

Mounting instructions

Montageanleitung

Notice de montage

PACEline

Piezoelectric
force washer

Piezoelektrischer
Kraftmessring

Anneau dynamométrique
piézo-électrique

CFW



English	Page 3 – 21
Deutsch	Seite 23 – 42
Francais	Page 43 – 60

Contents	Page
Safety instructions	4
1 Scope of supply	8
2 Application instructions	9
3 Structure and principle of operation	10
4 Conditions on site	11
4.1 Ambient temperature	11
4.2 Moisture and humidity	12
4.3 Deposits	12
5 Mechanical installation	13
5.1 Important precautions during installation	13
5.2 General installation guidelines	13
6 Connection	17
7 Specifications (VDI/VDE 2638)	18
8 Dimensions	19

Safety instructions

Designated use

The force transducers in the type series CFW are solely designed for measuring (static and dynamic) tensile and dynamic compressive forces within the load limits specified by the technical data for the respective maximum capacities. Any other use is not the designated use.

To ensure safe operation, the regulations in the mounting and operating instructions, together with the following safety requirements, and the data specified in the technical data sheets, must be complied with. It is also essential to observe the applicable legal and safety regulations for the application concerned.

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

Operating personnel

Mounting and operation of the force transducer must only be carried out by fully qualified personnel. Qualified personnel in this respect means persons entrusted with siting, mounting, starting up and operating the product, who are familiar with the operation of the force transducer and possess the appropriate qualifications for their function.

Loading capacity limits

The data in the technical data sheet must be complied with when using the force transducer. In particular, the respective maximum loads specified must never be exceeded. The following limits set out in the technical data sheets must not be exceeded

- Limit loads
- Lateral load limits
- Breaking loads
- Permissible dynamic loads
- Temperature limits

When several force transducers are connected, it must be noted that the load/force distribution is not always uniform.

Use as a machine element

The force transducers can be used as machine elements. When used in this manner, it must be noted that, to favor greater sensitivity, the force transducer cannot be designed with the safety factors usual in mechanical engineering.

Please refer here to the section “Loading capacity limits” and to the specifications.

Additional safety precautions

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

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

The layout of the electronics conditioning the measurement signal should be such that measurement signal failure does not cause damage.

General dangers of failing to follow the safety instructions

The force transducers are state-of-the-art and reliable. Transducers can give rise to residual dangers if they are incorrectly operated or inappropriately mounted, installed and operated by untrained personnel. Every person involved with siting, starting-up, operating or repairing a force transducer must have read and understood the mounting instructions and in particular the technical safety instructions. The force transducers can be damaged or destroyed by non-designated use of the force transducer or by non-compliance with the mounting and operating instructions, these safety instructions or any other applicable safety regulations (BG safety and accident prevention regulations) when using the force transducers. Force transducers can break, particularly in the case of overloading. The breakage of a force transducer can also cause damage to property or injury to persons in the vicinity of the force transducer.

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

The scope of supply and performance of the transducer covers only a small area of force measurement technology, as measurements with piezoelectric sensors presuppose the use of electronic signal processing. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to the safety engineering considerations of force measurement

technology in such a way as to minimize residual dangers. On-site regulations must be complied with at all times.

The marking below warns of a *potentially* dangerous situation in which failure to comply with safety requirements *can* result in death or serious physical injury.

 **WARNING****Description of a potentially dangerous situation**

Measures to avoid/prevent the danger

The marking below warns of a *potentially* dangerous situation in which failure to comply with safety requirements *can* result in slight or moderate physical injury.

 **CAUTION****Description of a potentially dangerous situation**

Measures to avoid/prevent the danger

The marking below warns of a situation in which failure to comply with safety requirements *could* lead to damage to property.

NOTE

Description of a situation that could lead to damage to property

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 waste.

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

Conversions and modifications

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

Qualified personnel

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

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

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

Maintenance

The CFW force transducer is maintenance free.

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.

1 Scope of supply

Order number	
1-CFW / 20kN ^{*)}	Piezoelectric force washer CFW/20kN with test certificate and centering sleeve
1-CFW / 50kN	Piezoelectric force washer CFW/50kN with test certificate, plug protection and centering sleeve
1-CFW/100kN	Piezoelectric force washer CFW/100kN with test certificate, plug protection and centering sleeve
1-CFW/140kN	Piezoelectric force washer CFW/140kN with test certificate, plug protection and centering sleeve
1-CFW/190kN	Piezoelectric force washer CFW/190kN with test certificate, plug protection and centering sleeve
1-CFW/330kN	Piezoelectric force washer CFW/330kN with test certificate, plug protection and centering sleeve
1-CFW/700kN	Piezoelectric force washer CFW/700kN with test certificate, plug protection and centering sleeve

^{*)} The CFW/20kN type is delivered without plug protection and does not have the corresponding thread.

To be ordered separately:

1-KAB143-3	Transducer connection cable (material: PFA), 3m long, connector plug 10-32 UNF at both ends
1-KAB145-3	Transducer connection cable, very robust design, length 3 m; connector plug 10-32 UNF at both ends, 30 cm steel-clad on transducer side, with O-ring seal; this design is not suitable for CFW/20kN
1-KAB176-2	Transducer connection cable (material: PFA), 2 m long; connector plug on transducer side 10-32 UNF, BNC on amplifier side (e.g. suitable for digital charge amplifier CMD600)
1-CPS/20kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/20kN
1-CPS/50kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/50kN
1-CPS/100kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/100kN
1-CPS/140kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/140kN
1-CPS/190kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/190kN
1-CPS/330kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/330kN
1-CPS/700kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/700kN

2 Application instructions

Piezoelectric force washers of the CFW type series are suitable for measuring compressive forces. Because they provide highly accurate dynamic and quasi-static force measurements, they must be handled very carefully. Particular care must be taken when transporting and installing the devices. Dropping or knocking the transducer may cause permanent damage.

The transducers are extremely rigid and have a high natural frequency.

Section Specifications (VDI/VDE 2638) on page 18 lists the permissible limits for mechanical, thermal and electrical stress. It is essential that these are taken into account when planning the measuring set-up, during installation and, ultimately, during operation.

3 Structure and principle of operation

The CFW force washer is based on the piezoelectric principle.

Compressive forces are transmitted via the upper and lower force application surfaces to measuring elements that are sensitive to force. These separate the electrical charges in proportion to the applied force. A charge amplifier can then convert these electrical charges to an analog voltage signal.

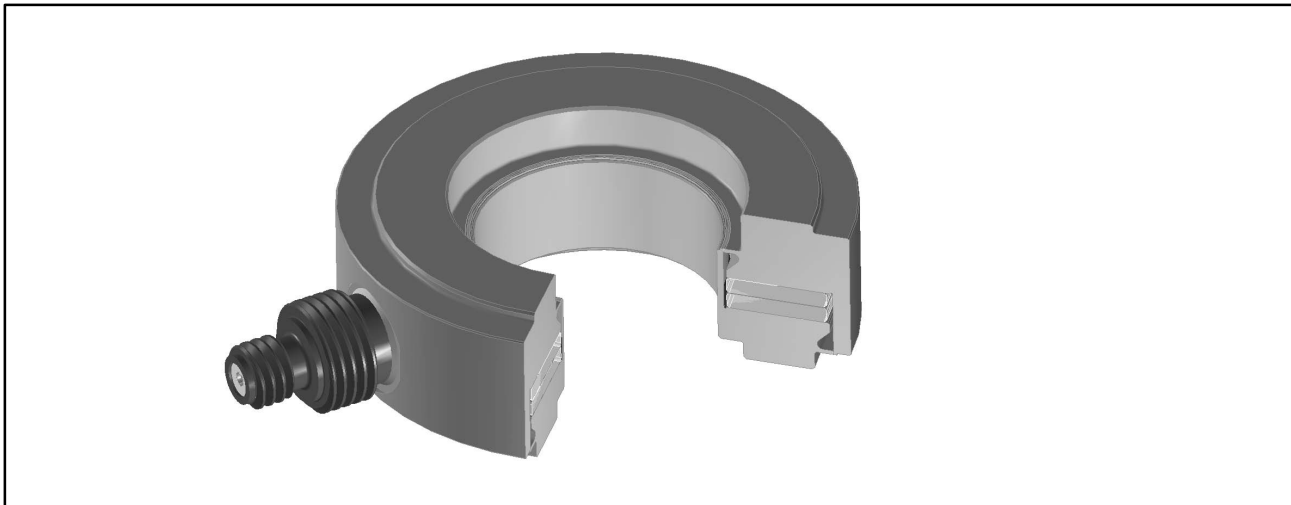


Fig. 3.1: Force is applied via the upper and lower force application surface

The piezoelectric principle of measurement follows minimum displacement, the transducer therefore has unusually high rigidity. The resulting high resonance frequencies make piezoelectric force transducers predestined for dynamic applications.

The force washer is hermetically welded. Compressive force generates a negative electrical charge.

4 Conditions on site

Protect the force washer from moisture and dampness or weather conditions such as rain, snow, ice and salt water.



CAUTION

Measurement errors (forces too small or too large) are the result if the insulation resistance becomes smaller than 10^{11} Ohm. This could lead to overload of the measurement equipment and therefore danger for the operating personnel of the system in which the transducer is installed.

To obtain sufficiently high values, all the plug connections have to be kept thoroughly clean. A positive or negative signal drift of the nominal (rated) output signal without any force applied indicates insufficient insulation resistance. The plug connection contacts should therefore be cleaned with a clean, lint-free cloth and a cleaning agent (pure isopropanol).

Protect the transducer plug against pollution and under no circumstances touch it (plug face) with your fingers. The supplied cover should always be in place when the connection is not in use.

NOTE

To avoid damage and incorrect measurements, the connection cable should remain connected to the transducer following initial assembly. The transducer must not be operated without a charge amplifier being connected.

4.1 Ambient temperature

The influence of the temperature on the sensitivity is low and can be ignored. However, thermal stresses will occur in the force washer if warmed unevenly, these stresses will generate an output signal. The following measures improve the stability of the force washer:

- Store the transducer for sufficient time at the application temperature.
- Avoid temperature fluctuations, e.g. from hand warmth, shortly before measurement.
- Implement a reset after every measurement cycle.
- Note the temperature limits of the transducer (see section Specifications, page 18).

4.2 Moisture and humidity

Moisture and humidity or a tropical climate are to be avoided. When the connection cable is properly connected to the force washer and charge amplifier, the CFW force washer has degree of protection IP65 as per DIN EN 60529.

The housing of the transducer is completely made of stainless steel. The transducer must be protected against chemicals that could attack the transducer body steel or the cable.

With stainless steel force transducers, please note that acids and all materials which release ions will also attack stainless steels and their welded seams. Should there be any corrosion, this could cause the force transducer to fail. In this case, appropriate protective measures must be implemented.

4.3 Deposits

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

5 Mechanical installation

5.1 Important precautions during installation

- Handle the transducer with care.
- Welding currents must not be allowed to flow over the transducer. If there is a risk that this might happen, you must use a suitable low-ohm connection to electrically bypass the transducer. HBM, for example, provides the highly flexible EEK ground cable, which can be screwed on above and below the transducer.
- Make sure that the transducer cannot be overloaded.



WARNING

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

Implement appropriate safety measures to avoid overloads or to protect against resulting dangers.

5.2 General installation guidelines

The forces to be measured must act perpendicularly to the force washer. Torsional and bending moments, eccentric loading and lateral forces may produce measurement errors and destroy the transducer, if limit values are exceeded (see Specifications).

In the CFW series force washers, the maximum bending moment is dependent on the loading with a force in the measurement direction. The following applies here: A force washer loaded with nominal (rated) force must not be additionally loaded with a bending moment. This also applies to a force washer where no force is acting in the measurement direction. The maximum permissible bending moments can be found in the “Specifications” section, on page 18.

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. The force washer can be loaded with the largest bending moment in this range. The minimum pre-stress force must be 10% of the nominal (rated) force. The force washer itself can be used to determine the pre-stress force: The test certificate accompanying the

transducer contains the sensitivity that you need to set on the charge amplifier in this mounting step.

The contact surfaces that transmit the force to the piezoelectric transducer, must be flat, stiff and clean. Paint and coatings must be removed. Components that come directly into contact with the force application surfaces of the force washer should have a hardness value of at least 43 HRC.

The CFW force washers must always be pre-stressed when used. Pre-stressing can be achieved by screws or bolts (see application of pre-stressing set CPS) or by the machine structure surrounding the force washer. In all cases, the force washer works in a force shunt as the component that generates the pre-stress is mounted in parallel to the force washer (parallel switched springs). Fig. 5.1 shows use under pre-stressing by surrounding construction.

