

# Montageanleitung

Mounting instructions

Notice de montage

Kraftaufnehmer  
Force transducer  
Capteur de force

## C6A



**English** ..... **Page 3 – 26**  
**Deutsch** ..... **Seite 27 – 50**  
**Français** ..... **Page 51 – 74**

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
<b>Safety instructions</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Scope of supply</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Area and method of use</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Structure and mode of operation</b> .....	<b>8</b>
3.1 Measuring element .....	8
3.2 Housing .....	9
3.3 Measuring process, output signal .....	9
3.4 Disturbance variables .....	9
<b>4 Conditions on site</b> .....	<b>10</b>
4.1 Ambient temperature .....	10
4.2 Moisture .....	10
4.3 External pressure .....	10
4.4 Chemical effects .....	10
4.5 Deposits .....	10
<b>5 Mechanical installation</b> .....	<b>11</b>
5.1 Important measures for installation .....	11
5.2 General installation guidelines .....	12
5.3 Installation examples .....	12
5.3.1 Force conductor with pressure plates .....	13
5.3.2 Force conductor with load button ZL and pendle bearing EPO3 .....	14
5.3.3 Force conductor with spherical cap ZK .....	16
5.3.4 Tensile force introduction with spherical cap ZK .....	17
5.4 Safety measures .....	18
<b>6 Connections</b> .....	<b>18</b>
6.1 Instructions for cabling .....	18
6.2 Wiring pin assignment .....	19
<b>7 Specifications</b> .....	<b>20</b>
<b>8 Dimensions of the transducer and mounting accessories</b> .....	<b>22</b>
8.1 Transducer (free dimension tolerance median to DIN 7168) .....	22
8.2 Mounting accessories .....	23

## Safety instructions

### Use in accordance with the regulations

Force transducers in the C6A range are designed for force measurements on test benches/in press-fit devices/test devices/pressing. Use for any additional purpose shall be deemed to be **not** in accordance with the regulations.

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

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

### General dangers due to non-observance of the safety instructions

The C6A force transducer corresponds to the state of the art and is fail-safe. The transducers can give rise to residual dangers if they are inappropriately installed and operated by untrained personnel.

Everyone involved with the installation, commissioning, maintenance or repair of a force transducer must have read and understood the Mounting Instructions and in particular the technical safety instructions.

### Residual dangers

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

In these mounting instructions residual dangers are pointed out using the following symbols:



Symbol: **DANGER**

*Meaning:* **Highest level of danger**

Warns of a **directly** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **will** lead to death or serious physical injury.



Symbol: **WARNING**

*Meaning:* **Possibly dangerous situation**

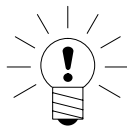
Warns of a **potentially** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **can** lead to death or serious physical injury.



Symbol: **ATTENTION**

*Meaning:* **Possibly dangerous situation**

Warns of a **potentially** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **could** lead to damage to property, slight or moderate physical injury.



Symbol: **Note**

Refers to the fact that important information is being given about the product or its use.



Symbol: **CE mark**

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

## **Prohibition of own conversions and modifications**

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

## **Qualified personnel**

This instrument is only to be installed by qualified personnel strictly in accordance with the technical data and with the safety rules and regulations which follow. It is also essential to observe the appropriate legal and safety regulations for the application concerned. The same applies to the use of accessories.

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

## **Conditions on site**

Protect the transducer from damp and weather influences such as rain, snow, etc.

## **Maintenance**

The C6A force transducer is maintenance free.

## **Accident prevention**

Although the specified nominal force in the destructive range is several times the full scale value, the relevant accident prevention regulations from the trade associations must be taken into consideration.

## 1 Scope of supply

- 1 C6A force transducer
- 1 C6A Operating Manual

Accessories (not included in the scope of supply):

- load button: 1–C6A/20T/ZL; 1–C6A/50T/ZL; 1–C6A/100T/ZL;  
1–C6A/200T/ZL; 1–C6A/500T/ZL
- spherical cap: 1–C6A/50T/ZK; 1–C6A/100T/ZK; 1–C6A/200T/ZK;  
1–C6A/500T/ZK
- pendle bearing - top: 1–EPO3R/20T; 1–EPO3/50T; 1–EPO3/100T;  
1–EPO3/250T; 1–EPO3/500T

## 2 Area and method of use

The transducers are designed for the measurement of static and dynamic pressure forces.

Tensile forces can also be measured with the transducers. The tension elements required for this are attached to the top face of the transducer and fed through the inner bore of the transducer so that tensile forces initiated via the tension anchor act as pressure forces. The transducers can be installed in any position for force measurement. The force conductor must however act in the direction of the transducer axis.

HBM force transducers in this range measure dynamic forces in the load direction just as precisely as static forces. In so doing the sum of the dynamic loading and the static starting load must not exceed the nominal load.

The force transducers are maintenance – free and can be installed even in poorly accessible places. Their electrical measurement signals can be transmitted to remote measuring points and monitors in order to indicate and register there and be used for control and regulating tasks.

As precision measuring instruments the force transducers must be handled carefully during transport and mounting; impacts or dropping the transducer could result in permanent damage. Loading impacts (e.g. applying a load in "freefall") in measuring mode can also result in unexpected overload with lasting damage. Where such loading impacts cannot be ruled out they must be checked.

The limits for the permissible mechanical stresses are stated in the Specifications.

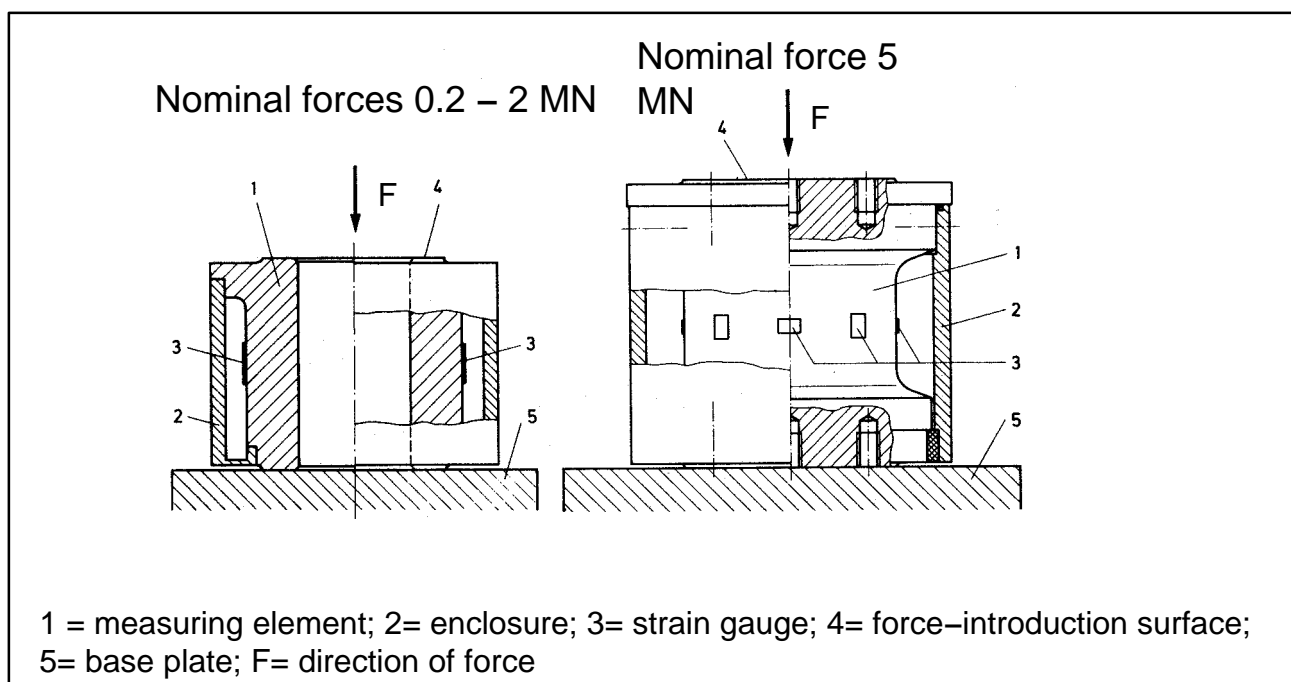
### 3 Structure and mode of operation

#### 3.1 Measuring element

The measuring element is a rotation-symmetrical body made of hardened steel (Abb. 3.1).

If there is a loading in an axial direction the measuring element is upset. The resulting strain is detected by a strain gauge which is connected to a Wheatstone bridge.

Correction and compensation resistors are placed in the transducer circuit in order to remove unwanted influences on the zero signal and sensitivity.



**Abb. 3.1:** Schematic drawing



## 3.2 Housing

The housing protects the application from moisture and aggressive media. No load or force may be initiated in the transducer via the housing.

The cable box is cast using a special casting compound and must not be opened.

## 3.3 Measuring process, output signal

The force acting in the direction of measurement elastically deforms the measuring spring and thus the S/G. The S/G changes its ohmic resistance in proportion to the change in its length. The Wheatstone bridge is thereby staggered. If an excitation voltage is applied the circuit provides an output signal which is proportional to the change in resistance and thus also proportional to the force applied.

The electrical connection of the transducer is executed in a six wire circuit (see page 19).

## 3.4 Disturbance variables

Torsion, bending and transverse load are disturbance variables and are therefore to be avoided. If necessary they can be remedied with HBM mounting accessories (section 5.3).

The effects of temperature on the zero signal (S/G bridge and housing) and on the sensitivity are compensated.

Changes in the ambient pressure act as additive (subtractive) forces. These are scarcely of importance when compared with large nominal loads.

## 4 Conditions on site

### 4.1 Ambient temperature

To achieve optimal measurement results the nominal temperature range must be maintained. Constant but slowly changing temperatures are best.

Temperature gradients in the transducer caused by one-sided heating (radiant heat) or cooling are very disruptive. A radiation shield and all-round heat insulation bring about marked improvements. Naturally they must not form a force shunt.

### 4.2 Moisture

External moisture and a tropical climate will not impair the function of the transducer according to the classification of the specified degree of protection (degree of protection IP 67 to DIN 40 050).

Transducers with nominal loads  $\geq 1$  MN are **not** metal-tight.

### 4.3 External pressure

The external pressure (in air) must be between 0 and 3 bar.

### 4.4 Chemical effects

The steel housing of the transducers is protected by a powder coating. If used in difficult environmental conditions (direct weather effects, contact with media which encourage corrosion) additional protective measures should be employed by the user. The unit can be painted with commercial protective paint or a tar-based coating (underseal). The sheath of the connection cable is made of silicon rubber.

### 4.5 Deposits

Dust, dirt and other foreign bodies must not be allowed to accumulate such that they divert part of the measured force onto the housing and so falsify the measured value (force shunt).

## 5 Mechanical installation

### 5.1 Important measures for installation

- Treat the transducer gently
- Use appropriate lifting tools
- The mounting surfaces (substructure and pressure plates) must
  - maintain an evenness of 0.02 mm under all loading
  - be free from grease and dust
- Do not overload the transducer, even temporarily e.g. through unevenly distributed bearing loads
- During straightening work insert supporting bodies of the same height (dummies) first if necessary.



#### **WARNING**

**If there is a risk of breakage through overload on the transducer and thus a risk to persons, additional safety measures are to be taken.**

## 5.2 General installation guidelines

The forces must act as accurately as possible in the direction of measurement. Torsion and bending moments, eccentric loading and transverse forces may result in measurement errors and if the limit values are exceeded could destroy the transducer.

The transverse loads and lateral forces also include the corresponding components of any measured quantities introduced diagonally. Eccentric force or load need not be expected if both the substructure and the plan-parallel hardened plate lying on the transducer or a built-in part (e.g. HR<sub>C</sub>42 – 46) are at right angles to the transducer axis and are sufficiently unyielding (thick and stiff).

Heat expansion of the structure between several bearing points where the transducer is rigidly installed may also cause transverse stresses. If necessary they can be remedied with HBM mounting accessories (section 5.3, Abb. 5.4). The following mounting accessories are available from HBM for transducers in the C6A range:

- Load button ZL
- Spherical cap ZK
- Pendle bearing EPO3

The mounting accessories prevent transverse and diagonal stresses from being introduced in the transducer.

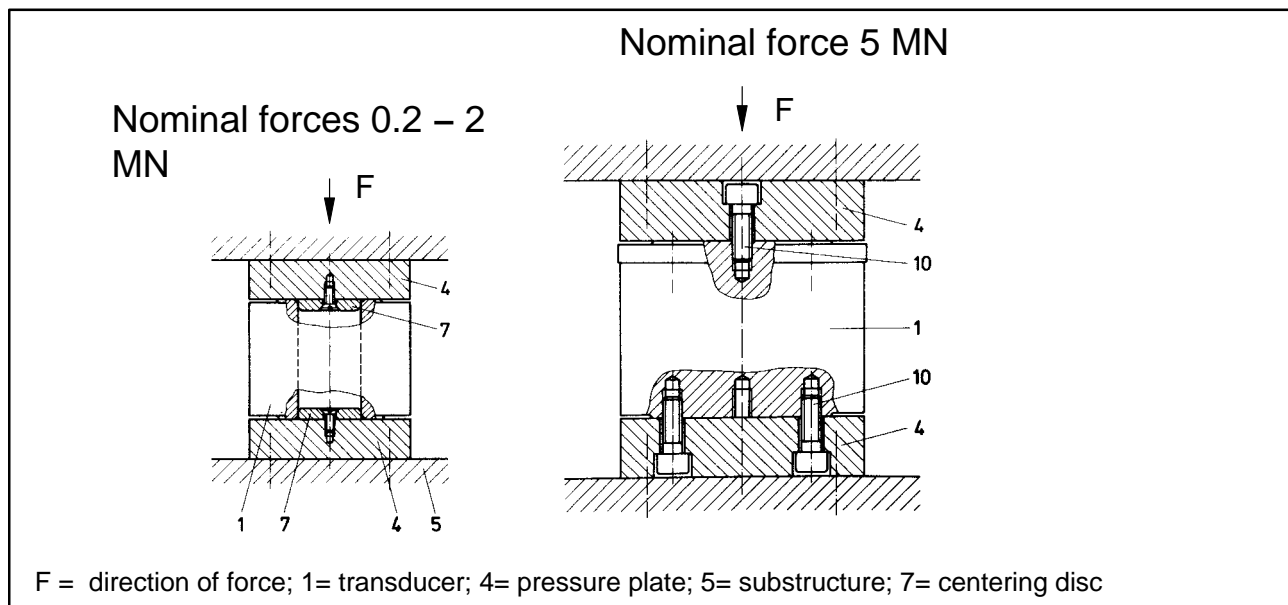
## 5.3 Installation examples

The installation examples described and shown here do not claim to be complete; rather they are intended as suggestions of the varied applications in which the C6A transducer can be used.

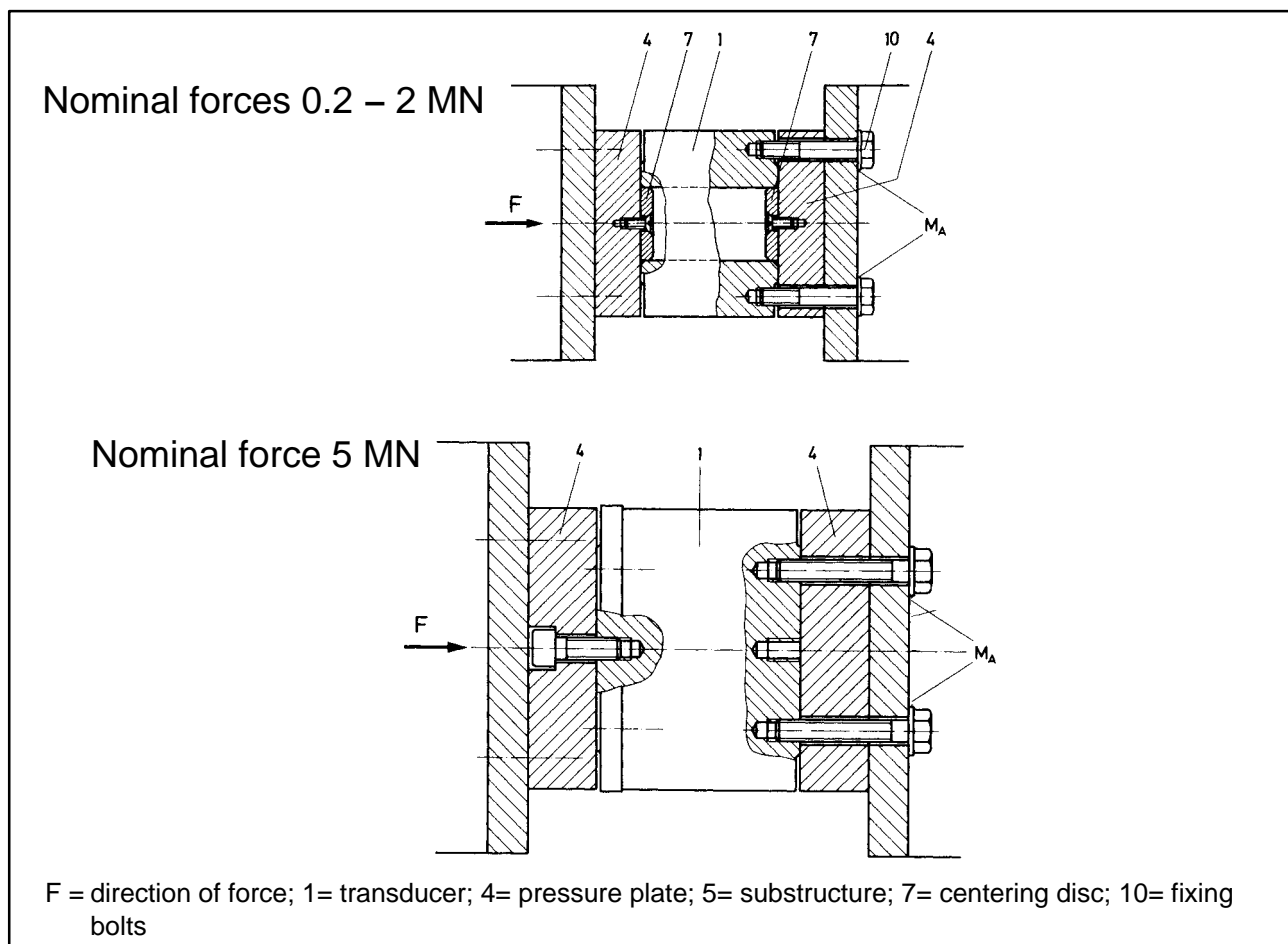
Thus precise designs and calculations are to be prepared for each application, in which for example the thickness of the pressure plate (see table on page 14) or also the diameter, tensile strength, etc. of tension anchors must be determined.

### 5.3.1 Force conductor with pressure plates

This type of installation (Abb. 5.1 and Abb. 5.2) is possible with a central force conductor and if no transverse forces occur.



**Abb. 5.1:** Direction of force vertical



**Abb. 5.2:** Direction of force horizontal

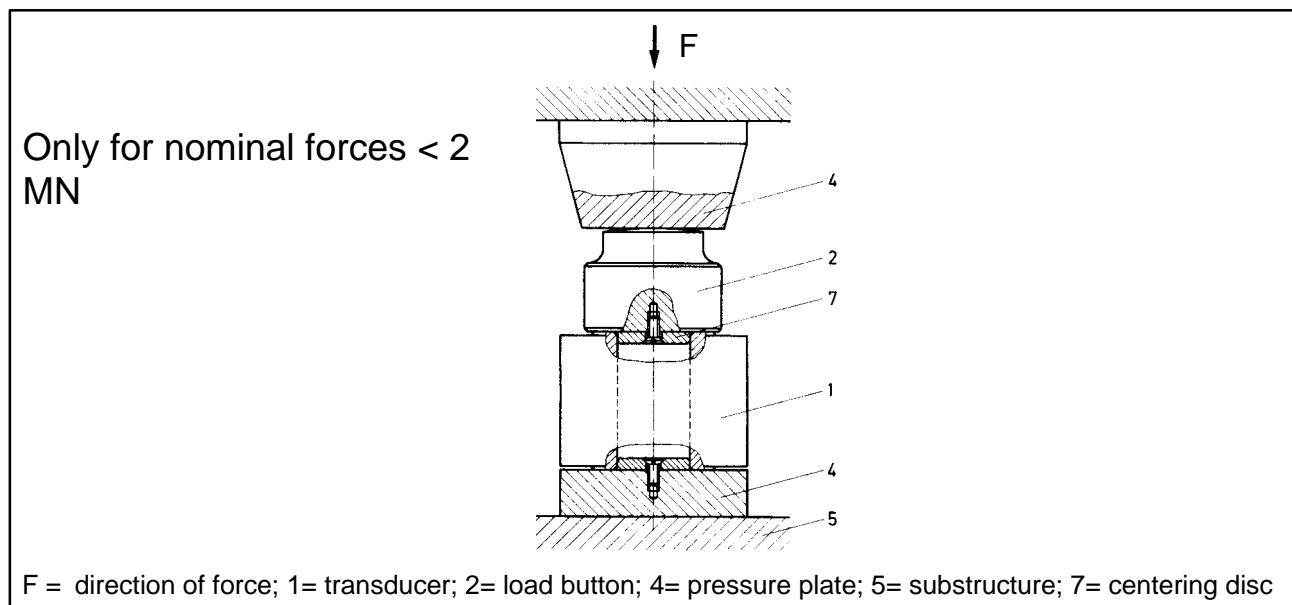
When planning the structure ensure that the pressure plates (4) (see Abb. 5.1 to Abb. 5.4) are hardened ( $HR_{C42 - 46}$ ) and ground so as to be plan-parallel (evenness  $\pm 0.02$  mm) (for minimum thickness see table below). The substructure must be sufficiently unyielding. To centre the transducer with nominal loads  $\leq 2$  MN it is recommended that centering discs (7) are used (see Abb. 5.1 to Abb. 5.4). The exact dimensions of these discs which are to be produced should match those of the centering discs of the loading heads (section 8.2). If the transducer is fixed with the fixing bolts (10) (see Abb. 5.1, Abb. 5.2 and Abb. 5.4) ensure that when the fixing bolts are screwed in the maximum tightening torque  $M_A$  specified in the table below is not exceeded.

Nominal force	MN	0.2	0.5	1	2	5	10
Maximum tightening torque $M_A$ *)	N·m	8	20	25	40	90	400
Thickness of the pressure plates where $HR_{C42 - 46}$	mm	>30	>40	>50	>70	>90	>120

\*) for bolts of resistance class 8.8

If the bolts are tightened too firmly this will result in changes in the zero signal and the characteristic values. If possible, the fixing bolts should not absorb any lateral forces! They are to be screwed in with a liquid thread securing medium.

