

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

English

Deutsch

Français

Italiano



CHW



Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Im Tiefen See 45
D-64239 Darmstadt
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbm.com
www.hbm.com

Mat.: 7-2002.4386
DVS: A4386-1.0 HBM: public
04.2016

© Hottinger Baldwin Messtechnik 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 Haltbarkeits-
garantie dar.

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

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

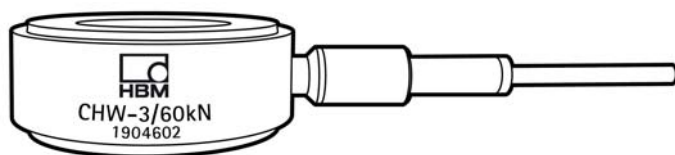
**Mounting Instructions | Montageanleitung |
Notice de montage | Istruzioni per il montaggio**

English

Deutsch

Français

Italiano



CHW



1	Safety instructions	3
2	Markings used	8
2.1	The markings used in this document	8
3	Scope of supply and equipment variants	9
4	General application instructions	10
5	Structure and principle of operation	11
5.1	Force washer	11
5.2	Measuring element protection	12
6	Conditions on site	13
6.1	Ambient temperature	13
6.2	Moisture and corrosion protection	13
6.3	Deposits	14
7	Mechanical installation	15
7.1	Important precautions during installation	15
7.2	General installation guidelines	16
7.3	Mounting force washers	20
7.4	Adjusting force washers	21
8	Connection	23
9	Dimensions	24
10	Specifications	26

1 Safety instructions

Intended use

Force washers in the CHW type series are designed solely for measuring static and dynamic compressive forces within the load limits in the pre-stressed condition stated in the specifications. Any other use is not appropriate.

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

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

Load-carrying capacity limits

The information in the technical data sheets must be complied with when using force washers. The respective specified maximum loads in particular must never be exceeded. Comply with the details in the technical data sheets and in this documentation for the following:

- Force limits
- Lateral force limits
- Maximum bending moment and torque
- Breaking forces
- Permissible dynamic loads

- Temperature limits
- Requirements for mounting the sensors, as explained in this document.

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

Use as a machine element

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

Accident prevention

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

Additional safety precautions

Force washers cannot (as passive transducers) implement any safety-relevant cutoffs. This requires additional components and constructive measures, for which the installer and operator of the plant is responsible.

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

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

General dangers of failing to follow the safety instructions

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

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

The scope of supply and performance of the transducer covers only a small area of force measurement technology, as measurements with force 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 damage resulting therefrom.

Maintenance

The force washers of the CHW series are maintenance-free.

Disposal

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

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

Qualified personnel

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

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

- Knowledge of the safety concepts of automation technology is a requirement and as project personnel, you must be familiar with these concepts.

- As automation plant operating personnel, you have been instructed how to handle the machinery. You are familiar with the operation of the equipment and technologies described in this documentation.
- As system startup engineers or service engineers, you have successfully completed the training to qualify you to repair the automation systems. You are also authorized to activate, ground and label circuits and equipment in accordance with safety engineering standards.





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

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

2 Markings used

2.1 The markings used in this document

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

Symbol	Significance
 WARNING	This marking warns of a <i>potentially</i> dangerous situation in which failure to comply with safety requirements <i>can</i> result in death or serious physical injury.
 CAUTION	This marking warns of a <i>potentially</i> dangerous situation in which failure to comply with safety requirements <i>can</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>can</i> lead to damage to property.
 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.
<i>Emphasis</i> See ...	Italics are used to emphasize and highlight text and identify references to sections, diagrams, or external documents and files.

3 Scope of supply and equipment variants

- CHW force washer with welded high temperature cable
- CHW mounting instructions
- Manufacturing certificate
- Centering ring

Accessories (not included in the scope of supply)

Cables/plugs	Ordering number
Coaxial coupling, for extending the connection cable, 10-32 UNF socket at both ends for connection	1-CCO
Connection cable for piezoelectric sensors, 10-32 UNF plug at both ends. Available in 2 m, 3 m and 7 m lengths	1-KAB143-2 1-KAB143-3 1-KAB143-7
Connection cable for piezoelectric sensors, 10-32 UNF plug at one end, BNC plug at other end. Available in 1 m, 2 m and 3 m lengths	1-KAB176-1 1-KAB176-2 1-KAB176-3
Summing box for parallel connection of up to four piezoelectric sensors to a charge amplifier	1-CSB4/1
Pre-stressing set for CHW-2/60KN and CHW-3/60KN force washers	1-CPS/100KN

4 General application instructions

CHW series piezoelectric force washers are suitable for measuring compressive forces in an exceptionally wide temperature range. Because they provide highly accurate quasi-static and dynamic force measurements, they must be handled very carefully. Particular care must be taken when transporting and installing the devices. Dropping and knocking the force washer may cause permanent damage. The sensors must be pre-stressed for operation. (See Chapter 7 "Mechanical installation", page 15)

The force is applied via two ground surfaces on the top and bottom of the sensor.

The specifications on Page 26 list the permissible limits for mechanical, thermal and electrical stress. It is essential to observe these limits when planning the measuring set-up, during installation and, ultimately, during operation.

5 Structure and principle of operation

5.1 Force washer

The CFW force washer works according to the piezoelectric principle.

Compressive forces are transmitted via the upper and lower force application surfaces to measuring elements that are sensitive to force. In proportion to the force applied, they separate the electrical charges forwarded to the welded cable by the electrode between the two measuring elements and the sensor housing. A charge amplifier can then convert the charges to an analog voltage signal for further processing.

CHW-2 sensors use quartz as the measuring element and can be used in the -55°C to 200°C temperature range.

CHW-3 sensors use gallium phosphate (GaPO_4) as the measuring element and can be used in the -55°C to 300°C temperature range.

Be sure to comply with the instructions in *Chapter 7 "Mechanical installation"*, page 15, to prevent the sensors being damaged by mounting them incorrectly.

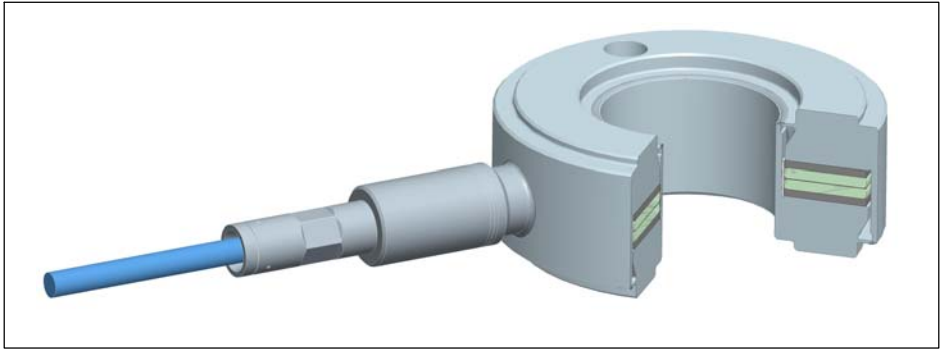


Fig. 5.1 Structure of the force washer

5.2 Measuring element protection

To protect the measuring element, the sensor is hermetically welded and the cable is permanently welded to the sensor.

To ensure that the sensitive measuring element is protected at all times, there must never be any damage to the housing. The cable must not be removed, as this would destroy the sensor.

6 Conditions on site

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

6.1 Ambient temperature

The temperature has little effect on sensor sensitivity. (See Chapter 10 "Specifications", page 26.)

6.2 Moisture and corrosion protection

The force washers are hermetically encapsulated and are therefore insensitive to moisture. The force washers achieve protection class IP65.

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

The force washers must be protected against chemicals that could attack their steel or cable.

With stainless steel force sensors, note that acids and all materials which release ions will in general also attack stainless steels and their seam welds. Should there be any corrosion, this could cause the force washer to fail. In this case, appropriate protective measures must be implemented.

6.3 Deposits

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

The components used to generate the pre-stress required to operate the force washers are the exception here. These components are always mounted in a force shunt. After installation, the sensors must be adjusted, so that the effect of the pre-stress elements is taken into account and the measurement signal is not invalidated.

7 Mechanical installation

7.1 Important precautions during installation

- ▶ Handle the transducer with care.
- ▶ Note the requirements regarding pre-stressing piezo-electric force washers, see *Section 7.2*.
- ▶ Welding currents must not be allowed to flow over the transducer. If there is a risk that this might happen, you must provide a suitable low-ohm connection to electrically bypass the transducer. HBM offers the highly flexible EEK ground cable in various lengths for this purpose, which can be screwed on above and below the transducer.
- ▶ Make sure that the transducer is not overloaded.



WARNING

There is a danger of the transducer breaking if it is overloaded. This can cause danger for the operating personnel of the system in which the transducer is installed, as well as for people in the vicinity.

Implement appropriate safeguards to avoid a force overshoot (also see *Chapter 10 "Specifications", page 26*), or to protect against any dangers that may result.

7.2 General installation guidelines

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

Notice

When installing and operating the transducer, please note the maximum parasitic forces - lateral forces (due to oblique application), bending moments (due to eccentric force application) and torques, (see Chapter 10 "Specifications", page 26), and the maximum permissible load-carrying capacity of the (customer side) force application parts used.

In the CHW series force washers, the maximum bending moment is dependent on the loading with a force in the measurement direction (F_z). Please note that F_z is composed of the force exerted on the force washer by pre-stressing and the applied measuring force.

A force washer operated without pre-stress must not be loaded with bending moment. The same applies to a force washer loaded with maximum force. The maximum bending moment is included in the specifications and is achieved by loading the sensor at 50%. *Fig. 7.1* shows which bending moments may be introduced between the points described above.

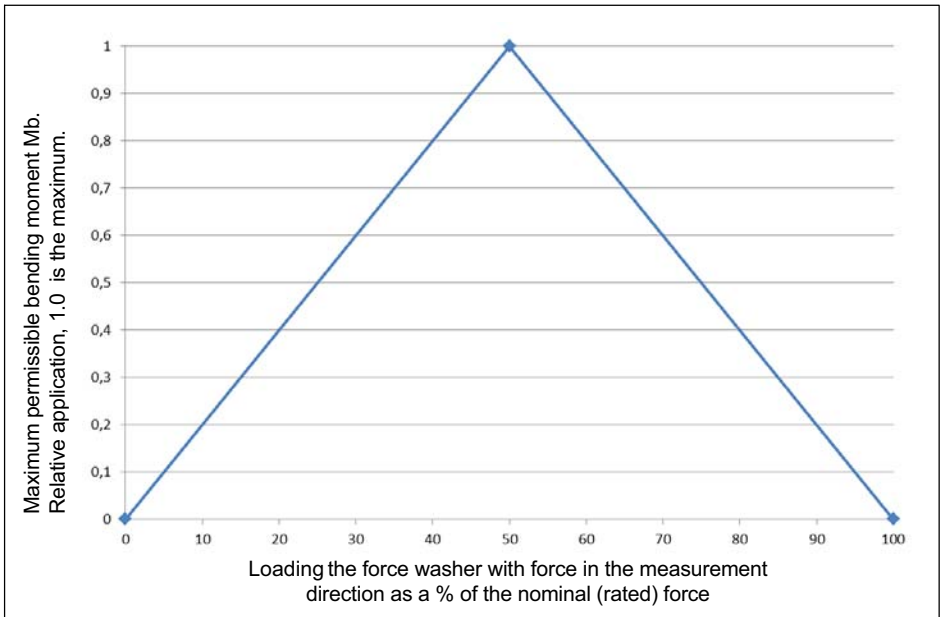


Fig. 7.1 Development of the maximum bending moment subject to the applied force. The maximum bending moment is greatest at 50% of the nominal (rated) force.

The transducer needs to be pre-stressed so that forces can be measured. We recommend selecting a pre-stressing value so that the sum of the pre-stress force and the force to be measured is equal to approximately half the nominal (rated) force of the force washer, if possible. The force washer can be loaded with the greatest possible bending moment in this range. Always make sure that the pre-stress elements are not overloaded.

The CHW series force washers can be pre-stressed by screws or bolts (see application of the CPS pre-stressing set), or by a machine structure surrounding the force washer that generates the force with as little torque as possible.

Fig. 7.2 shows operation under pre-stress from a surrounding construction.

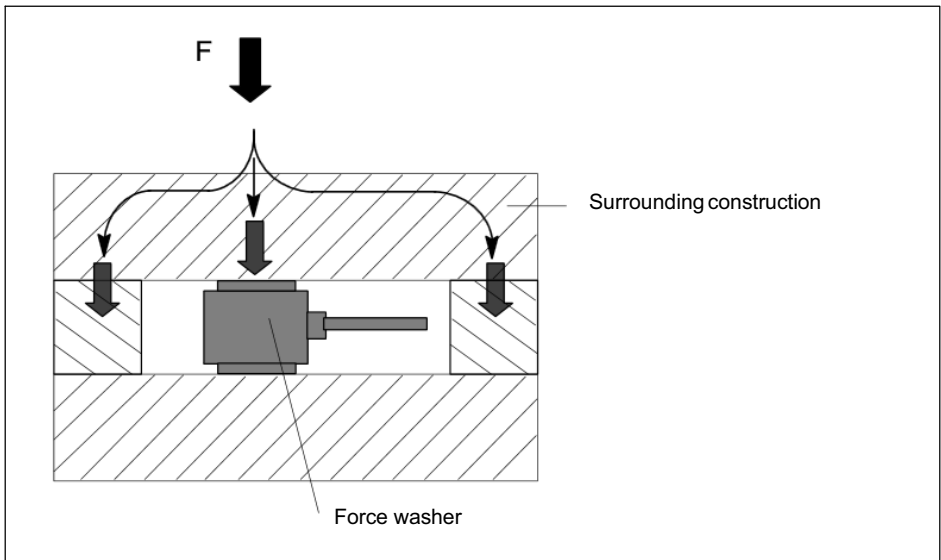


Fig. 7.2 Force washer mounting with force shunt measurement and pre-stress generation by means of the surrounding construction

HBM offers pre-stressing sets for pre-stressing with bolts. These pre-stressing sets consist of a bolt, nut and washer. *Fig. 7.3* shows mounting with the aid of the CPS pre-stressing set.