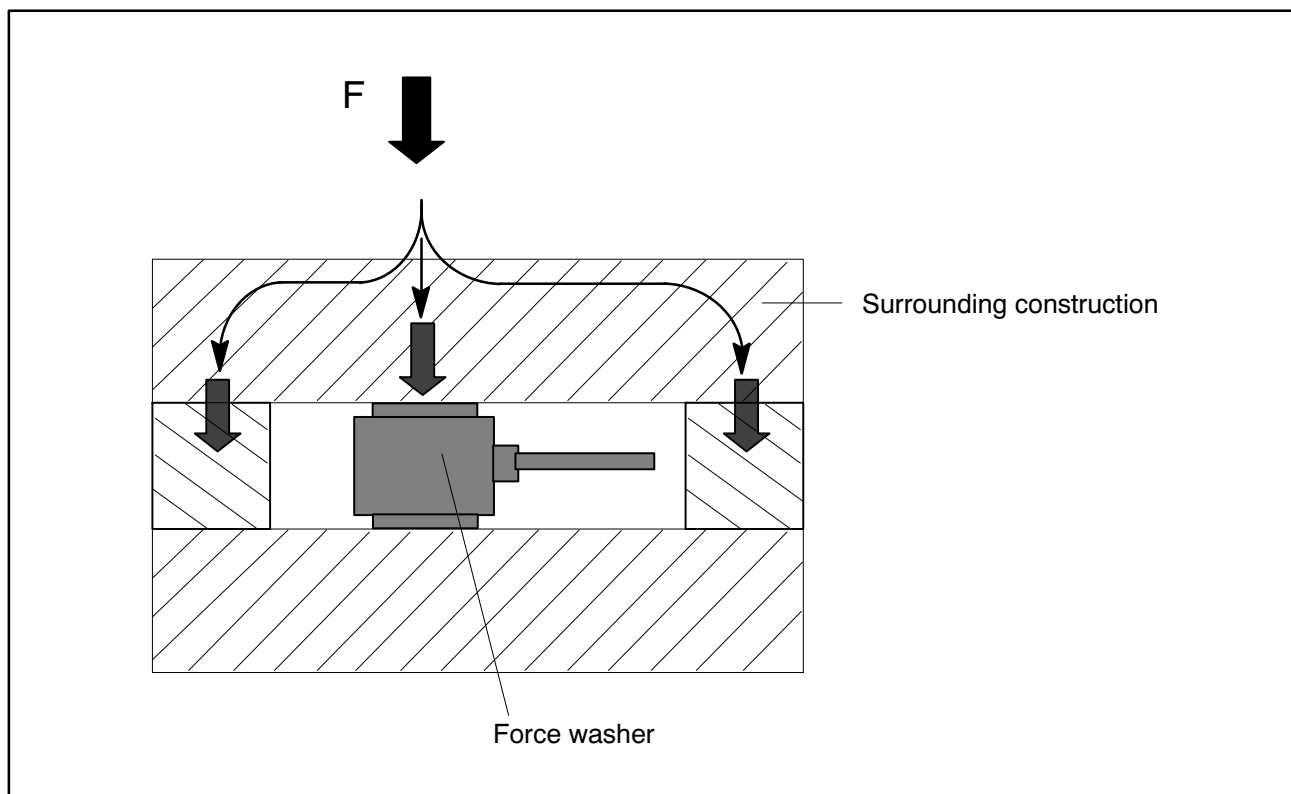


Fig. 5.1: Force washer mounting with force shunt measurement and pre-stress generation by means of the surrounding construction

The sensitivity of the measurement chain is reduced by this installation requirement. Calibration is therefore necessary in the mounting condition in all cases. Both precise reference force transducers (e.g. C18 series) and the calibrated piezoelectric sensors in the CFT series are available for this purpose. You can also request calibration from HBM, the HBM calibration laboratory would be happy to provide you with an offer regarding the calibration of your pre-stressed sensors. This is always possible if your design can be installed in our calibration system.

NOTE

Pre-stress forces must act precisely in the measurement direction, bending moments or lateral forces must not occur. Otherwise the transducer can be destroyed.

HBM offers pre-stressing sets for pre-stressing with bolts. These pre-stressing sets consist of a bolt, nut and washer. Fig. 5.2 shows mounting with the aid of the CPS pre-stressing set.

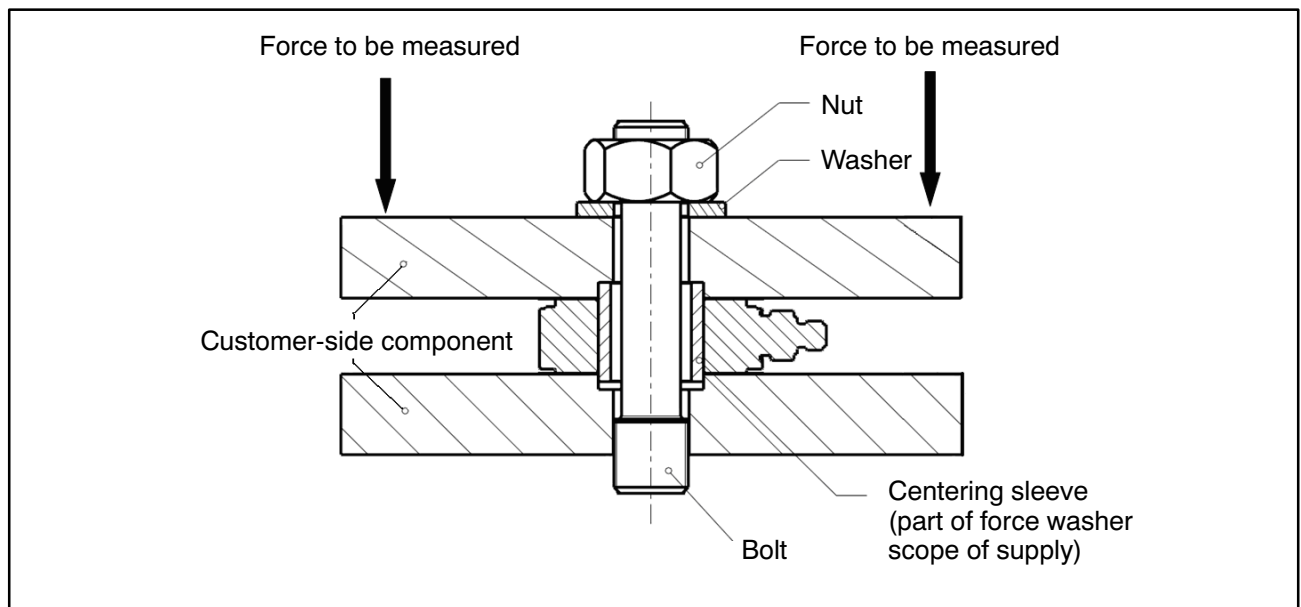


Fig. 5.2: Force washer installed with pre-stressing set

**WARNING**

Force washers in the CFW series that are mounted with a CPS pre-stressing set may not be used for measuring tensile forces. There is a danger they may break as the permissible loading of the CPS can be exceeded. This can cause danger for the operating personnel of the system in which the transducer is installed.

The CPS pre-stressing sets are only designed for loads with compressive forces.

Mounting is as shown in the drawing. Use the washer provided under the nut and note that the pre-stressing sets have fine threads. Adjust the pre-stress by measurement of the force washer. The recommended values for

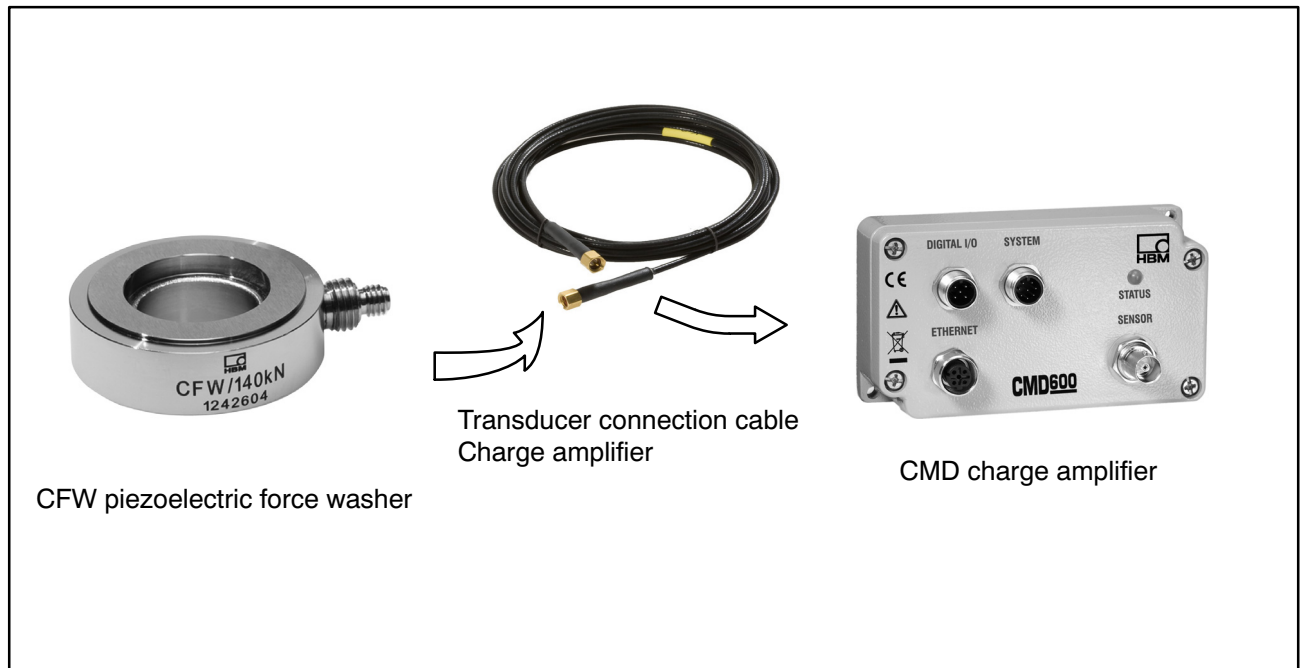
pre-stressing and the required pre-stressing sets (dependent on the maximum capacity) can be found in the following table.

Force washer	Pre-stressing set	Across flats	Thread	Recommended pre-stress force in kN
1-CFW/20kN	1-CPS/20kN	8	M5 x 0.5	7
1-CFW/50kN	1-CPS/50kN	13	M8 x 1	18
1-CFW/100kN	1-CPS/100kN	17	M10 x 1	30
1-CFW/140kN	1-CPS/140kN	19	M12 x 1	45
1-CFW/190kN	1-CPS/190kN	22	M14 x 1.5	60
1-CFW/330kN	1-CPS/330kN	30	M20 x 1.5	100
1-CFW/700kN	1-CPS/700kN	41	M27 x 2	200

6 Connection

Only high-insulation connection cables that generate little friction electricity must be used for piezoelectric force washers (e.g. 1-KAB 143/3). The cable is coaxial in design and must not be shortened.

Handle the transducer connection cable carefully as it cannot be repaired. If it is damaged, the complete connection cable must be replaced.

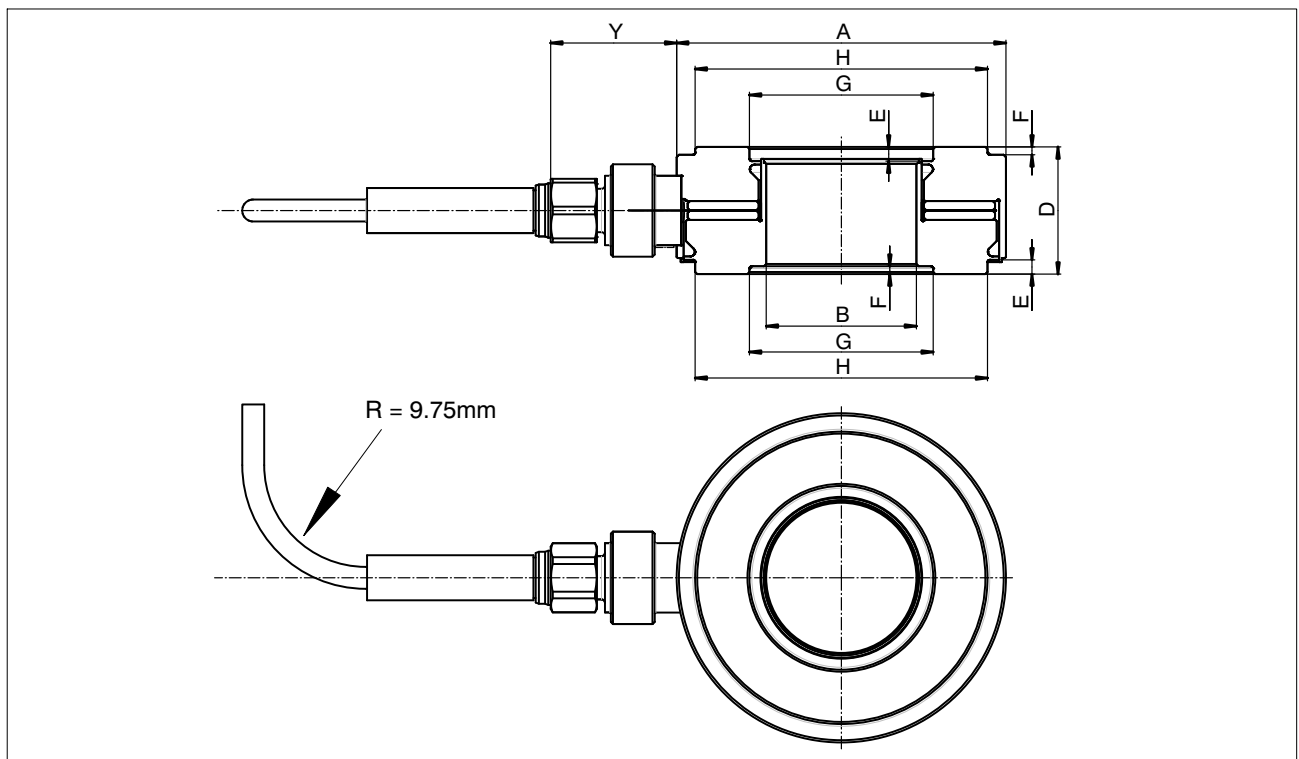


7 Specifications (VDI/VDE 2638)

Piezoelectric force washer		CFW / ...						
Nominal (rated) force	kN	20	50	100	140	190	330	700
Sensitivity (typical)¹⁾	pC/N	-4	-4.3					
Relative reversibility error	% of E.	<1						
Relative linearity error²⁾	% of E.	<1						
Crosstalk³⁾								
from $F_{x,y}$ to F_z	N/N	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03
from $M_{x,y}$ to F_z	N/Nm	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003
Max. operating force	% of F_{nom}	120						
Maximum bending moment with³⁾	Nm							
with $F_z = 0\%$		0	0	0	0	0	0	0
with $F_z = 50\%$		21	80	220	395	650	1200	4000
with $F_z = 100\%$		0	0	0	0	0	0	0
Max. permissible lateral force⁴⁾	% F_z	10						
Breaking force	% of F_{nom}	200						
Insulation resistance	Ω	> 10^{13}						
Nominal (rated) temperature range	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Operating temperature range	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Storage temperature range	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Nominal (rated) displacement	μm	2	3.5	5.8	7.5	9.4	13.5	28
Fundamental resonance frequency	kHz	60	55	45	35	35	30	30
Permissible vibrational stress (vibration bandwidth)	% F_{nom}	100 for compressive force						
Weight	g	7	22	37	57	78	155	365
Degree of protection per DIN EN 60529 (with connected charge cable)		IP65						
Connection		10-32 UNF						

- 1) Must be calibrated under mounting conditions.
- 2) Pre-stressed, typically 0.5% of full scale.
- 3) F_z is the force in the measurement direction.
- 4) Related to a point of contact on the force application surface.