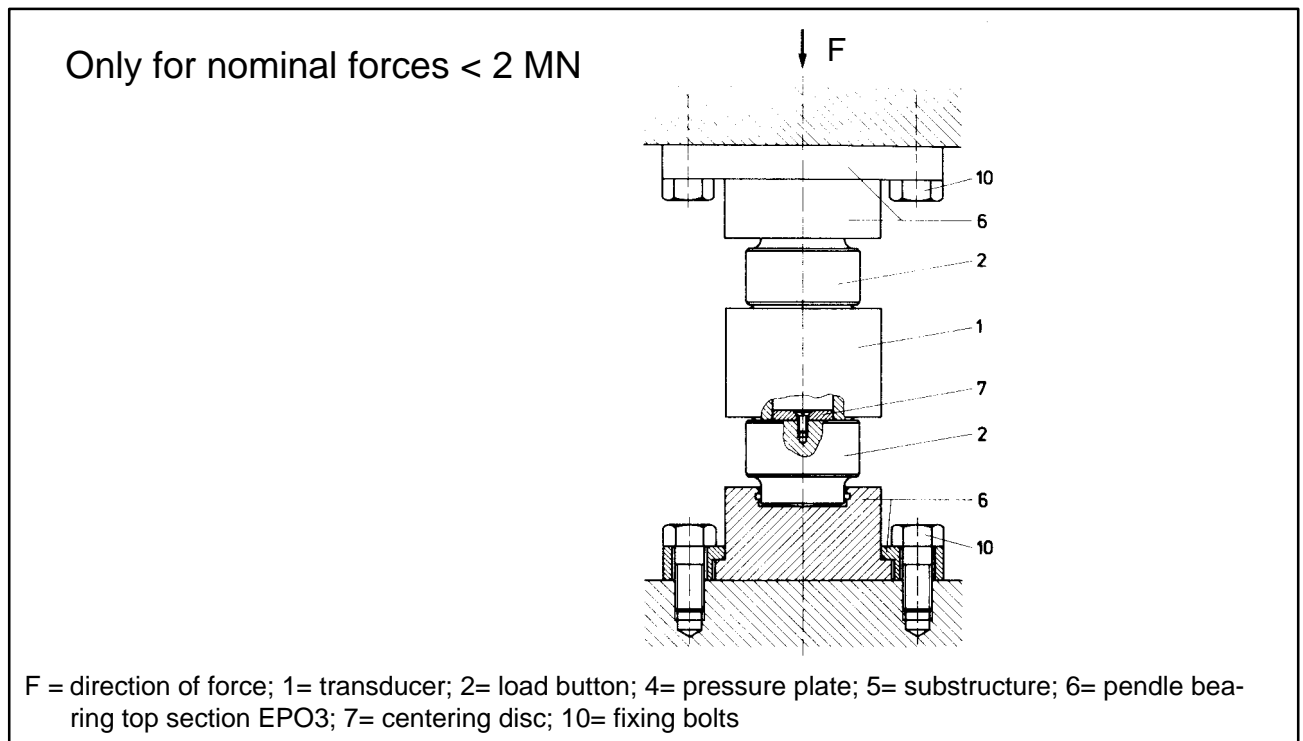
### 5.3.2 Force conductor with load button ZL and pendle bearing EPO3



**Abb. 5.3:** Rigid installation of the C6A with ZL and EPO3

No transverse forces may occur with this installation arrangement. Instead of the pressure plate (4) the pendle bearing top section EPO 3 may be used with load button ZL. For the execution of the substructure refer to section 5.3.1

The execution as a pendle bearing shown in Abb. 5.4 allows lateral shifting of a bearing point (max. diagonal position of the pendle bearing axis approx. 1 to 2°).

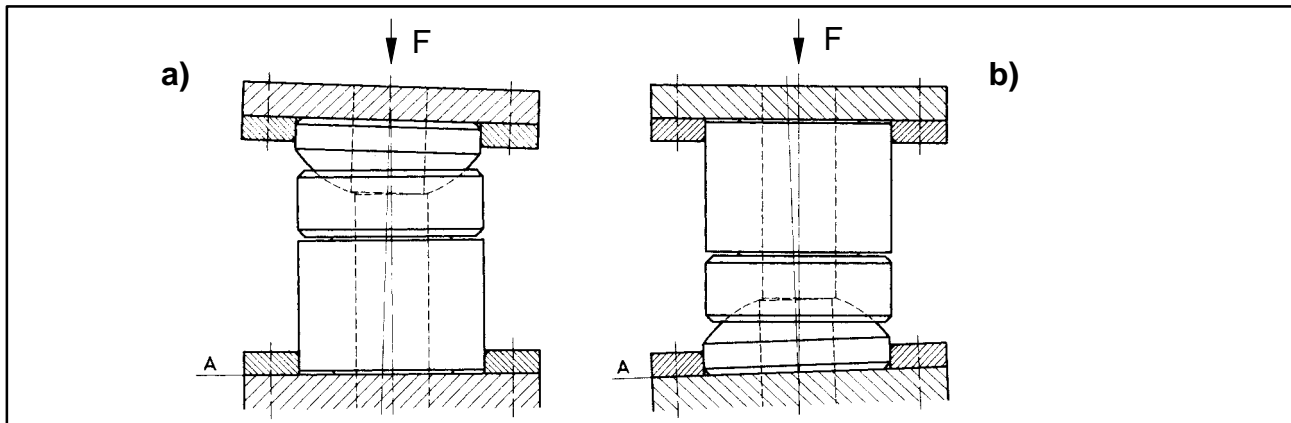


**Abb. 5.4:** Installation with pendle bearing EPO3

No transverse forces can thus occur in the bearing. The pendle bearings must stand vertical in the normal case in order to allow lateral excursion. On installation guide elements must be provided here.

### 5.3.3 Force conductor with spherical cap ZK

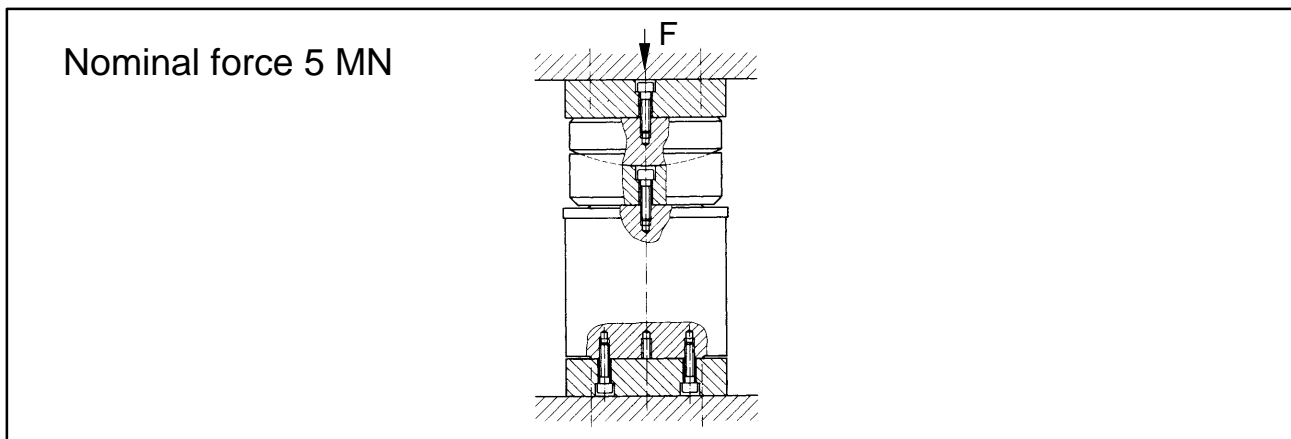
In all C6A transducers the force can be conducted using a spherical cap. The spherical cap may be placed both on top of the transducer (Abb. 5.5, drawing a) and below the transducer (Abb. 5.5, drawing b).



**Abb. 5.5:** Installation with spherical cap ZK

The version shown in Abb. 5.5 (drawing a) has the disadvantage that lateral forces act on the transducer if the direction of force conduction is not exactly perpendicular to the plane A.

This disadvantage does not occur with the option shown in Abb. 5.5 (drawing b). However, here it must be taken into consideration that the transducer must possibly be given a small preliminary load to avoid tipping over the structure.



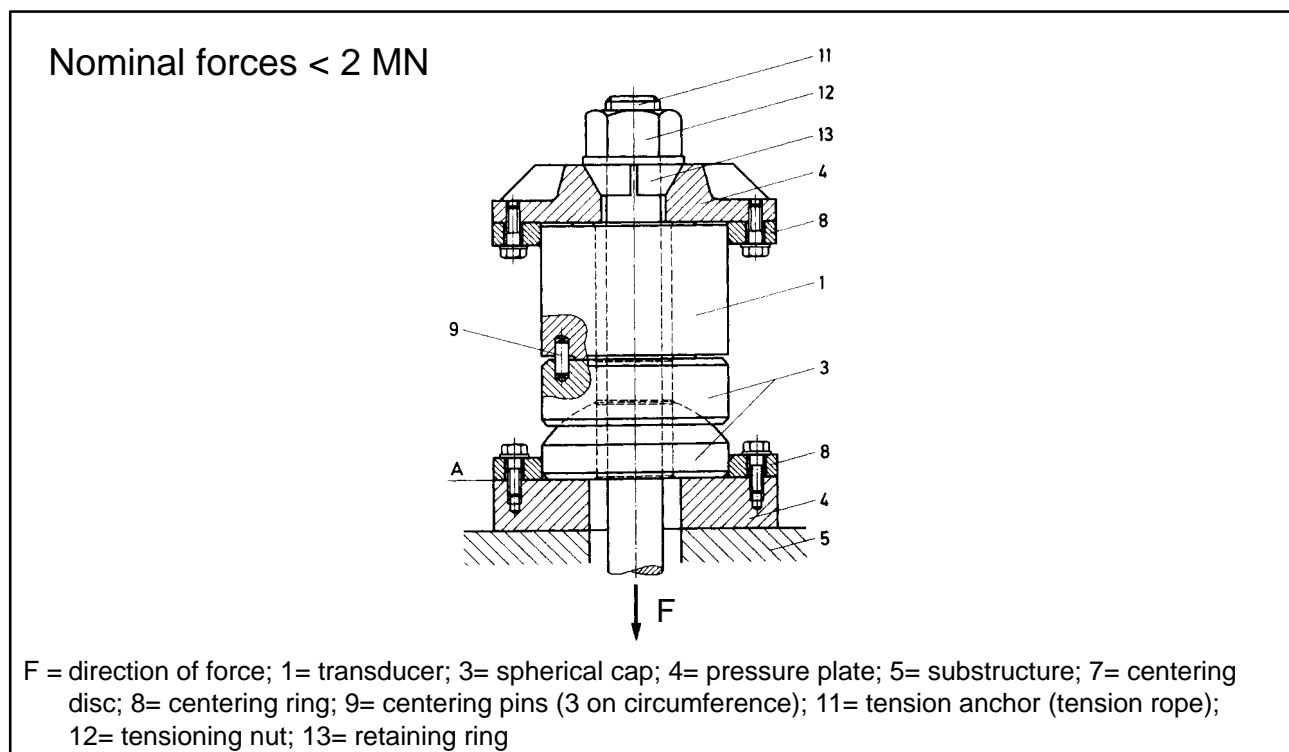
**Abb. 5.6:** Example of force conductor with spherical cap ZK

For details of the base plate, substructure and pressure plate refer to section 5.3.1. Three centering pins are included in the scope of supply for the spherical cap for centering the cap with the transducer of nominal force  $\leq 2$  MN. With transducers of nominal force 5 MN the cap can be bolted onto the transducer.



### 5.3.4 Tensile force introduction with spherical cap ZK

Thanks to its inner bore, the C6A transducer designed for compressive loading (nominal force  $\leq 2$  MN) can also be used for measuring tensile loading (Abb. 5.7).



**Abb. 5.7:** Installation for tensile loading

To do this the tension element is fed through the inner bore of the transducer. The tensile force then acts like a compressive loading. Here the tensile strength of the tension element used is particularly to be noted since – due to the diameter of the inner bore of the transducer – high tension stresses occur at the nominal load.

**Please note in particular section 5.4 (“Safety measures”).**

## 5.4 Safety measures

An overload cut-out should be provided wherever possible. Due to the small displacements (see Specifications) the stops must be able to be set very finely and secured well. The overload cut-out should not prevent measurement at up to 120 % of the nominal force and be fully effective from 140 % of the nominal force.

Fall safety devices must additionally be provided, particularly where overload could result in personal injury.

## 6 Connections

### 6.1 Instructions for cabling

Electrical and magnetic fields often cause the induction of noise/interference voltage in the measuring circuit. This interference is primarily caused by high-power transmission lines parallel to the measuring leads, but also by contactors and electric motors in the vicinity.

Please note the following instructions:

- Always use shielded, low-capacity measurement cable (HBM cables meet these requirements).
- Do not lay measurement cable parallel to high-voltage power lines or control circuits. If this is not possible (e.g. in cable ducts) protect the measurement cable, e.g. with armoured steel tube and maintain a minimum distance of 50 cm from the other cables. High-voltage power lines and control lines should be twisted (15 turns per metre).
- Avoid stray fields of transformers, motors and contactors.
- Do not earth transducer, amplifier and display device more than once. All the devices in the measuring chain are to be connected to the same earthed conductor.
- The screen of the connection cable is connected to the transducer housing.

## 6.2 Wiring pin assignment

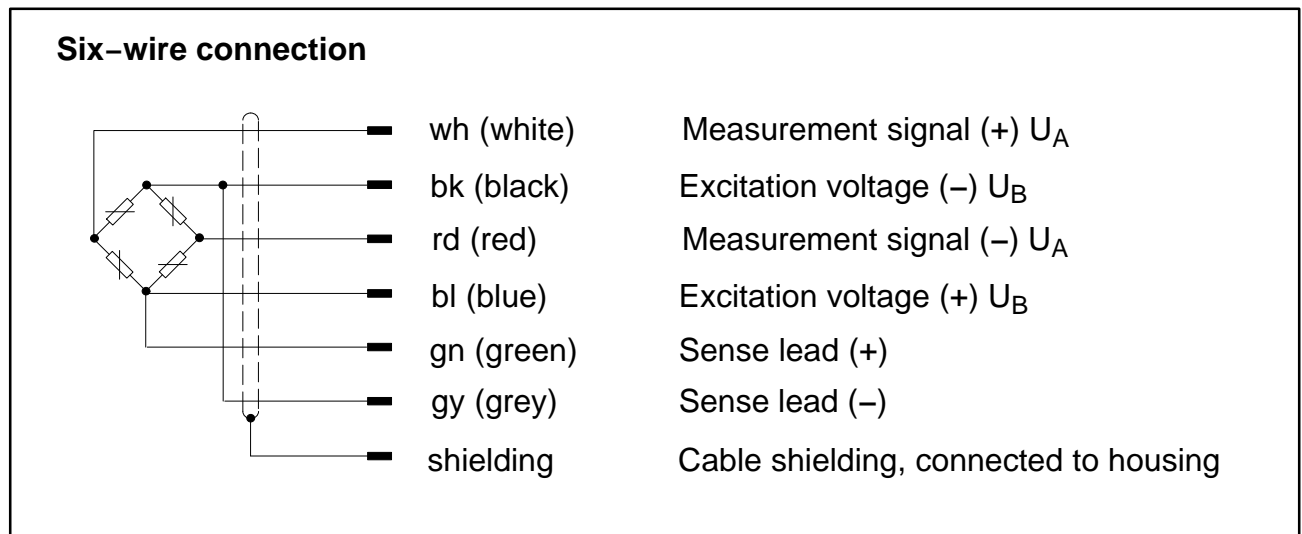
The connection cable of the transducer has colour-coded free wire ends. The cable shielding is connected in accordance with the Greenline concept. This means that the measurement system is surrounded by a Faraday cage. Electromagnetic interference will not affect the measurement system.

Connectors to CE standard are to be fitted at the free end of the transducer.

**The shielding is here to be laid over the whole area.**

If a different connection technique is used then good EMC shielding is to be provided in the wiring loom, the shielding again being laid over the full area (see also HBM Greenline Information, document G36.35.0).

If the transducer is connected according to the following connection diagram then when the transducer has compressive loading the output voltage at the measuring amplifier is positive.



**Fig. 6.1:** Pin assignment for the C6A

## 7 Specifications

Type			C6A				
Accuracy class			0.5				
Nominal force	$F_{nom}$	MN	200 kN	500 kN	1 MN	2 MN	5 MN
Nominal sensitivity	$C_{nom}$	mV/V	2				
<b>Relative sensitivity deviation</b> <sup>1)</sup> when used with hardened pressure plates when used with load button ZL and pendle bearing EPO3 when used with spherical cap ZK	$d_c$	%	< ±2.5				< ±1
		%	< ±0.5				< ±0.5
		%	< ±2.5		< ±4		< ±0.5
<b>Relative zero signal deviation</b>	$d_{s,0}$	%	< 1				
<b>Relative range of inversion</b> ( $0.5F_{nom}$ )	$u$	%	< ±0.8				
<b>Linearity deviation</b> <sup>1)</sup> when used with hardened pressure plates when used with load button ZL and pendle bearing EPO3 when used with spherical cap ZK	$d_{lin}$	%	< ±1				< ±0.5
		%	< ±0.5				< ±0.5
		%	< ±1				< ±0.5
<b>Effect of temperature on sensitivity/10 K by reference to sensitivity</b>	$TK_c$	%	< ±0.1				
<b>Effect of temperature on zero signal/10 K by reference to sensitivity</b>	$TK_0$	%	< ±0.05				
<b>Creep over 30 min, in nominal temperature range</b> <sup>2)</sup>	$d_{crF+E}$	%	< ±0.06				
<b>Input resistance at reference temperature</b>	$R_e$	Ω	> 345				
<b>Output resistance at reference temperature</b>	$R_a$	Ω	356 ± 1.5				
<b>Isolation resistance at test voltage 100 V</b>	$R_{is}$	GΩ	> 5 × 10 <sup>9</sup>				
<b>Reference excitation voltage</b>	$U_{ref}$	V	5				
<b>Operating range of the excitation voltage</b>	$B_{U,GT}$	V	0.5 – 12				
<b>Reference temperature</b>	$t_{ref}$	°C	+23				
<b>Nominal temperature range</b>	$B_{t,nom}$	°C	-10...+70				
<b>Operating temperature range</b>	$B_{t,G}$	°C	-30...+85				
<b>Storage temperature range</b>	$B_{t,S}$	°C	-50...+100				

1) The difference in tolerances when using different mounting accessories is due to the low overall height of the transducer.

2) By reference to nominal force

<b>Maximum operating force</b> <sup>2)</sup>	$F_G$	%	150				
<b>Limit force</b> <sup>2)</sup>	$F_L$	%	150				
<b>Breaking force</b> <sup>2)</sup> when used with hardened pressure plates	$F_B$	%	> 300				
when used with load button ZL and pendle bearing EPO3		%	> 300			> 200	
when used with spherical cap ZK		%	> 200			> 200	
<b>Static lateral limit force</b> <sup>1)</sup> when used with hardened pressure plates	$F_Q$	%	20				
when used with load button ZL and pendle bearing EPO3		%	20			10	
when used with spherical cap ZK		%	10				
<b>Permissible vibration amplitude</b> <sup>1)</sup> to DIN 50 100	$F_{rb}$	%	70				
<b>Nominal displacement without mounting accessories (<math>\pm 15\%</math>)</b>	$S_{nom}$	mm	0.07	0.08	0.09	0.11	0.26
<b>Natural frequency without coupled ground and without mounting accessories</b>	$F_G$	kHz	4.5	8	6	7.5	4.3
<b>Weight, without cable</b>		kg	1.4	1.7	10.8	12.2	33
<b>Degree of protection to DIN EN 60 529</b>			IP67				
<b>Cable length, 6-wire connection</b>		m	6				

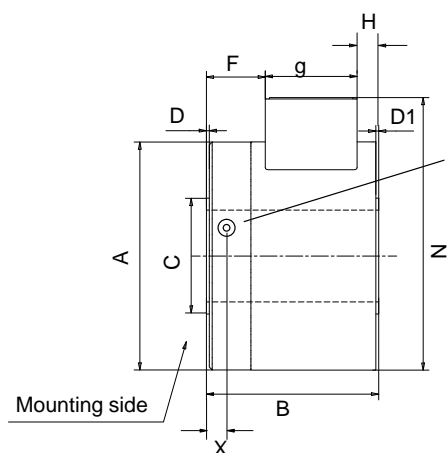
1) The difference in tolerances when using different mounting accessories is due to the low overall height of the transducer.