The CPS series pre-stressing set is suitable for the CHW-2/60KN and CHW-3/60KN sensors:

Ordering number:	1-CPS/100KN
Across flats:	17
Thread:	M10x1
Maximum pre-stress force:	30 KN
Torque to achieve force of 30 kN:	60 Nm

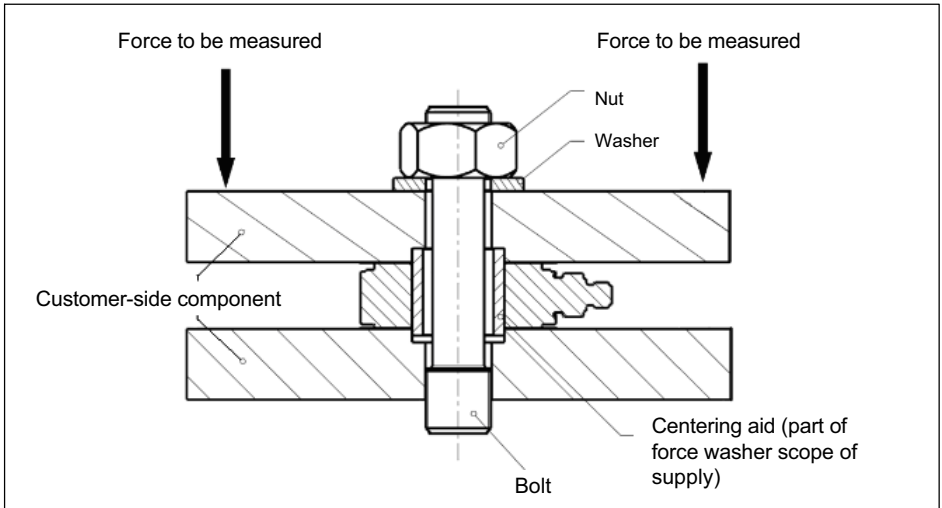


Fig. 7.3 Force washer installed with pre-stressing set

The contact surfaces that transmit the force to the piezo-electric force washer, must be flat, sufficiently stiff and clean. Paint and coatings must be removed. Components that come directly into contact with the force application surfaces of the force washer during measurement must have a hardness value of at least 43 HRC.

Notice

The pre-stress forces must act accurately in the measurement direction, only bending moments and lateral forces within the limits stated in the specifications may be applied.

7.3 Mounting force washers

The minimum pre-stress force is 10% of the nominal (rated) force. The force washer itself can be used to determine the pre-stress force. Proceed as follows:

- ▶ Use the enclosed manufacturing certificate to parameterize your measuring chain, i.e. set the charge amplifier to the sensitivity specified in the manufacturing certificate.
- ▶ Alternatively, you can also use a torque wrench to generate a defined pre-stress. A pre-stress of 30 kN corresponds to a torque of 60 Nm, all threads must be greased.
- ▶ Set to zero and apply the pre-stress force. Use the reading on your charge amplifier to measure the pre-stress force.

The force washer is now ready for adjustment.

Please note that the temperature difference between the temperature during installation and the operating temperature of 220 °C must not be exceeded. Should the maximum operating temperature of the CHW-3 (300 °C) be utilized, this force washer cannot be mounted at room temperature.

For measurements up to 300 °C, it is necessary to pre-stress the force washer at a temperature of at least 80 °C. The structural elements coming into direct contact with the sensor must also be heated to 80 °C.

7.4 Adjusting force washers

The sensitivity of the force washer is reduced by the installation requirements. Calibration (adjustment) is therefore necessary in the mounting condition. The applied force must be defined as accurately as possible. Precise reference force transducers (such as the C18 series from HBM) are available, as are the CFT series piezoelectric sensors that are delivered already pre-stressed and adjusted.

You can also request calibration from HBM; the HBM calibration laboratory will be pleased to provide a quotation. This option is always available if your construction with the pre-stressed sensor can be installed in our calibration machine.

If you are adjusting the force washers yourself, proceed as follows:

- ▶ Close the measuring chain, ensure relevant pre-stress and leave the measuring chain switched on for at least one hour. Make sure that the measuring chain does not drift unduly. A slight drift is normal, but should not exceed 30 pC / min.
- ▶ Load the measurement system with a known force F_K (e.g. by measuring this force with a reference measuring chain). It is advisable for this calibration force to be as close as possible to the force that will later be measured, to minimize linearity deviation.

- ▶ At the same time, measure the charge Q , that is generated by the sensor in pC.

It is now easy to calculate the sensitivity of the structure:

$$S = \frac{Q}{F_K}$$

Please note that any change to the pre-stress (caused by removal and re-installation, for instance) entails a change in sensitivity. In this case, the measuring chain must be re-calibrated.

8 Connection

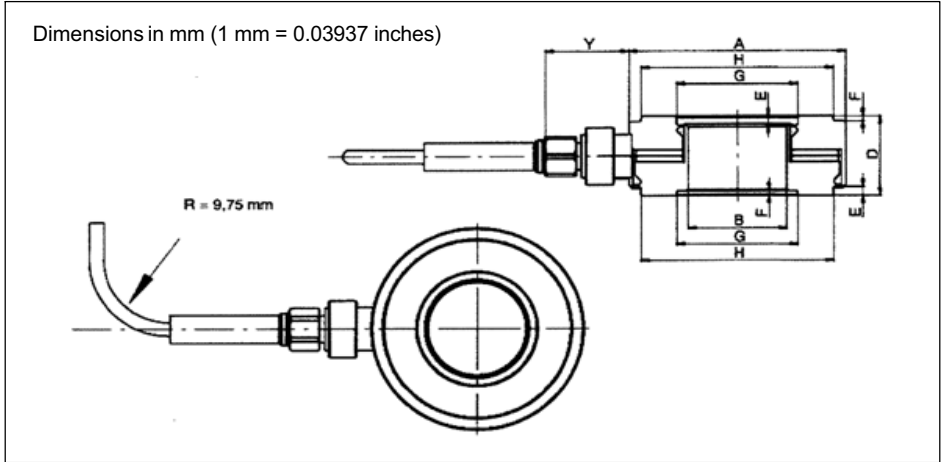
Only high-insulation connection cables that generate little friction electricity must be used for piezoelectric force washers. (Charge amplifiers from HBM, for example). Suitable cables are coaxial in design and must not be shortened.

Handle the cables carefully, as they cannot be repaired. The cables are not suitable for drag chains.

Piezoelectric sensors can be connected in parallel by means of a summing box. Please comply with the operating manual of these products.

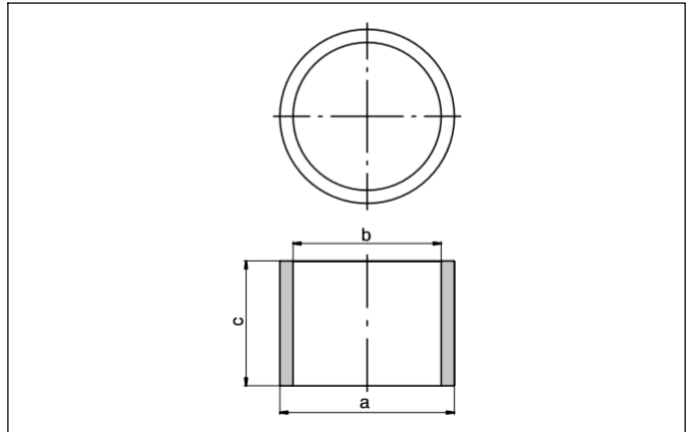
If the sensor is loaded without a charge amplifier being connected, this can destroy the sensor. Force washers should therefore not be operated unless a charge amplifier is connected.

9 Dimensions



Type	A	B	D	E	F	G	H	Y
CFW/100kN	28.5 ^{+0.05}	13H7	11 ^{-0.05}	1.23	0.68	15.9	25.3	~10.9
CFW/140kN	28.5 ^{+0.05}	13H7	11 ^{-0.05}	1.23	0.68	15.9	25.3	~10.9

Dimensions of centering aid



Force washer	a	b	c
CHW-2/60KN and CHW-3/60KN	13 ^{G7}	11	15

10 Specifications

Type			CHW-2/60KN	CHW-3/60KN
Nominal (rated) force:	F_{nom}	kN	60	
Accuracy				
Relative reversibility error	v	%	1	
Relative linearity error	d_{lin}	%	1	
Crosstalk from F_x/Y to F_z ²⁾		N/N	0.04	
Crosstalk from $M_{x,y}$ to F_z ²⁾		N/Nm	0.002	
Characteristic electrical values				
Sensitivity (typical) ¹	S	pC/N	-4	-8
Insulation resistance at room temperature	R_{is}	Ω	10^{12}	
Temperature				
Nominal temperature range	$B_{T,nom}$	$^{\circ}C$	-55...+200	-55...+300
Operating temperature range	$B_{T,G}$	$^{\circ}C$	-55...+200	-55...+300
Storage temperature range	$B_{T,S}$	$^{\circ}C$	-55...+200	-55...+300
Maximum temperature difference between pre-stress and operation		K	180	220
Characteristic mechanical values				
Maximum operating force	F_G	% of F_{nom}	110	
Force limit	F_L	% of F_{nom}	135	
Breaking force	F_B	% of F_{nom}	135	
Permissible lateral force ³⁾		% of F_{nom}	10	
Nominal (rated) displacement	S_{nom}	μm	2	3.5
Resonance frequency	f_G	kHz	130	

Type			CHW-2/60KN	CHW-3/60KN		
Maximum bending moment 1) when $F_z = 0\%$ of F_{nom} $F_z = 50\%$ of F_{nom} $F_z = 100\%$ of F_{nom}	M_b , perm	Nm	0 220 0			
			F_{rb}	% of F_{nom}	100%	
			General information			
Degree of protection per EN 60529			IP65			
Sensor material			Stainless steel, quartz	Stainless steel, gallium phosphate		
Connection			Tightly welded cable			
Cable sheath material			Fluororubber	Polyimide		
Cable length	L	m	4			
Plug			10-32 UNF			
Mass	m	g	36			

- 1) Must be calibrated under mounting conditions for quantitative results
- 2) F_z is the force in the measurement direction
- 3) Under at least 10% pre-stress

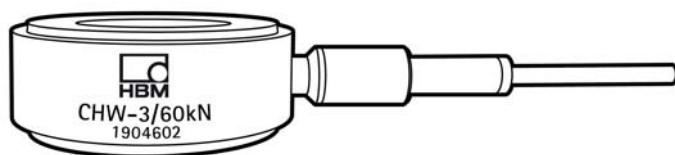
Mounting Instructions | **Montageanleitung** |
Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English

Deutsch

Français

Italiano



CHW



1	Sicherheitshinweise	3
2	Verwendete Kennzeichnungen	8
2.1	In diesem Dokument verwendete Kennzeichnungen	8
3	Lieferumfang und Ausstattungsvarianten	9
4	Allgemeine Anwendungshinweise	10
5	Aufbau und Funktionsprinzip	11
5.1	Kraftmessring	11
5.2	Schutz der Messelemente	12
6	Bedingungen am Einsatzort	13
6.1	Umgebungstemperatur	13
6.2	Feuchtigkeits- und Korrosionsschutz	13
6.3	Ablagerungen	14
7	Mechanischer Einbau	15
7.1	Wichtige Vorkehrungen beim Einbau	15
7.2	Allgemeine Einbaurichtlinien	16
7.3	Montage der Messringe	20
7.4	Einmessen der Kraftmessringe	21
8	Anschluss	23
9	Abmessungen	24
10	Technische Daten	26

1 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Kraftmessringe der Typenreihe CHW sind ausschließlich für die Messung statischer und dynamischer Druckkräfte im Rahmen der durch die technischen Daten spezifizierten Belastungsgrenzen im vorgespannten Zustand 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 Kraftmessringe sind nicht für den Einsatz als Sicherheitsbauteile bestimmt. Bitte beachten Sie hierzu den Abschnitt „Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen“. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Kraftmessringe setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung voraus.

Belastbarkeitsgrenzen

Beim Einsatz der Kraftmessringe sind die Angaben in den technischen Datenblättern unbedingt zu beachten. Insbesondere dürfen die jeweils angegebenen Maximalbelastungen keinesfalls überschritten werden. ZU beachten sind die in den technischen Datenblättern und in dieser Anleitung angegebenen

- Grenzkkräfte
- Grenzquerkräfte

- Maximale Biege- und Drehmomente
- Bruchkräfte
- Zulässigen dynamischen Belastungen
- Temperaturgrenzen
- Vorgaben zur Montage der Sensoren, wie sie in dieser Anleitung erklärt sind.

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

Einsatz als Maschinenelemente

Die Kraftmessringe können als Maschinenelemente eingesetzt werden. Bei dieser Verwendung ist zu beachten, dass die Kraftmessringe 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 Kraftmessringe 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 Kraftmessringe 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 Kraftmessringe 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 Kraftmessringes beauftragt ist, muss die Montageanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch der Kraftmessringe, bei Nichtbeachtung der Montage- und Bedienungsanleitung, dieser Sicherheitshinweise oder einschlägiger Sicherheitsvorschriften (Unfallverhütungsvorschriften der BG) beim Umgang mit den Kraftmessringen, können die Kraftmessringe beschädigt oder zerstört werden. Insbesondere bei Überlasten kann es zum Bruch eines Kraftmessringes kommen. Durch den Bruch eines Kraftmessringes können Sachen oder Personen in der Umgebung des Kraftmessringes zu Schaden kommen.

Werden Kraftmessringe nicht Ihrer Bestimmung gemäß eingesetzt oder werden die Sicherheitshinweise oder die

Vorgaben der Montage- oder Bedienungsanleitung außer Acht gelassen, kann es ferner zum Ausfall oder zu Fehlfunktionen der Kraftmessringe kommen, mit der Folge, dass (durch auf die Kraftmessringe einwirkende oder durch diese überwachte Lasten) Menschen oder Sachen zu Schaden kommen.

Der Leistungs- und Lieferumfang des Aufnehmers deckt nur einen Teilbereich der Kraftmesstechnik ab, da Messungen mit Kraft - 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

Kraftmessringe der Serie CHW sind wartungsfrei.

Entsorgung

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

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

Qualifiziertes Personal

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

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

- Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik bekannt und Sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Sie sind Bedienpersonal der Automatisierungsanlagen und im Umgang mit den Anlagen unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen 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 Kraftmessring darf nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften eingesetzt werden.

2 Verwendete Kennzeichnungen

2.1 In diesem Dokument verwendete Kennzeichnungen

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

Symbol	Bedeutung
 WARNUNG	Diese Kennzeichnung weist auf eine <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.
<i>Hervorhebung</i> <i>Siehe ...</i>	Kursive Schrift kennzeichnet Hervorhebungen im Text und kennzeichnet Verweise auf Kapitel, Bilder oder externe Dokumente und Dateien.

