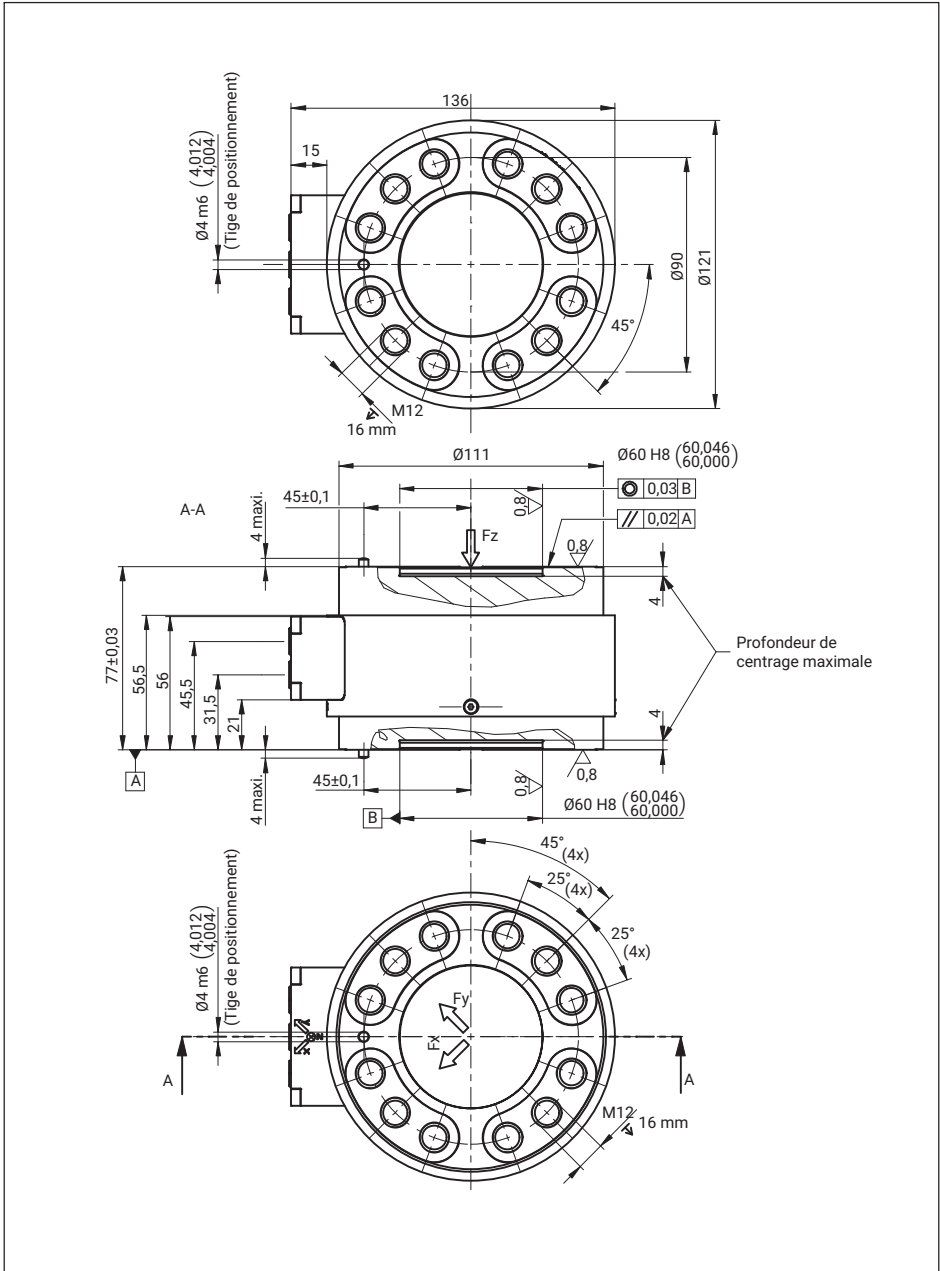




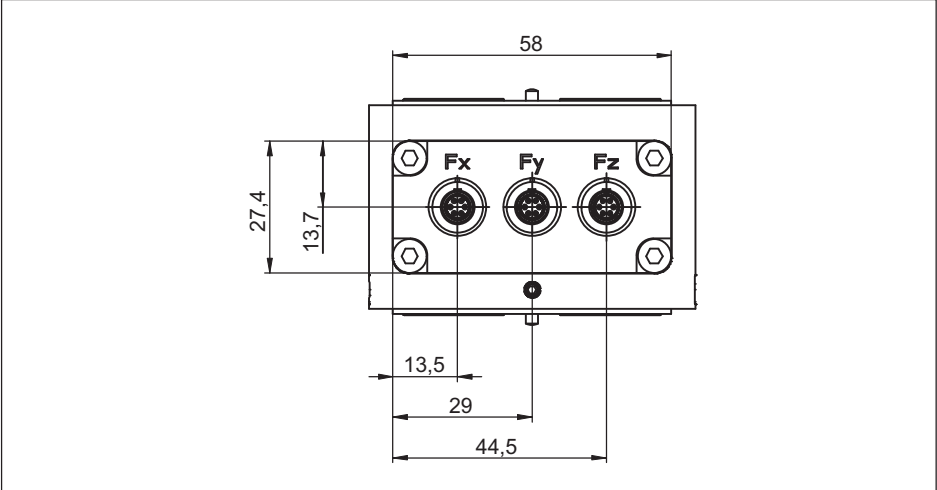
# 12.7 MCS10-200-3C



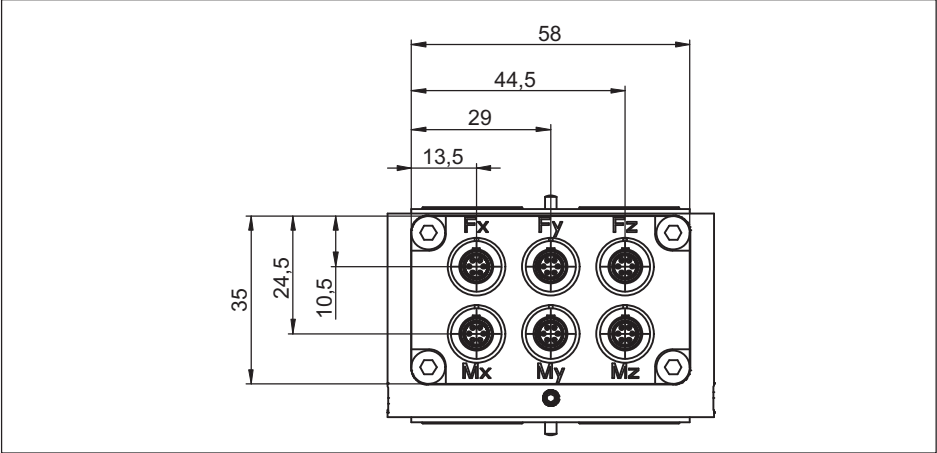
