

ENGLISH DEUTSCH FRANÇAIS 中文

Mounting Instructions
Montageanleitung
Notice de montage
安装说明书



C5

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

Mat.: 7-0111.0019
DVS: A05804 01 YC0 00
01.2022

© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

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

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

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

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

ENGLISH DEUTSCH FRANÇAIS 中文

Mounting Instructions



C5

TABLE OF CONTENTS

1	Safety Instructions	3
2	Markings used	6
2.1	Markings used in this document	6
3	Scope of supply and equipment variants	7
3.1	Scope of supply	7
3.2	Accessories (not included in the scope of supply)	7
3.3	Equipment variants	7
4	General application instructions	9
5	Structure and mode of operation	10
5.1	Force transducer operation	10
5.2	Strain gage housing	10
6	Conditions on site	11
6.1	Ambient temperature	11
6.2	Moisture and corrosion protection	11
6.3	Deposits	11
7	Mechanical installation	12
7.1	Important precautions during installation	12
7.2	General installation guidelines	12
7.3	Using the C5 with a thrust piece	14
8	Electrical connection	15
8.1	Shortening or extending the cable	16
8.2	4-wire connection	16
8.3	EMC protection	17
9	TEDS chips transducer identification	18
10	Dimensions	19
11	Mounting dimensions of connection variants	20
12	Specifications	22
13	Versions and ordering numbers	24

1 SAFETY INSTRUCTIONS

Intended use

Force transducers in the C5 series are designed solely for measuring static and dynamic compressive forces within the load limits stated in the specifications. Any other use is not the intended use. 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 supplied technical data sheets. It is also essential to observe the applicable legal and safety regulations for the relevant application.

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, setup and mounting, and careful operation.

Load-carrying capacity limits

The information in the technical data sheets must be observed when using the force transducers. The respective specified maximum loads in particular must never be exceeded. The values specified in the technical data sheets must not be exceeded:

- Force limits
- Lateral force limits
- Maximum eccentricity
- 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 machine elements

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

The force transducers (as passive transducers) cannot execute (safety) shutdowns. This requires additional components and design measures, for which the installer and operator of the plant is responsible.

Wherever, in the event of breakage or malfunction of the force transducers, people or property may be injured, the user must take suitable additional safety precautions which at least comply with the relevant accident prevention regulations (e.g. automatic emergency stop, overload protection, catch straps or chains, or other fall protection devices).

The electronics that processes the measurement signal should be designed so that failure of the measurement signal cannot lead to secondary failures.

General dangers of failing to follow the safety instructions

Force transducers are state-of-the-art and failsafe. The transducers can be dangerous if they are mounted, set up or operated improperly, or by untrained personnel. Every person involved in setting up, 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 of the force transducer or by non-compliance with the mounting manual, these safety instructions or other applicable safety regulations (safety and accident prevention regulations of the Employers' Liability Insurance Association) when using the force transducers. A force transducer can break, particularly if it is overloaded. 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 in accordance with their intended purpose, or if the safety instructions or the specifications in the mounting instructions are disregarded, the force transducers may also fail or malfunction, with the result that (due to loads acting on or monitored by the force transducers) people or property may be injured.

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 processing. 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.

Conversions and modifications

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

Maintenance

The force transducers of the C5 series are maintenance free. We recommend having the force transducer calibrated at regular intervals.

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 require 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 installing, mounting, starting up and operating the product who possess the appropriate qualifications for their work.

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

- As project personnel, you know and are familiar with the safety concepts of automation technology.
- 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 a commissioning or service engineer, you have successfully completed training on the repair of automation plants. Moreover, you are authorized to start up, ground and label circuits and equipment in accordance with safety engineering standards.







During use, compliance with the legal and safety requirements for the relevant application is also essential. The same applies to the use of accessories.

The force transducer may only be used by qualified personnel exclusively in accordance with the technical data in conjunction with the safety rules and regulations.

2 MARKINGS USED

2.1 Markings used in this document

Important instructions for your safety are highlighted. It is essential to follow these instructions to prevent accidents and damage to property.

Icon	Meaning
 WARNING	This marking warns of a <i>potentially</i> dangerous situation in which failure to comply with safety requirements <i>could</i> result in death or serious physical injury.
 CAUTION	This marking warns of a <i>potentially</i> dangerous situation in which failure to comply with safety requirements <i>could</i> result in slight or moderate physical injury.
Notice	This marking draws your attention to a situation in which failure to comply with safety requirements <i>could</i> lead to property damage.
 Important	This marking draws your attention to <i>important</i> information about the product or about handling the product.
 Tip	This marking indicates tips for use or other information that is useful to you.
 Information	This marking draws your attention to information about the product or about handling the product.
<i>Emphasis</i> See ...	Italics are used to emphasize and highlight text and identify references to sections of the manual, diagrams, or external documents and files.
	This symbol indicates an action step.

3 SCOPE OF SUPPLY AND EQUIPMENT VARIANTS

3.1 Scope of supply

- C5 force transducer
- C5 mounting instructions
- Test report

3.2 Accessories (not included in the scope of supply)

Connection cable/ground cable	Ordering number
Configurable connection cable for connecting the force transducer to the bridge amplifier	K-CAB-F
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; IP54 (with screw lock); 3 m long, TPE outer sheath; 6 x 0.25 mm ² ; free ends, shielded, outside diameter 6.5 mm	1-KAB158-3
Loose cable socket (bayonet connection)	3-3312.0382
Loose cable socket (screw connection)	3-3312.0354
Ground cable, 400 mm long	1-EEK4
Ground cable, 600 mm long	1-EEK6
Ground cable, 800 mm long	1-EEK8

3.3 Equipment variants

The C5 force transducer always comes supplied with a thrust piece.

The force transducer is available in different versions. The following options are available:

1. Nominal (rated) force

You can purchase force transducers with nominal (rated) forces between 5 MN and 20 MN. The nominal (rated) force is the force at which the sensor provides the rated output specified on the type plate as the output signal.

2. Number of measuring bridges

You can purchase the force transducer with a single bridge (SB), in which case the C5 comes supplied with one measuring bridge. The double-bridge version (DB) is optionally available. The C5 then comes supplied with two electrically isolated bridge circuits.

3. Bending moment bridges

You can purchase the force transducer with or without bending moment bridges (NB). If you select the bending moment bridges option, the C5 comes with two electrically isolated bending moment bridges.

The bending moments are recorded at 90 degrees to each other. Please note that no characteristic value is specified for the bending moment bridges in the test report or in the optional calibration certificate.

4. Transducer identification

You can purchase the force transducer with transducer identification ("TEDS"). TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) makes it possible to store the transducer data (characteristic values) in a chip which can be read out by a connected measuring device. With the double bridge version, or if you have selected optional bending moment bridges, each measuring bridge is assigned its own TEDS. *See also section 9, page 18.*

5. Plug protection

On request, we can fit plug protection, consisting of a strong square tube, so that the plug is protected against mechanical damage.

6. Plug version

The standard version of the force transducer is delivered with a bayonet connector. A threaded connector can be supplied instead, if required. It is also possible to obtain the force transducer with a fixed cable.

4 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 or knocking the transducer may cause permanent damage.

The permissible limits for mechanical, thermal and electrical stress are listed in section 12 "*Specifications*", page 22. It is essential to take these limits into account when planning the measuring setup, during installation and, ultimately, during operation.

5 STRUCTURE AND MODE OF OPERATION

5.1 Force transducer operation

The measuring body is a steel spring element to which strain gages are applied. The strain gages for each measuring circuit are installed so that four extend and four shorten when a force acts on the transducer. Each strain gage changes its ohmic resistance in proportion to its change in length and so misaligns the Wheatstone bridge. If bridge excitation voltage is present, the circuit produces an output signal proportional to the change in resistance and therefore also proportional to the applied force. The SGs are arranged such that parasitic forces or torques and temperature effects are compensated as much as possible.

If the bending moment bridges option is selected, the force transducer is equipped with two additional measuring bridges. These measuring bridges are installed in such a way that force acting in the measuring direction is largely compensated, but acting bending moments (such as due to eccentric force action) lead to an output signal.

5.2 Strain gage housing

To protect the strain gages, the column-type force transducers have a housing which is screwed to the force transducer and protects the strain gages from external influences. The housing must not be removed or damaged.

6 CONDITIONS ON SITE

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

6.1 Ambient temperature

The effects of temperature on the zero signal and rated output are compensated. To obtain optimum measurement results, comply with the nominal (rated) temperature range. The strain gages are designed and arranged to ensure a high insensitivity to temperature gradients. Despite this, temperatures that are constant and, ideally, change slowly have a favorable effect on accuracy. A radiation shield and thermal insulation on all sides provide noticeable improvements, but must not form a force shunt.

6.2 Moisture and corrosion protection

Regardless of the choice of electrical connection, the sensors achieve IP 54 protection according to DIN EN 60529 (splash-proof).

We recommend protecting the sensor from long-term exposure to moisture and weather conditions.

6.3 Deposits

Dust, dirt and other foreign matter must not be allowed to accumulate to such an extent that some of the measuring force is diverted, invalidating the measured value (force shunt).

7 MECHANICAL INSTALLATION

7.1 Important precautions during installation

- Handle the transducer with care.
- Note the requirements for the force application parts stated in the following sections of this manual.
- Welding currents must not be allowed to flow over the transducer. If there is a risk that this might happen, you must use a suitable low-ohm connection to electrically bypass the transducer. HBM provides the highly flexible EEK ground cable for this purpose, for example, that is screwed on above and below the transducer.
- Make sure that the transducer cannot be overloaded.

WARNING

There is a danger of the transducer breaking if it is overloaded. This could endanger the operating personnel of the equipment in which the transducer is installed.

Implement appropriate safety measures to avoid a force overshoot or to protect against resulting dangers. The maximum possible mechanical stresses, especially the breaking force, are noted in the specifications.

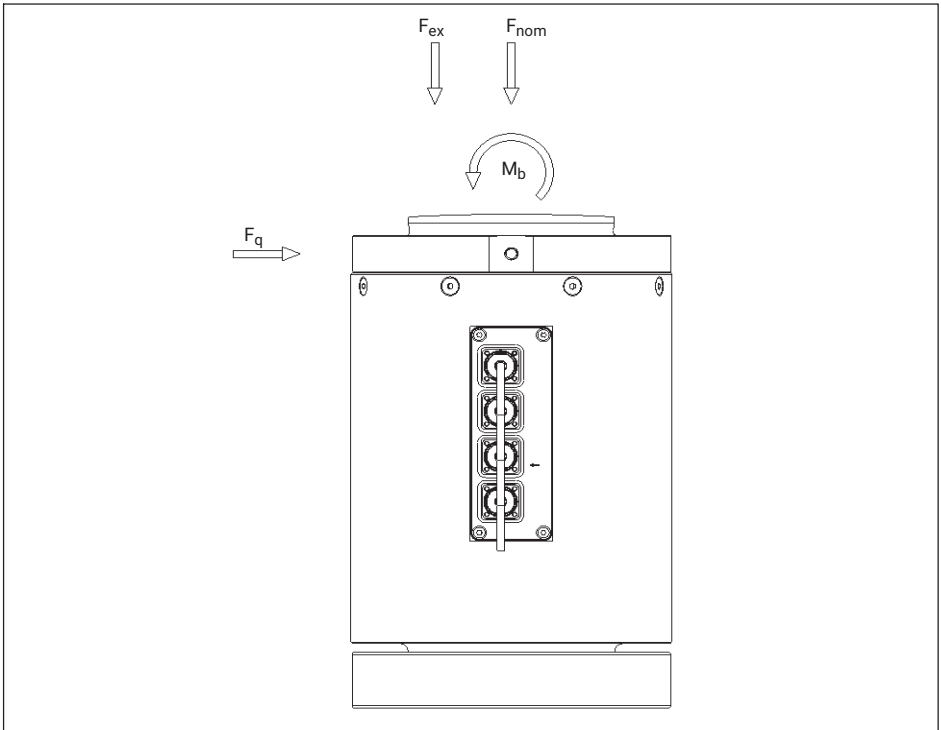
During installation and operation of the transducer, observe the maximum parasitic forces - lateral forces, bending moments and torques, see technical data - and the maximum permissible load capacity of the force application parts being used.

7.2 General installation guidelines

The forces to be measured must act on the transducer as accurately as possible in the direction of measurement. Eccentric loads, resulting bending moments and lateral forces can lead to measurement errors and destroy the transducer if the limit values are exceeded.

Customers' constructional elements must meet the following conditions..

- They must be sufficiently rigid so that they do not bend even under load
- They must have sufficient hardness (40 HRC minimum)
- They must be free of paint or other coatings
- The upper and lower load application points must be parallel to each other



F_{nom}	Force in direction of measurement
F_{ex}	Force parallel to direction of measurement, but outside center of force transducer
M_b	Bending moment
F_q	Force perpendicular to direction of measurement

The C5 is a high-quality reference transducer. It is advisable to always have the sensor calibrated with the attachments with which it is planned to use the sensor.

You can place the C5 directly on a suitable substructure. The force transducer measures static and dynamic compressive forces, and can be used at full oscillation width (peak-to-peak).

Load is applied via the spherical load button on top of the force transducer. We recommend using the supplied thrust piece to guarantee ideal force application. The thrust piece has a suitable surface finish, and is placed on the crowned load button.

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

The substructure must be capable of absorbing the force to be measured. Remember that the rigidity 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 is always applied to the transducer vertically, meaning there must be no inclination, even under full load.

7.3 Using the C5 with a thrust piece

Thrust pieces prevent torsional moments being applied, can adjust slight misalignments, and make sure that the compressive forces are applied centrally.

The transducer has a load button with a crowned load application surface. The thrust piece is simply placed onto the load button and the sensor is placed on a surface that is sufficiently hard and flat.

The C5 force transducer comes supplied with a suitable thrust piece as standard. All thrust pieces offered by HBK comply with the recommendations of ISO 376.

8 ELECTRICAL CONNECTION

Signal conditioners designed for strain gage measuring systems can be used for conditioning measurement signals. Both carrier frequency- and DC amplifiers can be connected.

C5 force transducers are delivered in a six-wire configuration and are available with the following electrical connections:

- Bayonet connector: plug-compatible with the MIL-C-26482 series 1 connection (PT02E10-6P); IP54 (standard version)
- Threaded connector: plug-compatible with the MIL-C-26482 series 1 connection (PC02E10-6P); IP54
- Cable connection: With fixed 6-wire cable; IP54

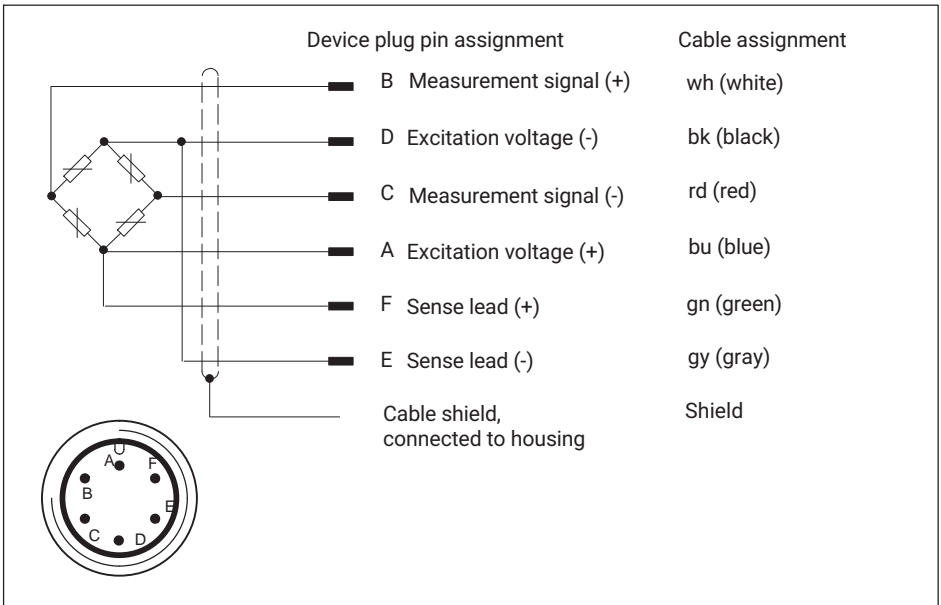


Fig. 8.1 6-wire connection

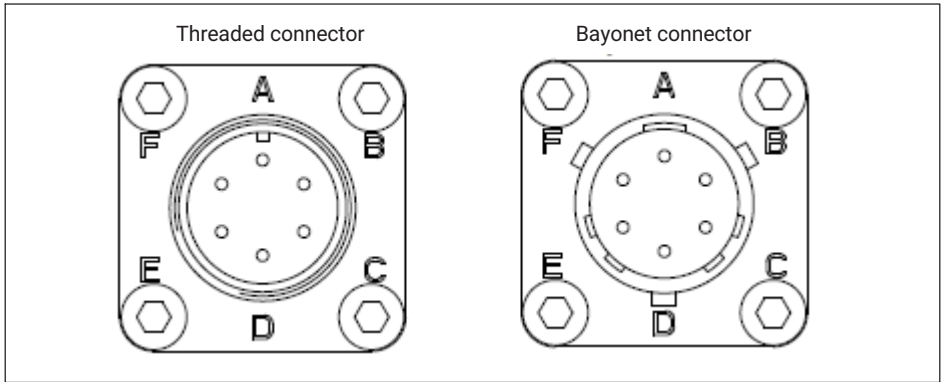


Fig. 8.2 Pin assignment for HBM cables

With this cable assignment, the output voltage on the amplifier is positive in the pressure direction when the transducer is loaded.