2) By reference to nominal force

## 8 Dimensions of the transducer and mounting accessories

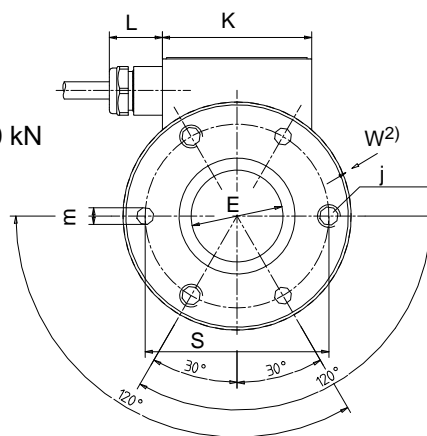
### 8.1 Transducer (free dimension tolerance median to DIN 7168)

C6A<sup>1)</sup>, nominal forces 200 kN – 2 MN



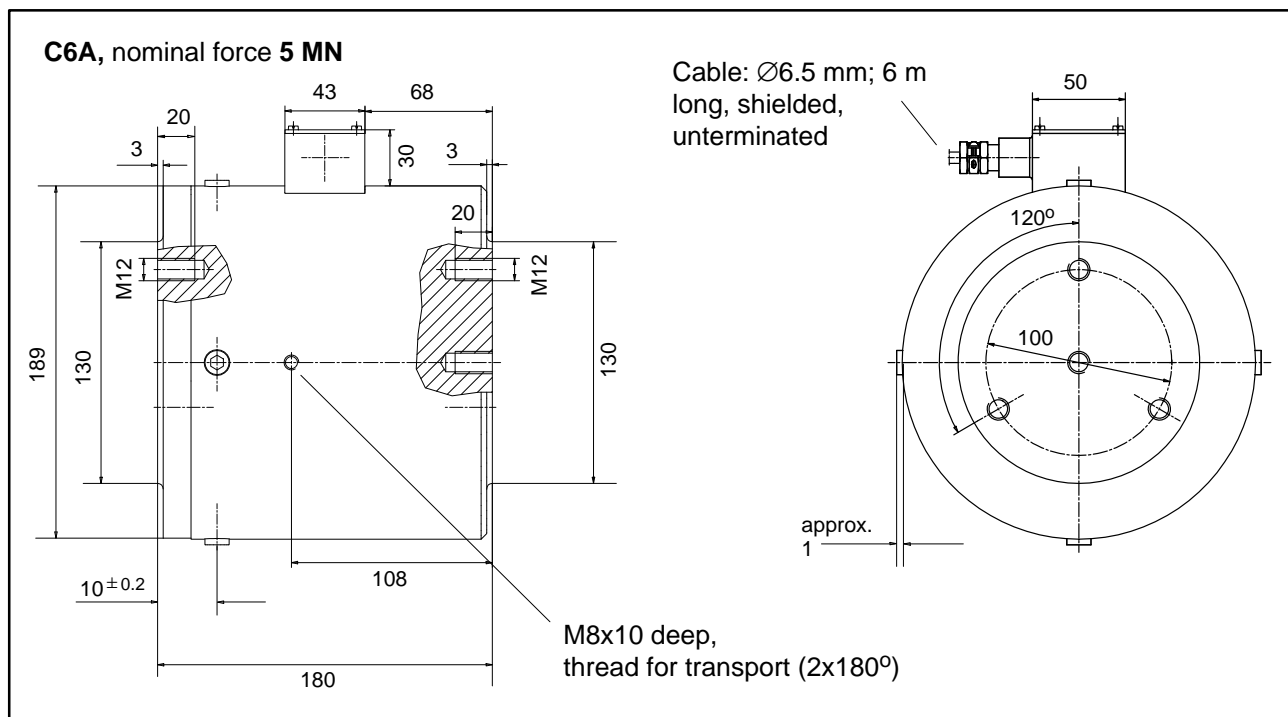
M6 for transport (2x180°)  
Not fitted on 200 kN and 500 kN

Cable:  $\varnothing$  6.5 mm; 3 m long,  
shielded, unterminated



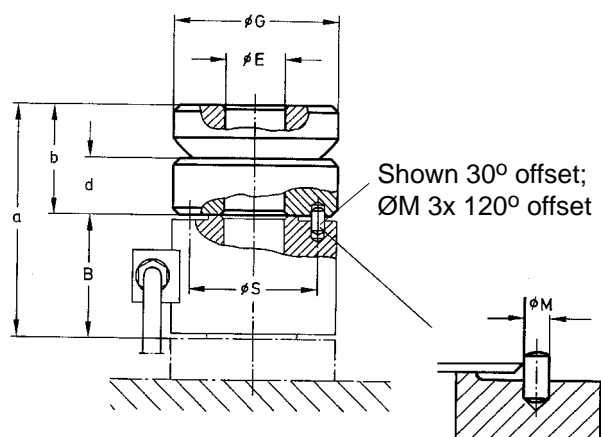
1) Force transducer for nominal loads  $\leq$  500 kN, manufactured from rust-resistant material

Nominal force	Dimensions in mm																
	$\varnothing A$	B	$\varnothing C_{\pm 0.1}$	D	D1	$\varnothing E_{\pm 0.1}$	F	g	H	j	K	L	$\varnothing M^{H11}$	N	$S_{\pm 0.1}$	W	X
200 kN	80	60	40.4	1	1	32	19.5	32.5	8	M8;8 deep	53	18.5	6	97.5	64	-	-
500 kN	80	60	52	1	1	32	19.5	32.5	8	M8;8 deep	53	18.5	6	97.5	64	-	-
1 MN	168	100	88	2	3	68	29	43	28	M12;15 deep	50	35	8	200	130	1	10
2 MN	168	100	106	2	3	68	29	43	28	M12;15 deep	50	35	8	200	130	1	10

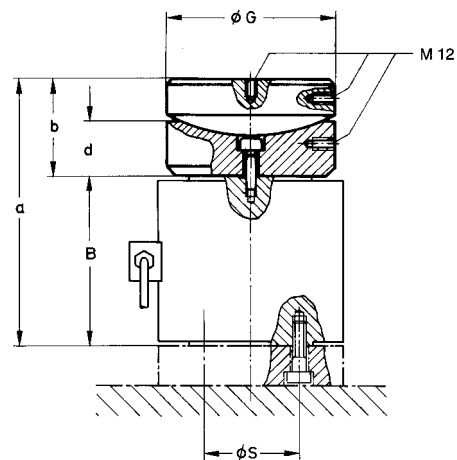


## 8.2 Mounting accessories

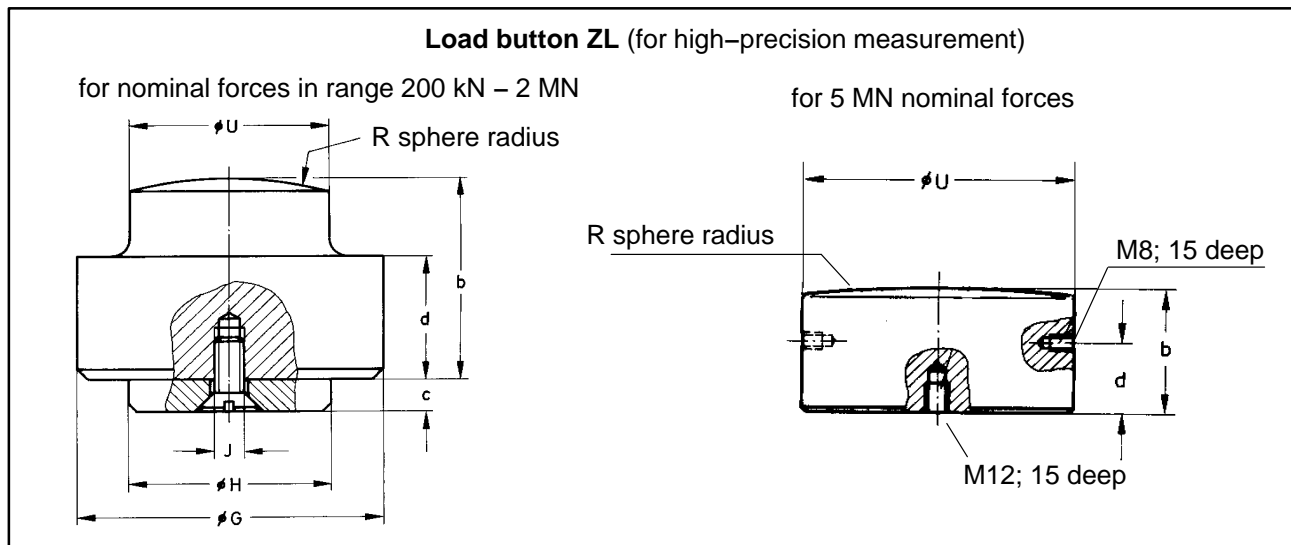
**Spherical cap ZK** (Compensation by oblique load introduction)  
for nominal forces in range 200 kN – 2 MN



for 5 MN nominal forces



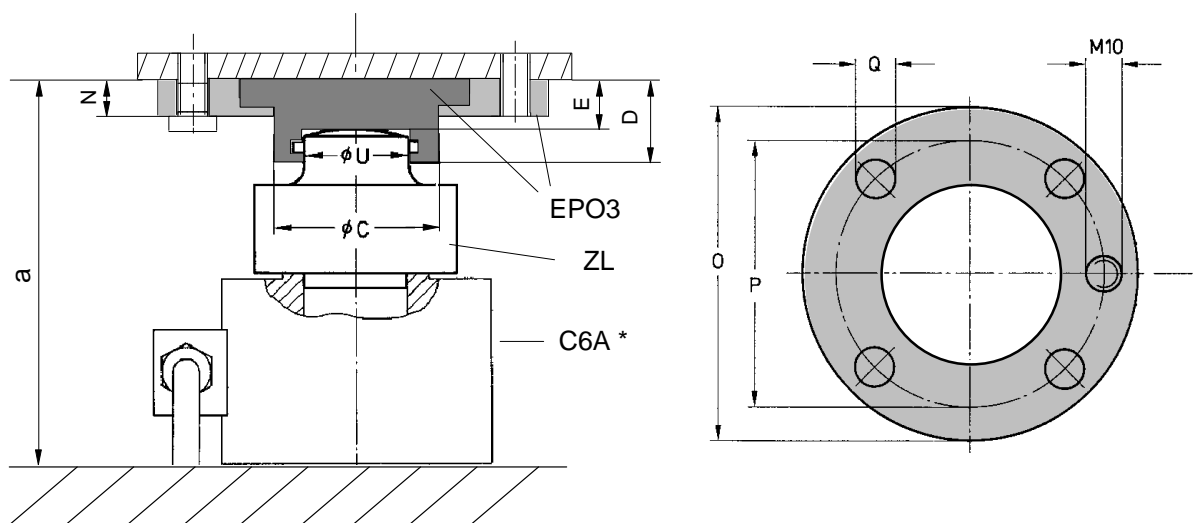
Nominal force	ZK Order no.	Weight in kg	Dimensions in mm							
			B	E <sup>+0.1</sup>	g	M <sub>h11</sub>	S	a	b	d
200 – 500 kN	1-C6/50T/ZK	1.7	60	32	82 <sub>-0.2</sub>	6	64 <sub>±0.1</sub>	112	52	28
1 MN	1-C6/100T/ZK	3.8	100	68	121.5 <sub>-0.2</sub>	8	130 <sub>±0.1</sub>	175	74.5	40
2 MN	1-C6/200T/ZK	11.6	100	68	159 <sub>-0.2</sub>	8	130 <sub>±0.1</sub>	195	95	50
5 MN	1-C6/500T/ZK	20.6	180	–	178 <sub>-0.3</sub>	–	100	284	103	61



Nominal force	ZL Order no.	Weight in kg	Dimensions in mm							
			g	H <sub>-0.1</sub>	J	R	U <sub>-0.2</sub>	b	c	d
200 kN	1-C6/20T/ZL	0.8	60	31.9	M5	300	32	45	5	30
500 kN	1-C6/50T/ZL	0.8	60	31.9	M5	300	44	45	5	30
1 MN	1-C6/100T/ZL	6.4	120	67.9	M6	600	64	80	8	60
2 MN	1-C6/200T/ZL	6.8	120	67.9	M6	600	85	80	8	60
5 MN	1-C6/200T/ZL	6.5	–	–	–	–	129.8 <sub>-0.05</sub>	60		35



**Pendle bearing support EPO3** (Compensation and oblique setting by displacement of the load introduction) 2x EPO3 and 2x ZL and 1x C6A are needed



\* Shown with load buttons ZL 0.2 MN – 2 MN

Nominal force	EPO3 Order no.	Weight in kg	Dimensions in mm								
			C	D	E	N	O	P	Q	U <sub>0.2</sub>	a
200 kN	1-EPO3R/20T	1.2	47.9	27.5	20	14	114	90	13	32	125
500 kN	1-EPO3/50T	3.4	81.9	50	39.5	20	148	120	17	44	144.5
1 MN	1-EPO3/100T	3.2	81.9	50	39.5	20	148	120	17	64	219.5
2 MN	1-EPO3/250T	13.0	139.5	80	67.5	25	225	190	22	85	247.5
5 MN	1-EPO3/500T	27.0	169.8	103	90	33	270	220	26	130	250



<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>28</b>
<b>1 Lieferumfang</b> .....	<b>31</b>
<b>2 Einsatzbereich und Anwendungsweise</b> .....	<b>31</b>
<b>3 Aufbau und Wirkungsweise</b> .....	<b>32</b>
3.1 Messelement .....	32
3.2 Gehäuse .....	33
3.3 Messvorgang, Ausgangssignal .....	33
3.4 Störgrößen .....	33
<b>4 Bedingungen am Einsatzort</b> .....	<b>34</b>
4.1 Umgebungstemperatur .....	34
4.2 Feuchtigkeit .....	34
4.3 Außendruck .....	34
4.4 Chemische Einflüsse .....	34
4.5 Ablagerungen .....	34
<b>5 Mechanischer Einbau</b> .....	<b>35</b>
5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau .....	35
5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien .....	36
5.3 Einbaubeispiele .....	36
5.3.1 Krafteinleitung mit Druckplatten .....	37
5.3.2 Krafteinleitung mit Lastknopf ZL und Pendelstütze EPO 3 .....	38
5.3.3 Krafteinleitung mit Kugelkalotte ZK .....	40
5.3.4 Zugkrafteinleitung mit Kugelkalotte ZK .....	41
5.4 Schutzvorkehrungen .....	42
<b>6 Anschließen</b> .....	<b>42</b>
6.1 Hinweise für die Verkabelung .....	42
6.2 Belegung der Kabeladern .....	43
<b>7 Technische Daten</b> .....	<b>44</b>
<b>8 Abmessungen der Aufnehmer und Einbauhilfen</b> .....	<b>46</b>
8.1 Aufnehmer (Freimaßtoleranz mittel nach DIN 7168) .....	46
8.2 Einbauhilfen .....	47

## Sicherheitshinweise

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Kraftaufnehmer der Typenreihe C6A sind für Kraftmessungen in Prüfständen/Einpressvorrichtungen/Prüfvorrichtungen/Pressen vorgesehen. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als **nicht** bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf der Aufnehmer nur nach den Angaben in der Montageanleitung verwendet werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Der Aufnehmer ist kein Sicherheitselement im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Aufnehmers setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

### Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Die Kraftaufnehmer C6A entsprechen dem Stand der Technik und sind betriebssicher.

Von den Aufnehmern können Restgefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient werden.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur eines Kraftaufnehmers beauftragt ist, muss die Montageanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

### Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang des Aufnehmers deckt nur einen Teilbereich der Kraftmesstechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Kraftmesstechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Kraftmesstechnik ist hinzuweisen.

In dieser Montageanleitung wird auf Restgefahren mit folgenden Symbolen hingewiesen:

Symbol:  **GEFAHR**  
Bedeutung: **Höchste Gefahrenstufe**

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

Symbol:  **WARNUNG**  
Bedeutung: **Möglicherweise gefährliche Situation**

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

Symbol:  **ACHTUNG**  
Bedeutung: **Möglicherweise gefährliche Situation**

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

Symbol:  **Hinweis**

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

Symbol: **CE**  
Bedeutung: **CE-Kennzeichnung**

Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie unter <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

## **Verbot von eigenmächtigen 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**

Dieses Gerät ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen. Hierbei sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

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

## **Bedingungen am Aufstellungsort**

Schützen Sie den Aufnehmer vor Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee usw.

## **Wartung**

Der Kraftaufnehmer C6A ist wartungsfrei.

## **Unfallverhütung**

Obwohl die angegebene Nennkraft im Zerstörungsbereich ein Mehrfaches vom Messbereichsendwert beträgt, müssen die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften berücksichtigt werden.

## 1 Lieferumfang

- 1 Kraftaufnehmer C6A
- 1 Bedienungsanleitung C6A

Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten):

- Lastknopf: 1–C6A/20T/ZL; 1–C6A/50T/ZL; 1–C6A/100T/ZL;  
1–C6A/200T/ZL; 1–C6A/500T/ZL
- Kugelkalotte: 1–C6A/50T/ZK; 1–C6A/100T/ZK; 1–C6A/200T/ZK;  
1–C6A/500T/ZK
- Pendelstütze oben: 1–EPO3R/20T; 1–EPO3/50T; 1–EPO3/100T;  
1–EPO3/250T; 1–EPO3/500T

## 2 Einsatzbereich und Anwendungsweise

Die Aufnehmer sind zum Messen statischer und dynamischer Druckkräfte konzipiert.

Mit den Aufnehmern können auch Zugkräfte gemessen werden. Die dazu notwendigen Zuelemente werden auf der oberen Stirnseite des Aufnehmers befestigt und durch die Innenbohrung des Aufnehmers durchgeführt, so dass über den Zuganker eingeleitete Zugkräfte wie Druckkräfte wirken. Die Aufnehmer können zur Kraftmessung in beliebiger Lage eingebaut werden. Die Kräfteinleitung muss dabei in Richtung der Aufnehmerachse wirken.

Ebenso exakt wie statische Kräfte messen die HBM-Kraftaufnehmer dieser Reihe dynamische Kräfte in Belastungsrichtung. Dabei darf die Summe aus dynamischer Belastung und statischer Vorlast die Nennlast nicht überschreiten.

Die Kraftaufnehmer sind wartungsfrei und können selbst an schwer zugänglichen Stellen eingebaut sein. Ihre elektrischen Messsignale lassen sich zu entfernten Messstellen und -warten übertragen, dort anzeigen, registrieren und zu Steuer- und Regelungsaufgaben verwenden.

Als Präzisions-Messgeräte verlangen die Kraftaufnehmer beim Transport und der Montage eine sorgfältige Handhabung, da z. B. Stöße oder Fallenlassen den Aufnehmer bleibend schädigen können. Laststöße (z. B. Last aufbringen im "freien Fall") können auch im Messbetrieb zu unerwarteter Überlastung mit bleibenden Schäden führen. Wo sich solche Laststöße nicht sicher ausschließen lassen, müssen sie abgefangen werden.

Die Grenzen für die zulässigen mechanischen Beanspruchungen sind in den Technischen Daten aufgeführt.

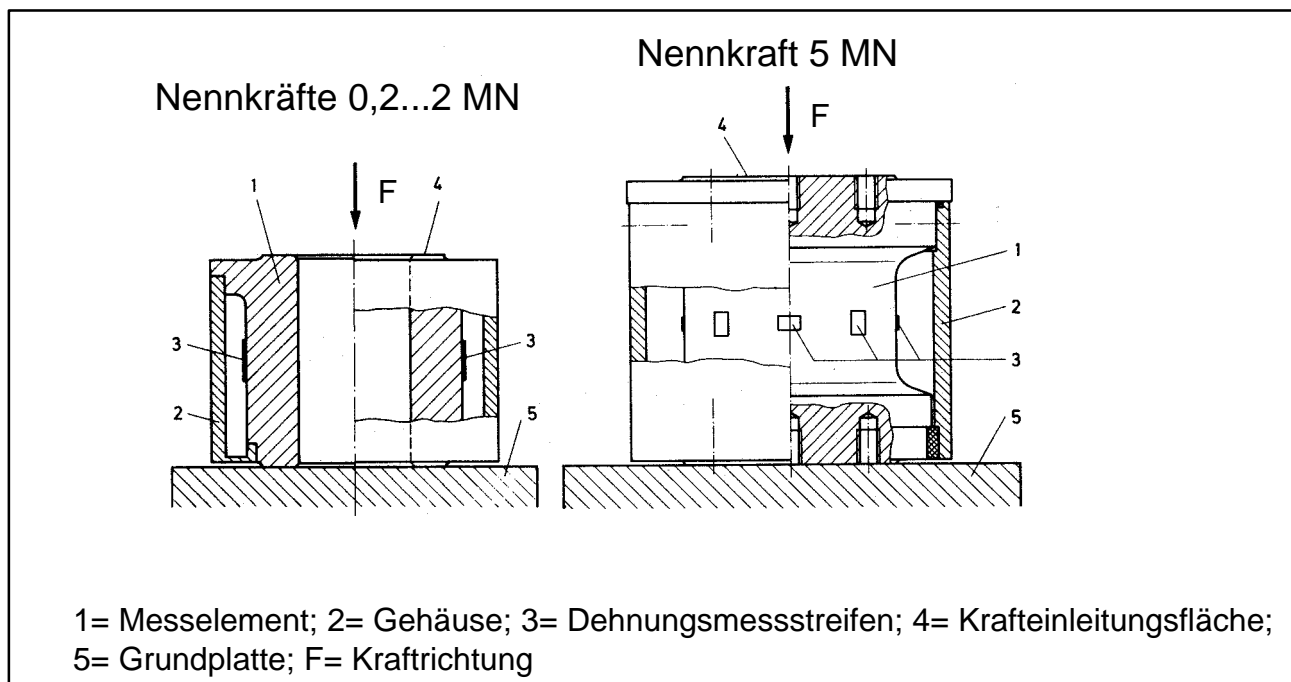
### 3 Aufbau und Wirkungsweise

#### 3.1 Messelement

Das Messelement ist ein rotationssymmetrischer Körper aus gehärtetem Stahl (Abb. 1.1).

Wirkt eine Belastung in axialer Richtung, so wird das Messelement gestaucht. Die daraus resultierende Dehnung wird mit Dehnungsmessstreifen erfasst, die zu einer Wheatstone'schen Brücke verschaltet sind.

In der Aufnehmerschaltung sind Korrektur- und Kompensationswiderstände angebracht, um unerwünschte Einflüsse auf das Nullsignal und Kennwert zu beseitigen.



**Abb. 1.1:** Prinzipzeichnung



## 3.2 Gehäuse

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

Der Kabelkasten ist mit einer speziellen Vergussmasse ausgegossen und darf nicht geöffnet werden.

## 3.3 Messvorgang, Ausgangssignal

Durch die in Messrichtung wirkende Kraft wird die Messfeder und damit die DMS elastisch verformt. Die DMS ändern proportional zu ihrer Längenänderung ihren ohmschen Widerstand. Die Wheatstone-Brücke wird dadurch verstimmmt. Liegt eine Brückenspeisespannung an, liefert die Schaltung ein Ausgangssignal, das proportional der Widerstandsänderung ist und damit auch proportional der aufgebrachten Kraft.

Der elektrische Anschluss des Aufnehmers ist in Sechsheiter-Schaltung ausgeführt (siehe Seite 43).

## 3.4 Störgrößen

Torsion, Biegung und Querlast sind Störgrößen und daher zu vermeiden. Gegebenenfalls kann mit HBM-Einbauhilfen (Kapitel 5.3 ) Abhilfe geschaffen werden.

Die Temperatureinflüsse auf das Nullsignal (DMS-Brücke und Gehäuse) sowie auf den Kennwert sind kompensiert.

Änderungen des Umgebungsdrucks wirken wie additive (subtraktive Kräfte). Diese fallen gegenüber großen Nennlasten kaum ins Gewicht.

## 4 Bedingungen am Einsatzort

### 4.1 Umgebungstemperatur

Um optimale Messergebnisse zu erzielen, muss man den Nenntemperaturbereich einhalten. Am besten sind konstante, allenfalls langsam veränderliche Temperaturen.

Sehr störend sind Temperaturgradienten im Aufnehmer durch einseitige Erwärmung (Strahlungswärme) oder Abkühlung. Ein Strahlungsschild und allseitige Wärmedämmung bewirken merkliche Verbesserungen. Sie dürfen natürlich keinerlei Kraftnebenschluss bilden.