12.8 MCS10-200-6C



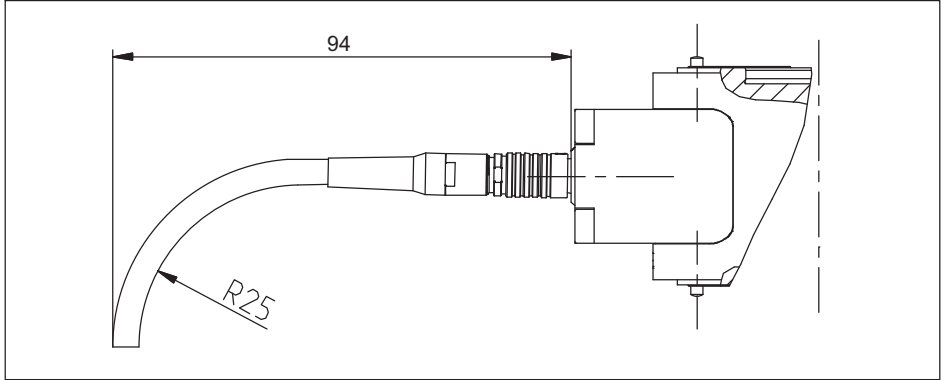
**12.9 Départ de câble pour capteur à trois composantes**