The cable shield is connected to the transducer housing. This produces a Faraday cage which covers the sensor, the cable and – provided it is correctly wired – the connector to the signal conditioner, therefore ensuring optimum reliability even in the critical EMC environment.

Only use plugs that meet EMC guidelines. The shielding must be fitted flat all over the surface. With other connection techniques, an EMC-proof shield must be provided in the stranded wire area and this shielding should also be connected extensively (also see HBM Greenline Information).

8.1 Shortening or extending the cable

We cannot recommend extending the connection cable. HBK offers cables in various lengths (also with fitted plug for sensor and amplifier).

8.2 4-wire connection

If you connect 6-wire transducers to 4-wire amplifiers, you must connect the transducer sense leads to the corresponding excitation voltage leads: Marking (+) with (+) and marking (-) with (-), see Fig. 8.1. This measure reduces the cable resistance of the excitation voltage leads, among other effects. If you use an amplifier with a 4-wire configuration, the output signal and temperature dependence of the output signal (TCS) depend on the length of the cable and the temperature. If you use the 4-wire configuration described above, this will result in slightly higher measurement errors. An amplifier system using the 6-wire configuration can perfectly compensate for these effects.

If you are using the sensor with a 4-wire configuration, it is essential to consider this in the calibration.

8.3 EMC protection

Electrical and magnetic fields can often induce interference voltages in the measuring circuit. Therefore please note the following:

- Use only shielded, low-capacitance measurement cables (HBM cables fulfill both conditions).
- Do not route the measurement cables parallel to power lines and control circuits. If this cannot be avoided, protect the measurement cable with steel conduits, for example.
- Avoid stray fields from transformers, motors and contact switches.
- Connect all the devices in the measurement chain to the same protective conductor.
- Always fit the cable shield all over the surface of the connector housing.

9 TEDS CHIPS TRANSDUCER IDENTIFICATION

A TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) chip allows you to store the rated outputs of a sensor in a chip in accordance with IEEE 1451.4. The C5 can be delivered with TEDS chip, which is then fitted in the transducer housing, connected and supplied with data by HBK before delivery.

The force transducer is always delivered with a test record.

If the sensor is ordered from HBK without additional calibration, the results of the test report will be stored in the TEDS chip. If an additional DAkKS calibration is ordered, the results of the calibration will be stored in the TEDS chip.

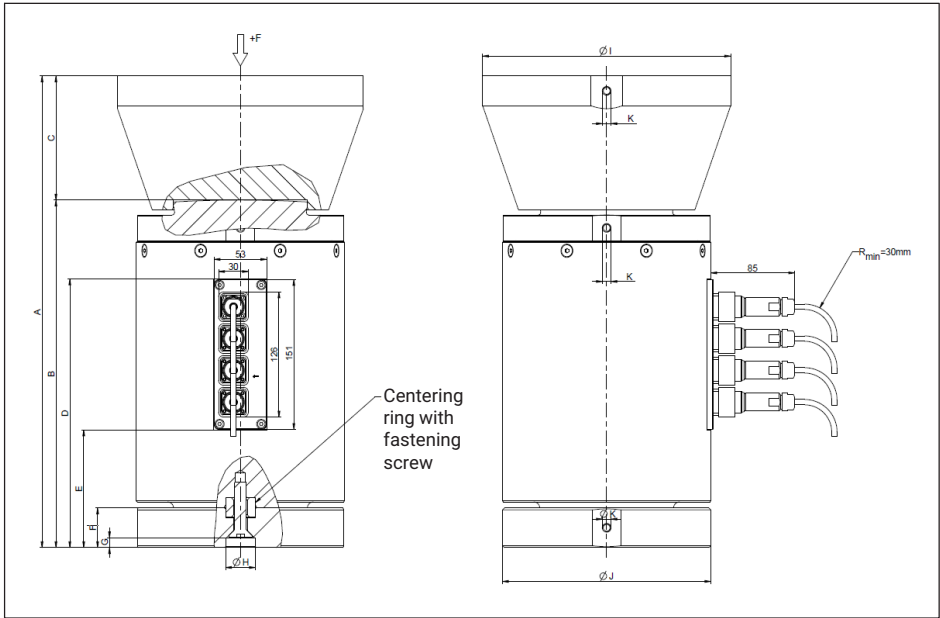
The chip content can be edited and modified with suitable hardware and software. This can be achieved with HBK's Quantum Assistant or DAQ software, for instance. Please pay attention to the operating manuals of these products.



Information

Please note that no characteristic values are stored for any bending moment bridges that may be ordered.

10 DIMENSIONS



Dimensions	Nominal (rated) force			
	5 MN	7.5 MN	10 MN	20 MN
A	475	635	635	900
B	350	455	455	650
C	125	180	180	250
D	270	340	340	521
E	119	189	189	370
F	40	55	55	80
G	10	10	10	10
ØH	30	30	30	30
ØI	250	360	360	505
ØJ	210	269	269	368
K	M8, 15 mm deep	M12, 23 mm deep	M12, 23 mm deep	M16, 29 mm deep

11 MOUNTING DIMENSIONS OF CONNECTION VARIANTS

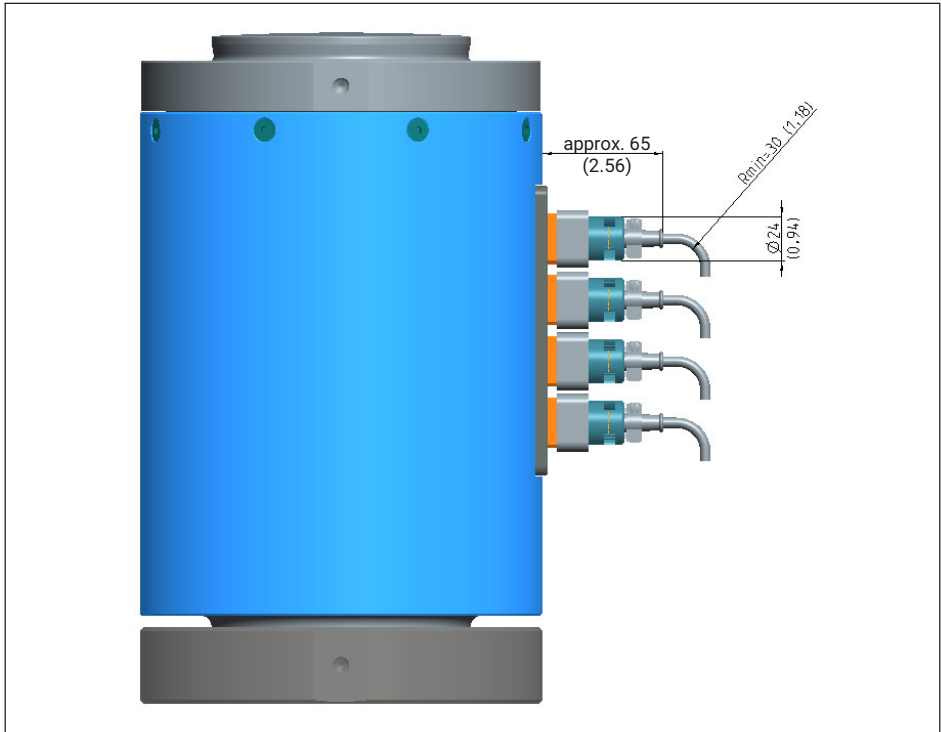


Fig. 11.1 Version with threaded connector

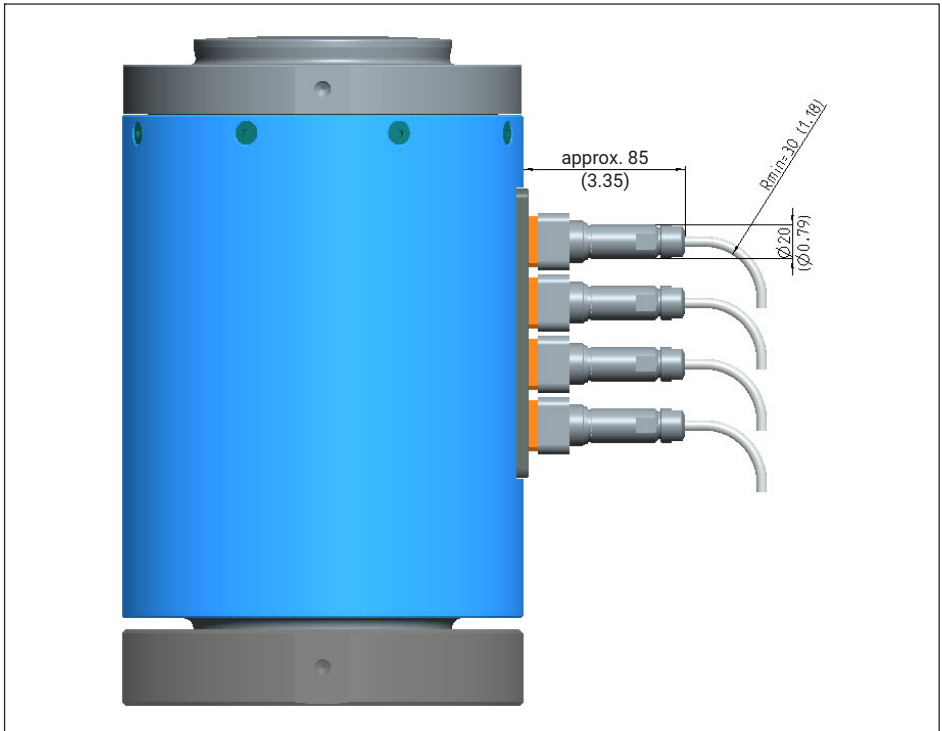


Fig. 11.2 Version with bayonet connector

12 SPECIFICATIONS

Nominal (rated) force	F_{nom}	MN	5	7.5	10	20
Accuracy to ISO 376						
Class to ISO 376 (0.2 F_{nom} to F_{nom}) ¹⁾			0.5			
Class to ISO 376 (0.4 F_{nom} to F_{nom}) ¹⁾			0			
Reproducibility	b	%	±0.03			
Repeatability	b'	%	±0.025			
Rel. deviation from the fitting curve (0.2 F_{nom} to F_{nom})	f_c	%	±0.012			±0.015
Rel. zero error (zero signal return)	f_0	%	± 0.02			
Relative reversibility error (0.4 F_{nom} to F_{nom})	v	%	0.07			
Rel. reversibility error (0.2 F_{nom} to F_{nom})	v	%	0.15	0.13	0.08	0.07
Creep	c	%	0.02			
Accuracy to VDI/VDE 2638						
HBM accuracy class			0.09			
Rel. reproducibility and repeatability errors in a constant mounting position	b_{rg}	%	±0.025			
Rel. reversibility error (hysteresis) at 0.4 F_{nom} (referred to the full scale value)	$v_{0.4}$	%	0.05			
Rel. non-linearity	d_{lin}	%	0.09			
Zero point return	$d_{s,0}$	%	1			
Rel. creep over 30 min	d_{crF+E}	%	<±0.02			
Temperature effect on zero signal/10K referred to sensitivity	T_{C0}	%	<±0.05			
Temperature effect on sensitivity/10K referred to measured value	T_{CS}	%	<±0.05			
Electrical properties						
Rated output range	C	mV/V	2.... 3			
Nominal (rated) output	C_{nom}	mV/V	2.5			
Rel. zero signal deviation (zero point tolerance)		%	0.01			
Input resistance	R_e	Ω	350			
Output resistance	R_a	Ω	350			
Insulation resistance at 100 V test voltage	R_{is}	GΩ	2			
Reference excitation voltage	U_{ref}	V	5			

Nominal (rated) force	F_{nom}	MN	5	7.5	10	20
Operating range of the excitation voltage	$B_{U,G}$	V	0.5...12			
Connection		6-wire				
Option: Bending moment bridges						
Input resistance	R_e	Ω	350			
Output resistance	R_a	Ω	350			
Operating range of the excitation voltage	$B_{U,G}$	V	0.5...12			
Reference excitation voltage	U_{ref}	V	5			
Connection		6-wire				
Ambient conditions						
Reference temperature	T_{ref}	$^{\circ}\text{C}$	23			
Nominal (rated) temperature range	$B_{t,nom}$	$^{\circ}\text{C}$	10...40			
Operating temperature range	$B_{t,G}$	$^{\circ}\text{C}$	-10...60			
Storage temperature range	$B_{t,S}$	$^{\circ}\text{C}$	-20...70			
Characteristic mechanical quantities						
Max. operating force ²⁾	F_G	%	120			
Force limit	F_L	%	120			
Breaking force ²⁾	F_B	%	200			
Max. static lateral limit force ^{2), 3)}	F_Q	%	7	7	8	8
Permissible eccentricity	e_G	mm	10	15	20	25
Nominal (rated) displacement with thrust piece	s_{nom}	mm	1.3	1.6	1.9	2.6
Natural frequency	f_G	kHz	3.71	2.84	3.14	2.13
Permissible oscillation stress	f_{rb}	%/F_{nom}	85	85	85	85
Stiffness with thrust piece	c_{ax}	10^6 N/mm	6.33	7.33	10.08	13.66
Other information						
Weight of force transducer without thrust piece		kg	81	158	170	437
Weight of thrust piece		kg	40	120	120	309
Degree of protection in accordance with DIN EN 60529		Min. IP54				
Measuring body material		12,714				
Measuring point protection		Silicone cover, sensor housing				

1) Classification only guaranteed in conjunction with a calibration certificate to ISO 376

2) Based on the maximum capacity

3) Calculated at 100% maximum capacity plus additional load in each case

13 VERSIONS AND ORDERING NUMBERS

Code	Nominal (rated) force
5M00	5 MN
7M50	7.5 MN
10M0	10 MN
20M0	20 MN

No. of measuring bridges	Bending moment bridges	Transducer identification	Plug protection	Electrical connection	Plug version for the "permanently attached cable" option	Overloading
Single bridge SB	Without bending moment bridges NB	Without TEDS chip S	Without plug protection U	Bayonet connector B	Without cable O	Without overloading N
Double bridge DB	With bending moment bridges WB	With TEDS chip T	With plug protection P	Threaded connector G	Free ends Y	With overloading Y
				Fixed cable, 6 m K	D-sub-HD15, 15-pin F	
				Fixed cable, 15 m V	D-sub-HD15, 15-pin Q	
					MS connector ME3106PEMV N	

Ordering example:

K-C5 - **7** **M** **5** **0** - **D** **B** - **N** **B** - **T** - **P** - **G** - **O** - **N**

C5 force transducer with a nominal (rated) force of 7.5 MN, double-bridge version without bending moment bridges, with TEDS chip, with plug protection, with threaded connector, without cable, without overloading

- With the "TEDS" option, all measuring bridges are equipped with TEDS chip.
- With the "Electrical connection" option, all measuring bridges (axial and bending moment) are equipped with the chosen option.
- The optional plug protection is not available for fixed cables.

Nominal (rated) force	You can purchase force transducers with nominal (rated) forces between 5 MN and 20 MN. The nominal (rated) force is the force at which the sensor provides the rated output specified on the type plate as the output signal.
No. of measuring bridges	You can purchase the force transducer with a single bridge (SB), in which case the C5 comes supplied with one measuring bridge. The double-bridge version (DB) is optionally available. In this case, the C5 is supplied with two electrically isolated bridge circuits, so that two independently working bridge amplifiers can be connected.
Bending moment bridges	You can purchase the force transducer with bending moment bridges (WB). In this case the C5 is supplied with two bending moment bridges, so that you can measure the effective bending moments irrespective of the other measured quantities.
Transducer identification	You can purchase the force transducer with a transducer identification ("TEDS"). A TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) chip allows you to store the transducer data (rated outputs) in a chip, which can be read by a connected measuring device. In the double-bridge version, each measuring bridge has a dedicated TEDS chip. For more detailed information, refer to the operating manual.
Plug protection	If you wish, we can fit plug protection, consisting of a strong square tube, so that the plug is protected against mechanical damage.
Electrical connection	The standard version is the device plug with a bayonet connection (PT02E 10-6P-compatible). You also have the option of ordering a device plug with screw thread (PC02E 10-6P-compatible). If you order a force transducer in the double-bridge version and/or with bending moment bridges, all measuring bridges will be supplied with the same device plug.
Overloading	You have the option of overloading the force transducer as preparation for calibration.

ENGLISH DEUTSCH FRANÇAIS 中文

Montageanleitung



C5

INHALTSVERZEICHNIS

1	Sicherheitshinweise	3
2	Verwendete Kennzeichnungen	6
2.1	In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen	6
3	Lieferumfang und Ausstattungsvarianten	7
3.1	Lieferumfang	7
3.2	Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten)	7
3.3	Ausstattungsvarianten	7
4	Allgemeine Anwendungshinweise	9
5	Aufbau und Wirkungsweise	10
5.1	Funktionsweise der Kraftaufnehmer	10
5.2	DMS-Abdeckung	10
6	Bedingungen am Einsatzort	11
6.1	Umgebungstemperatur	11
6.2	Feuchtigkeits- und Korrosionsschutz	11
6.3	Ablagerungen	11
7	Mechanischer Einbau	12
7.1	Wichtige Vorkehrungen beim Einbau	12
7.2	Allgemeine Einbaurichtlinien	12
7.3	Verwendung der C5 mit Druckstück	14
8	Elektrischer Anschluss	15
8.1	Kabelkürzung oder -verlängerung	16
8.2	Anschluss in Vierleiter-Technik	16
8.3	EMV-Schutz	17
9	Aufnehmer-Identifikation TEDS	18
10	Abmessungen	19
11	Einbaumaße der Anschlussvarianten	20
12	Technische Daten	22
13	Ausführungen und Bestellnummern	24

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Kraftaufnehmer der Typenreihe C5 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

- Grenzkkräfte
- Grenzquerkräfte
- Maximale Exzentrizität
- 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, Fangflaschen 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 Montageanleitung, 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 Montageanleitung 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 überwachten 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.

