Mounting Instructions | Montageanleitung | Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English | Deutsch | Français | Italiano

C10

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.com

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

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

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

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

Mounting Instructions | Montageanleitung | Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English | Deutsch | Français | Italiano

C10

HBM

1 Safety instructions 3

2 Scope of supply and design variants 8

3 General application instructions 11

4 Structure and mode of operation 12
4.1 Transducer 12
4.2 SG covering agent 12

5 Conditions on site 13
5.1 Ambient temperature 13
5.2 Moisture and corrosion protection 13
5.3 Deposits 14

6 Mechanical installation 16
6.1 Important precautions during installation 16
6.2 General installation guidelines 16
6.3 Mounting the C10 as delivered with an adapter (standard version) 17
6.4 Mounting the C10 as delivered without an adapter (opt. version) .. 20

7 Electrical connection 23
7.1 Connection to an amplifier 24
7.2 Extension cables and cable shortening 25
7.3 EMC protection 26

8 TEDS transducer identification 27

9 Dimensions 28

10 Versions and ordering numbers 32

11 Specifications 35
11.1 For the 100% calibration version (standard version) 35
11.2 For 50% calibration version 38

1 Safety instructions

Intended use

Force transducers in the C10 type series are designed solely for measuring static and dynamic compressive forces within the load limits stated in the specifications. Any other use is not appropriate.

To ensure safe operation, it is essential to comply with the regulations in the mounting instructions, the safety requirements listed below, and the data specified in the technical data sheets. It is also essential to observe the applicable legal and safety regulations for the application concerned.

Force transducers are not intended for use as safety components. Please also refer to the "Additional safety precautions" section. Proper and safe operation of force transducers requires proper transportation, correct storage, siting and mounting, and careful operation.

Load-carrying capacity limits

It is essential to comply with the information in the technical data sheets when using force transducers. The respective specified maximum loads in particular must never be exceeded. The following are set out in the technical data sheets and must not be exceeded:

- Limit forces
- Lateral limit forces
- Bending moments
- Breaking forces
- Permissible dynamic loads
- Temperature limits
- Electrical load limits

Please note that when several force transducers are interconnected, the load/force distribution is not always uniform.

Use as a machine element

Force transducers can be used as machine elements. When used in this manner, note that to favor greater sensitivity, force transducers were not designed with the safety factors usual in mechanical engineering. Please refer here to the "Load-carrying capacity limits" section and to the specifications.

Accident prevention

The prevailing accident prevention regulations must be taken into account, even though the nominal (rated) force values in the destructive range are well in excess of the full scale value.

Additional safety precautions

Force transducers 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.

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

The electronics conditioning the measurement signal should be designed so that measurement signal failure does not subsequently cause damage.

General dangers of failing to follow the safety instructions

Force transducers are state-of-the-art and reliable. There may be dangers involved if the transducers are mounted, sited, installed and operated inappropriately, or by untrained personnel. Every person involved with siting, starting-up, operating or repairing a force transducer must have read and understood the mounting instructions and in particular the technical safety instructions. The force transducers can be damaged or destroyed by non-designated use or by non-compliance with the mounting and operating instructions, these safety instructions or other applicable safety regulations (BG safety and accident prevention regulations) when using the force transducers. A force transducer can break, particularly in the case of overloading. The

breakage of a force transducer can cause damage to property or injury to persons in the vicinity of the force transducer.

If force transducers are not used as intended, or if the safety instructions or specifications in the mounting and operating instructions are ignored, it is also possible that a force transducer may fail or malfunction, with the result that persons may be injured or property damaged (due to the loads acting on or being monitored by the force transducer).

The scope of supply and performance of the transducer covers only a small area of force measurement technology, as measurements with (resistive) strain gage sensors presuppose the use of electronic signal conditioning. Equipment planners, installers and operators should always plan, implement and respond to the safety engineering considerations of force measurement technology in such a way as to minimize residual dangers. Pertinent national and local regulations must be complied with.

The marking 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
WARNING	This marking warns of a *potentially* dangerous situation in which failure to comply with safety requirements *can* result in death or serious physical injury.
CAUTION	This marking warns of a *potentially* dangerous situation in which failure to comply with safety requirements *can* result in slight or moderate physical injury.
Note	This marking draws your attention to a situation in which failure to comply with safety requirements *can* lead to damage to property.
Important	This marking draws your attention to *important* information about the product or about handling the product.

Symbol	Significance
Tip	This marking indicates application tips or other information that is useful to you.
Emphasis *See …*	Italics are used to emphasize and highlight text and identify references to sections, diagrams, or external documents and files.

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.

Maintenance

The force transducers of the C10 series are maintenance-free.

Waste disposal

In accordance with national and local environmental protection and material recovery and recycling regulations, old transducers that can no longer be used must be disposed of separately and not with normal household garbage.

If you need more information about disposal, please contact your local authorities or the dealer from whom you purchased the product.

Qualified personnel

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

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

- Knowledge of the safety concepts of automation technology is a requirement and as project personnel, you must be familiar with these concepts.
- As automation plant operating personnel, you have been instructed how to handle the machinery. You are familiar with the operation of the equipment and technologies described in this documentation.

- As system startup engineers or service engineers, you have successfully completed the training to qualify you to repair the automation systems. You are also authorized to activate, ground and label circuits and equipment in accordance with safety engineering standards.

It is also essential to comply with the legal and safety requirements for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

The force transducer may only be installed by qualified personnel, strictly in accordance with the specifications and with the safety requirements and regulations.

2 Scope of supply and design variants

- C10 force transducer
- C10 mounting instructions
- Manufacturing certificate
- 2 handles (500 kN and 1 MN versions)

Accessories (not included among the items supplied)

Connection cable/ground cable/thrust pieces	**Ordering number**
Connection cable KAB157-3, IP67 (with bayonet locking), 3 m long, TPE outer sheath, 6 x 0.25 mm^2, free ends, shielded, outside diameter 6.5 mm	1-KAB157-3
Connection cable KAB158-3, IP64 (with threaded connector), 3 m long, TPE outer sheath, 6 x 0.25 mm^2, free ends, shielded, outside diameter 6.5 mm	1-KAB158-3
Connection cable, freely configurable (cable length, plug at amplifier end, etc.)	K-CAB-F
Loose cable socket (bayonet connection)	3-3312.0382
Loose cable socket (screw connection)	3-3312.0354
Ground cable, 400 mm	1-EEK4
Ground cable, 600 mm	1-EEK6
Ground cable, 800 mm	1-EEK8
Thrust piece for nominal (rated) forces 2.5 kN-50 kN	1-EDO3/50KN
Thrust piece for nominal (rated) forces 100 kN-250 kN	1-EDO3/100KN
Thrust piece for nominal (rated) force 500 kN	1-EDO3/500KN
Thrust piece for nominal (rated) force 1 MN	1-EDO3/1MN

Design variants

All force transducers are available in different versions. The following options are available:

1. Number of measuring bridges

   In the standard version, the C10 comes with one measuring bridge. The force transducer is also available with two electrically isolated measuring bridges.

2. Sensitivity

   Thanks to the high mechanical reserves of the C10, there can be a high output signal of more than 4 mV/V. (2.5 kN, 5 kN and 10 kN versions >2 mV/V). Should this mean overloading your amplifier, a C10 can be adjusted to an output signal of 4 mV/V or 2 mV/V.

3. Calibration

   In the standard version, the C10 output signal for nominal (rated) forces of 2.5 kN to 10 kN is 2 mV/V, and for all other nominal (rated) forces (25 kN to 1 MN), 4 mV/V. If required, the C10 can also be calibrated to half the output value, for half the nominal (rated) force. With this option, a C10/250kN has a calibration of 2 mV/V for 125 kN, instead of 4 mV/V for 250 kN.

4. Transducer identification

   You can order the force transducer with transducer identification ("TEDS"). TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) allows you to store the transducer data (characteristic values) in a chip that can be read by a connected measuring device (with an appropriate amplifier). HBM records the TEDS data before delivery so that no parameterization of the amplifier is necessary. Each measuring bridge has a TEDS in the double bridge version. *Also see Page 27.*

5. Mechanical design

   You can purchase the force transducer without an adapter. With an adapter, the force transducer can be operated without additional mounting, it is enough to place it on a stable substructure. Without an adapter, a bolted connection is required. *Please comply with Chapter 6 "Mechanical installation" on Page 16.*

6. Plug protection

   The C10 can be fitted with plug protection. This protects the connector plug against mechanical damage.

7. Electrical connection

   The force transducer is usually fitted with a bayonet connector. A threaded connector can be supplied instead, if required. You can also order the C10 with an integrated cable. This allows all C10s with a nominal (rated) force of 25 KN or more to achieve protection class IP68.

3 General application instructions

Force transducers are suitable for measuring compressive forces. They provide highly accurate static and dynamic force measurements and must therefore be handled very carefully. Particular care must be taken when transporting and installing the devices. Dropping and knocking the transducer may cause permanent damage.

C10 series force transducers have a convex force application part, to which the forces to be measured must be applied.

The specifications on *page 35* list the permissible limits for mechanical, thermal and electrical stress. It is essential to observe these limits when planning the measuring set-up, during installation and, ultimately, during operation.

4 Structure and mode of operation

4.1 Transducer

The measuring body is a loaded member made of steel (for nominal (rated) forces from 25 kN) or high-strength aluminum (for nominal (rated) forces up to 2.5 kN, 5 kN and 10 kN), on which strain gages (SG) are installed. The influence of a force deforms the measuring body, so there is deformation in places where the strain gages are installed. For each measuring circuit (measuring bridge), the strain gages are attached so that four are stretched and four are compressed. The strain gages are wired to form a Wheatstone bridge circuit. They change their ohmic resistance in proportion to their change in length and so unbalance the Wheatstone bridge. If there is an excitation voltage, the circuit produces an output signal proportional to the change in resistance and thus also proportional to the applied force. The strain gage arrangement is chosen to compensate, as much as possible, for parasitic forces and moments (e.g. lateral forces and torques), as well as the effects of temperature.

4.2 SG covering agent

To protect the SG, the force transducers have thin cover plates that are welded (steel versions) or glued (aluminum versions) top and bottom. In combination with the integrated cable, the steel versions achieve protection class IP68. Both variants offer good protection against environmental influences in general. In order to retain the protective effect, these plates must not be removed or damaged in any way.

5 Conditions on site

The C10 series force transducers are made of rustless materials. It is nevertheless important to protect the transducers from weather conditions such as rain, snow, ice and salt water.

5.1 Ambient temperature

The effects of temperature on the zero signal and on sensitivity are compensated.

To obtain optimum measurement results, the nominal (rated) temperature range must be complied with. The design of the strain gage arrangement (radially symmetrical shear force transducers), causes extreme insensitivity to temperature gradients. Nevertheless, constant or very slowly changing temperatures are best. A radiation shield and all-round thermal insulation produce noticeable improvements. However, they must not be allowed to set up a force shunt, i.e. slight movement of the force transducer must not be prevented.

5.2 Moisture and corrosion protection

The force transducers are hermetically encapsulated and are therefore very insensitive to moisture. The transducers achieve different protection classes, depending on the equipment variant.

Steel transducer versions (nominal (rated) forces 25 kN, 50 kN, 100 kN, 250 kN, 500 kN, 1 MN)

C10 version	Protection class	Test condition
Threaded connector	IP64	All-round protection against splashing water
Bayonet connector	IP67	0.5 hours under 1 m water column
Integrated cable	IP68	100 hours under 1 m water column

Aluminum transducer versions (nominal (rated) forces 2.5 kN, 5 kN and 10 kN)

C10 version	Protection class	Test condition
Threaded connector	IP64	All-round protection against splashing water
Bayonet connector	IP67	0.5 hours under 1 m water column
Integrated cable	IP67	0.5 hours under 1 m water column

Despite the careful encapsulation, it makes sense to protect the transducers against permanent exposure to moisture.

The force transducers must be protected against chemicals that could attack their steel or aluminum.

With stainless steel force transducers, note that acids and all materials which release ions will in general also attack stainless steels and their welded seams. Should there be any corrosion, this could cause the force transducer to fail. In this case, appropriate means of protection must be provided.

5.3 Deposits

Dust, dirt and other foreign matter must not be allowed to accumulate sufficiently to conduct any of the measuring force around the transducer, thus invalidating the measured value (force shunt). *See marking in Fig. 5.1.*

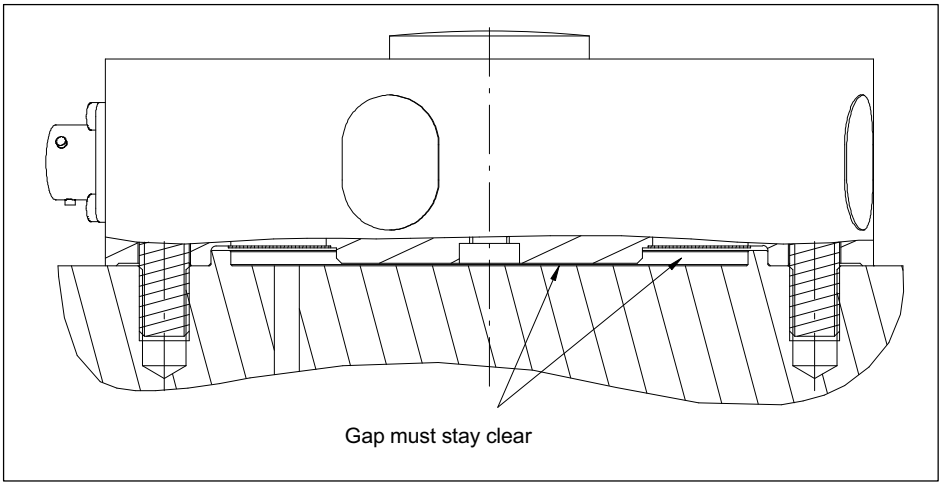


Fig. 5.1 Deposits must not be allowed to form where marked.

6 Mechanical installation

6.1 Important precautions during installation

- Handle the transducer with care.
- Comply with the requirements for the force application parts. *(See Sections 6.3 and 6.4)*
- Welding currents must not be allowed to flow over the transducer. If there is a risk that this might happen, you must provide a suitable low-ohm connection to electrically bypass the transducer. HBM offers the highly flexible EEK ground cable in various lengths for this purpose, which can be screwed on above and below the transducer.
- Make sure that the transducer is not 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, as well as for people in the vicinity.

Implement appropriate safeguards to avoid overload *(also see Chapter 11 "Specifications", Page 35),* or to protect against any dangers that may result.

6.2 General installation guidelines

The forces to be measured must act on the transducer as accurately as possible in the direction of measurement. Bending moments resulting from lateral force, eccentric loading and the lateral forces themselves, may produce measurement errors and destroy the transducer, if limit values are exceeded.

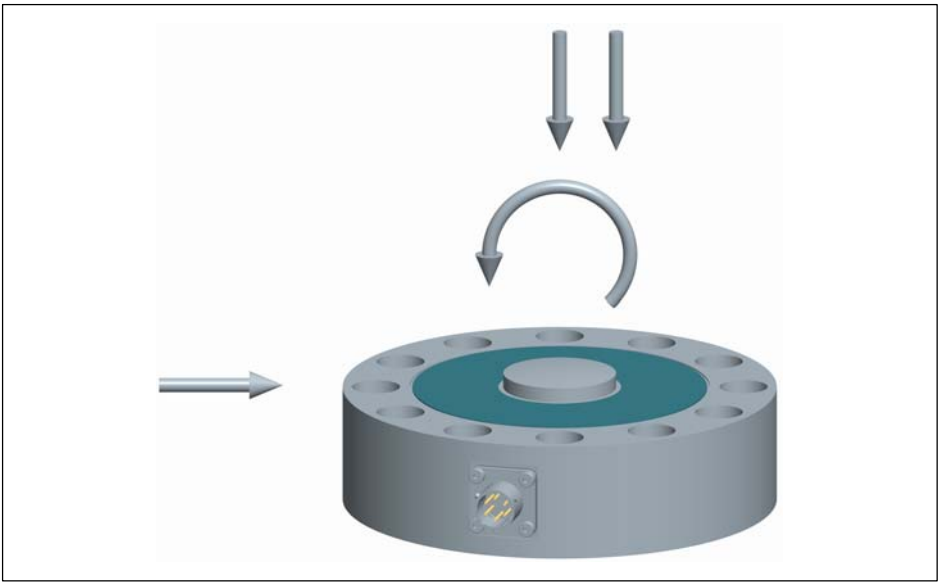


Fig. 6.1 Parasitic forces and moments

Notice

During installation and when the force transducer is operating, comply with the maximum parasitic forces and moments: maximum eccentricity and lateral forces. The limits of the sensor's load-carrying capacity can be found in Chapter 11 "Specifications" on Page 35.

6.3 Mounting the C10 as delivered with an adapter (standard version)

In this assembly variant, you can mount the C10 directly onto your structural elements, or place it on a suitable substructure. The force transducer measures static and dynamic compressive forces, and can be used at full oscillation width.

Force application is implemented via the convex load button on the top of the force transducer. We recommend using our thrust pieces, to ensure ideal force application. These thrust pieces, which are placed on the convex load button, have a suitable surface quality.

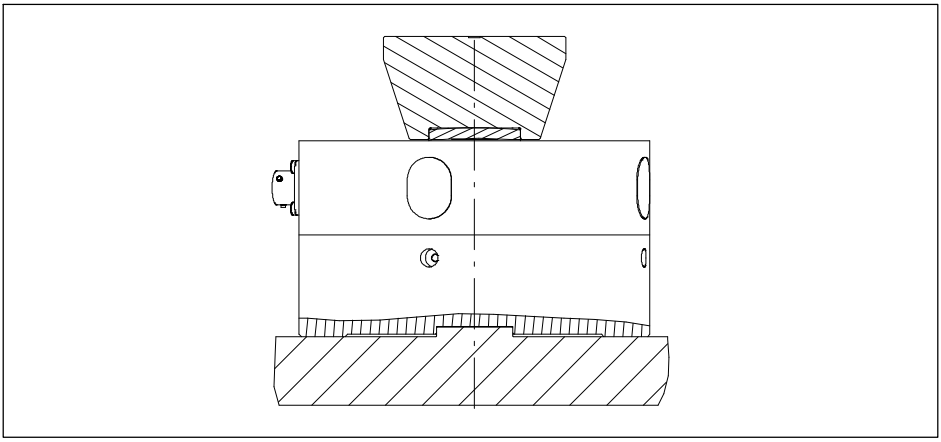


Fig. 6.2 Correct thrust piece placement, substructure

If you want to do without a thrust piece, please note that the structural component that applies the force to the convex load application part must be ground, and have a hardness of at least 40 HRC.

The substructure must be capable of absorbing the force to be measured. Remember that the stiffness of the overall system depends on the stiffness of the force application part and the substructure. Please also note that the substructure must ensure that force always has to be applied to the transducer vertically, i.e. there must be no inclination, even under full load.

There is a centering aid and four threads underneath the adapter, by means of which the C10 can also be mounted upside down or vertically.

Nominal (rated) force	Thread
2.5 kN … 50 kN	M6
100 kN … 250 kN	M8
500 kN	M12
1 MN	M16

Please note the heights of construction for the C10 with and without a thrust piece, in the table below.

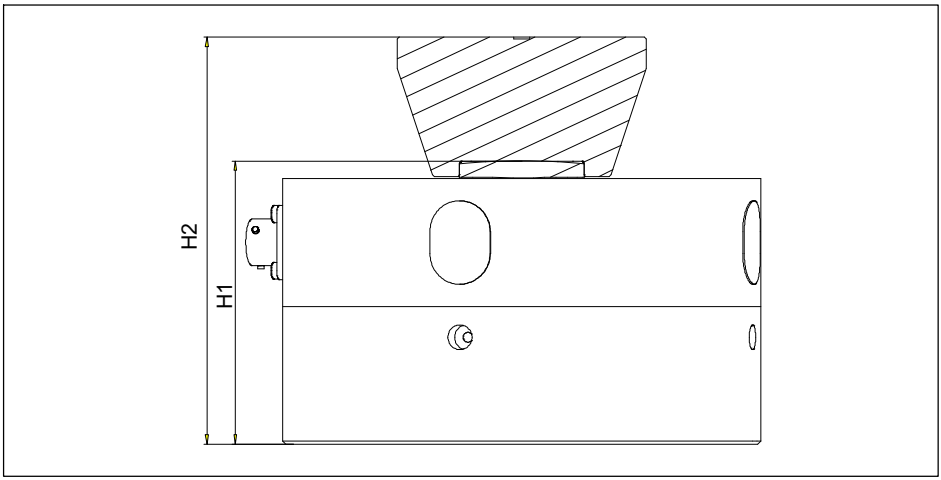


Fig. 6.3 C10 mounting heights with an adapter

Nominal (rated) force	Height of transducer with adapter (mm)	Height of transducer, adapter and thrust piece (mm)
2.5 kN	64.3	88.3
5 kN	64.3	88.3
10 kN	64.3	88.3
25 kN	64.3	88.3
50 kN	64.3	88.3
100 kN	92.0	132.0
250 kN	92.0	132.0
500 kN	116.0	172.0
1 MN	160.9	226.9

6.4 Mounting the C10 as delivered without an adapter (opt. version)

When you use the force transducer without an adapter, it is bolted onto an existing structural element by means of the outer hole circle.

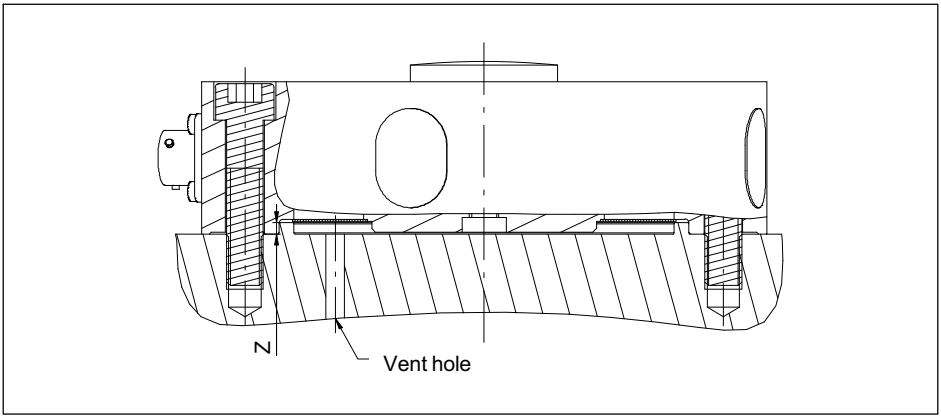


Fig. 6.4 Installation without an adapter

The other side of the force application is implemented via the convex load button, *see Section 6.3*.

This type of installation measures axial compressive forces perfectly, the force transducer can be used for static and dynamic measurements to the full extent of the oscillation width.

The vent hole is to prevent the measurement result being adversely affected by drastic variation of external pressure. This hole is only necessary if very small forces (<50 N) are to be measured by sensors with a nominal (rated) force of 2.5 kN, 5 kN or 10 kN. If there is little variation in air pressure (normal ambient air pressure), or the nominal (rated) force is greater, there is no need for the hole.

The centering aid simplifies installation, the usable centering depth corresponds to dimension Z. Details for Z can be found in the Specifications.

Please note the following requirements for the structural element to which to bolt the C10:

- It must be paint-free
- It must be free from oil and grease; the cleaning agent RMS1 from HBM can be used for cleaning (ordering number 1-RMS1)
- The hardness must be at least 40 HRC
- It must be stiff enough not to sag
- The ideal flatness does not exceed a tolerance of 0.005 mm.
- The bolts used must comply with the property classes specified in the table and be tightened with the specified tightening torque. The threaded holes must be sufficiently stable to allow bolts of the specified property classes to be used.
- Note that you must use hexagon socket bolts that comply with ISO 4762/DIN 912.

Nominal (rated) force in kN	Tightening torque in N*m	Bolts for transducer mounting				
		Quantity	Metric size	Property class (metric)	UNF	Grade (SAE J-429)
2.5-10	7	8	M6 x 35	8.8	¼ “	5
25-50	9	8	M6 x 35	8.8	¼ “	5
100-250	35	12	M10 x 1.25 x 45	8.8	3/8 “	5
500	80	16	M12 x 1.25 x 65	8.8	1/2 “	5
1000	175	16	M16 x 1.5 x 85	8.8	5/8 “	5

Mount the bolts in a diagonally opposite sequence: after tightening one bolt, continue with the bolt opposite. Proceed gradually, i.e. do not tighten with the moment specified in the table straight away, but first apply some of the moment to all the bolts, so that you can increase the torque for all the bolts in a subsequent step. Repeat this until all the bolts are held with the intended moment. It is acceptable to take three to four steps to reach the specified torque.

Please note the heights of construction for the C10 with and without a thrust piece, in the table below.

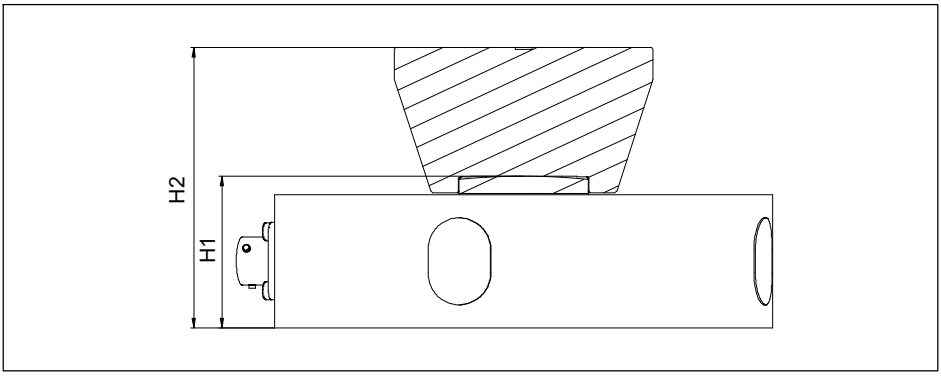


Fig. 6.5 C10 mounting heights without an adapter

Nominal (rated) force	Height of transducer H1 (mm)	Height of transducer and thrust piece H2 (mm)
2.5 kN	35.7	59.7
5 kN	35.7	59.7
10 kN	35.7	59.7
25 kN	35.7	59.7
50 kN	35.7	59.7
100 kN	47.5	87.5
250 kN	47.5	87.5
500 kN	65.2	121.2
1 MN	84.7	150.7

7 Electrical connection

The C10 is a strain gage based force transducer and delivers an output voltage that is dependent on the applied force and the supply voltage. An amplifier is needed to condition the signal. All DC amplifiers and carrier-frequency amplifiers designed for SG measurement systems can be used.

