

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

English

Deutsch

Français

Italiano



PACEline

CLP



Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Im Tiefen See 45
D-64293 Darmstadt
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbm.com
www.hbm.com

Mat.: 7-2001.3616
DVS: A03616_04_Y10_02 HBM: public
01.2020

© 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.

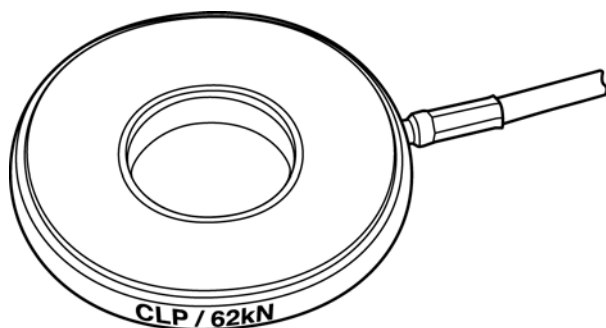
**Mounting Instructions | Montageanleitung |
Notice de montage | Istruzioni per il montaggio**

English

Deutsch

Français

Italiano



PACEline

CLP

1	Safety instructions	3
2	Scope of supply	7
3	Application instructions	9
4	Structure and principle of operation	10
5	Conditions on site	11
5.1	Ambient temperature	11
5.2	Moisture	12
5.3	Deposits	12
6	Mechanical installation	13
6.1	Important precautions during installation	13
6.2	General installation guidelines	14
7	Connection	18
8	Specifications (VDI/VDE/DKD 2638)	19
9	Dimensions	21

1 Safety instructions

Intended use

Force transducers of the CLP type series are solely designed for measuring static and dynamic compressive forces within the load limits specified by the technical data for the respective maximum capacities. Any other use is not appropriate.

To ensure safe operation, always comply with the regulations in the mounting and operating instructions, together with the following safety rules and regulations, 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.

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

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 installing, 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.

Load-carrying capacity limits

The information in the technical data sheets must be complied with when using force transducers. The respective specified maximum loads in particular must never be exceeded. The following limits set out in the specifications 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

Force transducers can be used as machine elements. When used in this manner, it must be noted that, to favor greater sensitivity, the force transducers 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.

Additional safety precautions

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

In cases where a breakage or malfunction of the force transducer would cause injury to persons or damage to equipment, the user must take appropriate additional safety 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 electronics conditioning the measurement signal should be designed so that measurement signal failure does not subsequently cause damage.



General dangers of failing to follow the safety instructions

Force transducers are state-of-the-art and failsafe. There may be dangers involved if the transducers are mounted, sited, installed and operated inappropriately, or by untrained personnel. Every person involved with siting, starting-up, operating or repairing a force transducer must have read and understood the mounting instructions and in particular the technical safety instructions. The force transducers can be damaged or destroyed by non-designated use 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 if overloaded. 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, resulting in injury to persons or damage to property (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 conditioning. 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. Prevailing regulations must be complied with at all times.

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>could result</i> in death or serious physical injury.
 CAUTION	This marking warns of a <i>potentially</i> dangerous situation in which failure to comply with safety requirements <i>could result</i> in slight or moderate physical injury.
Notice	This marking draws your attention to a situation in which failure to comply with safety requirements <i>could lead</i> to damage to property

Waste disposal

In accordance with national and local environmental protection, 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 disposal, please contact your local authorities or the dealer from whom you purchased the product.

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.

Qualified personnel

Qualified personnel are persons entrusted with the setup, mounting, startup and operation of the product, who have the appropriate qualifications for their function.

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

1. Knowledge of the safety concepts of automation technology is a requirement and as project personnel, you must be familiar with these concepts.
2. 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.
3. As commissioning engineers or service engineers, you have successfully completed the training to repair the automation systems. You are also authorized to operate, 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 relevant application 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.

Maintenance

The CLP 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.

2 Scope of supply

Ordering number	
1-CLP/3kN	Piezoelectric force washer CLP/3kN with test report; cable length 1 m
1-CLP/7kN	Piezoelectric force washer CLP/7kN with test report; cable length 1 m
1-CLP/14kN	Piezoelectric force washer CLP/14kN with test report; cable length 1 m
1-CLP/26kN	Piezoelectric force washer CLP/26kN with test report; cable length 1 m
1-CLP/36kN	Piezoelectric force washer CLP/36kN with test report; cable length 1 m
1-CLP/62kN	Piezoelectric force washer CLP/62kN with test report; cable length 1 m
1-CLP/80kN	Piezoelectric force washer CLP/80kN with test report; cable length 1 m
1-CLP/3kN-0.5M	Piezoelectric force washer CLP/3kN with test report; cable length 0.5 m
1-CLP/7kN-0.5M	Piezoelectric force washer CLP/7kN with test report; cable length 0.5 m
1-CLP/14kN-0.5M	Piezoelectric force washer CLP/14kN with test report; cable length 0.5 m
1-CLP/26kN-0.5M	Piezoelectric force washer CLP/26kN with test report; cable length 0.5 m
1-CLP/36kN-0.5M	Piezoelectric force washer CLP/36kN with test report; cable length 0.5 m
1-CLP/62kN-0.5M	Piezoelectric force washer CLP/62kN with test report; cable length 0.5 m
1-CLP/80kN-0.5M	Piezoelectric force washer CLP/80kN with test report; cable length 0.5 m