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 C5 sind wartungsfrei. Wir empfehlen, den Kraftaufnehmer regelmäßig kalibrieren zu lassen.

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 Geräten 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 den technischen Daten in Zusammenhang mit den Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften eingesetzt werden.

2 VERWENDETE KENNZEICHNUNGEN

2.1 In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen

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

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

3 LIEFERUMFANG UND AUSSTATTUNGSVARIANTEN

3.1 Lieferumfang

- Kraftaufnehmer C5
- Montageanleitung C5
- Prüfprotokoll

3.2 Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten)

Anschlusskabel/Erdungskabel	Bestellnummer
Konfigurierbares Anschlusskabel zur Verbindung des Kraftaufnehmers mit dem Brückenverstärker	K-CAB-F
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; IP54 (mit Schraubverschluss), 3 m lang, Außenmantel TPE; 6 x 0,25 mm ² , freie Enden, geschirmt, Außendurchmesser 6,5 mm	1-KAB158-3
Kabelbuchse lose (Bajonettverbindung)	3-3312.0382
Kabelbuchse lose (Schraubverbindung)	3-3312.0354
Erdungskabel, 400 mm lang	1-EEK4
Erdungskabel, 600 mm lang	1-EEK6
Erdungskabel, 800 mm lang	1-EEK8

3.3 Ausstattungsvarianten

Der Kraftaufnehmer C5 wird immer mit Druckstück geliefert.

Der Kraftaufnehmer ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich. Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

1. Nennkraft

Sie können die Kraftaufnehmer in Nennkräften zwischen 5 MN und 20 MN beziehen. Die Nennkraft ist die Kraft, bei der der Sensor den auf dem Typenschild angegebenen Kennwert als Ausgangssignal zur Verfügung stellt.

2. Anzahl der Messbrücken

Sie können den Kraftaufnehmer mit Einfachbrücke (SB) beziehen, dann wird die C5 mit einer Messbrücke geliefert. Optional steht die Doppelbrückenausführung (DB) zur Verfügung. Dann wird die C5 mit zwei galvanisch getrennten Brückenschaltungen geliefert.

3. Biegemomentbrücken

Sie können den Kraftaufnehmer mit und ohne Biegemomentbrücken (NB) beziehen. Wählen Sie die Option Biegemomentbrücken, dann wird die C5 mit zwei galvanisch getrennten Biegemomentbrücken geliefert.

Die Biegemomente werden in 90 Grad zueinander erfasst. Bitte beachten Sie, dass für die Biegemomentbrücken kein Kennwert im Prüfprotokoll oder im optionalen Kalibrierschein angegeben ist.

4. Aufnehmeridentifikation

Sie können den Kraftaufnehmer mit einer Aufnehmeridentifikation („TEDS“) beziehen. TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) ermöglicht es, die Aufnehmerdaten (Kennwerte) in einem Chip zu hinterlegen, der von einem angeschlossenen Messgerät ausgelesen werden kann. Bei der Doppelbrückenausführung oder wenn Sie optional Biegemomentbrücken gewählt haben, erhält jede Messbrücke einen eigenen TEDS. *Siehe auch Kapitel 9, Seite 18.*

5. Steckerschutz

Auf Wunsch montieren wir einen Steckerschutz, der aus einem massiven Vierkantrohr besteht, so dass der Stecker vor mechanischer Beschädigung geschützt ist.

6. Steckerausführung

Der Kraftaufnehmer wird in der Standardausführung mit einem Bajonettstecker ausgeliefert. Auf Wunsch ist stattdessen ein Gewindestecker erhältlich. Ebenfalls besteht die Möglichkeit den Kraftaufnehmer mit einem fest angeschlossenen Kabel zu beziehen.

4 ALLGEMEINE ANWENDUNGSHINWEISE

Die Kraftaufnehmer sind für Messungen von Druckkräften geeignet. Sie messen statische und dynamische Kräfte mit hoher Genauigkeit und verlangen daher eine umsichtige Handhabung. Besondere Aufmerksamkeit erfordern hierbei Transport und Einbau. Stöße oder Stürze können zu permanentem Schaden am Aufnehmer führen.

Die Grenzen für die zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind im *Kapitel 12 „Technische Daten“*, Seite 22 aufgeführt. Bitte berücksichtigen Sie diese unbedingt bei der Planung der Messanordnung, beim Einbau und letztendlich im Betrieb.

5.1 Funktionsweise der Kraftaufnehmer

Der Messkörper ist ein Verformungskörper aus Stahl auf dem Dehnungsmessstreifen (DMS) angebracht sind. Für jeden Messkreis sind die DMS so angebracht, dass vier von ihnen gedehnt und vier gestaucht werden, wenn eine Kraft auf den Aufnehmer wirkt. Die DMS ändern proportional zu ihrer 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 aufgebrachten Kraft. Die Anordnung der DMS ist so gewählt, dass parasitäre Kräfte oder Momente sowie Temperatureinflüsse weitestgehend kompensiert werden.

Wenn die Option Biegemomentbrücken gewählt wird, so wird der Kraftaufnehmer mit zwei zusätzlichen Messbrücken ausgerüstet. Diese Messbrücken sind so installiert, dass Krafteinwirkung in Messrichtung weitgehend kompensiert wird, aber einwirkende Biegemomente (z.B. durch außermittige Krafteinwirkung) zu einem Ausgangssignal führen.

5.2 DMS-Abdeckung

Zum Schutz der DMS verfügen die Kraftaufnehmer in Säulenbauform über ein Gehäuse, welches mit dem Kraftaufnehmer verschraubt ist und die DMS vor äußeren Einflüssen schützt. Das Gehäuse darf nicht entfernt oder beschädigt werden.

6 BEDINGUNGEN AM EINSATZORT

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

6.1 Umgebungstemperatur

Die Temperatureinflüsse auf das Nullsignal sowie auf den Kennwert sind kompensiert. Um optimale Messergebnisse zu erzielen, müssen Sie den Nenntemperaturbereich einhalten. Die Anordnung der DMS bewirkt konstruktionsbedingt eine hohe Unempfindlichkeit gegenüber Temperaturgradienten. Trotzdem wirken sich konstante, sich allenfalls langsam ändernde Temperaturen günstig auf die Genauigkeit aus. Ein Strahlungsschild und allseitige Wärmedämmung bewirken merkliche Verbesserungen, dürfen aber keinen Kraftnebenschluss bilden.

6.2 Feuchtigkeits- und Korrosionsschutz

Die Sensoren erreichen, unabhängig von der Wahl des elektrischen Anschlusses, die Schutzart IP 54 nach DIN EN 60529 (Spritzwassergeschützt).

Wir empfehlen, den Sensor vor dauerhafter Feuchteeinwirkung und Witterung zu schützen.

6.3 Ablagerungen

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

7.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

- Behandeln Sie den Aufnehmer schonend.
- Beachten Sie die Anforderungen an die Krafteinleitungsteile entsprechend den nachfolgenden Abschnitten dieser Anleitung
- 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 z.B. HBM das hochflexible Erdungskabel EEK an, das oberhalb und unterhalb des Aufnehmers angeschraubt wird.
- Stellen Sie sicher, dass der Aufnehmer nicht überlastet werden kann.

WARNUNG

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

Treffen Sie geeignete Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung einer Überlastung oder zur Sicherung gegen sich daraus ergebende Gefahren. Die maximalen möglichen mechanischen Belastungen, insbesondere die Bruchkraft, sind in den technischen Daten vermerkt.

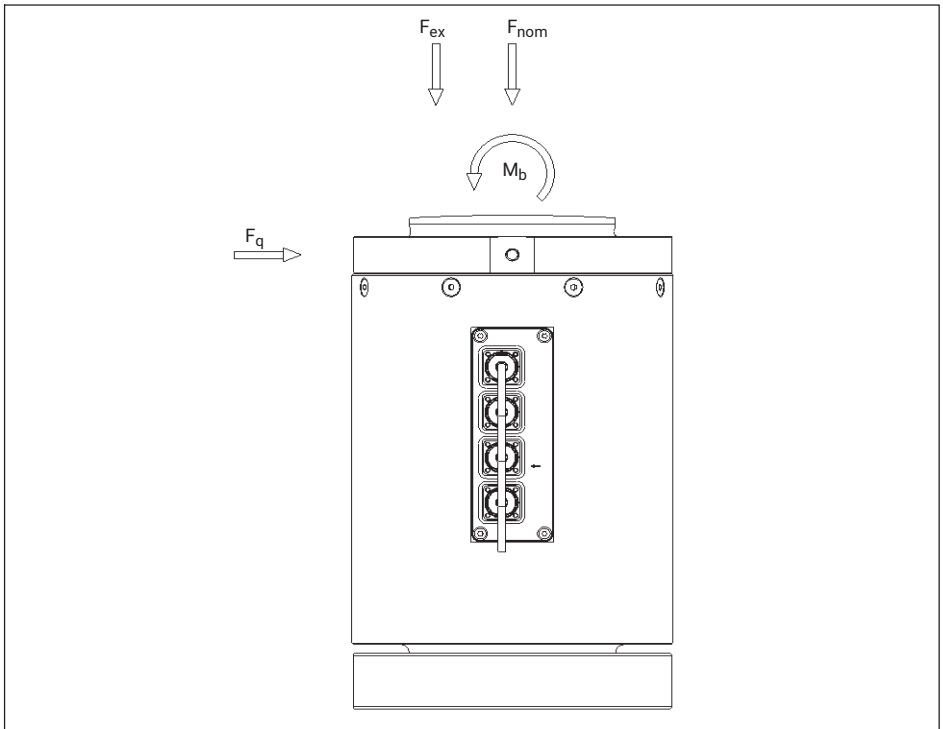
Beachten Sie beim Einbau und während des Betriebs des Aufnehmers die maximalen parasitären Kräfte - Querkräfte, Biege- und Drehmomente, siehe technische Daten - und die maximal zulässige Belastbarkeit der verwendeten Krafteinleitungsteile.

7.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

Die zu messenden Kräfte müssen möglichst genau in Messrichtung auf den Aufnehmer wirken. Außermittige Belastungen, daraus entstehende Biegemomente und Querkräfte können zu Messfehlern führen und bei Überschreitung der Grenzwerte den Aufnehmer zerstören.

Die kundenseitigen Konstruktionselemente müssen folgende Bedingungen erfüllen.

- Sie müssen ausreichend steif sein, so dass sie sich auch unter Belastung nicht durchbiegen
- Sie müssen ausreichend hart sein, mindestens 40 HRC
- Sie müssen frei von Farben oder anderen Beschichtungen sein
- Die obere und untere Lasteinleitung müssen parallel zueinander stehen



F_{nom}	Kraft in Messrichtung
F_{ex}	Kraft parallel zur Messrichtung, jedoch außerhalb der Mitte des Kraftaufnehmers
M_b	Biegemoment
F_q	Kraft senkrecht zur Messrichtung

Die C5 ist ein Transfernormal hoher Qualität. Es empfiehlt sich, die Kalibrierung des Sensors immer mit den Anbauteilen durchführen zu lassen, mit denen der Einsatz des Sensors geplant ist.

Sie können die C5 direkt 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 des im Lieferumfang enthaltenen Druckstücks, um eine ideale Krafteinleitung zu garantieren. Dieses Druckstück weist eine geeignete Oberflächenbeschaffenheit auf und wird auf den balligen Lastknopf aufgesetzt.

Wenn Sie auf ein Druckstück verzichten möchten, so beachten Sie bitte, dass das Konstruktionsteil, welches die Kraft in die ballige Lasteinleitung einleitet, geschliffen 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 Steifheit 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 wird, das heißt, auch unter voller Belastung darf es nicht zu Schiefstellung kommen.

7.3 Verwendung der C5 mit Druckstück

Druckstücke verhindern die Einleitung von Drehmomenten, können kleine Schiefstellung ausgleichen, und tragen Sorge, dass Druckkräfte zentrisch eingeleitet werden.

Der Aufnehmer ist mit einem Lastknopf mit balliger Lasteinleitungsfläche versehen. Das Druckstück wird einfach auf den Lastknopf gelegt und der Sensor auf eine ausreichend harte und ebene Fläche gestellt.

Der Kraftaufnehmer C5 wird standardmäßig mit einem passenden Druckstück geliefert. Alle Druckstücke, die HBK anbietet, entsprechen den Empfehlungen der ISO376.

8 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Zur Messsignalverarbeitung können Messverstärker verwendet werden, die für DMS-Messsysteme ausgelegt sind. Es können sowohl Trägerfrequenz- als auch Gleichspannungsverstärker angeschlossen werden.

Die Kraftaufnehmer C5 werden in Sechisleiter-Technik ausgeliefert und sind mit folgenden elektrischen Anschlüssen erhältlich:

- Bajonettanschluss: steckkompatibel zu Anschluss MIL-C-26482 Serie 1 (PT02E10-6P); IP54(Standardausführung)
- Gewindestecker: steckkompatibel zu Anschluss MIL-C-26482 Serie 1 (PC02E10-6P); IP54
- Kabelanschluss: Mit fest angeschlossenem Kabel in Sechisleiter-Technik; IP54

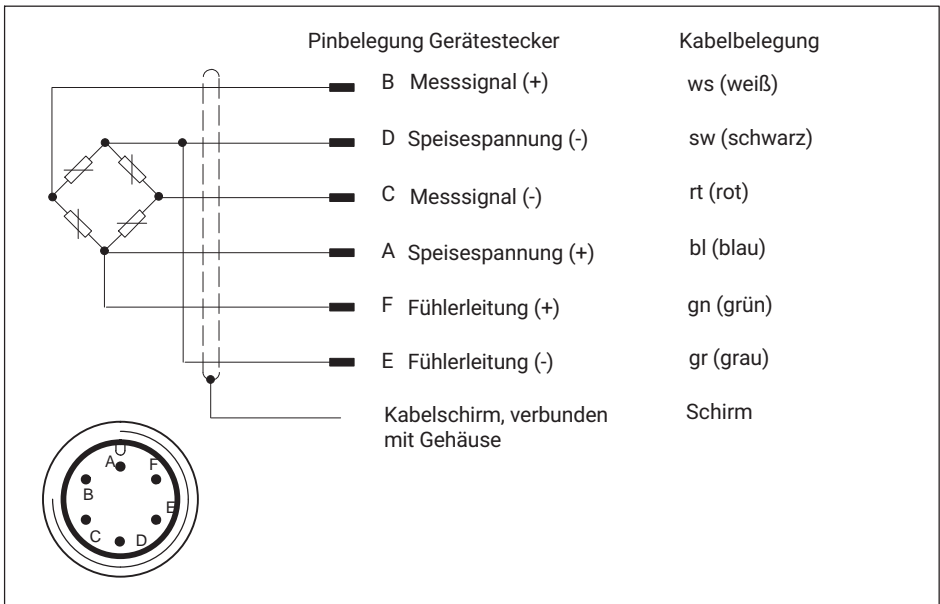


Abb. 8.1 Anschlussbelegung in Sechisleiter-Technik

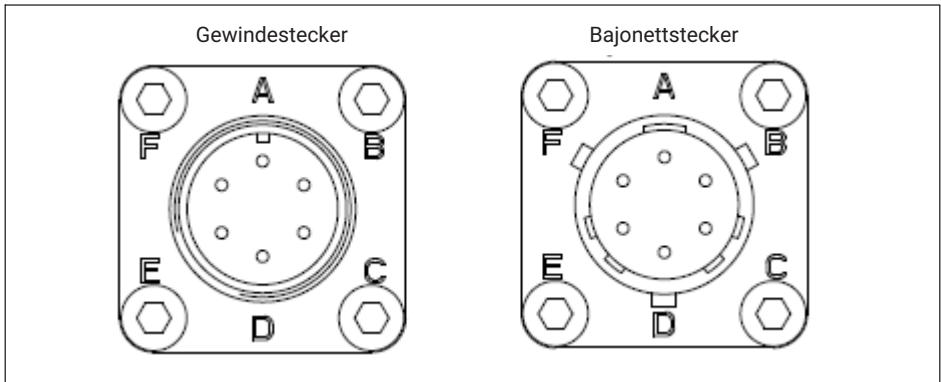


Abb. 8.2 Anschlussbelegung für HBM-Kabel

Bei dieser Kabelbelegung ist bei Belastung des Aufnehmers in Druckrichtung die Ausgangsspannung am Messverstärker positiv.

Der Kabelschirm ist mit dem Aufnehmergehäuse verbunden. Somit entsteht ein Faraday'scher Käfig, der den Sensor, das Kabel und – insofern richtig verkabelt – den Stecker zum Messverstärker umfasst und so optimale Betriebssicherheit auch im kritischen EMV-Umfeld garantiert.

Verwenden Sie ausschließlich Stecker, die den EMV-Richtlinien entsprechen. Die Schirmung ist dabei flächig aufzulegen. Bei anderen Anschlusstechniken ist im Litzenbereich eine EMV-feste Abschirmung vorzusehen, bei der ebenfalls die Schirmung flächig aufzulegen ist (siehe auch HBM-Greenline-Information).

8.1 Kabelkürzung oder -verlängerung

Wir können die Verlängerung des Anschlusskabels nicht empfehlen. HBK bietet Kabel in verschiedenen Längen (auch mit montiertem Stecker für Sensor und Messverstärker) an.