The force sensors are implemented in a six wire circuit and are available with the following electrical connectors:

- Bayonet locking: plug-compatible with MIL-C-26482 series 1 (PT02E10-6P). Connection cable 1-KAB157-3, or configurable cable K-CAB-F are appropriate here
- Threaded connector: compatible with MIL-C-26482 series 1 (PC02E10-6P). Connection cable 1-KAB158-3, or configurable cable K-CAB-F are appropriate here
- Version with a fixed connection cable and a higher protection class

7.1 Connection to an amplifier

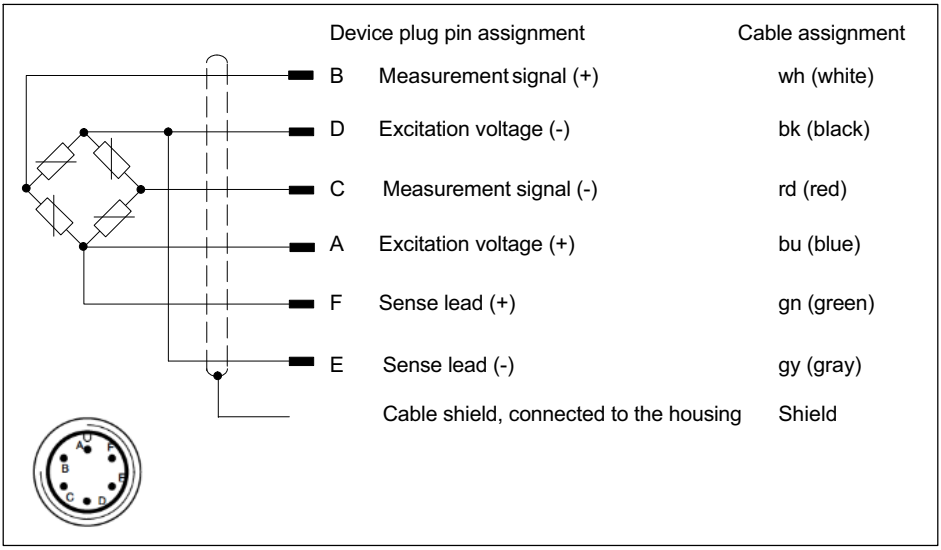


Fig. 7.1 Pin assignment in a six wire circuit

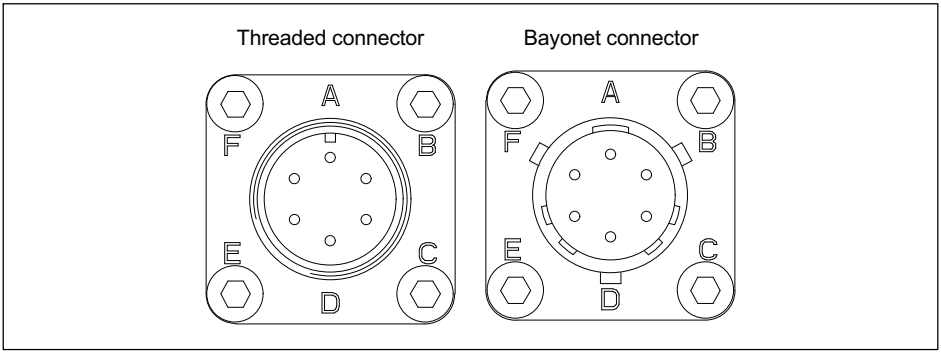


Fig. 7.2 Pin assignment for HBM cables

The output signal is positive with this pin assignment and load in the pressure direction. If you want a negative output signal in the pressure direction, swap pins B and C (red and white in HBM cables).

If the force transducer is to be connected to an amplifier working in a four wire configuration, the sense leads must be short-circuited with the relevant excitation voltage leads: marking (+) with (+), and correspondingly, excitation voltage lead (-) with sense lead (-).

Please note: The six wire circuit regulates the cable resistances, allowing the measurement system to work independently of the connection cable length and any variations of measuring lead temperature. This electrical compensation of cable resistances does not occur when a four wire circuit is used. The uncertainty changes subject to the cable resistances, changes in temperature act as sensitivity changes.

The connection cable shield is connected to the transducer housing. If you are not using the pre-assembled HBM cable, please connect the cable shield to the cable socket housing. Use shielded plugs on the free ends of the cable to be connected to the amplifier system, with the shielding extensively applied. With other connection techniques, a good EMC shield must be provided in the stranded area, where the shielding must also be extensively applied.

7.2 Extension cables and cable shortening

As the transducer is implemented in a six wire configuration, you can shorten the connecting cables without detriment to the measurement accuracy.

Connection cables are available from HBM in various lengths, so extension cables are not generally necessary. Use a C10 with an integrated cable, or if you want to extend a connection cable, you can do so without expecting a reduction in measurement accuracy. The maximum cable length depends on the ohmic resistance of the cable and the amplifier used, so please consult the amplifier system operating manual.

Only use low-capacitance, shielded measurement cables as extension cables. A perfect electrical connection with low contact resistance is essential, and the cable shield must continue to be extensively connected. Note that the protection class of your force transducer will fall if the cable connection is loose and water can get into the cable. Transducers with an integrated cable can be irreparably damaged and fail under these circumstances.

7.3 EMC protection

Electrical and magnetic fields can often induce interference voltages in the measuring circuit. Pay attention to the following points to avoid this:

- Use shielded, low-capacitance measurement cables only (HBM cables fulfill both conditions).
- Do not route the measurement cable parallel to power lines and control circuits. If this is not possible, protect the measurement cable with metal tubing.
- Avoid stray fields from transformers, motors and contact switches.
- Do not ground transducers, amplifiers and indicators more than once.
- Connect all the devices in the measuring chain to the same protective earth conductor.
- Always connect the cable shield extensively on the amplifier side and on the transducer side, to create the best possible Faraday cage.

8 TEDS transducer identification

TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) allows you to store the sensor characteristic values in a chip as per IEEE1451.4. The C10 can be delivered with TEDS, which is then fitted in the transducer housing, connected and supplied with data by HBM before delivery. If the force transducer is ordered with TEDS, the characteristics values from the manufacturing certificate are stored in the TEDS chip, and if an additional DKD calibration is ordered, the calibration results are stored in the TEDS chip.

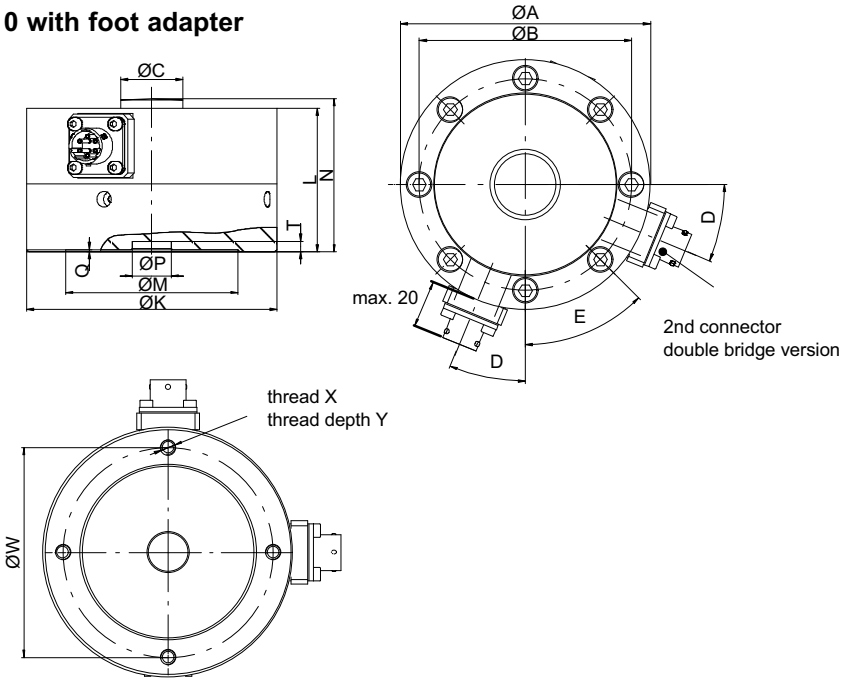
The TEDS module is connected between PIN E (sense lead (-)) and PIN D (excitation voltage lead (-)). HBM's zero wire configuration allows the TEDS to be read without an additional sensor cable.

If a suitable amplifier is connected (e.g. QuantumX from HBM), then the amplifier electronics will read the TEDS chip and parameterization will follow automatically, without any intervention required by the user.

The chip content can be edited and configured with suitable hardware and software. This can be implemented. with the Quantum Assistant, for instance, or with catman DAQ software from HBM. Please comply with the operating instructions of these products.

9 Dimensions

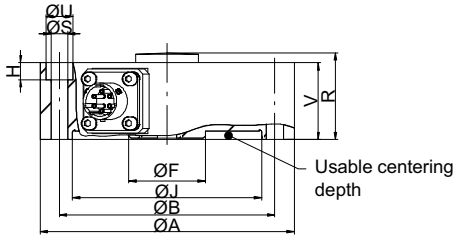
C10 with foot adapter

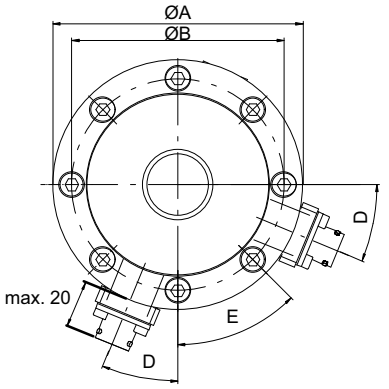


Dimension [unit]		Nominal (rated) force					
		up to 10 kN	25 to 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
ØA	[mm]	104.8	104.8	153.9	153.9	203.2	279
ØB	[mm]	88.9	88.9	130.3	130.3	165.1	229
ØC	[mm]	26	26	40	40	64	80
D	[°]	22.5	22.5	15	15	11.25	11.25
E	[°]	45	45	30	30	22.5	22.5
ØF	[mm]	30.4	31.5	61.2	67.3	95.5	122.2
ØK	[mm]	102.8	102.8	151.9	151.9	201.2	277

Dimension [unit]		Nominal (rated) force					
		up to 10 kN	25 to 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
L	[mm]	60.3	60.3	85.9	85.9	108	152.4
ØM	[mm]	74	74	113.5	113.5	145	200
N	[mm]	64.3	64.3	92	92	116	160.9
ØP	[mm]	16.5	16.5	33.5	33.5	43	73
Q	[mm]	1	1	1	1	1	1
T	[mm]	4.5	4.5	4.5	4.5	6	8
ØW	[mm]	88	88	132	132	172	238
X		M6	M6	M8	M8	M12	M16
Y	[mm]	12	12	16	16	24	32

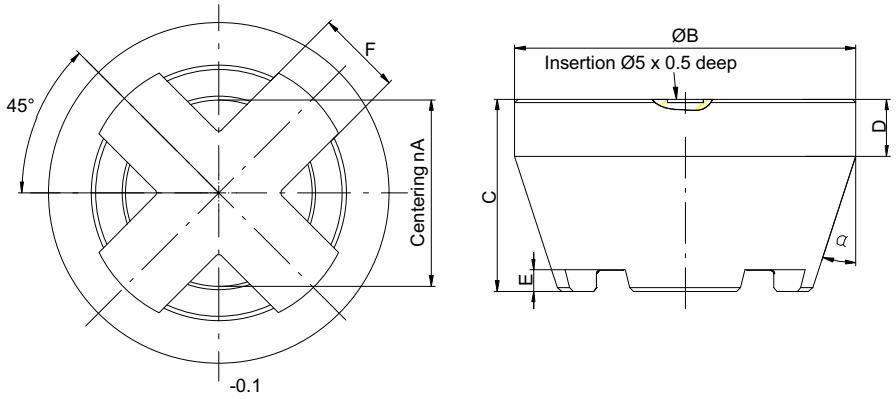
C10 without foot adapter





Dimension [unit]		Nominal (rated) force					
		up to 10 kN	25 to 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
ØA	[mm]	104.8	104.8	153.9	153.9	203.2	279
ØB	[mm]	88.9	88.9	130.3	130.3	165.1	229
ØS	[mm]	6.8	6.8	10.4	10.4	13.5	16.8
ØF	[mm]	30.4	31.5	61.2	67.3	95.5	122.2
H	[mm]	7	7	10.5	10.5	13	16.5
ØJ	[mm]	78	78	111.5	111.5	143	175
R	[mm]	35.7	35.7	47.5	47.5	65.2	84.7
ØU	[mm]	11	11	17	17	19	25
V	[mm]	31.7	31.7	41.4	41.4	57.2	76.2
Z	[mm]	2.5	2.5	2.5	2.5	3.5	6

EDO3 thrust pieces for C10



Dimension [unit]		Nominal (rated) force (for 100% calibration)			
		up to 50 kN	100 to 250 kN	500 kN	1 MN
ØA	[mm]	26.2	40.2	64.2	80.2
ØB	[mm]	48	80	112	130
C	[mm]	27	45	62	72
D	[mm]	8	10	15	15
E	[mm]	3	5	6	6
F	[mm]	12	23	30	36
α	[°]	18	18	18	18
Ordering number		1-EDO3/50KN	1-EDO3/100KN	1-EDO3/500KN	1-EDO3/1MN

10 Versions and ordering numbers

Order codes and measuring ranges

Code	Measuring range	Ordering number
2k50	2.5 kN	1-C10/2.5kN
5k00	5 kN	1-C10/5kN
10k0	10 kN	1-C10/10kN
25k0	25 kN	1-C10/25kN
50k0	50 kN	1-C10/50kN
100k	100 kN	1-C10/100kN
250k	250 kN	1-C10/250kN
500k	500 kN	1-C10/500kN
1M00	1 MN	1-C10/1MN

Number of measuring bridges	Sensitivity	Calibration	Transducer identification	Mechanical design	Plug protection	Electrical connection	
						Bridge A	Bridge B
Single bridge **SB**	Not adjusted **N**	100% **1**	Without TEDS **S**	With adapter **W**	Without **U**	Bayonet connector **B**	
Double bridge **DB**	Adjusted **J**	50% **5**	With TEDS **T**	Without adapter **N**	With **P**	Threaded connector **G**	
						Fixed cable, 6 m **K**	
						Fixed cable, 15 m **V**	

K-C10	1M00	DB	N	5	T	N	P	K	B

Number of measuring bridges

For reasons of redundancy, it is necessary in devices relevant to safety to check the plausibility of the measurement signal with a second measuring bridge

	electrically isolated from the first one on the same measuring body. This makes it possible to connect two amplifiers working independently of one another.
Sensitivity	The exact sensitivity is always stated on the type plate and on the manufacturing certificate. The C10 can be adjusted to a sensitivity of 2 mV/V (nominal (rated) forces 2.5 kN to 10 kN), or 4 mV/V (all other nominal (rated) forces)
Calibration	The sensitivity of the standard version of the C10 is more than 4 mV/V for nominal (rated) forces from 25 kN. (>2 mV/V for nominal (rated) forces 2.5 kN to 10 kN). If required, you have the option to calibrate the transducers to half the nominal (rated) force, so that the output signal for the calibration force is also halved.
Transducer identification	TEDS integration (integrated data sheet storing the characteristic values of the sensor) as per IEEE1451.4, *see Chapter 8 TEDS transducer identification, Page 27*.
Mechanical design	The C10 is delivered with an adapter as standard. Upon request, we can deliver the sensor without the foot adapter to reduce the construction height. The requirements relating to the surface quality (flatness, hardness) of the construction element on which the C10 is mounted are thus increased.
Plug protection	Mechanical protection provided by fitting an additional square section around the connector. External dimensions (WxHxD) in mm: 30 x 30 x 20.
Electrical connection bridge A	The standard version is a bayonet connector (PT02E10-6P-compatible). The option is also available to fit a screw-type device plug (PC02E10-6P-compatible). A third variant where the force transducers are fitted with a fixed cable is also available. In this version, all C10s with a nominal (rated) force greater than/equal to 25 kN achieve protection class IP68.
Electrical connection bridge B	The standard version is a bayonet connector (PT02E10-6P-compatible). The option is also available to

fit a screw-type device plug (PC02E10-6P-compatible). A third variant where the force transducers are fitted with a fixed cable is also available. In this version, all C10s with a nominal (rated) force greater than/equal to 25 kN achieve protection class IP68.

11 Specifications

11.1 For the 100% calibration version (standard version)

For the 100% calibration version (standard version)											
Type			**C10**								
Nominal (rated) force	**F_{nom}**	**kN**	**2.5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
Accuracy [1)]											
Accuracy class			0.03			0.04			0.05		0.06
Relative reproducibility and repeatability errors without rotation	$b_{r,g}$	%	0.025								
Hysteresis error ($0.4\ F_{nom}$)	$u_{0.4}$	%vl	0.075			0.1		0.125			0.15
		%vc	0.03			0.04		0.05			0.06
Non-linearity	d_{lin}	%	0.03			0.04					0.06
Relative creep over 30 min	$d_{cr,\ F+E}$	%	0.04			0.025					
Effect of eccentricity	d_E	%/ mm	0.04								
Effect of temperature on sensitivity	TK_C	%/ 10K	0.015								
Effect of temperature on the zero signal	TK_0	%/ 10K	0.0075								
Electrical values											
Nominal (rated) sensitivity	C_{nom}	mV/V	2			4					
Relative zero signal error	$d_{s,0}$	%	1								
Relative sensitivity error [1)]	d_c	%	0.1								
Input resistance	R_e	Ω	>345								
Output resistance	R_a	Ω	280…360								

For the 100% calibration version (standard version)											
Nominal (rated) force	**F_{nom}**	**kN**	**2.5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
Insulation resistance	R_i	Giga Ω	>2								
Operating range of the excitation voltage	$B_{U, G}$	V	0.5…12								
Reference excitation voltage	U_{ref}	V	5								
Connection			Six wire circuit								
Temperature											
Reference temperature	T_{ref}	°C	23								
Nominal (rated) temperature range	$B_{T, nom}$	°C	-10…+45								
Operating temperature range	$B_{T, G}$	°C	-30…+85								
Storage temperature range	$B_{T, S}$	°C	-30…+85								
Mechanical quantities											
Max. operating force	F_G	%	120								
Limit force	F_L	%	120								
Breaking force	F_B	%	>200								
Max. eccentricity	e_G	mm	10.2			9.9	9.1	14.1	12	20.6	23.9
Nominal (rated) displacement	s_{nom}	mm	0.04			0.06			0.08	0.1	0.12
Fundamental resonance frequency	f_G	kHz	4.7	6.5	8.6	5.8	8.2	5.7	7.3	5.9	5.4
Relative permissible oscillatory stress	F_{rb}	%	100								
General information											
Degree of protection per DIN 60529 with bayonet connector			IP67								
with threaded connector			IP64								
with a fixed cable			IP67			IP68					
Measuring body material			Aluminum			Stainless steel					

For the 100% calibration version (standard version)											
Nominal (rated) force	**F_{nom}**	**kN**	**2.5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
Cable [2]			Measurement cable with TPE insulation, wires twisted in pairs, 6 or 15 m								
Mass											
without adapter		kg	0.5			1.3		3.9		10.4	28.5
with adapter			1.24			3.24		10.7		24.1	67

1) With "adjusted sensitivity" option
2) With fixed cable option

11.2 For 50% calibration version

For 50% calibration version											
Type			**C10**								
Nominal (rated) force	F_{nom}	**kN**	**1.25**	**2.5**	**5**	**12.5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
Accuracy 1)											
Accuracy class			0.03			0.04			0.05		0.06
Relative reproducibility and repeatability errors without rotation	$b_{r,g}$	%	0.025								
Hysteresis error ($0.4\ F_{nom}$)	$u_{0.4}$	%vl	0.075			0.1		0.125			0.15
		%vc	0.03			0.04		0.05			0.06
Non-linearity	d_{lin}	%	0.03			0.04					0.06
Relative creep over 30 min	$d_{cr,\ F+E}$	%	0.04			0.025					
Effect of eccentricity	d_E	%/ mm	0.04								
Effect of temperature on sensitivity	TK_C	%/ 10K	0.015								
Effect of temperature on the zero signal	TK_0	%/ 10K	0.015								
Electrical values											
Nominal (rated) sensitivity	C_{nom}	mV/V	1			2					
Relative zero signal error	$d_{s,0}$	%	2								
Relative sensitivity error [1)]	d_c	%	0.1								
Input resistance	R_e	Ω	>345								
Output resistance	R_a	Ω	280…360								
Insulation resistance	R_i	Giga Ω	>2								

For 50% calibration version											
Nominal (rated) force	F_{nom}	**kN**	**1.25**	**2.5**	**5**	**12.5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
Operating range of the excitation voltage	$B_{U, G}$	V	0.5…12								
Reference excitation voltage	U_{ref}	V	5								
Connection			Six wire circuit								
Temperature											
Reference temperature	T_{ref}	°C	23								
Nominal (rated) temperature range	$B_{T, nom}$	°C	-10…+45								
Operating temperature range	$B_{T, G}$	°C	-30…+85								
Storage temperature range	$B_{T, S}$	°C	-30…+85								
Mechanical quantities											
Max. operating force	F_G	%	240								
Limit force	F_L	%	240								
Breaking force	F_B	%	>400								
Max. eccentricity	e_G	mm	10.2			9.9	9.1	14.1	12	20.6	23.96
Nominal (rated) displacement	s_{nom}	mm	0.02			0.03			0.04	0.05	0.06
Fundamental resonance frequency	f_G	kHz	4.7	6.5	8.6	5.8	8.2	5.7	7.3	5.9	5.4
Relative permissible oscillatory stress	F_{rb}	%	200								
General information											
Degree of protection per DIN 60529 with bayonet connector			IP67								
with threaded connector			IP64								
with a fixed cable			IP67			IP68					
Measuring body material			Aluminum			Stainless steel					
Cable [2)]		m	Measurement cable with TPE insulation, wires twisted in pairs, 6 or 15 m								

For 50% calibration version											
Nominal (rated) force	**F_{nom}**	**kN**	**1.25**	**2.5**	**5**	**12.5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
Mass											
without adapter		kg	0.5			1.3		3.9		10.4	28.5
with adapter			1.24			3.24		10.7		24.1	67

1) With "adjusted sensitivity" option
2) With fixed cable option

Mounting Instructions | **Montageanleitung** |
Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English | **Deutsch** | Français | Italiano

C10

HBM

1 Sicherheitshinweise 3

2 Lieferumfang und Ausführungsvarianten 8

3 Allgemeine Anwendungshinweise 11

4 Aufbau und Wirkungsweise 12
4.1 Aufnehmer 12
4.2 DMS-Abdeckung 12

5 Bedingungen am Einsatzort 13
5.1 Umgebungstemperatur 13
5.2 Feuchtigkeits- und Korrosionsschutz 13
5.3 Ablagerungen 14

6 Mechanischer Einbau 16
6.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau 16
6.2 Allgemeine Einbaurichtlinien 16
6.3 Montage der C10 in der Lieferversion mit Adapter (Standardausführung) 17
6.4 Montage der C10 in der Lieferversion ohne Adapter (optionale Ausführung) 20

7 Elektrischer Anschluss 23
7.1 Anschluss an einen Messverstärker 24
7.2 Kabelverlängerung und Kabelkürzung 25
7.3 EMV-Schutz 26

8 Aufnehmer-Identifikation TEDS 27

9 Abmessungen 28

10 Ausführungen und Bestellnummern 31

11 Technische Daten 34
11.1 Bei Ausführung 100% Kalibrierung (Standardausführung) 34

11.2 Bei Ausführung 50% Kalibierung 37

1 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Kraftaufnehmer der Typenreihe C10 sind ausschließlich für die Messung statischer und dynamischer Druckkräfte im Rahmen der durch die technischen Daten spezifizierten Belastungsgrenzen konzipiert. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes sind die Vorschriften der Montageanleitung sowie die nachfolgenden Sicherheitsbestimmungen und die in den technischen Datenblättern mitgeteilten Daten unbedingt zu beachten. Zusätzlich sind die für den jeweiligen Anwendungsfall zu beachtenden Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Die Kraftaufnehmer sind nicht für den Einsatz als Sicherheitsbauteile bestimmt. Bitte beachten Sie hierzu den Abschnitt „Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen“. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Kraftaufnehmer setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung voraus.

Belastbarkeitsgrenzen

Beim Einsatz der Kraftaufnehmer 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

- Grenzkräfte
- Grenzquerkräfte
- Biegemomente
- Bruchkräfte
- Zulässigen dynamischen Belastungen
- Temperaturgrenzen
- Elektrische Belastungsgrenzen

Beachten Sie bei der Zusammenschaltung mehrerer Kraftaufnehmer, dass die Last-/Kraftverteilung nicht immer gleichmäßig ist.

Einsatz als Maschinenelemente

Die Kraftaufnehmer können als Maschinenelemente eingesetzt werden. Bei dieser Verwendung ist zu beachten, dass die Kraftaufnehmer zu Gunsten einer hohen Messempfindlichkeit nicht mit den im Maschinenbau üblichen Sicherheitsfaktoren konstruiert worden sind. Beachten Sie hierzu den Abschnitt „Belastbarkeitsgrenzen“ und die technischen Daten.

Unfallverhütung

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

Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen

Die Kraftaufnehmer 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.

Wo bei Bruch oder Fehlfunktion der Kraftaufnehmer Menschen oder Sachen zu Schaden kommen können, müssen vom Anwender geeignete zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die zumindest den einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften genügen (z.B. automatische Notabschaltung, Überlastsicherung, Fanglaschen oder -ketten oder andere Absturzsicherungen).

Die das Messsignal verarbeitende Elektronik ist so zu gestalten, dass bei Ausfall des Messsignals keine Folgeschäden auftreten können.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Die Kraftaufnehmer entsprechen dem Stand der Technik und sind betriebssicher. Von den Aufnehmern können Gefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal oder unsachgemäß montiert, aufgestellt, eingesetzt und bedient werden. Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Betrieb oder Reparatur eines Kraftaufnehmers beauftragt ist, muss die Montageanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch der Kraftaufnehmer, bei Nichtbeachtung der Montage- und Bedienungsanleitung ,

dieser Sicherheitshinweise oder einschlägiger Sicherheitsvorschriften (Unfallverhütungsvorschriften der BG) beim Umgang mit den Kraftaufnehmern, können die Kraftaufnehmer beschädigt oder zerstört werden. Insbesondere bei Überlasten kann es zum Bruch eines Kraftaufnehmers kommen. Durch den Bruch eines Kraftaufnehmers können Sachen oder Personen in der Umgebung des Kraftaufnehmers zu Schaden kommen.

Werden Kraftaufnehmer nicht Ihrer Bestimmung gemäß eingesetzt oder werden die Sicherheitshinweise oder die Vorgaben der Montage- oder Bedienungsanleitung außer Acht gelassen, kann es ferner zum Ausfall oder zu Fehlfunktionen der Kraftaufnehmer kommen, mit der Folge, dass (durch auf die Kraftaufnehmer einwirkende oder durch diese überwachte Lasten) Menschen oder Sachen zu Schaden kommen.

Der Leistungs- und Lieferumfang des Aufnehmers deckt nur einen Teilbereich der Kraftmesstechnik ab, da Messungen mit (resistiven) DMS-Sensoren eine elektronische Signalverarbeitung voraussetzen. Sicherheitstechnische Belange der Kraftmesstechnik sind grundsätzlich 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.

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
WARNUNG	Diese Kennzeichnung weist auf eine *mögliche* gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge *haben kann*.
VORSICHT	Diese Kennzeichnung weist auf eine *mögliche* gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge *haben kann*.
Hinweis	Diese Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge *haben kann*.

Symbol	Bedeutung
Wichtig	Diese Kennzeichnung weist auf *wichtige* Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
Tipp	Diese Kennzeichnung weist auf Anwendungstipps oder andere für Sie nützliche Informationen hin.
Hervorhebung *Siehe …*	Kursive Schrift kennzeichnet Hervorhebungen im Text und kennzeichnet Verweise auf Kapitel, Bilder oder externe Dokumente und Dateien.

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.

Wartung

Kraftaufnehmer der Serie C10 sind wartungsfrei.

Entsorgung

Nicht mehr gebrauchsfähige Aufnehmer sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt vom regulären Hausmüll zu entsorgen.

Falls Sie weitere Informationen zur Entsorgung benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

Qualifiziertes Personal

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

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

- Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik bekannt und Sie sind als Projektpersonal damit vertraut.

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

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 Kraftaufnehmer darf nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften eingesetzt werden.

2 Lieferumfang und Ausführungsvarianten

- Kraftaufnehmer C10
- Montageanleitung C10
- Prüfprotokoll
- 2 Stück Handgriffe (Ausführung 500 kN und 1 MN)

Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten)

Anschlusskabel/Erdungskabel/Druckstücke	Bestellnummer
Anschlusskabel KAB157-3, IP67 (mit Bajonettverschluss), 3 m lang, Außenmantel TPE, 6 x 0,25 mm^2, freie Enden, geschirmt, Außendurchmesser 6,5 mm	1-KAB157-3
Anschlusskabel KAB158-3, IP64 (mit Gewindeanschluss), 3 m lang, Außenmantel TPE, 6 x 0,25 mm^2, freie Enden, geschirmt, Außendurchmesser 6,5 mm	1-KAB158-3
Anschlusskabel, frei konfigurierbar (Kabellänge, Stecker an Verstärkerseite, usw.)	K-CAB-F
Kabelbuchse lose (Bajonettverbindung)	3-3312.0382
Kabelbuchse lose (Schraubverbindung)	3-3312.0354
Erdungskabel, 400 mm	1-EEK4
Erdungskabel, 600 mm	1-EEK6
Erdungskabel, 800 mm	1-EEK8
Druckstück für Nennkräfte 2,5 kN-50 kN	1-EDO3/50KN
Druckstück für Nennkräfte 100 kN-250 kN	1-EDO3/100KN
Druckstück für Nennkraft 500 kN	1-EDO3/500KN
Druckstück für Nennkraft 1 MN	1-EDO3/1MN

Ausführungsvarianten

Die Kraftaufnehmer sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich. Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

1. Messbrückenanzahl

   In der Standardausführung wird die C10 mit einer Messbrücke geliefert. Der Kraftaufnehmer ist auch mit zwei galvanisch getrennten Messbrücken verfügbar.