3 Lieferumfang und Ausstattungsvarianten

- Kraftmessringe CHW mit angeschweißtem Hochtemperaturkabel
- Montageanleitung CHW
- Prüfprotokoll
- Zentrierring

Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten)

Kabel/Stecker	Bestellnummer
Koaxialkupplung, zur Verlängerung des Anschlusskabels, Anschluss beidseitig Buchse 10-32 UNF	1-CCO
Anschlusskabel für piezoelektrische Sensoren, beidseitig Stecker 10-32 UNF. Verfügbar in den Längen 2 m, 3 m und 7 m	1-KAB143-2 1-KAB143-3 1-KAB143-7
Anschlusskabel für piezoelektrische Sensoren, einseitig Stecker 10-32 UNF, einseitig BNC-Stecker. Verfügbar in den Längen 1 m, 2 m und 3 m	1-KAB176-1 1-KAB176-2 1-KAB176-3
Summierbox, zum parallelen Anschluss von bis zu vier piezoelektrischen Sensoren an einen Ladungsverstärker	1-CSB4/1
Vorspannsatz für Kraftmessringe CHW-2/60KN und CHW-3/60KN	1-CPS/100KN

4 Allgemeine Anwendungshinweise

Die piezoelektrischen Kraftmessringe der Serie CHW sind zur Messung von Druckkräften in einem besonders weiten Temperaturbereich geeignet. Sie messen quasi-statische und dynamische Kräfte mit hoher Genauigkeit und verlangen daher umsichtige Handhabung. Besondere Aufmerksamkeit erfordern Transport und Einbau. Stöße und Stürze können zu permanenten Schäden am Kraftmessring führen. Zum Betrieb müssen die Sensoren vorgespannt sein.

(Siehe Kapitel 7 „Mechanischer Einbau“, Seite 15)

Die Krafteinleitung erfolgt über die beiden geschliffenen Flächen an der Ober- und Unterseite des Sensors.

Die Grenzen der zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind in den technischen Daten auf Seite 26 aufgeführt. Bitte beachten Sie diese unbedingt bei der Planung der Messanordnung, beim Einbau und letztendlich im Betrieb.

5 Aufbau und Funktionsprinzip

5.1 Kraftmessring

Der Kraftmessring CFW arbeitet nach dem piezoelektrischen Prinzip.

Über die obere und untere Krafteinleitungsfläche werden Druckkräfte auf die kraftempfindlichen Messelemente übertragen. Diese trennen proportional zur eingeleiteten Kraft elektrische Ladungen, die von der Elektrode, die sich zwischen den beiden Messelementen befindet und dem Gehäuse des Sensors an das angeschweißte Kabel weiter geleitet werden. Die Ladungen können dann mittels eines Ladungsverstärker in ein analoges Spannungssignal zur Weiterverarbeitung umgesetzt werden.

Die Sensoren CHW-2 nutzen Quarz als Messelemente und sind verwendbar im Temperaturbereich von -55 °C bis 200 °C .

Die Sensoren CHW-3 nutzen Gallium – Phosphat (GaPO_4) als Messelemente und sind verwendbar im Temperaturbereich von -55 °C bis 300 °C .

Bitte beachten Sie unbedingt die Hinweise im *Kapitel 7 „Mechanischer Einbau“*, Seite 15, um eine Beschädigung der Sensoren durch falsche Montage zu vermeiden.

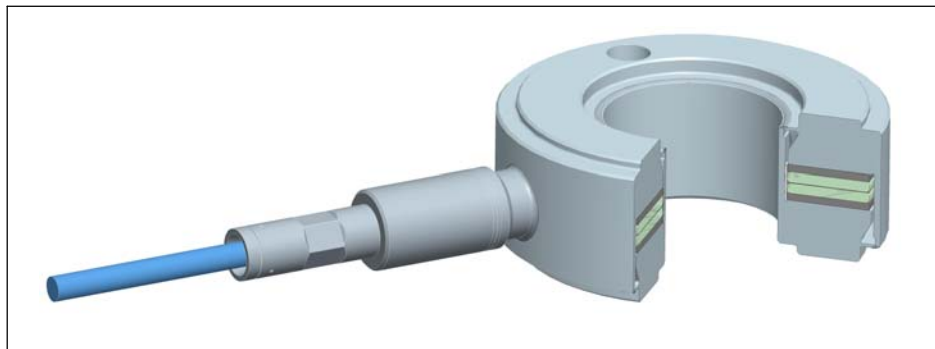


Abb. 5.1 Aufbau des Kraftmessringes.

5.2 Schutz der Messelemente

Zum Schutz der Messelemente ist der Sensor hermetisch verschweißt und das Kabel ist fest verschweißt mit dem Sensor verbunden.

Um den Schutz der empfindlichen Messelemente nicht zu gefährden, dürfen die Gehäuse keinesfalls beschädigt werden. Das Kabel darf nicht entfernt werden, da dies den Sensor zerstören würde.

6 Bedingungen am Einsatzort

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

6.1 Umgebungstemperatur

Die Temperatureinflüsse auf die Empfindlichkeit des Sensors sind gering. (Siehe Kapitel 10 „Technische Daten“, Seite 26.)

6.2 Feuchtigkeits- und Korrosionsschutz

Die Kraftmessringe sind hermetisch gekapselt und deshalb unempfindlich gegen Feuchtigkeit. Die Kraftmessringe erreichen die Schutzklasse IP65.

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

Die Kraftmessringe müssen gegen Chemikalien geschützt werden, die den Stahl oder das Kabel angreifen.

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

6.3 Ablagerungen

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

Eine Ausnahme stellen die Bauteile dar, mittels derer die zum Betrieb der Kraftmessringe erforderliche Vorspannung erzeugt wird. Diese Bauteile sind immer im Kraftnebenschluss montiert. Nach der Montage ist es erforderlich die Sensoren einzumessen, damit die Wirkung der Vorspannelemente berücksichtigt wird und das Messsignal nicht verfälscht.

7 Mechanischer Einbau

7.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

- ▶ Behandeln Sie den Aufnehmer schonend
- ▶ Beachten Sie die Anforderungen hinsichtlich der Vorspannung von piezoelektrischen Kraftmessringen, *siehe Kapitel 7.2.*
- ▶ Es dürfen keine Schweißströme über den Aufnehmer fließen. Sollte diese Gefahr bestehen, so müssen Sie den Aufnehmer mit einer geeigneten niederohmigen Verbindung elektrisch überbrücken. Hierzu bietet HBM das hochflexible Erdungskabel EEK in verschiedenen Längen an, das oberhalb und unterhalb des Aufnehmers angeschraubt wird.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Aufnehmer nicht überlastet wird.



WARNUNG

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

Treffen Sie geeignete Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung einer Überlastung (*siehe auch Kapitel 10 „Technische Daten“, Seite 26*) oder zur Sicherung der sich daraus ergebenden Gefahren.

7.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

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

Hinweis

Beachten Sie beim Einbau und während des Betriebs des Aufnehmers die maximalen parasitären Kräfte – Querkräfte (durch Schiefeinleitung), Biegemomente (durch außermittige Krafteinleitung) und Drehmomente (siehe Kapitel 10 „Technische Daten“, Seite 26) und die maximale zulässige Belastbarkeit der verwendeten (eventuell kundenseitigen) Krafteinleitungsteile.

Bei Kraftmessringen der Serie CHW ist das maximale Biegemoment von der Belastung mit der Kraft in Messrichtung abhängig (F_z). Bitte beachten Sie, dass F_z sich aus der Kraft, die die Vorspannung auf den Messring ausübt und der anliegenden Messkraft zusammensetzt.

Ein Messring, der ohne Vorspannung betrieben wird, darf nicht mit Biegemomenten belastet werden. Gleiches gilt für einen Messring, der mit der maximalen Kraft belastet wird. Das maximale Biegemoment finden Sie in den technischen Daten und wird erreicht, wenn der Sensor zu 50% belastet ist. *Abb. 7.1* zeigt, welche Biegemomente zwischen den oben beschriebenen Punkten eingeleitet werden dürfen.

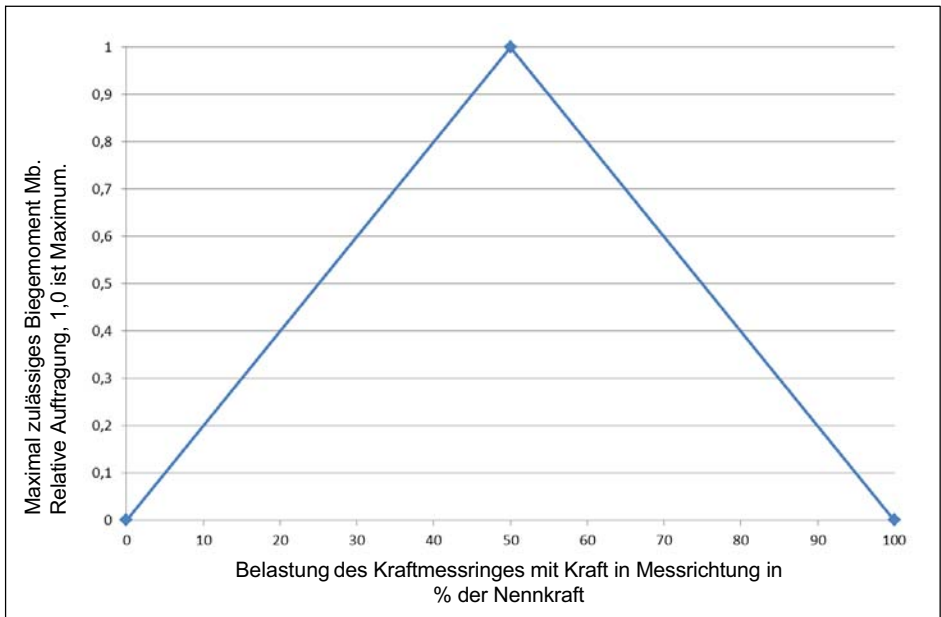


Abb. 7.1 Verlauf des maximalen Biegemomentes in Abhängigkeit von der eingeleiteten Kraft. Bei 50% der Nennkraft ist das maximale Biegemoment am größten.

Zur Messung von Kräften ist eine Vorspannung des Aufnehmers erforderlich. Wir empfehlen, die Vorspannung so zu wählen, dass die Summe aus Vorspannkraft und zu messender Kraft etwa die halbe Nennkraft des Messrings ergibt, wenn dies möglich ist. In diesem Bereich kann der Messring mit dem größt möglichen Biegemoment belastet werden. Beachten Sie dabei in jedem Fall, dass die Vorspannelemente nicht überlastet werden.

Die Messringe der Serie CHW können durch Schrauben oder Bolzen (siehe Anwendung des Vorspannsatzes CPS) vorgespannt werden oder durch eine den Kraft-

messring umgebene Maschinenstruktur, die die Kraft möglichst momentenfrei erzeugt.

Abb. 7.2 zeigt den Einsatz unter Vorspannung durch eine umgebende Konstruktion.

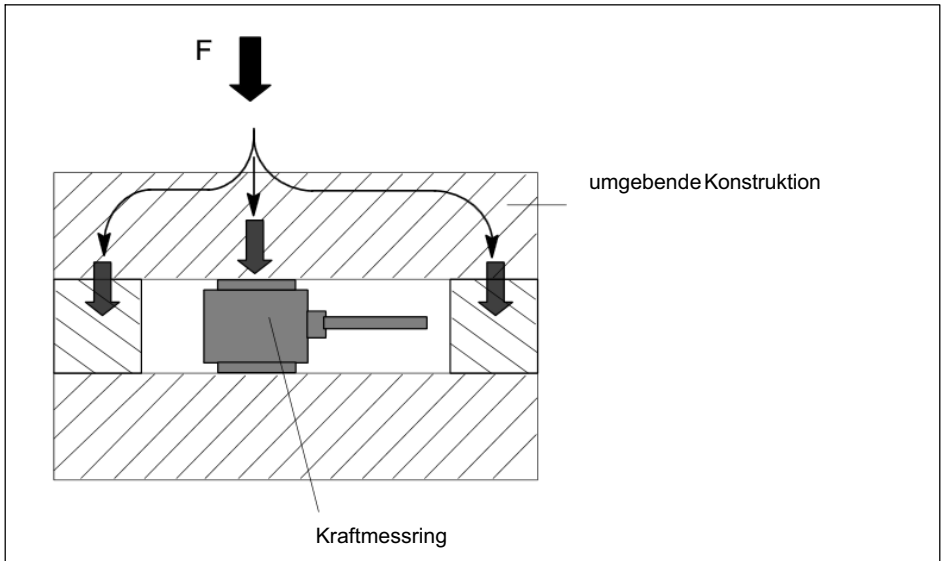


Abb. 7.2 Einbau des Kraftmessringes bei Kraftnebenschlussmessung und Vorspannungserzeugung durch die umgebende Konstruktion

Zur Vorspannung mittels Bolzen bietet HBM Vorspannsätze an. Diese Vorspannsätze bestehen aus einem Bolzen, einer Mutter und einer Unterlegscheibe. Abb. 7.3 zeigt die Montage mit Hilfe des Vorspannsatzes CPS.

Für die Sensoren CHW-2/60KN und CHW-3/60KN eignet sich der Vorspannsatz der Serie CPS:

Bestellnummer:	1-CPS/100KN
Schlüsselweite:	17
Gewinde:	M10x1

Maximale Vorspannkraft: 30 kN
 Drehmoment zum Erreichen der Kraft von 30 kN: 60 Nm

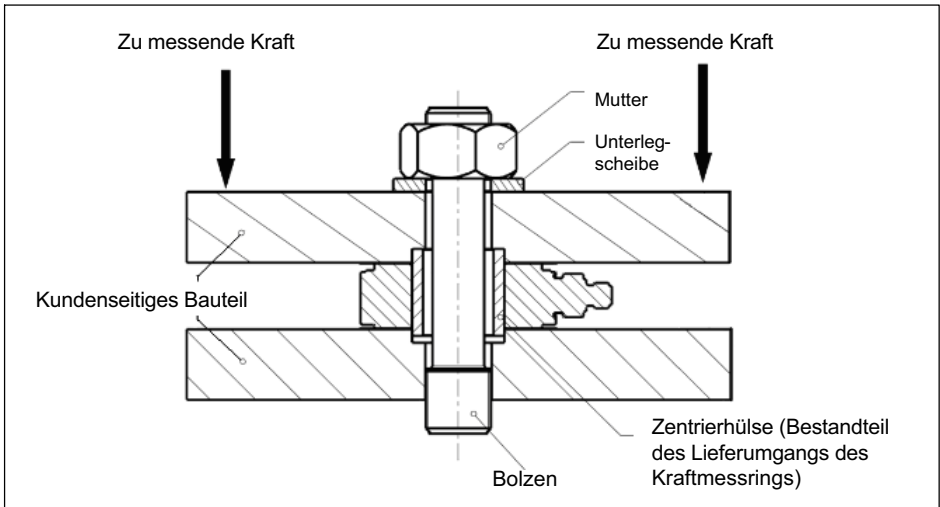


Abb. 7.3 Kraftmessring mit Vorspannsatz eingebaut

Die Kontaktflächen, die die Kraft auf den piezoelektrischen Messring übertragen, müssen plan, ausreichend steif und sauber sein. Lackierungen müssen entfernt werden. Bauteile, die direkt mit den Lasteinleitungsflächen des Kraftmessrings während der Messung in Berührung kommen, müssen mindestens eine Härte von 43 HRC aufweisen.