To be ordered separately

Ordering number	
Cable for extension in combination with coupling CCO	
1-KAB143-0.5	Transducer connection cable (material: PFA), 0.5 m long; 10-32 UNF connector plug at both ends
1-KAB143-2	Transducer connection cable (material: PFA), 2 m long; 10-32 UNF connector plug at both ends
1-KAB143-3	Transducer connection cable (material: PFA), 3 m long; 10-32 UNF connector plug at both ends
1-KAB143-7	Transducer connection cable (material: PFA), 7 m long; 10-32 UNF connector plug at both ends
1-KAB143-10	Transducer connection cable (material: PFA), 10 m long; 10-32 UNF connector plug at both ends
1-KAB176-1	Transducer connection cable (material: PFA), 1 m long; 10-32 UNF connector plug on transducer end, BNC on amplifier end (e.g. suitable for digital charge amplifier CMD600)
1-KAB176-2	Transducer connection cable (material: PFA), 2 m long; 10-32 UNF connector plug on transducer end, BNC on amplifier end (e.g. suitable for digital charge amplifier CMD600)
1-KAB176-3	Transducer connection cable (material: PFA), 3 m long; 10-32 UNF connector plug on transducer end, BNC on amplifier end (e.g. suitable for digital charge amplifier CMD600)
Coupling and summing box	
1-CCO	Coupling for connection cable for piezoelectric sensors, 10-32 UNF plug at both ends
1-CSB4/1	Summing box for parallel connection of piezoelectric sensors, 10-32 UNF connectors

3 Application instructions

Piezoelectric force washers of the CLP 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 stiff and have a high natural frequency.

Limits for acceptable mechanical, thermal and electrical stress are listed in the *Specifications section on page 19*. It is essential that these are taken into account when planning the measuring set-up, during installation and, ultimately, during operation.

Notice

Like all piezoelectric force sensors, the piezoelectric force washers of the CLP series are only exposed to great force (greater than 10% of the sensor capacity) if they are connected to a charge amplifier, or short-circuited. If the sensors are loaded without this measure being taken, voltage flashover can result, which could damage the sensor.

4 Structure and principle of operation

The CLP force washer is based on the piezoelectric principle.

Compressive forces are transmitted to measuring elements that are sensitive to force via the upper and lower force application surfaces. 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.

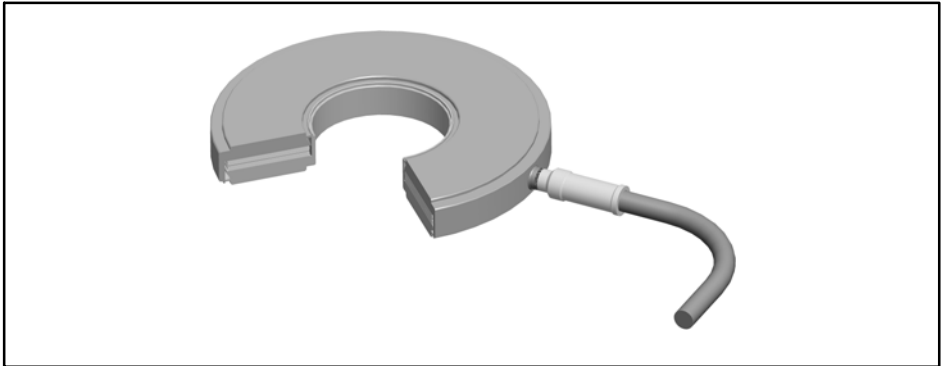


Fig. 4.1 Force is applied via the upper/lower force application surface

The piezoelectric principle of measurement only requires minimal displacement, so the stiffness of the transducer is therefore exceptionally high. The resulting high resonance frequencies make piezoelectric force transducers predestined for dynamic applications.

The force washer is hermetically welded and the coaxial cable is permanently connected to the sensor. Compressive force generates a negative electrical charge.

5 Conditions on site

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



CAUTION

Measurement errors (forces too small or too large) occur if the insulation resistance is less than 10^{11} ohms. This could lead to measurement errors from the measuring system, and therefore danger for the operating personnel of the system in which the transducer is installed.

To obtain a sufficiently high value, all the plug connections have to be kept thoroughly clean. A strong (greater than 10 N/min at room temperature in thermal equilibrium) positive or negative signal drift of the 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 the charge amplifier connectors (plug face) with your fingers. The supplied cover should always be in place when the connection is not in use.