**12.10 Départ de câble pour capteur à six composantes**



## 12.11 Raccordement de câble



## 13 NUMÉROS DE COMMANDE ET ACCESSOIRES

### 13.1 Numéro de commande MSC10

<b>N° de commande</b>		
<b>K-MCS10</b>		
<b>1</b>	<b>Code</b>	<b>Option 1: Étendue de mesure</b>
	<b>005</b>	$F_x=1 \text{ kN}$ ; $F_y=1 \text{ kN}$ ; $F_z=5 \text{ kN}$ ; $M_x=0,05 \text{ kNm}$ ; $M_y=0,05 \text{ kNm}$ ; $M_z=0,05 \text{ kNm}$
	<b>010</b>	$F_x=2 \text{ kN}$ ; $F_y=2 \text{ kN}$ ; $F_z=10 \text{ kN}$ ; $M_x=0,15 \text{ kNm}$ ; $M_y=0,15 \text{ kNm}$ ; $M_z=0,15 \text{ kNm}$
	<b>025</b>	$F_x=5 \text{ kN}$ ; $F_y=5 \text{ kN}$ ; $F_z=25 \text{ kN}$ ; $M_x=0,35 \text{ kNm}$ ; $M_y=0,35 \text{ kNm}$ ; $M_z=0,25 \text{ kNm}$
	<b>050</b>	$F_x=10 \text{ kN}$ ; $F_y=10 \text{ kN}$ ; $F_z=50 \text{ kN}$ ; $M_x=0,7 \text{ kNm}$ ; $M_y=0,7 \text{ kNm}$ ; $M_z=0,5 \text{ kNm}$
	<b>100</b>	$F_x=20 \text{ kN}$ ; $F_y=20 \text{ kN}$ ; $F_z=100 \text{ kN}$ ; $M_x=2 \text{ kNm}$ ; $M_y=2 \text{ kNm}$ ; $M_z=1,5 \text{ kNm}$
	<b>200</b>	$F_x=40 \text{ kN}$ ; $F_y=40 \text{ kN}$ ; $F_z=200 \text{ kN}$ ; $M_x=3,5 \text{ kNm}$ ; $M_y=3,5 \text{ kNm}$ ; $M_z=3 \text{ kNm}$
<b>2</b>	<b>Code</b>	<b>Option 2: Version</b>
	<b>3C</b>	Option pour 3 composantes - forces uniquement ( $F_x$ , $F_y$ & $F_z$ )
	<b>6C</b>	Option pour 6 composantes - obligatoire avec des moments
<b>3</b>	<b>Code</b>	<b>Option 3: Composante <math>F_x</math></b>
	<b>FX</b>	Sortie de mesure $F_x$
	<b>00</b>	Pas de sortie de mesure
<b>4</b>	<b>Code</b>	<b>Option 4: Composante <math>F_y</math></b>
	<b>FY</b>	Sortie de mesure $F_y$
	<b>00</b>	Pas de sortie de mesure
<b>5</b>	<b>Code</b>	<b>Option 5: Composante <math>F_z</math></b>
	<b>FZ</b>	Sortie de mesure $F_z$
	<b>00</b>	Pas de sortie de mesure

6	<b>Code</b>	<b>Option 6: Composante M<sub>x</sub></b>
	<b>MX</b>	Sortie de mesure M <sub>x</sub>
	<b>00</b>	Pas de sortie de mesure
7	<b>Code</b>	<b>Option 7: Composante M<sub>y</sub></b>
	<b>MY</b>	Sortie de mesure M <sub>y</sub>
	<b>00</b>	Pas de sortie de mesure
8	<b>Code</b>	<b>Option 8: Composante M<sub>z</sub></b>
	<b>MZ</b>	Sortie de mesure M <sub>z</sub>
	<b>00</b>	Pas de sortie de mesure
9	<b>Code</b>	<b>Option 9 : Identification du capteur</b>
	<b>S</b>	Sans TEDS
	<b>T</b>	Avec TEDS