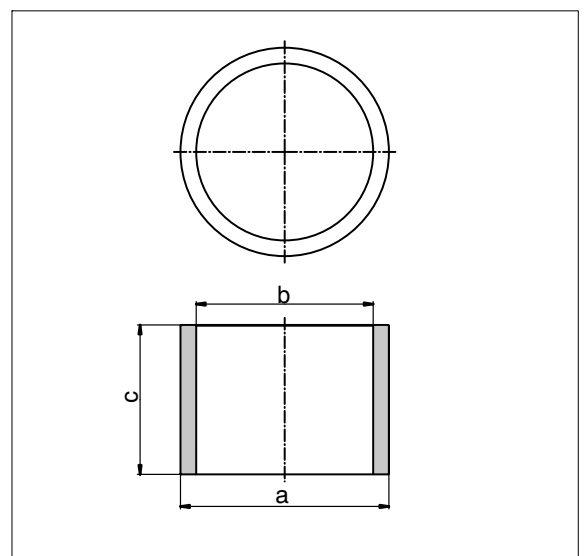
8 Dimensions



Type	A	B	D	E	F	G	H	Y
CFW/20kN	$14.5^{+0.05}$	6.5^{H7}	$8^{-0.05}$	0.88	0.38	8.4	11.9	~7.3
CFW/50kN	$22.5^{+0.05}$	10.5^{H7}	$10^{-0.05}$	0.83	0.48	13.5	18.7	~10.8
CFW/100kN	$28.5^{+0.05}$	13^{H7}	$11^{-0.05}$	1.23	0.68	15.9	25.3	~10.9
CFW/140kN	$34.5^{+0.05}$	17^{H7}	$12^{-0.05}$	1.28	0.68	20.6	30.6	~11
CFW/190kN	$40.5^{+0.05}$	21^{H7}	$13^{-0.05}$	1.68	0.78	24.9	36.3	~11
CFW/330kN	$52.5^{+0.05}$	26.5^{H7}	$15^{-0.05}$	1.88	0.88	30.5	48	~11.1
CFW/700kN	$75.5^{+0.05}$	40.5^{H7}	$17^{-0.05}$	2.28	1.08	45	70.5	~11.2

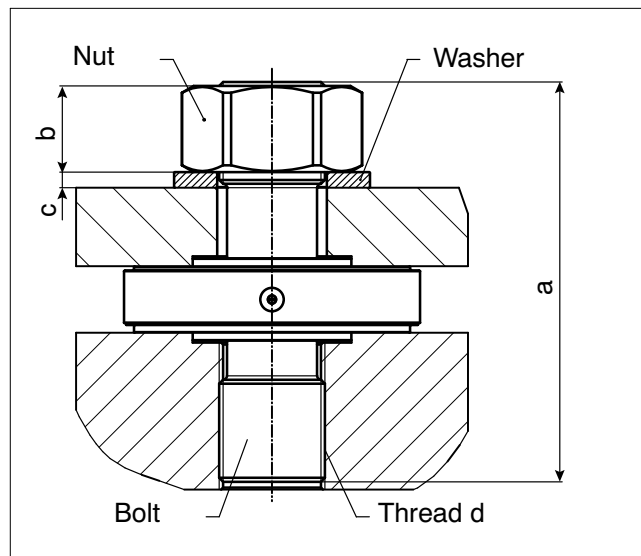
Centering sleeve

Type	a	b	c
CFW/20kN	6.5^{G7}	5	12
CFW/50kN	10.5^{G7}	8.5	14
CFW/100kN	13^{G7}	11	15
CFW/140kN	17^{G7}	13	16
CFW/190kN	21^{G7}	17	17
CFW/330kN	26.5^{G7}	22.5	19
CFW/700kN	40.5^{G7}	36.5	21



Pre-stressing set

Type	a	b	c	d
CPS/20kN	28	5	1.1	M5 x 0.5
CPS/50kN	40	8	1.6	M8 x 1
CPS/100kN	46	10	1.6	M10 x 1
CPS/140kN	60	12	2.5	M12 x 1
CPS/190kN	62	13	2.5	M14 x 1.5
CPS/330kN	80	19	3.0	M20 x 1.5
CPS/700kN	102	26	4.0	M27 x 2



Scope of delivery

Order number	
1-CFW/20kN ^{*)}	Piezoelectric force washer CFW/20kN with test certificate and centering sleeve
1-CFW/50kN	Piezoelectric force washer CFW/50kN with test certificate, plug protection and centering sleeve
1-CFW/100kN	Piezoelectric force washer CFW/100kN with test certificate, plug protection and centering sleeve
1-CFW/140kN	Piezoelectric force washer CFW/140kN with test certificate, plug protection and centering sleeve
1-CFW/190kN	Piezoelectric force washer CFW/190kN with test certificate, plug protection and centering sleeve
1-CFW/330kN	Piezoelectric force washer CFW/330kN with test certificate, plug protection and centering sleeve
1-CFW/700kN	Piezoelectric force washer CFW/700kN with test certificate, plug protection and centering sleeve

^{*)} The CFW/20kN type is delivered without plug protection and does not have the corresponding thread.

Accessories:

1-KAB143-3	Transducer connection cable (material: PFA), 3m long, connector plug 10-32 UNF at both ends
1-KAB145-3	Transducer connection cable, very robust design, length 3 m; connector plug 10-32 UNF at both ends, 30 cm steel-clad on transducer side, with O-ring seal; this design is not suitable for CFW/20kN, CFT/5kN and CFT/20kN
1-KAB176-2	Transducer connection cable (material: PFA), 2 m long; connector plug on transducer side 10-32 UNF, BNC on amplifier side (e.g. suitable for digital charge amplifier CMD600)
1-CPS/20kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/20kN
1-CPS/50kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/50kN
1-CPS/100kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/100kN
1-CPS/140kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/140kN
1-CPS/190kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/190kN
1-CPS/330kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/330kN
1-CPS/700kN	Pre-stressing set, comprising bolt, nut and washer for 1-CFW/700kN

Inhalt	Seite
Sicherheitshinweise	24
1 Lieferumfang	29
2 Anwendungshinweise	30
3 Aufbau und Funktionsprinzip	31
4 Bedingungen am Einsatzort	32
4.1 Umgebungstemperatur	32
4.2 Feuchtigkeit	33
4.3 Ablagerung	33
5 Mechanischer Einbau	34
5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau	34
5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien	34
6 Anschluss	38
7 Technische Daten (VDI/VDE 2638)	39
8 Abmessungen	40

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

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

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

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

Bedienpersonal

Die Montage und die Bedienung der Kraftaufnehmer dürfen nur durch ausreichend qualifiziertes Personal erfolgen. Qualifiziertes Personal in diesem Sinne sind Personen, die mit der Aufstellung, Montage und Inbetriebsetzung sowie mit dem Betrieb der Kraftaufnehmer vertraut sind und die über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

Belastbarkeitsgrenzen

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

- Grenzlasten
- Grenzquerlasten
- Bruchlasten
- Zulässige dynamische Belastungen
- Temperaturgrenzen

Bei Zusammenschaltung mehrerer Kraftaufnehmer ist zu beachten, dass die Last-/Kraftverteilung nicht immer gleichmäßig ist.

Einsatz als Maschinenelemente

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

Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen

Die Kraftaufnehmer können (als passive Aufnehmer) keine (sicherheitsrelevanten) Abschaltungen vornehmen. Dafür bedarf es weiterer Komponenten und konstruktiver Vorkehrungen, für die der Errichter und Betreiber der Anlage Sorge zu tragen hat.

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

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

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

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

Werden Kraftaufnehmer nicht ihrer Bestimmung gemäß eingesetzt, oder werden die Sicherheitshinweise oder die Vorgaben der Montage- oder Bedienungsanleitung außer Acht gelassen, kann es ferner zum Ausfall oder zu Fehlfunktionen der Kraftaufnehmer kommen, mit der Folge, dass (durch

auf die Kraftaufnehmer einwirkende oder durch diese überwachte Lasten) Menschen oder Sachen zu Schaden kommen können.

Der Leistungs- und Lieferumfang des Aufnehmers deckt nur einen Teilbereich der Kraftmesstechnik ab, da Messungen mit piezoelektrischen Sensoren eine elektronische Signalverarbeitung voraussetzen. Sicherheitstechnische Belange der Kraftmesstechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten.

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

 **WARNUNG****Beschreibung einer möglicherweise gefährlichen Situation**

Maßnahmen zur Vermeidung/Abwendung der Gefahr

Die folgende Kennzeichnung weist auf eine *mögliche* gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge *haben kann*.

 **VORSICHT****Beschreibung einer möglicherweise gefährlichen Situation**

Maßnahmen zur Vermeidung/Abwendung der Gefahr

Die folgende Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge *haben kann*.

HINWEIS

Beschreibung einer Situation, die zu Sachschäden führen kann

Entsorgung

Nicht mehr gebrauchsfähige Aufnehmer sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem 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.

Umbauten und Veränderungen

Der Aufnehmer darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung unsererseits für daraus resultierende Schäden aus.

Qualifiziertes Personal

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

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

- Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik bekannt und Sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Sie sind Bedienungspersonal 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 eine Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Der Kraftaufnehmer ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen.

Wartung

Der Kraftaufnehmer CFW ist wartungsfrei.

Unfallverhütung

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

1 Lieferumfang

Bestellnummer	
1-CFW/20kN ^{*)}	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/20kN mit Prüfprotokoll und Zentrierhülse
1-CFW/50kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/50kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse
1-CFW/100kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/100kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse
1-CFW/140kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/140kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse
1-CFW/190kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/190kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse
1-CFW/330kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/330kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse
1-CFW/700kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/700kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse

^{*)} Der Typ CFW/20kN wird ohne Steckerschutz geliefert und verfügt nicht über das entsprechende Gewinde.

Zusätzlich zu beziehen:

1-KAB143-3	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 3 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB145-3	Aufnehmeranschlusskabel, sehr robuste Ausführung, 3 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig, an Aufnehmerseite 30 cm stahlummantelt, mit O-Ring-Abdichtung; diese Ausführung ist nicht geeignet für CFW/20kN
1-KAB176-2	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 2 m lang; an Aufnehmerseite Anschlussstecker 10-32 UNF, an Verstärkerseite BNC (z. B. passend zum digitalen Ladungsverstärker CMD600)
1-CPS/20kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/20kN
1-CPS/50kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/50kN
1-CPS/100kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/100kN
1-CPS/140kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/140kN
1-CPS/190kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/190kN
1-CPS/330kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/330kN
1-CPS/700kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/700kN

2 Anwendungshinweise

Die piezoelektrischen Kraftmessringe der Typenreihe CFW sind für Messungen von Druckkräften geeignet. Sie messen dynamische und quasistatische Kräfte mit hoher Genauigkeit und verlangen daher eine umsichtige Handhabung. Besondere Aufmerksamkeit erfordern hierbei Transport und Einbau der Geräte. Stöße oder Stürze können zu permanenten Schäden am Aufnehmer führen.

Die Aufnehmer zeichnen sich durch hohe Steifigkeit und eine hohe Eigenfrequenz aus.

Die Grenzen für die zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind im Abschnitt Technische Daten (VDI/VDE 2638) auf Seite 39 aufgeführt. Bitte berücksichtigen Sie diese unbedingt bei der Planung der Messanordnung, beim Einbau und letztendlich im Betrieb.

3 Aufbau und Funktionsprinzip

Der Kraftmessring CFW basiert auf 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 mittels eines Ladungsverstärkers in ein analoges Spannungssignal umgesetzt werden können.