5.1 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 it is heated unevenly, and these will generate an output signal. The following measures improve the stability of the measurement:

- Make sure that the temperatures of the sensor and the components used to pre-stress the sensor are as even as possible before starting to measure. This applies in particular to long measurements and when adjusting the force washers

- Avoid temperature fluctuations, e.g. from hand warmth, shortly before measurement.
- After each measurement cycle, perform a reset (zeroing) or if possible, use a high-pass filter.
- Note the temperature limits for the transducer (*see the Specifications section, page 19*).

5.2 Moisture

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

The enclosure of the transducer is made entirely 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, note that acids and all materials which release ions will also attack stainless steels and their seam welds. Any resulting corrosion could cause the force transducer to fail. In this case, appropriate protective measures must be implemented.

5.3 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).

6 Mechanical installation

6.1 Important precautions during installation

- Handle the transducer with care.
- Should high welding currents flow over the sensor, there is a risk - especially if the sensor is not fully in contact, that unintentional welding may occur, and that removal will then no longer be possible. HBM provides highly flexible EEK ground cables, which can be screwed on above and below the sensor, to electrically short-circuit it.
- Make sure that the sensor is not loaded with more than the force limit. The pre-stress force and the force being measured should not usually be greater than the nominal (rated) force.



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 the resulting dangers.

6.2 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).

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 43 HRC.

In the CLP series force washers, the maximum bending moment is subject to loading with a force in the measuring grid direction. The following rule applies: 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 measuring grid direction.

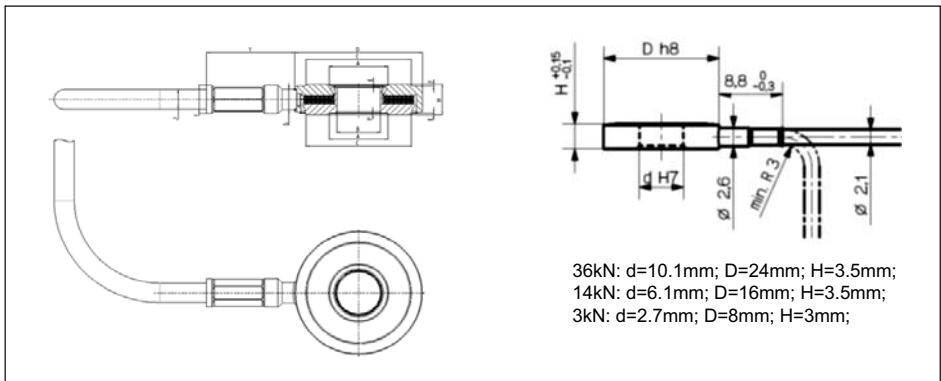


Fig. 6.1 CLP dimensions

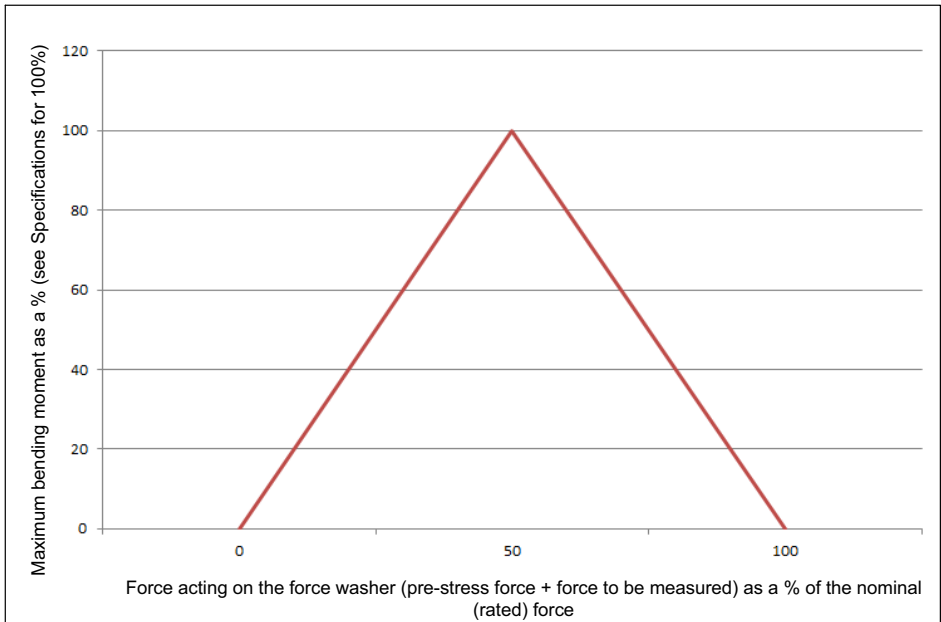


Fig. 6.2 Maximum loading of a force washer with bending moment, subject to the force applied in the measuring grid direction

The maximum bending moments allowed can be found in the *Specifications section, page 19*.