Par exemple :

K-MCS10 - 0 1 0 - 6 C - F X - F Y - 0 0 - M X - 0 0 - M Z - S

1            2            3            4            5            6            7            8            9

## 13.2 Câble de liaison K-KAB-M et 1-KAB146-6

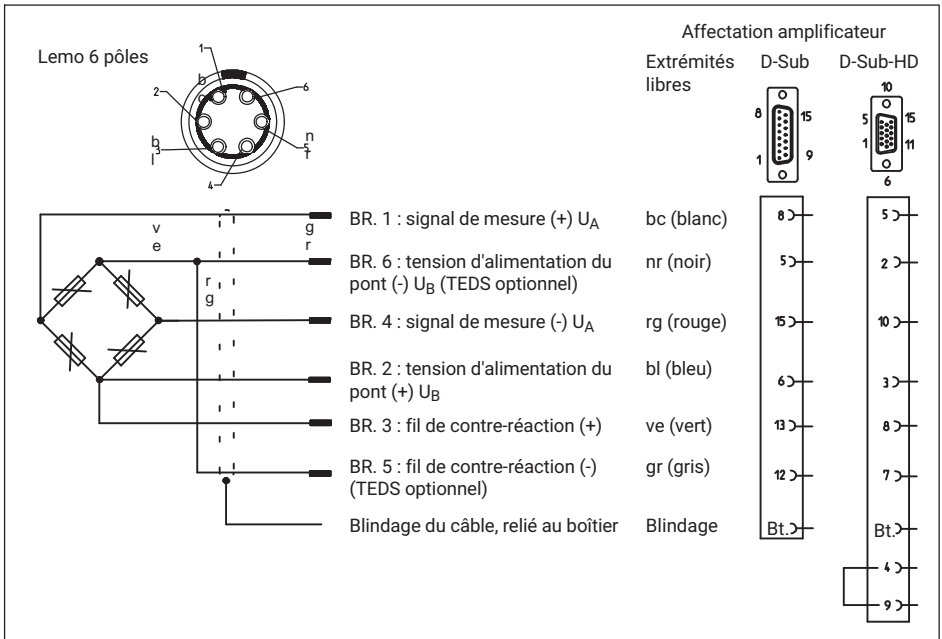


Fig. 13.1 Affectation des connecteurs

## Numéros de commande K-KAB-M

<b>N° de commande</b>		
<b>K-KAB-M</b>		
<b>1</b>	<b>Code</b>	<b>Option 1 : type de câble</b>
	<b>0228</b>	Câble 6 conducteurs, TPE, Ø4,8 mm, gris pour MCS10
	<b>0151</b>	Câble 6 conducteurs, TPE-U, Ø3,8 mm, adapté aux chaînes porte-câbles, noir pour MCS10
<b>2</b>	<b>Code</b>	<b>Option 2 : raccordement côté capteur</b>
	<b>00</b>	Connect. Lemo mâle type 0T, droit, 6 pôles, pour MCS10
<b>3</b>	<b>Code</b>	<b>Option 3 : longueur</b>
	<b>003</b>	3 m
	<b>006</b>	6 m
	<b>015</b>	15 m
	<b>025</b>	25 m
<b>4</b>	<b>Code</b>	<b>Option : raccordement côté client</b>
	<b>0000</b>	Extrémités libres
	<b>P006</b>	Connecteur D-SUB 15 pôles
	<b>P010</b>	Connecteur D-SUB-HD, 15 pôles (pour Quantum X)

K-KAB-M -     -   -     -

**1                      2                      3                      4**

### Information

La référence de commande K-KAB-M-0228-00-006-0000 est celle du câble standard 1-KAB146-6. Il possède des extrémités libres, une longueur de 6 mètres et il est disponible rapidement en magasin.