Hinweis

Vorspannkraften müssen exakt in Messrichtung wirken, es dürfen nur Biegemomente und Querkraften im Rahmen der in den technischen Daten spezifizierten Grenzen eingeleitet werden.

7.3 Montage der Messringe

Die minimale Vorspannung beträgt 10% der Nennkraft. Zur Bestimmung der Vorspannkraft kann der Messring selber verwendet werden. Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

- ▶ Nutzen Sie das beiliegende Prüfprotokoll zur Parametrierung Ihrer Messkette, d.h. stellen Sie den Ladungsverstärker auf die im Prüfprotokoll angegebene Empfindlichkeit ein.
- ▶ Alternativ können Sie auch einen Drehmomentschlüssel verwenden, um eine definierte Vorspannung zu erzeugen. Eine Vorspannung von 30 kN entspricht einem Moment von 60 Nm, hierzu sind alle Gewinde zu fetten.
- ▶ Führen Sie Nullsetzen durch und bringen Sie die Vorspannkraft auf. Beachten Sie die Anzeige Ihres Ladungsverstärkers, um die Vorspannkraft zu messen.

Der Kraftmessring ist nun zum Einmessen bereit.

Bitte beachten Sie, dass die Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur bei Einbau und der Einsatztemperatur 220 °C nicht überschreiten darf. Soll die maximale Einsatztemperatur des CHW-3 (300 °C) ausgenutzt werden, so kann dieser Messring nicht bei Raumtemperatur montiert werden.

Bei Messungen bis 300 °C ist es erforderlich, den Ring bei einer Temperatur von mindestens 80 °C vorzuspannen. Hierbei müssen auch die Konstruktionselemente, die direkt mit dem Sensor in Kontakte kommen auf 80 °C erwärmt werden.

7.4 Einmessen der Kraftmessringe

Durch die Einbauanforderungen verringert sich die Empfindlichkeit der Messringe. Deshalb ist eine Kalibrierung (Einmessen) in der Einbausituation notwendig. Hierzu muss die eingeleitete Kraft möglichst genau bestimmt werden. Hierzu stehen sowohl präzise Referenzkraftaufnehmer (z.B. Serie C18 von HBM) zur Verfügung, als auch piezoelektrische Sensoren der Serie CFT, die bereits vorgespannt und eingemessen geliefert werden.

Sie können die Kalibrierung auch bei HBM anfragen, das HBM Kalibrierlabor unterbreitet Ihnen gerne ein Angebot. Diese Möglichkeit besteht immer, wenn sich Ihre Konstruktion mit dem vorgespannten Sensor in unsere Kalibrieranlage einbauen lässt.

Wenn Sie die Messringe einmessen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Schließen Sie die Messkette an, sorgen Sie für die entsprechende Vorspannung und lassen Sie die Messkette für mindestens eine Stunde angeschaltet. Achten Sie darauf, dass die Messkette nicht übermäßig driftet. Geringe Drift ist normal, sollte aber 30 pC / min nicht überschreiten.
- ▶ Belasten Sie die Messeinrichtung mit einer bekannten Kraft F_K (z.B. in dem Sie diese Kraft mit einer Referenzmesskette messen). Es empfiehlt sich, dass die Kalibrierkraft möglichst nahe bei der Kraft liegt, die später gemessen werden soll, um Linearitätsfehler zu minimieren.
- ▶ Messen Sie gleichzeitig die Ladung Q , die der Sensor erzeugt in pC.

Die Empfindlichkeit des Aufbaus kann jetzt einfach berechnet werden:

$$S = \frac{Q}{F_K}$$

Bitte beachten Sie, dass jede Änderung der Vorspannung (z.B. durch Demontage und neue Montage) eine Änderung der Empfindlichkeit nach sich zieht. In diesem Fall muss die Messkette neu kalibriert werden.

8 Anschluss

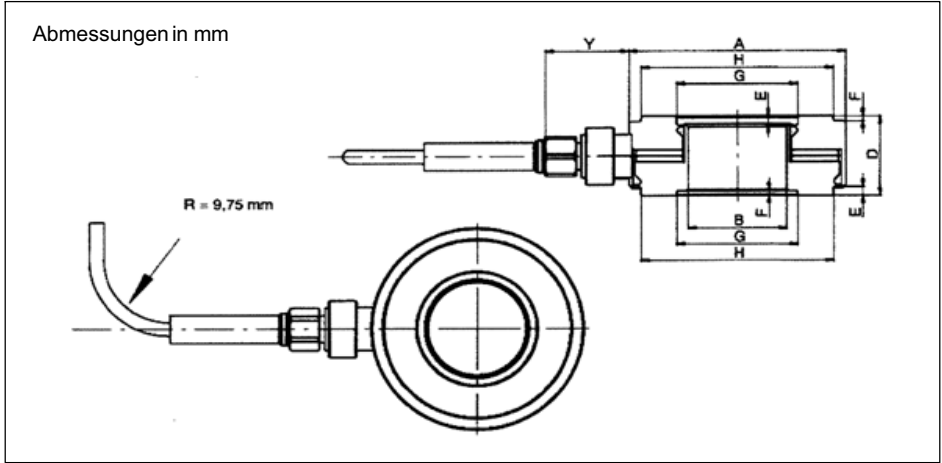
Für piezoelektrische Kraftmessringe dürfen nur hochisolerierende Anschlusskabel verwendet werden, die wenig Reibungselektrizität erzeugen. (z.B. Ladungskabel von HBM). Geeignete Kabel sind koaxial aufgebaut und dürfen nicht gekürzt werden.

Behandeln Sie die Kabel schonend, da eine Reparatur unmöglich ist. Die Kabel sind nicht geeignet, um über eine Schleppkette geführt zu werden.

Piezoelektrische Sensoren können mittels einer Summierbox parallel geschaltet werden. Bitte beachten Sie hierzu die Bedienungsanleitung dieser Produkte.

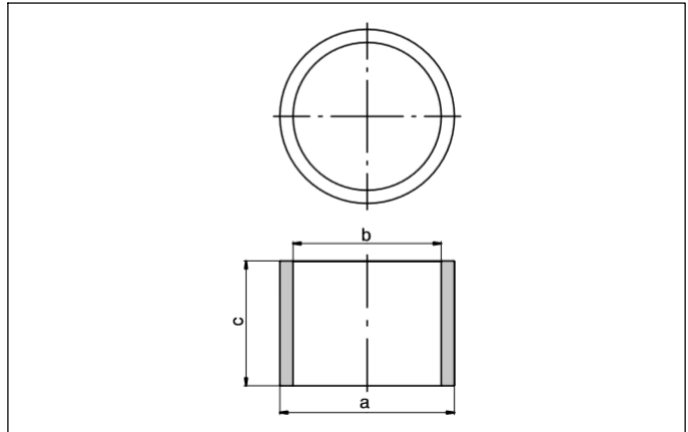
Wenn der Sensor belastet wird, ohne dass ein Ladungsverstärker angeschlossen ist, kann der Sensor zerstört werden. Deshalb sollen die Kraftmessringe nicht betrieben werden, wenn kein Ladungsverstärker angeschlossen ist.

9 Abmessungen



Typ	A	B	D	E	F	G	H	Y
CFW/100kN	28,5 ^{+0,05}	13H7	11 ^{-0,05}	1,23	0,68	15,9	25,3	~10,9
CFW/140kN	28,5 ^{+0,05}	13H7	11 ^{-0,05}	1,23	0,68	15,9	25,3	~10,9

Abmessungen Zentrierhülse



Kraftmessring	a	b	c
CHW-2/60KN und CHW-3/60KN	13 ^{G7}	11	15

10 Technische Daten

Typ			CHW-2/60KN	CHW-3/60KN
Nennkraft	F_{nom}	kN	60	
Genauigkeit				
Relative Umkehrspannung	v	%	1	
Relative Linearitätsabweichung	d_{lin}	%	1	
Übersprechen von F_x/Y auf F_z ²⁾		N/N	0,04	
Übersprechen von $M_{x,y}$ auf F_z ²⁾		N/Nm	0,002	
Elektrische Kennwerte				
Empfindlichkeit (typisch) ¹	S	pC/N	-4	-8
Isolationswiderstand bei Raumtemperatur	R_{is}	Ω	10^{12}	
Temperatur				
Nenntemperaturbereich	$B_{T,nom}$	$^{\circ}C$	-55...+200	-55...+300
Genbrauchstemperaturbereich	$B_{T,G}$	$^{\circ}C$	-55...+200	-55...+300
Lagerungstemperaturbereich	$B_{T,S}$	$^{\circ}C$	-55...+200	-55...+300
Maximale Temperaturdifferenz zwischen Vorspannung und Betrieb		K	180	220
Mechanische Kennwerte				
Maximale Gebrauchskraft	F_G	% v. F_{nom}	110	
Grenzkraft	F_L	% v. F_{nom}	135	
Bruchkraft	F_B	% v. F_{nom}	135	
Zulässige Querkraft ³⁾		% v. F_{nom}	10	
Nennmessweg	S_{nom}	μm	2	3,5

Typ			CHW-2/60KN	CHW-3/60KN
Resonanzfrequenz	f_G	kHz	130	
Maximales Biegemoment ¹⁾ bei	$M_{b, zul}$	Nm		
$F_z = 0 \% \text{ v. } F_{nom}$			0	
$F_z = 50 \% \text{ v. } F_{nom}$			220	
$F_z = 100 \% \text{ v. } F_{nom}$			0	
Relative zulässige Schwingbeanspruchung	F_{rb}	% v. F_{nom}	100%	
Allgemeine Angaben				
Schutzart nach DIN EN 60529			IP65	
Material Sensor			Rostfreier Stahl, Quarz	Rostfreier Stahl, Gallium Phosphat
Anschluß			Fest angeschweißtes Kabel	
Material Kabelmantel			Flourkautschuk	Polyimid
Kabellänge	L	m	4	
Stecker			10-32 UNF	
Masse	m	g	36	

1) Kalibrieren in Einbausituation für quantitative Ergebnisse notwendig

2) F_z ist Kraft in Messrichtung

3) Unter mindestens 10% Vorspannung

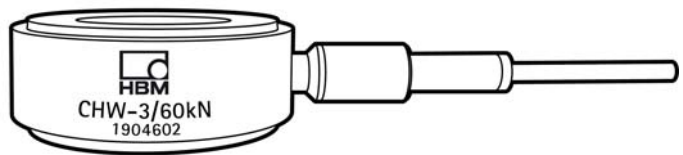
Mounting Instructions | Montageanleitung |
Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English

Deutsch

Français

Italiano



CHW



1	Consignes de sécurité	3
2	Marquages utilisés	9
2.1	Marquages utilisés dans le présent document	9
3	Étendue de la livraison et variantes d'équipement	10
4	Consignes générales d'utilisation	11
5	Conception et principe de fonctionnement	12
5.1	Rondelle de force	12
5.2	Protection des éléments de mesure	13
6	Conditions sur site	14
6.1	Température ambiante	14
6.2	Protection contre l'humidité et la corrosion	14
6.3	Dépôts	15
7	Montage mécanique	16
7.1	Précautions importantes lors du montage	16
7.2	Directives de montage générales	17
7.3	Montage des rondelles	21
7.4	Étalonnage des rondelles de force	22
8	Raccordement	24
9	Dimensions	25
10	Caractéristiques techniques	27

1 Consignes de sécurité

Utilisation conforme

Les rondelles de force de type CHW sont exclusivement conçues 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 rondelles de force ne sont pas destinées à être mises 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 rondelles 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 rondelles de force, respecter impérativement les données fournies dans les caractéristiques techniques. Les charges maximales indiquées ne doivent notamment en aucun cas être dépassées. Il convient de respecter les données indiquées dans les caractéristiques techniques et la présente notice pour

- les forces limites,

- les forces transverses limites,
- les couples et moments de flexion maxi.,
- les forces de rupture,
- les charges dynamiques admissibles,
- les limites de température,
- les prescriptions pour le montage des capteurs tels qu'ils sont présentés dans cette notice.

En cas de branchement de plusieurs rondelles 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 rondelles de force peuvent être utilisées en tant qu'éléments de machine. Dans ce type d'utilisation, il convient de noter que les rondelles 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 rondelles 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 rondelles de force risquent de blesser des personnes ou endommager des biens suite à une rupture ou un dysfonctionnement, l'utilisateur doit prendre des mesures de sécurité supplémentaires appropriées, afin de répondre au moins aux directives pour la prévention des accidents du travail (par ex. dispositif d'arrêt automatique, limiteur de charge, lanières ou chaînes de sécurité ou tout autre dispositif anti-chute).

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

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

Les rondelles 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'une rondelle 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 rondelles de force, de non-respect de la notice de montage et du manuel d'emploi, ainsi que des présentes consignes de sécurité ou de toute consigne de sécurité applicable (par ex. les directives pour la prévention des accidents du travail éditées par les caisses professionnelles d'assurance accident) pour l'usage des rondelles de force, les rondelles de force peuvent être endommagées ou détruites. En cas de surcharges notamment, une rondelle de force peut se

briser. La rupture d'une rondelle de force peut endommager des biens ou blesser des personnes se trouvant à proximité de cette dernière.

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

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 de force 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 rondelles de force de la série CHW sont sans entretien.

Élimination des déchets

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

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

Personnel qualifié

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

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

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

De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité






correspondants. Ceci s'applique également à l'utilisation des accessoires.

La rondelle de force doit uniquement être manipulée 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
	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.
	Ce marquage signale un risque <i>potentiel</i> qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - <i>peut avoir</i> pour conséquence des blessures corporelles de gravité minime ou moyenne.
	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.
	Ce marquage signale que des informations <i>importantes</i> concernant le produit ou sa manipulation sont fournies.
	Ce marquage est associé à des conseils d'utilisation ou autres informations utiles.
<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.