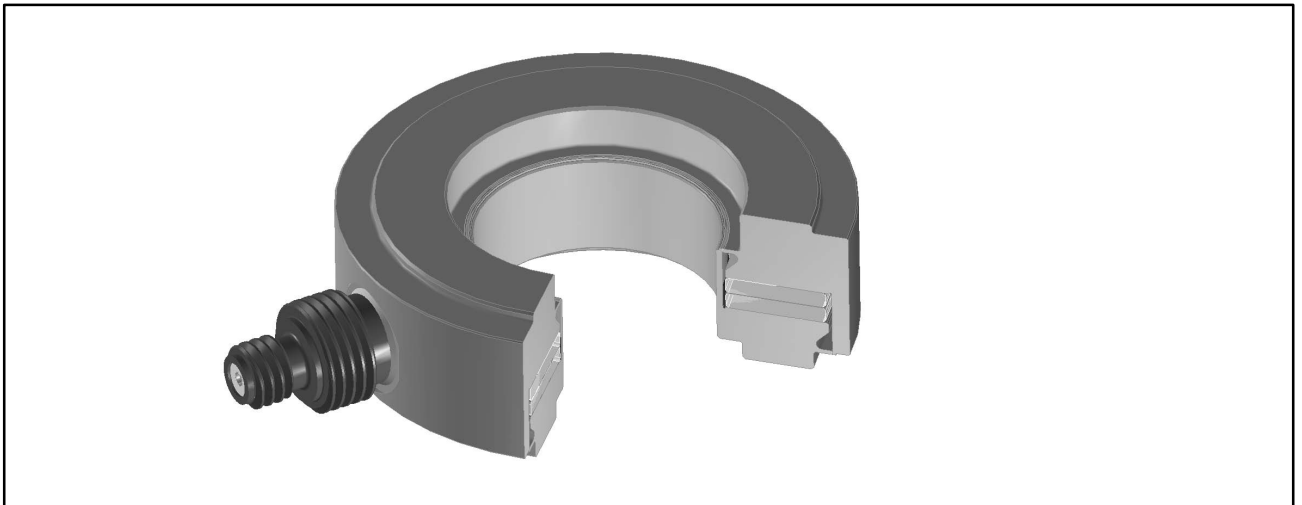


Abb. 3.1: Krafteinleitung erfolgt über die obere/untere Krafteinleitungsfläche

Das piezoelektrische Messprinzip erfordert nur minimalste Messwege, deshalb verfügt der Aufnehmer über eine außergewöhnlich hohe Steifigkeit. Die sich hierdurch ergebenden hohen Resonanzfrequenzen prädestinieren piezoelektrische Kraftaufnehmer für dynamische Einsätze.

Der Kraftmessring ist hermetisch verschweißt. Druckkraft erzeugt negative elektrische Ladung.

4 Bedingungen am Einsatzort

Schützen Sie den Kraftmessring vor Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee, Eis und Salzwasser.

VORSICHT

Fehlmessungen (zu kleine oder zu große Kräfte) sind die Folge, wenn der Isolationswiderstand kleiner als 10^{11} Ohm wird. Dies könnte zu einer Überlastung der Messeinrichtung führen und damit zu Gefahren für das Bedienpersonal der Anlage, in die der Aufnehmer eingebaut ist.

Um einen genügend hohen Wert zu erhalten, müssen alle Steckeranschlüsse gründlich sauber gehalten werden. Indikator für einen nicht ausreichenden Isolationswiderstand ist eine positive oder negative Signaldrift der Nennausgangsspanne bereits ohne aufgebrachte Kraft. Reinigen Sie deshalb die Kontakte der Steckerverbindungen mit einem sauberen, fusselreien Tuch und einem Reinigungsmittel (reines Isopropanol).

Schützen Sie den Stecker des Aufnehmers vor Verunreinigungen und berühren Sie die Anschlüsse auf keinen Fall mit den Fingern (Steckerfront). Setzen Sie die mitgelieferte Abdeckung auf, wenn der Anschluss nicht belegt ist.

HINWEIS

Um Beschädigungen und Fehlmessungen zu vermeiden, sollte das Anschlusskabel nach der Erstmontage am Aufnehmer angeschlossen bleiben. Der Aufnehmer darf nicht ohne angeschlossenen Ladungsverstärker betrieben werden.

4.1 Umgebungstemperatur

Der Einfluss der Temperatur auf die Empfindlichkeit ist gering und kann vernachlässigt werden. Bei ungleichmäßiger Erwärmung entstehen im Messring jedoch thermische Spannungen, die ein Ausgangssignal erzeugen. Folgende Maßnahmen verbessern die Stabilität der Messung:

- Lagern sie den Aufnehmer ausreichend lange Zeit bei Anwendungstemperatur.

- Vermeiden Sie Temperaturänderungen, z. B. durch Handwärme, kurz vor der Messung.
- Führen Sie nach jedem Messzyklus einen Reset (Nullsetzen) durch.
- Beachten Sie die Temperaturgrenzen des Aufnehmers (siehe Abschnitt Technische Daten, Seite 39).

4.2 Feuchtigkeit

Feuchtigkeit oder tropisches Klima sind zu vermeiden. Der Kraftmessring CFW ist in Schutzart IP65 nach DIN EN 60529 ausgeführt, wenn das Anschlusskabel ordnungsgemäß mit dem Kraftmessring und dem Verstärker verbunden ist.

Das Gehäuse des Aufnehmers ist vollständig aus nichtrostendem Stahl hergestellt. Der Aufnehmer muss gegen Chemikalien geschützt werden, die den Stahl des Aufnehmerkörpers oder das Kabel angreifen.

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

4.3 Ablagerung

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

5 Mechanischer Einbau

5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

- Behandeln Sie den Aufnehmer schonend.
- Es dürfen keine Schweißströme über den Aufnehmer fließen. Sollte diese Gefahr bestehen, so müssen Sie den Aufnehmer mit einer geeigneten niederohmigen Verbindung elektrisch überbrücken. Hierzu bietet z. B. HBM das hochflexible Erdungskabel EEK an, das oberhalb und unterhalb des Aufnehmers angeschraubt wird.
- Stellen Sie sicher, dass der Aufnehmer nicht überlastet werden kann.

WARNUNG

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

Treffen Sie geeignete Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung einer Überlastung oder zur Sicherung gegen sich daraus ergebende Gefahren.

5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

Die zu messenden Kräfte müssen rechtwinklig auf den Kraftmessring wirken. Torsions- und Biegemomente, außermittige Belastungen und Querkräfte können zu Messfehlern führen und bei Überschreitung der Grenzwerte den Aufnehmer zerstören (siehe Technische Daten).

Bei den Kraftmessringen der Serie CFW ist das maximale Biegemoment von der Belastung mit einer Kraft in Messrichtung abhängig. Dabei gilt: Ein Messring, der mit Nennkraft belastet wird, darf nicht zusätzlich mit einem Biegemoment beansprucht werden. Dies gilt ebenso für einen Messring, auf den keine Kraft in Messrichtung wirkt. Die maximal zulässigen Biegemomente finden Sie im Abschnitt Technische Daten, Seite 39.

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. In diesem Bereich kann der Messring mit dem größten Biegemoment belastet werden. Die minimale Vorspannkraft muss 10% der Nennkraft betragen. Zur Bestimmung der Vorspannkraft kann der Messring selbst verwendet werden: Das dem Aufnehmer beiliegende Prüfprotokoll enthält die

Empfindlichkeit, die Sie für diesen Montageschritt am Ladungsverstärker einstellen müssen.

Die Kontaktflächen, welche die Kraft auf den Piezoaufnehmer übertragen, müssen plan, steif und sauber sein. Lackierungen müssen entfernt werden. Bauteile, die direkt mit den Kräfteinleitungsflächen des Kraftmessringes in Berührung kommen, sollten mindestens eine Härte von 43 HRC aufweisen.

Die Kraftmessringe CFW müssen immer vorgespannt betrieben werden. Die Vorspannung kann durch Schrauben oder Bolzen (siehe Anwendung des Vorspannsatzes CPS) erzeugt werden oder durch eine den Kraftmessring umgebene Maschinenstruktur. In jedem Fall arbeitet der Kraftmessring im Kraftnebenschluss, da das Bauteil, das die Vorspannung erzeugt, parallel zum Kraftmessring montiert wird (parallel geschaltete Federn). Abb. 5.1 zeigt den Einsatz unter Vorspannung durch die umgebende Konstruktion.

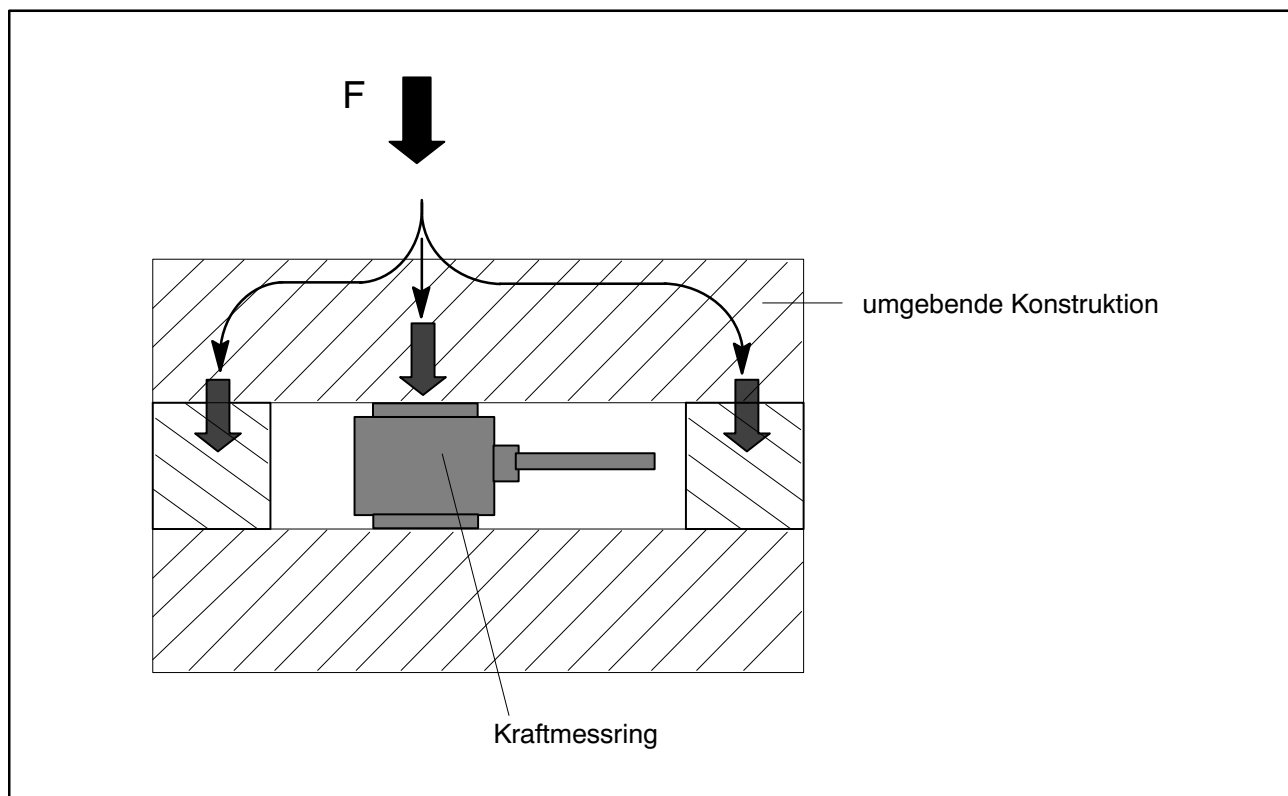


Abb. 5.1: Einbau des Kraftmessringes bei Kraftnebenschlussmessung und Vorspannungserzeugung durch die umgebende Konstruktion

Durch diese Einbauanforderungen verringert sich die Empfindlichkeit der Messkette. Deshalb ist in jedem Fall eine Kalibrierung (Einmessen) in der Einbausituation notwendig. Hierzu stehen sowohl präzise Referenzkraftaufnehmer (z. B. Serie C18) zur Verfügung als auch die kalibrierten piezoelektrischen Sensoren der Serie CFT. Sie können eine Kalibrierung auch bei HBM anfragen, das HBM-Kalibrierlabor unterbreitet Ihnen gerne ein Angebot für die Kalibrierung Ihrer vorgespannten Sensoren. Dies ist immer dann möglich, wenn Ihre Konstruktion sich in unsere Kalibrieranlage einbauen lässt.

HINWEIS

Vorspannkraften müssen exakt in Messrichtung wirken, es darf kein Biegemoment und keine Querkraft auftreten. Andernfalls kann der Aufnehmer zerstört werden.

Zur Vorspannung mittels Bolzen bietet HBM Vorspannsätze an. Diese Vorspannsätze bestehen aus einem Bolzen, einer Mutter und einer Unterlegscheibe. Abb. 5.2 zeigt die Montage mit Hilfe des Vorspannsatzes CPS.