### 4.2 Feuchtigkeit

Äußere Feuchtigkeit und tropisches Klima beeinträchtigen, nach der Klassifikation der angegebenen Schutzart, die Funktion der Aufnehmer nicht (Schutzart IP 67 nach DIN 40 050).

Die Aufnehmer mit Nennlasten  $\geq 1\text{MN}$  sind **nicht** metallisch dicht.

### 4.3 Außendruck

Der Außendruck (in Luft) darf zwischen 0 und 3bar liegen.

### 4.4 Chemische Einflüsse

Die Stahlgehäuse der Aufnehmer sind durch Pulverbeschichtung geschützt. Werden sie unter erschwerten Umweltbedingungen eingesetzt (direkte Witterungseinflüsse, Kontakt mit korrosionsfördernden Medien) sollten anwenderseitig zusätzliche Schutzmaßnahmen getroffen werden. So lässt sich ein Anstrich aus handelsüblichem Schutzlack oder ein Überzug auf Teerbasis (Unterbodenschutz) aufbringen. Der Kabelmantel des Anschlusskabels besteht aus Silikonkautschuk.

### 4.5 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).

## 5 Mechanischer Einbau

### 5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

- Aufnehmer schonend behandeln
- Geeignete Hebwerkzeuge verwenden
- Die Montageflächen (Unterbau und Druckplatten) müssen
  - eine Ebenheit von 0,02 mm unter allen Belastungen einhalten
  - fett- und staubfrei sein
- Aufnehmer nicht überlasten, auch nicht vorübergehend, z. B. durch ungleich verteilte Auflagerlasten
- Bei den Richtarbeiten gegebenenfalls zunächst gleichhohe Stützkörper (Attrappen, Dummies) einsetzen.



#### **WARNUNG**

Besteht Bruchgefahr durch Überlast des Aufnehmers und damit Gefahr für Personen, so sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zu treffen.

## 5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

Die Kräfte müssen möglichst genau in Messrichtung wirken. Torsions- und Biegemomente, außermittige Belastungen und Querkräfte können zu Messfehlern führen und bei Überschreitung der Grenzwerte den Aufnehmer zerstören.

Zu den Querbelastungen und Seitenkräften gehören auch die entsprechenden Komponenten der eventuell schräg eingeleiteten Messgrößen. Mit außermittiger Kraft bzw. Last braucht man nicht zu rechnen, wenn sowohl der Unterbau als auch die auf dem Aufnehmer bzw. einem Einbauteil liegende planparallele und gehärtete Platte (z. B. HR<sub>C</sub>42...46) im rechten Winkel zur Aufnehmerachse liegen und hinreichend unnachgiebig (dick und starr) sind.

Auch Wärmedehnungen der Konstruktion zwischen mehreren Auflagerpunkten mit starrem Einbau der Aufnehmer können Querbeanspruchungen verursachen. Abhilfe kann gegebenenfalls mit HBM-Einbauhilfen (Kapitel 5.3, Abb. 5.11) geschaffen werden.

Als Einbauhilfen liefert HBM zu den Aufnehmern der Typenreihe C6A:

- Lastknopf ZL
- Kugelkalotte ZK
- Pendelstütze EPO3

Die Einbauhilfen verhindern die Einleitung von Quer- und Schrägbelastungen in den Aufnehmer.

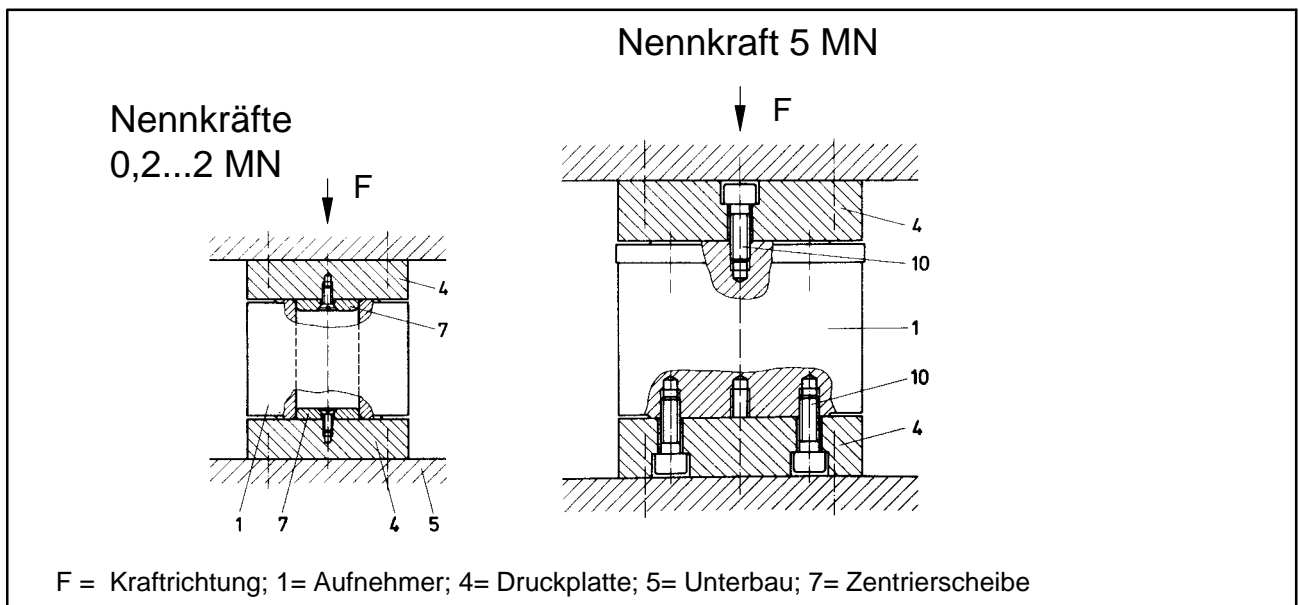
## 5.3 Einbaubeispiele

Die hier beschriebenen und dargestellten Einbauvorschläge erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern sollen Hinweise geben auf die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten der Aufnehmer C6A.

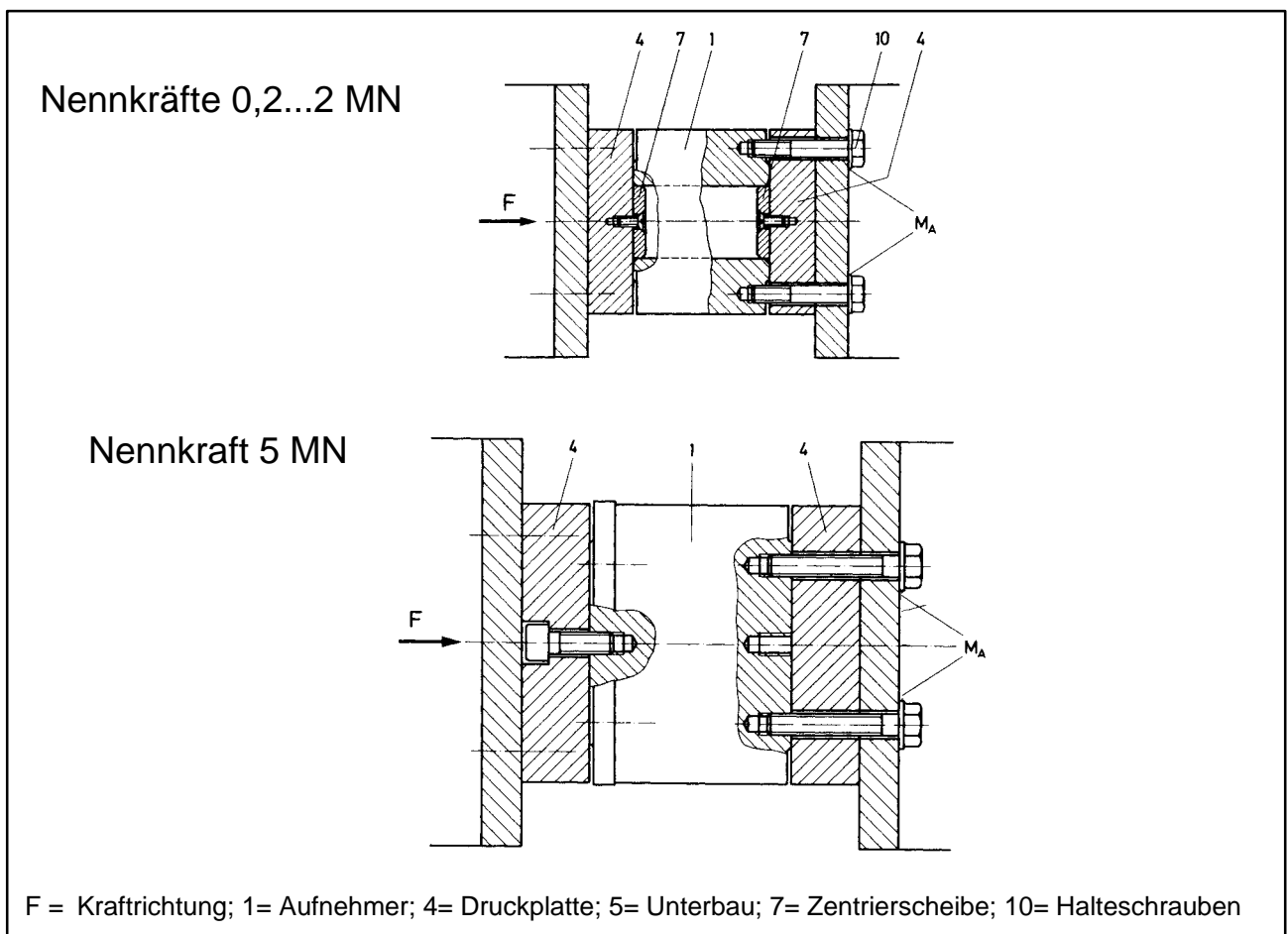
So sind für jeden Anwendungsfall exakte Konstruktionen und Berechnungen durchzuführen, bei denen z. B. die Dicke der Druckplatte (siehe Tabelle auf Seite 38) oder auch der Durchmesser, die Zugfestigkeit usw. von Zugankern ermittelt werden muss.

### 5.3.1 Krafteinleitung mit Druckplatten

Diese Einbauart (Abb. 5.8 und Abb. 5.9) ist möglich mit mittiger Krafteinleitung und wenn keine Querkräfte auftreten.



**Abb. 5.8:** Kraftrichtung vertikal



**Abb. 5.9:** Kraftrichtung horizontal

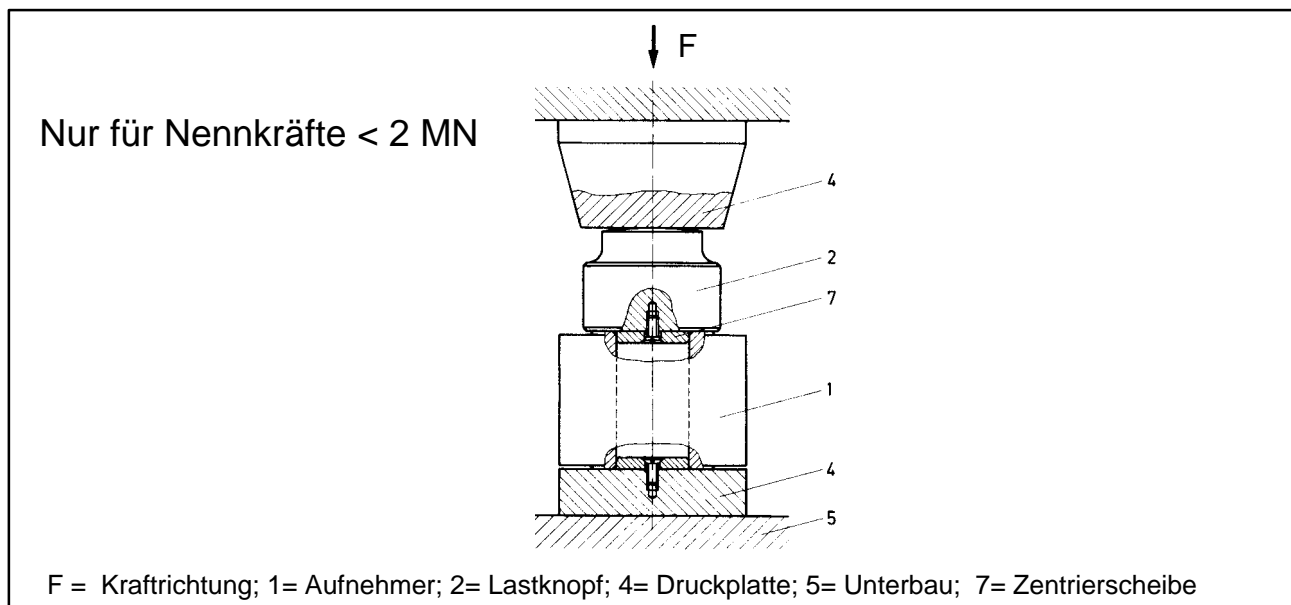
Bei der Planung des Aufbaus ist zu beachten, dass die Druckplatten(4) (siehe Abb. 5.8 bis Abb. 5.11) gehärtet ( $HR_{C42...46}$ ) und planparallel (Ebenheit  $\pm 0,02$  mm) geschliffen sind (Minstdicke siehe untenstehende Tabelle). Der Unterbau muss genügend unnachgiebig sein. Zur Zentrierung der Aufnehmer mit Nennlasten  $\leq 2$  MN empfiehlt es sich, Zentrierscheiben (7) zu verwenden (siehe Abb. 5.8 bis Abb. 5.11). Die genauen Maße für diese anzufertigenden Scheiben sollten denen der Zentrierscheiben der Lastköpfe (Kapitel 8.2) entsprechen. Wird der Aufnehmer mit den Halteschrauben (10) befestigt (siehe Abb. 5.8, Abb. 5.9 und Abb. 5.11) so ist darauf zu achten, dass beim Einschrauben der Halteschrauben das in der nachfolgenden Tabelle angegebene maximale Anzugsdrehmoment  $M_A$  nicht überschritten wird.

Nennkraft	MN	0,2	0,5	1	2	5	10
maximales Anzugsdrehmoment $M_A$ *)	N·m	8	20	25	40	90	400
Dicke der Druckplatten bei $HR_{C42...46}$	mm	>30	>40	>50	>70	>90	>120

\*) für Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8

Werden die Schrauben zu stark angezogen, ergeben sich Änderungen des Nullsignals und des Kennwertes. Die Halteschrauben sollten möglichst keine Seitenkräfte aufnehmen! Sie sind mit flüssiger Gewindesicherung einzudrehen.

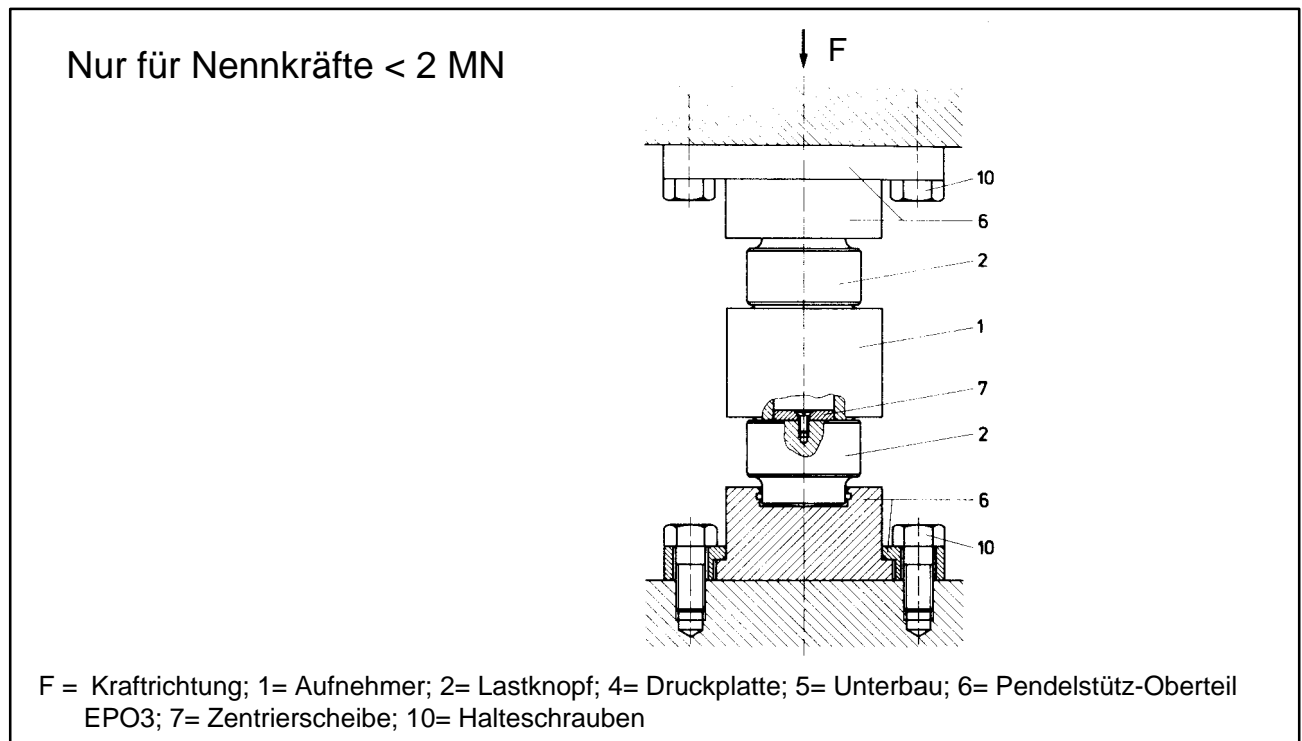
### 5.3.2 Krafteinleitung mit Lastknopf ZL und Pendelstütze EPO 3



**Abb. 5.10:** Starrer Einbau der C6A mit ZL und EPO3

In dieser Einbauordnung dürfen keine Querkräfte auftreten. Anstelle der Druckplatte (4) kann auch das Pendelstütz-Oberteil EPO 3 mit Lastknopf ZL eingesetzt werden. Für die Ausführung des Unterbaues gilt Abschnitt 5.3.1

Die in Abb. 5.11 gezeigte Ausführung als Pendelstütze ermöglicht das seitliche Verschieben eines Auflagerpunktes (max. Schrägstellung der Pendelstützenachse ca. 1 bis 2°).

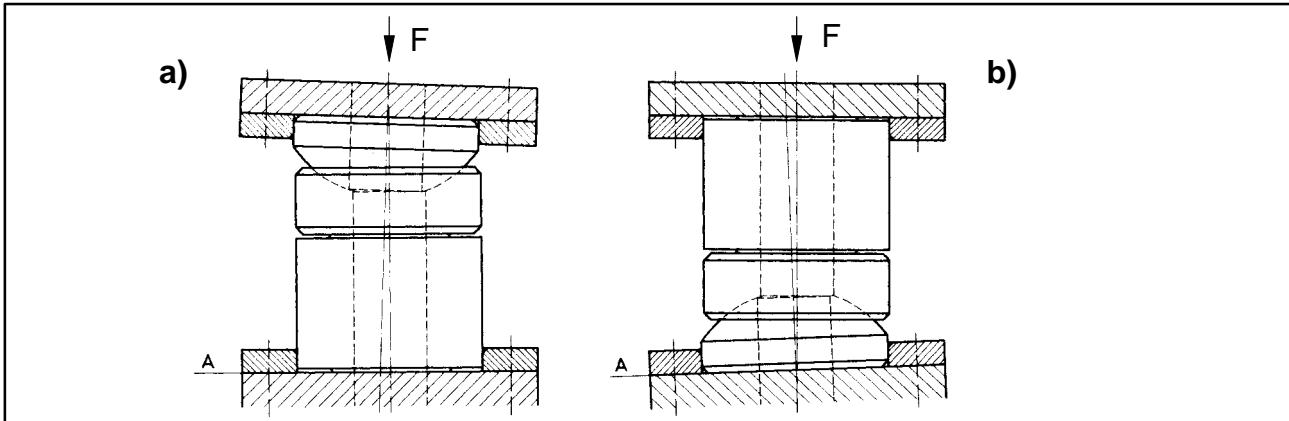


**Abb. 5.11:** Einbau mit Pendelstütze EPO3

Im Auflager können somit keine Querkräfte entstehen. Die Pendelstützen müssen im Normalfall senkrecht stehen, um seitliche Auslenkungen zu ermöglichen. Beim Einbau müssen hierbei Anlenkelemente vorgesehen werden.

### 5.3.3 Krafteinleitung mit Kugelkalotte ZK

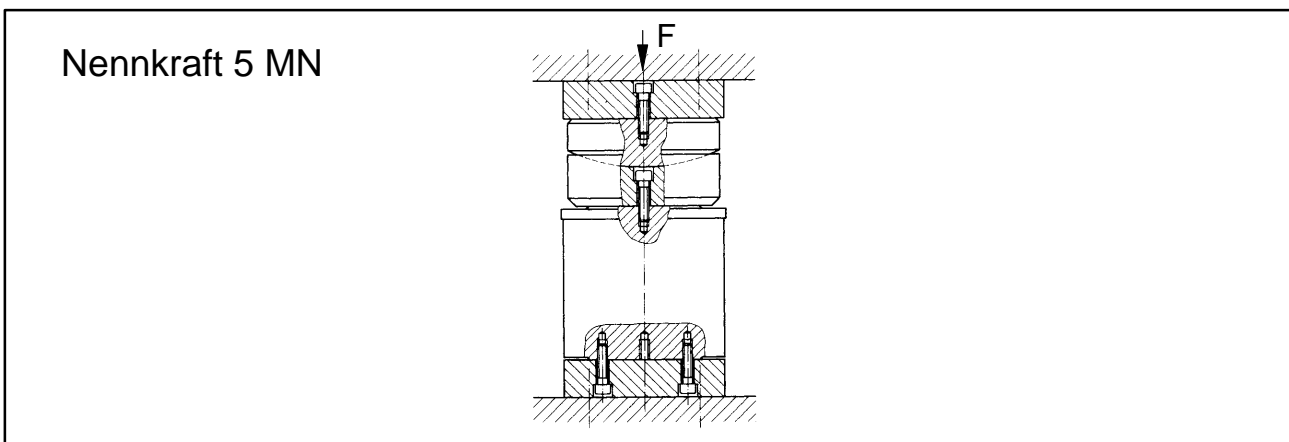
Bei allen Aufnehmern C6A kann die Kraft mit Hilfe einer Kugelkalotte eingeleitet werden. Die Kugelkalotte kann sowohl auf dem Aufnehmer (Abb. 5.12, Zeichnung a) als auch unter dem Aufnehmer (Abb. 5.12, Zeichnung b) angebracht werden.