2. Kennwert

   Die hohen mechanischen Reserven der C10 ermöglichen das hohe Ausgangssignal von mehr als 4 mV/V. (Versionen 2,5 kN, 5 kN und 10 kN >2 mV/V). Sollte Ihr Verstärker damit übersteuert sein, kann eine C10 auf ein Ausgangssignal von 4 mV/V oder 2 mV/V abgeglichen werden.

3. Kalibrierung

   In der Standardausführung ist das Ausgangssignal der C10 für Nennkräfte von 2,5 kN bis 10 kN 2 mV/V, bei allen anderen Nennkräften (25 kN bis 1 MN) 4 mV/V. Auf Wunsch kann die C10 auch auf den halben Ausgangswert bei halber Nennkraft kalibriert werden. Mit dieser Option hat eine C10/250kN eine Kalibrierung von 2 mV/V bei 125 kN statt 4 mV/V bei 250 kN.

4. Aufnehmeridentifikation

   Sie können den Kraftaufnehmer mit einer Aufnehmeridentifikation („TEDS“) bestellen. TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) ermöglicht Ihnen, die Aufnehmerdaten (Kennwerte) in einem Chip zu hinterlegen, der von dem angeschlossenem Messgerät (entsprechender Messverstärker vorausgesetzt) ausgelesen wird. HBM beschreibt den TEDS bei Auslieferung, so dass keine Parametrierung des Verstärkers notwendig ist. Bei Doppelbrückenausführung erhält jede Messbrücke einen TEDS. *Siehe auch Seite 28.*

5. Mechanische Ausführung

   Sie können den Kraftaufnehmer ohne Adapter beziehen. Mit Adapter lässt sich der Kraftaufnehmer ohne weitere Montage betreiben, es genügt, den Kraftaufnehmer auf eine tragfähige Unterkonstruktion zu stellen. Ohne Adapter ist eine Verschraubung notwendig. *Bitte beachten Sie das Kapitel 6 „Mechanischer Einbau“ auf Seite 17.*

6. Steckerschutz

   Die C10 kann mit einem Steckerschutz ausgerüstet werden. Der Anschlussstecker ist damit vor mechanischer Beschädigung geschützt.

7. Elektrischer Anschluss

   Der Kraftaufnehmer wird normalerweise mit einem Bajonettstecker ausgerüstet. Auf Wunsch kann stattdessen ein Gewindestecker geliefert werden. Sie können die C10 auch mit integriertem Kabel bestellen. Alle C10 ab einer Nennkraft von 25 KN erreichen damit die Schutzklasse IP68.

3 Allgemeine Anwendungshinweise

Die Kraftaufnehmer sind zur Messung von Druckkräften geeignet. Sie messen statische und dynamische Kräfte mit hoher Genauigkeit und verlangen daher umsichtige Handhabung. Besondere Aufmerksamkeit erfordern Transport und Einbau. Stöße und Stürze können zu permanenten Schäden am Aufnehmer führen.

Die Kraftaufnehmer der Serie C10 weisen eine ballige Krafteinleitung auf, in die die zu messenden Kräfte eingeleitet werden müssen.

Die Grenzen der zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind in den technischen Daten auf *Seite 35* aufgeführt. Bitte beachten Sie diese unbedingt bei der Planung der Messanordnung, beim Einbau und letztendlich im Betrieb.

4 Aufbau und Wirkungsweise

4.1 Aufnehmer

Der Messkörper ist ein Verformungskörper aus Stahl (für Nennkräfte ab 25 kN) oder hochfestem Aluminium (für die Nennkräfte 2,5 kN, 5 kN und 10 kN), auf dem Dehnungsmessstreifen (DMS) installiert sind. Unter Einfluss einer Kraft wird der Messkörper verformt, so dass an den Stellen, an denen die Dehnungsmessstreifen installiert sind, eine Verformung entsteht. Für jeden Messkreis (Messbrücke) sind die DMS so angebracht, dass vier gedehnt und vier gestaucht werden. Die Dehnungsmessstreifen sind zu einer Wheatstone'schen Brückenschaltung verdrahtet. Sie ändern proportional zur Längenänderung ihren ohmschen Widerstand und verstimmen die Wheatstone-Brücke. Liegt eine Speisespannung an der Brücke an, liefert die Schaltung ein Ausgangssignal, das proportional zur Widerstandsänderung ist und somit auch proportional zur eingeleiteten Kraft. Die Anordnung der DMS ist so gewählt, dass parasitäre Kräfte und Momente (z.B. Querkräfte und Drehmomente) sowie Temperatureinflüsse weitestgehend kompensiert werden.

4.2 DMS-Abdeckung

Zum Schutz der DMS verfügen die Kraftaufnehmer über dünne Abdeckblenden, die am Boden und auf der Oberseite eingeschweißt (Ausführungen aus Stahl), bzw. eingeklebt sind (Ausführungen aus Aluminium). Die Stahlausführungen erreichen in Kombination mit dem integrierten Kabel die Schutzklasse IP68. Generell bieten beide Varianten einen hohen Schutz gegen Umwelteinflüsse. Um die Schutzwirkung nicht zu gefährden, dürfen die Bleche keinesfalls entfernt oder beschädigt werden.

5 Bedingungen am Einsatzort

Die Kraftaufnehmer der Serie C10 sind aus rostfreien Materialien hergestellt. Trotzdem ist es wichtig, den Aufnehmer vor Witterungseinflüssen zu schützen, z.B. Regen, Schnee, Eis und Salzwasser.

5.1 Umgebungstemperatur

Die Temperatureinflüsse auf das Nullsignal und auf den Kennwert sind kompensiert.

Um optimale Messergebnisse zu erzielen, müssen Sie den Nenntemperaturbereich einhalten. Die Anordnung der DMS bewirkt konstruktionsbedingt (radialsymmetrischer Scherkraftaufnehmer) eine sehr hohe Unempfindlichkeit gegenüber Temperaturgradienten. Trotzdem sind konstante, oder sich langsam ändernde Temperaturen günstig. Ein Strahlungsschild und allseitige Wärmedämmung bewirken merkliche Verbesserungen. Sie dürfen jedoch keinen Kraftnebenschluss bilden, d.h. die geringfügige Bewegung des Kraftaufnehmers darf nicht behindert werden.

5.2 Feuchtigkeits- und Korrosionsschutz

Die Kraftaufnehmer sind hermetisch gekapselt und deshalb sehr unempfindlich gegen Feuchtigkeit. Die Aufnehmer erreichen in Abhängigkeit von der Ausstattungsvariante verschiedene Schutzklassen.

Kraftaufnehmer in Stahlausführung (Nennkräfte 25 kN, 50 kN, 100 kN, 250 kN, 500 kN, 1 MN)

Ausführung der C10	Schutzklasse	Prüfbedingung
Gewindestecker	IP64	Allseitiger Schutz vor Spritzwasser
Bajonettstecker	IP67	0,5 Stunden unter 1 m Wassersäule
Integriertes Kabel	IP68	100 Stunden unter 1 m Wassersäule

Kraftaufnehmer in Aluminiumausführung (Nennkräfte 2,5 kN, 5 kN und 10 kN)

Ausführung der C10	Schutzklasse	Prüfbedingung
Gewindestecker	IP64	Allseitiger Schutz vor Spritzwasser
Bajonettstecker	IP67	0,5 Stunden unter 1 m Wassersäule
Integriertes Kabel	IP67	0,5 Stunden unter 1 m Wassersäule

Trotz der sorgfältig ausgeführten Kapselung ist es sinnvoll, die Aufnehmer gegen dauerhafte Feuchtigkeitseinwirkung zu schützen.

Die Kraftaufnehmer müssen gegen Chemikalien geschützt werden, die den Stahl oder das Aluminium angreifen.

Bei Kraftaufnehmern aus rostfreiem Stahl ist generell zu beachten, dass Säuren und alle Stoffe, die Ionen freisetzen, auch nichtrostende Stähle und deren Schweißnähte angreifen. Die dadurch auftretende Korrosion kann zum Ausfall des Kraftaufnehmers führen. In diesem Fall sind entsprechende Schutzmaßnahmen vorzusehen.

5.3 Ablagerungen

Staub, Schmutz und andere Fremdkörper dürfen sich nicht so ansammeln, dass sie einen Teil der Messkraft um den Kraftaufnehmer herum leiten und dadurch den Messwert verfälschen (Kraftnebenschluss). *Siehe markierte Stellen in Abb. 5.1.*

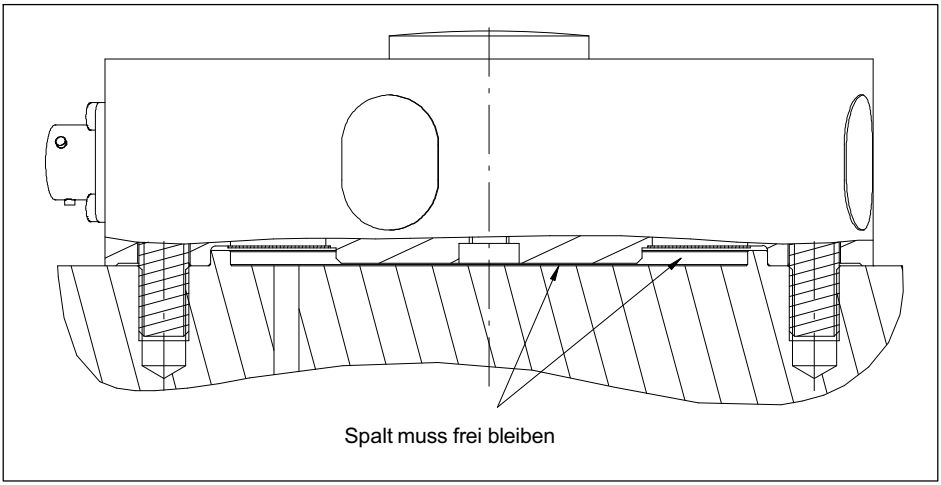


Abb. 5.1 Ablagerungen an den gekennzeichneten Stellen müssen verhindert werden.

6 Mechanischer Einbau

6.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

- Behandeln Sie den Aufnehmer schonend
- Beachten Sie die Anforderungen an die Krafteinleitungsteile. *(Siehe Kapitel 6.3 und 6.4)*
- Es dürfen keine Schweißströme über den Aufnehmer fließen. Sollte diese Gefahr bestehen, so müssen Sie den Aufnehmer mit einer geeigneten niederohmigen Verbindung elektrisch überbrücken. Hierzu bietet HBM das hochflexible Erdungskabel EEK in verschiedenen Längen an, das oberhalb und unterhalb des Aufnehmers angeschraubt wird.
- Stellen Sie sicher, dass der Aufnehmer nicht überlastet wird.

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, sowie für Personen, die sich in der Umgebung aufhalten.

Treffen Sie geeignete Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung einer Überlastung *(siehe auch Kapitel 11 „Technische Daten“, Seite 35)* oder zur Sicherung der sich daraus ergebenen Gefahren.

6.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

Die zu messenden Kräfte müssen möglichst genau in Messrichtung auf den Aufnehmer wirken. Aus einer Querkraft resultierende Biegemomente und außermittige Belastungen, sowie Querkräfte selbst, können zu Messfehlern führen und bei Überschreitung der Grenzwerte den Aufnehmer zerstören.

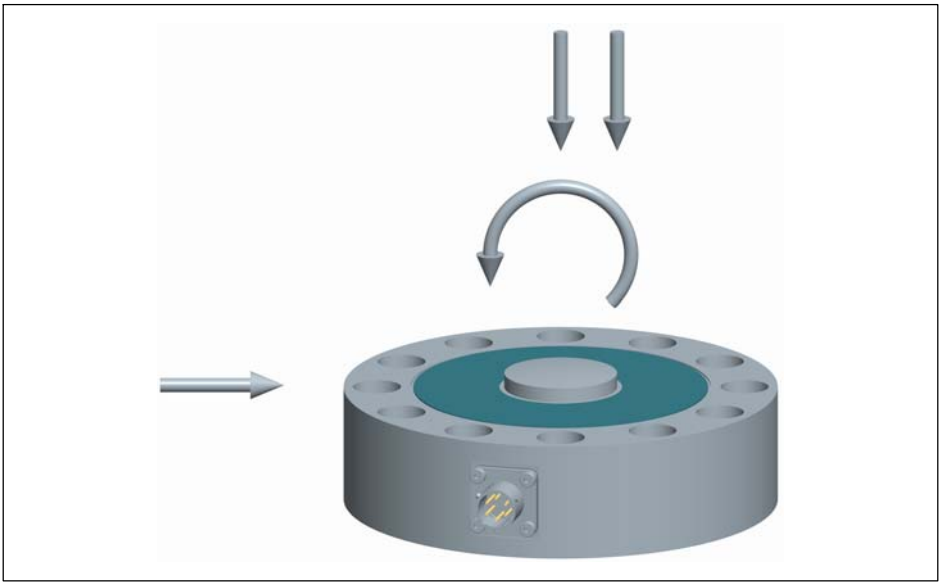


Abb. 6.1 Parasitäre Kräfte und Momente

Hinweis

Beachten Sie beim Einbau und während des Betriebs des Kraftaufnehmers die maximalen parasitären Kräfte und Momente: maximale Exzentrizität und Querkräfte. Die Grenzen der Belastbarkeit des Sensors finden Sie im Kapitel 11 „Technische Daten“ auf Seite 35.

6.3 Montage der C10 in der Lieferversion mit Adapter (Standardausführung)

Bei dieser Montagevariante können Sie die C10 direkt an Ihre Konstruktionselemente montieren oder auf eine geeignete Unterkonstruktion stellen. Der Kraftaufnehmer misst statische und dynamische Druckkräfte und kann mit voller Schwingbreite eingesetzt werden.

Die Krafteinleitung erfolgt auf den balligen Lastknopf auf der Oberseite des Kraftaufnehmers. Wir empfehlen den Einsatz unserer Druckstücke, um eine ideale Krafteinleitung zu garantieren. Diese Druckstücke weisen eine geeignete Oberflächenbeschaffenheit auf und werden auf den balligen Lastknopf aufgesetzt.

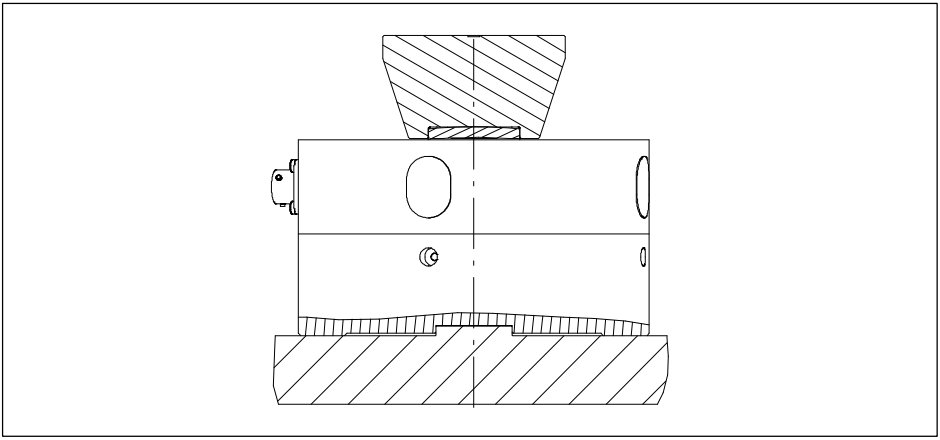


Abb. 6.2 Richtiges Aufsetzen des Druckstücks, Unterkonstruktion

Wenn Sie auf ein Druckstück verzichten möchten, so beachten Sie bitte, dass das Konstruktionsteil, welches die Kraft in die ballige Lasteinleitung einleitet, geschliffen sein muss, und eine Härte von mindestens 40 HRC aufweisen muss.

Die Unterkonstruktion muss in der Lage sein, die zu messende Kraft aufzunehmen. Bedenken Sie, dass die Steifigkeit des Gesamtsystems von der Steifigkeit der Krafteinleitung und der Unterkonstruktion abhängt. Beachten Sie bitte auch, dass die Unterkonstruktion garantieren muss, dass die Kraft stets senkrecht in den Aufnehmer geleitet werden muss, d.h. auch unter voller Belastung darf es nicht zu Schiefstellung kommen.

Auf der Unterseite des Adapters befinden sich eine Zentrierung und vier Gewinde, mittels derer sich die C10 auch über Kopf oder vertikal montieren lässt.

Nennkraft	Gewinde
2,5 kN … 50 kN	M6
100 kN … 250 kN	M8
500 kN	M12
1 MN	M16

Beachten Sie bitte die Bauhöhen der C10 mit und ohne Druckstück in der folgenden Tabelle.

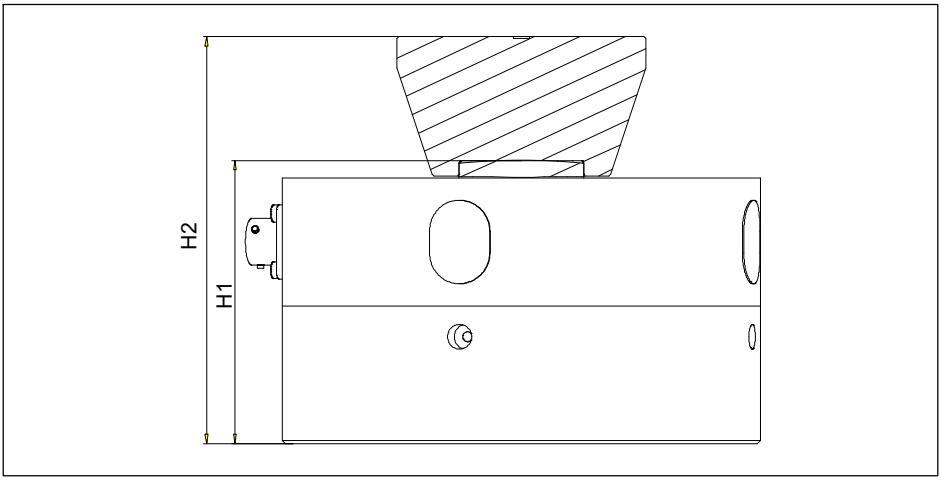


Abb. 6.3 Einbauhöhen C10 mit Adapter

Nennkraft	Höhe Aufnehmer mit Adapter (mm)	Höhe Aufnehmer, Adapter und Druckstück (mm)
2,5 kN	64,3	88,3
5 kN	64,3	88,3
10 kN	64,3	88,3
25 kN	64,3	88,3
50 kN	64,3	88,3
100 kN	92,0	132,0
250 kN	92,0	132,0

Nennkraft	Höhe Aufnehmer mit Adapter (mm)	Höhe Aufnehmer, Adapter und Druckstück (mm)
500 kN	116,0	172,0
1 MN	160,9	226,9

6.4 Montage der C10 in der Lieferversion ohne Adapter (optionale Ausführung)

Wenn Sie den Kraftaufnehmer ohne Adapter verwenden, wird dieser mit dem äußeren Lochkreis an ein vorhandenes Konstruktionselement verschraubt.

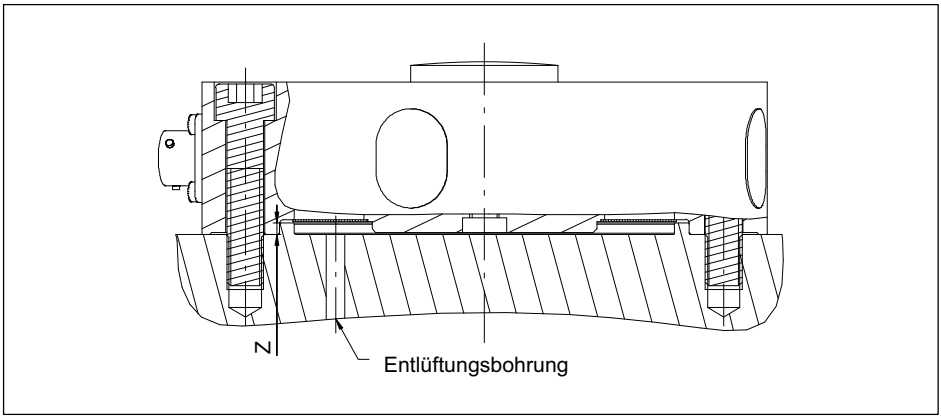


Abb. 6.4 Einbau ohne Adapter

Die andere Seite der Krafteinleitung erfolgt über den balligen Lastknopf, *siehe hierzu Kapitel 6.3*.

Bei dieser Einbauart werden axiale Druckkräfte einwandfrei gemessen, der Kraftaufnehmer kann für statische und dynamische Messungen bei voller Ausnutzung der Schwingbreite eingesetzt werden.

Die Entlüftungsbohrung soll verhindern, dass sich sehr starke Veränderungen des Außendrucks auf das Messergebnis auswirken. Diese Bohrung ist nur notwendig, wenn sehr kleine Kräfte (<50 N) mit Sensoren gemessen werden sollen, deren Nennkraft 2,5 kN, 5 kN oder 10 kN ist. Ist die Veränderung des

Luftdrucks gering (normaler Umgebungsluftdruck) oder die Nennkraft größer, so kann auf die Bohrung verzichtet werden.

Der Einbau wird durch eine Zentrierhilfe vereinfacht, die nutzbare Zentriertiefe entspricht dem Maß Z. Die Angaben für Z finden Sie in den technischen Daten.

Bitte beachten Sie die folgenden Anforderungen an das Konstruktionselement, auf das die C10 geschraubt wird:

- Es muss lackfrei sein
- Es muss öl- und fettfrei sei; die Reinigung kann z.B. mit dem Reinigungsmittel RMS1 von HBM erfolgen (Bestellnummer 1-RMS1)
- Es muss eine Härte von mindestens 40 HRC aufweisen
- Es muss ausreichend steif sein, damit es sich nicht durch biegt
- Die Ebenheit ist ideal, wenn eine Toleranz von 0,005mm nicht überschritten wird.
- Die verwendeten Schrauben müssen die in der Tabelle angegebenen Festigkeitsklassen einhalten und mit dem angegebenen Anzugsmoment angezogen werden. Die Festigkeit der Gewindebohrungen muss so groß sein, dass Schrauben der angegebenen Festigkeitsklassen verwendet werden können.
- Beachten Sie, dass Sie Innensechskantschrauben nach ISO 4762/DIN 912 verwenden müssen.

Nennkraft in kN	Anzugsmoment in N*m	Schrauben für die Aufnehmermontage				
		Anzahl	Metrische Größe	Festigkeitsklasse (metrisch)	UNF	Grade (SAE J-429)
2,5-10	7	8	M6 x 35	8.8	¼ “	5
25-50	9	8	M6 x 35	8.8	¼ “	5
100-250	35	12	M10 x 1,25 x 45	8.8	3/8 “	5
500	80	16	M12 x 1,25 x 65	8.8	1/2 “	5
1000	175	16	M16 x 1,5 x 85	8.8	5/8 “	5

Montieren Sie die Schrauben über Kreuz: nachdem Sie eine Schraube angezogen haben, fahren Sie mit der gegenüberliegenden Seite fort. Gehen Sie dabei

stufenweise vor, d.h. ziehen Sie nicht sofort mit dem in der Tabelle angegebenen Moment an, sondern bringen Sie zunächst für alle Schrauben nur einen Teil des Momentes auf, um dann in einer weiteren Stufe das Drehmoment an allen Schrauben zu erhöhen. Wiederholen Sie dies so lange, bis alle Schrauben mit dem vorgesehenen Moment versehen sind. Es ist ausreichend, wenn Sie das angegebene Drehmoment in drei bis vier Stufen erreichen.

Beachten Sie bitte die Bauhöhen der C10 mit und ohne Druckstück in der folgenden Tabelle.

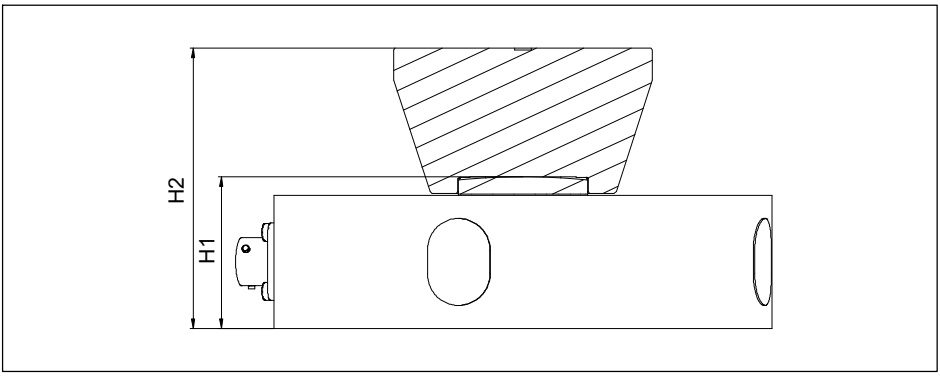


Abb. 6.5 Einbauhöhen C10 ohne Adapter

Nennkraft	Höhe Aufnehmer H1 (mm)	Höhe Aufnehmer und Druckstück H2 (mm)
2,5 kN	35,7	59,7
5 kN	35,7	59,7
10 kN	35,7	59,7
25 kN	35,7	59,7
50 kN	35,7	59,7
100 kN	47,5	87,5
250 kN	47,5	87,5
500 kN	65,2	121,2
1 MN	84,7	150,7

7 Elektrischer Anschluss

Die C10 gibt als Kraftaufnehmer auf Basis von Dehnungsmessstreifen eine Ausgangsspannung aus, die von der anliegenden Kraft und der Versorgungsspannung abhängt. Es ist ein Verstärker zur Signalverarbeitung nötig. Es können alle Gleichspannungsverstärker und Trägerfrequenzverstärker verwendet werden, die für DMS - Messsysteme ausgelegt sind.

Die Kraftaufnehmer werden in Sechsleiterschaltung ausgeführt und sind mit folgenden elektrischen Anschlüssen erhältlich:

- Bajonettverschluss: Steckkompatibel zu MIL-C-26482 Serie 1 (PT02E10-6P). Passend hierzu das Anschlusskabel 1-KAB157-3, beziehungsweise das konfigurierbare Kabel K-CAB-F
- Gewindeanschluss: Kompatibel zu MIL-C-26482 Serie 1 (PC02E10-6P). Passend hierzu das Anschlusskabel 1-KAB158-3, beziehungsweise das konfigurierbare Kabel K-CAB-F
- Version mit fest montiertem Anschlusskabel und erhöhter Schutzklasse

7.1 Anschluss an einen Messverstärker

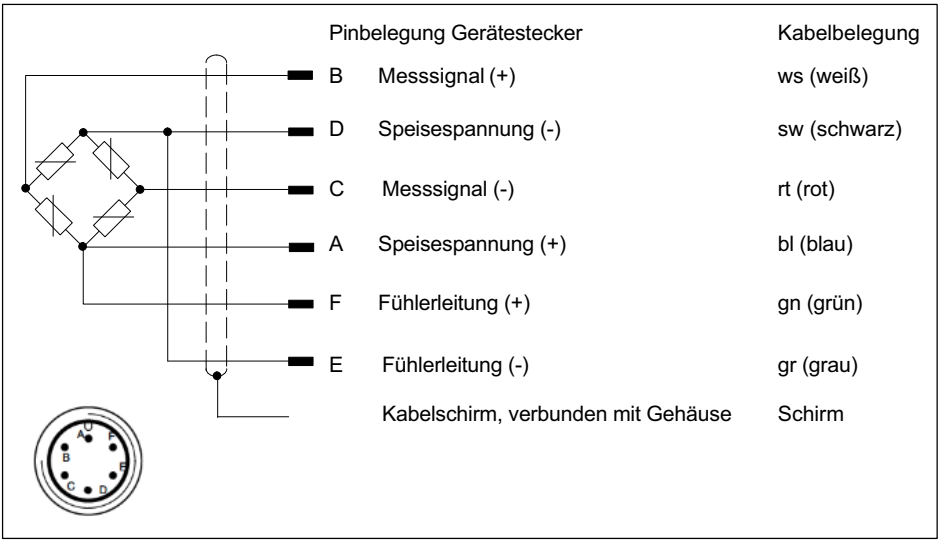


Abb. 7.1 Anschlussbelegung in Sechsleiter-Schaltung

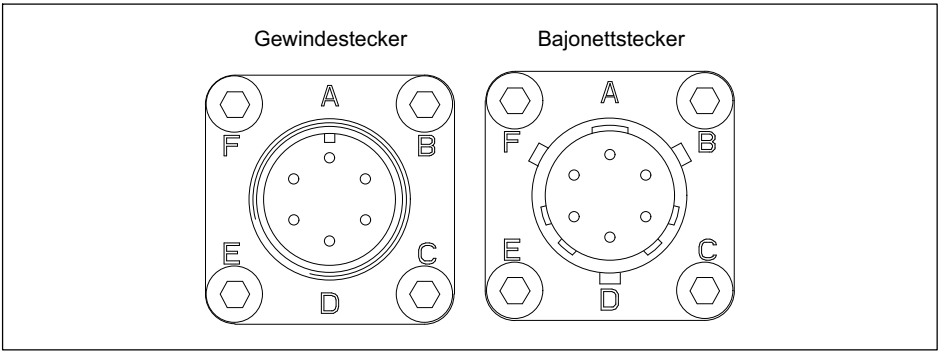


Abb. 7.2 Anschlussbelegung für HBM-Kabel

Bei dieser Anschlussbelegung ist bei Belastung in Druckrichtung das Ausgangssignal positiv. Wünschen Sie ein negatives Ausgangssignal in Druckrichtung, so vertauschen die die Pins B und C (rot und weiß bei HBM-Kabeln).