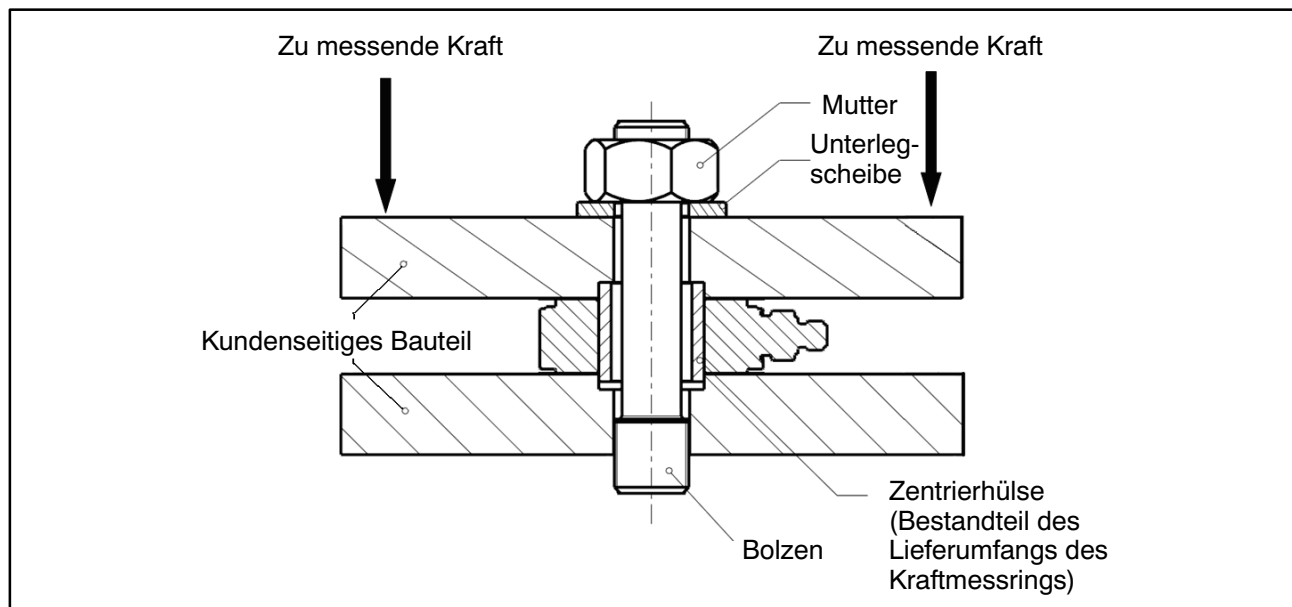


Abb. 5.2: Kraftmessring mit Vorspannsatz eingebaut

⚠️ WARNUNG

Kraftmessringe der Serie CFW, die mit einem Vorspannsatz CPS montiert sind, dürfen nicht für die Messung von Zugkräften eingesetzt werden. Es besteht Bruchgefahr, da die zulässige Belastung des CPS überschritten werden kann. Dadurch können Gefahren für das Bedienpersonal der Anlage auftreten, in die der Aufnehmer eingebaut ist.

Die Vorspannsätze CPS sind nur für Belastungen mit Druckkräften ausgelegt.

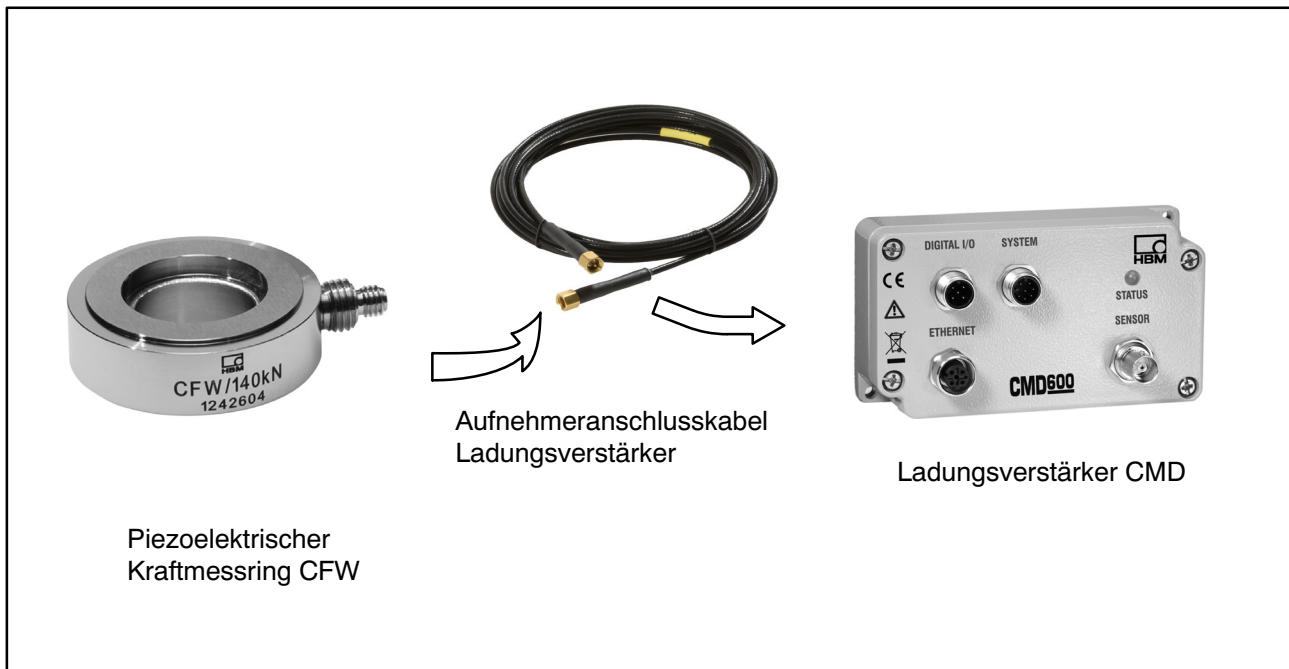
Die Montage erfolgt wie aus der Zeichnung ersichtlich. Verwenden Sie die beiliegende Unterlegscheibe unter der Mutter und beachten Sie, dass die Vorspannsätze Feingewinde besitzen. Stellen Sie die Vorspannung durch Messung am Kraftmessring ein. Die empfohlenen Werte für die Vorspannung

zusammen mit den benötigten Vorspannsätzen (abhängig von der Nennlast) finden Sie in der folgenden Tabelle.

Messring	Vorspannsatz	Schlüsselweite	Gewinde	Empfohlene Vorspannkraft in kN
1-CFW/20kN	1-CPS/20kN	8	M5 x 0,5	7
1-CFW/50kN	1-CPS/50kN	13	M8 x 1	18
1-CFW/100kN	1-CPS/100kN	17	M10 x 1	30
1-CFW/140kN	1-CPS/140kN	19	M12 x 1	45
1-CFW/190kN	1-CPS/190kN	22	M14 x 1,5	60
1-CFW/330kN	1-CPS/330kN	30	M20 x 1,5	100
1-CFW/700kN	1-CPS/700kN	41	M27 x 2	200

6 Anschluss

Für piezoelektrische Kraftmessringe dürfen nur hochisolierende Anschlusskabel verwendet werden, die wenig Reibungselektrizität erzeugen (z. B. 1-KAB 143/3). Das Kabel ist koaxial aufgebaut und darf nicht gekürzt werden. Behandeln Sie das Aufnehmeranschlusskabel schonend, da es nicht repariert werden kann. Bei einer Beschädigung muss das komplette Anschlusskabel ausgetauscht werden.



7 Technische Daten (VDI/VDE 2638)

Piezoelektrischer Kraftmessring		CFW / ...						
Nennkraft	kN	20	50	100	140	190	330	700
Empfindlichkeit (typisch) ¹⁾	pC/N	-4	-4,3					
Relative Umkehrspanne	% v. E.	<1						
Relative Linearitätsabweichung ²⁾	% v. E.	<1						
Übersprechen ³⁾ von $F_{x,y}$ auf F_z von $M_{x,y}$ auf F_z	N/N	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
	N/Nm	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
Max. Gebrauchskraft	% v. F_{nom}	120						
Maximales Biegemoment bei ³⁾ bei $F_z = 0\%$ bei $F_z = 50\%$ bei $F_z = 100\%$	Nm	0	0	0	0	0	0	0
		21	80	220	395	650	1200	4000
		0	0	0	0	0	0	0
Max. zulässige Querkraft ⁴⁾	% F_z	10						
Bruchkraft	% v. F_{nom}	200						
Isolationswiderstand	Ω	$> 10^{13}$						
Nenntemperaturbereich	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Gebrauchstemperaturbereich	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Lagerungstemperaturbereich	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Nennmessweg	μm	2	3,5	5,8	7,5	9,4	13,5	28
Grundresonanzfrequenz	kHz	60	55	45	35	35	30	30
Zulässige Schwingbeanspruchung (Schwingbreite)	% F_{nom}	100 bei Druckkraft						
Gewicht	g	7	22	37	57	78	155	365
Schutzart nach DIN EN 60529 (mit angeschlossenerm Ladungskabel)		IP65						
Anschluss		10-32 UNF						

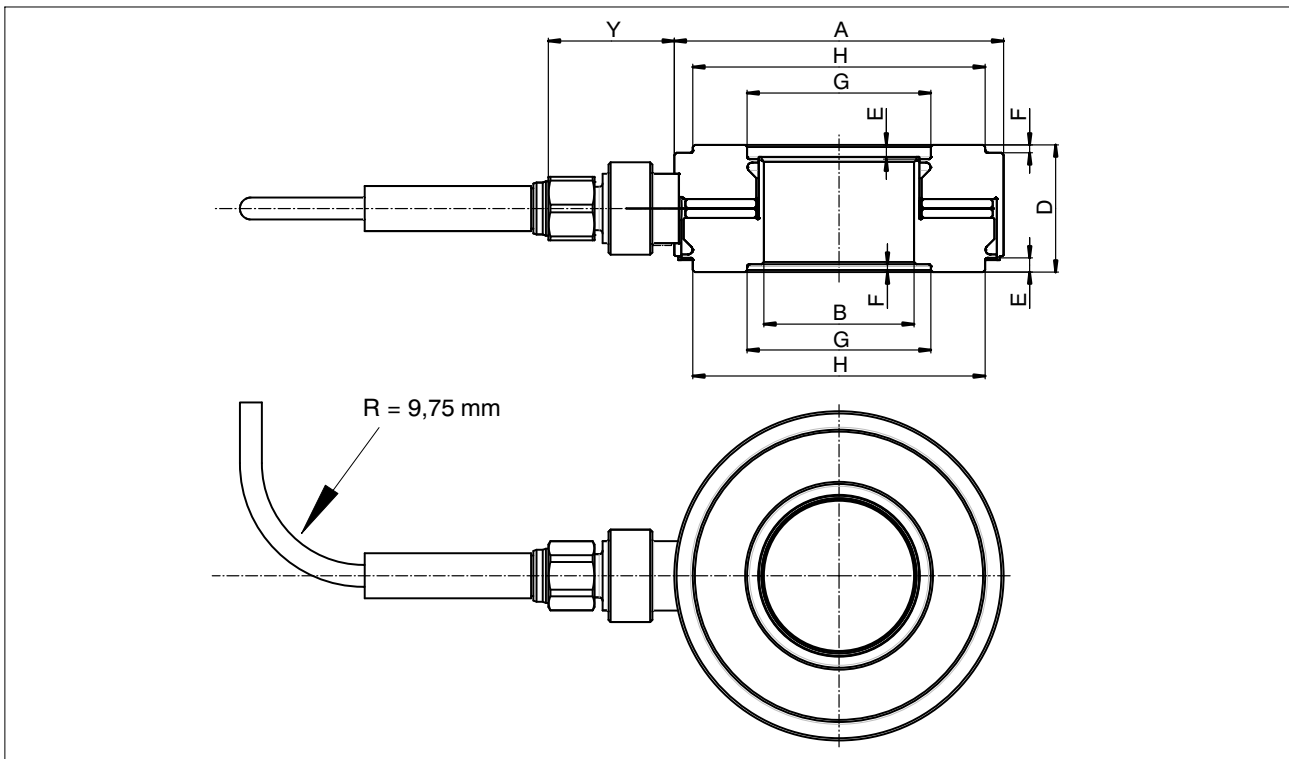
1) Kalibrierung in der Einbausituation notwendig.

2) Vorgespannt, typisch 0,5% vom Endwert.

3) F_z ist die Kraft in Messrichtung.

4) Bezogen auf einen Kräfteinleitungspunkt auf der Kräfteinleitungsfläche.

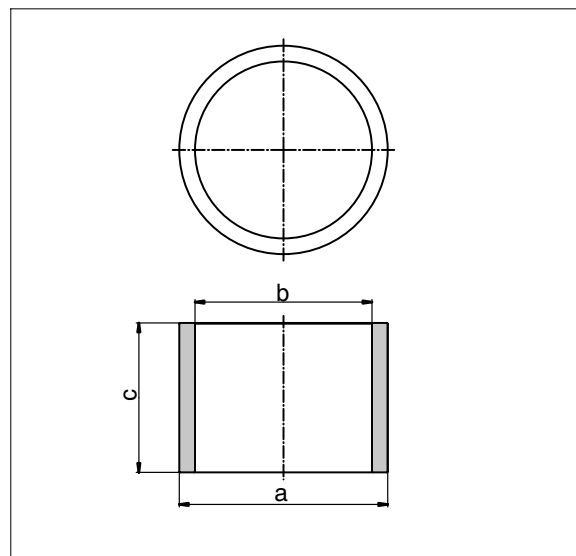
8 Abmessungen



Typ	A	B	D	E	F	G	H	Y
CFW/20kN	14,5 ^{+0,05}	6,5 ^{H7}	8 ^{-0,05}	0,88	0,38	8,4	11,9	~7,3
CFW/50kN	22,5 ^{+0,05}	10,5 ^{H7}	10 ^{-0,05}	0,83	0,48	13,5	18,7	~10,8
CFW/100kN	28,5 ^{+0,05}	13 ^{H7}	11 ^{-0,05}	1,23	0,68	15,9	25,3	~10,9
CFW/140kN	34,5 ^{+0,05}	17 ^{H7}	12 ^{-0,05}	1,28	0,68	20,6	30,6	~11
CFW/190kN	40,5 ^{+0,05}	21 ^{H7}	13 ^{-0,05}	1,68	0,78	24,9	36,3	~11
CFW/330kN	52,5 ^{+0,05}	26,5 ^{H7}	15 ^{-0,05}	1,88	0,88	30,5	48	~11,1
CFW/700kN	75,5 ^{+0,05}	40,5 ^{H7}	17 ^{-0,05}	2,28	1,08	45	70,5	~11,2