## 14 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Taille			BG1	BG2		BG3		
Type			005	010	025	050	100	200
<b>Classe de précision</b>			0,2		0,1		0,15	
<b>Force transverse nominale <math>F_x</math> &amp; <math>F_y</math></b>	$F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$	kN	1	2	5	10	20	40
<b>Force axiale nominale <math>F_z</math></b>	$F_{z,nom}$	kN	5	10	25	50	100	200
<b>Moment de flexion nominal <math>M_x</math> &amp; <math>M_y</math></b>	$M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$	kN·m	0,05	0,15	0,35	0,7	2	3,5
<b>Moment de torsion nominal <math>M_z</math></b>	$M_{z,nom}$	kN·m	0,05	0,15	0,25	0,5	1,5	3
<b>Sensibilité nominale <math>F_x</math> &amp; <math>F_y</math><sup>1)</sup></b>	$C_{F_x,nom}$ ; $C_{F_y,nom}$	mV/V	1,5±0,3				1,3±0,3	1,2±0,3
<b>Sensibilité nominale <math>F_z</math><sup>1)</sup></b>	$C_{F_z,nom}$	mV/V	1,4±0,3				1,3±0,3	1,2±0,3
<b>Sensibilité nominale <math>M_x</math> &amp; <math>M_y</math><sup>1)</sup></b>	$C_{M_x,nom}$ ; $C_{M_y,nom}$	mV/V	1,8±0,3					1,5±0,3
<b>Sensibilité nominale <math>M_z</math><sup>1)</sup></b>	$C_{M_z,nom}$	mV/V	1,4±0,3	1,6±0,3	1,1±0,3		0,9±0,3	
<b>Écart relatif du zéro, rapporté à la sensibilité nominale<sup>2)</sup></b>	$d_{S,0}$	%	±1					
<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  sur le zéro, rapportée à la sensibilité nominale	$TK_C$	%	<±0,2		<±0,1			
	$TK_0$	%	<±0,1					
<b>Erreur de linéarité, rapportée à la sensibilité nominale</b>	$d_{lin}$	%	<±0,05					
<b>Erreur de réversibilité relative (0,2<math>F_{nom}</math> à <math>F_{nom}</math>), rapportée à la sensibilité nominale</b>  Forces ( $F_x$ , $F_y$ & $F_z$ ) Moments ( $M_x$ , $M_y$ & $M_z$ )	$U(d_{hy})$	%	<±0,1					
		%	<±0,15		<±0,1		<±0,15	
<b>Fluage relatif sur 30 min.</b>	$d_{CrF+E}$	%	<0,15					

Taille			BG1	BG2		BG3		
Type			005	010	025	050	100	200
<b>Écart type de répétabilité,</b> selon DIN 1319, rapporté à la variation du signal de sortie		$\sigma_{rel}$	%	< $\pm 0,05$				
<b>Résistances d'entrée et de sortie</b>								
3 composantes	Fx/Fy	$R_e ; R_s$	$\Omega$	350 $\pm$ 20		700 $\pm$ 20		
	Fz		$\Omega$	700 $\pm$ 20		350 $\pm$ 20		
6 composantes	Fx/Fy		$\Omega$	350 $\pm$ 20		700 $\pm$ 20		
	Fz		$\Omega$	700 $\pm$ 20		700 $\pm$ 20		
	Mx/My		$\Omega$	350 $\pm$ 20		700 $\pm$ 20		
	Mz		$\Omega$	700 $\pm$ 20		350 $\pm$ 20		
<b>Résistance d'isolement</b>		$R_{is}$	$\Omega$	> $2 \times 10^9$				
<b>Tension d'alimentation de référence</b>		$U_{ref}$	V	5				
<b>Plage utile de la tension d'alimentation</b>		$B_{U,G}$	V	0,5 à 12				
<b>Plage nominale de température</b>		$B_{t,nom}$	$^{\circ}C$	-10 à +70				
<b>Plage d'utilisation en température</b>		$B_{t,G}$	$^{\circ}C$	-10 à +85				
<b>Plage de température de stockage</b>		$B_{t,s}$	$^{\circ}C$	-30 à +85				
<b>Température de référence</b>		$t_{ref}$	$^{\circ}C$	+23				

- 1) La sensibilité individuelle est indiquée dans le protocole d'essai et inscrite de manière optionnelle dans la fiche TEDS. Cette sensibilité présente un écart maximal de 0,5 %
- 2) En cas de fonctionnement à une fréquence porteuse de 4,8 kHz, l'écart relatif du zéro peut s'élever à  $\pm 3$  %.