Soll der Kraftaufnehmer an einen Verstärker angeschlossen werden, der in Vierleitertechnik arbeitet, müssen die Fühlerleitungen mit den entsprechenden Speiseleitungen kurz geschlossen werden: Kennzeichnungen (+) mit (+), entsprechend die Speiseleitung (-) mit der Fühlerleitung (-).

Bitte beachten Sie: Die Sechsleiterschaltung regelt Kabelwiderstände aus, wodurch das Messsystem unabhängig von der Anschlusskabellänge und eventuellen Temperaturänderungen der Messleitungen arbeitet. Diese elektrische Kompensation von Kabelwiderständen ist bei Anwendung der Vierleiterschaltung nicht gegeben. Die Messunsicherheit ändert sich in Abhängigkeit der Leitungswiderstände, Temperaturwechsel wirken als Empfindlichkeitsänderungen.

Der Schirm des Anschlusskabels ist mit dem Aufnehmergehäuse verbunden. Nutzen Sie nicht die fertig konfektionierten Kabel von HBM, so legen Sie bitte den Kabelschirm auf das Gehäuse der Kabelbuchse. An den freien Enden des Kabels, das mit dem Messverstärkersystem verbunden wird, sind geschirmte Stecker zu verwenden, die Schirmung ist flächig aufzulegen. Bei anderer Anschlusstechnik ist im Litzenbereich eine EMV-feste Abschirmung vorzusehen, bei der ebenfalls die Schirmung flächig aufgelegt werden muss.

7.2 Kabelverlängerung und Kabelkürzung

Da der Aufnehmer in Sechsleiter-Technik ausgeführt ist, können Sie Anschlussleitungen kürzen, ohne dass dadurch die Messgenauigkeit beeinträchtigt wird.

Bei HBM stehen Anschlusskabel in verschiedenen Längen bereit, so dass Kabelverlängerungen im Allgemeinen nicht notwendig sind. Verwenden Sie einen C10 mit integriertem Kabel, oder möchten Sie ein Anschlusskabel verlängern, können Sie dies tun, ohne mit einer Verschlechterung der Messgenauigkeit zu rechnen. Die maximale Kabellänge hängt vom ohmschen Kabelwiderstand und dem verwendeten Verstärker ab, bitte beachten Sie die Bedienungsanleitung des Verstärkersystems.

Verwenden Sie zur Kabelverlängerung nur kapazitätsarme abgeschirmte Messkabel. Achten Sie unbedingt auf einwandfreie elektrische Verbindung mit geringem Übergangswiderstand und verbinden Sie den Kabelschirm flächig weiter. Beachten Sie, dass die Schutzklasse Ihres Kraftaufnehmers sinkt, wenn die Kabelverbindung undicht ist und Wasser in das Kabel eindringen

kann. Unter diesen Umständen können Aufnehmer mit integriertem Kabel irreparabel beschädigt werden und ausfallen.

7.3 EMV-Schutz

Elektrische und magnetische Felder können eine Einkopplung von Störspannungen in den Messkreis verursachen. Wenn Sie folgende Punkte beachten, vermeiden Sie dies:

- Verwenden Sie nur abgeschirmte, kapazitätsarme Messkabel (HBM-Messkabel erfüllen diese Bedingung).
- Legen Sie das Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen. Falls dies nicht möglich ist, schützen Sie das Messkabel durch metallene Rohre.
- Meiden Sie die Streufelder von Transformatoren, Motoren und Schützen.
- Erden Sie die Aufnehmer, Verstärker und Anzeigegeräte nicht mehrfach.
- Schließen Sie alle Geräte der Messkette an den gleichen Schutzleiter an.
- Legen Sie in jedem Fall den Kabelschirm verstärkerseitig und auf der Aufnehmerseite flächig auf, um einen möglichst optimalen Faraday'schen Käfig herzustellen.

8 Aufnehmer-Identifikation TEDS

TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) ermöglichen es, die Kennwerte eines Sensors in einen Chip entsprechend der IEEE 1451.4 Norm zu schreiben. Die C10 kann mit TEDS ausgeliefert werden, der dann im Aufnehmergehäuse montiert und verschaltet ist und von HBM vor Auslieferung beschrieben wird. Wird der Kraftaufnehmer mit TEDS bestellt, so werden die Kennwerte aus dem Prüfprotokoll im TEDS-Chip hinterlegt, bei einer eventuellen zusätzlich bestellten DKD-Kalibrierung werden die Ergebnisse der Kalibrierung in den TEDS-Chip abgelegt.

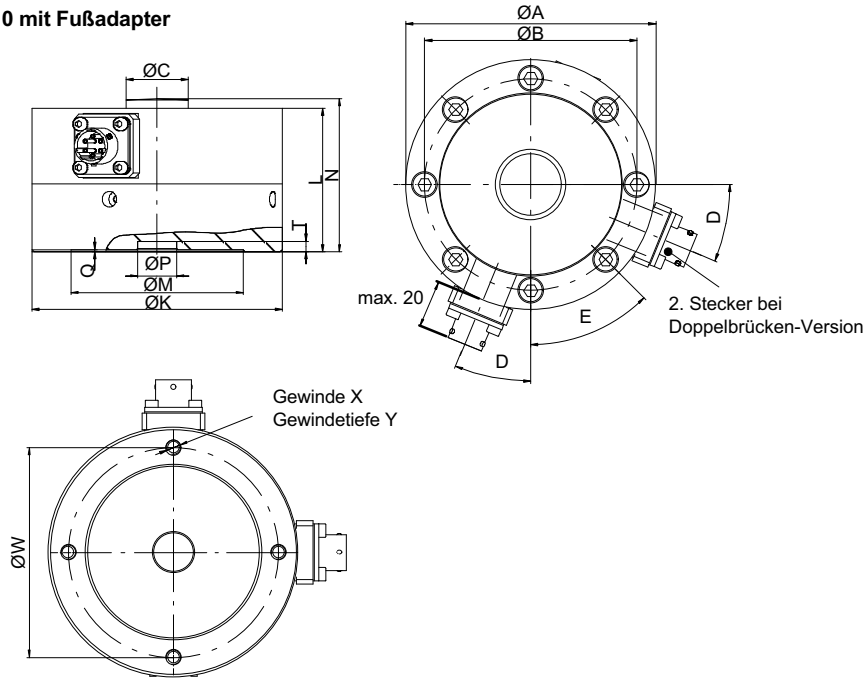
Das TEDS-Modul ist zwischen den PIN E (Fühlerleitung (-)) und dem PIN D (Speiseleitung (-)) angeschlossen. Die Zero-Wire-Technik von HBM erlaubt es, den TEDS ohne weitere Sensorleitung auszulesen.

Wird ein entsprechender Verstärker angeschlossen (z.B. QuantumX von HBM), so liest die Elektronik des Verstärkers den TEDS Chip aus, die Parametrierung erfolgt dann automatisch ohne weiteres Zutun des Benutzers.

Der Chip-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 HBM dienen. Bitte beachten Sie die Bedienungsanleitungen dieser Produkte.

9 Abmessungen

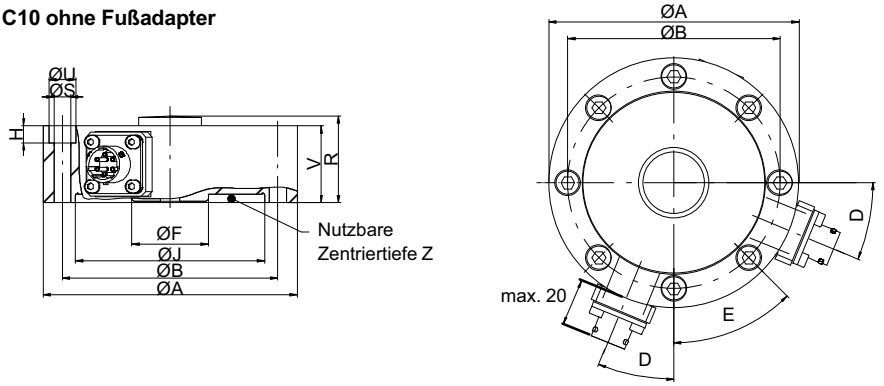
C10 mit Fußadapter



Maß [Einheit]	Nennkraft					
	bis 10 kN	25 bis 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
ØA [mm]	104,8	104,8	153,9	153,9	203,2	279
ØB [mm]	88,9	88,9	130,3	130,3	165,1	229
ØC [mm]	26	26	40	40	64	80
D [°]	22,5	22,5	15	15	11,25	11,25
E [°]	45	45	30	30	22,5	22,5
ØF [mm]	30,4	31,5	61,2	67,3	95,5	122,2
ØK [mm]	102,8	102,8	151,9	151,9	201,2	277

Maß [Einheit]		Nennkraft					
		bis 10 kN	25 bis 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
L	[mm]	60,3	60,3	85,9	85,9	108	152,4
ØM	[mm]	74	74	113,5	113,5	145	200
N	[mm]	64,3	64,3	92	92	116	160,9
ØP	[mm]	16,5	16,5	33,5	33,5	43	73
Q	[mm]	1	1	1	1	1	1
T	[mm]	4,5	4,5	4,5	4,5	6	8
ØW	[mm]	88	88	132	132	172	238
X		M6	M6	M8	M8	M12	M16
Y	[mm]	12	12	16	16	24	32

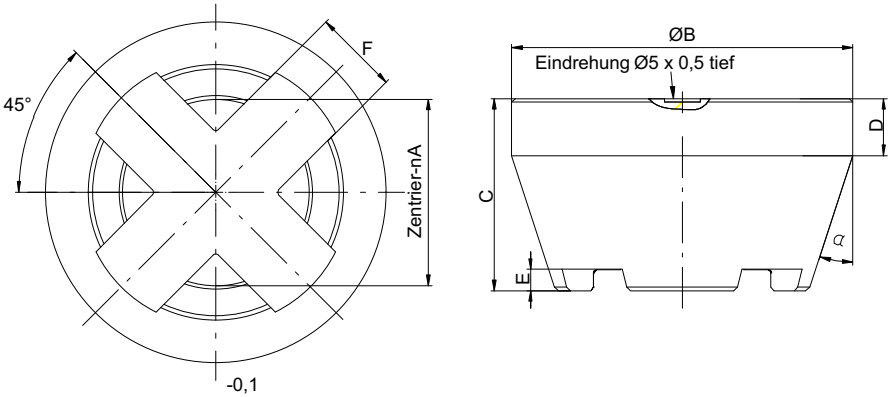
C10 ohne Fußadapter



Maß [Einheit]		Nennkraft					
		bis 10 kN	25 bis 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
ØA	[mm]	104,8	104,8	153,9	153,9	203,2	279
ØB	[mm]	88,9	88,9	130,3	130,3	165,1	229
ØS	[mm]	6,8	6,8	10,4	10,4	13,5	16,8
ØF	[mm]	30,4	31,5	61,2	67,3	95,5	122,2
H	[mm]	7	7	10,5	10,5	13	16,5

Maß [Einheit]	Nennkraft					
	bis 10 kN	25 bis 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
ØJ [mm]	78	78	111,5	111,5	143	175
R [mm]	35,7	35,7	47,5	47,5	65,2	84,7
ØU [mm]	11	11	17	17	19	25
V [mm]	31,7	31,7	41,4	41,4	57,2	76,2
Z [mm]	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	6

Druckstücke EDO3 für C10



Maß [Einheit]	Nennkraft (bei 100% Kalibrierung)			
	bis 50 kN	100 bis 250 kN	500 kN	1 MN
ØA [mm]	26,2	40,2	64,2	80,2
ØB [mm]	48	80	112	130
C [mm]	27	45	62	72
D [mm]	8	10	15	15
E [mm]	3	5	6	6
F [mm]	12	23	30	36
α [°]	18	18	18	18
Bestellnummer	1-EDO3/50KN	1-EDO3/100KN	1-EDO3/500KN	1-EDO3/1MN

10 Ausführungen und Bestellnummern

Bestellcodes und Messbereiche

Code	Messbereich	Bestellnummer
2k50	2,5 kN	1-C10/2.5kN
5k00	5 kN	1-C10/5kN
10k0	10 kN	1-C10/10kN
25k0	25 kN	1-C10/25kN
50k0	50 kN	1-C10/50kN
100k	100 kN	1-C10/100kN
250k	250 kN	1-C10/250kN
500k	500 kN	1-C10/500kN
1M00	1 MN	1-C10/1MN

Messbrücken-zahl	Kenn-wert	Kalibrie-rung	Aufnehmer-identifika-tion	Mecha-nische Aus-führung	Stecker-schutz	Elektr. Anschluss	
						Brücke A	Brücke B
Einfachbrücke **SB**	Nicht justiert **N**	100 % **1**	Ohne TEDS **S**	Mit Adapter **W**	Ohne **U**	Bajonettstecker **B**	
Doppelbrücke **DB**	Justiert **J**	50% **5**	Mit TEDS **T**	Ohne Adapter **N**	Mit **P**	Gewindestecker **G**	
						Fest montiertes Kabel, 6 m **K**	
						Fest montiertes Kabel, 15 m **V**	

K-C10	1M00	DB	N	5	T	N	P	K	B

Messbrücken-anzahl

Aus Redundanzgründen ist es in sicherheitsrelevanten Einrichtungen notwendig, die Plausibilität des Messsignals durch eine zweite galvanisch von der ersten ge-

trennte Messbrücke auf dem gleichen Messkörper zu prüfen. Es können somit zwei unabhängig voneinander arbeitende Messverstärker angeschlossen werden.

Kennwert

Der exakte Kennwert ist immer auf dem Typenschild und auf dem Prüfprotokoll angegeben. Die C10 kann auf einen Kennwert von 2 mV/V (Nennkräfte 2,5 kN bis 10 kN), bzw. 4 mV/V (alle anderen Nennkräfte) abgeglichen werden

Kalibrierung

Die Standardausführung der C10 weist einen Kennwert von mehr als 4 mV/V bei Nennkräften ab 25 kN auf. (>2 mV/V bei den Nennkräften 2,5 kN bis 10 kN) auf. Falls gewünscht können die Aufnehmer optional auf die halbe Nennkraft kalibriert werden, so dass sich das Ausgangssignal bei der Kalibrierkraft ebenfalls halbiert.

Aufnehmer-identifikation

Integration eines TEDS (integriertes Datenblatt, das die Kennwerte des Sensors speichert) nach IEEE1451.4, *siehe Kapitel 8 Aufnehmer-Identifikation TEDS, Seite 28*.

Mechanische Ausführung

Standardmäßig wird die C10 mit Adapter geliefert. Auf Wunsch liefern wir den Sensor ohne Fußadapter, so dass die Bauhöhe geringer wird. Damit steigen die Anforderungen an das Konstruktionselement auf das die C10 montiert ist, hinsichtlich der Oberflächengüte (Ebenheit, Härte).

Steckerschutz

Mechanischer Schutz durch Montage eines zusätzlichen Vierkantprofils um den Stecker. Außenabmessungen (BxHxT) in mm: 30 x 30 x 20.

Elektrischer Anschluss Brücke A

Standardausführung ist ein Bajonettstecker (PT02E10-6P-kompatibel). Wahlweise kann auch ein schraubbarer Gerätestecker montiert werden (PC02E10-6P-kompatibel). Als dritte Variante sind die Kraftaufnehmer auch mit einem fest montierten Kabel erhältlich. In dieser Ausführung erreichen alle C10 mit einer Nennkraft größer/gleich 25 kN die Schutzklasse IP68.

Elektrischer Anschluss Brücke B

Standardausführung ist ein Bajonettstecker (PT02E10-6P-kompatibel). Wahlweise kann auch ein schraubbarer Gerätestecker montiert werden (PC02E10-6P-kompatibel). Als dritte Variante sind die Kraftaufnehmer auch mit einem fest montierten Kabel erhältlich. In dieser Ausführung erreichen alle C10 mit einer Nennkraft größer/gleich 25 kN die Schutzklasse IP68.

11 Technische Daten

11.1 Bei Ausführung 100% Kalibrierung (Standardausführung)

Bei Ausführung 100% Kalibrierung (Standardausführung)											
Typ	**C10**										
Nennkraft	**F_{nom}**	**kN**	**2,5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
Genauigkeit 1)											
Genauigkeitsklasse			0,03			0,04			0,05		0,06
Rel. Spannweite in unveränderter Einbaulage	$b_{r,g}$	%	0,025								
Rel. Umkehrspanne (0,4 F_{nom})	$u_{0,4}$	%vI	0,075			0,1		0,125			0,15
		%vc	0,03			0,04		0,05			0,06
Linearitäts-abweichung	d_{lin}	%	0,03			0,04					0,06
Relatives Kriechen über 30 min	$d_{cr,\ F+E}$	%	0,04			0,025					
Exzentritätseinfluss	d_E	%/ mm	0,04								
Temperatureinfluss auf den Kennwert	TK_C	%/ 10K	0,015								
Temperatureinfluss auf das Nullsignal	TK_0	%/ 10K	0,0075								
Elektrische Werte											
Nennkennwert	C_{nom}	mV/V	2			4					
relative Abweichung des Nullsignals	$d_{s,0}$	%	1								
relative Kennwert-abweichung 1)	d_c	%	0,1								
Eingangswiderstand	R_e	Ω	>345								
Ausgangs-widerstand	R_a	Ω	280…360								
Isolationswiderstand	R_i	Giga Ω	>2								

Bei Ausführung 100% Kalibrierung (Standardausführung)											
Nennkraft	**F_{nom}**	**kN**	**2,5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
Gebrauchsbereich der Speisespannung	$B_{U, G}$	V	0,5…12								
Referenzspeise-spannung	U_{ref}	V	5								
Anschluss			6-Leiterschaltung								
Temperatur											
Referenztemperatur	T_{ref}	°C	23								
Nenntemperaturbe-reich	$B_{T, nom}$	°C	-10…+45								
Gebrauchstempera-turbereich	$B_{T, G}$	°C	-30…+85								
Lagerungstempera-turbereich	$B_{T, S}$	°C	-30…+85								
Mechanische Größen											
Maximale Gebrauchskraft	F_G	%	120								
Grenzkraft	F_L	%	120								
Bruchkraft	F_B	%	>200								
max Exzentrizität	e_G	mm	10,2			9,9	9,1	14,1	12	20,6	23,9
Nennmessweg	s_{nom}	mm	0,04			0,06			0,08	0,1	0,12
Grundresonanz-frequenz	f_G	kHz	4,7	6,5	8,6	5,8	8,2	5,7	7,3	5,9	5,4
Relative zulässige Schwing-beanspruchung	F_{rb}	%	100								
Allgemeine Angaben											
Schutzart nach DIN EN 60529 mit Bajonettstecker			IP67								
mit Gewindestecker			IP64								
mit fest montiertem Kabel			IP67			IP68					
Messkörperwerkstoff			Aluminium			Rostfreier Stahl					
Kabel [2)]			TPE isoliertes Messkabel, paarweise verdrillte Adern, 6 oder 15 m								
Masse											

Bei Ausführung 100% Kalibrierung (Standardausführung)											
Nennkraft	**F_{nom}**	**kN**	**2,5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
ohne Adapter		kg	0,5			1,3		3,9		10,4	28,5
mit Adapter			1,24			3,24		10,7		24,1	67

1) Mit Option "Kennwert justiert"
2) Mit Option fest angeschlossenes Kabel

11.2 Bei Ausführung 50% Kalibierung

Bei Ausführung 50% Kalibrierung											
Typ			**C10**								
Nennkraft	**F_{nom}**	**kN**	**1,25**	**2,5**	**5**	**12,5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
Genauigkeit 1)											
Genauigkeitsklasse			0,03			0,04			0,05		0,06
Rel. Spannweite in unveränderter Einbaulage	$b_{r,g}$	%	0,025								
Rel. Umkehrspanne (0,4 F_{nom})	$u_{0,4}$	%vI	0,075			0,1		0,125			0,15
		%vc	0,03			0,04		0,05			0,06
Linearitäts-abweichung	d_{lin}	%	0,03			0,04					0,06
Relatives Kriechen über 30 min	$d_{cr,\ F+E}$	%	0,04			0,025					
Exzentritätseinfluss	d_E	%/ mm	0,04								
Temperatureinfluss auf den Kennwert	TK_C	%/ 10K	0,015								
Temperatureinfluss auf das Nullsignal	TK_0	%/ 10K	0,015								
Elektrische Werte											
Nennkennwert	C_{nom}	mV/V	1			2					
relative Abweichung des Nullsignals	$d_{s,0}$	%	2								
relative Kennwert-abweichung 1)	d_c	%	0,1								
Eingangs-widerstand	R_e	Ω	>345								
Ausgangs-widerstand	R_a	Ω	280…360								
Isolations-widerstand	R_i	Giga Ω	>2								

Bei Ausführung 50% Kalibrierung											
Nennkraft	**F_{nom}**	**kN**	**1,25**	**2,5**	**5**	**12,5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
Gebrauchsbereich der Speise-spannung	$B_{U, G}$	V	0,5…12								
Referenzspeise-spannung	U_{ref}	V	5								
Anschluss			6-Leiterschaltung								
Temperatur											
Referenztemperatur	T_{ref}	°C	23								
Nenntemperaturbe-reich	$B_{T, nom}$	°C	-10…+45								
Gebrauchstempera-turbereich	$B_{T, G}$	°C	-30…+85								
Lagerungstempera-turbereich	$B_{T, S}$	°C	-30…+85								
Mechanische Größen											
Maximale Gebrauchskraft	F_G	%	240								
Grenzkraft	F_L	%	240								
Bruchkraft	F_B	%	>400								
max Exzentrizität	e_G	mm	10,2			9,9	9,1	14,1	12	20,6	23,96
Nennmessweg	s_{nom}	mm	0,02			0,03			0,04	0,05	0,06
Grundresonanz-frequenz	f_G	kHz	4,7	6,5	8,6	5,8	8,2	5,7	7,3	5,9	5,4
Relative zulässige Schwing-beanspruchung	F_{rb}	%	200								
Allgemeine Angaben											
Schutzart nach DIN EN 60529 mit Bajonettstecker			IP67								
mit Gewindestecker			IP64								
mit fest montiertem Kabel			IP67			IP68					
Messkörperwerkstoff			Aluminium			Rostfreier Stahl					
Kabel [2)]		m	TPE isoliertes Messkabel, paarweise verdrillte Adern, 6 oder 15 m								

Bei Ausführung 50% Kalibrierung											
Nennkraft	**F_{nom}**	**kN**	**1,25**	**2,5**	**5**	**12,5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
Masse											
ohne Adapter		kg	0,5			1,3		3,9		10,4	28,5
mit Adapter			1,24			3,24		10,7		24,1	67

1) Mit Option "Kennwert justiert"
2) Mit Option fest angeschlossenes Kabel

Mounting Instructions | Montageanleitung |
Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English | Deutsch | Français | Italiano

C10

HBM

1 Consignes de sécurité 3

2 Étendue de la livraison et variantes d'équipement 8

3 Consignes générales d'utilisation 11

4 Structure et principe de fonctionnement 12
4.1 Capteur 12
4.2 Recouvrement des jauges 12

5 Conditions sur site 13
5.1 Température ambiante 13
5.2 Protection contre l'humidité et la corrosion 13
5.3 Dépôts 14

6 Montage mécanique 16
6.1 Précautions importantes lors du montage 16
6.2 Directives de montage générales 16
6.3 Montage du C10 pour la version livrée avec adaptateur (version standard) 17
6.4 Montage du C10 pour la version livrée sans adaptateur (version en option) 20

7 Raccordement électrique 23
7.1 Raccordement à un amplificateur de mesure 24
7.2 Rallonge et raccourcissement de câbles 25
7.3 Protection CEM 26

8 Identification du capteur (TEDS) 27

9 Dimensions 28

10 Versions et numéros de commande 32

11 Caractéristiques techniques 35
11.1 Pour la version avec étalonnage à 100 % (version standard) 35

11.2 Pour la version avec étalonnage à 50 % 38

1 Consignes de sécurité

Utilisation conforme

Les capteurs de force de type C10 sont exclusivement conçus pour la mesure de forces en compression statiques et dynamiques dans le cadre des limites de charge spécifiées dans les caractéristiques techniques. Toute autre utilisation est considérée non conforme.

Pour garantir un fonctionnement sûr, il faut impérativement respecter les instructions de la notice de montage, de même que les consignes de sécurité ci-après et les données indiquées au niveau des caractéristiques techniques. De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants.

Les capteurs de force ne sont pas destinés à être mis en œuvre comme éléments de sécurité. Reportez-vous à ce sujet au paragraphe “Mesures de sécurité supplémentaires“. Afin de garantir un fonctionnement parfait et en toute sécurité des capteurs de force, il convient de veiller à un transport, un stockage, une installation et un montage appropriés et d'assurer un maniement scrupuleux.

Limites de capacité de charge

Lors de l'utilisation des capteurs de force, 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 limites,
- les forces transverses limites,
- les moments de flexion,
- les forces de rupture,
- les charges dynamiques admissibles,
- les limites de température,
- les limites de charge électriques.

En cas de branchement de plusieurs capteurs de force, il faut noter que la répartition des charges / des forces n'est pas toujours uniforme.

Utilisation en tant qu'éléments de machine

Les capteurs de force peuvent être utilisés en tant qu'éléments de machine. Dans ce type d'utilisation, il convient de noter que les capteurs de force 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 au paragraphe “Limites de capacité de charge“ et aux caractéristiques techniques.

Prévention des accidents

Bien que la force nominale indiquée dans la plage de destruction corresponde à un multiple de la pleine échelle, il est impératif de respecter les directives pour la prévention des accidents du travail éditées par les caisses professionnelles d'assurance accident.

Mesures de sécurité supplémentaires

Les capteurs de force 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 incombant à l'installateur et à l'exploitant de l'installation.

Lorsque les capteurs de force 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 directives pour la prévention des accidents du travail (par ex. dispositif d'arrêt automatique, limiteur de charge, lanières ou chaînes de sécurité ou tout autre dispositif anti-chute).

L'électronique traitant le signal de mesure doit être conçue de manière à empêcher tout endommagement consécutif à une panne du signal.

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

Les capteurs de force sont conformes au niveau de développement technologique actuel et présentent une parfaite sécurité de fonctionnement. Les capteurs peuvent représenter un danger s'ils sont montés, installés,

utilisés et manipulés par du personnel non qualifié sans tenir compte des consignes de sécurité. Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de l'utilisation ou de la réparation d'un capteur de force doit impérativement avoir lu et compris la notice de montage et notamment les informations relatives à la sécurité. En cas d'utilisation non conforme des capteurs de force, de non-respect de la notice de montage et du manuel d'emploi, ainsi que des présentes consignes de sécurité ou de toute consigne de sécurité applicable (par ex. les directives pour la prévention des accidents du travail éditées par les caisses professionnelles d'assurance accident) pour l'usage des capteurs de force, les capteurs de force peuvent être endommagés ou détruits. En cas de surcharges notamment, un capteur de force peut se briser. La rupture d'un capteur de force peut endommager des biens ou blesser des personnes se trouvant à proximité de ce dernier.