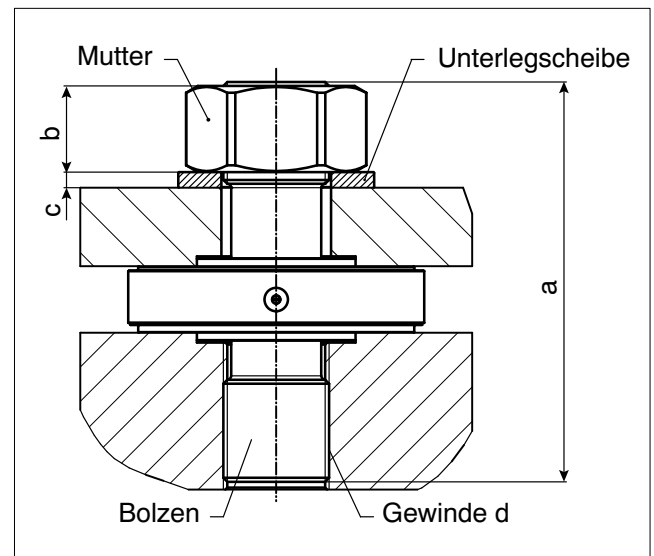
Zentrierhülse

Typ	a	b	c
CFW/20kN	6,5 ^{G7}	5	12
CFW/50kN	10,5 ^{G7}	8,5	14
CFW/100kN	13 ^{G7}	11	15
CFW/140kN	17 ^{G7}	13	16
CFW/190kN	21 ^{G7}	17	17
CFW/330kN	26,5 ^{G7}	22,5	19
CFW/700kN	40,5 ^{G7}	36,5	21



Vorspannsatz

Typ	a	b	c	d
CPS/20kN	28	5	1,1	M5 x 0,5
CPS/50kN	40	8	1,6	M8 x 1
CPS/100kN	46	10	1,6	M10 x 1
CPS/140kN	60	12	2,5	M12 x 1
CPS/190kN	62	13	2,5	M14 x 1,5
CPS/330kN	80	19	3,0	M20 x 1,5
CPS/700kN	102	26	4,0	M27 x 2



Lieferumfang

Bestellnummer	
1-CFW/20kN ^{*)}	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/20kN mit Prüfprotokoll und Zentrierhülse
1-CFW/50kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/50kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse
1-CFW/100kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/100kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse
1-CFW/140kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/140kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse
1-CFW/190kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/190kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse
1-CFW/330kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/330kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse
1-CFW/700kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CFW/700kN mit Prüfprotokoll, Steckerschutz und Zentrierhülse

^{*)} Der Typ CFW/20kN wird ohne Steckerschutz geliefert und verfügt nicht über das entsprechende Gewinde.

Zubehör:

1-KAB143-3	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 3 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB145-3	Aufnehmeranschlusskabel, sehr robuste Ausführung, 3 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig, an Aufnehmerseite 30 cm stahlummantelt, mit O-Ring-Abdichtung; diese Ausführung ist nicht geeignet für CFW/20kN, für CFT/5kN und für CFT/20kN
1-KAB176-2	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 2 m lang; an Aufnehmerseite Anschlussstecker 10-32 UNF, an Verstärkerseite BNC (z. B. passend zum digitalen Ladungsverstärker CMD600)
1-CPS/20kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/20kN
1-CPS/50kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/50kN
1-CPS/100kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/100kN
1-CPS/140kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/140kN
1-CPS/190kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/190kN
1-CPS/330kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/330kN
1-CPS/700kN	Vorspannsatz, bestehend aus Bolzen, Mutter und Unterlegscheibe für 1-CFW/700kN

Sommaire	Page
Consignes de sécurité	44
1 Étendue de la livraison	49
2 Conseils d'utilisation	50
3 Conception et principe de fonctionnement	51
4 Conditions sur site	52
4.1 Température ambiante	52
4.2 Humidité	53
4.3 Dépôts	53
5 Montage mécanique	54
5.1 Précautions importantes lors du montage	54
5.2 Directives de montage générales	54
6 Raccordement	58
7 Caractéristiques techniques (VDI/VDE 2638)	59
8 Dimensions	60

Consignes de sécurité

Utilisation conforme

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

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

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

Personnel opérateur

Seul du personnel suffisamment qualifié est autorisé à monter et utiliser les capteurs de force. Sont considérées comme personnel qualifié les personnes familiarisées avec l'installation, le montage, la mise en service et l'exploitation des capteurs de force, et disposant des qualifications correspondantes.

Limites de capacité de charge

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

- charges limites,
- charges transverses limites,
- charges de rupture,
- charges dynamiques admissibles,
- limites de température.

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

Utilisation en tant qu'éléments de machine

Les capteurs de force peuvent être utilisés en tant qu'éléments de machine. Dans ce type d'utilisation, il convient de noter que les capteurs de force ne peuvent pas présenter les facteurs de sécurité habituels en construction mécanique car l'accent est mis sur la sensibilité élevée. Reportez-vous à ce sujet au paragraphe "Limites de capacité de charge" et aux caractéristiques techniques.

Mesures de sécurité supplémentaires

Les capteurs de force ne peuvent déclencher (en tant que capteurs passifs) aucun arrêt (de sécurité). Il faut pour cela mettre en œuvre d'autres composants et prendre des mesures constructives, tâches qui incombent à l'installateur et à l'exploitant de l'installation.

Lorsque les capteurs de force risquent de blesser des personnes ou endommager des biens suite à une rupture ou un dysfonctionnement, l'utilisateur doit prendre des mesures de sécurité supplémentaires appropriées afin de répondre au moins aux exigences des directives pour la prévention des accidents du travail (par ex. dispositifs d'arrêt automatiques, limiteurs de charge, lanières ou chaînes de sécurité ou tout autre dispositif anti-chute).

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

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

Les capteurs de force correspondent au niveau de développement technologique actuel et présentent une parfaite sécurité de fonctionnement. Les capteurs peuvent représenter un danger s'ils sont montés, installés, utilisés et manipulés par du personnel non qualifié sans tenir compte des consignes de sécurité. Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de l'utilisation ou de la réparation d'un capteur de force doit impérativement avoir lu et compris la notice de montage et notamment les informations relatives à la sécurité. En cas d'utilisation non conforme des capteurs de force, de non-respect de la notice de montage et du manuel d'emploi, ainsi que des présentes consignes de sécurité ou de toute autre consigne de sécurité applicable (par ex. les directives pour la prévention des accidents du travail éditées par les caisses professionnelles d'assurance accident) pour l'usage des capteurs de force, les capteurs de force peuvent être endommagés ou détruits. En cas de surcharges notamment, les capteurs de force peuvent se briser. En outre, la rupture d'un capteur de force peut endommager des biens ou blesser des personnes se trouvant à proximité du capteur de force.

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

Les performances du capteur et l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure de force car les mesures effectuées avec des capteurs piézoélectriques supposent l'emploi d'un traitement de signal électronique. La sécurité dans le domaine de la technique de mesure de force doit également être conçue, mise en œuvre et prise en charge par l'ingénieur/le constructeur/l'exploitant de manière à minimiser les dangers résiduels. Les dispositions correspondantes en vigueur doivent être respectées.

Le marquage suivant signale un risque *potentiel* qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – *peut avoir* pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.

 AVERTISSEMENT**Description d'une situation potentiellement dangereuse**

Mesures pour éviter/prévenir le danger

Le marquage suivant signale un risque *potentiel* qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – *peut avoir* pour conséquence des blessures corporelles de gravité minime ou moyenne.

 ATTENTION**Description d'une situation potentiellement dangereuse**

Mesures pour éviter/prévenir le danger

Le marquage suivant signale une situation qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – *peut avoir* pour conséquence des dégâts matériels.

NOTE

Description d'une situation pouvant causer des dégâts matériels

Élimination des déchets

Conformément aux réglementations nationales et locales en matière de protection de l'environnement et de recyclage, les capteurs hors d'usage doivent être éliminés séparément des 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.

Transformations et modifications

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

Personnel qualifié

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

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

- Vous connaissez les concepts de sécurité de la technique d'automatisation et vous les maîtrisez en tant que chargé de projet.
- Vous êtes opérateur des installations d'automatisation et avez été formé pour pouvoir utiliser les installations. Vous savez comment utiliser les appareils et technologies décrits dans le présent document.
- En tant que personne chargée de la mise en service ou de la maintenance, vous disposez d'une formation vous autorisant à réparer les installations d'automatisation. Vous êtes en outre autorisé 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 vaut également pour l'utilisation des accessoires.

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

Entretien

Le capteur de force CFW est sans entretien.

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.

1 Étendue de la livraison

N° de commande	
1-CFW/20kN ^{*)}	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/20kN avec protocole d'essai et douille de centrage
1-CFW/50kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/50kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage
1-CFW/100kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/100kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage
1-CFW/140kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/140kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage
1-CFW/190kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/190kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage
1-CFW/330kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/330kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage
1-CFW/700kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/700kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage

^{*)} Le type CFW/20kN est livré sans protection connecteur et ne dispose pas du filetage correspondant.

À commander séparément :

1-KAB143-3	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 3 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB145-3	Câble de raccordement du capteur, version très robuste, 3 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés, gainé d'acier sur 30 cm côté capteur, avec joint torique. Cette version ne convient pas au CFW/20kN
1-KAB176-2	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 2 m de long, connecteur 10-32 UNF côté capteur et connecteur BNC côté amplificateur (adapté par ex. à l'amplificateur de charge numérique CMD600)
1-CPS/20kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/20kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/50kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/50kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/100kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/100kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/140kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/140kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/190kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/190kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/330kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/330kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/700kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/700kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle

2 Conseils d'utilisation

Les rondelles de charge piézoélectriques de type CFW sont appropriées à des mesures de forces en compression. Elles mesurent les forces dynamiques et quasiment statiques avec une précision élevée et doivent donc être maniées avec précaution. Dans ce cadre, le transport et le montage des appareils doivent être réalisés avec un soin particulier. Les chocs et les chutes risquent de provoquer un endommagement irréversible du capteur.

Les capteurs se caractérisent par une rigidité et une fréquence propre élevées.

Les limites des sollicitations mécaniques, thermiques et électriques autorisées sont disponibles au chapitre Caractéristiques techniques (VDI/VDE 2638), page 59. Veuillez en tenir compte lors de la conception de l'agencement de mesure, lors du montage et en fonctionnement.

3 Conception et principe de fonctionnement

La rondelle de charge CFW repose sur le principe piézoélectrique.

Les surfaces supérieure et inférieure d'introduction de force permettent de transmettre les forces en compression aux éléments sensibles aux forces. Ces éléments séparent les charges électriques de façon proportionnelle à la force introduite. Ces charges peuvent ensuite être converties en un signal de tension analogique par le biais d'un amplificateur de charge.

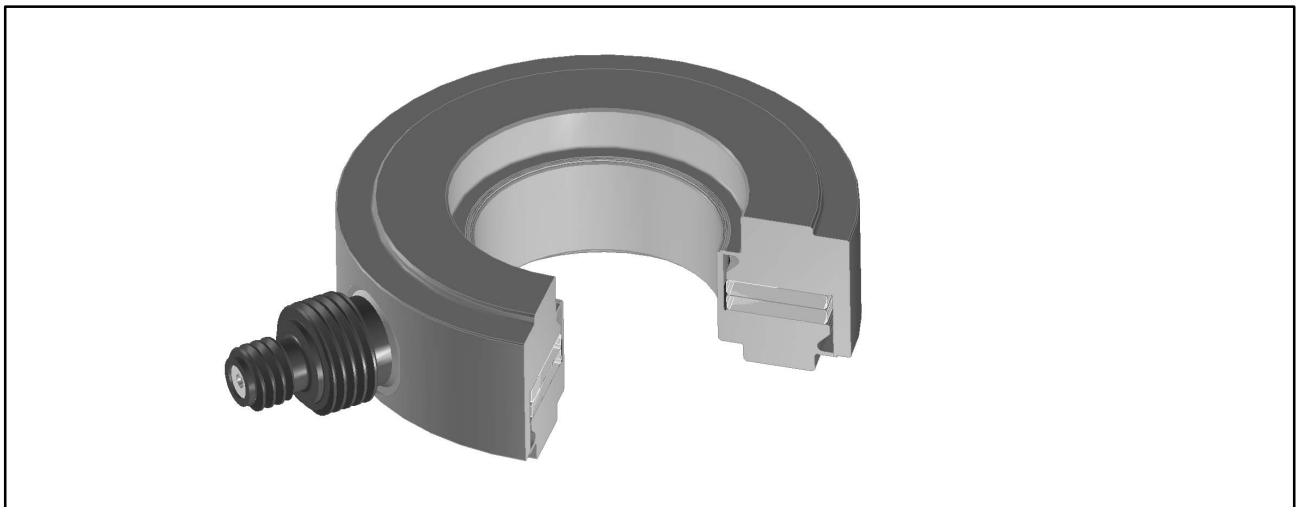


Fig. 3.1 : La force est introduite par les surfaces supérieure et inférieure d'introduction de force

Le principe de mesure piézoélectrique ne nécessite que des déplacements minimes. C'est pourquoi le capteur présente une rigidité extrêmement élevée. Les fréquences de résonance élevées qui en résultent prédestinent les capteurs de force piézoélectriques aux applications dynamiques.

La rondelle de charge est soudée et hermétique. La force en compression génère une charge électrique négative.