3 Étendue de la livraison et variantes d'équipement

- Rondelles de force CHW avec câble haute température soudé
- Notice de montage CHW
- Protocole d'essai
- Bague de centrage

Accessoires (ne faisant pas partie de la livraison)

Câbles / Connecteurs	N° de commande
Coupleur coaxial pour rallonger le câble de liaison, connecteur femelle 10-32 UNF des deux côtés	1-CCO
Câble de liaison pour capteurs piézoélectriques, connecteur 10-32 UNF des deux côtés. Disponible en 2 m, 3 m et 7 m	1-KAB143-2 1-KAB143-3 1-KAB143-7
Câble de liaison pour capteurs piézoélectriques, connecteur 10-32 UNF d'un côté et connecteur BNC de l'autre côté. Disponible en 1 m, 2 m et 3 m	1-KAB176-1 1-KAB176-2 1-KAB176-3
Boîtier sommateur pour raccorder en parallèle jusqu'à quatre capteurs piézoélectriques à un amplificateur de charge	1-CSB4/1
Kit de précontrainte pour rondelles de force CHW-2/60KN et CHW-3/60KN	1-CPS/100KN

4 Consignes générales d'utilisation

Les rondelles de force piézoélectriques de la série CHW sont conçues pour mesurer des forces en compression dans une plage de température particulièrement étendue. Elles mesurent les forces dynamiques et quasi statiques avec une précision élevée et doivent donc être maniées avec précaution. Le transport et le montage doivent être réalisés avec un soin particulier. Les chocs et les chutes risquent de provoquer un endommagement irréversible de la rondelle de force. Pour le fonctionnement, les capteurs doivent être précontraints.

Voir chapitre 7 "Montage mécanique", page 16

La force est introduite via les deux surfaces rectifiées sur le dessus et le dessous du capteur.

Les limites des sollicitations mécaniques, thermiques et électriques autorisées sont indiquées dans les caractéristiques techniques, page 27. Veuillez en tenir compte lors de la conception de l'agencement de mesure, lors du montage et en fonctionnement.

5 Conception et principe de fonctionnement

5.1 Rondelle de force

La rondelle de force CFW fonctionne sur le principe piézoélectrique.

Les surfaces supérieure et inférieure d'introduction de force permettent de transmettre les forces en compression aux éléments de mesure sensibles aux forces. Ces derniers séparent, de manière proportionnelle à la force introduite, les charges électriques qui sont transmises de l'électrode située entre les deux éléments de mesure et le boîtier du capteur vers le câble soudé. Les charges peuvent alors être converties par un amplificateur de charge en un signal de tension analogique pour traitement ultérieur.

Les capteurs CHW-2 utilisent du quartz comme éléments de mesure et peuvent être utilisés dans la plage de température de -55 °C à 200 °C .

Les capteurs CHW-3 utilisent du phosphate de gallium (GaPO_4) comme éléments de mesure et peuvent être utilisés dans la plage de température de -55 °C à 300 °C .

Respectez impérativement les consignes du *chapitre 7 "Montage mécanique"*, page 16 pour éviter d'endommager les capteurs suite à un mauvais montage.

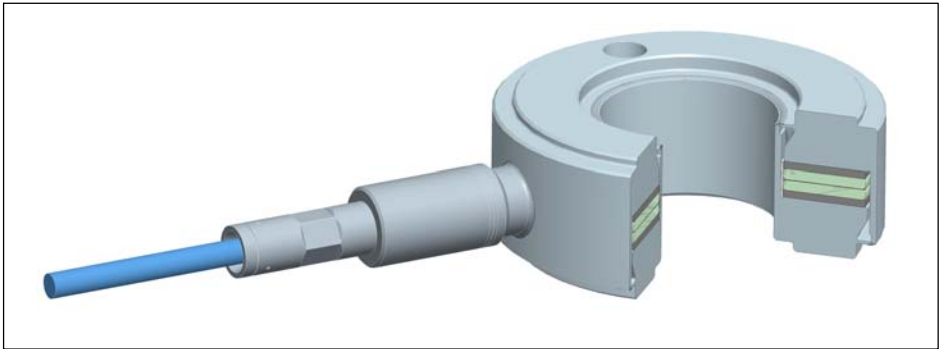


Fig. 5.1 Structure de la rondelle de force

5.2 Protection des éléments de mesure

Pour protéger les éléments de mesure, le capteur est soudé et hermétique. Le câble est relié de manière fixe au capteur.

Afin de ne pas altérer la protection des éléments de mesure sensibles, les boîtiers ne doivent en aucun cas être endommagés. Ne pas retirer le câble sous peine de détruire le capteur.

6 Conditions sur site

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

6.1 Température ambiante

L'influence de la température sur la sensibilité du capteur est faible. Voir chapitre 10 "Caractéristiques techniques", page 27.

6.2 Protection contre l'humidité et la corrosion

Les rondelles de force sont fermées hermétiquement et sont donc insensibles à l'humidité. Les rondelles de force atteignent le degré de protection IP65.

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

Les rondelles de force doivent être protégées contre les produits chimiques susceptibles d'attaquer l'acier ou le câble.

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

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 autour de la rondelle de force et ainsi à fausser la valeur de mesure (shunt).

Les composants qui permettent de générer la précontrainte nécessaire au fonctionnement des rondelles de force constituent une exception. Ces composants sont toujours montés en shunt. À l'issue du montage, il est nécessaire d'étalonner les capteurs afin de prendre en compte l'effet des éléments de précontrainte et de ne pas fausser le signal de mesure.

7 Montage mécanique

7.1 Précautions importantes lors du montage

- ▶ Manipulez le capteur avec précaution.
- ▶ Respectez les exigences concernant la précontrainte des rondelles de force piézoélectriques, *voir chapitre 7.2.*
- ▶ Aucun courant de soudage ne doit traverser le capteur. Si cela risque de se produire, le capteur doit être shunté électriquement à l'aide d'une liaison de basse impédance appropriée. À cet effet, HBM propose le câble de mise à la terre très souple EEK en diverses longueurs à visser au-dessus et au-dessous du capteur.
- ▶ Assurez-vous que le capteur n'est pas surchargé.



AVERTISSEMENT

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

Prendre des mesures de protection appropriées pour éviter toute surcharge (*voir aussi chapitre 10 "Caractéristiques techniques", page 27*) ou pour se protéger des risques qui pourraient en découler.

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 couples, les moments de flexion résultant d'une force transverse et les charges excentrées ainsi que les forces transverses risquent d'entraîner des erreurs de mesure et de détruire le capteur lors d'un dépassement des valeurs limites.

Note

Lors du montage et pendant le fonctionnement du capteur, tenez compte des forces parasites maximales – forces transverses (liées à une introduction oblique de la force), moments de flexion (dus à l'introduction excentrée de la force) et couples (voir chapitre 10 "Caractéristiques techniques", page 27) et de la capacité de charge maximale admissible des pièces d'introduction de la force (éventuellement utilisées côté client).

Sur les rondelles de force de la série CHW, le moment de flexion maximal dépend de la sollicitation par la force dans la direction de mesure (F_z). Notez que F_z se compose de la force exerçant la précontrainte sur la rondelle de force et de la force de mesure appliquée.

Une rondelle de force utilisée sans précontrainte ne doit pas être soumise à des moments de flexion. Cela vaut également pour une rondelle de force chargée avec la force maximale. Le moment de flexion maximal est indiqué dans les caractéristiques techniques. Il est atteint lorsque le capteur est chargé à 50 %. La Fig. 7.1 montre les moments de flexion pouvant être introduits entre les points présentés ci-dessus.

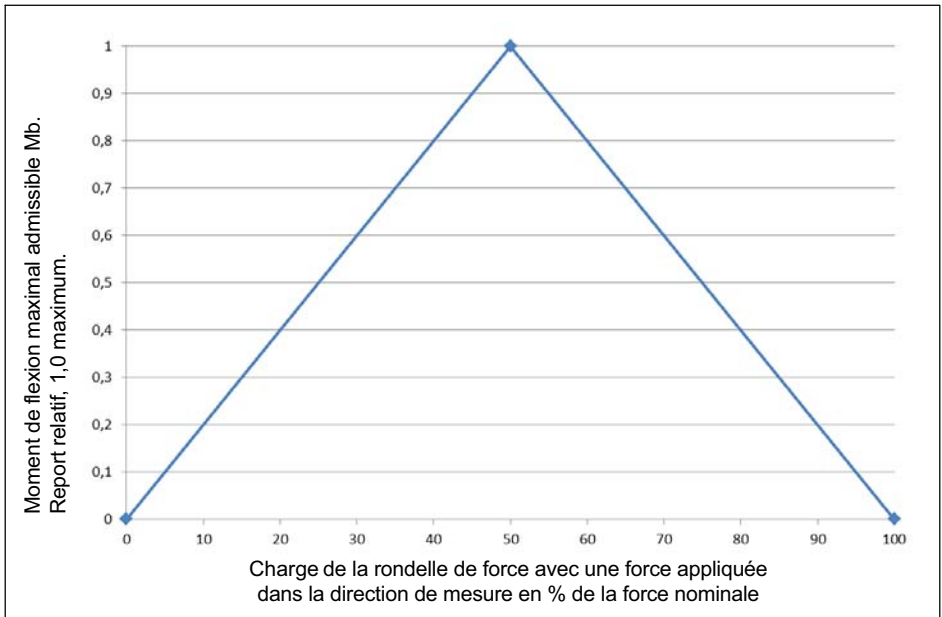


Fig. 7.1 Évolution du moment de flexion maximal en fonction de la force introduite. Le moment de flexion maximal est le plus important pour 50 % de la force nominale.

La mesure des forces nécessite une précontrainte du capteur. Nous conseillons de choisir la précontrainte de façon à ce que la force de précontrainte additionnée à la force à mesurer représente approximativement, si possible, la moitié de la force nominale de la rondelle. C'est dans cette plage que la rondelle peut supporter le plus grand moment de flexion. Notez dans tous les cas que les éléments de précontrainte ne doivent pas être surchargés.

Les rondelles de la série CHW peuvent être précontraintes avec des vis ou des boulons (voir Utilisation du kit de précontrainte CPS) ou par l'intermédiaire d'une

structure entourant la rondelle de force et générant la force autant que possible sans moment.

Fig. 7.2 montre l'utilisation avec une précontrainte générée par une construction environnante.

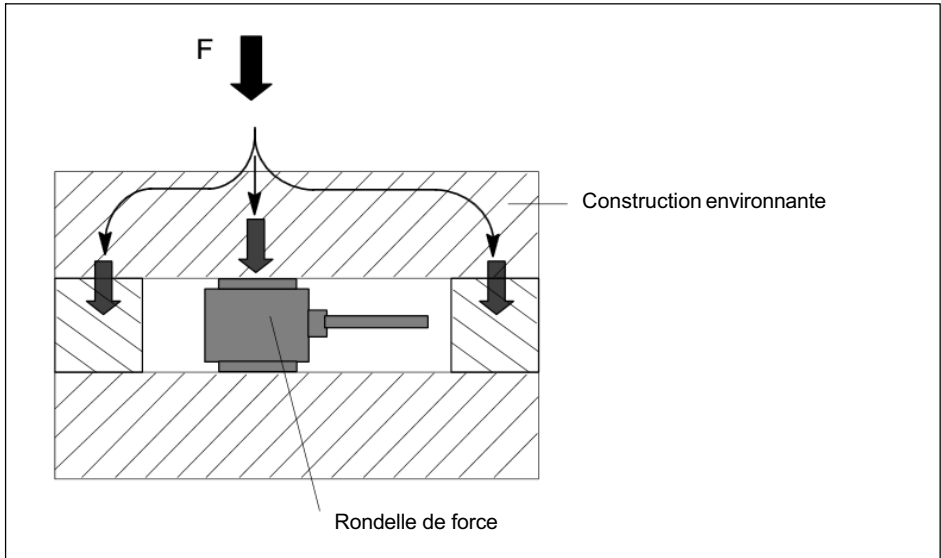


Fig. 7.2 Montage de la rondelle de force pour mesure avec shunt et génération de la précontrainte par la construction environnante

Pour la précontrainte par boulons, HBM propose des kits de précontrainte. Ces kits de précontrainte se composent d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle. La *Fig. 7.3* montre le montage avec le kit de précontrainte CPS.

Pour les capteurs CHW-2/60KN et CHW-3/60KN, utiliser le kit de précontrainte de la série CPS :

N° de commande :	1-CPS/100KN
Sur plats :	17
Filetage :	M10x1

Force de précontrainte maximale : 30 kN
 Couple pour atteindre la force de 30 kN : 60 Nm

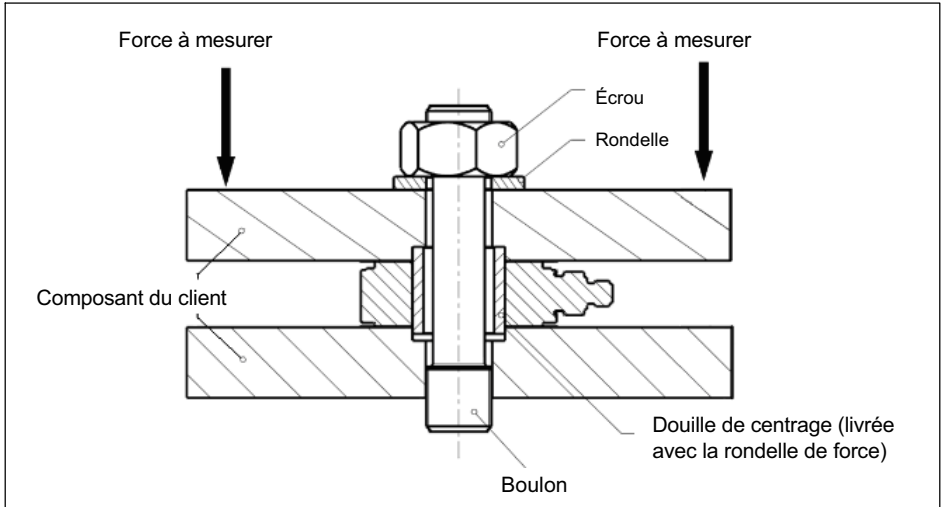


Fig. 7.3 Rondelle de force montée avec le kit de précontrainte

Les surfaces de contact transmettant la force à la rondelle de force piézoélectrique doivent être planes, suffisamment rigides et propres. L'élimination des peintures et vernis est nécessaire. Les composants en contact direct avec les surfaces d'introduction de force de la rondelle de force durant la mesure doivent présenter une dureté d'au moins 43 HRC.

Note

Les forces de précontrainte doivent agir exactement dans la direction de mesure. Les moments de flexion et forces transverses introduits ne doivent pas dépasser les limites spécifiées dans les caractéristiques techniques.

7.3 Montage des rondelles

La précontrainte minimale s'élève à 10 % de la force nominale. La rondelle elle-même peut servir à déterminer la force de précontrainte. Pour cela, procédez comme suit :

- ▶ Utilisez le protocole d'essai joint pour paramétrer la chaîne de mesure. En d'autres termes, réglez l'amplificateur de charge sur la sensibilité indiquée dans le protocole d'essai.
- ▶ Vous pouvez également utiliser une clé dynamométrique pour générer une précontrainte définie. Une précontrainte de 30 kN correspond à un moment de 60 Nm. Pour cela, tous les filetages doivent être graissés.
- ▶ Effectuez la mise à zéro et appliquez la force de précontrainte. Observez l'affichage de l'amplificateur de charge pour mesurer la force de précontrainte.