Taille				BG1	BG2		BG3		
Type				005	010	025	050	100	200
<b>Diaphonie</b>									
Déterminée avec une charge uniaxiale. En présence d'une composante perturbatrice plus faible, la diaphonie en est réduite d'autant.									
Composantes qui influencent		Composantes influencées			Diaphonie à la charge nominale				
Force transverse ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )		Force axiale ( $F_{z,nom}$ )	XT <sub>Fx-&gt;Fz</sub> XT <sub>Fy-&gt;Fz</sub>	%	<±1	<±0,5			
Moment de flexion ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )			XT <sub>Mx-&gt;Fz</sub> XT <sub>My-&gt;Fz</sub>	%	<±1				
Moment de torsion ( $M_{z,nom}$ )			XT <sub>Mz-&gt;Fz</sub>	%	<±3	<±1	<±0,5		
Force axiale ( $F_{z,nom}$ )		Force transverses ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )	XT <sub>Fz-&gt;Fx</sub> XT <sub>Fz-&gt;Fy</sub>	%	<±3	<±1,5			
Force transverse ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )			XT <sub>Fx-&gt;Fy</sub> XT <sub>Fy-&gt;Fx</sub>	%	<±1	<±0,5	<±0,3		
Moment de flexion ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )			XT <sub>Mx-&gt;Fx</sub> XT <sub>Mx-&gt;Fy</sub> XT <sub>My-&gt;Fx</sub> XT <sub>My-&gt;Fy</sub>	%	<±2	<±1,5	<±1		
Moment de torsion ( $M_{z,nom}$ )			XT <sub>Mz-&gt;Fx</sub> XT <sub>Mz-&gt;Fy</sub>	%	<±3	<±1			
Force axiale ( $F_{z,nom}$ )		Moment de flexion ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )	XT <sub>Fz-&gt;Mx</sub> XT <sub>Fz-&gt;My</sub>	%	<±3	<±1,5			
Force transverse ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )			XT <sub>Fx-&gt;Mx</sub> XT <sub>Fx-&gt;My</sub> XT <sub>Fy-&gt;Mx</sub> XT <sub>Fy-&gt;My</sub>	%	<±1,5				
Moment de flexion ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )			XT <sub>Mx-&gt;My</sub> XT <sub>My-&gt;Mx</sub>	%	<±1,5	<±1	<±0,5		
Moment de torsion ( $M_{z,nom}$ )			XT <sub>Mz-&gt;Mx</sub> XT <sub>Mz-&gt;My</sub>	%	<±1,5	<±1			
Force axiale ( $F_{z,nom}$ )		Moment de torsion ( $M_{z,nom}$ )	XT <sub>Fz-&gt;Mz</sub>	%	<±3	<±1,5			
Force transverse ( $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ )			XT <sub>Fx-&gt;Mz</sub> XT <sub>Fy-&gt;Mz</sub>	%	<±3	<±1			
Moment de flexion ( $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ )			XT <sub>Mx-&gt;Mz</sub> XT <sub>My-&gt;Mz</sub>	%	<±1,5	<±1			