The transducer needs to be pre-stressed so that forces can be measured. We recommend selecting a pre-stress 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 greatest bending moment in this range.

The pre-stress force is usually generated via the bolts. The minimum quality for the bolts is 10.9. Fig. 6.3. shows the typical mounting situation.

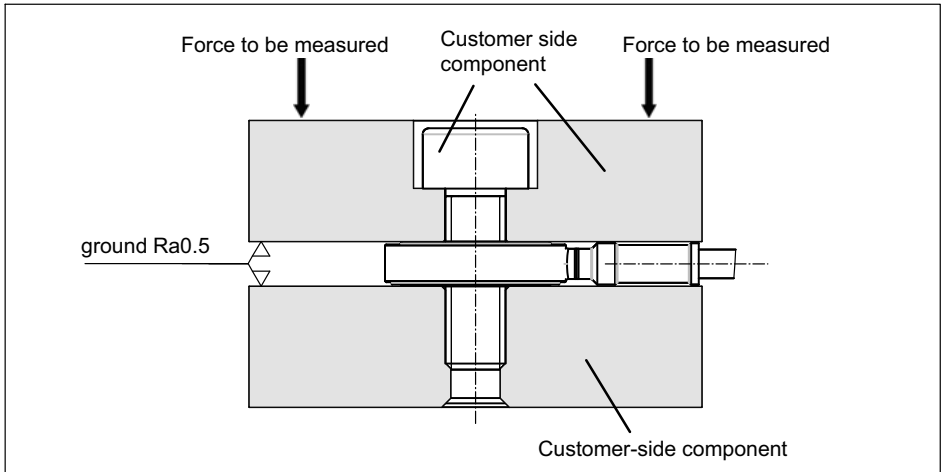


Fig. 6.3 Force washer pre-stressed by the bolt

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

You can also use torque to adjust the pre-stress. Please use the recommended torque from the table below, which also outlines other details about the bolts to be used.

Once mounted, the force washer works in a force shunt, as the component generating the pre-stress is mounted parallel to the force washer (springs connected in parallel).

Notice

Pre-stress forces must act precisely in the measuring grid direction, neither bending moment nor lateral force may occur. Otherwise the transducer can be destroyed.



WARNING

If you want to introduce tensile forces, comply with the maximum load-carrying capacity of the pre-stress elements. There is a danger of breakage if the acceptable loading is exceeded. This can cause danger for the operating personnel of the system in which the transducer is installed.

When tensile forces are exerted, the tensile force is acting on the pre-stress elements in addition to the pre-stress force, so these elements must be designed accordingly.

Force washer	Bolts (regular thread)	Recommended pre-stress force in kN	Tightening torque in Nm	Minimum thread reach in mm
1-CLP/3kN	M2.5	0.6	0.3	3
1-CLP/7kN	M4	1.4	1.1	5
1-CLP/14kN	M6	2.8	3.2	5
1-CLP/26kN	M8	5.2	7.8	10
1-CLP/36kN	M10	7.2	13.5	12
1-CLP/62kN	M12	12.4	27.9	15
1-CLP/80kN	M14	16	41.9	20

The sensitivity of the measurement chain is reduced by these installation requirements. Calibration (adjustment) in the mounting conditions is therefore necessary 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 a proposal for calibrating your pre-stressed sensors. This is always possible if your design can be installed in our calibration system.

7 Connection

Sensors of the CLP series are delivered with a permanently integrated connection cable that is 1 m or 0.5 m in length. You can use a coupling (for example coupling 1-CCO available from HBM) to connect an extension cable. It is possible to connect as many as four CLP series sensors in parallel; the CSB summing box from HBM is used for this purpose.

Notice

If the CLP series sensors are mechanically arranged in parallel, the structural parts touching the sensors must be sufficiently stiff and in plane-parallel alignment with one another. This always applies when several sensors with joint load applications are mounted. This is important, to prevent the maximum permitted bending moment being exceeded while pre-stressing the sensors.