**Abb. 5.12:**Einbau mit Kugelkalotte ZK

Die in Abb. 5.12 (Zeichnung a) gezeigte Ausführung hat den Nachteil, dass Seitenkräfte auf den Aufnehmer wirken, wenn die Krafteinleitungsrichtung nicht genau senkrecht zur Ebene A liegt.

Dieser Nachteil ist bei der in Abb. 5.12 (Zeichnung b) gezeigten Möglichkeit nicht gegeben. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Aufnehmer, um ein Umkippen des Aufbaus zu vermeiden, eventuell mit einer geringen Vorlast beaufschlagt werden muss.



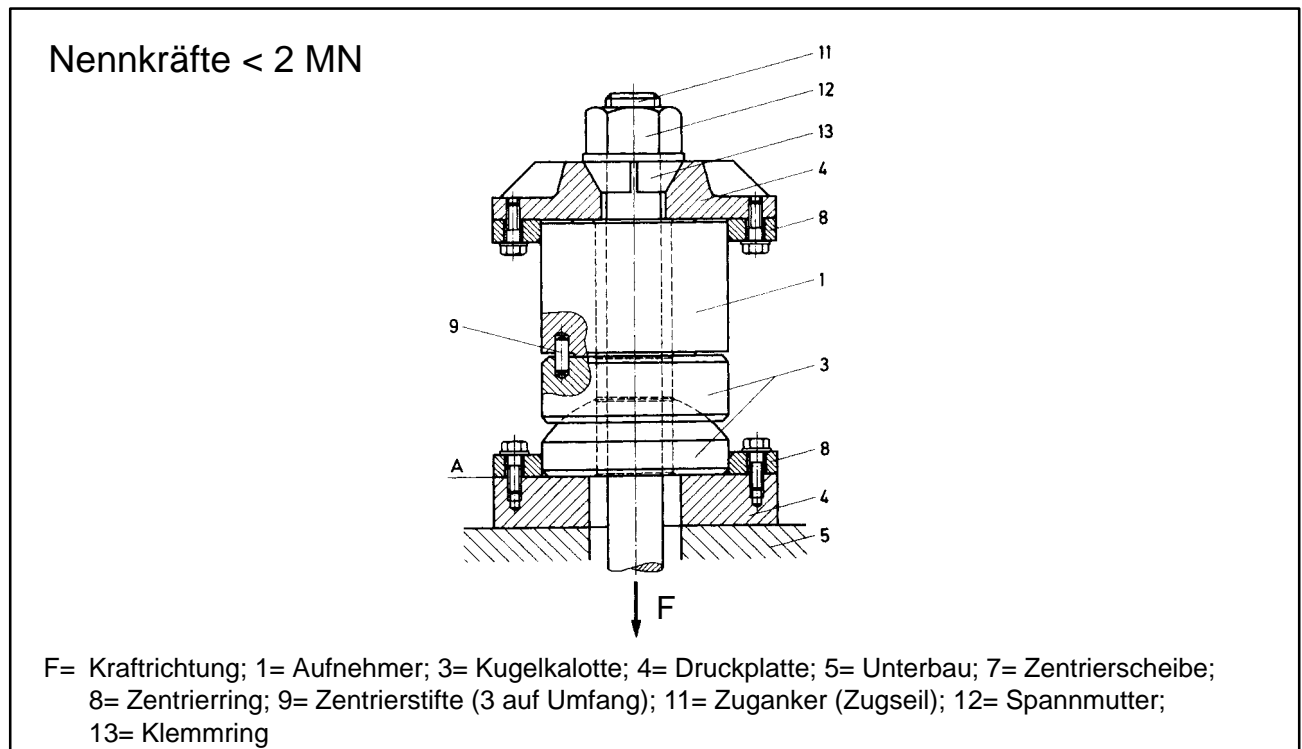
**Abb. 5.13:**Beispiel zur Krafteinleitung mit Kugelkalotte ZK

Hinsichtlich der Grundplatte, des Unterbaus und der Druckplatte ist Abschnitt 5.3.1 zu beachten. Zur Zentrierung der Kugelkalotte mit dem Aufnehmer der Nennkraft  $\leq 2$  MN sind im Lieferumfang der Kalotte drei Zentrierstifte enthalten. Bei Aufnehmern der Nennkraft 5 MN kann die Kalotte auf den Aufnehmer geschraubt werden.



### 5.3.4 Zugkrafteinleitung mit Kugelkalotte ZK

Der für Druckbelastungen konzipierte Aufnehmer C6A (Nennkraft  $\leq 2$  MN) lässt sich aufgrund seiner Innenbohrung auch zum Messen von Zugbelastungen verwenden (Abb. 5.14).



**Abb. 5.14:**Einbau für Zugbelastung

Hierzu wird das Zugelement durch die Innenbohrung des Aufnehmers geführt. Die Zugkraft wirkt dann wie eine Druckbelastung. Hier ist vor allem die Zugfestigkeit des verwendeten Zugelements zu beachten, da – bedingt durch den Durchmesser der Innenbohrung des Aufnehmers – bei Nennlast hohe Zugspannungen auftreten.

**Bitte beachten Sie hier insbesondere Kapitel 5.4 (“Schutzvorkehrungen”).**

## 5.4 Schutzvorkehrungen

Eine Überlastsicherung soll – wo immer möglich – vorgesehen werden. Wegen der kleinen Messwege (siehe Technische Daten) müssen sich die Anschlüsse sehr fein einstellen und gut sichern lassen. Die Überlastsicherung soll bis 120 % der Nennkraft die Messung nicht behindern und ab 140 % der Nennkraft voll wirksam sein.

Absturzsicherungen müssen vor allem dort zusätzlich angebracht werden, wo durch Überlastung Personen zu Schaden kommen können.

## 6 Anschließen

### 6.1 Hinweise für die Verkabelung

Elektrische und magnetische Felder verursachen oft die Einkopplung von Störspannungen in den Messkreis. Diese Störungen gehen in erster Linie von parallel zu den Messleitungen liegenden Starkstromleitungen aus, aber auch von in der Nähe befindlichen Schützen oder Elektromotoren.

Beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Verwenden Sie nur abgeschirmte und kapazitätsarme Messkabel (HBM-Kabel erfüllen diese Bedingungen).
- Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen verlegen. Falls dies nicht möglich ist (z. B. in Kabelschächten), schütze man das Messkabel z. B. durch Stahlpanzerrohre und halte einen Mindestabstand von 50 cm zu den anderen Kabeln. Starkstrom- oder Steuerleitungen sollten in sich verdrillt sein (15 Schlag pro Meter).
- Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen sind zu meiden.
- Aufnehmer, Verstärker und Anzeigegerät nicht mehrfach erden. Alle Geräte der Messkette sind an den gleichen Schutzleiter anzuschließen.
- Der Schirm des Anschlusskabels ist mit dem Aufnehmergehäuse verbunden.

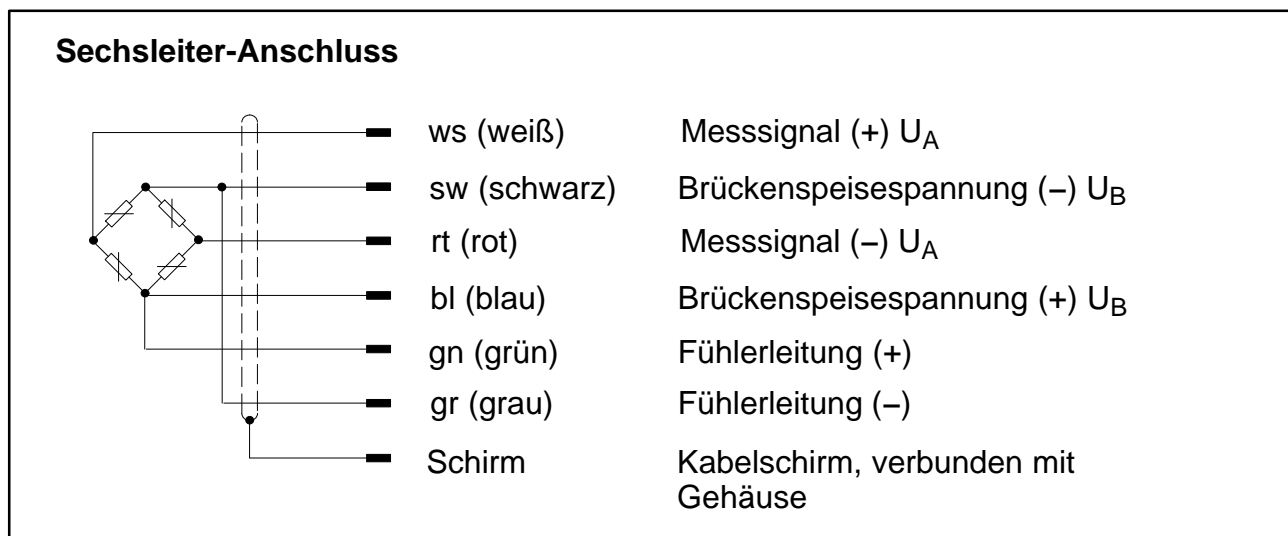
## 6.2 Belegung der Kabeladern

Das Anschlusskabel des Aufnehmers hat farblich gekennzeichnete freie Adernenden. Der Kabelschirm ist nach dem Greenline-Konzept angeschlossen. Dadurch wird das Messsystem von einem Faradayschen Käfig umschlossen. Elektromagnetische Störungen beeinflussen das Messsystem nicht.

An die Aufnehmer mit freiem Ende 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 (siehe auch HBM-Greenline-Information, Druckschrift G36.35.0).

Wird der Aufnehmer nach folgendem Anschlussbild angeschlossen, so ist bei Druckbelastung des Aufnehmers die Ausgangsspannung am Messverstärker positiv.



**Abb. 6.2:** Anschlussbelegung des C6A

## 7 Technische Daten

Typ			C6A				
Genauigkeitsklasse			0,5				
Nennkraft	$F_{nom}$	MN	200 kN	500 kN	1 MN	2 MN	5 MN
Nennkennwert	$C_{nom}$	mV/V	2				
<b>Relative Kennwertabweichung</b> <sup>1)</sup>	$d_c$	%					
bei Verwendung mit gehärteten Druckplatten		%	< ± 2,5				< ± 1
bei Verwendung mit Lastknopf ZL und Pendelstütze EPO3		%	< ± 0,5				< ± 0,5
bei Verwendung mit Kugelkalotte ZK		%	< ± 2,5		< ± 4		< ± 0,5
<b>Relative Nullsignalabweichung</b>	$d_{s,o}$	%	< 1				
<b>Relative Umkehrspanne</b> ( $0,5F_{nom}$ )	$u$	%	< ± 0,8				
<b>Linearitätsabweichung</b> <sup>1)</sup>	$d_{lin}$						
bei Verwendung mit gehärteten Druckplatten		%	< ± 1				< ± 0,5
bei Verwendung mit Lastknopf ZL und Pendelstütze EPO3		%	< ± 0,5				< ± 0,5
bei Verwendung mit Kugelkalotte ZK		%	< ± 1				< ± 0,5
<b>Temperatureinfluss auf den Kennwert/10 K bezogen auf den Kennwert</b>	$TK_C$	%	< ± 0,1				
<b>Temperatureinfluss auf das Nullsignal/10 K bezogen auf den Kennwert</b>	$TK_0$	%	< ± 0,05				
<b>Relatives Kriechen über 30 min, im Nenntemperaturbereich</b> <sup>2)</sup>	$d_{crF+E}$	%	< ± 0,06				
<b>Eingangswiderstand bei Referenztemperatur</b>	$R_e$	$\geq \Omega$	> 345				
<b>Ausgangswiderstand bei Referenztemperatur</b>	$R_a$	$\Omega$	$356 \pm 1,5$				
<b>Isolationswiderstand bei Prüfspannung 100 V</b>	$R_{is}$	$G\Omega$	$> 5 \times 10^9$				
<b>Referenzspeisespannung</b>	$U_{ref}$	V	5				
<b>Gebrauchsbereich der Speisespannung</b>	$B_{U,GT}$	V	0,5...12				
<b>Referenztemperatur</b>	$t_{ref}$	°C	+23				
<b>Nenntemperaturbereich</b>	$B_{t,nom}$	°C	-10...+70				
<b>Gebrauchstemperaturbereich</b>	$B_{t,G}$	°C	-30...+85				
<b>Lagertemperaturbereich</b>	$B_{t,S}$	°C	-50...+100				

1) Die unterschiedlichen Toleranzen beim Verwenden verschiedener Einbauhilfen sind auf die geringe Bauhöhe des Aufnehmers zurückzuführen.

2) Bezogen auf die Nennkraft

<b>Maximale Gebrauchskraft<sup>2)</sup></b>	$F_G$	%	150				
<b>Grenzkraft<sup>2)</sup></b>	$F_L$	%	150				
<b>Bruchkraft<sup>2)</sup></b>	$F_B$						
bei Verwendung mit gehärteten Druckplatten		%	> 300				
bei Verwendung mit Lastknopf ZL und Pendelstütze EPO3		%	> 300	> 200			
bei Verwendung mit Kugelkalotte ZK		%	> 200	> 200			
<b>Statische Grenzquerkraft<sup>1)</sup></b>	$F_Q$						
bei Verwendung mit gehärteten Druckplatten		%	20				
bei Verwendung mit Lastknopf ZL und Pendelstütze EPO3		%	20	10			
bei Verwendung mit Kugelkalotte ZK		%	10				
<b>Relative zulässige Schwingbreite<sup>1)</sup></b> nach DIN 50 100	$F_{rb}$	%	70				
<b>Nennmessweg ohne Einbauteile</b> ( ± 15 %)	$S_{nom}$	mm	0,07	0,08	0,09	0,11	0,26
<b>Eigenfrequenz ohne angekoppelte Masse und ohne Einbauteile</b>	$f_G$	kHz	4,5	8	6	7,5	4,3
<b>Gewicht, ohne Kabel</b>		kg	1,4	1,7	10,8	12,2	33
<b>Schutzart nach DIN EN 60 529</b>			IP67				
<b>Kabellänge, 6-Leitertechnik</b>		m	6				

1) Die unterschiedlichen Toleranzen beim Verwenden verschiedener Einbauhilfen sind auf die geringe Bauhöhe des Aufnehmers zurückzuführen.

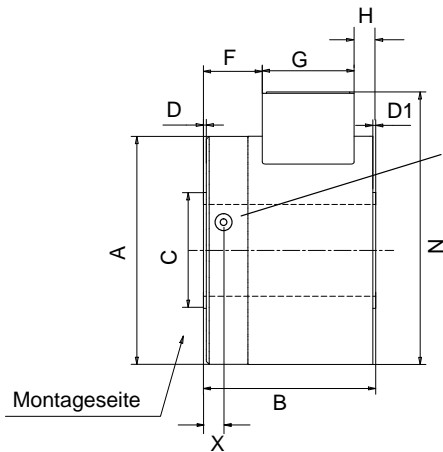
2) Bezogen auf die Nennkraft

## 8 Abmessungen der Aufnehmer und Einbauhilfen

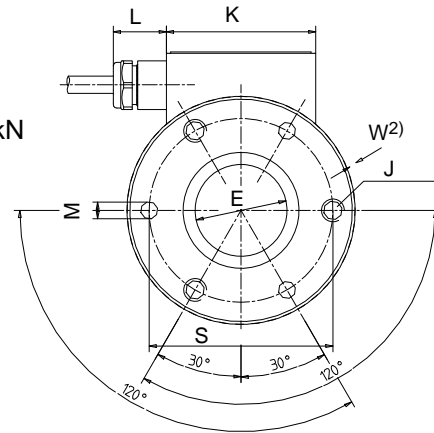
### 8.1 Aufnehmer (Freimaßtoleranz mittel nach DIN 7168)

C6A<sup>1)</sup>, Nennkräfte 200 kN...2 MN

Kabel:  $\varnothing$  6,5 mm; 3 m lang, abgeschirmt, freie Enden

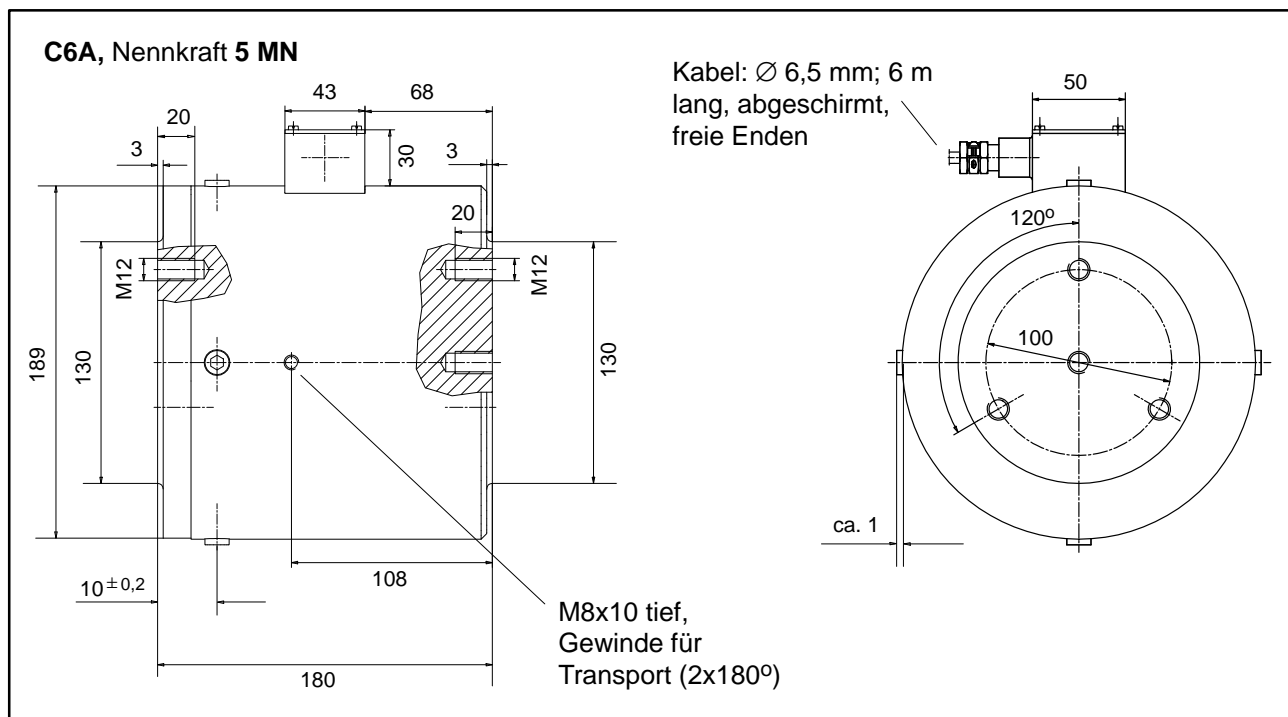


M6 für Transport (2x180°)  
entfällt bei 200 kN und 500 kN



1) Kraftaufnehmer mit Nennlasten  $\leq 500$  kN aus nichtrostendem Material

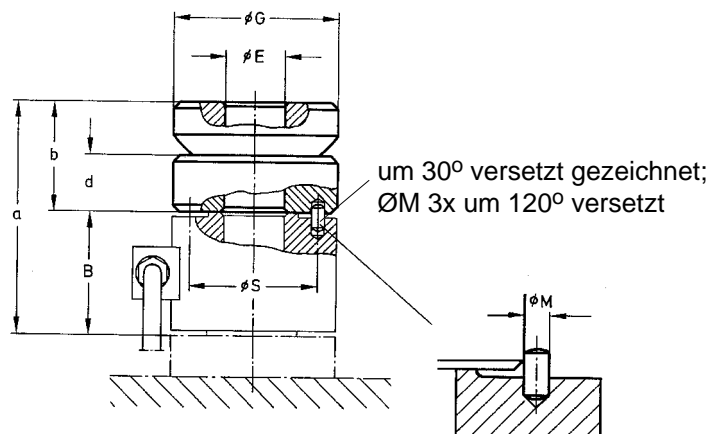
Nennkraft	Abmessungen in mm																
	$\varnothing A$	B	$\varnothing C_{\pm 0,1}$	D	D1	$\varnothing E_{\pm 0,1}$	F	G	H	J	K	L	$\varnothing M^{H11}$	N	$S_{\pm 0,1}$	W	X
200 kN	80	60	40,4	1	1	32	19,5	32,5	8	M8;8 tief	53	18,5	6	97,5	64	-	-
500 kN	80	60	52	1	1	32	19,5	32,5	8	M8;8 tief	53	18,5	6	97,5	64	-	-
1 MN	168	100	88	2	3	68	29	43	28	M12;1 5 tief	50	35	8	200	130	1	10
2 MN	168	100	106	2	3	68	29	43	28	M12;1 5 tief	50	35	8	200	130	1	10