4 Conditions sur site

Protégez la rondelle de charge de l'humidité ou des intempéries, telles que la pluie, la neige, le gel et l'eau salée.

ATTENTION

Lorsque la résistance d'isolement est inférieure à 10^{11} ohms, les mesures sont erronées (forces trop faibles ou trop élevées). Cela pourrait engendrer une surcharge du dispositif de mesure et être ainsi dangereux pour les opérateurs de l'installation dans laquelle le capteur est monté.

Pour obtenir une valeur suffisamment importante, tous les raccordements sur connecteur doivent être maintenus très propres. Une dérive positive ou négative de la plage nominale de sortie alors qu'aucune force n'est appliquée est signe que la résistance d'isolement n'est pas suffisante. C'est pourquoi les contacts des connecteurs enfichables doivent être nettoyés à l'aide d'un tissu propre non pelucheux et d'un produit nettoyant (isopropanol pur).

Protégez le connecteur du capteur contre un encrassement et ne touchez en aucun cas les contacts du doigt (avant du connecteur). Mettez le cache fourni lorsque le connecteur n'est pas utilisé.

NOTE

Pour éviter les dommages et les mesures erronées, laissez le câble de raccordement branché après son montage initial sur le capteur. Le capteur ne doit pas être utilisé si aucun amplificateur de charge n'est raccordé.

4.1 Température ambiante

L'influence de la température sur la sensibilité est faible et peut être négligée. En cas de chauffage non homogène, la rondelle de charge est cependant l'objet de contraintes thermiques qui génèrent un signal de sortie. Les mesures suivantes permettent d'améliorer la stabilité de la mesure :

- Entreposez le capteur suffisamment longtemps à la température d'utilisation.

- Évitez toute variation de température, due par ex. à la chaleur des mains, juste avant la mesure.
- Après chaque cycle de mesure, effectuez une réinitialisation (remise à zéro).
- Respectez les limites de température du capteur (voir le chapitre Caractéristiques techniques, page 59).

4.2 Humidité

Il convient d'éviter l'humidité ou un climat tropical. La rondelle de charge CFW a un degré de protection IP65 selon DIN EN 60529 lorsque le câble de liaison est branché correctement à la rondelle de charge et à l'amplificateur.

Le boîtier du capteur est entièrement constitué d'acier inoxydable. Le capteur doit être protégé contre les produits chimiques susceptibles d'attaquer l'acier du corps du capteur ou le câble.

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

4.3 Dépôts

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

5 Montage mécanique

5.1 Précautions importantes lors du montage

- Manipulez le capteur avec précaution.
- Aucun courant de soudage ne doit traverser le capteur. Si cela risque de se produire, le capteur doit être shunté électriquement à l'aide d'une liaison de basse impédance appropriée. À cet effet, HBM propose par ex. le câble de mise à terre très souple EEK vissé au-dessus et au-dessous du capteur.
- S'assurer que le capteur ne peut pas être surchargé.

AVERTISSEMENT

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

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

5.2 Directives de montage générales

Les forces à mesurer doivent agir à angle droit sur la rondelle de charge. Les moments de tension et de flexion, les charges excentrées et les forces transverses risquent d'entraîner des erreurs de mesure et de détruire le capteur lors d'un dépassement des valeurs limites (voir les Caractéristiques techniques).

Sur les rondelles de charge de la série CFW, le moment de flexion maximal dépend de la sollicitation par une force dans le sens de mesure. Or, une rondelle chargée à la force nominale ne doit pas être sollicitée en supplément par un moment de flexion. Ce principe vaut également pour une rondelle sur laquelle n'agit aucune force dans le sens de mesure. Les moments de flexion maximum admissibles sont indiqués dans le chapitre Caractéristiques techniques, page 59.

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 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. La force de précontrainte minimale doit s'élever à 10 % de la force nominale. La rondelle elle-même peut servir à déterminer la force de précontrainte : le protocole

d'essai joint au capteur indique la sensibilité que vous devez régler sur l'amplificateur de charge pour cette étape de montage.

Les surfaces de contact transmettant la force au capteur piézo doivent être planes, 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 charge doivent présenter une dureté d'au moins 43 HRC.

Les rondelles de charge CFW doivent toujours fonctionner sous précontrainte. La précontrainte peut être générée par des vis ou des boulons (voir l'utilisation du kit de précontrainte CPS) ou par une structure de la machine entourant la rondelle de charge. Dans tous les cas, la rondelle de charge fonctionne en shunt car le composant qui génère la précontrainte est monté parallèlement à la rondelle de charge (ressorts branchés en parallèle). La Fig. 5.1 montre l'utilisation sous une précontrainte assurée par la construction environnante.

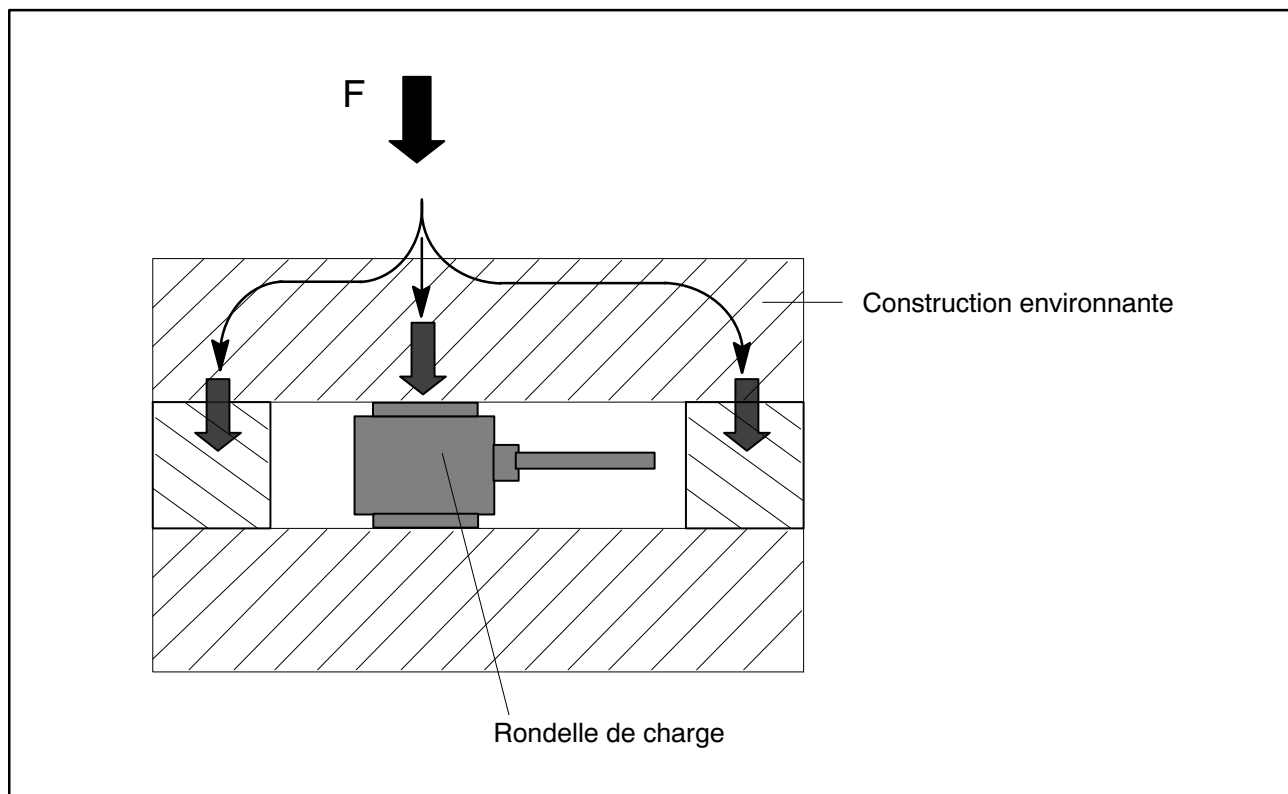


Fig. 5.1 : Montage de la rondelle de charge pour mesure avec shunt et génération de la précontrainte par la construction environnante

Ces exigences de montage réduisent la sensibilité de la chaîne de mesure. Il est donc nécessaire de procéder dans tous les cas à un calibrage en situation de montage. Pour ce faire, il existe des capteurs de force de référence précis (par ex. série C18), mais aussi les capteurs piézoélectriques étalonnés de la série CFT. Vous pouvez également demander à HBM d'effectuer un calibrage. Le laboratoire d'étalonnage HBM vous enverra volontiers un devis pour le

calibrage de vos capteurs précontraints. Cela est toujours possible lorsque votre construction peut être montée dans notre installation de calibrage.

NOTE

Les forces de précontrainte doivent agir exactement dans le sens de mesure. Il ne doit apparaître aucun moment de flexion, ni aucune force transverse. Sinon, cela peut détruire le capteur.

Pour la précontrainte au moyen d'un boulon, HBM propose des kits de précontrainte qui se composent d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle. La Fig. 5.2 montre le montage avec le kit de précontrainte CPS.

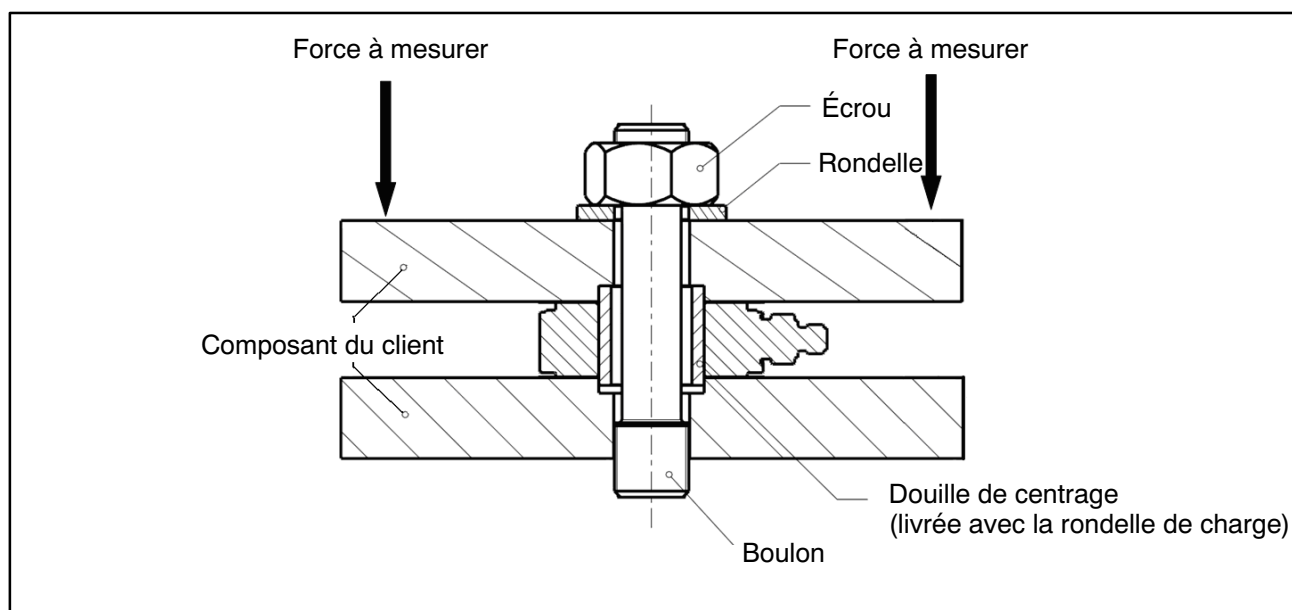


Fig. 5.2 : Rondelle de charge montée avec le kit de précontrainte

⚠ AVERTISSEMENT

Si elles sont montées à l'aide d'un kit de précontrainte CPS, les rondelles de charge de la série CFW ne doivent pas être utilisées pour des mesures de forces en traction. Il y a en effet risque de rupture car la charge maximale admissible du CPS peut être dépassée. Cela peut être dangereux pour les opérateurs de l'installation dans laquelle le capteur est monté.

Les kits de précontrainte CPS sont uniquement conçus pour des sollicitations avec des forces en compression.

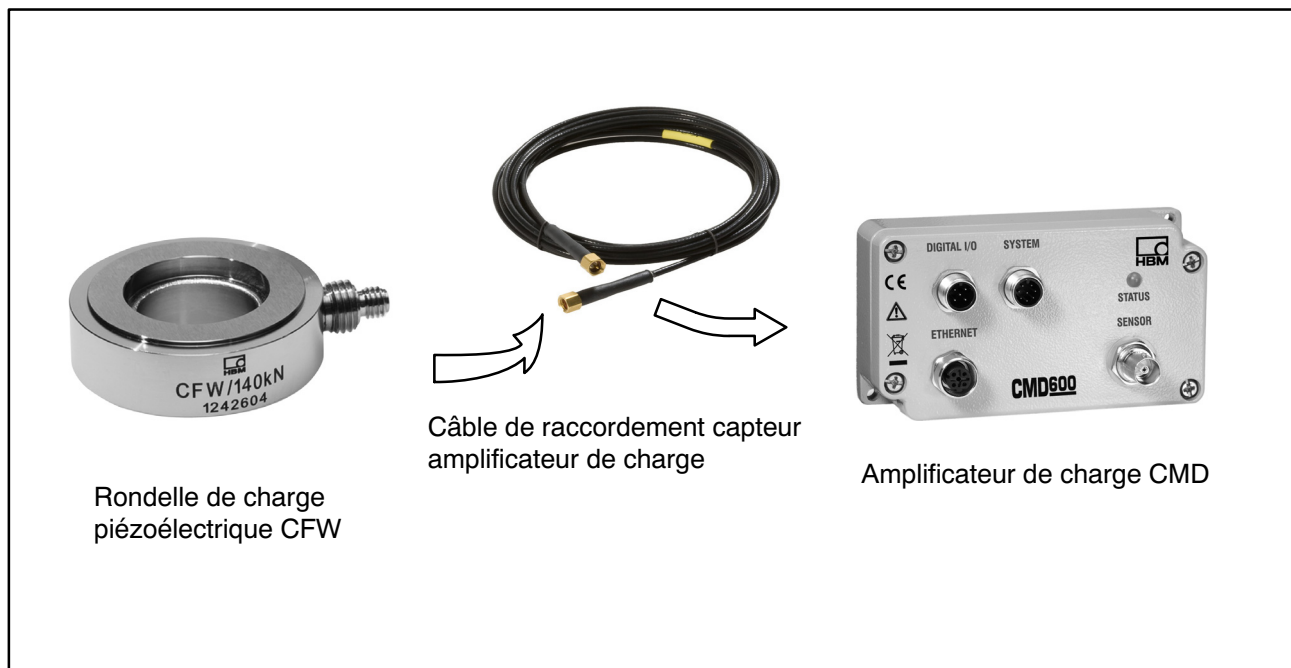
Le montage s'effectue comme indiqué sur le dessin. Placez la rondelle jointe sous l'écrou et veillez à ce que les kits de précontrainte aient un filetage fin. Réglez la précontrainte en effectuant une mesure au niveau de la rondelle de charge. Pour connaître les valeurs recommandées de précontrainte et les kits de précontrainte requis (en fonction de la charge nominale), reportez-vous au tableau suivant.