Taille		BG1	BG2			BG3		
Type		005	010	025	050	100	200	
<b>Limites de charge</b>								
<b>Taux de charge total (LRS) en cas de charge multiaxiale (valeur théorique pour calculer des plages de charge)</b>								
$LRS = \left[ k_1 \cdot \frac{\sqrt{F_x^2 + F_y^2}}{F_{x,nom}} + k_2 \cdot \frac{ F_z }{F_{z,nom}} + k_3 \cdot \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2}}{M_{x,nom}} + k_4 \cdot \frac{ M_z }{M_{z,nom}} \right] \cdot 100\%$								
<b>Facteurs de correction</b>								
k <sub>1</sub>		0,7	0,7	1,3	1,6	1,2	1,4	
k <sub>2</sub>		1,0	0,9	1,8	1,4	1,2	1,4	
k <sub>3</sub>		0,6	0,6	1,1	1,1	1,1	1,1	
k <sub>4</sub>		1,2	1,0	1,4	1,4	1,3	1,5	
<b>Critère à respecter pour la plage nominale de mesure</b> en cas de charge multiaxiale (La charge de chaque composante individuelle ne doit pas dépasser sa charge nominale)		%	LRS<265		LRS<350			
<b>Critère à respecter pour la plage de résistance d'endurance</b> en cas de charge multiaxiale <b>ondulée</b> (La charge de chaque composante individuelle ne doit pas dépasser sa charge nominale)		%	LRS<250		LRS<325			
<b>Critère à respecter pour la plage de résistance d'endurance</b> en cas de charge multiaxiale <b>alternée</b> (La charge de chaque composante individuelle ne doit pas dépasser sa charge nominale)		%	LRS<175		LRS<250			
<b>Critère à respecter pour la plage de charge statique</b> en cas de charge multiaxiale (La charge de chaque composante individuelle ne doit pas dépasser sa charge limite)		%	LRS<340		LRS<450			
<b>Force transverse limite (Fx, Fy)</b> , rapportée à F <sub>x,nom</sub> ; F <sub>y,nom</sub> <sup>3)</sup>	F <sub>x(y),L</sub>	%	250	270	190	150	200	180
<b>Force axiale limite (Fz)</b> , rapportée à F <sub>z,nom</sub> <sup>3)</sup>	F <sub>z,L</sub>	%	170	200	140	190	200	180

Taille			BG1	BG2		BG3		
Type			005	010	025	050	100	200
<b>Moment de flexion limite (Mx, My),</b> rapporté à $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ <sup>3)</sup>	$M_{x(y),L}$	%	310		240	230		
<b>Moment de torsion limite (Mz),</b> rapporté à $M_{z,nom}$ <sup>3)</sup>	$M_{z,L}$	%	150	180		190	170	
<b>Critère à respecter pour la plage sans rupture (statique)</b> en cas de charge multiaxiale (La charge de chaque composante individuelle ne doit pas dépasser sa charge de rupture)		%	LRS<450		LRS<600			
<b>Force transverse de rupture (Fx, Fy),</b> rapportée à $F_{x,nom}$ ; $F_{y,nom}$ <sup>3)</sup>	$F_{x(y),B}$	%	>490	>520	>340	>270	>370	>320
<b>Force axiale de rupture (Fz),</b> rapportée à $F_{z,nom}$ <sup>3)</sup>	$F_{z,B}$	%	>330	>400	>250	>330	>360	>320
<b>Moment de flexion de rupture (Mx, My),</b> rapporté à $M_{x,nom}$ ; $M_{y,nom}$ <sup>3)</sup>	$M_{x(y),B}$	%	>600	>610	>430	>410		
<b>Moment de torsion de rupture (Mz),</b> rapporté à $M_{z,nom}$ <sup>3)</sup>	$M_{z,B}$	%	>280	>340	>320	>340	>300	

<sup>3)</sup> En cas de charge statique et de charge uniaxiale

Les critères de charge s'appliquent au total des charges s'exerçant simultanément, qu'elles soient mesurées ou qu'elles soient parasites.

L'origine des coordonnées du capteur correspond au centre géométrique (à mi-hauteur du capteur). Dans la pratique, il faut tenir compte du moment de flexion généré par une force transverse dans le calcul des moments de flexion maximum pouvant apparaître. Noter que la moitié de la hauteur du capteur doit être considérée comme bras de levier supplémentaire.