La rondelle de force est désormais prête pour l'étalonnage.

Notez que la différence de température entre la température lors du montage et la température de fonctionnement ne doit pas dépasser 220 °C. Si la température d'utilisation maximale du capteur CHW-3

(300 °C) doit être appliquée, la rondelle de force ne doit alors pas être installée à température ambiante.

Pour des mesures jusqu'à 300 °C, il est nécessaire de précontraindre la rondelle à une température d'au moins 80 °C. Pour cela, il faut également chauffer à 80 °C les éléments de construction en contact direct avec le capteur.

7.4 Étalonnage des rondelles de force

Les exigences de montage réduisent la sensibilité des rondelles. Il est donc nécessaire de procéder à un étalonnage en situation de montage. Pour cela, la force introduite doit être déterminée de manière aussi précise que possible. Vous disposez à cet effet d'étalons de transfert de force précis (par ex. série C18 de HBM), mais aussi de capteurs piézoélectriques de la série CFT, qui sont livrés précontraints et étalonnés.

Vous pouvez également demander à HBM d'effectuer l'étalonnage. Le laboratoire d'étalonnage HBM vous enverra volontiers un devis. Cette possibilité existe toujours lorsqu'il est possible de monter votre construction avec le capteur précontraint dans notre dispositif d'étalonnage.

Si vous étalonnez les rondelles, procédez comme suit :

- ▶ Raccordez la chaîne de mesure, générez la précontrainte correspondante et laissez la chaîne de mesure branchée pendant au moins une heure. Veillez à ce que la chaîne de mesure ne dérive pas de manière excessive. Une faible dérive est normale, mais elle ne doit pas dépasser 30 pC/min.
- ▶ Chargez le système de mesure avec une force connue F_K (en mesurant par exemple cette force avec

une chaîne de mesure de référence). Il est conseillé d'appliquer une force de calibrage aussi proche que possible de la force devant être mesurée ultérieurement afin de minimiser l'erreur de linéarité.

- ▶ Mesurez en même temps la charge Q (en pC) générée par le capteur.

La sensibilité du montage peut maintenant être calculée facilement :

$$S = \frac{Q}{F_K}$$

Notez que toute modification de la précontrainte (par ex. suite au démontage et au remontage) entraîne une modification de la sensibilité. Dans ce cas, la chaîne de mesure doit être ré-étalonnée.

8 Raccordement

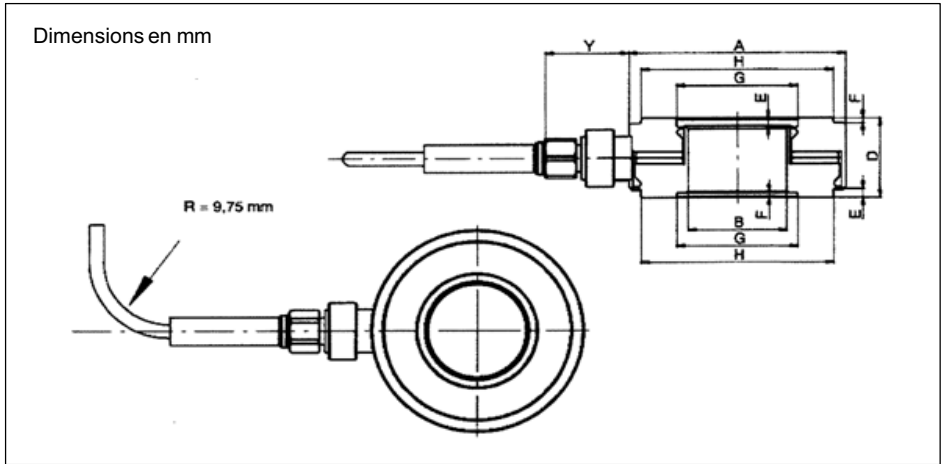
Seuls des câbles de liaison extrêmement isolants générant une faible électricité par frottement doivent être utilisés pour les rondelles de force piézoélectriques (par ex. câbles de charge HBM). Les câbles adaptés sont coaxiaux et ne doivent pas être raccourcis.

Manipulez les câbles avec précaution car ils ne peuvent pas être réparés. Les câbles ne sont pas adaptés aux chaînes porte-câbles.

Les capteurs piézoélectriques peuvent être branchés en parallèle au moyen d'un boîtier sommateur. Veuillez respecter les manuels d'emploi de ces produits.

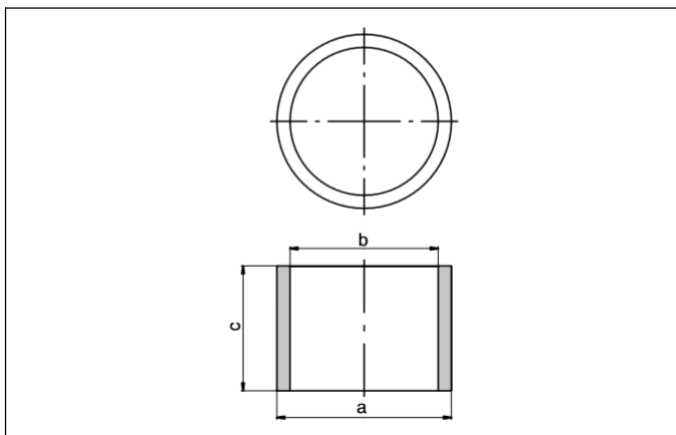
Si le capteur est chargé sans amplificateur de charge raccordé, cela peut détruire le capteur. C'est pourquoi il ne faut pas utiliser les rondelles de force si aucun amplificateur de charge n'est raccordé.

9 Dimensions



Type	A	B	D	E	F	G	H	Y
CFW/100kN	$28,5^{+0,05}$	13H7	$11^{-0,05}$	1,23	0,68	15,9	25,3	$\sim 10,9$
CFW/140kN	$28,5^{+0,05}$	13H7	$11^{-0,05}$	1,23	0,68	15,9	25,3	$\sim 10,9$

Dimensions de la douille de centrage



Rondelle de force	a	b	c
CHW-2/60KN et CHW-3/60KN	13 ^{G7}	11	15

10 Caractéristiques techniques

Type			CHW-2/60KN	CHW-3/60KN
Force nominale	F_{nom}	kN	60	
Précision				
Erreur de réversibilité relative	v	%	1	
Erreur relative de linéarité	d_{lin}	%	1	
Diaphonie de F_x/Y sur F_z ²⁾		N/N	0,04	
Diaphonie de $M_{x,y}$ sur F_z ²⁾		N/Nm	0,002	
Caractéristiques électriques				
Sensibilité (typ.) ¹⁾	S	pC/N	-4	-8
Résistance d'isolement à température ambiante	R_{is}	Ω	10^{12}	
Température				
Plage nominale de température	$B_{T,nom}$	°C	-55...+200	-55...+300
Plage d'utilisation en température	$B_{T,G}$	°C	-55...+200	-55...+300
Plage de température de stockage	$B_{T,S}$	°C	-55...+200	-55...+300
Différence de température maximale entre précontrainte et fonctionnement		K	180	220
Caractéristiques mécaniques				
Force utile maximale	F_G	% F_{nom}	110	
Force limite	F_L	% F_{nom}	135	
Force de rupture	F_B	% F_{nom}	135	
Force transverse admissible ³⁾		% F_{nom}	10	
Déplacement nominal	S_{nom}	μm	2	3,5

Type			CHW-2/60KN	CHW-3/60KN
Fréquence de résonance	f_G	kHz	130	
Moment de flexion maximal ¹⁾ avec $F_z = 0 \% \text{ de } F_{nom}$ $F_z = 50 \% \text{ de } F_{nom}$ $F_z = 100 \% \text{ de } F_{nom}$	$M_{b, adm.}$	Nm	0 220 0	
Charge dynamique admissible	F_{rb}	% F_{nom}	100 %	
Indications générales				
Degré de protection selon DIN EN 60529			IP65	
Matériau capteur			Acier inoxydable, quartz	Acier inoxydable, phosphate de gallium
Connexion			Câble soudé	
Matériau gaine de câble			Caoutchouc fluoré	Polyimide
Longueur de câble	L	m	4	
Connecteur			10-32 UNF	
Masse	m	g	36	

1) Calibrage requis dans les conditions de montage pour avoir des résultats quantitatifs

2) F_z correspond à la force dans la direction de mesure

3) Avec au moins 10 % de précontrainte

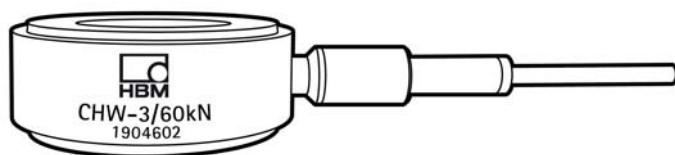
Mounting Instructions | Montageanleitung |
Notice de montage | **Istruzioni per il montaggio**

English

Deutsch

Français

Italiano



CHW



1	Istruzioni di sicurezza	3
2	Simboli utilizzati	8
2.1	Simboli utilizzati nel presente documento	8
3	Contenuto della fornitura e varianti di dotazione	9
4	Istruzioni d'impiego generali	10
5	Struttura e principio di funzionamento	11
5.1	Anello di misura della forza	11
5.2	Protezione degli elementi di misura	12
6	Condizioni nel luogo d'impiego	13
6.1	Temperatura ambientale	13
6.2	Protezione da umidità e corrosione	13
6.3	Depositi	14
7	Montaggio meccanico	15
7.1	Misure importanti per il montaggio	15
7.2	Direttive generali per il montaggio	15
7.3	Montaggio degli anelli di misura	20
7.4	Calibrazione degli anelli di misura della forza	21
8	Collegamento	23
9	Dimensioni	24
10	Dati tecnici	26

1 Istruzioni di sicurezza

Utilizzo conforme

Gli anelli di misura della forza della serie CHW sono progettati esclusivamente per la misurazione di forze di compressione statiche e dinamiche nell'ambito dei limiti di carico specificati dai dati tecnici in stato precaricato. Ogni altro uso è da considerarsi non conforme.

Per garantire un esercizio sicuro, è necessario attenersi scrupolosamente alle prescrizioni delle istruzioni di montaggio e alle seguenti disposizioni di sicurezza, nonché ai dati indicati nei prospetti dati tecnici. Inoltre devono essere osservate le norme giuridiche e di sicurezza imposte per l'applicazione specifica.

Gli anelli di misura della forza non sono previsti per l'impiego come componenti di sicurezza. Osservare a tale proposito il paragrafo "Ulteriori misure di sicurezza". Il funzionamento corretto e sicuro degli anelli di misura della forza presuppone un adeguato trasporto, l'esecuzione a regola d'arte dello stoccaggio, dell'installazione e del montaggio, nonché un uso accorto.

Limiti di carico

Nell'utilizzare gli anelli di misura della forza vanno rispettate obbligatoriamente le indicazioni riportate nei prospetti dati tecnici. In particolare è tassativamente inammissibile superare i carichi massimi di volta in volta specificati. Rispettare

- le forze limite
- le forze laterali limite
- i momenti torcenti e flettenti massimi
- le forze di rottura

- i carichi dinamici ammissibili
- i limiti di temperatura
- e le indicazioni in relazione al montaggio dei sensori, riportati nei prospetti dati tecnici e nelle presenti istruzioni, così come spiegato nelle stesse.

Quando si collegano più anelli di misura della forza, tenere conto del fatto che la distribuzione del carico/della forza non è sempre uniforme.

Impiego come elementi di macchina

Gli anelli di misura della forza possono essere utilizzati come elementi di una macchina. In questo caso tenere conto del fatto che, ai fini di una maggiore sensibilità di misura, gli anelli di misura della forza non sono stati costruiti con i comuni fattori di sicurezza impiegati nella costruzione di macchine. Osservare al riguardo la sezione "Limiti di caricabilità" e i dati tecnici.

Prevenzione degli infortuni

Sebbene la forza nominale indicata nel campo di distruzione sia un multiplo del fondo scala del campo di misura, occorre osservare le prescrizioni antinfortunistiche pertinenti delle associazioni di categoria.

Ulteriori misure di sicurezza

Gli anelli di misura della forza (quali trasduttori passivi) non possono eseguire disinserimenti (rilevanti ai fini della sicurezza). A tale scopo servono altri componenti e misure costruttive, dei quali si devono occupare l'allestitore e il gestore dell'impianto.

Dove la rottura o difetti di funzionamento degli anelli di misura della forza possono causare danni a cose o lesioni a persone, l'utilizzatore è tenuto ad adottare ulte-

riori misure di sicurezza idonee e conformi almeno alle prescrizioni antinfortunistiche vigenti (ad es. disinserimento automatico d'emergenza, protezione da sovraccarico, briglie o catene di protezione o altre protezioni anti-caduta).

L'elettronica per l'elaborazione dei segnali di misura deve essere progettata in modo da impedire danni conseguenti in caso di anomalia del segnale di misura.

Pericoli generali in caso di mancata osservanza delle istruzioni di sicurezza

Gli anelli di misura della forza sono costruiti allo stato dell'arte e funzionano in modo sicuro. Se i trasduttori vengono montati, installati, impiegati ed utilizzati in modo non idoneo o da personale non addestrato, possono sussistere dei pericoli. Chiunque venga incaricato dell'installazione, della messa in funzione, dell'uso o della riparazione di un anello di misura della forza dovrà aver letto e compreso quanto riportato nel presente manuale, ed in particolare le istruzioni di sicurezza. In caso di utilizzo non conforme degli anelli di misura della forza, di mancata osservanza delle istruzioni di montaggio ed uso, delle presenti istruzioni di sicurezza o delle prescrizioni di sicurezza vigenti (prescrizioni antinfortunistiche dell'associazione di categoria), durante la manipolazione degli anelli di misura della forza, questi possono subire danni anche irrimediabili. In particolare in caso di sovraccarichi, un anello di misura della forza può rompersi. La rottura di un anello di misura della forza può causare danni a cose o lesioni a persone che si trovano vicino all'anello.

Se gli anelli di misura della forza non vengono utilizzati in modo conforme, oppure se vengono trascurate le istruzioni di sicurezza o le indicazioni delle istruzioni di montaggio e uso, si possono causare anche guasti o difetti nel funzionamento degli anelli di misura della forza che a

loro volta possono causare lesioni alle persone o danni alle cose (a causa dei carichi che agiscono sugli anelli di misura della forza o da questi monitorati).