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



Fig. 7.1 CLP piezoelectric force washer

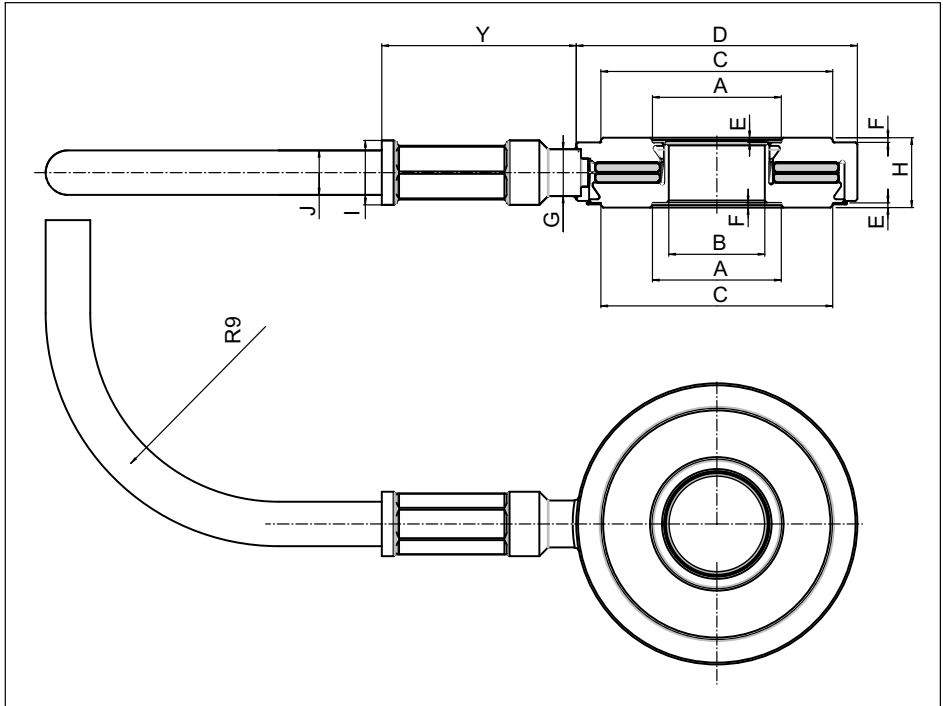
8 Specifications (VDI/VDE/DKD 2638)

Type			CLP/...						
Nominal (rated) force	F_{nom}	kN	3	7	14	26	36	62	80
Accuracy									
Relative reversibility error	v	%	1						
Relative linearity error ⁴⁾	d_{lin}	%	1						
Rated electrical outputs									
Sensitivity (typical) ¹⁾	S	pC/N	-4.3						
Insulation resistance	R_{is}	Ω	> 10 ¹³						
Temperature									
Nominal temperature range	$B_{T, nom}$	°C	-20 ... +120						
Operating temperature range	$B_{T, G}$		-20 ... +120						
Storage temperature range	$B_{T, S}$		-20 ... +120						
Characteristic mechanical quantities									
Max. operating force	F_G	%	115						
Limit force	F_L		150						
Breaking force	F_B		200						
Max. bending moment at ²⁾ at $F_z = 0\%$ of F_{nom} at $F_z = 50\%$ of F_{nom} at $F_z = 100\%$ of F_{nom}	M_b perm	Nm	0 1.5 0	0 5 0	0 15 0	0 35 0	0 65 0	0 134 0	0 244 0
Static lateral limit force at a pre-stress of at least 10% of F_{nom} ³⁾	F_Q	% of F_{nom}	10						
Nominal (rated) displacement	s_{nom}	μm	3	3	3.5	3.5	4	4	4.5
Fundamental frequency	f_G	kHz	105		120			140	120
Relative permissible oscillatory stress	F_{rb}	% of F_{nom}	100						

Type			CLP/...						
Nominal (rated) force	F_{nom}	kN	3	7	14	26	36	62	80
General information									
Degree of protection per EN 60529			IP65						
Sensor material			Stainless steel, quartz						
Cable sheath material			FPM (fluororubber)						
Cable length		m	0.5 or 1						
Plug			10-32UNF						
Mass	m	g	4	5	6	6	10	15	29

- 1) Must be calibrated under mounting conditions
- 2) F_z is the force in the measuring grid direction
- 3) Related to a point of contact on the force application surface
- 4) Under pre-stress of at least 20%

9 Dimensions



Type	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Y
CLP/3kN	4.05	2.7 ^{H7}	6.5	8 ^{±0.05}	0.12	0.15	2	3 ^{-0.05}	~2.7	1.9	~8.3
CLP/7kN	5.5	4.1 ^{H7}	9.9	12 ^{±0.05}	0.2	0.2	2	3 ^{-0.05}	~2.7	1.9	~8.3
CLP/14kN	7.8	6.1 ^{H7}	13.9	16 ^{±0.05}	0.29	0.32	2	3.5 ^{-0.05}	~2.7	1.9	~8.3
CLP/26kN	9.8	8.1 ^{H7}	17.9	20 ^{-0.05}	0.32	0.32	2	3.5 ^{-0.05}	~2.7	1.9	~8.3
CLP/36kN	11.8	10.1 ^{H7}	21.9	24 ^{-0.05}	0.29	0.32	2	3.5 ^{-0.05}	~2.7	1.9	~8.3
CLP/62kN	13.8	12.1 ^{H7}	27.9	30 ^{-0.05}	0.45	0.45	2	4 ^{-0.05}	~2.7	1.9	~8.3
CLP/80kN	15.8	14.1 ^{H7}	33.9	36 ^{-0.05}	0.52	0.52	2	5 ^{-0.05}	~2.7	1.9	~8.3