Taille		BG1	BG2		BG3		
Type		005	010	025	050	100	200
<b>Caractéristiques mécaniques</b>							
<b>Déplacement nominal pour la force transverse Fx &amp; Fy</b>	mm	<0,03	<0,04	<0,05		<0,07	
<b>Déplacement nominal pour la force axiale Fz</b>	mm	<0,02	<0,03		<0,04	<0,05	
<b>Angle d'inclinaison pour <math>M_{x,nom}</math> ; <math>M_{y,nom}</math></b>	Degrés	<0,04	<0,05		<0,06	<0,05	
<b>Angle de torsion pour <math>M_{z,nom}</math></b>	Degrés	<0,08		<0,06	<0,07	<0,08	<0,07

Taille		BG1		BG2		BG3	
Type		005	010	025	050	100	200
Rigidité radiale (x ou y)	kN/mm	37	54	117	202	452	659
Rigidité axiale (z)	kN/mm	353	471	993	1664	3018	4824
Rigidité pour un moment de flexion autour d'un axe radial (x ou y)	kN·m/deg	1,4	3,8	7,9	13,3	41,5	83,7
Rigidité pour un moment de torsion autour de l'axe axial (z)	kN·m/deg	0,7	2,1	4,6	7,6	27,4	44,5
Fréquence fondamentale <sup>4))</sup> dans la direction radiale (x ou y)	kHz	2,4	1,7	1,9	2,5		3,4
Fréquence fondamentale <sup>4))</sup> dans la direction axiale (z)		7,4	5,2	5,6	7,2	6,4	7,9
Fréquence fondamentale <sup>4))</sup> autour d'un axe radial (x ou y)		8,5	6	6,5	8,4	7,8	9,9
Fréquence fondamentale <sup>4))</sup> autour de l'axe axial (z)		3,8	2,8	3,1	4		5,1
<b>Indications générales</b>							
Poids (approx.)	kg	0,5	1,0	1,8		3,8	
Matériau : élément de mesure		Alliage de titane		Acier inoxydable			
Matériau : boîtier		Alliage d'aluminium peint par poudrage					
Degré de protection selon DIN EN 60529		IP67					
Longueur de câble maximale (liaison six fils) du câble standard pour capteur multicomposantes	m	50					
Identification du capteur, optionnel		TEDS, selon IEEE 1451.4					
Émissions (selon EN 61326-1, paragraphe 7) Intensité du champ RF		Classe B					

Taille		BG1	BG2		BG3		
Type		005	010	025	050	100	200
<b>Immunité aux parasites</b> (EN 61326-1, tableau 2; (EN 61326-2-3)							
<b>Champs électromagnétiques (AM)</b>	V/m				10		
<b>Champs magnétiques à la fréquence du réseau</b>	A/m				100		
<b>Décharges électrostatiques (ESD)</b>							
Décharge de contact	kV				4		
Décharge dans l'air	kV				8		
<b>Signaux transitoires rapides (train d'impulsions)</b>	kV				1		
<b>Tensions de choc (surtension transitoire)</b>	kV				1		
<b>Perturbations liées aux lignes (AM)</b>	V				10		
<b>Chocs mécaniques</b> (EN 60068-2-27)							
<b>Nombre</b>	n				1000		
<b>Durée</b>	ms				3		
<b>Accélération (demi-sinusoïde)</b>	m/s <sup>2</sup>				650		
<b>Contrainte ondulée dans 3 directions</b> (EN 60068-2-6)							
<b>Plage de fréquence</b>	Hz				10...2000		
<b>Durée</b>	h				2,5		
<b>Accélération (amplitude)</b>	m/s <sup>2</sup>				150		

- 4) La fréquence fondamentale indiquée dans les caractéristiques techniques ne tient compte que du capteur, pas des pièces requises pour le montage. La fréquence de résonance de l'ensemble de la structure est bien sûr différente lorsque des masses supplémentaires sont montées sur le capteur. C'est pourquoi cette valeur n'est qu'une valeur indicative ; les conditions de montage effectives doivent toujours être prises en compte pour la conception dynamique d'une structure.