L'ambito di prestazione e il contenuto della fornitura del trasduttore copre solo una parte della tecnica di misura della forza, in quanto le misurazioni con sensori di forza presuppongono l'elaborazione elettronica dei segnali. Il progettista, il costruttore e l'operatore dell'impianto devono di fatto rispettivamente progettare, realizzare e assumersi la responsabilità della sicurezza della tecnica di misura della forza, in modo da ridurre al minimo i pericoli residuali. È richiesta l'osservanza delle prescrizioni vigenti nel rispettivo paese e luogo d'impiego.

Conversioni e modifiche

Non è consentito apportare al trasduttore modifiche dal punto di vista costruttivo e della sicurezza senza il nostro esplicito consenso. Qualunque modifica esclude la nostra responsabilità per i danni che ne possono derivare.

Manutenzione

Gli anelli di misura della forza della serie CHW non richiedono manutenzione.

Smaltimento

I vecchi trasduttori non più utilizzabili devono essere smaltiti separatamente dai rifiuti domestici in conformità con le prescrizioni nazionali e locali per la protezione dell'ambiente e il riciclaggio delle materie prime.

Per ulteriori informazioni sullo smaltimento, rivolgersi agli enti locali o al rivenditore presso il quale è stato acquistato il prodotto.

Personale qualificato

Per personale qualificato si intendono coloro che abbiano familiarità con l'installazione, il montaggio, la messa in funzione e l'utilizzo del prodotto e che dispongano di adeguate qualifiche per lo svolgimento del compito assegnato.

Per personale qualificato si intende personale che soddisfi almeno uno di questi tre requisiti:

- Conoscenza dei concetti di sicurezza della tecnologia di automatizzazione e familiarità con gli stessi per il fatto di essere personale addetto al progetto.
- Essere personale addetto al comando degli impianti di automatizzazione e istruito sulle procedure relative agli impianti. Avere familiarità con l'uso degli apparecchi e delle tecnologie descritti in questa documentazione.
- Essere incaricato della messa in funzione o degli interventi di assistenza ed avere conseguito una formazione di qualificazione alla riparazione di impianti di automatizzazione. Inoltre, deve disporre di un'autorizzazione per la messa in funzione, la messa a terra e l'identificazione di circuiti elettrici ed apparecchi in conformità alle normative relative alla tecnica di sicurezza.





Durante l'uso devono inoltre essere osservate le normative legali e di sicurezza previste per le applicazioni specifiche. Lo stesso vale anche per l'uso di accessori.

L'anello di misura della forza deve essere impiegato esclusivamente da personale qualificato e in maniera conforme ai dati tecnici e alle norme e prescrizioni di sicurezza.

2 Simboli utilizzati

2.1 Simboli utilizzati nel presente documento

Gli avvisi importanti per la sicurezza sono appositamente segnalati. Osservare obbligatoriamente questi avvisi per evitare infortuni e danni materiali.

Simbolo	Significato
 AVVERTIMENTO	Questo simbolo rimanda a una <i>possibile</i> situazione di pericolo che – in caso di mancato rispetto delle disposizioni di sicurezza – <i>può causare</i> la morte o lesioni gravissime.
 ATTENZIONE	Questo simbolo rimanda a una <i>possibile</i> situazione di pericolo che – in caso di mancato rispetto delle disposizioni di sicurezza – <i>può causare</i> lesioni medie o lievi.
Avvertenza	Questo simbolo rimanda a una situazione che – in caso di mancato rispetto delle disposizioni di sicurezza – <i>può causare</i> danni materiali.
 Importante	Questo simbolo rimanda a informazioni <i>importanti</i> sul prodotto o sulla manipolazione del prodotto.
 Consiglio	Questo contrassegno indica consigli d'uso o altre informazioni utili.
<i>Evidenziazione</i> <i>Vedere ...</i>	Il corsivo è utilizzato per segnalare i punti salienti del testo e contrassegnare riferimenti a capitoli, figure o documenti e file esterni.

3 Contenuto della fornitura e varianti di dotazione

- Anelli di misura della forza CHW con cavo per alta temperatura saldato
- Istruzioni di montaggio CHW
- Protocollo di prova
- Anello di centraggio

Accessori (non compresi nella fornitura)

Cavo/Spina	No. ordine
Attacco coassiale, per la prolunga del cavo di collegamento, presa di collegamento 10-32 UNF sui due lati	1-CCO
Cavo di collegamento per sensori piezoelettrici, spina 10-32 UNF sui due lati. Disponibile nelle lunghezze 2 m, 3 m e 7 m	1-KAB143-2 1-KAB143-3 1-KAB143-7
Cavo di collegamento per sensori piezoelettrici, spina 10-32 UNF su un lato, spina BNC su un lato. Disponibile nelle lunghezze 1 m, 2 m e 3 m	1-KAB176-1 1-KAB176-2 1-KAB176-3
Sommatore per il collegamento parallelo di un massimo di quattro sensori piezoelettrici ad un amplificatore di carica	1-CSB4/1
Dispositivo di precarico per anelli di misura della forza CHW-2/60KN e CHW-3/60KN	1-CPS/100KN

4 Istruzioni d'impiego generali

Le rondelle piezoelettriche di forza della serie CHW sono idonee alla misurazione di forze di compressione in un campo di temperatura molto ampio. Esse misurano forze quasistatiche e dinamiche con elevata precisione, pertanto richiedono una manipolazione accorta. Richiedono particolare attenzione il trasporto e il montaggio. Urti e cadute possono causare danni irreparabili all'anello di misura della forza. Per l'esercizio i sensori devono essere precaricati.

(Vedere il capitolo 7 "Montaggio meccanico", pagina 15)

L'introduzione della forza viene effettuata sulle due superfici levigate sul lato superiore e su quello inferiore del sensore.

I limiti delle sollecitazioni meccaniche, termiche ed elettriche ammesse sono indicati nei dati tecnici a pagina 26. Tenere tassativamente conto di tali limiti nella progettazione della disposizione di misura, nel montaggio e in definitiva nell'esercizio.

5 Struttura e principio di funzionamento

5.1 Anello di misura della forza

L'anello di misura della forza CFW funziona secondo il principio piezoelettrico.

Le forze di compressione vengono trasmesse agli elementi di misura sensibili alla forza tramite le superfici di introduzione della forza superiore ed inferiore. Queste separano, proporzionalmente alla forza introdotta, le cariche elettriche che vengono trasmesse al cavo saldato dall'elettrodo posto tra i due elementi di misura e la custodia del sensore. Le cariche possono poi essere convertite in un segnale di tensione analogico da rielaborare mediante un amplificatore di carica.

I sensori CHW-2 utilizzano quarzo come elemento di misura e possono essere utilizzati nel campo di temperatura da -55 °C a 200 °C .

I sensori CHW-3 utilizzano fosfato di gallio (GaPO_4) come elemento di misura e possono essere utilizzati nel campo di temperatura da -55 °C a 300 °C .

Per evitare di danneggiare i sensori a causa di un montaggio errato, attenersi scrupolosamente agli avvisi del capitolo 7 "Montaggio meccanico", pagina 15.

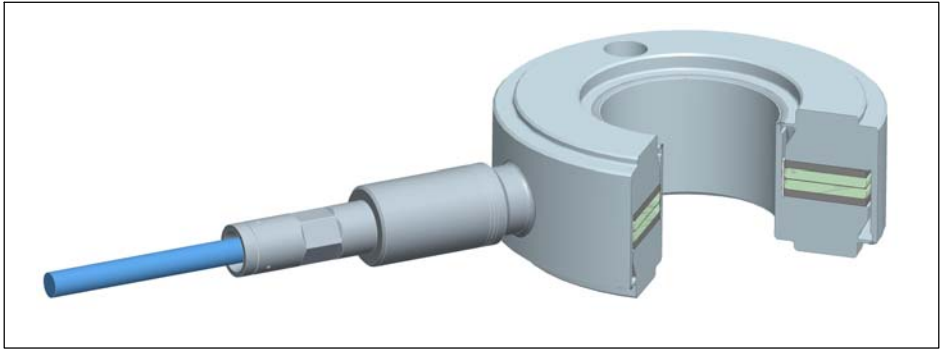


Fig. 5.1 *Struttura dell'anello di misura della forza.*

5.2 **Protezione degli elementi di misura**

Per proteggere l'elemento di misura, il sensore è saldato ermeticamente e il cavo è collegato in modo fisso al sensore mediante saldatura.

Per non mettere a rischio la protezione degli elementi di misura sensibili, evitare di produrre danni di alcun tipo alla custodia. Non rimuovere il cavo, in quanto tale rimozione distruggerebbe il sensore.

6 Condizioni nel luogo d'impiego

Gli anelli di misura della forza della serie CHW sono costruiti in materiali inossidabili. Ciononostante è importate proteggere il trasduttore da effetti di intemperie, ad esempio pioggia, neve, ghiaccio e acqua salata.

6.1 Temperatura ambientale

Gli influssi della temperatura sulla sensibilità del sensore sono minimi. *(Vedere il capitolo 10 "Dati tecnici", pagina 26.)*

6.2 Protezione da umidità e corrosione

Gli anelli di misura della forza sono provvisti di incapsulatura ermetica, pertanto non sono sensibili all'umidità. Gli anelli di misura della forza hanno classe di protezione IP65.

Nonostante l'accurata incapsulazione, è ragionevole proteggere i trasduttori da un effetto continuato dell'umidità.

Gli anelli di misura della forza devono essere protetti dagli agenti chimici in grado di intaccare l'acciaio o il cavo.

Per i sensori di forza in acciaio inossidabile, in linea generale si deve osservare che gli acidi e tutte le sostanze che liberano ioni intaccano anche gli acciai inossidabili e i loro cordoni di saldatura. La corrosione che si genera può guastare l'anello di misura della forza. In questo caso occorre prevedere idonee misure di protezione.

6.3 Depositi

Polvere, sporcizia e altri corpi estranei non devono accumularsi in modo da deviare una parte della forza di misura intorno agli anelli di misura della forza e così falsare il valore misurato (derivazione della forza).

Un'eccezione è rappresentata dai componenti mediante i quali viene prodotto il precarico necessario per l'esercizio degli anelli di misura della forza. Questi componenti sono sempre montati nella derivazione della forza. Dopo il montaggio è necessario calibrare i sensori in modo da tenere conto dell'effetto degli elementi di precarico e da ottenere un segnale di misura non falsato.

7 Montaggio meccanico

7.1 Misure importanti per il montaggio

- ▶ Manipolare il trasduttore con cura
- ▶ Osservare i requisiti relativi al precarico di rondelle piezoelettriche di forza, *vedere capitolo 7.2*.
- ▶ Sul trasduttore non devono fluire correnti di saldatura. Qualora sussista questo rischio, è necessario bypassare il trasduttore con un collegamento a bassa resistenza idoneo. A tale scopo HBM offre il cavo di messa a terra ad alta flessibilità EEK, in diverse lunghezze, il quale si avvita sopra e sotto il trasduttore.
- ▶ Accertarsi di non sovraccaricare il trasduttore.



AVVERTIMENTO

Se il trasduttore è sovraccarico, sussiste il rischio di rottura. Possono conseguire pericoli per gli operatori addetti all'impianto in cui è montato il trasduttore, nonché per le persone che si trovano nell'ambiente circostante.

Adottare misure di sicurezza idonee a evitare un sovraccarico (*vedere anche il capitolo 10 "Dati tecnici", pagina 26*) o a proteggere dai pericoli che ne derivano.

7.2 Direttive generali per il montaggio

Le forze da misurare devono agire sul trasduttore il più precisamente possibile nella direzione della misura. Copie, momenti flettenti risultanti da una forza laterale e

carichi eccentrici, nonché le forze laterali stesse possono causare errori di misura, e in caso di superamento dei valori limite, danneggiare irreparabilmente il trasduttore.

Avviso

Nel montaggio e durante l'esercizio del trasduttore osservare le forze parassite massime - forze laterali (causate da introduzione di obliquità), momenti flettenti (causati da introduzione decentrata della forza) e coppie (vedere capitolo 10 "Dati tecnici", pagina 26) e la caricabilità massima ammessa dei dispositivi di introduzione della forza utilizzati (eventualmente a cura del committente).

Per gli anelli di misura della forza della serie CHW il momento flettente massimo del carico dipende dalla forza in direzione di misura (F_z). Si fa osservare che F_z è composto dalla forza che il precarico esercita sull'anello di misura e dalla forza di misura attiva.

Un anello di misura che viene attivato senza precarico non può essere caricato con momenti flettenti. Analoga considerazione vale per un anello di misura che viene caricato con la forza massima. Il momento flettente massimo è indicato nei dati tecnici ed è raggiunto quando il sensore è caricato al 50%. Fig. 7.1 indica quali momenti flettenti possono essere introdotti tra i punti sopra descritti.

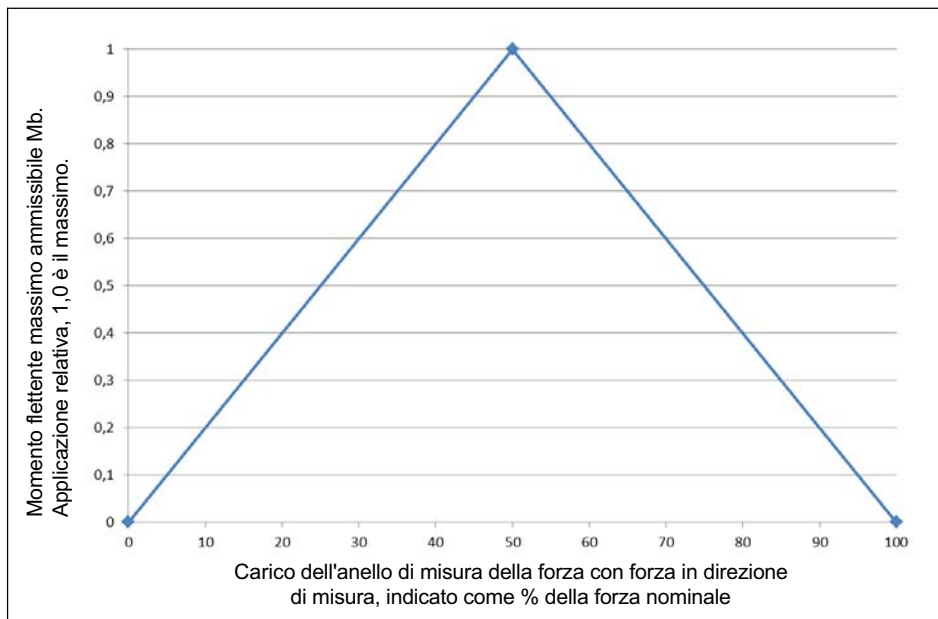


Fig. 7.1 Andamento del momento flettente massimo in funzione della forza introdotta. Con il 50% della forza nominale, il momento flettente massimo è il maggiore in assoluto.