8.2 Anschluss in Vierleiter-Technik

Wenn Sie Aufnehmer, die in Sechsheiter-Technik ausgeführt sind, an Verstärker mit Vierleiter-Technik anschließen, müssen Sie die Fühlerleitungen der Aufnehmer mit den entsprechenden Speisespannungsleitungen verbinden: Kennzeichnung (+) mit (+) und Kennzeichnung (-) mit (-), siehe Abb. 8.1. Diese Maßnahme verkleinert unter anderem den Kabelwiderstand der Speisespannungsleitungen. Wenn Sie einen Verstärker mit Vierleiter-Schaltung einsetzen, sind das Ausgangssignal und die Temperaturabhängigkeit des Ausgangssignals (TKC) von der Länge des Kabels und der Temperatur abhängig. Wenn Sie wie oben beschrieben die Vierleiter-Schaltung anwenden, führt dies also zu leicht erhöhten Messfehlern. Ein Verstärkersystem, das mit der Sechsheiterschaltung arbeitet, kann diese Effekte perfekt kompensieren.

Sollten Sie den Sensor mit Vierleiter-Technik einsetzen, so ist dies bei der Kalibrierung unbedingt zu berücksichtigen.

8.3 EMV-Schutz

Elektrische und magnetische Felder können eine Einkopplung von Störspannungen in den Messkreis verursachen. Folgendes sollte deshalb beachtet werden:

- Verwenden Sie nur abgeschirmte, kapazitätsarme Messkabel (HBM-Kabel erfüllen diese Bedingungen).
- Legen Sie die Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen. Falls das nicht möglich ist, schützen Sie das Messkabel, z.B. durch Stahlpanzerrohre.
- Meiden Sie Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen.
- Schließen Sie alle Geräte der Messkette an den gleichen Schutzleiter an.
- Den Kabelschirm immer flächig auf das Steckergehäuse legen.

9 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 C5 kann mit TEDS ausgeliefert werden, der dann im Aufnehmergehäuse montiert und verschaltet ist und von HBK vor Auslieferung beschrieben wird.

Der Kraftaufnehmer wird immer mit Prüfprotokoll ausgeliefert.

Wird der Sensor ohne zusätzliche Kalibrierung bei HBK bestellt, so werden die Ergebnisse des Prüfprotokolls im TEDS-Chip hinterlegt, bei einer eventuellen zusätzlich bestellten DAkKS-Kalibrierung werden die Ergebnisse der Kalibrierung in den TEDS-Chip abgelegt.

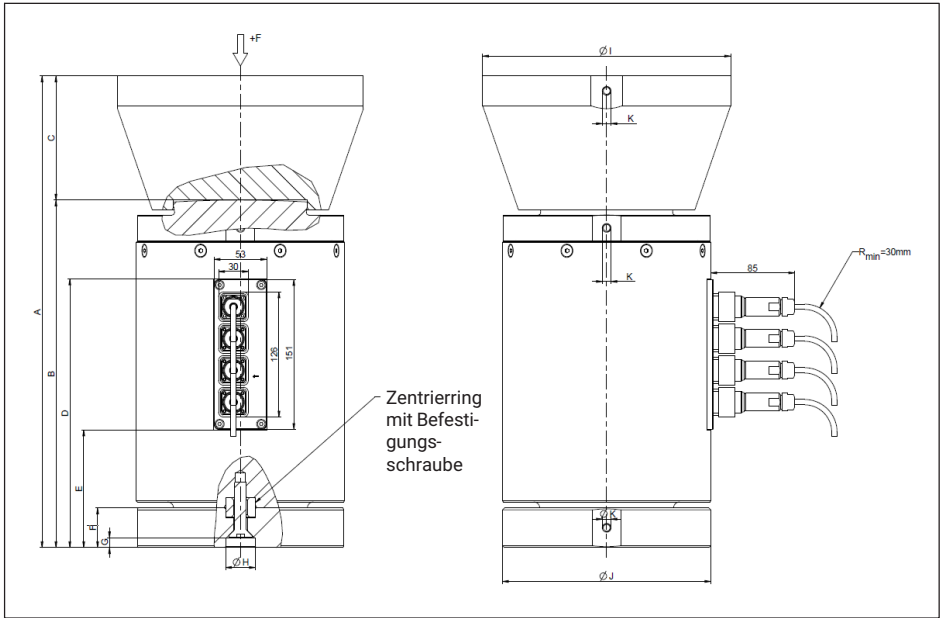
Der Chip-Inhalt kann mit entsprechender Hard- und Software editiert und geändert werden. Hierzu kann z.B. der Quantum-Assistent oder auch die DAQ Software von HBK dienen. Bitte beachten Sie die Bedienungsanleitungen dieser Produkte.



Information

Bitte beachten Sie, dass für eventuell bestellte Biegemomentbrücken kein Kennwert hinterlegt ist.

10 ABMESSUNGEN



Maße	Nennkraft			
	5 MN	7,5 MN	10 MN	20 MN
A	475	635	635	900
B	350	455	455	650
C	125	180	180	250
D	270	340	340	521
E	119	189	189	370
F	40	55	55	80
G	10	10	10	10
ØH	30	30	30	30
ØI	250	360	360	505
ØJ	210	269	269	368
K	M8, 15 mm tief	M12, 23 mm tief	M12, 23 mm tief	M16, 29 mm tief

11 EINBAUMAßE DER ANSCHLUSSVARIANTEN

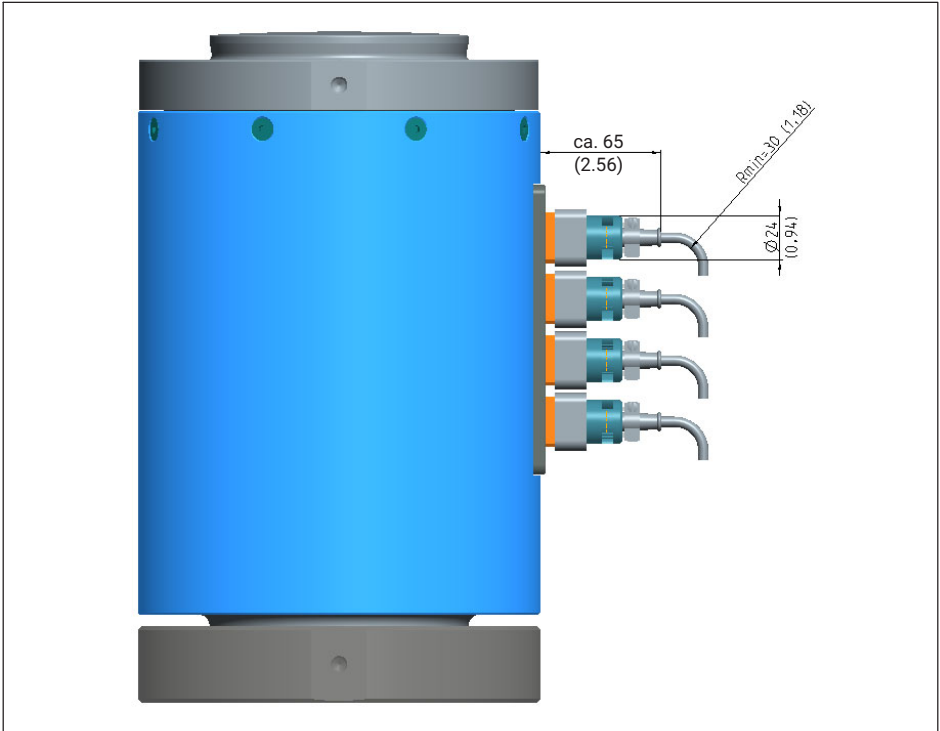


Abb. 11.1 Ausführung mit Gewindestecker

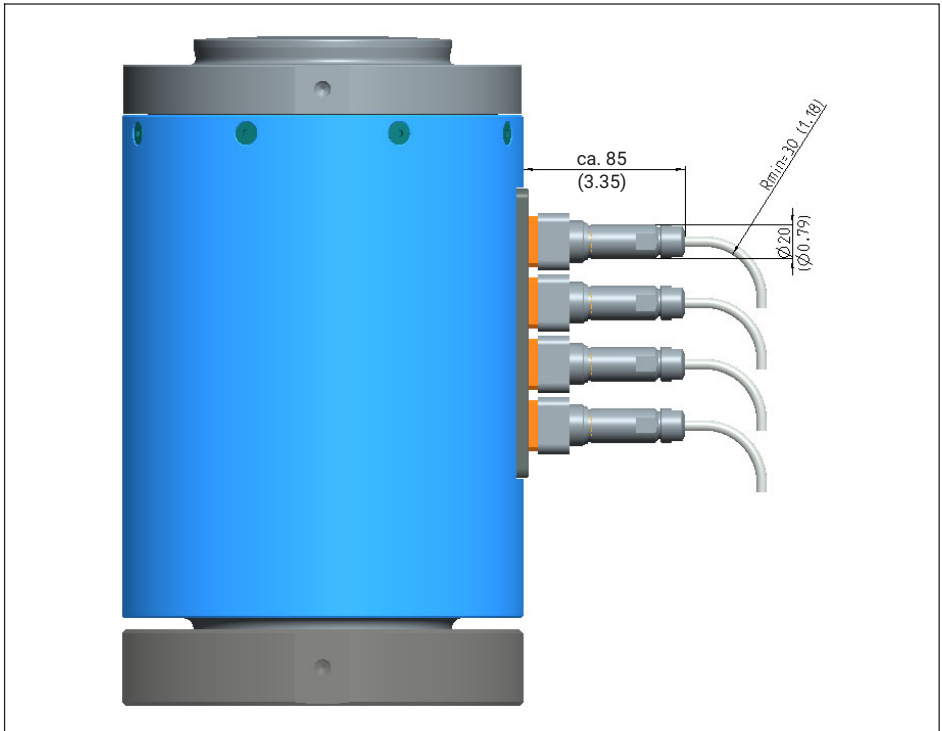


Abb. 11.2 Ausführung mit Bajonettstecker

12 TECHNISCHE DATEN

Nennkraft	F_{nom}	MN	5	7,5	10	20
Genauigkeitsangaben nach ISO 376						
Klasse nach ISO376 (0,2 F_{nom} bis F_{nom}) ¹⁾			0.5			
Klasse nach ISO376 (0,4 F_{nom} bis F_{nom}) ¹⁾			0			
Vergleichspräzision	b	%	±0,03			
Wiederholpräzision	b'	%	±0,025			
Rel. Interpolationsabweichung (0,2 F_{nom} bis F_{nom})	f_c	%	±0,012			±0,015
Rel. Nullpunktabweichung (Nullsignalrückkehr)	f_0	%	± 0,02			
Rel. Umkehrspanne (0,4 F_{nom} bis F_{nom})	v	%	0,07			
Rel. Umkehrspanne (0,2 F_{nom} bis F_{nom})	v	%	0,15	0,13	0,08	0,07
Kriechen	c	%	0,02			
Genauigkeitsangaben nach VDI/VDE 2638						
HBM-Genauigkeitsklasse			0,09			
Rel. Spannweite in unveränderter Einbaustellung	b_{rg}	%	±0,025			
Rel. Umkehrspanne (Hysterese) bei 0,4 F_{nom} (bezogen auf den Messbereichsendwert)	$v_{0,4}$	%	0,05			
Rel. Linearitätsabweichung	d_{lin}	%	0,09			
Nullpunkt rückkehr	$d_{s,0}$	%	1			
Rel. Kriechen über 30 min	d_{crF+E}	%	<±0,02			
Temperatureinfluss auf das Nullsignal/10K	T_{K0}	%	<±0,05			
bezogen auf den Kennwert						
Temperatureinfluss auf den Kennwert/10K	T_{KC}	%	<±0,05			
bezogen auf den Messwert						
Elektrische Eigenschaften Axialkraft						
Kennwertbereich	C	mV/V	2... 3			
Nennkennwert	C_{nom}	mV/V	2,5			
Rel. Abweichung des Nullsignals (Nullpunkt toleranz)			0,01			
Eingangswiderstand	R_e	Ω	350			
Ausgangswiderstand	R_a	Ω	350			

Nennkraft	F_{nom}	MN	5	7,5	10	20
Isolationswiderstand bei 100 V Prüfspannung	R_{is}	GΩ	2			
Referenzspeisespannung	U_{ref}	V	5			
Gebrauchsbereich der Speisespannung	$B_{U,G}$	V	0,5...12			
Anschluss			6- Leiter			
Option: Biegemomentbrücken						
Eingangswiderstand	R_e	Ω	350			
Ausgangswiderstand	R_a	Ω	350			
Gebrauchsbereich der Speisespannung	$B_{U,G}$	V	0,5...12			
Referenzspeisespannung	U_{ref}	V	5			
Anschluss			6- Leiter			
Umgebungsbedingungen						
Referenztemperatur	T_{ref}	°C	23			
Nenntemperaturbereich	$B_{t,nom}$	°C	10...40			
Gebrauchstemperaturbereich	$B_{t,G}$	°C	-10...60			
Lagertemperaturbereich	$B_{t,S}$	°C	-20...70			
Mechanische Kenngrößen						
Max. Gebrauchskraft ²⁾	F_G	%	120			
Grenzkraft	F_L	%	120			
Bruchkraft ²⁾	F_B	%	200			
Max. statische Grenzquerkraft ^{2), 3)}	F_Q	%	7	7	8	8
Zulässige Exzentrizität	e_G	mm	10	15	20	25
Nennmessweg mit Druckstück	s_{nom}	mm	1,3	1,6	1,9	2,6
Grundresonanzfrequenz	f_G	kHz	3,71	2,84	3,14	2,13
Relative zulässige Schwingbeanspruchung	f_{rb}	%/ F_{nom}	85	85	85	85
Steifigkeit mit Druckstück	c_{ax}	10^6 N/mm	6,33	7,33	10,08	13,66
Sonstige Angaben						
Gewicht Kraftaufnehmer ohne Druckstück		kg	81	158	170	437
Gewicht Druckstück		kg	40	120	120	309
Schutzart nach DIN EN 60 529	Min. IP54					
Messkörpermaterial	12.714					
Messstellenschutz	Silikonabdeckung, Sensorgehäuse					

1) Klassifizierung nur in Verbindung mit einem Kalibrierschein nach ISO376

2) Bezogen auf die Nennlast

3) Berechnet bei 100 % Nennlast und jeweils einer zusätzlichen Belastung

13 AUSFÜHRUNGEN UND BESTELNUMMERN

Code	Nennkraft
5M00	5 MN
7M50	7,5 MN
10M0	10 MN
20M0	20 MN

Messbrückenanzahl	Biegemomentbrücken	Aufnehmeridentifikation	Stecker-schutz	Elektrischer Anschluss	Steckerausführung bei Auswahl „festes Kabel“	Überlasten
Einfachbrücke SB	Ohne Biegemomentbrücken NB	Ohne TEDS S	Ohne Steckerschutz U	Bajonettstecker B	Ohne Kabel O	Ohne Überlasten N
Doppelbrücke DB	Mit Biegemomentbrücken WB	Mit TEDS T	Mit Steckerschutz P	Gewindestecker G	Freie Enden Y	Mit Überlasten Y
				Fest montiertes Kabel, 6 m K	D-Sub-Stecker, 15-polig F	
				Fest montiertes Kabel, 15 m V	D-Sub-HD-Stecker, 15-polig Q	
					MS-Stecker ME3106PEMV N	

Bestellbeispiel:

K-C5 - **7** **M** **5** **0** - **D** **B** - **N** **B** - **T** - **P** - **G** - **O** - **N**

Kraftaufnehmer C5 mit eine Nennkraft von 7,5 MN, Doppelbrückenausführung, ohne Biegemomentbrücken, mit TEDS, mit Steckerschutz, mit Gewindestecker, ohne Kabel, ohne Überlasten

- Bei Option "TEDS" werden alle Messbrücken mit TEDS ausgestattet.
- Bei Option "Elektrischer Anschluss" werden alle Messbrücken (Axial & Biegemoment) mit der jeweils gewählten Option ausgestattet.
- Bei festem Kabel ist die Option Steckerschutz nicht möglich

Nennkraft	Sie können die Kraftaufnehmer in Nennkräften zwischen 5 MN und 20 MN beziehen. Die Nennkraft ist die Kraft, bei der der Sensor den auf dem Typenschild angegebenen Kennwert als Ausgangssignal zur Verfügung stellt.
Messbrückenanzahl	Sie können den Kraftaufnehmer mit Einfachbrücke (SB) beziehen, dann wird die C5 mit einer Messbrücke geliefert. Optional steht die Doppelbrückenausführung (DB) zur Verfügung. Dann wird die C5 mit zwei galvanisch getrennten Brückenschaltungen geliefert, sodass Sie zwei unabhängig voneinander arbeitende Brückenverstärker anschließen können.
Biegemomentbrücken	Sie können den Kraftaufnehmer mit Biegemomentbrücken (WB) beziehen, dann wird die C5 mit zwei Biegemomentbrücken geliefert, sodass Sie wirkende Biegemomente, unabhängig der anderen Messgrößen, messen können.
Aufnehmeridentifikation	Sie können den Kraftaufnehmer mit einer Aufnehmeridentifikation ("TEDS") beziehen. TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) ermöglicht Ihnen, die Aufnehmerdaten (Kennwerte) in einem Chip zu hinterlegen, der von einem angeschlossenen Messgerät ausgelesen werden kann. Bei der Doppelbrückenausführung erhält jede Messbrücke einen eigenen TEDS. Nähere Information finden Sie in der Bedienungsanleitung.
Steckerschutz	Auf Wunsch montieren wir einen Steckerschutz, der aus einem massiven Vierkantrohr besteht, sodass der Stecker vor mechanischer Beschädigung geschützt ist.
Elektrischer Anschluss	Standardausführung ist der Gerätestecker mit Bajonettanschluss (PT02E 10-6P-kompatibel). Optional können Sie auch einen schraubbaren Gerätestecker (PC02E 10-6P-kompatibel) bestellen. Wenn Sie einen Kraftaufnehmer mit Doppelbrückenausführung und/oder Biegemomentbrücken bestellen, werden alle Messbrücken mit dem gleichen Gerätestecker geliefert.
Überlasten	Optional können Sie den Kraftaufnehmer, als Vorbereitung für die Kalibrierung, Überlasten lassen.