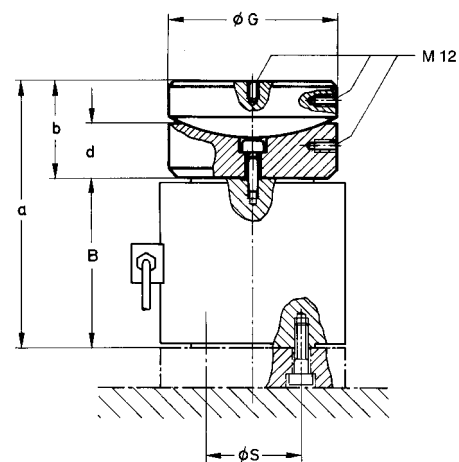
## 8.2 Einbauhilfen

### Kugelkalotte ZK (Ausgleich von schiefer Lasteinleitung)

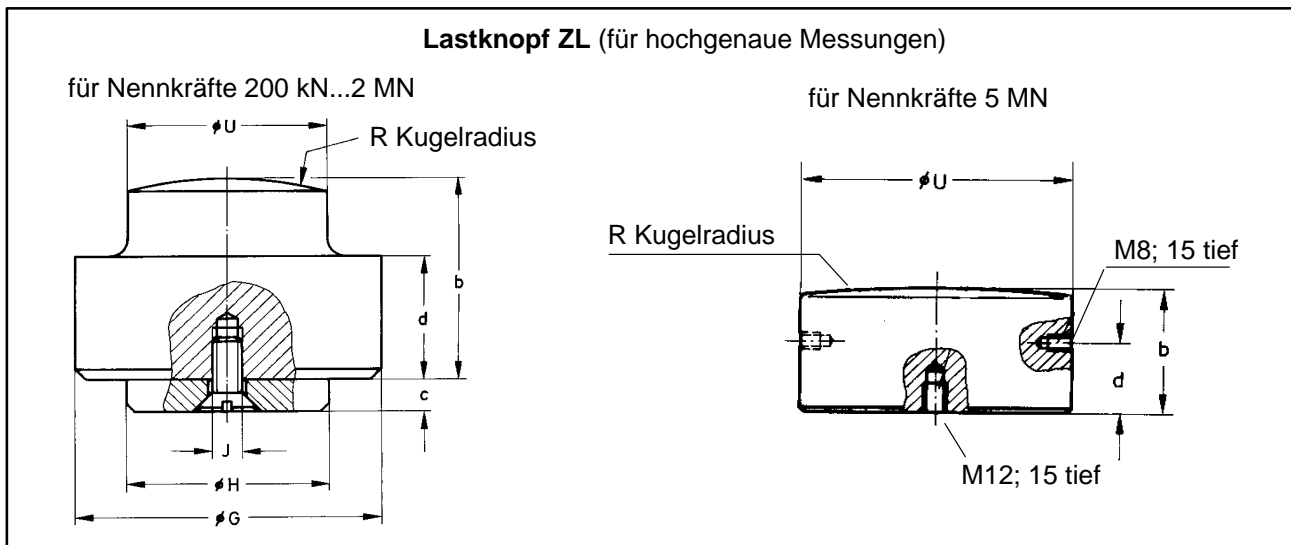
für Nennkräfte 200 kN... 2 MN



für Nennkräfte 5 MN



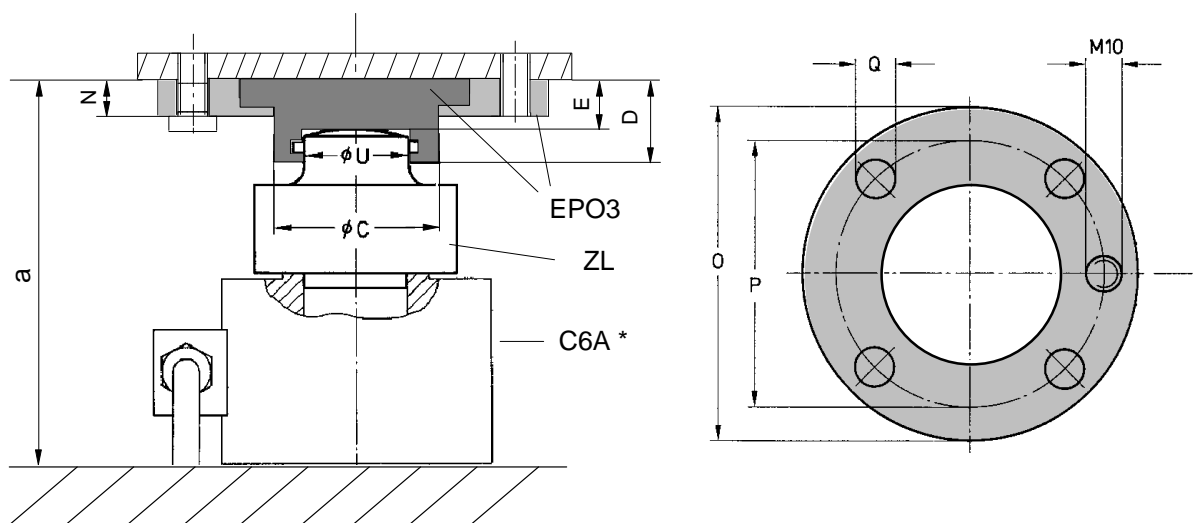
Nennkraft	ZK Bestell-Nr.	Gewicht in kg	Abmessungen in mm							
			B	E <sup>+0,1</sup>	G	M <sub>h11</sub>	S	a	b	d
200...500 kN	1-C6/50T/ZK	1,7	60	32	82 <sub>-0,2</sub>	6	64 <sub>±0,1</sub>	112	52	28
1 MN	1-C6/100T/ZK	3,8	100	68	121,5 <sub>-0,2</sub>	8	130 <sub>±0,1</sub>	175	74,5	40
2 MN	1-C6/200T/ZK	11,6	100	68	159 <sub>-0,2</sub>	8	130 <sub>±0,1</sub>	195	95	50
5 MN	1-C6/500T/ZK	20,6	180	—	178 <sub>-0,3</sub>	—	100	284	103	61



Nennkraft	ZL Bestell-Nr.	Gewicht in kg	Abmessungen in mm							
			G	H <sub>-0,1</sub>	J	R	U <sub>-0,2</sub>	b	c	d
200 kN	1-C6/20T/ZL	0,8	60	31,9	M5	300	32	45	5	30
500 kN	1-C6/50T/ZL	0,8	60	31,9	M5	300	44	45	5	30
1 MN	1-C6/100T/ZL	6,4	120	67,9	M6	600	64	80	8	60
2 MN	1-C6/200T/ZL	6,8	120	67,9	M6	600	85	80	8	60
5 MN	1-C6/200T/ZL	6,5	–	–	–	–	129,8 <sub>-0,05</sub>	60		35



**Pendelstützanordnung EPO3** (Ausgleich und Schiefstellung von Verschiebungen der Lasteinleitung)  
Benötigt werden 2x EPO3 und 2x ZL und 1x C6A



\* Darstellung mit Lastknöpfen ZL 0,2 MN...2 MN

Nennkraft	EPO3 Bestell-Nr.	Gewicht in kg	Abmessungen in mm								
			C	D	E	N	O	P	Q	U <sub>0,2</sub>	a
200 kN	1-EPO3R/20T	1,2	47,9	27,5	20	14	114	90	13	32	125
500 kN	1-EPO3/50T	3,4	81,9	50	39,5	20	148	120	17	44	144,5
1 MN	1-EPO3/100T	3,2	81,9	50	39,5	20	148	120	17	64	219,5
2 MN	1-EPO3/250T	13,0	139,5	80	67,5	25	225	190	22	85	247,5
5 MN	1-EPO3/500T	27,0	169,8	103	90	33	270	220	26	130	250



<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>52</b>
<b>1 Contenu de la livraison</b> .....	<b>55</b>
<b>2 Domaine et mode d'application</b> .....	<b>55</b>
<b>3 Structure et mode d'action</b> .....	<b>56</b>
3.1 L'élément de mesure .....	56
3.2 Le boîtier .....	57
3.3 Procédé de mesure et signal de sortie .....	57
3.4 Perturbations .....	57
<b>4 Conditions relatives au lieu d'installation</b> .....	<b>58</b>
4.1 Température ambiante .....	58
4.2 Humidité .....	58
4.3 Pression extérieure .....	58
4.4 Influences chimiques .....	58
4.5 Dépôts .....	58
<b>5 Montage mécanique</b> .....	<b>59</b>
5.1 Remarques importantes pour le montage .....	59
5.2 Consignes générales de montage .....	60
5.3 Exemples de montage .....	60
5.3.1 Introduction de force avec plaques d'appui .....	61
5.3.2 Introduction de force avec bouton de charge ZL et support pendulaire EPO 3 .....	62
5.3.3 Introduction de force avec calotte hémisphérique ZK .....	64
5.3.4 Introduction de force de traction avec calotte hémisphérique ZK .....	65
5.4 Mesures de sécurité .....	66
<b>6 Raccordement</b> .....	<b>66</b>
6.1 Indications relatives à la pose des câbles .....	66
6.2 Affectation des fils de câble .....	67
<b>7 Caractéristiques techniques</b> .....	<b>68</b>
<b>8 Dimensions du capteur et accessoires de montage</b> .....	<b>70</b>
8.1 Le capteur (tolérance dimensionnelle pour dimensions non tolérancées moyenne selon DIN 7168) .....	70
8.2 Les accessoires de montage .....	71

## Consignes de sécurité

### Utilisation conforme

Les capteurs de force de la série C6A sont destinés aux mesures de force sur les bancs d'essai / les dispositifs d'emmanchement / les appareils d'essai / les presses. Toute utilisation divergente est considérée comme **non** conforme.

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

Le capteur ne constitue pas un élément de sécurité au sens de l'utilisation conforme. Afin de garantir un fonctionnement parfait et en sécurité de ce capteur, il convient de respecter les conditions suivantes : transport approprié, stockage, installation et montage conformes à la technique, maniement et entretien scrupuleux.

### Dangers encourus en cas de non-respect des consignes de sécurité

Les capteurs de force C6A sont conformes au niveau de développement technologique actuel et sont fiables.

Ils peuvent présenter des dangers résiduels s'ils sont utilisés par du personnel non qualifié de manière non conforme.

Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de la maintenance ou de la réparation du capteur de force doit impérativement avoir lu et compris la notice de montage et, notamment, les indications relatives à la sécurité.

### Dangers résiduels

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

Dans la présente notice de montage, les dangers résiduels sont signalés à l'aide des symboles suivants :



Symbole : **DANGER**

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

Signale un danger **immédiat** qui – si les consignes de sécurité ne sont pas respectées – **entraînera** des blessures mortelles ou de graves blessures corporelles.



Symbole : **AVERTISSEMENT**

*Signification :* **Situation potentiellement dangereuse**

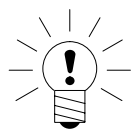
Signale un danger **potentiel** qui – si les consignes de sécurité ne sont pas respectées – **peut entraîner** des blessures mortelles ou de graves blessures corporelles.



Symbole : **ATTENTION**

*Signification :* **Situation potentiellement dangereuse**

Signale un danger **potentiel** qui – si les consignes de sécurité ne sont pas respectées – **pourrait entraîner** des dégâts matériels et/ou des blessures corporelles plus ou moins graves.



*Symbole :* **Remarque**

Signale des informations importantes relatives au produit et à sa manipulation.

Symbole : **CE**

*Signification :* **Label CE**

Avec le marquage CE, le fabricant garantit que son produit est conforme aux exigences des directives CE qui s'y appliquent (Pour voir la déclaration de conformité visitez <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

## **Interdiction de toutes transformations et modifications sans autorisation**

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

## **Personnel qualifié**

Cet appareil doit uniquement être manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité décrites ci-après. De plus, il convient, pour chaque particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci vaut également pour l'utilisation des accessoires.

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

## **Conditions relatives au lieu d'installation**

Protéger le capteur de l'humidité et des intempéries, telles que pluie, neige, etc.

## **Entretien**

Le capteur de force C6A est sans entretien.

## **Prévention des accidents**

Bien que la force nominale de plage de destruction donnée soit un multiple de la pleine échelle, il convient de respecter les règlements pour la prévention des accidents du travail correspondants.

## 1 Contenu de la livraison

- 1 capteur de force C6A
- 1 manuel d'emploi C6A

Accessoires (exclus de la livraison) :

- Bouton de charge : 1-C6A/20T/ZL; 1-C6A/50T/ZL; 1-C6A/100T/ZL;  
1-C6A/200T/ZL; 1-C6A/500T/ZL
- Calotte hémisphérique : 1-C6A/50T/ZK; 1-C6A/100T/ZK; 1-C6A/200T/ZK;  
1-C6A/500T/ZK
- Support pendulaire (haut) : 1-EPO3R/20T; 1-EPO3/50T; 1-EPO3/100T;  
1-EPO3/250T; 1-EPO3/500T

## 2 Domaine et mode d'application

Les capteurs sont conçus pour la mesure de forces de pression statiques et dynamiques. Ces capteurs permettent également de mesurer les forces de traction. Les éléments tracteurs nécessaires sont fixés sur la face avant supérieure du capteur et passés par l'orifice central du capteur, de manière à ce que les forces de traction introduites via le tirant d'ancrage agissent comme des forces de pression. Pour mesurer une force, les capteurs peuvent être montés dans n'importe quelle position. L'introduction de force doit, en tous cas, agir dans le sens de l'axe du capteur.

Tout aussi précisément que pour les forces statiques, les capteurs de force HBM de cette série mesurent les forces dynamiques dans le sens de la charge. La somme de la charge dynamique et de la précharge statique ne doit en aucun cas dépasser la charge nominale.

Les capteurs de force sont sans entretien et peuvent être montés à des endroits difficiles d'accès. Leurs signaux de mesure électriques peuvent être transmis à des points de mesure et des postes de mesurage éloignés, y être affichés, enregistrés et utilisés pour des travaux de commande et de réglage.

En tant qu'appareils de mesure de précision, les capteurs de force doivent impérativement être manipulés avec soin lors du transport et du montage : tous chocs ou chutes risqueraient de les endommager durablement. Les chocs de charge (par ex. introduction d'une charge en "chute libre") en mode mesure peuvent également entraîner une surcharge imprévue et des dommages permanents. Lorsque ces chocs de charge ne sont pas entièrement exclus, il convient de les amortir. Les sollicitations mécaniques maximales admissibles sont indiquées dans les caractéristiques techniques.

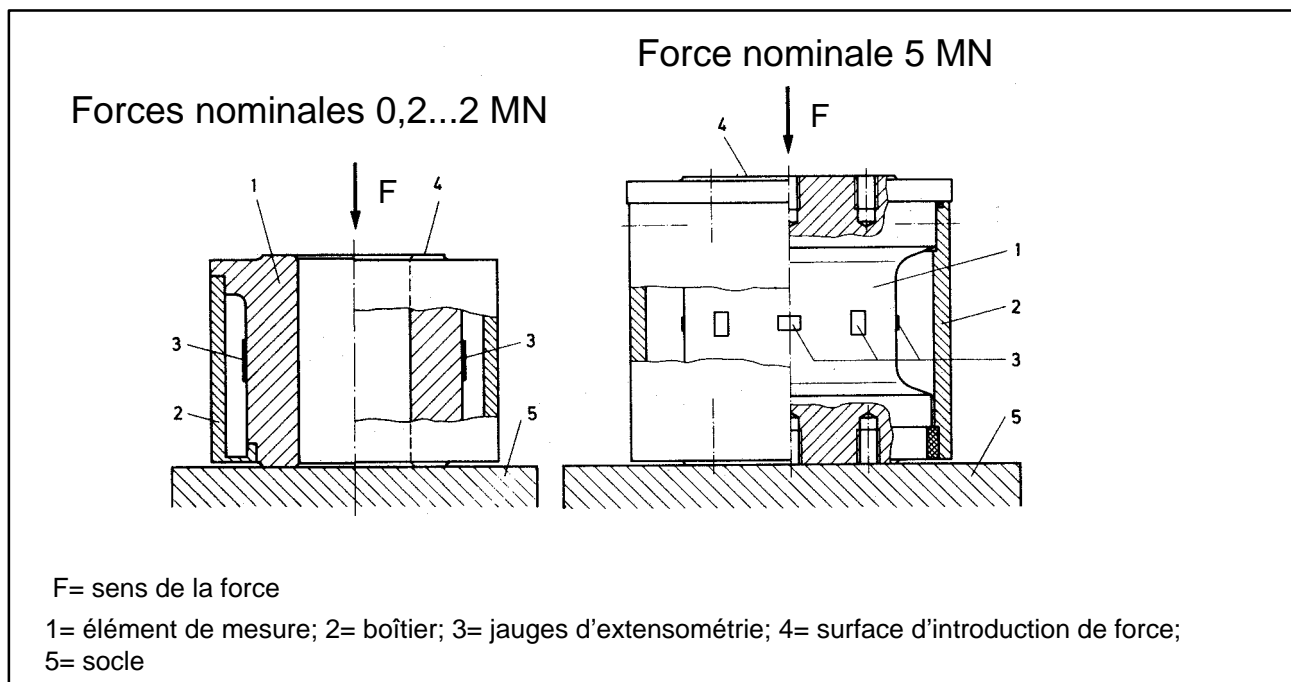
### 3 Structure et mode d'action

#### 3.1 L'élément de mesure

L'élément de mesure est un corps à symétrie de révolution en acier trempé (Abb. 3.2).

En cas de charge dans le sens axial, l'élément de mesure est refoulé. L'extension en résultant est calculée au moyen de jauges d'extensométrie montées en pont de Wheatstone.

Le montage du capteur comprend des résistances de correction et de compensation qui permettent d'éliminer les influences indésirables sur le zéro et la sensibilité.



**Abb. 3.2:** Schéma fondamental



## 3.2 Le boîtier

Le boîtier protège l'application contre l'humidité et les milieux agressifs. Aucune charge ou force ne doit être transmise au capteur via le boîtier.

La boîte de jonction est scellée à l'aide d'une masse de scellement spéciale et il est interdit de l'ouvrir.

## 3.3 Procédé de mesure et signal de sortie

La force qui agit dans le sens de la mesure entraîne la déformation du ressort de mesure et ainsi des jauges d'extensométrie. La résistance ohmique des jauges d'extensométrie varie proportionnellement à leur déformation linéaire. Ainsi, le pont de Wheatstone est désaccordé. Si une tension d'alimentation du pont apparaît, le montage livre un signal de sortie proportionnel à la variation de la résistance et ainsi proportionnel à la force introduite.

Le branchement électrique du capteur est monté en technique 6 fils (cf. page 67).

## 3.4 Perturbations

La torsion, la flexion et la charge transversale sont des grandeurs perturbatrices. Il convient donc de les éviter. Le cas échéant, des accessoires de montage HBM (chapitre 5.3) peuvent être utilisés.

Les influences de température sur le zéro (pont à jauges d'extensométrie et boîtier) et sur la sensibilité sont compensées.

Les variations de la pression ambiante agissent comme des forces additives ou soustractives. En cas de charges nominales élevées, leur influence est minime.

## 4 Conditions relatives au lieu d'installation

### 4.1 Température ambiante

Afin d'obtenir des résultats de mesure optimaux, il convient de respecter la plage de température nominale. L'idéal est d'acquérir des températures constantes ou éventuellement des températures qui varient lentement.

Les gradients de température dus à un réchauffement (chaleur rayonnante) ou un refroidissement unilatéral sont particulièrement perturbateurs pour le capteur. Un blindage anti-rayonnement, ainsi qu'une isolation thermique sur toutes les faces permettent des corrections sensibles. Mais, ils ne doivent en aucun cas produire une dérivation de force.

### 4.2 Humidité

D'après la classification de l'indice de protection correspondant, l'humidité externe et le climat tropical n'entravent pas le fonctionnement du capteur (indice de protection IP 67 selon DIN 40 050). Les capteurs de charges nominales  $\geq 1$  MN ne sont **pas** étanches sur le plan métallique.

### 4.3 Pression extérieure

La pression extérieure (de l'air) peut être comprise entre 0 et 3 bar.

### 4.4 Influences chimiques

Les boîtiers en acier des capteurs sont protégés par un revêtement par poudre. En cas d'utilisation dans des conditions environnantes difficiles (exposition directe aux intempéries, contact avec des milieux favorisant la corrosion), l'utilisateur doit prendre des mesures de protection supplémentaires. Il est possible, par exemple, d'appliquer une couche de vernis protecteur ou un revêtement à base de goudron (ex.: protection de bas de caisse). La gaine du câble de raccordement est en caoutchouc au silicone.

### 4.5 Dépôts

Eviter l'accumulation de poussière, saletés et autres corps étrangers : ceci entraînerait une dérivation d'une partie de la force de mesure vers le boîtier et fausserait ainsi la valeur de mesure (dérivation de force).

## 5 Montage mécanique

### 5.1 Remarques importantes pour le montage

- Manipuler le capteur avec précaution
- Utiliser les outils de levage appropriés
- Les surfaces de montage (base et plaques d'appui) doivent
  - conserver une planéité de 0,02 mm pour toutes les charges
  - être exemptes de graisse et de poussière
- Ne pas surcharger le capteur, même provisoirement (par ex. charges d'appui mal réparties)
- Pendant les travaux d'installation, utiliser le cas échéant des éléments d'appui de même hauteur (maquettes, mannequins).



#### **AVERTISSEMENT**

En cas de risque de rupture dû à une surcharge du capteur et de mise en danger des personnes, il est nécessaire de prendre des mesures de sécurité supplémentaires.

## 5.2 Consignes générales de montage

Les forces doivent agir le plus précisément possible dans le sens de mesure. Les moments de torsion et de flexion, les charges excentriques et les forces transversales risquent d'entraîner des erreurs de mesure et, en cas de dépassement des seuils, de détruire le capteur.

Parmi les charges transversales et des forces latérales, il peut exister également des composantes de grandeurs de mesure introduites obliquement. Les forces ou charges excentriques sont exclues lorsque la base et la plaque – plaque à faces planes et parallèles, trempée, posée sur le capteur ou sur une pièce de montage (par ex. HR<sub>C</sub>42...46) – sont à angle droit par rapport à l'axe du capteur et suffisamment inflexibles (épaisses et rigides).

Les dilatations thermiques de la construction qui apparaissent entre différents points d'appui et le montage rigide du capteur peuvent provoquer des charges transversales. Le cas échéant, des accessoires de montage HBM (chapitre 5.3, Abb. 5.18) peuvent être utilisés. Les accessoires de montage des capteurs de la série C6A sont:

- Bouton de charge ZL
- Calotte hémisphérique ZK
- Support pendulaire EPO3

Ces accessoires de montage permettent d'éviter l'introduction de charges transversales et obliques dans le capteur.

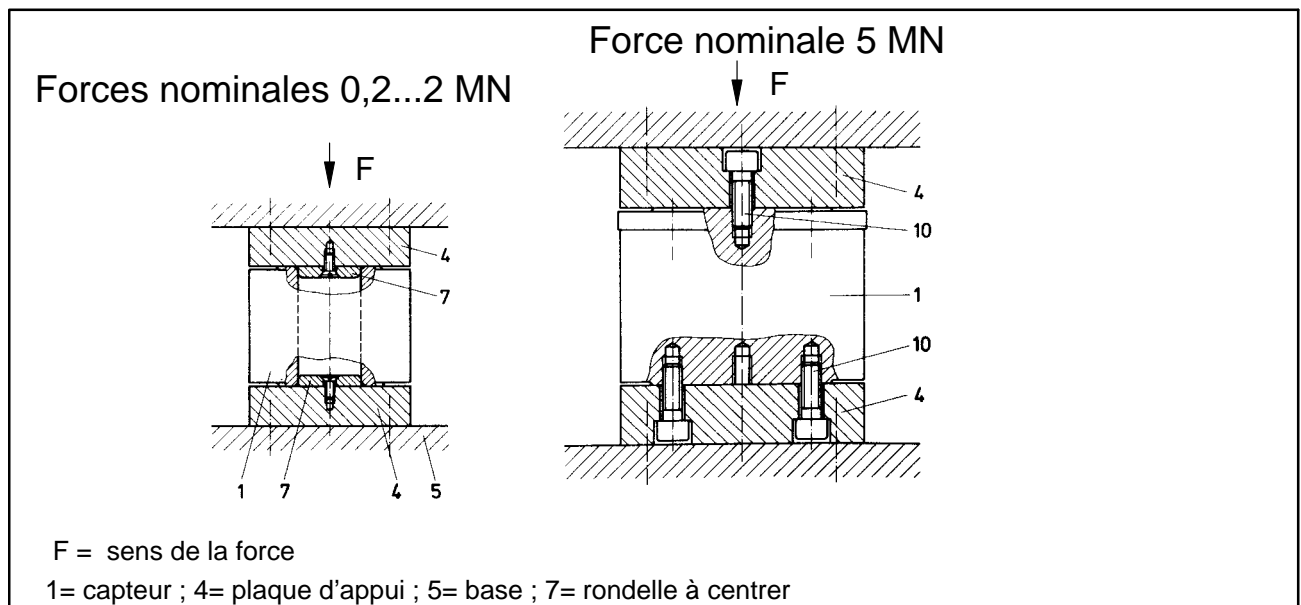
## 5.3 Exemples de montage

Les propositions de montage décrites et représentées ci-après ne sont en aucun cas exhaustives, mais elles fournissent des indications quant aux multiples possibilités d'application du capteur C6A.