Si les capteurs de force sont utilisés pour un usage non prévu ou que les consignes de sécurité ou encore les prescriptions de la notice de montage ou du manuel d'emploi sont ignorées, cela peut également entraîner une panne ou des dysfonctionnements des capteurs de force qui peuvent à leur tour provoquer des dommages sur des biens ou des personnes (de par les charges agissant sur les capteurs de force ou celles surveillées par ces derniers).

Les performances du capteur et l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure de force car les mesures effectuées avec des capteurs à jauges (résistifs) supposent l'emploi d'un traitement de signal électronique. La sécurité dans le domaine de la technique de mesure de force doit en général 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.

Marquages utilisés dans le présent document

Les remarques importantes pour votre sécurité sont repérées d'une manière particulière. Il est impératif de tenir compte de ces consignes, afin d'éviter les accidents et les dommages matériels.

Symbole	Signification
AVERTISSEMENT	Ce marquage signale un risque *potentiel* qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - *peut avoir* pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.
ATTENTION	Ce marquage signale un risque *potentiel* qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - *peut avoir* pour conséquence des blessures corporelles de gravité minime ou moyenne.
Note	Ce marquage signale une situation qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - *peut avoir* pour conséquence des dégâts matériels.
Important	Ce marquage signale que des informations *importantes* concernant le produit ou sa manipulation sont fournies.
Conseil	Ce marquage est associé à des conseils d'utilisation ou autres informations utiles.
Mise en valeur *Voir …*	Les caractères en italique mettent le texte en valeur et signalent des renvois à des chapitres, des illustrations ou des documents et fichiers externes.

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 saurions en aucun cas être tenus responsables des dommages qui résulteraient d'une modification quelconque.

Entretien

Les capteurs de force de la série C10 sont sans entretien.

Élimination des déchets

Conformément aux réglementations nationales et locales en matière de protection de l'environnement et de recyclage, les capteurs hors d'usage ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères normales.

Pour plus d'informations sur l'élimination d'appareils, consultez les autorités locales ou le revendeur auprès duquel vous avez acheté le produit en question.

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 correspondantes.

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

- Elles connaissent les concepts de sécurité de la technique d'automatisation et les maîtrisent en tant que chargé de projet.
- Elles sont opérateurs des installations d'automatisation et ont été formées pour pouvoir utiliser les installations. Elles savent comment utiliser les appareils et technologies décrits dans le présent document.
- En tant que personne chargée de la mise en service ou de la maintenance, elles disposent d'une formation les autorisant à réparer les installations d'automatisation. Elles sont en outre autorisées à mettre en service, mettre à la terre et marquer des circuits électriques et appareils conformément aux normes de la technique de sécurité.

De plus, il convient, pour chaque application, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci vaut également pour l'utilisation des accessoires.

Le capteur de force doit uniquement être manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité.

2 Étendue de la livraison et variantes d'équipement

- Capteur de force C10
- Notice de montage C10
- Protocole d'essai
- 2 poignées (versions 500 kN et 1 MN)

Accessoires (ne faisant pas partie de la livraison)

Câbles de liaison / câbles de mise à la terre / pièces d'appui	**N° de commande**
Câble de liaison KAB157-3, IP67 (avec obturateur à baïonnette), 3 m de long, gaine extérieure en TPE, 6 x 0,25 mm^2, extrémités libres, blindé, diamètre extérieur 6,5 mm	1-KAB157-3
Câble de liaison KAB158-3, IP64 (avec connecteur fileté), 3 m de long, gaine extérieure en TPE, 6 x 0,25 mm^2, extrémités libres, blindé, diamètre extérieur 6,5 mm	1-KAB158-3
Câble de liaison, librement configurable (longueur de câble, connecteur côté amplificateur, etc.)	K-CAB-F
Connecteur femelle libre (raccord à baïonnette)	3-3312.0382
Connecteur femelle libre (raccord à vis)	3-3312.0354
Câble de mise à la terre, 400 mm	1-EEK4
Câble de mise à la terre, 600 mm	1-EEK6
Câble de mise à la terre, 800 mm	1-EEK8
Pièce d'appui pour forces nominales 2,5 kN-50 kN	1-EDO3/50KN
Pièce d'appui pour forces nominales 100 kN-250 kN	1-EDO3/100KN
Pièce d'appui pour force nominale 500 kN	1-EDO3/500KN
Pièce d'appui pour force nominale 1 MN	1-EDO3/1MN

Variantes d'équipement

Les capteurs de force sont disponibles en diverses versions. Les options suivantes sont disponibles :

1. Nombre de ponts de mesure

   En version standard, le C10 est fourni avec un pont de mesure. Le capteur de force est également disponible avec deux ponts de mesure séparés galvaniquement.

2. Sensibilité

   Les grandes réserves mécaniques du C10 permettent un signal de sortie élevé de plus de 4 mV/V (versions 2,5 kN, 5 kN et 10 kN >2 mV/V). Si cela sature votre amplificateur, il est possible de régler le C10 sur un signal de sortie de 4 mV/V ou 2 mV/V.

3. Étalonnage

   Dans la version standard, le signal de sortie du C10 s'élève à 2 mV/V pour les forces nominales de 2,5 kN à 10 kN et à 4 mV/V pour toutes les autres forces nominales (25 kN à 1 MN). Le C10 peut être étalonné sur demande à la moitié de la valeur de sortie pour la moitié de la force nominale. Avec cette option, un C10/250kN dispose d'un étalonnage de 2 mV/V pour 125 kN au lieu de 4 mV/V pour 250 kN.

4. Identification du capteur

   Vous pouvez commander le capteur de force avec une identification capteur ("TEDS"). La technologie TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) vous permet de mémoriser les données du capteur (valeurs caractéristiques) sur une puce, dont l'appareil de mesure raccordé peut lire le contenu (à condition de disposer de l'amplificateur de mesure adéquat). HBM inscrit les données sur la fiche TEDS à la livraison, de sorte qu'aucun paramétrage de l'amplificateur ne soit nécessaire. Dans le cadre de la version à pont double, chaque pont de mesure dispose de son propre TEDS. *Voir aussi page 28.*

5. Version mécanique

   Le capteur de force peut être fourni sans adaptateur. L'adaptateur permet d'utiliser le capteur de force sans autre montage. Il suffit de poser le capteur de force sur une structure porteuse capable de supporter la charge. Sans

adaptateur, il faut utiliser un raccord à vis. *Reportez-vous au chapitre 6 "Montage mécanique", page 17.*

6. Protection connecteur

   Le C10 est équipé d'une protection connecteur. Le connecteur est ainsi protégé de tout dommage mécanique.

7. Raccordement électrique

   Normalement, le capteur de force est équipé d'un connecteur à baïonnette. Au lieu de cela, un connecteur fileté peut être fourni sur demande. Vous pouvez également commander le C10 avec un câble intégré. Tous les C10 à partir de la force nominale de 25 KN atteignent ainsi le degré de protection IP68.

3 Consignes générales d'utilisation

Les capteurs de force sont adaptés à la mesure de forces en compression. Ils mesurent les forces dynamiques et statiques avec une précision élevée et doivent donc être maniés avec précaution. Le transport et le montage doivent être réalisés avec un soin particulier. Les chocs et les chutes risquent de provoquer un endommagement irréversible du capteur.

Les capteurs de force de la série C10 présentent une surface convexe d'introduction de force, dans laquelle les forces à mesurer doivent être introduites.

Les limites des sollicitations mécaniques, thermiques et électriques autorisées sont indiquées dans les caractéristiques techniques, *page 36*. Veuillez en tenir compte, lors de la conception de l'agencement de mesure, lors du montage et en fonctionnement.

4 Structure et principe de fonctionnement

4.1 Capteur

L'élément de mesure est un corps de déformation en acier (pour des forces nominales à partir de 25 kN) ou en aluminium haute résistance (pour les forces nominales de 2,5 kN, 5 kN et 10 kN), sur lequel sont posées des jauges d'extensométrie. Sous l'effet d'une force, l'élément de mesure se déforme, de sorte qu'une déformation se produise aux endroits où les jauges d'extensométrie sont installées. Pour chaque circuit de mesure (pont), les jauges sont placées de façon à ce que quatre soient allongées et quatre compressées. Les jauges d'extensométrie sont câblées en un circuit de pont de Wheatstone. Leur résistance ohmique change proportionnellement à la variation de longueur et déséquilibre ainsi le pont de Wheatstone. En présence d'une tension d'alimentation du pont, le circuit délivre un signal de sortie proportionnel à la variation de résistance et ainsi également proportionnel à la force introduite. Les jauges sont disposées de manière à compenser la majeure partie des forces et moments parasites (par ex. les forces transverses et les couples) ainsi que les influences de température.

4.2 Recouvrement des jauges

Afin de protéger les jauges d'extensométrie, le fond et le dessus des capteurs de force sont recouverts de fines plaques de protection soudées (versions en acier) ou collées (versions en aluminium). Associées au câble intégré, les versions en acier atteignent le degré de protection IP68. En général, les deux variantes offrent une protection élevée contre les influences ambiantes. Pour ne pas porter atteinte à l'effet de cette protection, les plaques ne doivent en aucun cas être retirées ou endommagées.

5 Conditions sur site

Les capteurs de force de la série C10 sont en matériaux inoxydables. Il est tout de même important que le capteur soit protégé contre les influences climatiques, telles que la pluie, la neige, la glace et l'eau salée.

5.1 Température ambiante

Les influences de température sur le signal zéro et la sensibilité sont compensées.

Il convient de respecter la plage nominale de température pour obtenir de meilleurs résultats de mesure. La disposition des jauges entraîne, en raison de la construction (capteur d'effort de cisaillement à symétrie radiale), une immunité élevée aux gradients de température. Il est malgré tout préférable d'avoir des températures constantes ou changeant lentement. Un blindage anti-rayonnement et une isolation thermique de tous les côtés permettent une nette amélioration. Toutefois, elles ne doivent pas provoquer de shunt, c'est-à-dire empêcher le moindre mouvement du capteur de force.

5.2 Protection contre l'humidité et la corrosion

Les capteurs de force sont fermés hermétiquement et sont donc particulièrement insensibles à l'humidité. Les capteurs présentent divers degrés de protection en fonction de la variante d'équipement.

Capteurs de force en version acier (forces nominales 25 kN, 50 kN, 100 kN, 250 kN, 500 kN, 1 MN)

Version du C10	Degré de protection	Condition d'essai
Connecteur fileté	IP64	Protection de tous les côtés contre les projections d'eau
Connecteur à baïonnette	IP67	0,5 heure sous une colonne d'eau de 1 m
Câble intégré	IP68	100 heures sous une colonne d'eau de 1 m

Capteurs de force en version aluminium (forces nominales 2,5 kN, 5 kN et 10 kN)

Version du C10	Degré de protection	Condition d'essai
Connecteur fileté	IP64	Protection de tous les côtés contre les projections d'eau
Connecteur à baïonnette	IP67	0,5 heure sous une colonne d'eau de 1 m
Câble intégré	IP67	0,5 heure sous une colonne d'eau de 1 m

Malgré une encapsulation soignée, il s'avère utile de protéger les capteurs contre les effets permanents de l'humidité.

Les capteurs de force doivent être protégés contre les produits chimiques susceptibles d'attaquer l'acier ou l'aluminium.

Pour les capteurs de force en acier inoxydable, il faut noter d'une manière générale que les acides et toutes les substances libérant des ions attaquent également les aciers inoxydables et leurs cordons de soudure. La corrosion qui en résulte est susceptible d'entraîner la défaillance du capteur de force. Dans ce cas, il faut prévoir des mesures de protection appropriées.

5.3 Dépôts

La poussière, la saleté et autres corps étrangers ne doivent pas s'accumuler de manière à dévier une partie de la force de mesure autour du capteur de force et ainsi à fausser la valeur de mesure (shunt). *Voir les emplacements repérés sur la Fig. 5.1.*

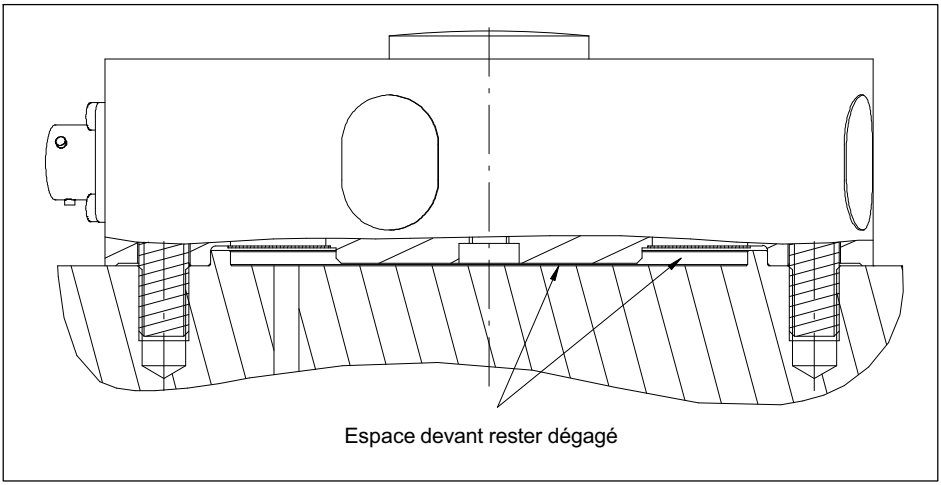


Fig. 5.1 Éviter les dépôts aux endroits signalés

6 Montage mécanique

6.1 Précautions importantes lors du montage

- Manipulez le capteur avec précaution.
- Respectez les exigences que doivent remplir les pièces d'introduction de force *(voir chapitres 6.3 et 6.4)*.
- Aucun courant de soudage ne doit traverser le capteur. Si cela risque de se produire, le capteur doit être shunté électriquement à l'aide d'une liaison de basse impédance appropriée. À cet effet, HBM propose le câble de mise à la terre très souple EEK en diverses longueurs à visser au-dessus et au-dessous du capteur.
- Assurez-vous que le capteur n'est pas surchargé.

AVERTISSEMENT

En cas de surcharge du capteur, ce dernier risque de se briser. Ceci risque d'exposer les opérateurs de l'installation contenant le capteur à des dangers ainsi que les personnes se trouvant à proximité.

Prendre des mesures de protection appropriées pour éviter toute surcharge *(voir aussi chapitre 11 "Caractéristiques techniques", page 36)* ou pour se protéger des risques qui pourraient en découler.

6.2 Directives de montage générales

Les forces à mesurer doivent, autant que possible, agir précisément sur le capteur dans la direction de mesure. Les moments de flexion résultant d'une force transverse et les charges excentrées ainsi que les forces transverses elles-mêmes risquent d'entraîner des erreurs de mesure et de détruire le capteur lors d'un dépassement des valeurs limites.

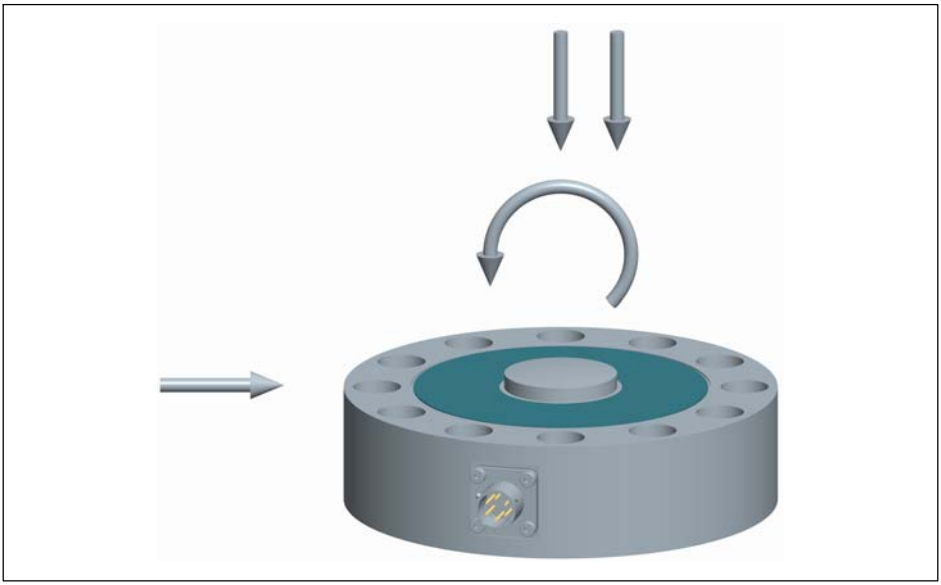


Fig. 6.1 Forces et moments parasites

Note

Lors du montage et en cours de fonctionnement, respectez les forces et moments parasites max. (excentricité maximale et forces transverses). Les limites de charge du capteur sont indiquées au chapitre 11 "Caractéristiques techniques", page 36.

6.3 Montage du C10 pour la version livrée avec adaptateur (version standard)

Dans cette variante de montage, vous pouvez monter le C10 soit directement sur les éléments de construction, soit sur une structure porteuse appropriée. Le capteur de force mesure des forces statiques et dynamiques en compression et peut être utilisé avec l'amplitude vibratoire maximale.

La force est introduite par la tête de charge convexe située sur le dessus du capteur de force. Nous conseillons d'utiliser nos pièces d'appui afin de garantir une introduction de force idéale. Ces pièces d'appui présentent un état de surface approprié et sont mises en place sur la tête de charge convexe.

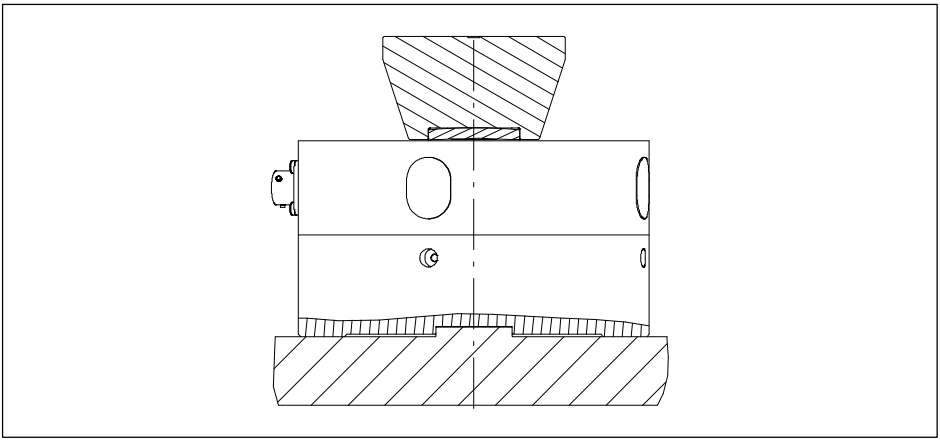


Fig. 6.2 Mise en place correcte de la pièce d'appui, structure porteuse

Si vous ne souhaitez pas installer de pièce d'appui, veuillez noter que l'élément de construction qui introduit la force dans l'élément d'application de charge convexe doit être rectifié et présenter une dureté d'au moins 40 HRC.

La structure porteuse doit être en mesure d'accepter la force à mesurer. Notez que la rigidité de l'ensemble dépend de la rigidité de la surface d'introduction de force et de la structure porteuse. Notez également que la structure porteuse doit garantir que la force sera toujours introduite verticalement dans le capteur. Ainsi, même à pleine charge, la position ne doit pas être inclinée.

Le fond de l'adaptateur comporte un centrage et quatre taraudages qui permettent de monter les C10 également tête en bas ou à la verticale.

Force nominale	Filetage
2,5 kN … 50 kN	M6
100 kN … 250 kN	M8
500 kN	M12
1 MN	M16

Veuillez respecter les hauteurs de montage des C10 avec et sans pièce d'appui indiquées dans le tableau suivant.

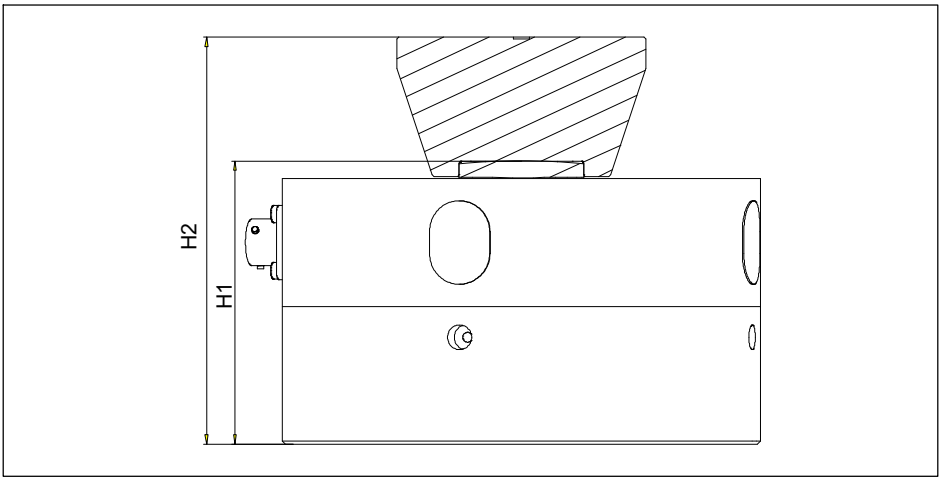


Fig. 6.3 Hauteurs de montage du C10 avec adaptateur

Force nominale	Hauteur capteur avec adaptateur (mm)	Hauteur capteur, adaptateur et pièce d'appui (mm)
2,5 kN	64,3	88,3
5 kN	64,3	88,3
10 kN	64,3	88,3
25 kN	64,3	88,3
50 kN	64,3	88,3
100 kN	92,0	132,0
250 kN	92,0	132,0
500 kN	116,0	172,0
1 MN	160,9	226,9

6.4 Montage du C10 pour la version livrée sans adaptateur (version en option)

Si vous utilisez le capteur de force sans adaptateur, celui-ci est vissé à un élément de construction existant par le trou de perçage extérieur.

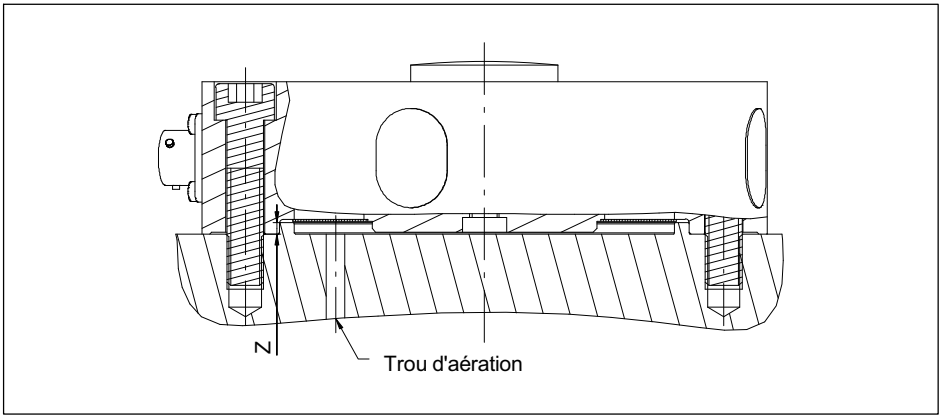


Fig. 6.4 Montage sans adaptateur

L'introduction de force de l'autre côté se fait par la tête de charge convexe, *voir à ce sujet le chapitre 6.3*.

Ce type de montage permet de mesurer parfaitement des forces axiales en compression. Le capteur de force peut être mis en œuvre pour des mesures statiques et dynamiques en exploitant toute l'amplitude vibratoire.

Le trou d'aération est prévu pour empêcher que de très fortes variations de la pression extérieure ne se répercutent sur le résultat de mesure. Ce trou n'est nécessaire que si de très petites forces (<50 N) doivent être mesurées avec des capteurs dont la force nominale est 2,5 kN, 5 kN ou 10 kN. En cas de faible variation de la pression de l'air (pression atmosphérique normale) ou si la force nominale est plus élevée, ce trou n'est pas indispensable.

Le montage est facilité par une aide au centrage, la profondeur de centrage utilise correspondant à la cote Z. Les valeurs pour Z sont indiquées dans les caractéristiques techniques.

L'élément de construction sur lequel le C10 est vissé doit satisfaire les exigences suivantes :

- Il doit être exempt de peinture.
- Il doit être exempt d'huile et de graisse. Il est possible de le nettoyer avec le produit de nettoyage RMS1 de HBM, par exemple (n° de commande 1-RMS1).
- Il doit présenter une dureté d'au moins 40 HRC.
- Il doit être suffisamment rigide pour ne pas plier.
- La planéité est idéale lorsque la tolérance de 0,005 mm n'est pas dépassée.
- Les vis utilisées doivent avoir la classe de dureté indiquée dans le tableau qui suit et être serrées avec le couple indiqué. La dureté des taraudages doit permettre d'utiliser des vis ayant la classe de dureté indiquée.
- Veillez à utiliser des vis à six pans creux conformes à la norme ISO 4762/DIN 912.

Force nominale en kN	Couple de serrage en N*m	Vis destinées au montage du capteur				
		Nombre	Taille métrique	Classe de dureté (métrique)	UNF	Classe (SAE J-429)
2,5-10	7	8	M6 x 35	8.8	¼ “	5
25-50	9	8	M6 x 35	8.8	¼ “	5
100-250	35	12	M10 x 1,25 x 45	8.8	3/8 “	5
500	80	16	M12 x 1,25 x 65	8.8	1/2 “	5
1000	175	16	M16 x 1,5 x 85	8.8	5/8 “	5

Montez les vis en croix : après avoir serré une vis, continuez par la vis située du côté opposé. Procédez par étapes : ne serrez pas immédiatement au couple indiqué dans le tableau, mais appliquez dans un premier temps seulement une partie du couple sur toutes les vis, puis resserrez toutes les vis à un couple un peu plus élevé au cours d'une autre étape. Répétez cela jusqu'à ce que toutes les vis soient serrées au couple prescrit. Il est suffisant de serrer les vis au couple indiqué en trois à quatre étapes.

Veuillez respecter les hauteurs de montage des C10 avec et sans pièce d'appui indiquées dans le tableau suivant.

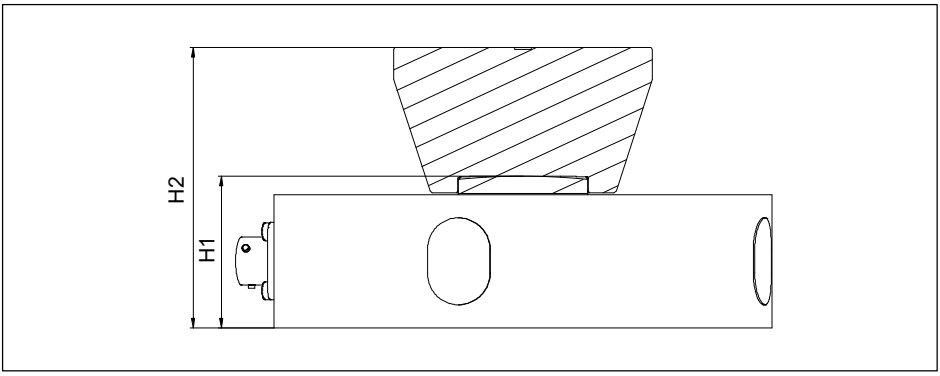


Fig. 6.5 Hauteurs de montage du C10 sans adaptateur

Force nominale	Hauteur capteur H1 (mm)	Hauteur capteur et pièce d'appui H2 (mm)
2,5 kN	35,7	59,7
5 kN	35,7	59,7
10 kN	35,7	59,7
25 kN	35,7	59,7
50 kN	35,7	59,7
100 kN	47,5	87,5
250 kN	47,5	87,5
500 kN	65,2	121,2
1 MN	84,7	150,7

7 Raccordement électrique

En tant que capteur de force à jauges d'extensométrie, le C10 délivre une tension de sortie qui dépend de la force appliquée et de la tension d'alimentation. Un amplificateur est nécessaire au traitement du signal. Il est possible d'utiliser tous les amplificateurs à courant continu et les amplificateurs à fréquence porteuse conçus pour des systèmes de mesure à jauges d'extensométrie.