ENGLISH DEUTSCH FRANÇAIS 中文

Notice de montage



C5

TABLE DES MATIÈRES

1	Consignes de sécurité	3
2	Marquages utilisés	6
2.1	Marquages utilisés dans le présent document	6
3	Étendue de la livraison et variantes	7
3.1	Étendue de la livraison	7
3.2	Accessoires (ne faisant pas partie de la livraison)	7
3.3	Variantes d'équipement	7
4	Consignes générales d'utilisation	9
5	Conception et principe de fonctionnement	10
5.1	Fonctionnement des capteurs de force	10
5.2	Recouvrement des jauges	10
6	Conditions sur site	11
6.1	Température ambiante	11
6.2	Protection contre l'humidité et la corrosion	11
6.3	Dépôts	11
7	Montage mécanique	12
7.1	Précautions importantes lors du montage	12
7.2	Directives de montage générales	12
7.3	Utilisation du capteur C5 avec pièce d'appui	14
8	Raccordement électrique	15
8.1	Raccourcissement ou rallongement du câble	16
8.2	Raccordement en technique quatre fils	16
8.3	Protection CEM	17
9	Identification du capteur (TEDS)	18
10	Dimensions	19
11	Cotes selon variantes de raccordement	20
12	Caractéristiques techniques	22
13	Versions et numéros de commande	24

1 CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Utilisation conforme

Les capteurs de force de la série C5 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 comme 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,
- l'excentricité maximale,
- 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 qui incombent 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, protection contre les surcharges, 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 de manière incorrecte par du personnel non qualifié. 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, 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 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.

Transformations et modifications

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

Entretien

Les capteurs de force de la série C5 sont sans entretien. Nous conseillons de faire régulièrement étalonner le capteur de force.

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, ces personnes 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 cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à 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 MARQUAGES UTILISÉS

2.1 Marquages utilisés dans le présent document

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

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

3 ÉTENDUE DE LA LIVRAISON ET VARIANTES

3.1 Étendue de la livraison

- Capteur de force C5
- Notice de montage C5
- Protocole d'essai

3.2 Accessoires (ne faisant pas partie de la livraison)

Câbles de liaison / câbles de mise à la terre	Numéro de commande
Câble de liaison configurable pour relier le capteur de force à l'amplificateur pour ponts de jauges	K-CAB-F
Câble de liaison KAB157-3 ; IP67 (avec obturateur à baïonnette), 3 m de long, gaine extérieure TPE ; 6 x 0,25 mm ² , extrémités libres, blindé, diamètre extérieur 6,5 mm	1-KAB157-3
Câble de liaison KAB158-3 ; IP54 (avec bouchon fileté), 3 m de long, gaine extérieure TPE ; 6 x 0,25 mm ² , extrémités libres, blindé, diamètre extérieur 6,5 mm	1-KAB158-3
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 de long	1-EEK4
Câble de mise à la terre, 600 mm de long	1-EEK6
Câble de mise à la terre, 800 mm de long	1-EEK8

3.3 Variantes d'équipement

Le capteur de force C5 est toujours livré avec une pièce d'appui.

Le capteur de force est disponible en diverses versions. Les options suivantes sont disponibles :

7. Force nominale

Vous pouvez obtenir le capteur de force avec des forces nominales entre 5 MN et 20 MN. La force nominale représente la force à laquelle le capteur fournit la sensibilité indiquée sur la plaque signalétique en signal de sortie.

8. Nombre de ponts de mesure

Vous pouvez commander le capteur de force avec pont simple (SB). Dans ce cas, le capteur C5 est livré avec un seul pont de mesure. Une version à pont double (DB) est

disponible en option. Le capteur C5 est alors livré avec deux circuits de pont isolés galvaniquement.

9. Ponts de mesure de moment de flexion

Vous pouvez obtenir le capteur de force avec et sans ponts de mesure de moment de flexion (NB). Si vous choisissez l'option Ponts de mesure de moment de flexion, le C5 est alors livré avec deux ponts de mesure de moment de flexion isolés galvaniquement.

Les moments de flexion sont mesurés à 90 degrés l'un de l'autre. Veuillez noter qu'aucune valeur caractéristique n'est indiquée pour les ponts de mesure de moment de flexion dans le protocole d'essai ou le certificat d'étalonnage disponible en option.

10. Identification du capteur

Vous pouvez obtenir le capteur de force avec une identification capteur ("TEDS"). La fonctionnalité TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) permet de mémoriser les données du capteur (valeurs caractéristiques) sur une puce, dont un appareil de mesure raccordé peut lire le contenu. Avec la version à pont double, ou si vous avez choisi les ponts de mesure de moment de flexion disponibles en option, chaque pont de mesure dispose de sa propre fiche TEDS. *Voir également le chapitre 9, page 18.*

11. Protection connecteur

Sur demande, nous installons une protection connecteur constituée d'un tube carré robuste afin de protéger le connecteur mâle de tout dommage mécanique.

12. Version de connecteur

En version standard, le capteur de force est fourni avec un connecteur à baïonnette. Au lieu de cela, un connecteur fileté peut être fourni sur demande. Le capteur de force peut également être commandé avec un câble fixe.

4 CONSIGNES GÉNÉRALES D'UTILISATION

Les capteurs de force sont conçus pour la mesure de forces en compression. Ils mesurent les forces dynamiques et statiques avec une précision élevée et doivent donc être maniés avec précaution. Dans ce cadre, 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 limites des sollicitations mécaniques, thermiques et électriques autorisées sont disponibles au *chapitre 12 "Caractéristiques techniques"*, page 22. Veuillez impérativement en tenir compte lors de la conception de l'agencement de mesure, lors du montage et en fonctionnement.

5.1 Fonctionnement des capteurs de force

L'élément de mesure est un corps de déformation en acier sur lequel sont posées des jauges d'extensométrie. Pour chaque circuit de mesure, les jauges sont appliquées de sorte que 4 d'entre elles soient allongées et 4 soient comprimées, lorsqu'une force agit sur le capteur. La résistance ohmique des jauges change alors de façon proportionnelle 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 appliquée. Les jauges sont disposées de manière à compenser la majeure partie des forces ou moments parasites ainsi que les influences de température.

Avec l'option Ponts de mesure de moment de flexion, le capteur de force est doté de deux ponts de mesure supplémentaires. Ces ponts de mesure sont installés de façon à ce que la force appliquée dans la direction de mesure soit largement compensée, mais que les moments de flexion générés (par ex. par l'application d'une force excentrée) conduisent à un signal de sortie.

5.2 Recouvrement des jauges

Pour protéger les jauges, les capteurs de force en forme de colonne disposent d'un boîtier qui est vissé au capteur de force et qui protège les jauges des influences extérieures. Le boîtier ne doit pas être retiré ou endommagé.

6 CONDITIONS SUR SITE

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

6.1 Température ambiante

L'influence de la température sur le zéro et la sensibilité est compensée. 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, une immunité élevée aux gradients de température. Des températures constantes, ou variant lentement, ont cependant une influence positive sur la précision. Un blindage anti-rayonnement et une isolation thermique de tous les côtés permettent une nette amélioration, mais ils ne doivent pas former un shunt.

6.2 Protection contre l'humidité et la corrosion

Quel que soit le raccordement électrique choisi, les capteurs atteignent le degré de protection IP54 selon EN 60529 (protection contre les projections d'eau).

Nous conseillons de protéger le capteur contre une présence permanente d'humidité et contre les intempéries.

6.3 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 et ainsi à fausser la valeur de mesure (shunt).

7.1 Précautions importantes lors du montage

- Manipulez le capteur avec précaution.
- Respectez les exigences que doivent remplir les pièces d'introduction de force stipulées dans les paragraphes qui suivent du présent manuel.
- 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 par ex. le câble de mise à la terre très souple EEK vissé au-dessus et au-dessous du capteur.
- Assurez-vous que le capteur ne peut pas être surchargé.

AVERTISSEMENT

En cas de surcharge du capteur, ce dernier risque de se briser. Cela peut être dangereux pour les opérateurs de l'installation dans laquelle le capteur est monté. Prendre des mesures de protection appropriées pour éviter toute surcharge et pour se protéger des risques qui pourraient en découler. Les sollicitations mécaniques maximales possibles, notamment la force de rupture, sont indiquées dans les caractéristiques techniques.

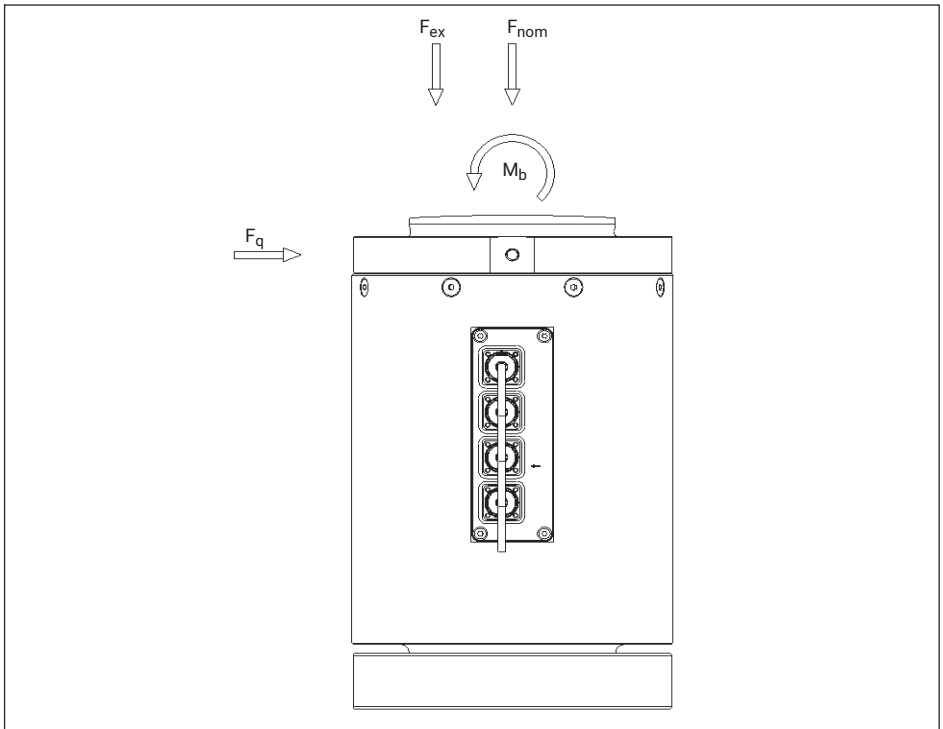
Lors du montage et pendant le fonctionnement du capteur, tenir compte des forces parasites maximales, à savoir des forces transverses, moments de flexion et couples (voir les caractéristiques techniques), et de la capacité de charge maximale admissible des pièces d'introduction de force utilisées.

7.2 Directives de montage générales

Les forces à mesurer doivent, autant que possible, agir précisément sur le capteur dans la direction de mesure. Les charges excentrées, ainsi que les moments de flexion et les forces transverses qui en résultent, risquent d'entraîner des erreurs de mesure et de détruire le capteur en cas de dépassement des valeurs limites.

Les éléments de construction côté client doivent remplir les conditions suivantes.

- Ils doivent être suffisamment rigides pour ne pas plier, même sous charge.
- Ils doivent être suffisamment durs (au moins HRC 40).
- Ils doivent être exempts de toute peinture ou autres revêtements.
- Les pièces d'introduction de force supérieure et inférieure doivent être parallèles l'une par rapport à l'autre.



- F_{nom} Force dans la direction de mesure
- F_{ex} Force parallèle à la direction de mesure, ne se situant toutefois pas au centre du capteur de force
- M_b Moment de flexion
- F_q Force perpendiculaire à la direction de mesure

Le capteur C5 est un étalon de transfert de haute qualité. Il est recommandé de toujours procéder à l'étalonnage du capteur lorsque les pièces prévues pour l'utilisation du capteur sont en place.

Vous pouvez placer le C5 directement 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 la pièce d'appui fournie afin de garantir une introduction de force idéale. Cette pièce d'appui présente un état de surface approprié et s'installe sur la tête de charge convexe.

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.

7.3 Utilisation du capteur C5 avec pièce d'appui

Les pièces d'appui empêchent l'introduction de couples, compensent les petites inclinaisons et font en sorte que l'introduction des forces en compression soit centrée.

Le capteur est doté d'une tête de charge ayant une surface d'application de charge convexe. La pièce d'appui est alors simplement posée sur cette tête de charge et le capteur est installé sur une surface plane suffisamment dure.

Le capteur de force C5 est livré en standard avec une pièce d'appui adaptée. Toutes les pièces d'appui proposées par HBK sont conformes aux recommandations de la norme ISO 376.

8 RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

Pour le traitement des signaux de mesure, il est possible d'utiliser des amplificateurs conçus pour des systèmes de mesure à jauges d'extensométrie. Vous pouvez aussi bien raccorder des amplificateurs à fréquence porteuse que des amplificateurs à courant continu.

Les capteurs de force C5 sont livrés en technique 6 fils et sont disponibles avec les raccordements électriques suivants :

- Connecteur à baïonnette : raccordable au connecteur MIL-C-26482 série 1 (PT02E10-6P) ; IP54 (version standard)
- Connecteur fileté, raccordable au connecteur MIL-C-26482 série 1 (PC02E10-6P) ; IP54
- Raccordement du câble : câble fixe raccordé en technique six fils ; IP54

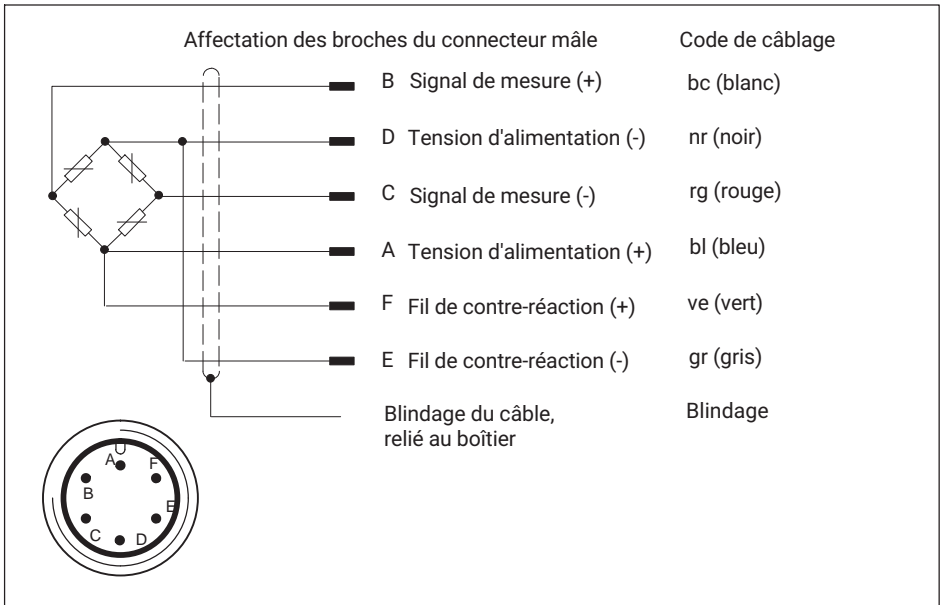


Fig. 8.1 Code de raccordement en technique six fils

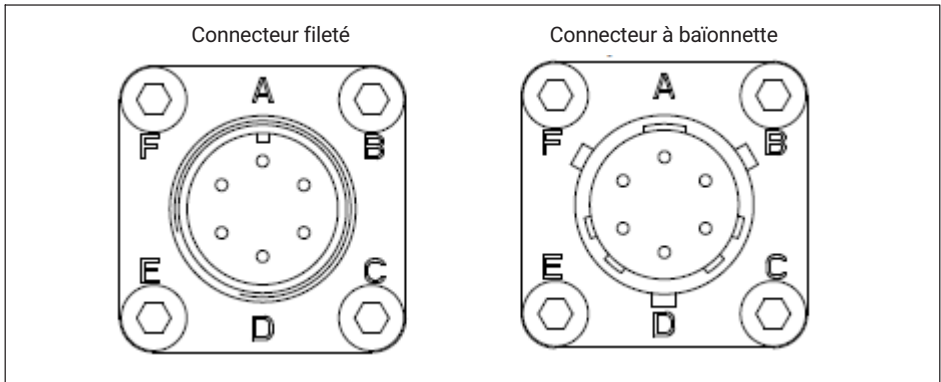


Fig. 8.2 Code de raccordement pour câble HBM

Avec ce code de câblage, la tension de sortie de l'amplificateur de mesure est positive lorsque le capteur est sollicité en compression.

Le blindage du câble est raccordé au boîtier du capteur. Cela crée une cage de Faraday qui entoure le capteur, le câble et, s'il est bien raccordé, le connecteur pour l'amplificateur de mesure, ce qui garantit une sécurité de fonctionnement optimale, même dans des environnements CEM critiques.