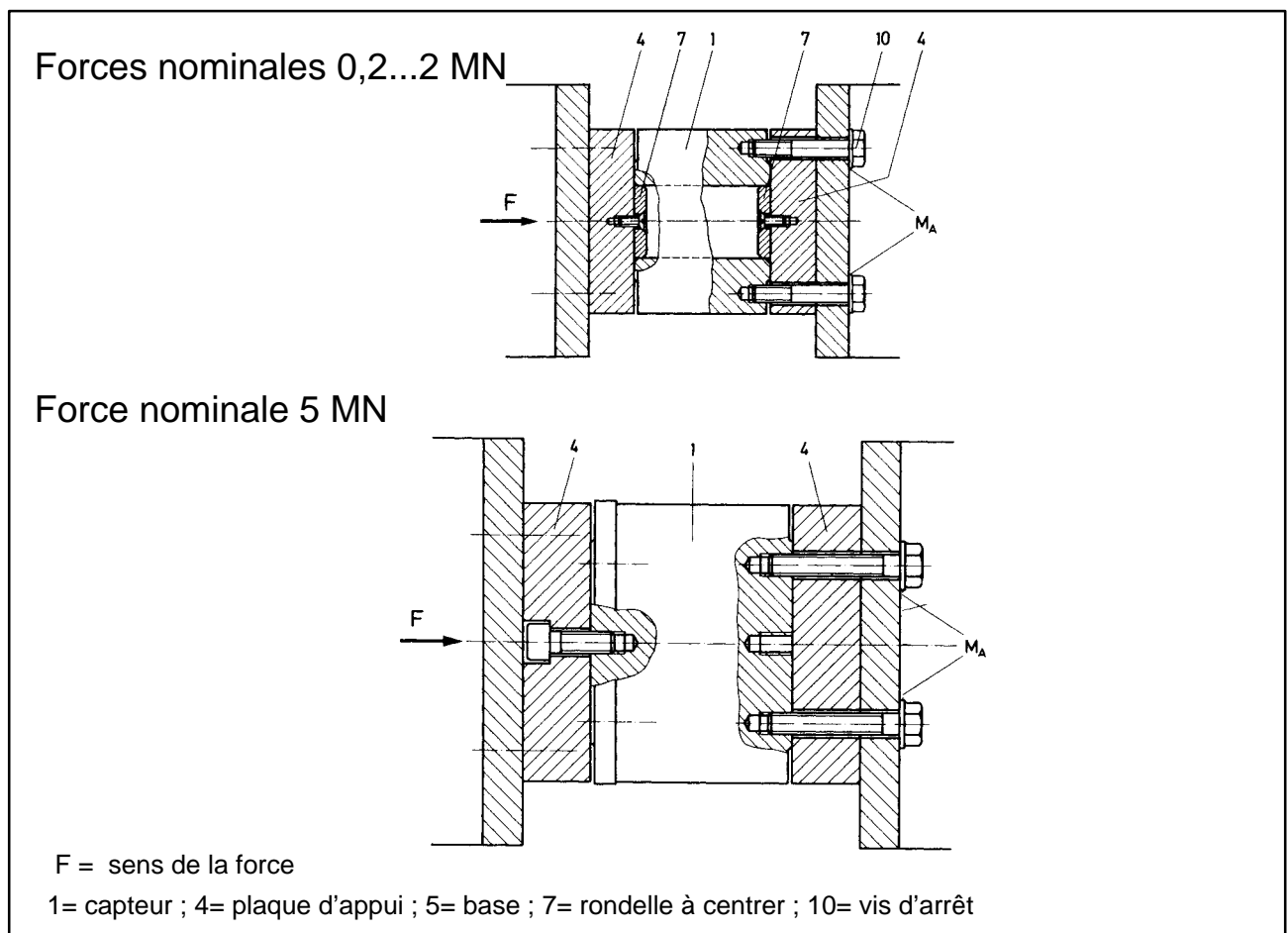
Il convient ainsi, pour chaque cas d'application, de réaliser des constructions et des calculs précis permettant, par exemple, de déterminer l'épaisseur de la plaque d'appui (cf. tableau page 62) ou le diamètre, la résistance à la traction, etc. des tirants d'ancrage.

### 5.3.1 Introduction de force avec plaques d'appui

Ce type de montage (Abb. 5.15 et Abb. 5.16) est réalisable si l'introduction de force est centrée et si aucune force transversale n'intervient.



**Abb. 5.15:**Sens de la force vertical



**Abb. 5.16:**Sens de la force horizontal

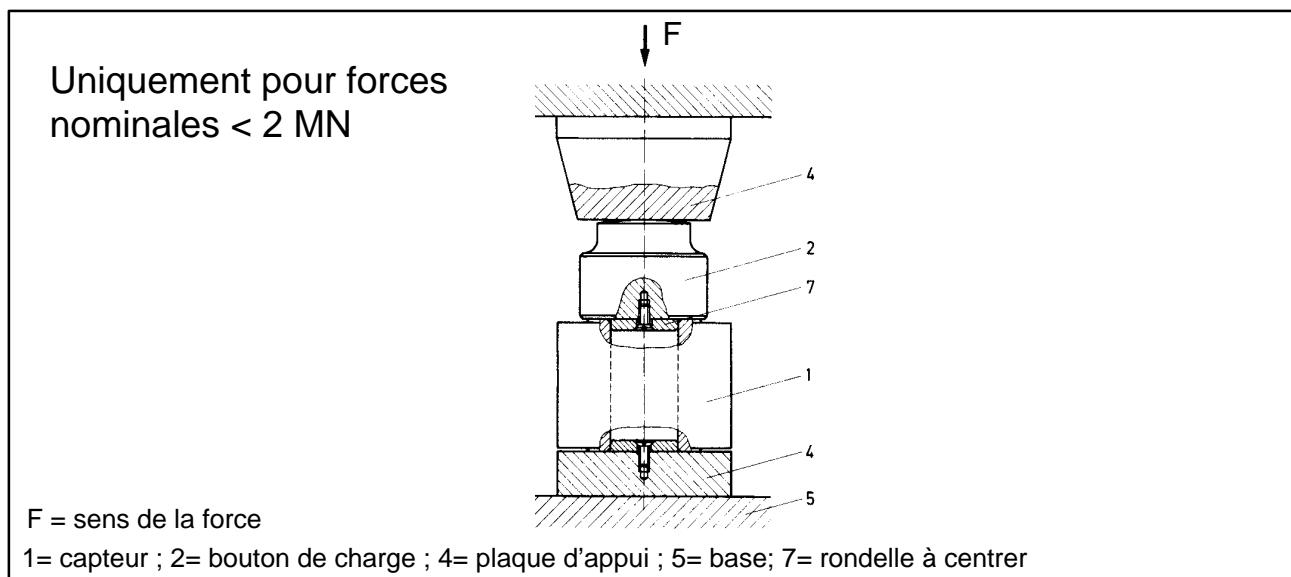
Il convient, lors de la planification du montage, de considérer que les plaques d'appui (4) (cf. Abb. 5.15 à Abb. 5.18) sont trempées ( $HR_{C42...46}$ ) et ont subi une rectification à faces planes et parallèles (planéité  $\pm 0,02$  mm; épaisseur minimum cf. tableau ci-dessous). La base doit être suffisamment inflexible. Pour centrer les capteurs de charges nominales  $\leq 2$  MN, il est recommandé d'utiliser des rondelles à centrer (7) (cf. Abb. 5.15 à Abb. 5.18). Les dimensions exactes de ces rondelles doivent correspondre à celles des rondelles à centrer des boutons de charge (chapitre 8.2). Si le capteur est fixé au moyen de vis d'arrêt (10) (cf. Abb. 5.15, Abb. 5.16 et Abb. 5.18), veiller lors du serrage des vis à ne pas dépasser le couple de serrage maximal  $M_A$  donné dans le tableau ci-dessous.

Force nominale	MN	0,2	0,5	1	2	5	10
Couple de serrage maximal $M_A$ *)	N·m	8	20	25	40	90	400
Épaisseur des plaques d'appui pour $HR_{C42...46}$	mm	>30	>40	>50	>70	>90	>120

\*) pour vis de la classe 8.8

Un serrage trop fort des vis entraîne des modifications du zéro et de la sensibilité. Les vis d'arrêt ne doivent pas – si possible – subir de forces latérales ! Poser les vis en utilisant un frein de filetage liquide.

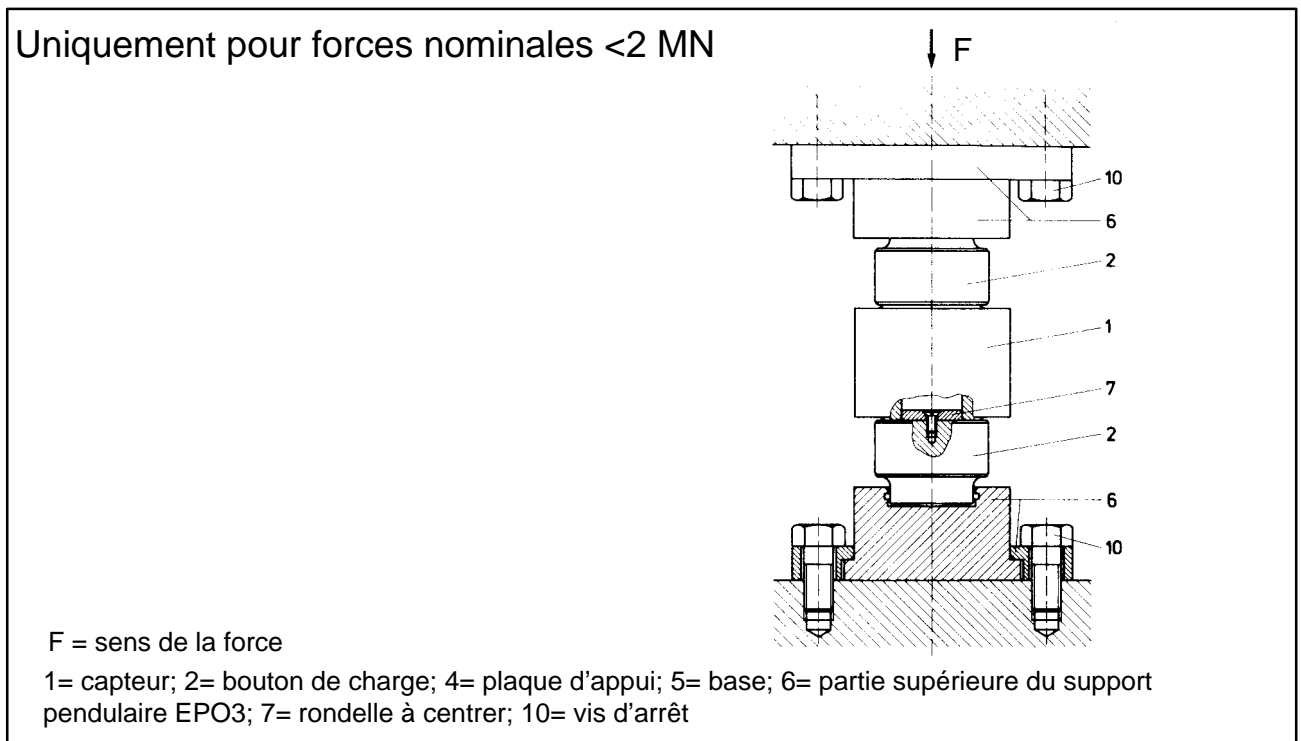
### 5.3.2 Introduction de force avec bouton de charge ZL et support pendulaire EPO 3



**Abb. 5.17:** Montage rigide du C6A avec ZL et EPO3

Dans ce type de montage, les forces transversales sont proscrites. Il est possible d'utiliser la partie supérieure du support pendulaire EPO 3 avec le bouton de charge ZL au lieu de la plaque d'appui (4). Pour la base, se reporter au paragraphe 5.3.1

La version présentée Abb. 5.18, en tant que support pendulaire, permet le déplacement latéral d'un point d'appui (obliquité max. de l'axe du support pendulaire env. 1 à 2°).

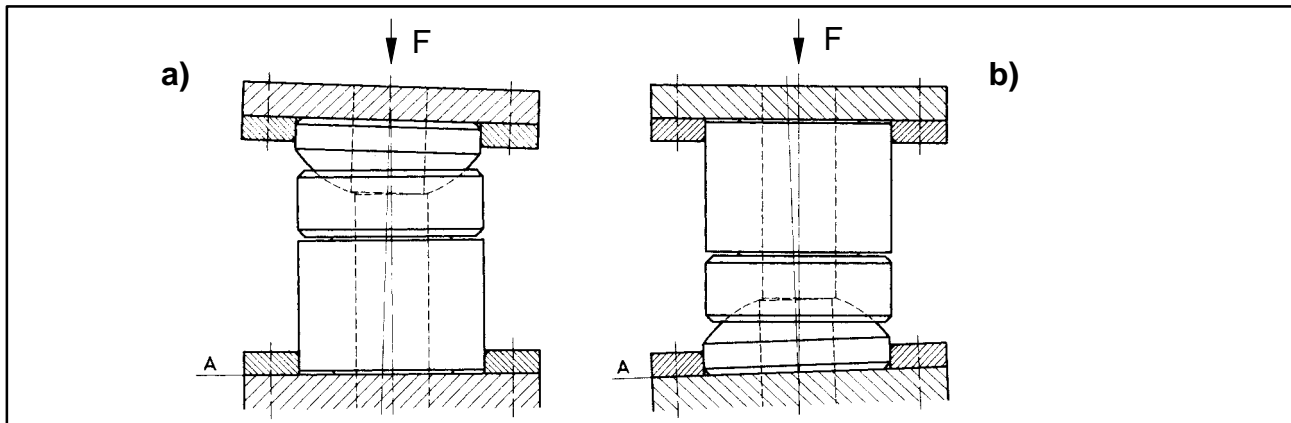


**Abb. 5.18:** Montage avec support pendulaire EPO3

Ainsi, il est impossible que des forces transversales apparaissent dans le support. Pour permettre des déviations latérales, les supports pendulaires doivent normalement être en position verticale. Des éléments directeurs doivent donc être prévus lors du montage.

### 5.3.3 Introduction de force avec calotte hémisphérique ZK

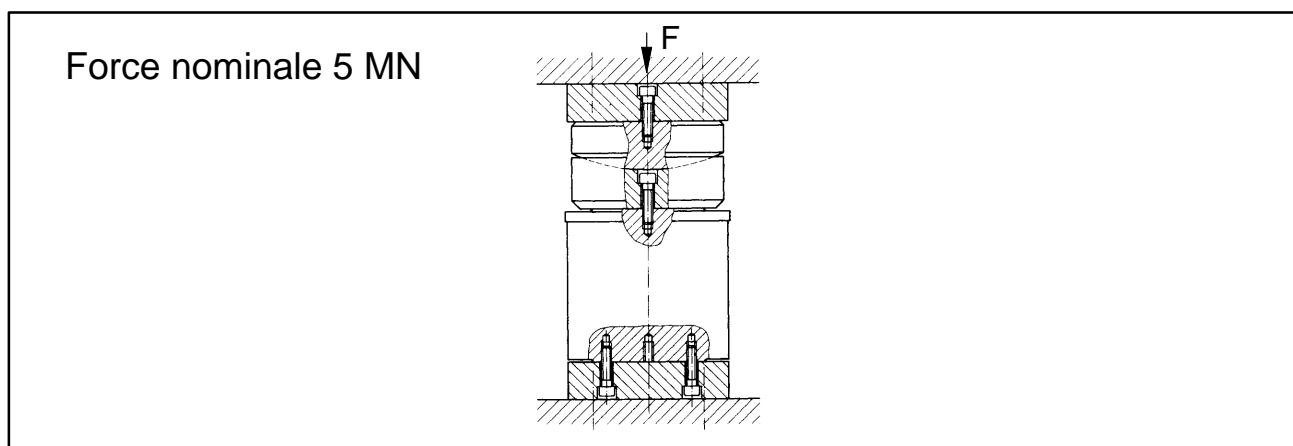
Pour tous les capteurs C6A, une calotte hémisphérique peut servir à introduire la force. Cette calotte hémisphérique peut aussi bien être installée sur le capteur (Abb. 5.19, dessin a) que sous le capteur (Abb. 5.19, dessin b).



**Abb. 5.19:** Montage avec calotte hémisphérique ZK

La version de la Abb. 5.19 (dessin a) présente l'inconvénient suivant : des forces latérales agissent sur le capteur lorsque le sens de l'introduction de force n'est pas exactement perpendiculaire au plan A.

Cet inconvénient disparaît dans la version présentée Abb. 5.19 (dessin b). Il faut cependant prendre en considération que le capteur doit éventuellement être doté d'une faible précharge afin d'éviter un renversement de la construction.



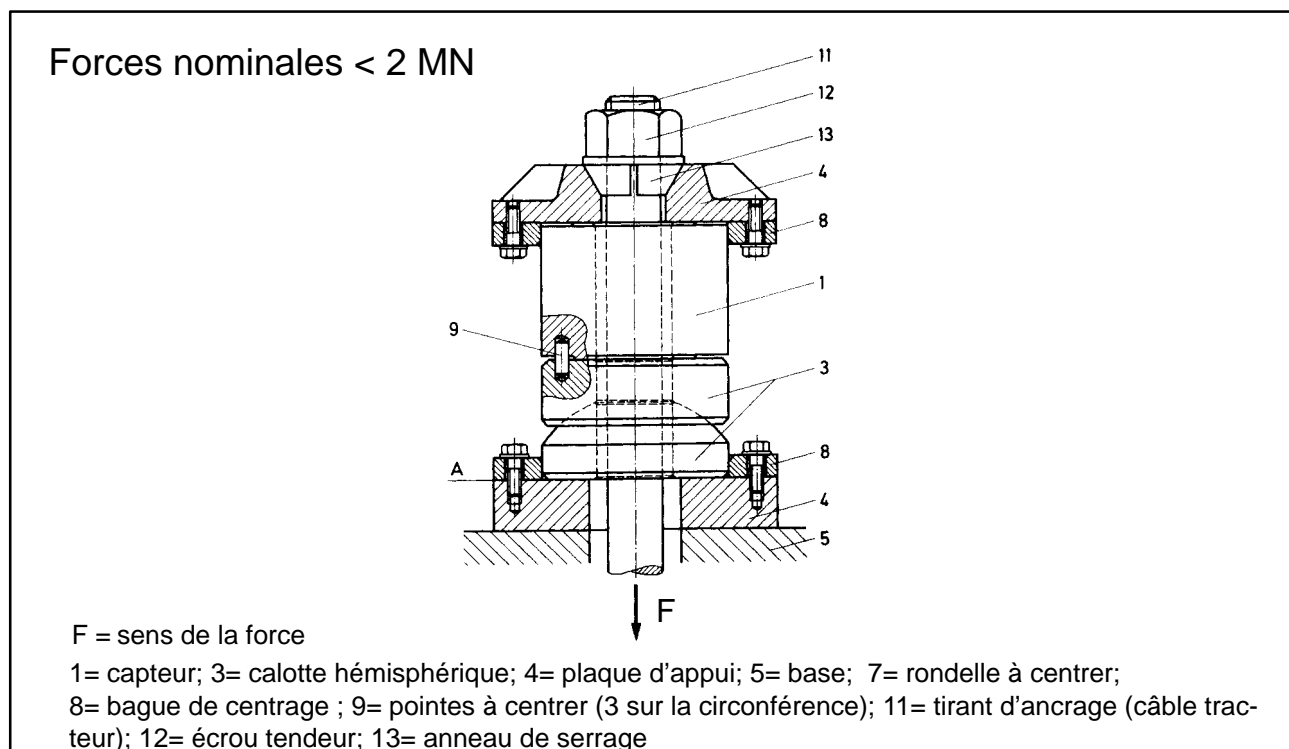
**Abb. 5.20:** Exemple d'introduction de force avec calotte hémisphérique ZK

Pour le socle, la base et la plaque d'appui, se reporter au paragraphe 5.3.1 . Pour centrer la calotte hémisphérique du capteur de force nominale  $\leq 2$  MN, trois pointes à centrer sont fournies avec la calotte. Pour les capteurs de force nominale 5 MN, la calotte peut être vissée sur les capteurs.



### 5.3.4 Introduction de force de traction avec calotte hémisphérique ZK

Le capteur C6A conçu pour les charges de pression (force nominale  $\leq 2$  MN) peut également être utilisé, grâce à son orifice central, pour la mesure de charges de traction (Abb. 5.21).



**Abb. 5.21:** Montage pour charge de traction

Pour ce faire, l'élément tracteur est passé par l'orifice central du capteur. La force de traction agit ainsi comme une charge de pression. Il convient de tenir compte ici avant tout de la résistance à la traction de l'élément tracteur utilisé, car – selon le diamètre de l'orifice central du capteur – des efforts de traction élevés peuvent intervenir en charge nominale.

**Veillez-vous reporter au chapitre 5.4 ("Mesures de sécurité).**

## 5.4 Mesures de sécurité

Prévoir une protection contre les surcharges partout où cela est possible. Les déplacements de mesure étant petits (cf. caractéristiques techniques), il est nécessaire que le réglage et le blocage des butées soient très précis. La protection contre les surcharges ne doit pas entraver la mesure jusqu'à 120 % de la force nominale et être entièrement effective à partir de 140 %.

Il est nécessaire d'installer également des protections anti-chutes aux endroits où une surcharge risquerait d'entraîner des dommages causés aux personnes.

## 6 Raccordement

### 6.1 Indications relatives à la pose des câbles

Les champs électriques et magnétiques provoquent souvent l'apparition de tensions parasites au sein du circuit de mesure. Ces perturbations proviennent avant tout de lignes à grande intensité parallèles aux fils de mesure, mais aussi de contacteurs électromagnétiques ou de moteurs électriques situés à proximité.