Les capteurs de force sont conçus en technique six fils et sont disponibles avec les connecteurs électriques suivants :

- Obturateur à baïonnette : compatible avec MIL-C-26482 série 1 (PT02E10-6P). Avec cela, le câble de liaison 1-KAB157-3 ou le câble configurable K-CAB-F
- Connecteur fileté : compatible avec MIL-C-26482 série 1 (PC02E10-6P). Avec cela, le câble de liaison 1-KAB158-3 ou le câble configurable K-CAB-F
- Version avec câble de liaison fixe et degré de protection accru

7.1 Raccordement à un amplificateur de mesure

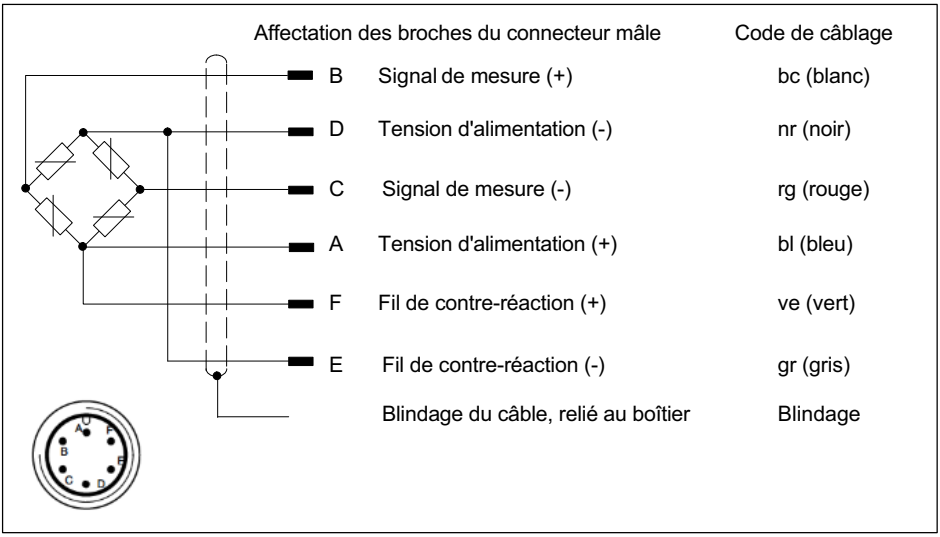


Fig. 7.1 Code de raccordement en câblage six fils

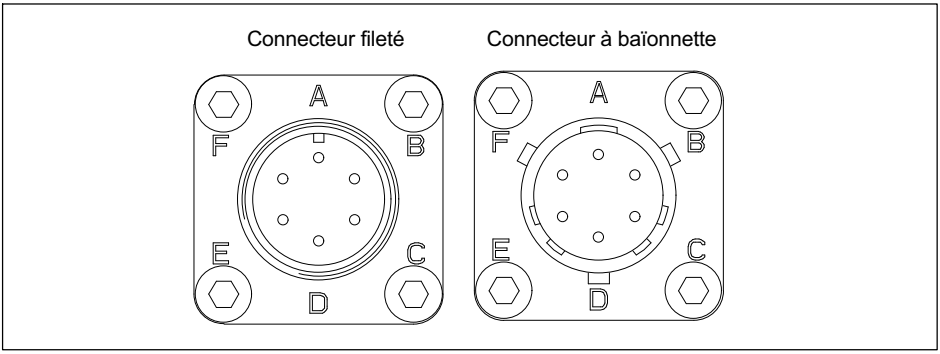


Fig. 7.2 Code de raccordement pour câble HBM

Avec ce code de raccordement, le signal de sortie est positif lors d'une charge dans le sens de compression. Pour avoir un signal de sortie négatif dans le sens de compression, inversez les broches B et C (rouge et blanche sur les câbles HBM).

Si le capteur de force doit être raccordé à un amplificateur fonctionnant en technique quatre fils, il est nécessaire de court-circuiter les fils de contre-réaction avec les fils d'alimentation correspondants : (+) avec (+) et fil d'alimentation (-) avec fil de contre-réaction (-).

Notez que le câblage six fils compense les résistances de câble de sorte que le système de mesure fonctionne indépendamment de la longueur du câble de liaison et des variations de température éventuelles des fils de mesure. Cette compensation électrique des résistances de câble n'est en revanche pas assurée par le câblage quatre fils. L'incertitude de mesure varie alors en fonction des résistances de ligne, les variations de température ayant des répercussions sur la sensibilité.

Le blindage du câble de liaison est relié au boîtier du capteur. En l'absence de l'utilisation des câbles préconfectionnés de HBM, mettez le blindage du câble sur le boîtier du connecteur femelle. Aux extrémités libres du câble raccordé au système amplificateur de mesure, il convient d'utiliser des connecteurs blindés, le blindage devant 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.

7.2 Rallonge et raccourcissement de câbles

Comme le capteur est réalisé en technique six fils, vous pouvez raccourcir les fils de liaison sans altérer l'exactitude de mesure.

HBM propose des câbles de liaison en plusieurs longueurs, de sorte que des rallonges de câbles ne sont en général pas nécessaires. Si vous utilisez un C10 avec câble intégré, ou si vous souhaitez rallonger un câble de liaison, vous pouvez le faire sans porter préjudice à l'exactitude de mesure. La longueur de câble maximale dépend de la résistance ohmique du câble et de l'amplificateur utilisé. Veuillez respecter le manuel d'emploi du système amplificateur.

Utilisez uniquement des câbles de mesure blindés de faible capacité pour rallonger le câble. Veillez impérativement à des connexions électriques impeccables à faible résistance de contact et raccordez le blindage de câble en nappe. Notez que le degré de protection du capteur diminue lorsque la jonction de câble n'est pas étanche et que de l'eau risque de pénétrer dans le

câble. Dans de telles conditions, les capteurs à câble intégré risquent d'être endommagés de manière irréversible et de tomber en panne.

7.3 Protection CEM

Les champs électriques et magnétiques risquent de provoquer le couplage de tensions parasites dans le circuit de mesure. Vous éviterez cela en respectant les points suivants :

- Utilisez uniquement des câbles de mesure blindés de faible capacité (les câbles de mesure HBM remplissent cette condition).
- Il ne faut pas poser le câble de mesure en parallèle avec des lignes de puissance et de contrôle. Si cela n'est pas possible, protégez le câble de mesure à l'aide de tubes en métal.
- Évitez les champs de dispersion de transformateurs, moteurs et contacteurs.
- Ne mettez pas le capteur, l'amplificateur et l'unité d'affichage plusieurs fois à la terre.
- Raccordez tous les appareils de la chaîne de mesure au même fil de terre.
- Posez, dans tous les cas, le blindage de câble côté amplificateur et côté capteur en nappe, afin d'obtenir une cage de Faraday optimale.

8 Identification du capteur (TEDS)

La technologie TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) permet d'inscrire les valeurs caractéristiques d'un capteur sur une puce conforme à la norme IEEE 1451.4. Le C10 peut être livré avec fiche TEDS. Cette dernière est alors installée et raccordée dans le boîtier du capteur et les données sont inscrites sur la puce par HBM avant la livraison. En cas d'une passation de commande du capteur avec TEDS, les valeurs caractéristiques du protocole d'essai sont inscrites sur la puce TEDS. Si un étalonnage DKD a été commandé en complément, les résultats de l'étalonnage sont consignés sur la puce TEDS.

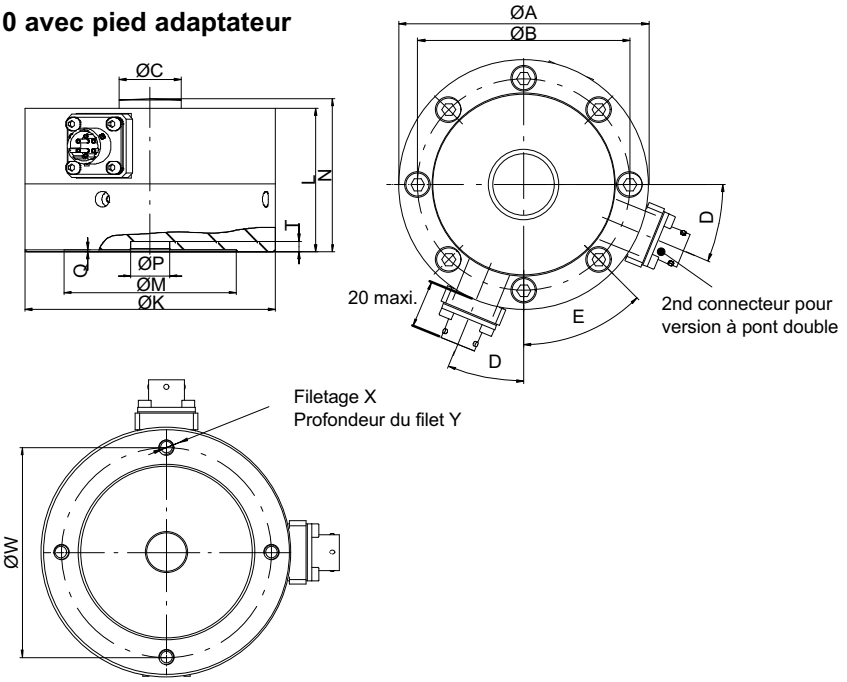
Le module TEDS est raccordé entre la broche E (fil de contre-réaction (-)) et la broche D (fil d'alimentation (-)). La technique Zero-Wire de HBM permet de lire la fiche TEDS sans fil de contre-réaction supplémentaire.

Lors du raccordement d'un amplificateur correspondant (QuantumX de HBM par exemple), l'électronique de l'amplificateur lit la puce TEDS et le paramétrage est ensuite réalisé automatiquement, sans autre intervention de l'utilisateur.

L'édition et la modification du contenu de la puce sont possibles à l'aide du matériel et du logiciel correspondants. Le Quantum Assistent ou le logiciel d'acquisition de données catman de HBM peuvent, par exemple, être utilisés à cet effet. Tenir compte des manuels d'emploi de ces produits.

9 Dimensions

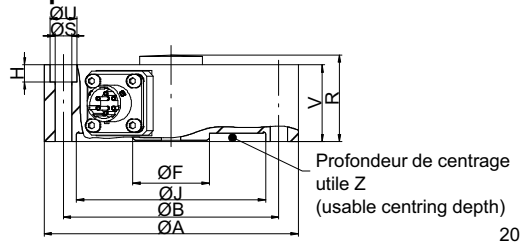
C10 avec pied adaptateur

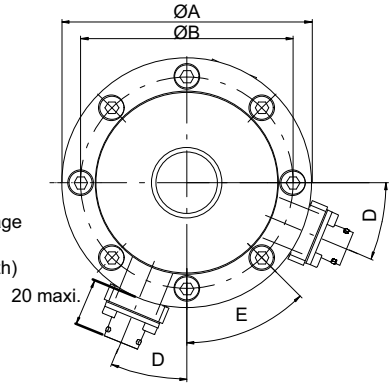


Cote [unité]	Force nominale					
	10 kN maxi.	25 à 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
ØA [mm]	104,8	104,8	153,9	153,9	203,2	279
ØB [mm]	88,9	88,9	130,3	130,3	165,1	229
ØC [mm]	26	26	40	40	64	80
D [°]	22,5	22,5	15	15	11,25	11,25
E [°]	45	45	30	30	22,5	22,5
ØF [mm]	30,4	31,5	61,2	67,3	95,5	122,2
ØK [mm]	102,8	102,8	151,9	151,9	201,2	277

Cote [unité]		Force nominale					
		10 kN maxi.	25 à 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
L	[mm]	60,3	60,3	85,9	85,9	108	152,4
ØM	[mm]	74	74	113,5	113,5	145	200
N	[mm]	64,3	64,3	92	92	116	160,9
ØP	[mm]	16,5	16,5	33,5	33,5	43	73
Q	[mm]	1	1	1	1	1	1
T	[mm]	4,5	4,5	4,5	4,5	6	8
ØW	[mm]	88	88	132	132	172	238
X		M6	M6	M8	M8	M12	M16
Y	[mm]	12	12	16	16	24	32

C10 sans pied adaptateur

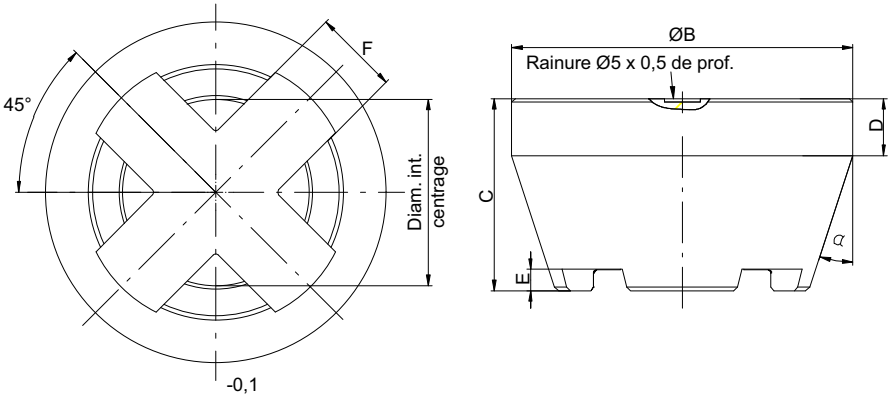




Cote [unité]		Force nominale					
		10 kN maxi.	25 à 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
ØA	[mm]	104,8	104,8	153,9	153,9	203,2	279
ØB	[mm]	88,9	88,9	130,3	130,3	165,1	229
ØS	[mm]	6,8	6,8	10,4	10,4	13,5	16,8
ØF	[mm]	30,4	31,5	61,2	67,3	95,5	122,2
H	[mm]	7	7	10,5	10,5	13	16,5

Cote [unité]		Force nominale					
		10 kN maxi.	25 à 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
ØJ	[mm]	78	78	111,5	111,5	143	175
R	[mm]	35,7	35,7	47,5	47,5	65,2	84,7
ØU	[mm]	11	11	17	17	19	25
V	[mm]	31,7	31,7	41,4	41,4	57,2	76,2
Z	[mm]	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	6

Pièces d'appui EDO3 pour C10



Cote [unité]		Force nominale (avec étalonnage 100 %)			
		50 kN maxi.	100 à 250 kN	500 kN	1 MN
ØA	[mm]	26,2	40,2	64,2	80,2
ØB	[mm]	48	80	112	130
C	[mm]	27	45	62	72
D	[mm]	8	10	15	15
E	[mm]	3	5	6	6
F	[mm]	12	23	30	36

Cote [unité]	Force nominale (avec étalonnage 100 %)			
	50 kN maxi.	**100 à 250 kN**	**500 kN**	**1 MN**
α [°]	18	18	18	18
N° de commande	1-EDO3/50KN	1-EDO3/100KN	1-EDO3/500KN	1-EDO3/1MN

10 Versions et numéros de commande

Codes de commande et étendues de mesure

Code	Étendue de mesure	N° de commande
2k50	2,5 kN	1-C10/2.5kN
5k00	5 kN	1-C10/5kN
10k0	10 kN	1-C10/10kN
25k0	25 kN	1-C10/25kN
50k0	50 kN	1-C10/50kN
100k	100 kN	1-C10/100kN
250k	250 kN	1-C10/250kN
500k	500 kN	1-C10/500kN
1M00	1 MN	1-C10/1MN

Nombre de ponts de mesure	Sensibilité	Étalonnage	Identification du capteur	Version mécanique	Protection connecteur	Raccordement électr. pont A	Raccordement électr. pont B
Pont simple **SB**	Non ajustée **N**	100 % **1**	Sans TEDS **S**	Avec adaptateur **W**	Sans **U**	Connecteur à baïonnette **B**	
Pont double **DB**	Ajustée **J**	50 % **5**	Avec TEDS **T**	Sans adaptateur **N**	Avec **P**	Connecteur fileté **G**	
						Câble fixe, 6 m **K**	
						Câble fixe, 15 m **V**	

K-C10	1M00	DB	N	5	T	N	P	K	B

Nombre de ponts de mesure

Pour des raisons de redondance, la vérification de la vraisemblance du signal de mesure par un second pont de mesure (installé sur le même élément de mesure et

	isolé galvaniquement du premier) est nécessaire dans les dispositifs de sécurité. Il est ainsi possible de raccorder deux amplificateurs de mesure fonctionnant indépendamment l'un de l'autre.
Sensibilité	La sensibilité exacte est toujours indiquée sur la plaque signalétique et sur le protocole d'essai. Le C10 peut être réglé sur une sensibilité de 2 mV/V (forces nominales de 2,5 kN à 10 kN) ou de 4 mV/V (toutes les autres forces nominales).
Étalonnage	La version standard du C10 présente une sensibilité de plus de 4 mV/V pour les forces nominales à partir de 25 kN (>2 mV/V pour les forces nominales de 2,5 kN à 10 kN). Sur demande, les capteurs peuvent être étalonnés en option sur la moitié de la force nominale de sorte que le signal de sortie est également divisé par deux à la force d'étalonnage.
Identification du capteur	Intégration d'une fiche TEDS (fiche technique intégrée avec les valeurs caractéristiques du capteur) selon IEEE1451.4, *voir chapitre 8 Identification du capteur (TEDS), page 28*.
Version mécanique	Le C10 est livré par défaut avec un adaptateur. Sur demande, nous pouvons livrer le capteur sans pied adaptateur afin de réduire la hauteur de la construction. L'élément de construction sur lequel le C10 est monté doit dans ce cas satisfaire des exigences plus élevées en ce qui concerne la qualité de la surface (planéité, dureté).
Protection connecteur	Protection mécanique par montage d'un profilé quatre pans autour du connecteur. Dimensions extérieures (L x H x P) en mm : 30 x 30 x 20.
Raccordement électrique du pont A	La version standard comprend un connecteur à baïonnette (compatible avec PT02E10-6P). Un connecteur mâle vissable (compatible PC02E10-6P) peut aussi être monté au choix. Comme troisième variante, les capteurs de force sont également proposés avec un câble fixe. Dans cette version, tous les C10 ayant une

force nominale supérieure ou égale à 25 kN atteignent le degré de protection IP68.

Raccordement électrique du pont B

La version standard comprend un connecteur à baïonnette (compatible avec PT02E10-6P). Un connecteur mâle vissable (compatible PC02E10-6P) peut aussi être monté au choix. Comme troisième variante, les capteurs de force sont également proposés avec un câble fixe. Dans cette version, tous les C10 ayant une force nominale supérieure ou égale à 25 kN atteignent le degré de protection IP68.

11 Caractéristiques techniques

11.1 Pour la version avec étalonnage à 100 % (version standard)

Pour la version avec étalonnage à 100 % (version standard)											
Type			**C10**								
Force nominale	F_{nom}	**kN**	**2,5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
Précision [1)]											
Classe de précision			0,03			0,04			0,05		0,06
Erreur relative de répétabilité sans rotation	$b_{r,g}$	%	0,025								
Erreur de réversibilité relative (0,4 F_{nom})	$u_{0,4}$	% val. mes.	0,075			0,1		0,125			0,15
		% val. caract.	0,03			0,04		0,05			0,06
Erreur de linéarité	d_{lin}	%	0,03			0,04					0,06
Fluage relatif sur 30 min	$d_{cr,\ F+E}$	%	0,04			0,025					
Influence de l'excentricité	d_E	%/ mm	0,04								
Influence de la température sur la sensibilité	TK_C	%/ 10K	0,015								
Influence de la température sur le zéro	TK_0	%/ 10K	0,0075								
Valeurs électriques											
Sensibilité nominale	C_{nom}	mV/V	2			4					
Déviation relative du zéro	$d_{s,0}$	%	1								
Écart relatif de la sensibilité [1)]	d_c	%	0,1								
Résistance d'entrée	R_e	Ω	>345								

Pour la version avec étalonnage à 100 % (version standard)											
Force nominale	**F_{nom}**	**kN**	**2,5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
Résistance de sortie	R_s	Ω	280…360								
Résistance d'isolement	R_i	Giga Ω	>2								
Plage utile de la tension d'alimentation	$B_{U, G}$	V	0,5…12								
Tension d'alimentation de référence	U_{ref}	V	5								
Raccordement			Technique 6 fils								
Température											
Température de référence	T_{ref}	°C	23								
Plage nominale de température	$B_{T, nom}$	°C	-10…+45								
Plage utile de température	$B_{T, G}$	°C	-30…+85								
Plage de température de stockage	$B_{T, S}$	°C	-30…+85								
Grandeurs mécaniques											
Force utile maximale	F_G	%	120								
Force limite	F_L	%	120								
Force de rupture	F_B	%	>200								
Excentricité max.	e_G	mm	10,2			9,9	9,1	14,1	12	20,6	23,9
Déplacement nominal	s_{nom}	mm	0,04			0,06			0,08	0,1	0,12
Fréquence de résonance fondamentale	f_G	kHz	4,7	6,5	8,6	5,8	8,2	5,7	7,3	5,9	5,4
Charge dynamique admissible	F_{rb}	%	100								

Pour la version avec étalonnage à 100 % (version standard)											
Force nominale	**F_{nom}**	**kN**	**2,5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
Indications générales											
Degré de protection selon DIN EN 60529 avec connecteur à baïonnette			IP67								
avec connecteur fileté			IP64								
avec câble fixe			IP67			IP68					
Matériau de l'élément de mesure			Aluminium			Acier inoxydable					
Câble 2)			Câble de mesure isolé en TPE, conducteurs torsadés en paires, 6 ou 15 m								
Masse											
sans adaptateur		kg	0,5			1,3		3,9		10,4	28,5
avec adaptateur			1,24			3,24		10,7		24,1	67

1) Avec l'option "Sensibilité ajustée"
2) Avec l'option "Câble fixe"

11.2 Pour la version avec étalonnage à 50 %

Pour la version avec étalonnage à 50 %											
Type			**C10**								
Force nominale	**F_{nom}**	**kN**	**1,25**	**2,5**	**5**	**12,5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
Précision [1]											
Classe de précision			0,03			0,04			0,05		0,06
Erreur relative de répétabilité sans rotation	$b_{r,g}$	%	0,025								
Erreur de réversibilité relative (0,4 F_{nom})	$u_{0,4}$	% val. mes.	0,075			0,1		0,125			0,15
		% val. caract.	0,03			0,04		0,05			0,06
Erreur de linéarité	d_{lin}	%	0,03			0,04					0,06
Fluage relatif sur 30 min	$d_{cr,\ F+E}$	%	0,04			0,025					
Influence de l'excentricité	d_E	%/ mm	0,04								
Influence de la température sur la sensibilité	TK_C	%/ 10K	0,015								
Influence de la température sur le zéro	TK_0	%/ 10K	0,015								
Valeurs électriques											
Sensibilité nominale	C_{nom}	mV/V	1			2					
Déviation relative du zéro	$d_{s,0}$	%	2								
Écart relatif de la sensibilité [1]	d_c	%	0,1								
Résistance d'entrée	R_e	Ω	>345								
Résistance de sortie	R_s	Ω	280…360								
Résistance d'isolement	R_i	Giga Ω	>2								

Pour la version avec étalonnage à 50 %											
Force nominale	**F_{nom}**	**kN**	**1,25**	**2,5**	**5**	**12,5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
Plage utile de la tension d'alimentation	$B_{U, G}$	V	0,5…12								
Tension d'alimentation de référence	U_{ref}	V	5								
Raccordement			Technique 6 fils								
Température											
Température de référence	T_{ref}	°C	23								
Plage nominale de température	$B_{T, nom}$	°C	-10…+45								
Plage utile de température	$B_{T, G}$	°C	-30…+85								
Plage de température de stockage	$B_{T, S}$	°C	-30…+85								
Grandeurs mécaniques											
Force utile maximale	F_G	%	240								
Force limite	F_L	%	240								
Force de rupture	F_B	%	>400								
Excentricité max.	e_G	mm	10,2			9,9	9,1	14,1	12	20,6	23,96
Déplacement nominal	s_{nom}	mm	0,02			0,03			0,04	0,05	0,06
Fréquence de résonance fondamentale	f_G	kHz	4,7	6,5	8,6	5,8	8,2	5,7	7,3	5,9	5,4
Charge dynamique admissible	F_{rb}	%	200								
Indications générales											
Degré de protection selon DIN EN 60529 avec connecteur à baïonnette			IP67								
avec connecteur fileté			IP64								

Pour la version avec étalonnage à 50 %											
Force nominale	**F_{nom}**	**kN**	**1,25**	**2,5**	**5**	**12,5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
avec câble fixe			IP67			IP68					
Matériau de l'élément de mesure			Aluminium			Acier inoxydable					
Câble [2]		m	Câble de mesure isolé en TPE, conducteurs torsadés en paires, 6 ou 15 m								
Masse											
sans adaptateur		kg	0,5			1,3		3,9		10,4	28,5
avec adaptateur			1,24			3,24		10,7		24,1	67

1) Avec l'option "Sensibilité ajustée"
2) Avec l'option "Câble fixe"

Mounting Instructions | Montageanleitung |
Notice de montage | **Istruzioni per il montaggio**

English | Deutsch | Français | **Italiano**

C10

HBM

1	**Note sulla sicurezza**	**3**
2	**Dotazione di fornitura e varianti esecutive**	**8**
3	**Note generali sull'impiego**	**11**
4	**Struttura e modo operativo**	**12**
4.1	Trasduttore	12
4.2	Protezione degli ER	12
5	**Condizioni del luogo di installazione**	**13**
5.1	Temperatura ambiente	13
5.2	Protezione dall'umidità e dalla corrosione	13
5.3	Sedimenti	14
6	**Installazione meccanica**	**16**
6.1	Precauzioni importanti durante il montaggio	16
6.2	Direttive generali per il montaggio	16
6.3	Installazione del C10 in versione con l'adattatore (vers. standard)	17
6.4	Installazione del C10 in versione con l'adattatore (vers. opzionale)	20
7	**Collegamento elettrico**	**23**
7.1	Collegamento all'amplificatore di misura	24
7.2	Allungamento ed accorciamento del cavo	25
7.3	Compatibilità EMC	26
8	**Identificazione trasduttore TEDS**	**27**
9	**Dimensioni**	**28**
10	**Versioni e Numeri di Catalogo**	**32**
11	**Dati tecnici**	**35**
11.1	Versione con taratura al 100 % (Versione standard)	35
11.2	Versione con taratura al 50 %	38

1 Note sulla sicurezza

Impiego conforme

I trasduttori di forza della serie C10 sono concepiti esclusivamente per la misurazione di forze di compressione, statiche e dinamiche, entro i limiti di carico specificati nei Dati Tecnici. Qualsiasi altro impiego verrà considerato non conforme.

Per garantire la sicurezza operativa, si devono assolutamente osservare le indicazioni del manuale di montaggio, le seguenti note sulla sicurezza, oltre alle specifiche indicate nei Dati Tecnici. Devono inoltre essere osservate le normative legali e sulla sicurezza in vigore per ogni particolare applicazione.

I trasduttori di forza non si possono impiegare quali componenti di sicurezza. A tal proposito, fare attenzione anche al paragrafo „Precauzioni di sicurezza addizionali“. Il corretto e sicuro funzionamento di questo trasduttore presuppone anche che il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione ed il montaggio siano adeguati e che l'impiego e la manutenzione siano accurati.

Limiti di carico

Utilizzando il trasduttore di forza si devono osservare i limiti specificati nei Dati Tecnici. In particolare, non si devono inderogabilmente superare in alcun caso i rispettivi limiti di carico massimo specificati. Non superare assolutamente i seguenti carichi specificati nel prospetto dati:

- forze limite,
- forze laterali limite,
- momenti flettenti,
- forze di rottura,
- carichi dinamici ammessi,
- limiti di temperatura,
- limiti di carico elettrico ammessi.

Si prega di notare che quando più trasduttori sono collegati in parallelo, non sempre la ripartizione dei carichi- o delle forze risulta uniforme.

Impiego come elemento di macchine

I trasduttori di forza possono essere usati come elementi di macchinari. Utilizzandoli a tale scopo, considerare il fatto che, per ottenere un'adeguata sensibilità, essi non possono essere progettati con i fattori di sicurezza usuali nella costruzione delle macchine. In particolare, fare riferimento al paragrafo „Limiti di carico“ ed ai Dati Tecnici.

Prevenzione degli infortuni

Nonostante il carico di rottura indicato sia un multiplo della forza nominale, si devono osservare le pertinenti prescrizioni antinfortunistiche emanate dalle associazioni di categoria.