Utiliser uniquement des connecteurs conformes aux directives CEM. Le blindage doit alors être posé en nappe. Pour les autres techniques de raccordement, il faut prévoir un blindage conforme CEM dans la zone des fils torsadés, celui-ci devant également être posé en nappe (voir aussi les informations Greenline de HBM).

8.1 Raccourcissement ou rallongement du câble

Nous déconseillons de rallonger le câble de liaison. HBK propose des câbles dans différentes longueurs (même avec connecteur prémonté pour capteur et amplificateur de mesure).

8.2 Raccordement en technique quatre fils

Lors du raccordement de capteurs en technique six fils à un amplificateur en technique quatre fils, il est nécessaire de relier les fils de contre-réaction des capteurs aux fils de tension d'alimentation correspondants : (+) avec (+) et (-) avec (-), voir Fig. 8.1. Cette mesure réduit entre autres la résistance intrinsèque des fils de tension d'alimentation. Si vous utilisez un amplificateur de mesure en technique quatre fils, le signal de sortie et l'influence de la température sur ce signal (TCS) dépendront de la longueur du câble et de la température. Si vous utilisez la technique 4 fils comme décrit ci-dessus, cela entraînera donc des erreurs de mesure légèrement plus élevées. Un système amplificateur fonctionnant avec la technique 6 fils peut parfaitement compenser ces effets.

Si vous utilisez le capteur en technique 4 fils, il faut absolument en tenir compte lors de l'étalonnage.

8.3 Protection CEM

Les champs électriques et magnétiques risquent de provoquer le couplage de tensions perturbatrices dans le circuit de mesure. Il faut donc observer les points suivants :

- Utiliser uniquement des câbles de mesure blindés de faible capacité (les câbles HBM satisfont à ces conditions).
- Éviter absolument de poser les câbles de mesure en parallèle avec des lignes de puissance et de contrôle. Si cela n'est pas possible, protéger le câble de mesure (par ex. à l'aide de tubes d'acier blindés).
- Éviter les champs de dispersion des transformateurs, moteurs et vannes.
- Raccorder tous les appareils de la chaîne de mesure au même fil de terre.
- Toujours poser le câble de blindage en nappe sur le boîtier de connexion.

9 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 capteur C5 peut être livré avec la technologie TEDS qui est alors montée et raccordée dans le boîtier du capteur ; l'inscription des données sur la puce est réalisée par HBK préalablement à la livraison.

Le capteur de force est toujours fourni avec un protocole d'essai.

Si le capteur est commandé sans étalonnage supplémentaire chez HBK, les résultats du protocole d'essai sont inscrits sur la puce TEDS. Si un étalonnage DAkKS a été commandé en complément, les résultats de l'étalonnage sont consignés sur la puce TEDS.

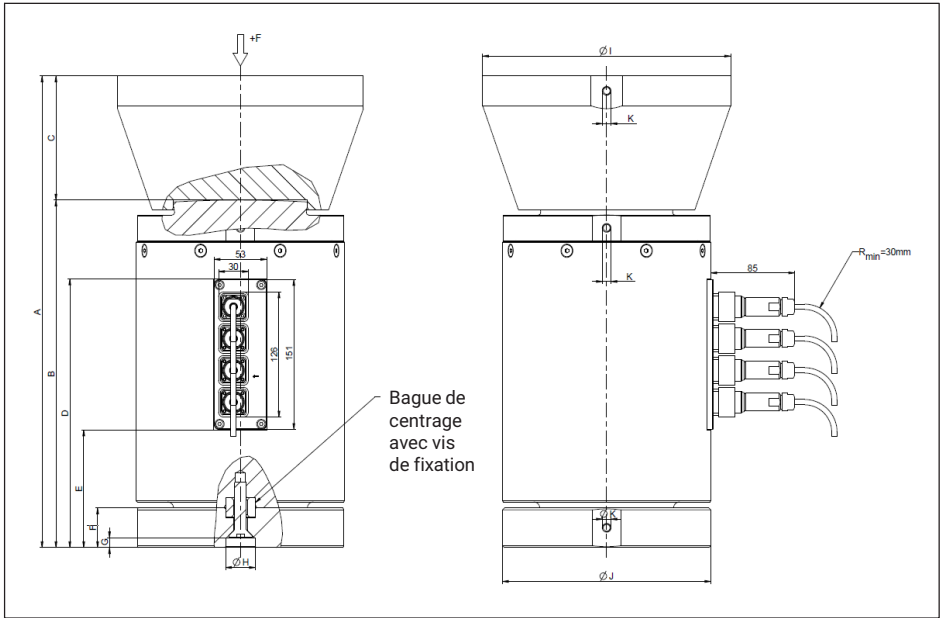
L'édition et la modification du contenu de la puce sont possibles à l'aide du matériel et du logiciel correspondants. Le Quantum Assistant, mais aussi les logiciels de mesure de HBK peuvent, par exemple, être utilisés à cet effet. Tenir compte des manuels d'emploi de ces produits.



Information

Notez qu'aucune valeur caractéristique n'est définie pour les ponts de mesure de moment de flexion éventuellement commandés.

10 DIMENSIONS



Cotes	Force nominale			
	5 MN	7,5 MN	10 MN	20 MN
mm				
A	475	635	635	900
B	350	455	455	650
C	125	180	180	250
D	270	340	340	521
E	119	189	189	370
F	40	55	55	80
G	10	10	10	10
$\varnothing H$	30	30	30	30
$\varnothing I$	250	360	360	505
$\varnothing J$	210	269	269	368
K	M8, prof. 15 mm	M12, prof. 23 mm	M12, prof. 23 mm	M16, prof. 29 mm

11 COTES SELON VARIANTES DE RACCORDEMENT

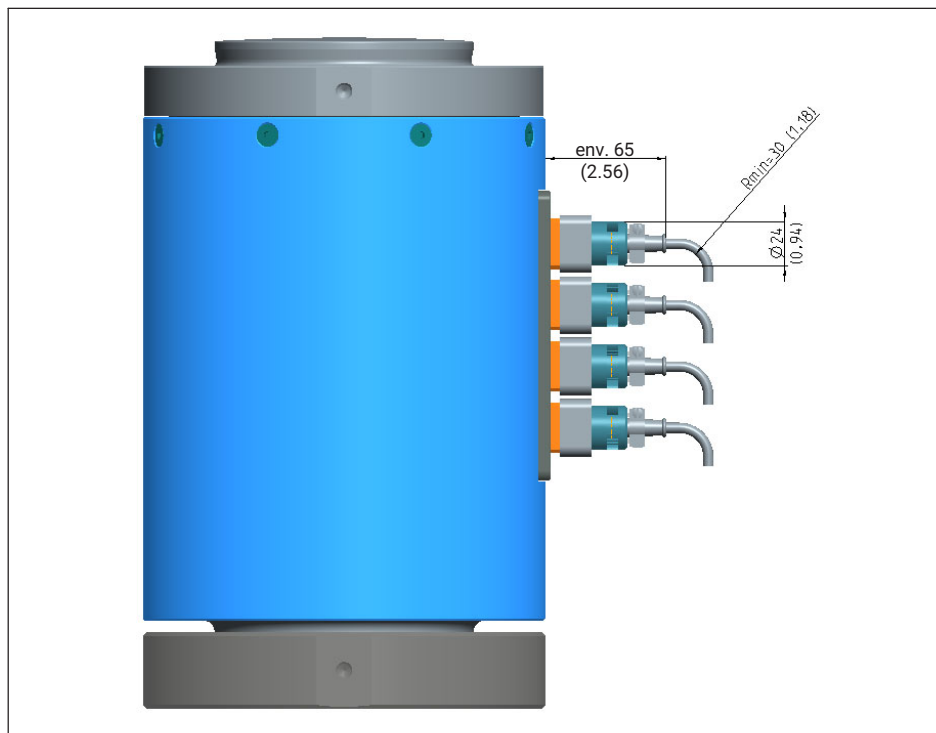


Fig. 11.1 Version avec connecteur fileté

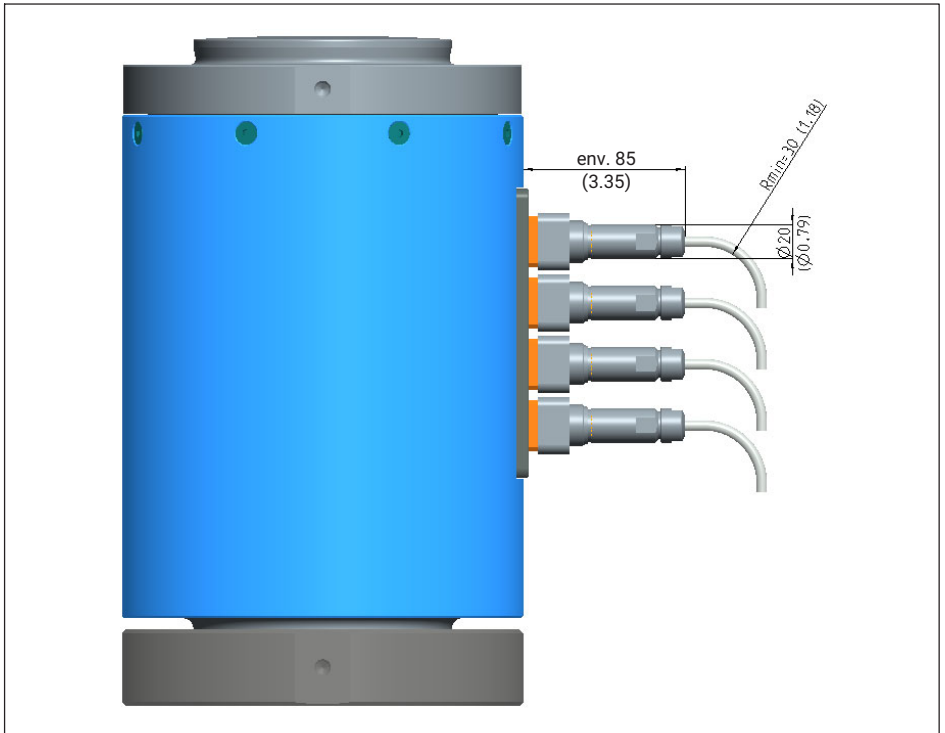


Fig. 11.2 Version avec connecteur à baionnette

12 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Force nominale	F_{nom}	MN	5	7,5	10	20
Indications de précision selon ISO 376						
Classe selon ISO 376 (0,2 F_{nom} à F_{nom}) ¹⁾			0,5			
Classe selon ISO 376 (0,4 F_{nom} à F_{nom}) ¹⁾			0			
Reproductibilité	b	%	±0,03			
Répétabilité	b'	%	±0,025			
Écart relatif d'interpolation (0,2 F_{nom} à F_{nom})	f_c	%	±0,012			±0,015
Déviat. rel. du zéro	f_0	%	± 0,02			
Erreur de réversibilité relative (0,4 F_{nom} à F_{nom})	v	%	0,07			
Erreur de réversibilité relative (0,2 F_{nom} à F_{nom})	v	%	0,15	0,13	0,08	0,07
Fluage	c	%	0,02			
Indications de précision selon VDI/VDE 2638						
Classe de précision HBM			0,09			
Erreur relative de répétabilité sans rotation	b_{rg}	%	±0,025			
Erreur de réversibilité relative (hystérésis) pour 0,4 F_{nom} (rapportée à la pleine échelle)	$v_{0,4}$	%	0,05			
Erreur relative de linéarité	d_{lin}	%	0,09			
Retour de zéro	$d_{s,0}$	%	1			
Fluage relatif sur 30 min	d_{crF+E}	%	< ±0,02			
Influence de la température sur le zéro/10 K	T_{C0}	%	< ±0,05			
rapportée à la sensibilité						
Influence de la température sur la sensibilité/10 K	T_{CS}	%	< ±0,05			
rapportée à la valeur mesurée						
Propriétés électriques						
Plage de sensibilité	C	mV/V	2 ... 3			
Sensibilité nominale	C_{nom}	mV/V	2,5			
Déviat. rel. du zéro (tolérance de zéro)		%	0,01			
Résistance d'entrée	R_e	Ω	350			
Résistance de sortie	R_s	Ω	350			

Force nominale	F_{nom}	MN	5	7,5	10	20
Résistance d'isolement pour une tension d'essai de 100 V	R _{is}	GΩ	2			
Tension d'alimentation de référence	U _{ref}	V	5			
Plage utile de la tension d'alimentation	B _{U,G}	V	0,5...12			
Raccordement			6 fils			
Option : ponts de mesure de moment de flexion						
Résistance d'entrée	R _e	Ω	350			
Résistance de sortie	R _s	Ω	350			
Plage utile de la tension d'alimentation	B _{U,G}	V	0,5...12			
Tension d'alimentation de référence	U _{ref}	V	5			
Raccordement			6 fils			
Conditions ambiantes						
Température de référence	T _{ref}	°C	23			
Plage nominale de température	B _{t,nom}	°C	10...40			
Plage d'utilisation en température	B _{t,G}	°C	-10...60			
Plage de température de stockage	B _{t,S}	°C	-20...70			
Caractéristiques mécaniques						
Force utile maxi. 2)	F _G	%	120			
Force limite	F _L	%	120			
Force de rupture 2)	F _B	%	200			
Force transverse statique limite max. 2), 3)	F _Q	%	7	7	8	8
Excentricité admissible	e _G	mm	10	15	20	25
Déplacement nominal avec pièce d'appui	s _{nom}	mm	1,3	1,6	1,9	2,6
Fréquence fondamentale	f _G	kHz	3,71	2,84	3,14	2,13
Charge dynamique admissible	f _{rb}	%/F _{nom}	85	85	85	85
Rigidité avec pièce d'appui	c _{ax}	10 ⁶ N/mm	6,33	7,33	10,08	13,66
Autres indications						
Poids du capteur de force sans pièce d'appui		kg	81	158	170	437
Poids de la pièce d'appui		kg	40	120	120	309
Degré de protection selon EN 60 529		Mini. IP54				
Matériau de l'élément de mesure		12.714				
Protection du point de mesure		Recouvrement en silicone, boîtier du capteur				

1) Classification selon ISO 376 uniquement avec un certificat d'étalonnage

2) Rapportée à la charge nominale

3) Calculée à 100 % de la charge nominale et avec une charge supplémentaire à chaque fois

13 VERSIONS ET NUMÉROS DE COMMANDE

Code	Force nominale
5M00	5 MN
7M50	7,5 MN
10M0	10 MN
20M0	20 MN

Nombre de ponts	Ponts de mesure de moment de flexion	Identification du capteur	Protection connecteur	Raccordement électrique	Modèle de connecteur pour le choix "Câble fixe"	Surcharge
Pont simple SB	Sans ponts de mesure de moment de flexion NB	Sans TEDS S	Sans protection connecteur U	Connecteur à baionnette B	Sans câble O	Sans surcharge N
Pont double DB	Avec ponts de mesure de moment de flexion WB	Avec TEDS T	Avec protection connecteur P	Connecteur fileté G	Extrémités libres Y	Avec surcharge Y
				Câble fixe, 6 m K	Connecteur D-sub, 15 pôles F	
				Câble fixe, 15 m V	Connecteur D-sub-HD, 15 pôles Q	
					Connecteur MS ME3106PEMV N	

Exemple de commande :

K-C5 - **7 M 5 0** - **D B** - **N B** - **T** - **P** - **G** - **O** - **N**

Capteur de force C5 d'une force nominale de 7,5 MN, version pont double, sans ponts de mesure de moment de flexion, avec TEDS, avec protection connecteur, avec connecteur fileté, sans câble, sans surcharge

- Avec l'option "TEDS", tous les ponts de mesure sont équipés de la fonctionnalité TEDS.

- Avec l'option "Raccordement électrique", tous les ponts de mesure (force axiale et moment de flexion) sont équipés de l'option qui a été choisie.
- Avec un câble fixe, l'option protection connecteur n'est pas possible.

Force nominale	Vous pouvez obtenir le capteur de force avec des forces nominales entre 5 MN et 20 MN. La force nominale représente la force à laquelle le capteur fournit la sensibilité indiquée sur la plaque signalétique en signal de sortie.
Nombre de ponts	Vous pouvez commander le capteur de force avec pont simple (SB). Dans ce cas, le capteur C5 est livré avec un seul pont de mesure. Une version à pont double (DB) est disponible en option. Le C5 est alors livré avec deux ponts isolés galvaniquement de façon à pouvoir raccorder deux amplificateurs pour ponts de jauges fonctionnant indépendamment l'un de l'autre.
Ponts de mesure de moment de flexion	Vous pouvez commander le capteur de force avec des ponts de mesure de moment de flexion (WB). Le C5 est alors livré avec deux ponts de mesure de moment de flexion afin que vous puissiez mesurer les moments de flexion qui agissent, indépendamment des autres mesurandes.
Identification du capteur	Vous pouvez obtenir le capteur de force avec une identification capteur ("TEDS"). La fonctionnalité TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) permet de mémoriser les données du capteur (valeurs caractéristiques) sur une puce, dont un appareil de mesure raccordé peut lire le contenu. Dans le cadre de la version à pont double, chaque pont de mesure dispose de sa propre TEDS. Pour plus d'informations, consultez le manuel d'emploi.
Protection connecteur	Sur demande, nous installons une protection connecteur constituée d'un tube carré robuste afin de protéger le connecteur mâle de tout dommage mécanique.
Raccordement électrique	Le connecteur mâle à baïonnette (compatible PT02E 10-6P) constitue la version standard. Vous pouvez également commander en option un connecteur mâle fileté (compatible PC02E 10-6P). Si vous commandez un capteur de force en version double pont et/ou avec ponts de mesure de moment de flexion, tous les ponts de mesure sont alors livrés avec le même connecteur mâle.
Surcharge	En option, vous pouvez demander à ce que le capteur de force soit surchargé en préparation de l'étalonnage.