Per misurare delle forze è necessario un precarico del trasduttore. Si consiglia di scegliere il precarico in modo che la somma di forza di precarico e forza da misurare produca circa metà della forza nominale dell'anello di misura, per quanto possibile. In questo campo l'anello di misura può essere caricato con il momento flettente massimo possibile. Al riguardo tenere comunque sempre presente che gli elementi di precarico non devono essere sovraccarichi.

Gli anelli di misura della serie CHW possono essere pre-caricati mediante viti o perni (vedere utilizzo del set di precarico CPS), oppure mediante una struttura mecca-

nica che racchiude l'anello di misura della forza e genera la forza pressoché in assenza di momento.

Fig. 7.2 mostra l'impiego in precarico mediante una struttura di inclusione.

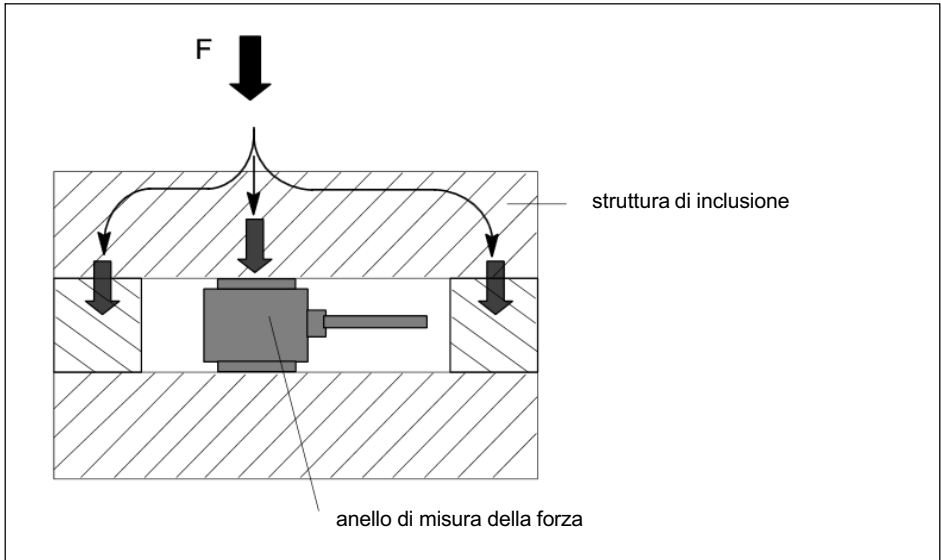


Fig. 7.2 Montaggio dell'anello di misura della forza per misurazione della derivazione della forza e generazione del precarico mediante la struttura di inclusione

HBM offre set per il precarico mediante perni. Questi set di precarico contengono un perno, un dado e una rondella. La *Fig. 7.3* mostra il montaggio mediante il set di precarico CPS.

Per i sensori CHW-2/60KN e CHW-3/60KN è idoneo il set di precarico della serie CPS:

No. ordine:	1-CPS/100KN
Apertura chiave:	17
Filetto:	M10x1

Forza di precarico massima:

30 kN

Coppia per ottenere una forza di 30 kN:

60 Nm

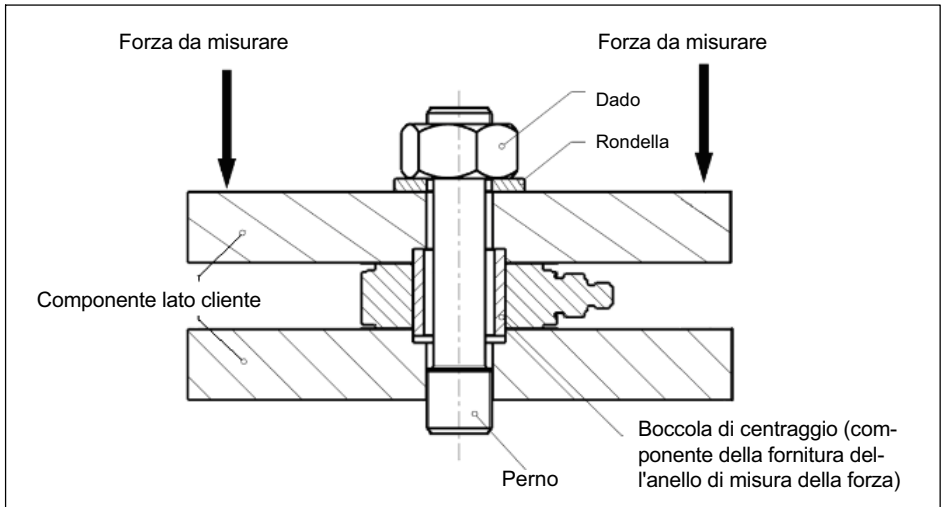


Fig. 7.3 Anello di misura della forza montato con set di precarico

Le superfici di contatto che trasmettono la forza all'anello di misura piezoelettrico devono essere piane, sufficientemente rigide e pulite. Rimuovere ogni traccia di vernice. I componenti, che durante la misurazione vengono a contatto diretto con le superfici d'introduzione del carico dell'anello di misura della forza, devono avere una durezza minima di 43 HRC.

Avviso

Le forze di precarico devono agire esattamente nella direzione di misura e possono essere introdotti soltanto momenti flettenti e forze laterali che rientrano nei limiti specificati nei dati tecnici.

7.3 Montaggio degli anelli di misura

Il precarico minimo è pari al 10% della forza nominale. Per determinare la forza di precarico è possibile utilizzare l'anello di misura stesso. Procedere a tale scopo come segue:

- ▶ Utilizzare la relazione di prova allegata per parametrizzare la catena di misura, cioè impostare l'amplificatore di carica alla sensibilità indicata nella relazione di prova.
- ▶ In alternativa è possibile anche utilizzare una chiave dinamometrica per generare un precarico predefinito. Un precarico di 30 kN corrisponde a un momento di 60 Nm, per cui devono essere ingrassati tutti i filetti.
- ▶ Azzerare e applicare la forza di precarico. Osservare l'indicatore dell'amplificatore di carica per misurare la forza di precarico.

A questo punto l'anello di misura della forza è pronto per la calibrazione.

Si fa osservare che non è ammesso superare la differenza tra la temperatura al montaggio e la temperatura d'uso di 220 °C. Qualora sia necessario sfruttare interamente la temperatura d'uso massima del CHW-3

(300 °C), non è possibile montare questo anello di misura a temperatura ambiente.

Per misurazioni fino a 300 °C è necessario precaricare l'anello a una temperatura di almeno 80 °C. In tal caso occorre anche riscaldare a 80 °C gli elementi strutturali che vengono a contatto diretto con il sensore.

7.4 Calibrazione degli anelli di misura della forza

I requisiti di montaggio causano una riduzione della sensibilità degli anelli di misura. Per questo motivo è necessario eseguire una calibrazione in condizioni di montaggio. A tale scopo la forza introdotta deve essere determinata con la massima precisione possibile. Per questo sono disponibili sia trasduttori di forza di riferimento precisi (ad es. serie C18 di HBM), sia sensori piezoelettrici della serie CFT, che vengono forniti già precaricati e calibrati.

È inoltre possibile richiedere a HBM di effettuare la calibrazione; il laboratorio di taratura HBM sarà lieto di presentare un'offerta. Questa opzione è sempre attuata quando la struttura viene fatta montare con il sensore precaricato nel nostro impianto di taratura.

La procedura per la calibrazione degli anelli di misura è la seguente:

- ▶ Collegare la catena di misura, provvedere all'idoneo precarico e lasciare la catena attivata per almeno un'ora. Evitare una deriva eccessiva della catena di misura. Una deriva minima è normale, ma non deve superare 30 pC/min.
- ▶ Caricare il sistema di misura con una forza nota F_K (ad es. misurando questa forza con una catena di misura di riferimento). Si consiglia di scegliere una

forza di taratura il più simile possibile alla forza che si dovrà misurare successivamente, al fine di ridurre al minimo l'errore di linearità.

- ▶ Misurare contemporaneamente la carica Q generata dal sensore in μC .

A questo punto è semplice misurare la sensibilità della struttura:

$$S = \frac{Q}{F_K}$$

Si fa osservare che ogni variazione del precarico (ad es. dovuta allo smontaggio e al rimontaggio) comporta una variazione della sensibilità. In questo caso è necessario ripetere la taratura della catena di misura.

8 Collegamento

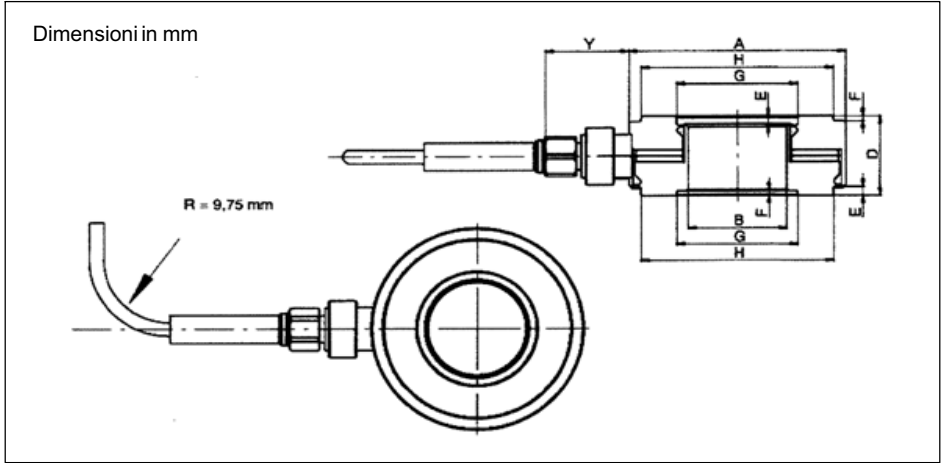
Per le rondelle piezoelettriche di forza si possono utilizzare solo cavi di collegamento ad alto isolamento in grado di generare scarsa triboelettricità (ad es. cavo di carica di HBM). I cavi idonei hanno struttura coassiale e non possono essere accorciati.

Manipolare con cautela i cavi, in quanto non è possibile ripararli. I cavi non sono idonei alla posa in una catena portacavi.

I sensori piezoelettrici possono essere collegati in parallelo a un sommatore. Si prega al riguardo di fare attenzione al manuale d'istruzione di questi prodotti.

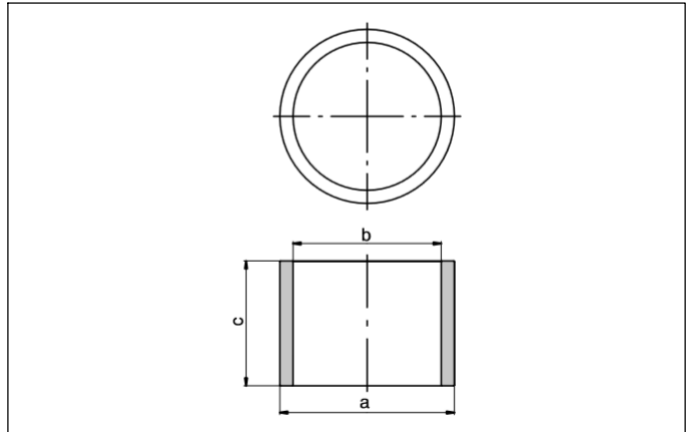
Se si carica il sensore senza collegare un amplificatore di carica, è possibile causare danni irreparabili al sensore. Per questo motivo non è consentito attivare gli anelli di misura della forza senza amplificatore di carica collegato.

9 Dimensioni



Modello	A	B	D	E	F	G	H	Y
CFW/100kN	28,5 ^{+0,05}	13H7	11 ^{-0,05}	1.23	0.68	15.9	25.3	~10,9
CFW/140kN	28,5 ^{+0,05}	13H7	11 ^{-0,05}	1.23	0.68	15.9	25.3	~10,9

Dimensioni boccola di centraggio



Anello di misura della forza	a	b	c
CHW-2/60KN e CHW-3/60KN	13 ^{G7}	11	15

10 Dati tecnici

Modello			CHW-2/60KN	CHW-3/60KN
Forza nominale	F_{nom}	kN	60	
Precisione				
Isteresi relativa	v	%	1	
Deviazione relativa della linearità	d_{lin}	%	1	
Diafonia di F_x/Y su F_z ²⁾		N/N	0,04	
Diafonia di M_x,y su F_z ²⁾		N/Nm	0,002	
Valori nominali elettrici				
Sensibilità (tipica) ¹	S	pC/N	-4	-8
Resistenza di isolamento a temperatura ambiente	R_{is}	Ω	10^{12}	
Temperatura				
Campo nominale di temperatura	$B_{T,nom}$	$^{\circ}C$	-55...+200	-55...+300
Campo della temperatura di esercizio	$B_{T,G}$	$^{\circ}C$	-55...+200	-55...+300
Campo della temperatura di magazzino	$B_{T,S}$	$^{\circ}C$	-55...+200	-55...+300
Differenza massima di temperatura tra precarico ed esercizio		K	180	220
Valori nominali meccanici				
Forza di esercizio massima	F_G	% v. F_{nom}	110	
Forza limite	F_L	% v. F_{nom}	135	
Forza di rottura	F_B	% v. F_{nom}	135	
Forza laterale ammissibile ³⁾		% v. F_{nom}	10	

Modello			CHW-2/60KN	CHW-3/60KN
Spostamento nominale	S_{nom}	μm	2	3,5
Frequenza di risonanza	f_G	kHz	130	
Momento flettente massimo ¹⁾ per				
$F_z = 0\% \text{ v. } F_{nom}$	$M_{b, zul}$	Nm	0	
$F_z = 50\% \text{ v. } F_{nom}$			220	
$F_z = 100\% \text{ v. } F_{nom}$			0	
Ampiezza della vibrazione ammessa	F_{rb}	% v. F_{nom}	100%	
Dati generali				
Tipo di protezione secondo DIN EN 60529			IP65	
Materiale sensore			Acciaio inossidabile, quarzo	Acciaio inossidabile, fosfato di gallio
Collegamento			cavo saldato fisso	
Materiale mantello del cavo			elastomero fluorurato	poliimmide
Lunghezza cavo	L	m	4	
Spina			10-32 UNF	
Massa	m	g	36	

1) Per risultati quantitativi è necessaria la taratura in condizioni di montaggio

2) F_z è la forza in direzione di misura

3) Con precarico minimo del 10%

HBM Test and Measurement

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence



A4386-1.0 7-2002.4386 HBM: public

www.hbm.com