Precauzioni di sicurezza addizionali

Essendo elementi passivi, i trasduttori di forza non possono implementare dispositivi di arresto rilevanti per la sicurezza. Sono pertanto necessari ulteriori componenti o misure strutturali, a cura e responsabilità del costruttore o conduttore dell'impianto.

Nei casi in cui la rottura od il malfunzionamento del trasduttore possa provocare danni alle persone od alle cose, l'utente deve prendere le opportune misure addizionali che soddisfino almeno i requisiti di sicurezza e di prevenzione degli infortuni in vigore (p.es. arresti automatici di emergenza, protezioni da sovraccarico, cinghie o -catene di arresto oppure altri dispositivi anticaduta).

Il segnale di misura deve essere gestito in modo tale per cui l'eventuale guasto o caduta dell'elettronica non causi alcun danno conseguente.

Rischi generali per la non osservanza dei regolamenti di sicurezza

I trasduttori di forza sono conformi allo stato dell’arte e di funzionamento sicuro. Tuttavia, il loro uso non adeguato da parte di personale non professionale o non addestrato, comporta dei rischi residui. Chiunque sia incaricato dell’installazione, messa in funzione, manutenzione o riparazione dei trasduttori, dovrà aver letto e compreso quanto riportato nel presente manuale, in particolare le istruzioni di sicurezza tecnica. Se i trasduttori di forza non vengono impiegati secondo la loro destinazione d'uso o vengono ignorate le istruzioni di montaggio e di funzionamento o queste note sulla sicurezza (norme anti infortuni in vigore) durante il loro maneggio, è possibile che essi vengano danneg-

giati o distrutti. In particolare i sovraccarichi possono provocare la rottura dei trasduttori di forza. La rottura di un trasduttore di forza può causare lesioni alle persone o danni alle cose circostanti l'impianto su cui è installato.

Se i trasduttori di forza non vengono impiegati secondo la loro destinazione d'uso o vengono ignorate le istruzioni di montaggio o di esercizio, sono possibili guasti o malfunzionamenti, con la conseguenza di danneggiare persone o cose, a causa dei carichi agenti o di quelli controllati dal trasduttore stesso.

Le prestazioni e la dotazione di fornitura del trasduttore coprono solo una piccola parte della tecnica di misura delle forze, poiché la misurazione con sensori ad ER presuppone la gestione elettronica del segnale. Il progettista, il costruttore e l'operatore dell'impianto devono inoltre progettare, realizzare ed assumersi la responsabilità di tutti i dispositivi accessori di sicurezza in vigore nella tecnica di misura della forza, atti ad annullare o minimizzare i rischi residui. Si devono sempre rispettare le normative nazionali e locali vigenti.

Simboli utilizzati in questo documento

Le note importanti per la vostra sicurezza sono particolarmente evidenziate. Osservate assolutamente queste note al fine di evitare incidenti alle persone e danni alle cose.

Simbolo	Significato
AVVERTIMENTO	Questo simbolo segnala una situazione *potenzialmente* pericolosa per cui – il mancato rispetto dei requisiti di sicurezza – *può provocare* la morte o gravi lesioni fisiche.
ATTENZIONE	Questo simbolo segnala una situazione *potenzialmente* pericolosa per cui – il mancato rispetto dei requisiti di sicurezza – *può provocare* leggere o moderate lesioni fisiche.
NOTA	Questo simbolo segnala una situazione per cui – il mancato rispetto dei requisiti di sicurezza – può provocare *danni alle cose*.
Importante	Questo simbolo segnala informazioni *importanti* sul prodotto o sul suo maneggio.

Simbolo	Significato
Consiglio	Questo simbolo segnala i consigli sull'applicazione od altre informazioni utili per l'utente.
Evidenziazione *Vedere …*	Il corsivo evidenzia il testo rimandando a capitoli, paragrafi, figure oppure a documenti e file esterni.

Conversioni e modifiche

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

Manutenzione

I trasduttori di forza della serie C10 non necessitano di manutenzione.

Smaltimento rifiuti

Conformemente alla legislazione nazionale e locale sulla tutela dell'ambiente e sul recupero e riciclaggio dei materiali, i trasduttori inutilizzabili devono essere smaltiti separatamente dalla normale spazzatura domestica.

Per ulteriori informazioni sullo smaltimento dei rifiuti, si prega di contattare le autorità locali od il fornitore da cui si è acquistato il prodotto.

Personale qualificato

Sono da considerare personale qualificato coloro che abbiano esperienzanel-l'installazione, montaggio, messa in funzione e conduzione di tali prodotti e, che per la loro attività, abbiano ricevuto la relativa qualifica.

Per personale qualificato s'intendono coloro che soddisfino almeno uno dei tre seguenti requisiti:

- La conoscenza dei concetti di sicurezza della tecnologia di automazioneè un requisito, ed il personale del progetto deve aver familiarità con esso.

- Quali operatori dell'impianto di automazione si deve aver ricevuto l'addestramento sulla sua gestione. Si deve avere familiarità con l'uso della strumentazione e delle tecnologie descritte in questa documentazione.
- Si deve essere incaricati della messa in funzione o degli interventi di assistenza ed avere conseguito la qualifica per la riparazione di impianti di automazione. Si deve infine disporre dell'autorizzazione per la messa in funzione, la messa a terra e l'identificazione di circuiti elettrici e strumenti in conformità alle normative relative alla tecnica di sicurezza.

Durante l'uso devono inoltre essere osservate le normative legali e sulla sicurezza previste per la specifica applicazione. Per gli eventuali accessori vale quanto sopra affermato.

Il trasduttore di forza deve essere utilizzato esclusivamente da personale qualificato ed in maniera conforme alle specifiche tecniche ed alle norme e prescrizioni di sicurezza qui riportate.

2 Dotazione di fornitura e varianti esecutive

- Trasduttore di forza C10
- Istruzioni di montaggio C10
- Protocollo di prova
- 2 maniglie (per versioni 500 kN ed 1 MN)

Accessori (non compresi nella fornitura)

Cavo di collegamento / Trecciola di terra / Appoggi	Numero di Catalogo
Cavo di collegamento KAB157-3, IP67 (attacco a baionetta), lungo 3 m, mantello esterno TPE, 6 x 0,25 mm^2, estremità libera, schermato, diametro esterno 6,5 mm	1-KAB157-3
Cavo di collegamento KAB158-3, IP64 (attacco a vite), lungo 3 m, mantello esterno TPE, 6 x 0,25 mm^2, estremità libera, schermato, diametro esterno 6,5 mm	1-KAB158-3
Cavo di collegamento liberamente configurabile (lunghezza del cavo, spina al lato amplificatore, ecc.)	K-CAB-F
Presa volante sciolta (attacco a baionetta)	3-3312.0382
Presa volante sciolta (attacco a vite)	3-3312.0354
Trecciola di terra, 400 mm	1-EEK4
Trecciola di terra, 600 mm	1-EEK6
Trecciola di terra, 800 mm	1-EEK8
Appoggio per forze nominali 2,5 kN-50 kN	1-EDO3/50KN
Appoggio per forze nominali 100 kN-250 kN	1-EDO3/100KN
Appoggio per forza nominale 500 kN	1-EDO3/500KN
Appoggio per forza nominale 1 MN	1-EDO3/1MN

Varianti esecutive

Si possono ottenere differenti versioni dei trasduttori di forza. Sono disponibili le seguenti opzioni:

1. Numero dei ponti di misura

   Nella versione standard il C10 è fornito con un ponte di misura. Il trasduttore di forza è disponibile anche con due ponti di misura isolati galvanicamente.

2. Sensibilità

   L'elevata riserva meccanica del C10 consente l'entità del segnale di uscita di oltre 4 mV/V (versioni 2,5 kN, 5 kN e 10 kN >2 mV/V). Se il proprio amplificatore dovesse venir saturato, il C10 può essere aggiustato con segnale di uscita di 4 mV/V oppure 2 mV/V.

3. Taratura

   Nella versione standard il segnale di uscita del C10 con forze nominali da 2,5 kN a 10 kN è 2 mV/V, per tutte le altre forze nominali (da 25 kN a 1 MN) è 4 mV/V. Su richiesta, il C10 può essere tarato anche alla metà del valore di uscita per la metà della forza nominale. Con questa opzione, un C10/250kN ha la sensibilità di 2 mV/V per 125 kN invece di 4 mV/V per 250 kN.

4. Identificazione trasduttore

   Si possono ordinare i trasduttori anche con il dispositivo di identificazione del sensore („TEDS“). Il TEDS (Transducer Electronic Data Sheet - Prospetto Dati Elettronico Trasduttore) consente di salvare i dati del sensore in un Chip leggibile dallo strumento di misura collegato (amplificatore a ciò predisposto). La HBM fornisce il trasduttore con i dati già scritti nel TEDS, per cui non è più necessaria la parametrizzazione dell'amplificatore di misura. Nella versione a doppio ponte, ogni ponte di misura dispone di un TEDS. *Vedere anche pagina 27.*

5. Versione meccanica

   È possibile ottenere il trasduttore di forza senza adattatore. Con l'adattatore è possibile montare senza ulteriori ausili il trasduttore di forza, poiché è sufficiente appoggiarlo su una struttura portante. Senza l'adattatore è necessa-

rio avvitarlo in posizione. *Fare attenzione al capitolo 6 „Installazione meccanica“ a pagina 16.*

6. Protezione della spina

   Il 10 può essere dotato di una protezione della spina. La spina di collegamento risulta perciò protetta dai danni meccanici.

7. Collegamento elettrico

   Il trasduttore di forza è normalmente munito di una spina a baionetta. Su richiesta esso può essere fornito di una spina a vite. Si può ordinare il C10 anche con cavo integrale. Tutti i C10 a partire dalla forza nominale di 25 KN soddisfano in tal modo il grado di protezione IP68.

3 Note generali sull'impiego

Il trasduttore di forza è concepito per misurare carichi di compressione. Data la loro elevata precisione di misura delle forze statiche e dinamiche, esso deve essere maneggiato con estrema cura. Il trasporto ed il montaggio richiedono particolare attenzione. Urti o cadute possono danneggiare permanentemente il trasduttore.

I trasduttori di forza della serie C10 dispongono di un dispositivo emisferico su cui introdurre le forze da misurare.

I limiti ammessi delle sollecitazioni meccaniche, termiche ed elettriche sono indicati nei Dati Tecnici a *pagina 35*. È essenziale tener conto di questi limiti durante la pianificazione della misura, durante l'installazione e, infine, durante l'esercizio.

4 Struttura e modo operativo

4.1 Trasduttore

L'elemento di misura è costituito da un corpo elastico di acciaio (per forze nominali da 25 kN) o di alluminio ad alta resistenza (per foze nominali di 2,5 kN, 5 kN e 10 kN), su cui sono applicati gli estensimetri (ER). Sotto l'azione della forza si deforma elasticamente il corpo di misura, in particolare nelle zone su cui sono installati gli estensimetri. In ogni circuito di misura (ponte di misura) gli ER sono disposti in modo tale che quattro si allungano e quattro si contraggono. Gli estensimetri sono collegati fra loro formando un circuito a ponte di Wheatstone. Essi cambiano la loro resistenza Ohmica in proporzione alla variazione della loro lunghezza, sbilanciando così il ponte di Wheatstone. Se il ponte è alimentato da una tensione, il circuito produce un segnale di uscita proporzionale alla variazione della resistenza e, perciò, alla forza applicata. La disposizione degli ER è scelta in modo tale da compensare largamente le forze ed i momenti parassiti (p.es. le forze laterali e l'influenza dell'eccentricità) oltre che l'effetto della temperatura.

4.2 Protezione degli ER

Per proteggere gli ER, i trasduttori di forza hanno due sottili coperchi di acciaio saldati (versione di acciaio) od . incollati (versione di allumino) nel fondello e nella parte superiore. In combinazione col cavo integrale, le versioni di acciaio soddisfano il grado di protezione IP68. In genere, ambedue le varianti offrono un'elevata protezione alle influenze dell'ambiente circostante. Per non compromettere l'azione di protezione, le lamine dei coperchi non devono essere rimosse o danneggiate.

5 Condizioni del luogo di installazione

I trasduttori di forza della serie C10 sono costruiti con materiali inossidabili. Ciò nonostante, è importante proteggere il trasduttore dagli agenti atmosferici quali la pioggia, la neve, il ghiaccio e l'acqua salmastra.

5.1 Temperatura ambiente

L'influenza della temperatura sui segnali di zero e della sensibilità è compensata.

Per ottenere risultati di misura ottimali si deve rispettare il campo nominale di temperatura specificato. La disposizione degli ER e la sua struttura (trasduttore per forze di taglio radialmente simmetrico) assicurano l'elevatissima insensibilità ai gradienti di temperatura. Tuttavia devono essere favorite le temperature costanti o lentamente variabili. Uno schermo dalle radiazioni od un isolamento termico avvolgente comportano notevoli miglioramenti. Si deve però fare attenzione a non provocare derivazioni (shunt) della forza, poiché non deve essere impedita la minima deflessione di misura del trasduttore.

5.2 Protezione dall'umidità e dalla corrosione

I trasduttori di forza sono ermeticamente incapsulati e quindi molto insensibili all'umidità. A seconda delle varianti costruttive, i trasduttori soddisfano diversi gradi di protezione.

Trasduttori in versione di acciaio (forze nominali 25 kN, 50 kN, 100 kN, 250 kN, 500 kN, 1 MN)

Versione della C10	Grado di protezione	Condizione di prova
Spina a vite	IP64	Protezione completa dagli spruzzi d'acqua
Spina a baionetta	IP67	0,5 ore sotto 1 m di colonna d'acqua
Cavo integrale	IP68	100 ore sotto 1 m di colonna d'acqua

Trasduttori in versione di alluminio (forze nominali 2,5 kN, 5 kN e 10 kN)

Versione della C10	Grado di protezione	Condizione di prova
Spina a vite	IP64	Protezione completa dagli spruzzi d'acqua
Spina a baionetta	IP67	0,5 ore sotto 1 m di colonna d'acqua
Cavo integrale	IP67	0,5 ore sotto 1 m di colonna d'acqua

Nonostante l'ottimale incapsulamento, risulta utile proteggere il trasduttore dalla prolungata esposizione all'umidità.

Il trasduttore di forza deve essere protetto dalle sostanze chimiche che attaccano l'acciaio o l'alluminio.

Notare che anche nel caso di trasduttori di forza di acciaio inox, gli acidi e le sostanze che rilasciano ioni liberi attaccano gli acciai inossidabili ed i relativi cordoni di saldatura. Tale tipo di corrosione potrebbe causare il guasto dei trasduttori di forza. In questo caso si devono attuare le appropriate contromisure di protezione.

5.3 Sedimenti

Polvere, sporcizia ed altri corpi estranei non si devono accumulare sul trasduttore poiché potrebbero creare derivazioni della forza di misura e falsare così il valore di misura (shunt di forza). *Vedere le zone marcate in Fig. 5.1.*

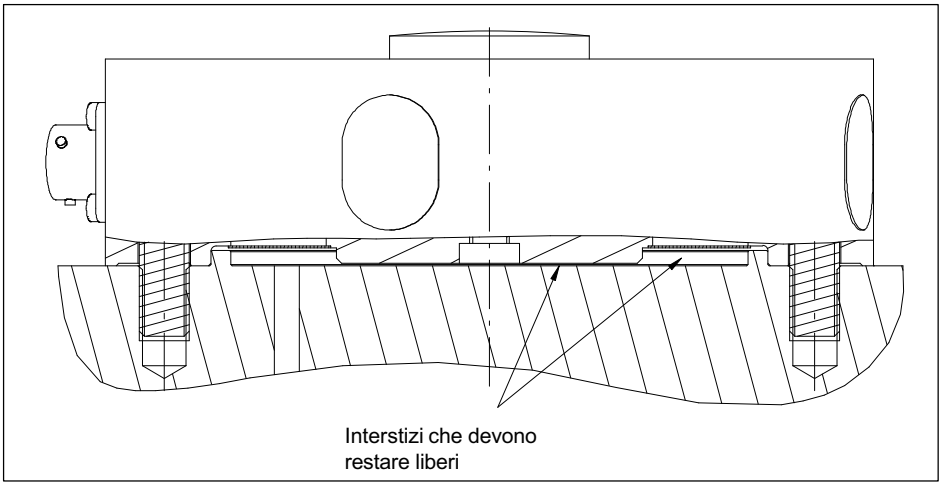


Fig. 5.1 Impedire l'accumulo di sporcizia e sedimenti nelle zone marcate.

6 Installazione meccanica

6.1 Precauzioni importanti durante il montaggio

- Maneggiare con cura il trasduttore.
- Attenzione ai requisiti delle parti di introduzione della forza. *(Vedere i paragrafi 6.3 e 6.4)*
- Non consentire ad eventuali correnti di saldatura di fluire nel trasduttore. Se esiste tale pericolo, si deve cavallottare il trasduttore con un idoneo conduttore a bassa resistenza. A tale scopo la HBM offre la trecciola di terra altamente flessibile EEK, di varia lunghezza, da fissare mediante viti sopra e sotto il trasduttore.
- Assicurarsi che il trasduttore non possa venir sovraccaricato.

AVVERTIMENTO

Nel caso di sovraccarico esiste il pericolo di rottura del trasduttore. Ciò può essere causa di pericolo per il personale addetto all'impiantoin cui è installato il trasduttore o per le persone, le quali si trovino nei dintorni.

Implementare le appropriate misure di sicurezza per evitare i sovraccarichi *(vedere anche il capitolo 11 „Dati tecnici“, a pagina 35)* o per la protezione dai pericoli che ne derivano.

6.2 Direttive generali per il montaggio

Le forze da rilevare devono agire il più precisamente possibile nella direzione di misura del trasduttore. I momenti torcenti e le forze laterali provocate da momenti flettenti e carichi eccentrici, oltre alle forze laterali stesse, provocano degli errori di misura e, superando i valori limite, possono distruggere il trasduttore.

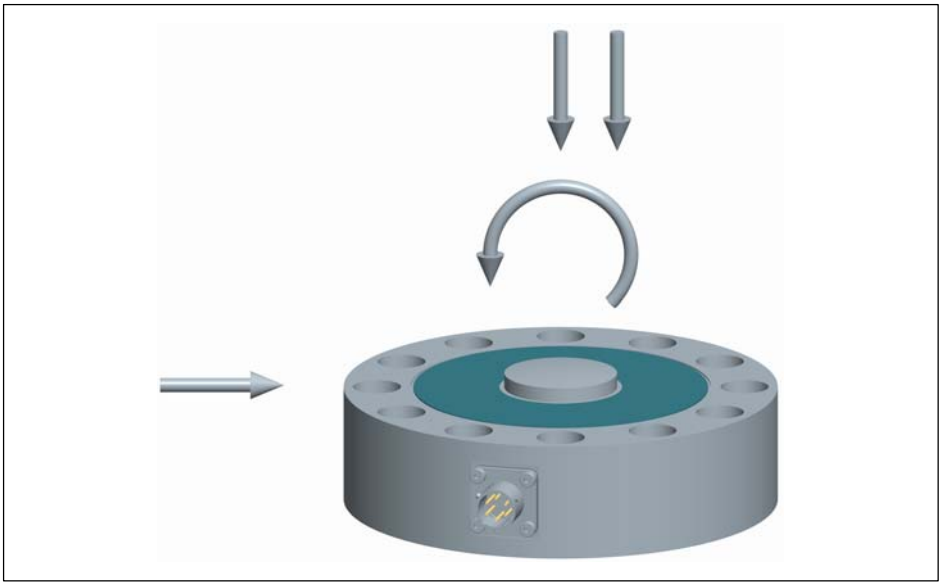


Fig. 6.1 Forze e momenti parassiti

Avviso

Durante il montaggio e l'esercizio del trasduttore, fare attenzione alle massime forze e momenti parassiti: massime eccentricità e forze laterali. I limiti di carico dei sensori si trovano nel capitolo 11 „Dati tecnici“ a pagina 35.

6.3 Installazione del C10 in versione con l'adattatore (vers. standard)

Con questa variante di montaggio si può installare il C10 direttamente sui propri elementi strutturali oppure posizionarlo su un'idonea sottostruttura. Il trasduttore misura forze di compressione statiche e dinamiche e può utilizzare l'intera ampiezza di oscillazione del carico.

La forza deve essere introdotta sul bottone di carico emisferico situato nel lato superiore del trasduttore di forza. Per garantire l'ideale introduzione della forza,

si consiglia l'impiego delle nostre piastre di appoggio per compressione. Questi appoggi hanno l'adatta finitura delle superfici di contatto e vengono posti sul bottone di carico emisferico.

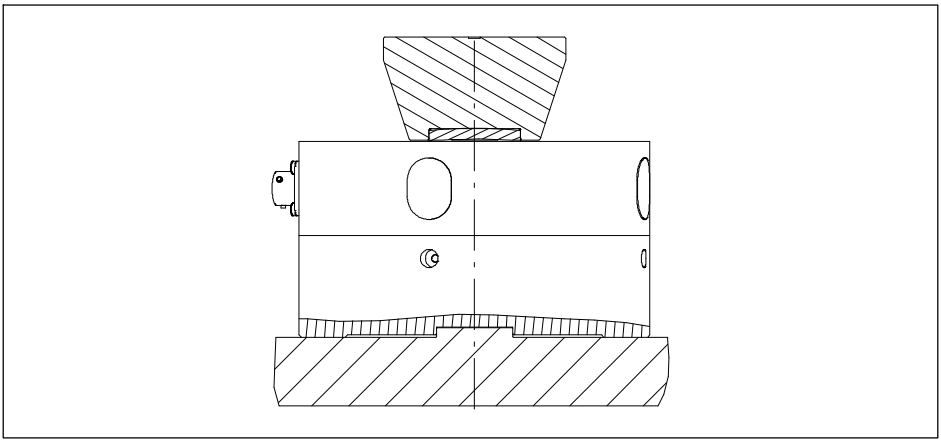


Fig. 6.2 Corretto allineamento della piastra di appoggio, sottostruttura

Non utilizzando i nostri appoggi, fare attenzione, che la parte strutturale che introduce la forza sul bottone di carico emisferico deve essere rettificata e di durezza di almeno 40 HRC.

La struttura sottostante deve essere in grado di assorbire la forza da misurare. Tenere presente che la rigidità dell'intero sistema dipende dalla rigidità degli elementi di introduzione della forza e da quella della sottostruttura. Notare inoltre che la sottostruttura deve garantire che la forza applicata al trasduttore rimanga sempre perpendicolare, cioè che essa non si fletta anche quando è soggetta al pieno carico.

Sul lato inferiore dell'adattatore si trovano il centraggio e quattro fori filettati con cui il trasduttore C10 può essere montato anche capovolto o verticalmente.

Forza nominale	Filettatura
2,5 kN … 50 kN	M6
100 kN … 250 kN	M8
500 kN	M12
1 MN	M16

Attenzione all'ingombro in altezza del C10, con o senza appoggio, nella seguente tabella.

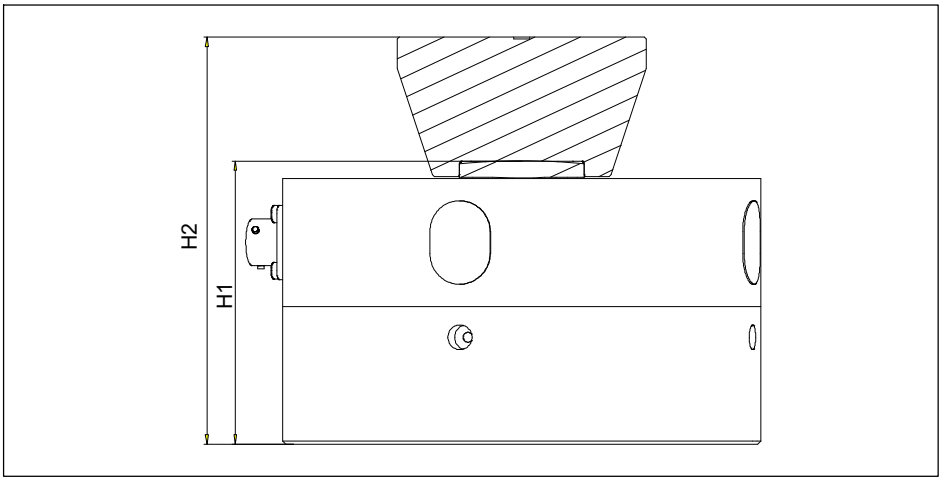


Fig. 6.3 Ingombro in altezza del C10 con l'adattatore

Forza nominale	Altezza del C10 senza adattatore (mm)	Altezza del trasduttore con adattatore ed appoggio (mm)
2,5 kN	64,3	88,3
5 kN	64,3	88,3
10 kN	64,3	88,3
25 kN	64,3	88,3
50 kN	64,3	88,3
100 kN	92,0	132,0
250 kN	92,0	132,0
500 kN	116,0	172,0
1 MN	160,9	226,9

6.4 Installazione del C10 in versione con l'adattatore (vers. opzionale)

Per usare la versione senza adattatore del trasduttore di forza, avvitarlo all'elemento strutturale preesistente mediante la corona di fori esterni.

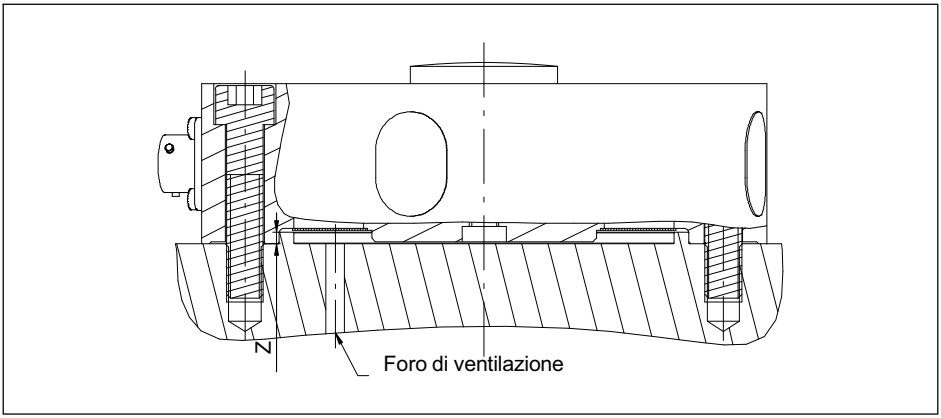


Fig. 6.4 Montaggio senza adattatore

L'altro lato di introduzione della forza è il bottone emisferico, *vedere il paragrafo 6.3*.

Con questo tipo di montaggio si misurano correttamente le forze di compressione assiali. Il trasduttore può effettuare misurazioni statiche e dinamiche, con pieno utilizzo dell'ampiezza di oscillazione del carico.

Il foro di ventilazione dovrebbe impedire che le forti variazioni della pressione esterna influenzino il risultato di misura. Questo foro è necessario solo quando si devono misurare forze molto piccole (<50 N), con sensori aventi forze nominali di 2,5 kN, 5 kN o 10 kN. Se la variazione della pressione atmosferica è bassa (normale) o le forze nominali sono maggiori, si può rinunciare al foro.

L'incavo di centratura facilita il montaggio. La profondità utile di centratura corrisponde alla dimensione Z. Le specifiche per la dimensione Z si trovano nei Dati Tecnici.

Osservare i seguenti requisiti per l'elemento strutturale a cui si vuole avvitare il trasduttore C10:

- non deve essere verniciato,
- non deve essere oliato od ingrassato; la pulitura si può effettuare con l'agente di pulizia RMS1 della HBM (No. Cat. 1-RMS1),
- la durezza deve essere di almeno 40 HRC,
- deve essere sufficientemente rigido in modo che non si fletta,
- la planarità è ideale quando la tolleranza non supera 0,005 mm,
- le viti utilizzate devono soddisfare la classe di resistenza e la coppia diserraggio specificate nella seguente tabella. La resistenza dei fori filettati deve essere tale da permettere l'impiego di viti con la classe di resistenza data,
- notare che si devono impiegare viti a brugola conformi alla ISO 4762/DIN 912.