ENGLISH DEUTSCH FRANÇAIS 中文

安装说明书



C5

目录

1	安全提示	3
2	所使用的标记	5
2.1	在本说明书中使用的标记	5
3	供货范围和配置变型	6
3.1	供货范围	6
3.2	配件 (不包括在供货范围内)	6
3.3	配置变型	6
4	一般性应用提示	8
5	结构和原理	9
5.1	力传感器的工作原理	9
5.2	应变片盖板	9
6	使用地点的条件要求	10
6.1	环境温度	10
6.2	潮湿和腐蚀防护	10
6.3	储存	10
7	机械安装	11
7.1	安装过程中的重要预防措施	11
7.2	通用安装指南	11
7.3	使用带压力件的 C5	13
8	电气连接	14
8.1	电缆的缩短或者加长	15
8.2	采用 4 线电路的接头	15
8.3	电磁兼容性防护	15
9	传感器标识 TEDS	17
10	尺寸	18
11	接口项的安装尺寸	19
12	技术参数	21
13	规格和订购编号	23

规定用途

C5 系列力传感器只允许在技术参数所规定的负载极限范围内测量静态和动态压力。而任何其他形式的使用则都是违规的。为了保证安全操作，必须遵守安装说明书中的规定，以及接下来的安全要求和技术参数表中说明的参数。此外，还应遵守对应的应用情况中需要遵守的法律和安全规定。

力传感器不能被用作安全部件。对此，请留意章节“额外的安全预防措施”。专业的运输、存储、安放和安装，以及认真的操作是保证测力传感器正确和安全运行的前提条件。

负荷极限

在使用力传感器时，务必遵守技术数据手册中的数据说明。特别是在任何情况下都不得超出规定的最大负荷。不得超出技术数据手册中规定的

- 极限力
- 极限横向力
- 最大偏心率
- 致断力
- 允许的动态负荷
- 温度极限
- 电气负载限制

互连多个力传感器时，需注意负载和力的分布并不总是均匀的。

作为机械元件

力传感器可以作为机械元件使用。在此类使用中要注意，为了具有较高的测量灵敏度，力传感器在设计上并未采用机械结构中常见的安全要素。为此，留意“负荷极限”章节和技术参数。

事故预防

虽然给出的会导致损毁的额定力是测量范围终值的几倍，但是还必须考虑同业工伤事故保险联合会的相关事故防护规定。

额外的安全预防措施

力传感器（作为无源传感器）没有（涉及安全的）断路装置。因此需要其他的组件和结构性保护措施，这些应由设备制造商和运营商负责提供。

如果力传感器破损或发生故障，有可能造成人员伤害或财产受损，用户必须采取适当的附加安全预防措施，该措施须至少符合相关的事故预防规定（例如自动紧急关闭、过载保护、抓环、安全链条或其他防坠落保护装置）。

对于处理测量信号的电子设备，在设计时应考虑不会因测量信号的失灵而造成后续损害。

不遵守安全提示的常见危险

力传感器符合当前的技术标准，并且具备操作安全性。对于没经过培训的人员而言，或者在装配、安装、使用和操作传感器不当的情况下，可能会存在危险。负责安装、调试、操作或维修力传感器的所有人员必须阅读并理解安装说明书，尤其是相关的安全技术说明。在使用力传感器的时候，一旦违规使用力传感器、不遵守安装说明书、该安全说明或者相关安全规定（行业保险协会的事故预防条例），那么，就有可能损坏或者损毁力传感器。尤其是在过载的情况下，可能会导致力传感器断裂。一旦力传感器断裂，那么，就有可能导致力传感器周围的人员受伤或者导致周围财产的损失。

如果未按规定使用力传感器，或未遵守安全说明或安装说明书的要求，则有可能导致力传感器停止运行或发生故障，继而（由于作用于力传感器上的负载或由力传感器监控的负载）导致人员受伤或财产受损。

传感器的服务和交货范围仅能涵盖一部分的测力技术，因为如果要使用（电阻式）应变传感器进行测量，就必须落实电子信号处理。在测力技术工程方面，设备设计方/安装施工方/使用方必须彻底对安全要求开展策划、落实并且加以负责，使得残留风险能够被降至最低。必须留意现行的国家和地区性规定。

改造和改装

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

维护

C5 系列力传感器无需维护。我们建议您定期校准力传感器。

废弃处理

对于不能再用的传感器，应根据国家和当地的环保及资源回收规定进行废弃处理，处理时要与常规生活垃圾分开。

如需废弃处理方面更详细的信息，请联系当地的政府部门或者向您销售产品的经销商。

具备资格的人员

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

这其中包括至少满足如下三个条件之一的人员：

- 熟悉自动化技术的安全理念，并且作为项目成员充分熟悉并且掌握。
- 是自动化设备的操作人员，并且接受过设备操作的培训。对于本文献中所描述的设备和技术的操作，熟悉并且掌握。
- 是调试人员或者负责售后服务，并且接受过培训，有能力开展自动化设备的维修。除此以外，还获得了授权，可以根据安全技术标准将电路和设备投入使用、为它们进行接地并且加以标记。


此外，在使用时还应遵守与各应用情况有关的法律和安全规定。这同样也适用于配件的使用。

力传感器只允许由具备相应资格的人员在遵守技术参数和安全规定及准则的情况下使用。

2 所使用的标记

2.1 在本说明书中使用的标记

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

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

3 供货范围和配置变型

3.1 供货范围

- C5 测力传感器
- C5 安装说明书
- 检验记录

3.2 配件 (不包括在供货范围内)

连接电缆/接地电缆	订购编号
可配置型连接电缆，用于连接力传感器与桥式放大器	K-CAB-F
连接电缆 KAB157-3；IP67（带有卡口），3 m 长，外层 TPE；6 x 0.25 mm ² ；末端裸露，带有屏蔽层，外径 6.5 mm	1-KAB157-3
连接电缆 KAB158-3；IP54（带有螺口），3 m 长，外层 TPE；6 x 0.25 mm ² ；末端裸露，带有屏蔽层，外径 6.5 mm	1-KAB158-3
松脱的电缆接头（卡口）	3-3312.0382
松脱的电缆接头（螺口）	3-3312.0354
接地电缆，长度 400 mm	1-EEK4
接地电缆，长度 600 mm	1-EEK6
接地电缆，长度 800 mm	1-EEK8

3.3 配置变型

C5 力传感器始终与压力件一起供货。

力传感器可以提供多种不同的规格。可以选择如下的一些选项：

1. 额定力

力传感器的额定力可在 5 MN 与 20 MN 之间进行选择。额定力指的是，传感器将铭牌上标注的特征值作为输出信号时所承受的力。

2. 测量电桥数量

购买力传感器时可以选择单臂电桥式 (SB)，C5 交付时仅带有一个测量电桥。还可以选配双臂电桥式 (DB)。C5 交付时带有两个电气隔离的桥接电路。

3. 弯矩桥

订购力传感器时可选择带弯矩桥或不带弯矩桥 (NB)。如果您选择带弯矩桥的选项，则 C5 交付时带有两个电气隔离的弯矩桥。

弯矩互成 90 度。需注意，测试记录或可选的校准证书中未就弯矩桥的特征值进行说明。

4. 传感器标识

您可以购买带有传感器标识 (“TEDS 芯片”) 的测力传感器。TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) 芯片使得传感器数据 (特征值) 可存储在芯片中, 相连的测试设备可进行读取。在双桥版本中, 或您选择了带弯矩桥的选项, 每个测量桥均带有一个自己的 TEDS 芯片。也可参阅章节 9, 第 17 页。

5. 插头防护

如有需要, 我们可以安装一个插头防护装置, 该装置为实心四方管, 从而可以保护插头不会受到机械性损伤。

6. 插头规格

标准规格的测力传感器配备的是一个卡口插头。如有需要, 可更换为螺口插头。也可订购已固定安装好电缆的力传感器。

4 一般性应用提示

力传感器适用于测量压力。它们能够以高精度测量静态力和动态力，因而需要细致小心的操作。尤其是运输和安装过程必须格外小心谨慎。撞击或者掉落都有可能导致传感器遭受永久性的损伤。

允许的机械、热能和电气负荷极限详见章节12“技术参数”，第21页。在对测量系统进行设计、安装以及最终使用的过程中，请务必考虑到这些参数。

5.1 力传感器的工作原理

测量体是一个钢制变形体，其上安装有应变片（DMS）。对于每条测量回路，安装的应变片会确保一旦传感器受到力的作用，其中的四条会被延展，而另外四条则会被压缩。伴随着长度的改变，应变片会成比例地改变自身的电阻，继而使惠斯登电桥失去平衡。如果电桥上施加了电源电压，电路就会生成一个和电阻变化成比例、因而与所施加的力也成比例的比例的输出信号。应变片的布局可以确保干扰力或者干扰力矩以及温度影响能够被最大程度的抵消。

如果选择了带弯矩桥的选项，则力传感器会额外配备两个测量桥。测量桥的安装使得测量方向上的力效应得到很大程度的补偿，而作用其上的扭矩（例如通过偏心力的作用）则生成输出信号。

5.2 应变片盖板

为了保护应变片，立柱式设计的力传感器配有一个外壳，该外壳拧装在力传感器上，保护应变片免受外部影响。该外壳不允许移除或损坏。

6 使用地点的条件要求

避免传感器受到天气的影响，如雨、雪、冰和盐水。

6.1 环境温度

针对温度对零信号以及特征值的影响进行了补偿。为了得到最佳的测量结果，必须遵守标称温度范围。应变片的布局从设计角度保证了其对温差变化具有很高的耐抗性。尽管如此恒定或缓慢变化的温度还是对测量精度有益。防辐射罩和全方位的隔热层会带来显著改善，但是不允许由此造成力的分流。

6.2 潮湿和腐蚀防护

无论选择何种电气连接方式传感器都应达到 DIN EN 60529 标准的 IP 54 保护等级（防溅水）。

建议为传感器提供保护，免受长时间湿气侵蚀和气候影响。

6.3 储存

设备上不得积聚灰尘、污垢和其他异物，它们会改变部分测量力的方向从而生成错误的测量值（力分流）。

7.1 安装过程中的重要预防措施

- 安装传感器的操作过程中应小心谨慎。
- 请注意本说明书后续章节中对于传力部件的要求
- 不允许有焊接电流流过传感器。如果存在这一风险，必须将传感器和一条适合的低电阻线路桥接到一起。为此，HBM 提供了高柔性接地电缆 EEK，它可以被拧装在传感器的顶部和底部。
- 确保传感器不会过载。

警告

一旦传感器过载，就有断裂的危险。传感器断裂有可能对处在传感器安装位置的工作人员造成危险。

请采取适当的安全措施避免过载或确保不会因此造成危险。技术参数中就可能的最大机械负载，尤其是断裂力进行了说明。

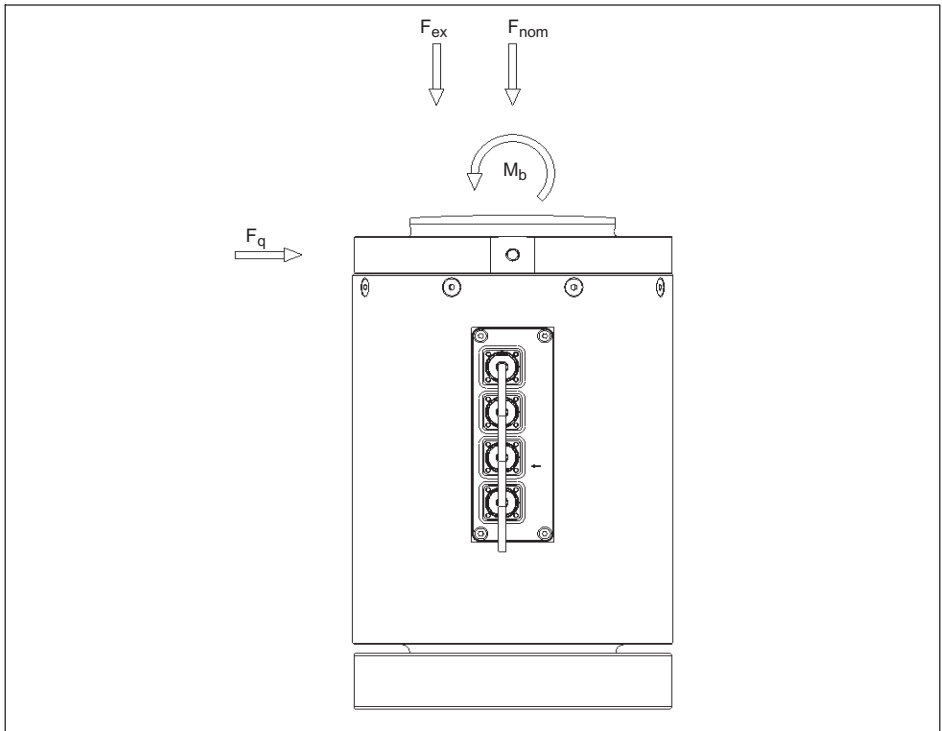
在安装和使用力传感器的过程中，须注意最大寄生力，横向力、弯矩、扭矩参见技术参数，还须注意所使用的力传导件允许的最大负荷能力。

7.2 通用安装指南

需要测量的力必须尽可能沿着测量方向施加到传感器上。偏心负荷及由此产生的弯矩和横向力可能导致测量值错误，如超出极限值还有可能损坏传感器。

客户的结构件须满足以下条件。

- 须足够坚硬，在承受负载的情况下也不会弯曲
- 必须具备足够的硬度（至少 40 HRC）
- 不得带有油漆或其他涂层
- 上部和下部的负载导入必须相互平行



- F_{nom} 测量方向上的力
- F_{ex} 力与测量方向平行，但是在力传感器中心之外
- M_b 弯矩
- F_q 力垂直于测量方向

C5 具备高品质传输标准。因此建议始终选用专为传感器设计的附加配件进行传感器的校准。

您可将 C5 直接放置于合适的基础结构件上。力传感器可测量静态和动态压力，可用于全振动幅度。

力的传导通过力传感器上方的球形负载按钮完成。建议使用供货范围内的压力件，以保证理想的力传导。该压力件具备适宜的表面光洁度，放置于球状负载按钮上。

如果不想使用压力件，必须注意，将力导入球形负荷导入件的结构件必须经过磨削，且硬度必须至少达到 40 HRC。

底部结构件必须能够承受待测量的力。提醒您注意，整个系统的刚性取决于传力部件和底部结构件的刚性。还请注意，基础结构件须保证力始终垂直导入传感器，即使在满负荷状态下也不会发生倾斜。

7.3 使用带压力件的 C5

压力件可避免扭矩导入、平衡微小的倾斜位，还可保证压力从中心位置传入。

传感器配有一个带球形力传导面的负载按钮。将压力件直接放在负载按钮上，将传感器置于足够坚硬和平整的平面上。

标准配置的 C5 力传感器与合适的压力件一起供货。所有由 HBK 提供的压力件均符合 ISO 376 的建议。

8 电气连接

可使用为应变片测量系统设计的测量放大器处理测量信号。可以连接载频及直流电压放大器。

交付的 C5 测力传感器采用的是 6 导线技术并且提供如下的电气接口：

- 卡口接头：与 MIL-C-26482 系列 1 (PT02E10-6P) 插件兼容；IP54 (标准配置)
- 螺纹接头：与 MIL-C-26482 系列 1 (PC02E10-6P) 插件兼容；IP54
- 电缆连接：带采用六线连接技术的固定连接电缆；IP54

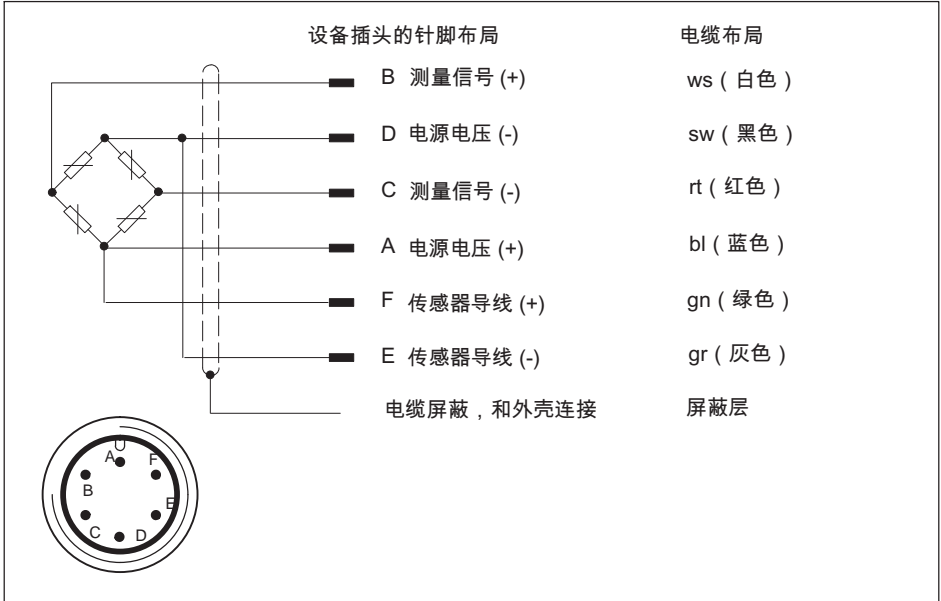


图8.1 采用 6 线电路的引线布局

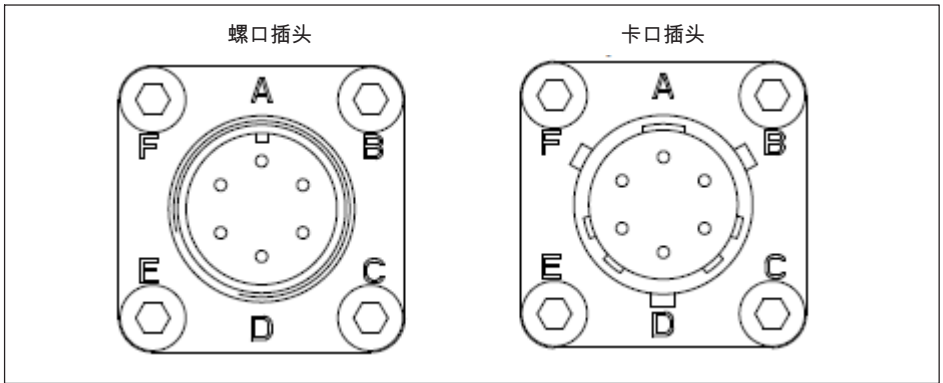


图8.2 用于 HBM 电缆的接口分布

对于该电缆布局而言，在压力方向上对传感器施加负荷时，测量放大器的输出电压为正。电缆屏蔽和传感器外壳相连。这样便会形成一个法拉第笼，包含了传感器、电缆，只要接线正确还涵盖了插头至测量放大器，在临界的电磁兼容环境下也能保证最佳的操作安全性。