Rondelle de charge	Kit de précontrainte	Sur plats	Filetage	Force de précontrainte recommandée en kN
1-CFW/20kN	1-CPS/20kN	8	M5 x 0,5	7
1-CFW/50kN	1-CPS/50kN	13	M8 x 1	18
1-CFW/100kN	1-CPS/100kN	17	M10 x 1	30
1-CFW/140kN	1-CPS/140kN	19	M12 x 1	45
1-CFW/190kN	1-CPS/190kN	22	M14 x 1,5	60
1-CFW/330kN	1-CPS/330kN	30	M20 x 1,5	100
1-CFW/700kN	1-CPS/700kN	41	M27 x 2	200

6 Raccordement

Seuls des câbles de liaison extrêmement isolants générant une faible électricité par frottement doivent être utilisés pour les rondelles de charge piézoélectriques (par ex. 1-KAB 143/3). Le câble est coaxial et ne doit pas être raccourci.

Manipulez le câble de raccordement du capteur avec précaution car il ne peut pas être réparé. S'il est endommagé, il faut alors remplacer tout le câble de raccordement.



7 Caractéristiques techniques (VDI/VDE 2638)

Rondelle de charge piézoélectrique		CFW / ...						
Force nominale	kN	20	50	100	140	190	330	700
Sensibilité (typ.) ¹⁾	pC/N	-4	-4,3					
Erreur de réversibilité relative	% PE	<1						
Erreur relative de linéarité ²⁾	% PE	<1						
Diaphonie ³⁾								
de $F_{x,y}$ sur F_z	N/N	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
de $M_{x,y}$ sur F_z	N/Nm	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
Force utile maxi.	% de F_{nom}	120						
Moment de flexion maximal ³⁾	Nm							
avec $F_z = 0\%$		0	0	0	0	0	0	0
avec $F_z = 50\%$		21	80	220	395	650	1200	4000
avec $F_z = 100\%$		0	0	0	0	0	0	0
Force transverse adm. maxi. ⁴⁾	% F_z	10						
Force de rupture	% de F_{nom}	200						
Résistance d'isolement	Ω	$> 10^{13}$						
Plage nominale de température	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Plage utile de température	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Plage de température de stockage	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Déplacement nominal	μm	2	3,5	5,8	7,5	9,4	13,5	28
Fréquence de résonance fondamentale	kHz	60	55	45	35	35	30	30
Charge dynamique admissible (amplitude vibratoire)	% F_{nom}	100 avec force en compression						
Poids	g	7	22	37	57	78	155	365
Degré de protection selon DIN EN 60529 (avec câble de charge raccordé)		IP65						
Connecteur		10-32 UNF						

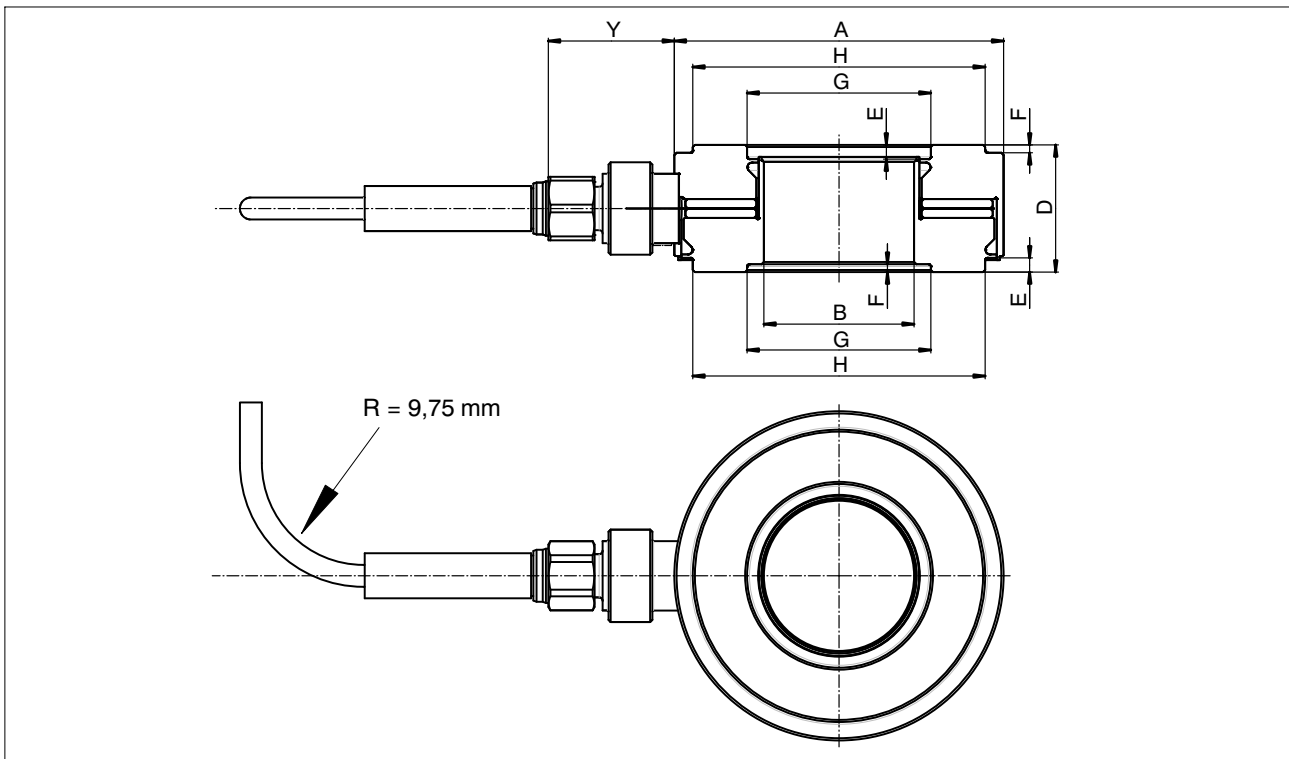
1) Calibrage requis dans la position de montage.

2) Précontrainte, typiquement 0,5 % de la pleine échelle.

3) F_z représente la force dans le sens de mesure.

4) Rapportée à un point d'introduction de force sur la surface d'introduction de force.

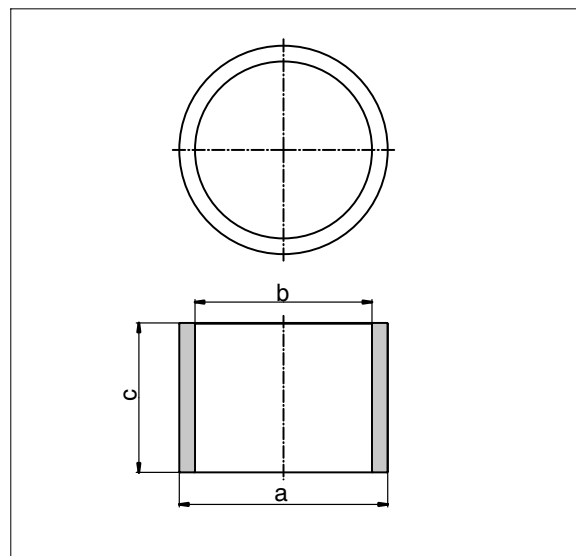
8 Dimensions



Type	A	B	D	E	F	G	H	Y
CFW/20kN	14,5 ^{+0,05}	6,5 ^{H7}	8 ^{-0,05}	0,88	0,38	8,4	11,9	~7,3
CFW/50kN	22,5 ^{+0,05}	10,5 ^{H7}	10 ^{-0,05}	0,83	0,48	13,5	18,7	~10,8
CFW/100kN	28,5 ^{+0,05}	13 ^{H7}	11 ^{-0,05}	1,23	0,68	15,9	25,3	~10,9
CFW/140kN	34,5 ^{+0,05}	17 ^{H7}	12 ^{-0,05}	1,28	0,68	20,6	30,6	~11
CFW/190kN	40,5 ^{+0,05}	21 ^{H7}	13 ^{-0,05}	1,68	0,78	24,9	36,3	~11
CFW/330kN	52,5 ^{+0,05}	26,5 ^{H7}	15 ^{-0,05}	1,88	0,88	30,5	48	~11,1
CFW/700kN	75,5 ^{+0,05}	40,5 ^{H7}	17 ^{-0,05}	2,28	1,08	45	70,5	~11,2

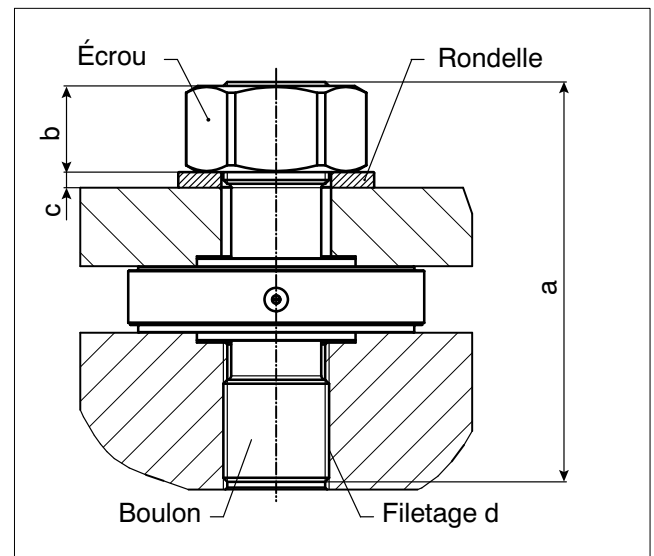
Douille de centrage

Type	a	b	c
CFW/20kN	6,5 ^{G7}	5	12
CFW/50kN	10,5 ^{G7}	8,5	14
CFW/100kN	13 ^{G7}	11	15
CFW/140kN	17 ^{G7}	13	16
CFW/190kN	21 ^{G7}	17	17
CFW/330kN	26,5 ^{G7}	22,5	19
CFW/700kN	40,5 ^{G7}	36,5	21



Kit de précontrainte

Type	a	b	c	d
CPS/20kN	28	5	1,1	M5 x 0,5
CPS/50kN	40	8	1,6	M8 x 1
CPS/100kN	46	10	1,6	M10 x 1
CPS/140kN	60	12	2,5	M12 x 1
CPS/190kN	62	13	2,5	M14 x 1,5
CPS/330kN	80	19	3,0	M20 x 1,5
CPS/700kN	102	26	4,0	M27 x 2



Étendue de la livraison

N° de commande	
1-CFW/20kN ^{*)}	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/20kN avec protocole d'essai et douille de centrage
1-CFW/50kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/50kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage
1-CFW/100kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/100kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage
1-CFW/140kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/140kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage
1-CFW/190kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/190kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage
1-CFW/330kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/330kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage
1-CFW/700kN	Rondelle de charge piézoélectrique CFW/700kN avec protocole d'essai, protection connecteur et douille de centrage

^{*)} Le type CFW/20kN est livré sans protection connecteur et ne dispose pas du filetage correspondant.

Accessoires :

1-KAB143-3	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 3 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB145-3	Câble de raccordement du capteur, version très robuste, 3 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés, gainé d'acier sur 30 cm côté capteur, avec joint torique. Cette version ne convient pas aux CFW/20kN, CFT/5kN et CFT/20kN
1-KAB176-2	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 2 m de long, connecteur 10-32 UNF côté capteur et connecteur BNC côté amplificateur (adapté par ex. à l'amplificateur de charge numérique CMD600)
1-CPS/20kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/20kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/50kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/50kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/100kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/100kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/140kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/140kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/190kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/190kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/330kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/330kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle
1-CPS/700kN	Kit de précontrainte pour 1-CFW/700kN composé d'un boulon, d'un écrou et d'une rondelle

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

All rights reserved.

All details describe our products in general form only.

They are not to be understood as express warranty and do not constitute any liability whatsoever.

Änderungen vorbehalten.

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

Document non contractuel.

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

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Im Tiefen See 45 • 64293 Darmstadt • Germany

Tel. +49 6151 803-0 • Fax: +49 6151 803-9100

Email: info@hbm.com • www.hbm.com

measure and predict with confidence