Forza nominale kN	Momento di serraggio N*m	Viti per il montaggio del trasduttore				
		Numero	Dimensione metrica	Classe di resistenza (metrica)	UNF	Grado (SAE J-429)
2,5-10	7	8	M6 x 35	8.8	¼ “	5
25-50	9	8	M6 x 35	8.8	¼ “	5
100-250	35	12	M10 x 1,25 x 45	8.8	3/8 “	5
500	80	16	M12 x 1,25 x 65	8.8	1/2 “	5
1000	175	16	M16 x 1,5 x 85	8.8	5/8 “	5

Montare le viti in sequenza diagonale incrociata: dopo aver serrato una vite, continuare con la vite contrapposta. Procedere gradualmente, cioè non serrare immediatamente le viti alla coppia specificata nella tabella, stringerle inizialmente con una parte di tale coppia e poi continuare per fasi successive. Ripetere quest'operazione fino a quando tutte le viti abbiano raggiunto la coppia di serraggio prevista. È sufficiente raggiungere la coppia data in non più di tre o quattro fasi.

Attenzione all'ingombro in altezza del C10, con o senza appoggio, nella seguente tabella.

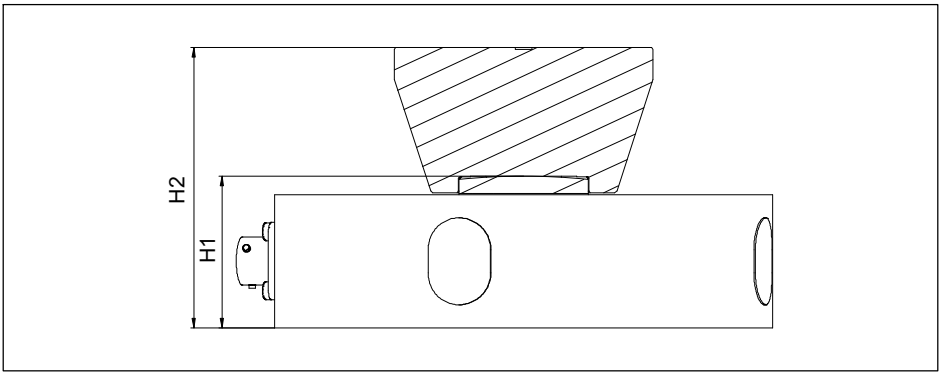


Fig. 6.5 Ingombro in altezza del C10 senza l'adattatore

Forza nominale	Altezza trasduttore H1 (mm)	Altezza trasduttore ed appoggio H2 (mm)
2,5 kN	35,7	59,7
5 kN	35,7	59,7
10 kN	35,7	59,7
25 kN	35,7	59,7
50 kN	35,7	59,7
100 kN	47,5	87,5
250 kN	47,5	87,5
500 kN	65,2	121,2
1 MN	84,7	150,7

7 Collegamento elettrico

Essendo un trasduttore di forza basato sugli estensimetri, il C10 fornisce una tensione di uscita dipendente dalla forza applicata e dalla tensione di alimentazione. Per gestire il segnale è necessario un amplificatore di misura. Si possono usare tutti gli amplificatori in continua (CC) od a frequenza portante (FP) adatti ai sistemi di misura ad ER.

I trasduttori di forza vengono forniti con configurazione a 6fili e sono disponibili con i seguenti collegamenti elettrici:

- Attacco a baionetta: inserzione compatibile con la MIL-C-26482 Serie 1 (PT02E10-6P). Cavo di collegamento idoneo 1-KAB157-3, oppure cavo configurabile K-CAB-F
- Attacco a vite: inserzione compatibile con la MIL-C-26482 Serie 1 (PC02E10-6P). Cavo di collegamento idoneo 1-KAB158-3, oppure cavo configurabile K-CAB-F
- Versione con cavo di collegamento fisso e maggior grado di protezione

7.1 Collegamento all'amplificatore di misura

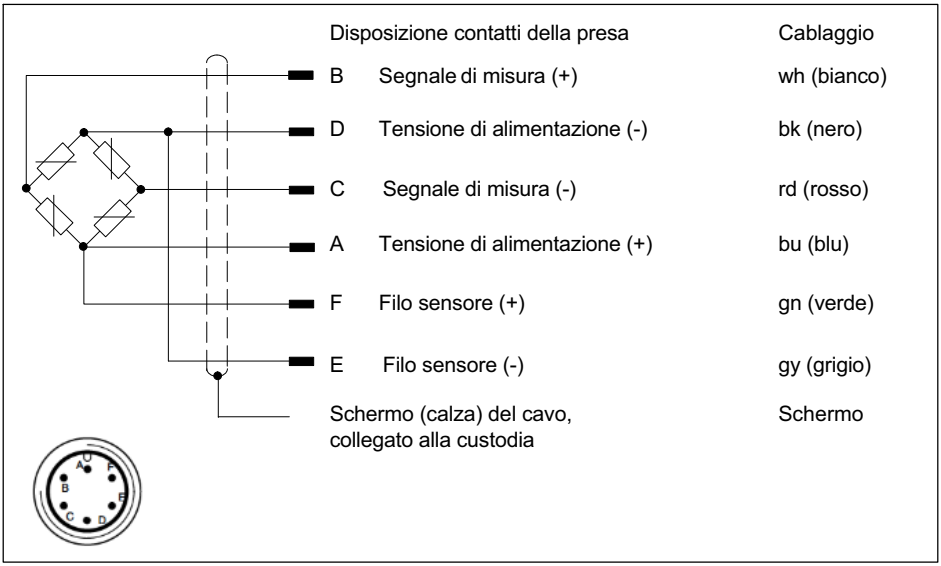


Fig. 7.1 Cablaggio del circuito a 6 fili

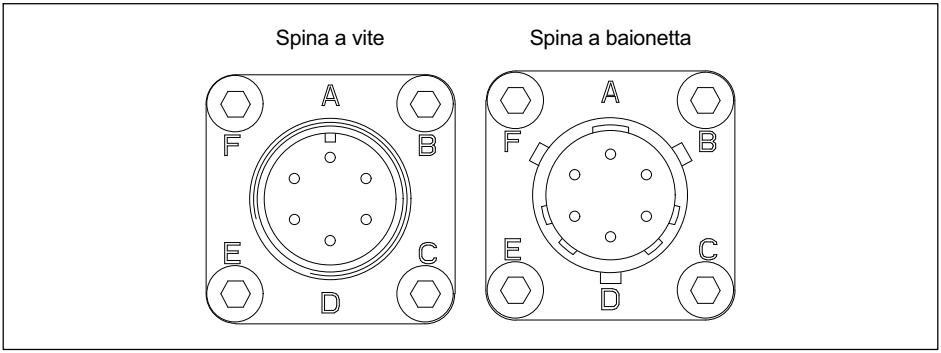


Fig. 7.2 Cablaggio per cavi HBM

Con questo cablaggio, il segnale di uscita è positivo se il trasduttore viene caricato in compressione. Desiderando un segnale di uscita negativo per carico in

compressione, scambiare il polo B con il polo C (fili rosso e bianco nei cavi HBM).

Per collegare un trasduttore con circuito a 6 fili ad un aplificatore con ingresso a 4 fili, si devono cortocircuitare i fili sensori con i corrispondenti fili di alimentazione: polo (+) con (+), filo di alimentazione (-) con il corrispondente filo sensore (-).

Fare attenzione: Il circuito a 6 fili compensa la resistenza del cavo, per cui il sistema di misura opera indipendentemente dalla lunghezza del cavo di collegamento e dalle variazioni della temperatura. Col circuito a 4 fili non viene effettuata la compensazione della resistenza del cavo. L'incertezza di misura varia in funzione della resistenza dei conduttori; le variazioni di temperatura agiscono come variazioni della sensibilità.

La calza (schermo) del cavo è collegata alla custodia del trasduttore. Se non si utilizza un cavo preconfezionato della HBM, collegare la calza del cavo alla custodia della presa volante. Alle estremità libere del cavo da collegare all'amplificatore di misura si devono, montare spine schermate, la calza deve essere disposta in modo avvolgente. Con altre tecniche di collegamento, nell'area dei fili si deve comunque effettuare la schermatura conforme alla EMC, con lo schermo collegato in modo avvolgente anche in questo caso.

7.2 Allungamento ed accorciamento del cavo

Poiché il trasduttore è realizzato con la tecnica a 6 fili, si può accorciare il cavo di collegamento senza perciò influenzare la precisione di misura.

I cavi HBM sono disponibili con varie lunghezze, perciò in genere non è necessario effettuare dei prolungamenti. Se utilizzate i C10 con cavo integrale o desiderate prolungare il cavo di collegamento, ciò può essere fatto senza alcun peggioramento della precisione di misura. La massima lunghezza del cavo dipende dalla sua resistenza Ohmica e dall'amplificatore utilizzato. Consultare il manuale d'istruzione del sistema di amplificatori.

Per il prolungamento, usare esclusivamente cavi schermati ed a bassa capacità distribuita. Fare attenzione alla bontà delle saldature ed alla minima resistenza di contatto delle giunzioni. La calza del cavo deve essere collegata in modo avvolgente. Notare che il grado di protezione del proprio trasduttore diminuisce se il cavo di collegamento non è a tenuta stagna e l'acqua può

penetrare al suo interno. In queste condizioni il trasduttore può danneggiarsi irreparabilmente ed andare fuori servizio.

7.3 Compatibilità EMC

I campi magnetici ed elettrici inducono sovente l'accoppiamento di tensioni di interferenza nel circuito di misura. Considerare i seguenti punti per evitare le interferenze:

- Usare esclusivamente cavi di misura schermati ed a bassa capacità (i cavi di misura-HBM soddisfano queste condizioni).
- Non posare i cavi di misura paralleli a quelli di potenza ed a quelli dei.circuiti di controllo. Se ciò non fosse possibile, proteggere i cavi di misura inserendoli ad in tubazioni metalliche.
- Evitare i campi di dispersione di trasformatori, motori e commutatori.
- Non mettere a terra più di una volta i trasduttori, gli amplificatori e gli indicatori.
- Collegare tutti i componenti della catena di misura al medesimo conduttore di terra.
- In ogni caso, collegare la calza del cavo in modo avvolgente sia dal lato dell'amplificatore che da quello del trasduttore, realizzando così una perfetta gabbia di Faraday.

8 Identificazione trasduttore TEDS

TEDS (Transducer Electronic Data Sheet - Prospetto Dati Elettronico Trasduttore) consente di scrivere i valori caratteristici del sensore in un Chip secondo la norma IEEE 1451.4. Il trasduttore C10 può essere fornito con TEDS montato e collegato nella custodia della spina e scritto dalla HBM prima della spedizione. Ordinando i trasduttori di forza con TEDS, le specifiche tecniche del protocollo di prova sono memorizzate nel Chip di TEDS. Ordinando eventualmente il certificato di taratura DKD, anche i risultati della taratura vengono salvati nel Chip.

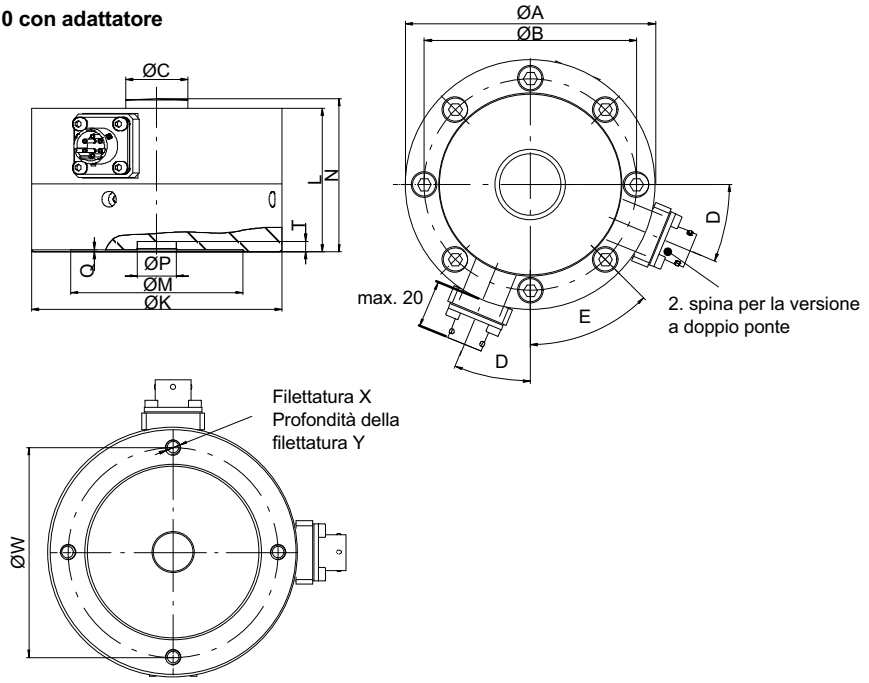
Il modulo TEDS è collegato fra il polo E (filo sensore (-)) ed il polo D (filo dell'alimentazione (-)). La tecnica Zero-Wire della HBM consente di leggere il TEDS senza ulteriori fili di collegamento.

Se viene collegato un amplificatore adatto (p.es. il Quantum X della HBM), la sua elettronica legge automaticamente il Chip di TEDS ed esegue la parametrizzazione senza alcun intervento da parte dell'utente.

Il contenuto del Chip può essere editato e modificato con l'apposito Hardware e Software. A tal scopo si può ad esempio utilizzare il Quantum Assistant od anche il Software di acquisizione dati (DAQ) catman della HBM. Si prega di leggere i manuali di istruzione di questi prodotti.

9 Dimensioni

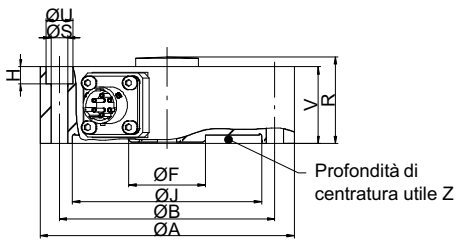
C10 con adattatore

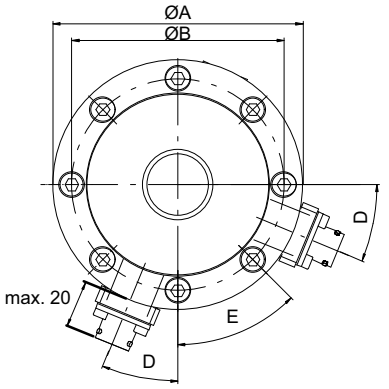


Dimensione [Unità]	Forza nominale					
	fino a 10 kN	da 25 a 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
ØA [mm]	104,8	104,8	153,9	153,9	203,2	279
ØB [mm]	88,9	88,9	130,3	130,3	165,1	229
ØC [mm]	26	26	40	40	64	80
D [°]	22,5	22,5	15	15	11,25	11,25
E [°]	45	45	30	30	22,5	22,5
ØF [mm]	30,4	31,5	61,2	67,3	95,5	122,2
ØK [mm]	102,8	102,8	151,9	151,9	201,2	277

Dimensione [Unità]	Forza nominale					
	fino a 10 kN	da 25 a 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
L [mm]	60,3	60,3	85,9	85,9	108	152,4
ØM [mm]	74	74	113,5	113,5	145	200
N [mm]	64,3	64,3	92	92	116	160,9
ØP [mm]	16,5	16,5	33,5	33,5	43	73
Q [mm]	1	1	1	1	1	1
T [mm]	4,5	4,5	4,5	4,5	6	8
ØW [mm]	88	88	132	132	172	238
X	M6	M6	M8	M8	M12	M16
Y [mm]	12	12	16	16	24	32

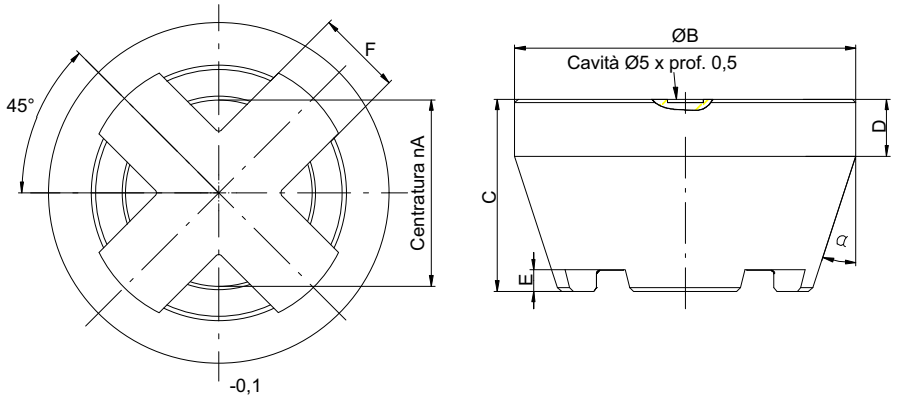
C10 senza adattatore





Dimensione [Unità]	Forza nominale					
	fino a 10 kN	da 25 a 50 kN	100 kN	250 kN	500 kN	1 MN
ØA [mm]	104,8	104,8	153,9	153,9	203,2	279
ØB [mm]	88,9	88,9	130,3	130,3	165,1	229
ØS [mm]	6,8	6,8	10,4	10,4	13,5	16,8
ØF [mm]	30,4	31,5	61,2	67,3	95,5	122,2
H [mm]	7	7	10,5	10,5	13	16,5
ØJ [mm]	78	78	111,5	111,5	143	175
R [mm]	35,7	35,7	47,5	47,5	65,2	84,7
ØU [mm]	11	11	17	17	19	25
V [mm]	31,7	31,7	41,4	41,4	57,2	76,2
Z [mm]	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	6

Piastra di appoggio EDO3 per C10



Dimensione [Unità]		Forza nominale (per taratura al 100%)			
		fino a 50 kN	da 100 a 250 kN	500 kN	1 MN
ØA	[mm]	26,2	40,2	64,2	80,2
ØB	[mm]	48	80	112	130
C	[mm]	27	45	62	72
D	[mm]	8	10	15	15
E	[mm]	3	5	6	6
F	[mm]	12	23	30	36
α	[°]	18	18	18	18
Numero di Catalogo		1-EDO3/50KN	1-EDO3/100KN	1-EDO3/500KN	1-EDO3/1MN

10 Versioni e Numeri di Catalogo

Codici di ordinazione e campi di misura

Cod.	Campo di misura	Numero di Catalogo
2k50	2,5 kN	1-C10/2.5kN
5k00	5 kN	1-C10/5kN
10k0	10 kN	1-C10/10kN
25k0	25 kN	1-C10/25kN
50k0	50 kN	1-C10/50kN
100k	100 kN	1-C10/100kN
250k	250 kN	1-C10/250kN
500k	500 kN	1-C10/500kN
1M00	1 MN	1-C10/1MN

Numero di ponti	Sensibilità	Taratura	Identificazione trasduttore	Versione meccanica	Protezione della spina	Colleg. elettrico	
						Ponte A	Ponte B
Ponte singolo **SB**	Non aggiustato **N**	100% **1**	Senza TEDS **S**	Con adattatore **W**	Nessuna **U**	Spina a baionetta **B**	
Doppio ponte **DB**	Aggiustato **J**	50% **5**	Con TEDS **T**	Senza adattatore **N**	Con **P**	Spina a vite **G**	
						Cavo integrale fisso, 6 m **K**	
						Cavo integrale fisso, 15 m **V**	

K-C10	1M00	DB	N	5	T	N	P	K	B

Numero dei ponti di misura

Per ragioni di ridondanza, nelle apparecchiature rilevanti per la sicurezza è necessario verificare la plausibilità del

segnale di misura mediante un secondo ponte di misura, isolato galvanicamente dal primo ed installato sullo stesso corpo di misura. Si devono perciò collegare due amplificatori di misura operanti indipendentemente l'uno dall'altro.

Sensibilità

La sensibilità esatta è sempre riportata sulla traghetta e sul protocollo di prova. Il C10 può essere tarato con sensibilità di 2 mV/V (forze nominali da 2,5 kN as 10 kN), ore di 4 mV/V (tutte le altre forze nominali).

Taratura

La versione standard del C10 con forze nominali da 25 kN in poi ha una sensibilità superiore a 4 mV/V. (>2 mV/V per forze nominali da 2,5 kN a 10 kN). Se desiderato, i trasduttori possono essere tarati opzionalmente alla metà della forza nominale, per cui anche il segnale di uscita della forza tarata viene dimezzato.

Identificazione trasduttore

Integrazione di un TEDS (prospetto dati incorporato in cui viene salvato il valore della sensibilità) secondo IEEE1451.4, *vedere il capitolo 8 Identificazione trasduttore TEDS, a pagina 27*.

Versione meccanica

Di serie il C10 viene fornito con adattatore. Su richiesta forniamo il trasduttore senza adattatore a piedini in modo da ridurre l'altezza della struttura. Di conseguenza i requisiti della qualità della superficie (planarità, durezza) dell'elemento costruttivo su cui il C10 è montato saranno più elevati.

Protezione della spina

Protezione meccanica mediante il montaggio di un ulteriore profilato rettangolare sulla spina. Dimensioni esterne (l x h x p) in mm: 30 x 30 x 20.

Collegamento elettrico del ponte A

La versione standard è con spina a baionetta (compatibile PT02E10-6P). Su richiesta può essere montata una spina fissa a vite (compatibile PC02E10-6P). Quale terza variante, i trasduttori di forza possono essere muniti di un cavo integrale fisso. In questa versione, tutti i C10 con forza nominale superiore/eguale 25 kN raggiungono il grado di protezione IP68.

Collegamento elettrico del ponte B

La versione standard è con spina a baionetta (compatibile PT02E10-6P). Su richiesta può essere montata una spina fissa a vite (compatibile PC02E10-6P). Quale terza variante, i trasduttori di forza possono essere muniti di un cavo integrale fisso. In questa versione, tutti i C10 con forza nominale superiore/eguale 25 kN raggiungono il grado di protezione IP68.

11 Dati tecnici

11.1 Versione con taratura al 100 % (Versione standard)

Versione con taratura al 100 % (Versione standard)											
Tipo	**C10**										
Forza nominale	**F_{nom}**	**kN**	**2,5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
Precisione [1)]											
Classe di precisione			0,03			0,04			0,05		0,06
Ampiezza rel. del carico per posizione di montaggio invariata	$b_{r,g}$	%	0,025								
Isteresi relativa (0,4 F_{nom})	$u_{0,4}$	%vl	0,075			0,1		0,125			0,15
		%vc	0,03			0,04		0,05			0,06
Deviazione della linearità,	d_{lin}	%	0,03			0,04					0,06
Scorrimento relativo a 30 minuti	$d_{cr,\ F+E}$	%	0,04			0,025					
Influenza dell'eccentricità	d_E	%/ mm	0,04								
Influenza della temperatura sulla sensibilità	TK_C	%/ 10K	0,015								
Influenza della temperatura sul segnale di zero	TK_0	%/ 10K	0,0075								
Valori elettrici											
Sensibilità nominale	C_{nom}	mV/V	2			4					
Deviazione relativa del segnale di zero	$d_{s,0}$	%	1								
Deviazione relativa della sensibilità [1)]	d_c	%	0,1								
Resistenza di ingresso	R_e	Ω	>345								
Resistenza di uscita	R_a	Ω	280…360								

Versione con taratura al 100 % (Versione standard)											
Forza nominale	**F_{nom}**	**kN**	**2,5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
Resistenza di isolamento	R_i	Giga Ω	>2								
Campo operativo della tensione di alimentazione	$B_{U, G}$	V	0,5…12								
Tensione di alimentazione di riferimento	U_{ref}	V	5								
Collegamento			circuito a 6 fili								
Temperatura											
Temperatura di riferimento	T_{ref}	°C	23								
Campo nominale di temperatura	$B_{T, nom}$	°C	-10…+45								
Campo della temperatura di esercizio	$B_{T, G}$	°C	-30…+85								
Campo della temperatura di magazzinaggio	$B_{T, S}$	°C	-30…+85								
Grandezze meccaniche											
Massima forza di esercizio	F_G	%	120								
Forza limite	F_L	%	120								
Forza di rottura	F_B	%	>200								
Max. eccentricità	e_G	mm	10,2			9,9	9,1	14,1	12	20,6	23,9
Deflessione nominale	s_{nom}	mm	0,04			0,06			0,08	0,1	0,12
Frequenza propria di risonanza	F_G	kHz	4,7	6,5	8,6	5,8	8,2	5,7	7,3	5,9	5,4
Ampiezza oscillazione relativa del carico ammessa	F_{rb}	%	100								
Dati generali											
Grado di protezione secondo EN 60529 con spina a baionetta			IP67								

Versione con taratura al 100 % (Versione standard)											
Forza nominale	**F_{nom}**	**kN**	**2,5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**
con spina a vite			IP64								
con cavo integrale fisso			IP67			IP68					
Materiale del corpo di misura			alluminio			acciaio inossidabile					
Cavo [2]			Cavo di misura isolato TPE, conduttori ritorti a coppie, 6 o 15 m								
Massa (Peso)											
senza adattatore con adattatore		kg	0,5 1,24			1,3 3,24		3,9 10,7		10,4 24,1	28,5 67

1) Con l'opzione "Sensibilità aggiustata"
2) Con l'opzione "Cavo di misura integrale fisso"

11.2 Versione con taratura al 50 %

Versione con taratura al 50 %											
Tipo			**C10**								
Forza nominale	**F_{nom}**	**kN**	**1,25**	**2,5**	**5**	**12,5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
Precisione [1]											
Classe di precisione			0,03			0,04			0,05		0,06
Ampiezza rel. del carico per posizione di montaggio invariata	$b_{r,g}$	%	0,025								
Isteresi relativa (0,4 F_{nom})	$u_{0,4}$	%vl	0,075			0,1		0,125			0,15
		%vc	0,03			0,04		0,05			0,06
Deviazione della linearità,	d_{lin}	%	0,03			0,04					0,06
Scorrimento relativo a 30 minuti	$d_{cr,\ F+E}$	%	0,04			0,025					
Influenza dell'eccentricità	d_E	%/ mm	0,04								
Influenza della temperatura sulla sensibilità	TK_C	%/ 10K	0,015								
Influenza della temperatura sul segnale di zero	TK_0	%/ 10K	0,015								
Valori elettrici											
Sensibilità nominale	C_{nom}	mV/V	1			2					
Deviazione relativa del segnale di zero	$d_{s,0}$	%	2								
Deviazione relativa della sensibilità [1]	d_c	%	0,1								
Resistenza di ingresso	R_e	Ω	>345								
Resistenza di uscita	R_a	Ω	280…360								
Resistenza di isolamento	R_i	Giga Ω	>2								

Versione con taratura al 50 %											
Forza nominale	F_{nom}	**kN**	**1,25**	**2,5**	**5**	**12,5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
Campo operativo della tensione di alimentazione	$B_{U, G}$	V	0,5…12								
Tensione di alimentazione di riferimento	U_{ref}	V	5								
Collegamento			circuito a 6 fili								
Temperatura											
Temperatura di riferimento	T_{ref}	°C	23								
Campo nominale di temperatura	$B_{T, nom}$	°C	-10…+45								
Campo della temperatura di esercizio	$B_{T, G}$	°C	-30…+85								
Campo della temperatura di magazzinaggio	$B_{T, S}$	°C	-30…+85								
Grandezze meccaniche											
Massima forza di esercizio	F_G	%	240								
Forza limite	F_L	%	240								
Forza di rottura	F_B	%	>400								
Max. eccentricità	e_G	mm	10,2			9,9	9,1	14,1	12	20,6	23,96
Deflessione nominale	s_{nom}	mm	0,02			0,03			0,04	0,05	0,06
Frequenza propria di risonanza	F_G	kHz	4,7	6,5	8,6	5,8	8,2	5,7	7,3	5,9	5,4
Ampiezza oscillazione relativa del carico ammessa	F_{rb}	%	200								
Dati generali											
Grado di protezione secondo EN 60529 con spina a baionetta			IP67								
con spina a vite			IP64								
con cavo integrale fisso			IP67			IP68					

Versione con taratura al 50 %											
Forza nominale	**F_{nom}**	**kN**	**1,25**	**2,5**	**5**	**12,5**	**25**	**50**	**125**	**250**	**500**
Materiale del corpo di misura			alluminio			acciaio inossidabile					
Cavo [2]		m	Cavo di misura isolato TPE, conduttori ritorti a coppie, 6 o 15 m								
Massa (Peso)											
senza adattatore		kg	0,5			1,3		3,9		10,4	28,5
con adattatore			1,24			3,24		10,7		24,1	67

1) Con l'opzione "Sensibilità aggiustata"
2) Con l'opzione "Cavo di misura integrale fisso"

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.com

measure and predict with confidence

A04036_01_Y10_02 7-2001-4036 HBM: public