必须使用符合电磁兼容性指令要求的插头。在这里，需要大面积地设置屏蔽层。如果采用的是其他连接技术的话，那么，在芯线区域，必须设置符合电磁兼容性要求的屏蔽，在这里，同样也要大面积地设置屏蔽层（同时参见 HBM Greenline 信息）。

8.1 电缆的缩短或者加长

我们不建议加长连接电缆。HBK 提供不同长度的电缆（包括装配了传感器和测量放大器插头的电缆）。

8.2 采用 4 线电路的接头

如果将采用 6 线电路的传感器连接到采用 4 线电路的放大器上，就必须将传感器的传感线路和对应的电源电压线路连接在一起：标记(+)的一端连接(+)，标记(-)的一端连接(-)，参见图 8.1。此外该项措施还可以减小电源电压线路上的电缆电阻。如果使用的放大器采用的是 4 线电路的话，那么，输出信号和输出信号的温度依赖性 (TKC) 将会取决于电缆的长度和温度。如果像上文所述的那样采用 4 线电路，很容易导致测量误差的增大。与六线电路配合使用的放大器系统可完美的补偿这些影响。

如采用 4 线技术连接传感器，则在校准时务必要注意。

8.3 电磁兼容性防护

电磁场有可能导致测量电路内耦合入干扰电压。因此需注意以下几点：

- 仅使用低电容的屏蔽测量电缆（HBM 的电缆符合该条件）。
- 测量电缆不得与强电流和控制导线并行放置。如果这不可能实现，则要保护测量电缆，例如通过铠装管。

- 避开变压器、电动机和继电器的漏磁场。
- 测量链的所有设备都连接到同一根地线上。
- 始终大面积地在插头外壳上设置电缆屏蔽。

9 传感器标识 TEDS

TEDS 芯片 (Transducer Electronic Data Sheet) 可以根据 IEEE 1451.4 标准的要求, 将传感器的特征值写入到一块芯片当中。交付的 C5 可以配有 TEDS 芯片, 它安装并连接在传感器的外壳内, 在交付前已经由 HBK 完成写入操作。

力传感器交付时都附有检验记录。

如果从 HBK 订购传感器时未选择额外校准, 则测试记录存储在 TEDS 芯片中。如果订购了额外的 DAkS 校准, 则校准结果存储在 TEDS 芯片中。

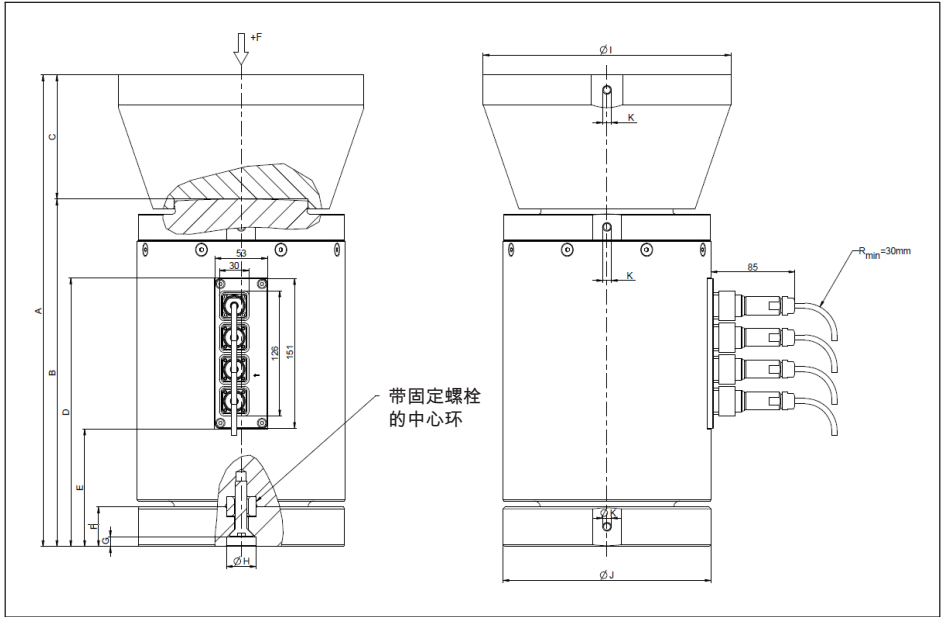
可以使用对应的硬件和软件对芯片的内容进行编辑和变更。为此, 可以使用 Quantum Assistent, 或者 HBK 的 DAQ 软件。请留意这些产品的使用说明书。



信息

需注意, 对于可能订购的弯矩桥, 未存储特征值。

10 尺寸



尺寸	额定力			
mm	5 MN	7.5 MN	10 MN	20 MN
A	475	635	635	900
B	350	455	455	650
C	125	180	180	250
D	270	340	340	521
E	119	189	189	370
F	40	55	55	80
G	10	10	10	10
ØH	30	30	30	30
ØI	250	360	360	505
ØJ	210	269	269	368
K	M8 , 15 mm 深	M12 , 23 mm 深	M12 , 23 mm 深	M16 , 29 mm 深

11 接口项的安装尺寸

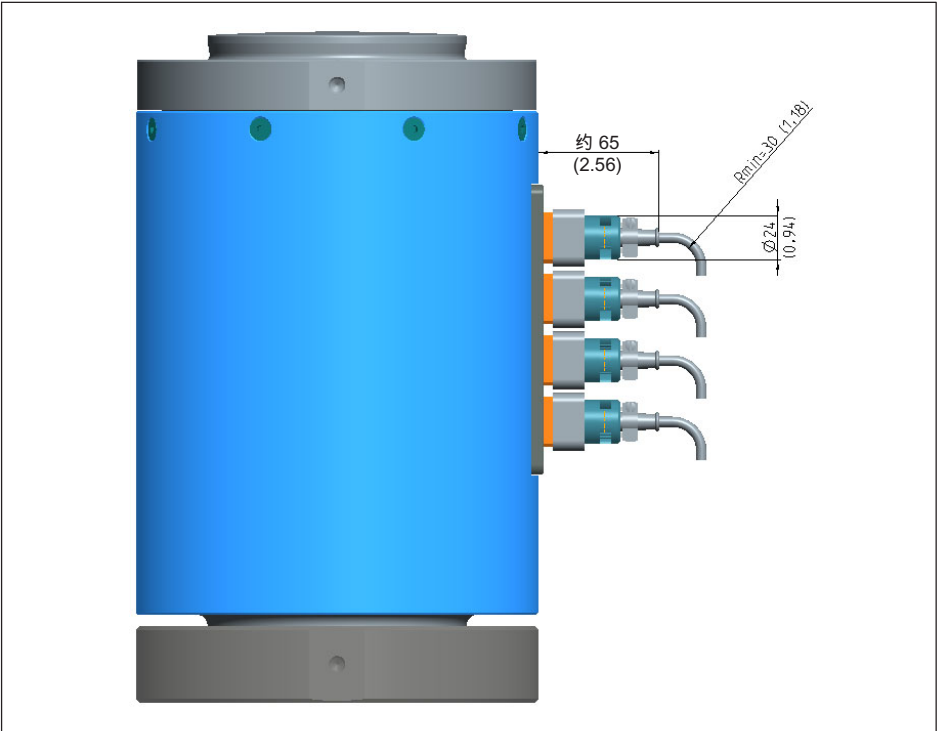


图11.1 带螺纹插头的版本

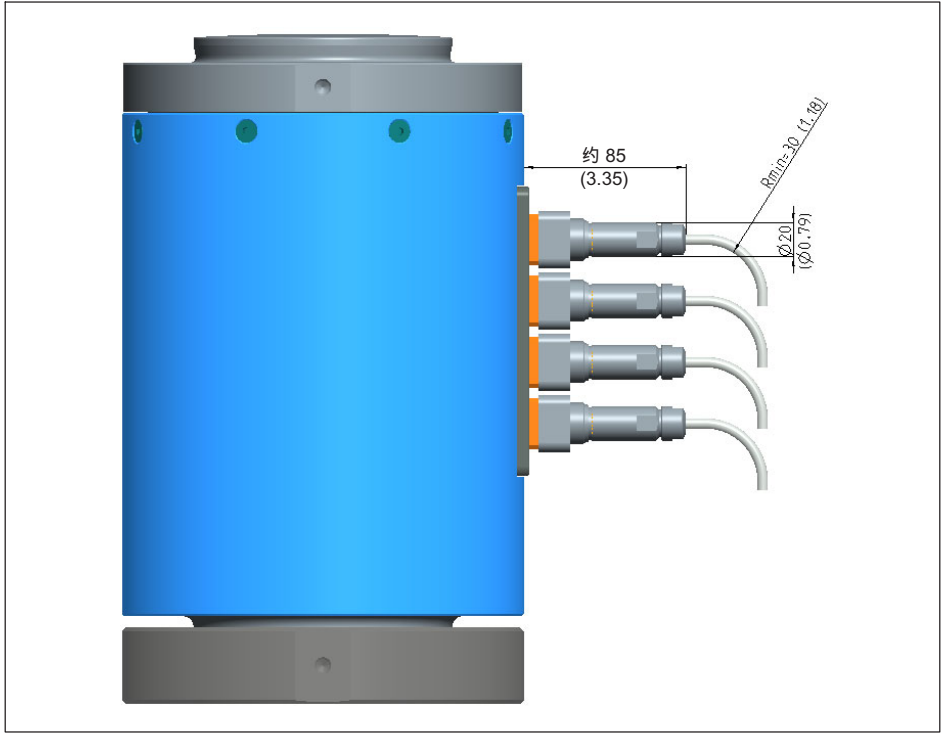


图11.2 带卡口插头的版本

12 技术参数

额定力	F_{nom}	MN	5	7.5	10	20
精度数据依据 ISO 376						
依据的 ISO 376 标准的级别 ($0.2 F_{nom}$ 至 F_{nom}) ¹⁾			0.5			
依据的 ISO 376 标准的级别 ($0.4 F_{nom}$ 至 F_{nom}) ¹⁾			0			
比对精度	b	%	±0.03			
重复精度	b'	%	±0.025			
相对插值偏差 ($0.2 F_{nom}$ 至 F_{nom})	f_c	%	±0.012			±0.015
相对零点偏差 (零信号返回)	f_0	%	± 0.02			
相对反转范围 ($0.4 F_{nom}$ 至 F_{nom})	v	%	0.07			
相对反转范围 ($0.2 F_{nom}$ 至 F_{nom})	v	%	0.15	0.13	0.08	0.07
蠕变	c	%	0.02			
依据 VDI/VDE 2638 的精度数据						
HBM 精度等级			0.09			
安装位置不变的情况下的相对振幅	b_{rg}	%	±0.025			
相对反转范围 (迟滞) , $0.4 F_{nom}$ 情况下 (相对于量程终值)	$v_{0.4}$	%	0.05			
相对线性偏差	d_{lin}	%	0.09			
零点返回	$d_{s,0}$	%	1			
相对蠕变超出 30 分钟	d_{crF+E}	%	<±0.02			
温度对零信号的影响/10K	T_{K0}	%	<±0.05			
与特征值相关						
温度对特征值的影响/10K	T_{KC}	%	<±0.05			
与测量值相关						
电气属性轴向力						
特征值范围	C	mV/V	2 -3			
额定特征值	C_{nom}	mV/V	2.5			
零信号的相对偏差 (零点公差)			0.01			
输入电阻	R_e	Ω	350			
输出电阻	R_a	Ω	350			
100V 测试电压下的绝缘电阻	R_{is}	G Ω	2			
参考电源电压	U_{ref}	V	5			
电源电压工作范围	$B_{U,G}$	V	0.5 - 12			
接头			6 芯线			
可选：弯矩桥						
输入电阻	R_e	Ω	350			

额定力	F_{nom}	MN	5	7.5	10	20
输出电阻	R_a	Ω	350			
电源电压工作范围	$B_{U,G}$	V	0.5 - 12			
参考电源电压	U_{ref}	V	5			
接头			6 芯线			
环境条件						
基准温度	T_{ref}	$^{\circ}\text{C}$	23			
标称温度范围	$B_{t,nom}$	$^{\circ}\text{C}$	10 - 40			
工作温度范围	$B_{t,G}$	$^{\circ}\text{C}$	-10 - 60			
存储温度范围	$B_{t,S}$	$^{\circ}\text{C}$	-20 - 70			
机械特征参数						
最大工作力 ²⁾	F_G	%	120			
极限力	F_L	%	120			
致断力 ²⁾	F_B	%	200			
最大静态极限横向力 ^{2), 3)}	F_Q	%	7	7	8	8
允许的偏心率	e_G	mm	10	15	20	25
带压力件的标称测量路径	s_{nom}	mm	1.3	1.6	1.9	2.6
基频谐振频率	f_G	kHz	3.71	2.84	3.14	2.13
相对允许振动负荷	f_{rb}	$\%/F_{nom}$	85	85	85	85
带压力件的刚性	c_{ax}	10^6 N/mm	6.33	7.33	10.08	13.66
其他信息						
不含压力件的力传感器重量		kg	81	158	170	437
压力件重量		kg	40	120	120	309
保护等级依据 DIN EN 60 529 标准		最低 IP54				
测量体材料		12,714				
测量位置保护		硅胶盖, 传感器外壳				

1) 分类仅参照符合 ISO 376 标准的校准证书

2) 与额定负载有关

3) 按照 100% 额定负载和各自的附加负载计算

13 规格和订购编号

编码	额定力
5M00	5 MN
7M50	7.5 MN
10M0	10 MN
20M0	20 MN

测量电桥数量	弯矩桥	传感器标识	插头防护	电气连接	选择“固定电缆”时的插头规格	过载
单臂电桥 SB	无弯矩桥 NB	不带 TEDS 芯片 S	不带插头防护 U	卡口插头 B	无电缆 O	无过载 N
双臂电桥 DB	带弯矩桥 WB	带 TEDS 芯片 T	带插头防护 P	螺口插头 G	末端裸露 Y	带过载 Y
				固定安装的电缆, 6m K	D-Sub 插头, 15 针 F	
				固定安装的电缆, 15m V	D-Sub-HD 插头, 15 针 Q	
					ME3106PEMV MS 插头 N	

订购示例：

K-C5 - 7 M 5 0 - D B - N B - T - P - G - O - N

力传感器 C5 额定力为 7.5 MN，双桥设计，无弯矩桥，带 TEDS 芯片，带插头防护装置和螺纹插头，不带电缆，无过载

- 关于选项“TEDS”，所有测量桥均配备了 TEDS 芯片。
- 关于选项“电气连接”，所有测量桥（轴向和弯矩）均按照各自的选项进行了配置。
- 选项插头防护装置无法选择固定电缆。

额定力	力传感器的额定力可在 5 MN 与 20 MN 之间进行选择。额定力指的是，传感器将铭牌上标注的特征值作为输出信号时所承受的力。
测量电桥数量	购买力传感器时可以选择单臂电桥式 (SB)，C5 交付时仅带有一个测量电桥。还可以选配双臂电桥式 (DB)。则 C5 供货时配备两个电隔离桥接电路，可连接两个独立运行的桥式放大器。
弯矩桥	您可订购带弯矩桥 (WB) 的力传感器，则 C5 供货时会随附两个弯矩桥，这样您便可独立于其他测量变量单独测量作用弯矩。
传感器标识	订购力传感器时可选择配备传感器标识 ("TEDS")。可通过 TEDS 芯片 (Transducer Electronic Data Sheet) 将传感器数据 (特征值) 保存到一块芯片中，相连的测量设备可以读取芯片数据。如果是双电桥规格，那么，每个测量电桥都会有自己的 TEDS 芯片。更多信息请参见操作说明书。
插头防护	如有需要，我们可以安装一个插头防护装置，该装置为实心四方管，从而可以保护插头不会受到机械性损伤。
电气连接	标准规格是带卡口 (兼容 PT02E 10-6P) 的设备插头。您也可选择订购带螺口的设备插头 (兼容 PC02E 10-6P)。如果您订购了双桥版本和/或带弯矩桥的力传感器，则供货时所有测量桥配备相同的设备连接器。
过载	您可选择将力传感器过载，为校准做准备。