Accessories

Ordering number	
Cable for extension in combination with coupling CCO	
1-KAB143-0.5	Transducer connection cable (material: PFA), 0.5 m long; 10-32 UNF connector plug at both ends
1-KAB143-2	Transducer connection cable (material: PFA), 2 m long; 10-32 UNF connector plug at both ends
1-KAB143-3	Transducer connection cable (material: PFA), 3 m long; 10-32 UNF connector plug at both ends
1-KAB143-7	Transducer connection cable (material: PFA), 10 m long; 10-32 UNF connector plug at both ends
1-KAB143-10	Transducer connection cable (material: PFA), 7 m long; 10-32 UNF connector plug at both ends
1-KAB176-1	Transducer connection cable (material: PFA), 1 m long; 10-32 UNF connector plug on transducer end, BNC on amplifier end (e.g. suitable for digital charge amplifier CMD600)
1-KAB176-2	Transducer connection cable (material: PFA), 2 m long; 10-32 UNF connector plug on transducer end, BNC on amplifier end (e.g. suitable for digital charge amplifier CMD600)
1-KAB176-3	Transducer connection cable (material: PFA), 3 m long; 10-32 UNF connector plug on transducer end, BNC on amplifier end (e.g. suitable for digital charge amplifier CMD600)
Coupling and summing box	
1-CCO	Coupling for connection cable for piezoelectric sensors, 10-32 UNF plug at both ends
1-CSB4/1	Summing box for parallel connection of piezoelectric sensors, 10-32 UNF connectors

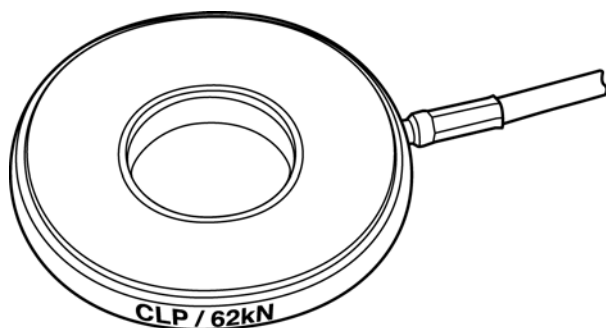
Mounting Instructions | **Montageanleitung** |
Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English

Deutsch

Français

Italiano



PACEline

CLP

1	Sicherheitshinweise	3
2	Lieferumfang	8
3	Anwendungshinweise	10
4	Aufbau und Funktionsprinzip	11
5	Bedingungen am Einsatzort	12
5.1	Umgebungstemperatur	12
5.2	Feuchtigkeit	13
5.3	Ablagerung	13
6	Mechanischer Einbau	14
6.1	Wichtige Vorkehrungen beim Einbau	14
6.2	Allgemeine Einbaurichtlinien	14
7	Anschluss	19
8	Technische Daten (VDI/VDE/DKD 2638)	20
9	Abmessungen	22

1 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Kraftaufnehmer der Typenreihe CLP 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 Daten 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, Fanglaschen oder -ketten oder andere Absturzsicherungen).

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

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise




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

vorschriften (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.

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

Symbol	Bedeutung
	<p>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>.</p>
	<p>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>.</p>
	<p>Diese Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge <i>haben kann</i>.</p>

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:

1. Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik bekannt und Sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
2. 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.
3. 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 CLP ist wartungsfrei.

Unfallverhütung

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

2 Lieferumfang

Bestellnummer	
1-CLP/3kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/3kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 1 m
1-CLP/7kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/7kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 1 m
1-CLP/14kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/14kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 1 m
1-CLP/26kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/26kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 1 m
1-CLP/36kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/36kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 1 m
1-CLP/62kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/62kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 1 m
1-CLP/80kN	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/80kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 1 m
1-CLP/3kN-0.5M	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/3kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 0,5 m
1-CLP/7kN-0.5M	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/7kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 0,5 m
1-CLP/14kN-0.5M	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/14kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 0,5 m
1-CLP/26kN-0.5M	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/26kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 0,5 m
1-CLP/36kN-0.5M	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/36kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 0,5 m
1-CLP/62kN-0.5M	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/62kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 0,5 m
1-CLP/80kN-0.5M	Piezoelektrischer Kraftmessring CLP/80kN mit Prüfprotokoll; Kabellänge 0,5 m

Zusätzlich zu beziehen

Bestellnummer	
Kabel zur Verlängerung in Verbindung mit der Kupplung CCO	
1-KAB143-0.5	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 0,5 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB143-2	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 2 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB143-3	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 3 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB143-7	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 7 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB143-10	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 10 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB176-1	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 1 m lang; an Aufnahme­seite Anschlussstecker 10-32 UNF, an Verstärkerseite BNC (z. B. passend zum digitalen Ladungsverstärker CMD600)
1-KAB176-2	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 2 m lang; an Aufnahme­seite Anschlussstecker 10-32 UNF, an Verstärkerseite BNC (z. B. passend zum digitalen Ladungsverstärker CMD600)
1-KAB176-3	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 3 m lang; an Aufnahme­seite Anschlussstecker 10-32 UNF, an Verstärkerseite BNC (z. B. passend zum digitalen Ladungsverstärker CMD600)
Kupplung und Summierbox	
1-CCO	Kupplung für Anschlusskabel für piezoelektrische Sensoren, beidseitig Stecker 10-32 UNF
1-CSB4/1	Summierbox für die Parallelschaltung piezoelektrischer Sensoren, Anschlüsse 10-32 UNF

3 Anwendungshinweise

Die piezoelektrischen Kraftmessringe der Typenreihe CLP 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 auf Seite 20* aufgeführt. Bitte berücksichtigen Sie diese unbedingt bei der Planung der Messanordnung, beim Einbau und letztendlich im Betrieb.