Veillez suivre les indications suivantes :

- Utiliser uniquement des câbles de mesure blindés et de faible intensité (les câbles HBM satisfont à ces conditions).
- Ne pas poser les câbles de mesure parallèlement à des lignes à grande intensité ou lignes pilote. Si cela n'est pas possible (par ex. dans les puits à câbles), protéger le câble de mesure à l'aide, par exemple, de tubes blindés et maintenir un écart minimum par rapport aux autres câbles de 50cm. Les lignes à grande intensité, ainsi que les lignes pilote doivent être torsadées (15 tours par mètre).
- Eviter les champs de dispersion des transformateurs, moteurs et contacteurs électromagnétiques.
- Pas de mise à la terre multiple du capteur, de l'amplificateur et de l'appareil indicateur. Raccorder tous les appareils de la chaîne de mesure au même fil de terre.
- Le blindage du câble de raccordement est relié au boîtier du capteur.

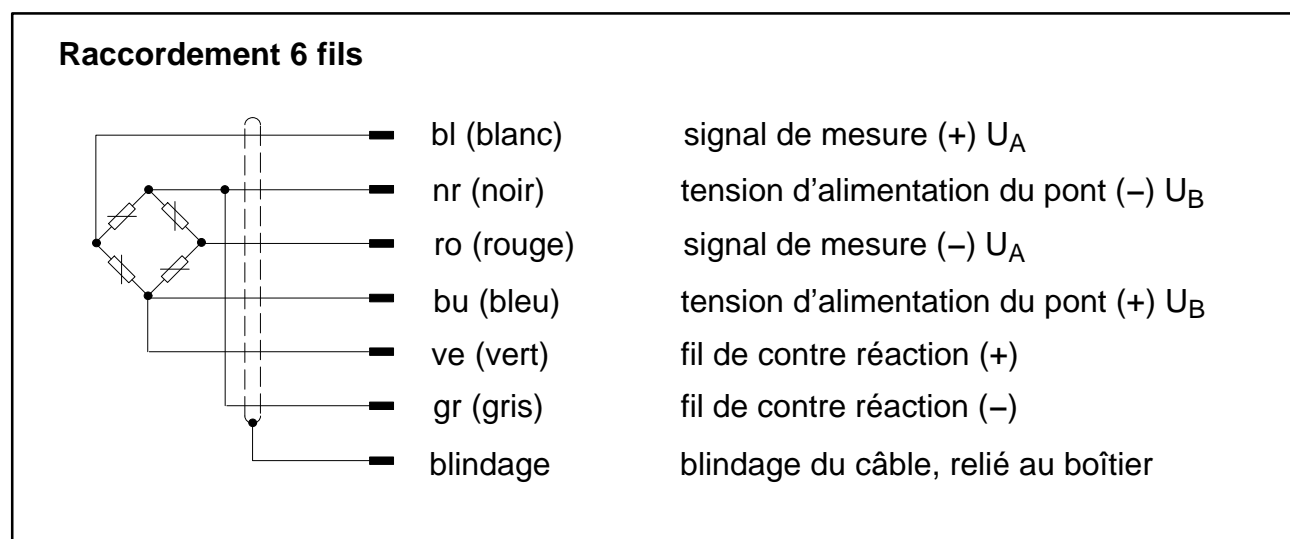
## 6.2 Affectation des fils de câble

Le câble de raccordement du capteur comporte des extrémités de fil libres de couleur. Le blindage du câble est raccordé selon le concept de Greenline. Ainsi, le système de mesure est entouré d'une cage de Faraday. Les perturbations électromagnétiques n'influencent pas le système de mesure.

Il est nécessaire de monter des connecteurs de la norme CE sur les capteurs à extrémité libre. **Dans ce cas, le blindage doit être posé étalé à plat.**

Pour les autres techniques de raccordement, un blindage conforme CEM est nécessaire dans la zone des fils torsadés. Ce blindage doit également être posé étalé à plat (cf. Information HBM sur le concept Greenline, imprimé G36.35.0).

Si le capteur est raccordé conformément au schéma suivant, la tension de sortie de l'amplificateur de mesure est positive en cas de charge de pression du capteur.



**Fig. 6.3:** Affectation des broches du C6A

## 7 Caractéristiques techniques

Type			C6A				
Classe de précision			0,5				
Force nominale	F <sub>nom</sub>	MN	200 kN	500 kN	1 MN	2 MN	5 MN
Sensibilité nominale	C <sub>nom</sub>	mV/V	2				
<b>Déviati on relative de la sensibilité<sup>1)</sup></b> pour application avec plaques d'appui trempées pour application avec bouton de charge ZL et support pendulaire EPO3	d <sub>c</sub>	%	< ± 2,5				< ± 1
		%	< ± 0,5				< ± 0,5
		%	< ± 2,5			< ± 4	< ± 0,5
<b>Déviati on relative du zéro</b>	d <sub>s,o</sub>	%	< 1				
<b>Hystérésis relative (0,5F<sub>nom</sub>)</b>	u	%	< ± 0,8				
<b>Ecart de linéarité<sup>1)</sup></b> pour application avec plaques d'appui trempées pour application avec bouton de charge ZL et support pendulaire EPO3	d <sub>lin</sub>	%	< ± 1				< ± 0,5
		%	< ± 0,5				< ± 0,5
		%	< ± 1				< ± 0,5
<b>Influence de la température sur la sensibilité/10 K rapportée à la sensibilité</b>	TK <sub>c</sub>	%	< ± 0,1				
<b>Influence de la température sur le zéro/10 K rapportée à la sensibilité</b>	TK <sub>0</sub>	%	< ± 0,05				
<b>Fluage relatif sur 30 min</b> , dans la plage nominale de température <sup>2)</sup>	d <sub>crF+E</sub>	%	< ± 0,06				
<b>Résistance d'entrée pour température de référence</b>	R <sub>e</sub>	Ω	> 345				
<b>Résistance de sortie pour température de référence</b>	R <sub>a</sub>	Ω	356 ± 1,5				
<b>Résistance d'isolement pour tension d'essai 100 V</b>	R <sub>is</sub>	GΩ	> 5 × 10 <sup>9</sup>				
<b>Tension d'alimentation de référence</b>	U <sub>ref</sub>	V	5				
<b>Plage admissible de la tension d'alimentation</b>	B <sub>U,GT</sub>	V	0,5...12				
<b>Température de référence</b>	t <sub>ref</sub>	°C	+23				
<b>Plage nominale de température</b>	B <sub>t,nom</sub>	°C	-10...+70				
<b>Plage de température de service</b>	B <sub>t,G</sub>	°C	-30...+85				
<b>Plage de température de stockage</b>	B <sub>t,S</sub>	°C	-50...+100				

1) La faible hauteur du capteur explique les différences de tolérances lors de l'utilisation de différents accessoires de montage.

2) Rapporté à la force nominale

<b>Force de service maximale<sup>2)</sup></b>	$F_G$	%	150				
<b>Force limite<sup>2)</sup></b>	$F_L$	%	150				
<b>Force de rupture<sup>2)</sup></b> pour application avec plaques d'appui trempées	$F_B$	%	> 300				
pour application avec bouton de charge ZL et support pendulaire EPO3		%	> 300	> 200			
pour application avec calotte hémisphérique ZK		%	> 200	> 200			
<b>Force transversale statique limite<sup>1)</sup></b> pour application avec plaques d'appui trempées	$F_Q$	%	20				
pour application avec bouton de charge ZL et support pendulaire EPO3		%	20	10			
pour application avec calotte hémisphérique ZK		%	10				
<b>Charge dynamique admissible<sup>1)</sup></b> selon DIN 50 100	$F_{rb}$	%	70				
<b>Déplacement de mesure nominal sans pièces de montage (<math>\pm 15\%</math>)</b>	$S_{nom}$	mm	0,07	0,08	0,09	0,11	0,26
<b>Fréquence propre sans la masse et sans pièces de montage</b>	$f_G$	kHz	4,5	8	6	7,5	4,3
<b>Poids, hors câble</b>		kg	1,4	1,7	10,8	12,2	33
<b>Indice de protection selon DIN EN 60 529</b>			IP67				
<b>Longueur de câble, technique 6 fils</b>		m	6				

1) La faible hauteur du capteur explique les différences de tolérances lors de l'utilisation de différents accessoires de montage.

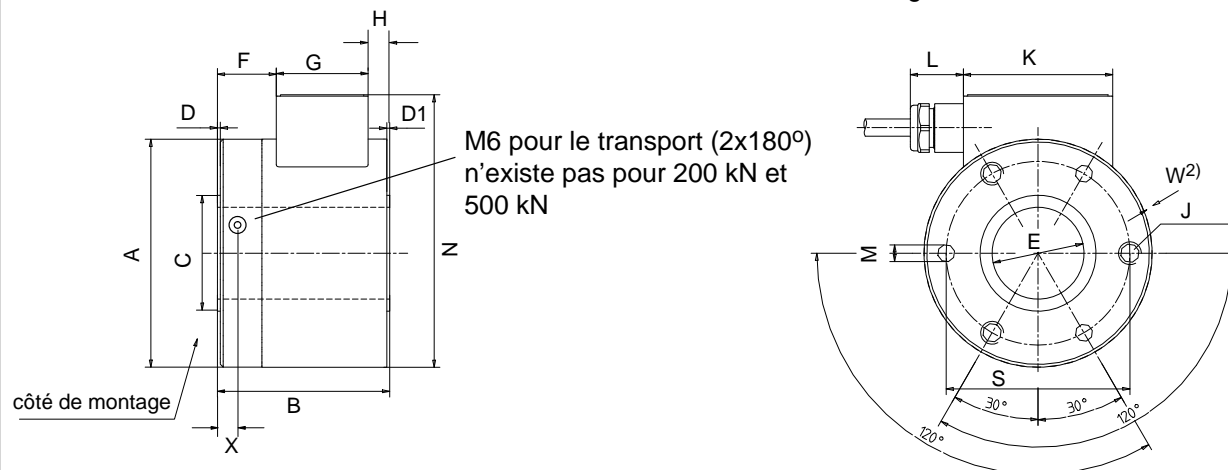
2) Rapportée à la force nominale

## 8 Dimensions du capteur et accessoires de montage

### 8.1 Le capteur (tolérance dimensionnelle pour dimensions non tolérancées moyenne selon DIN 7168)

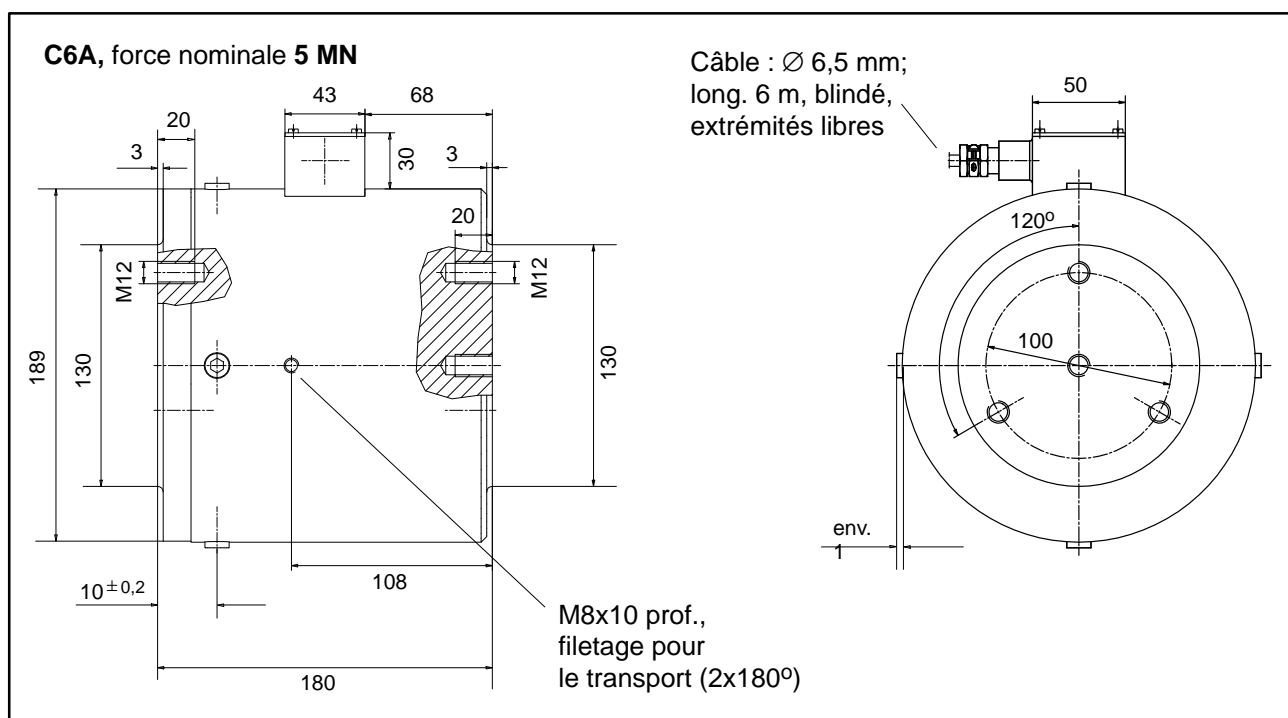
**C6A<sup>1)</sup>**, forces nominales 200 kN...2 MN

Câble :  $\varnothing$  6,5 mm ; long. 3 m, blindé, extrémités libres



1) Capteur de force de charges nominales  $\leq 500$  kN en matière inoxydable

Force nominale	Dimensions en mm																
	$\varnothing A$	B	$\varnothing C_{\pm 0,1}$	D	D1	$\varnothing E_{\pm 0,1}$	F	G	H	J	K	L	$\varnothing M^{H11}$	N	$S_{\pm 0,1}$	W	X
200 kN	80	60	40,4	1	1	32	19,5	32,5	8	M8;8 prof.	53	18,5	6	97,5	64	-	-
500 kN	80	60	52	1	1	32	19,5	32,5	8	M8;8 prof.	53	18,5	6	97,5	64	-	-
1 MN	168	100	88	2	3	68	29	43	28	M12;15 prof.	50	35	8	200	130	1	10
2 MN	168	100	106	2	3	68	29	43	28	M12;15 prof.	50	35	8	200	130	1	10

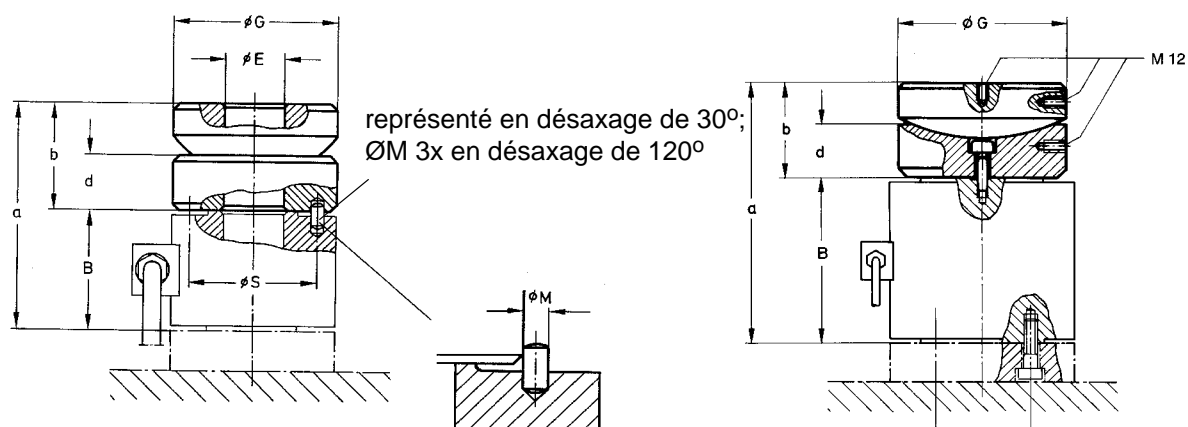


## 8.2 Les accessoires de montage

### Calotte hémisphérique ZK (compensation de l'introduction de charge oblique)

pour forces nominales 200 kN... 2 MN

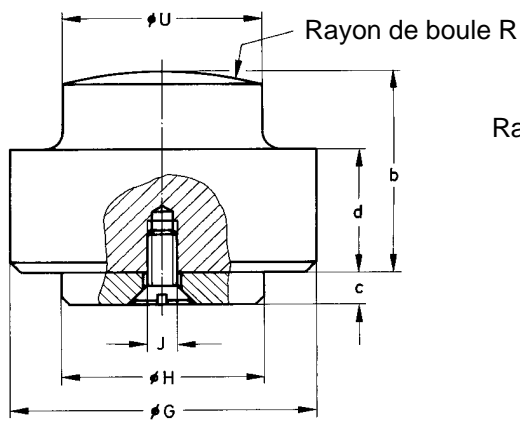
pour forces nominales 5 MN



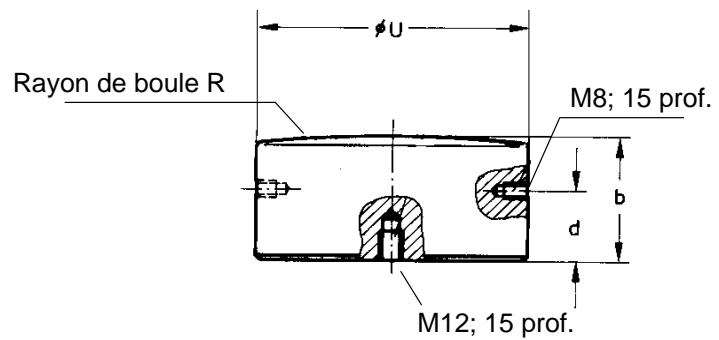
Force nominale	ZK No. de commande	Poids en kg	Dimensions en mm							
			B	E <sup>+0,1</sup>	G	M <sub>h11</sub>	S	a	b	d
200...500 kN	1-C6/50T/ZK	1,7	60	32	82 <sub>-0,2</sub>	6	64 <sub>±0,1</sub>	112	52	28
1 MN	1-C6/100T/ZK	3,8	100	68	121,5 <sub>-0,2</sub>	8	130 <sub>±0,1</sub>	175	74,5	40
2 MN	1-C6/200T/ZK	11,6	100	68	159 <sub>-0,2</sub>	8	130 <sub>±0,1</sub>	195	95	50
5 MN	1-C6/500T/ZK	20,6	180	-	178 <sub>-0,3</sub>	-	100	284	103	61

### Bouton de charge ZL (pour mesures haute précision)

pour forces nominales 200 kN...2 MN



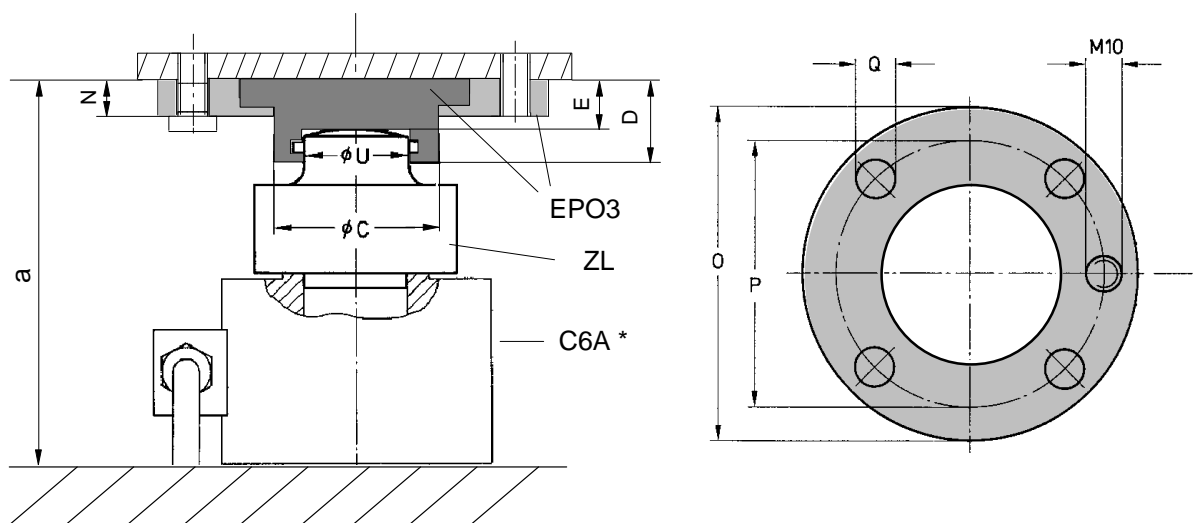
pour forces nominales 5 MN



Force nominale	ZL No. de commande	Poids en kg	Dimensions en mm							
			G	H <sub>-0,1</sub>	J	R	U <sub>-0,2</sub>	b	c	d
200 kN	1-C6/20T/ZL	0,8	60	31,9	M5	300	32	45	5	30
500 kN	1-C6/50T/ZL	0,8	60	31,9	M5	300	44	45	5	30
1 MN	1-C6/100T/ZL	6,4	120	67,9	M6	600	64	80	8	60
2 MN	1-C6/200T/ZL	6,8	120	67,9	M6	600	85	80	8	60
5 MN	1-C6/200T/ZL	6,5	-	-	-	-	129,8 <sub>-0,05</sub>	60		35



**Montage pendulaire EPO3** (compensation et inclinaison des déplacements de l'introduction de charge)  
2x EPO3, 2x ZL et 1x C6A sont requis



\* représentation avec boutons de charge ZL 0,2 MN...2 MN

Force nominale	EPO3 No. de commande	Poids en kg	Dimensions en mm								
			C	D	E	N	O	P	Q	U <sub>-0,2</sub>	a
200 kN	1-EPO3R/20T	1,2	47,9	27,5	20	14	114	90	13	32	125
500 kN	1-EPO3/50T	3,4	81,9	50	39,5	20	148	120	17	44	144,5
1 MN	1-EPO3/100T	3,2	81,9	50	39,5	20	148	120	17	64	219,5
2 MN	1-EPO3/250T	13,0	139,5	80	67,5	25	225	190	22	85	247,5
5 MN	1-EPO3/500T	27,0	169,8	103	90	33	270	220	26	130	250





Modifications reserved.

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

Änderungen vorbehalten.

Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne des §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Document non contractuel.

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

7-2001.0638

**Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH**

托驰（上海）工业传感器有限公司  
上海市嘉定区华江路348号1号楼707室  
电话: +86 021 51069888  
传真: +86 021 51069009  
邮箱: zhang@yanatoo.com  
网址: www.sensor-hbm.comm



measurement with confidence

A0638-2.2 en/de/fr