Hinweis

Die piezoelektrischen Messringe der Serie CLP dürfen, wie alle piezoelektrischen Kraftsensoren, nur einer größeren Kraft (größer 10% der Nennkraft der Sensoren) ausgesetzt werden, wenn sie an einen Ladungsverstärker angeschlossen sind oder kurz geschlossen sind. Bei Belastung der Sensoren ohne diese Maßnahme, kann es zu Spannungsüberschlägen kommen, die den Sensor beschädigen können.

4 Aufbau und Funktionsprinzip

Der Kraftmessring CLP 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.

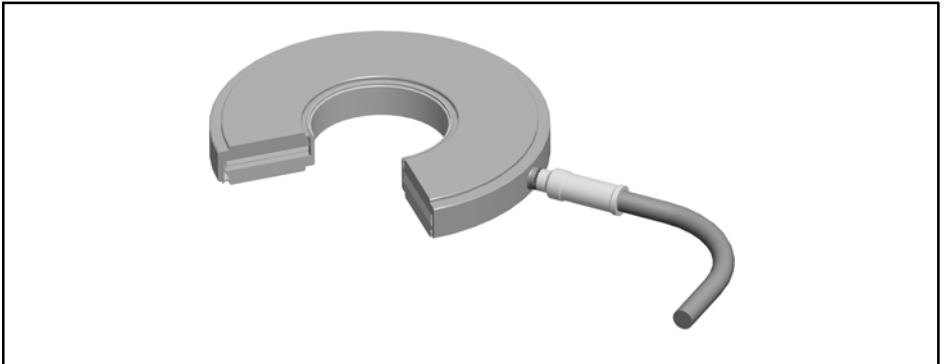


Abb. 4.1 Krafteinleitung erfolgt über die obere/untere Krafteinleitungsfläche

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 und das Koaxialkabel ist fest mit dem Sensor verbunden. Druckkraft erzeugt negative elektrische Ladung.

5 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 Fehlmessungen 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 starke (größer als 10 N/min bei Raumtemperatur im thermischen Gleichgewicht) positive oder negative Signaldrift des Ausgangssignals bereits ohne aufgebrachte Kraft. Reinigen Sie deshalb die Kontakte der Steckerverbindungen mit einem sauberen, fusselfreien Tuch und einem Reinigungsmittel (reines Isopropanol).

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

5.1 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:

- Achten Sie darauf, dass sich der Sensor und die Bauteile, die zur Vorspannung des Sensors dienen, eine möglichst gleichmäßige Temperatur aufweisen, bevor Sie die Messung starten. Dies gilt insbesondere für lange Messungen und beim Einmessen der Ringe

- Vermeiden Sie Temperaturänderungen, z. B. durch Handwärme, kurz vor der Messung.
- Führen Sie nach jedem Messzyklus einen Reset (Nullsetzen) durch oder verwenden sie einen Hochpassfilter, wenn möglich.
- Beachten Sie die Temperaturgrenzen des Aufnehmers (*siehe Abschnitt Technische Daten, Seite 20*).

5.2 Feuchtigkeit

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

5.3 Ablagerung

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

6 Mechanischer Einbau

6.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

- Behandeln Sie den Aufnehmer schonend.
- Fließen große Schweißströme über den Sensor, so besteht die Gefahr, dass dieser - vor allem, wenn der Sensor nicht flächig aufliegt, unbeabsichtigt verschweißt wird und dann nicht mehr demontiert werden kann. HBM bietet hochflexible Erdungskabel EEK an, die oberhalb und unterhalb des Sensors angeschraubt werden können, und diesen elektrisch kurz schließen.
- Stellen Sie sicher, dass der Sensor nicht über die Grenzkraft belastet wird. Die Vorspannkraft und die Kraft, die gemessen wird, sollen in der Regel nicht über der Nennkraft liegen.



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.

6.2 Allgemeine Einbauhinweise

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).

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

Bei den Kraftmessringen der Serie CLP 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.

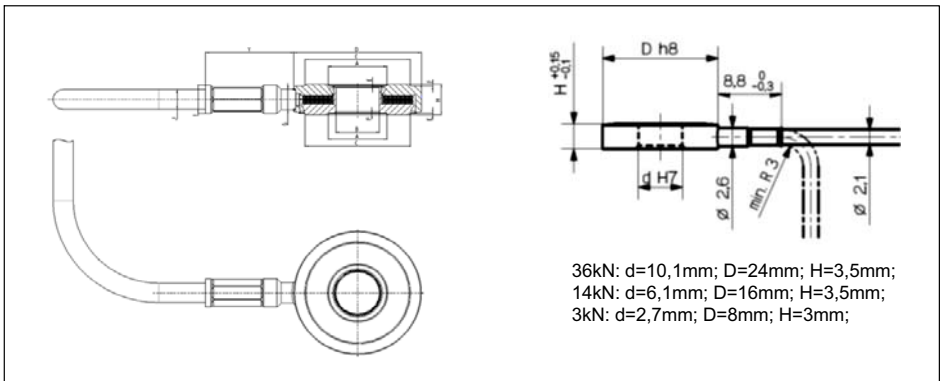


Abb. 6.1 Abmessungen CLP

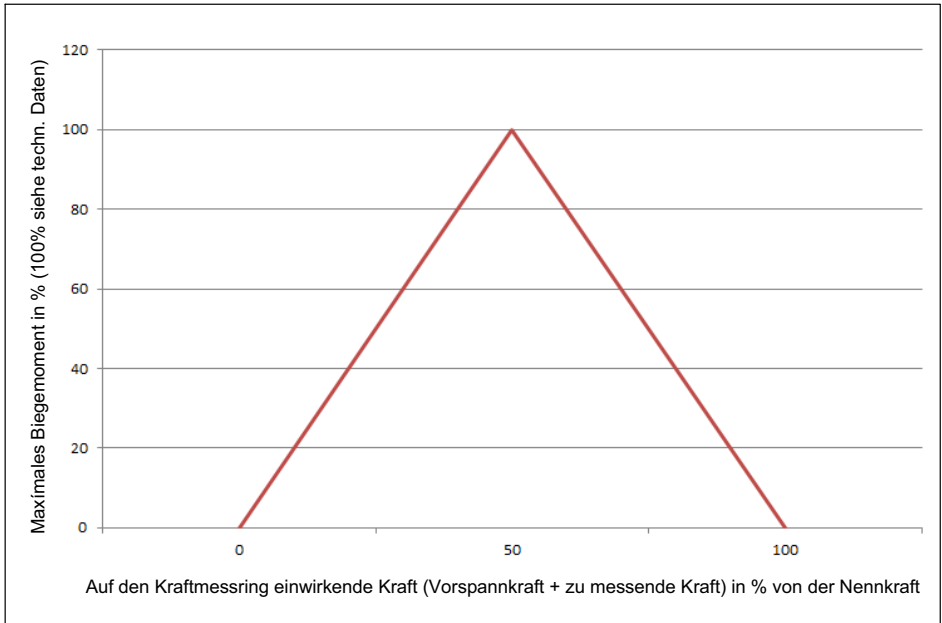


Abb. 6.2 Maximale Belastung eines Kraftmessrings mit Biegemoment in Abhängigkeit der anliegenden Kraft in Messrichtung

Die maximal zulässigen Biegemomente finden Sie im Abschnitt *Technische Daten*, Seite 20.

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 Vorspannkraft wird in der Regel über Schrauben erzeugt. Die Schrauben müssen mindestens die Qualität 10.9 aufweisen. Die typische Montagesituation ist in *Abb. 6.3* illustriert.

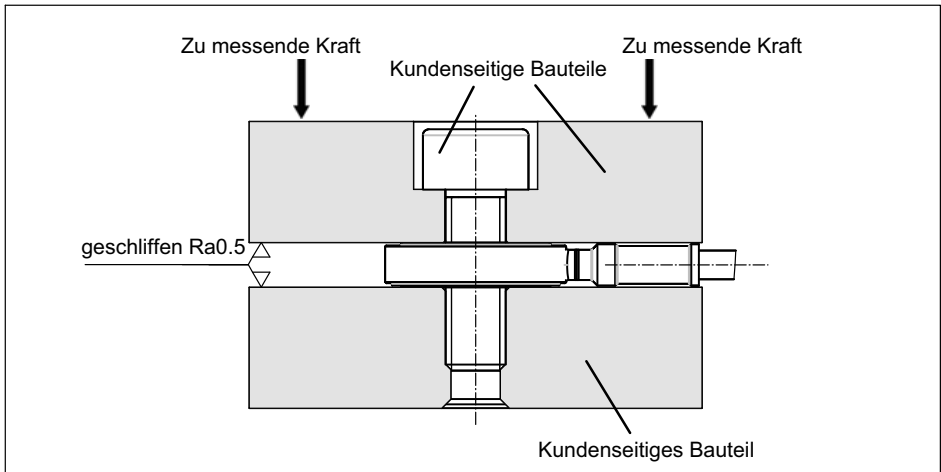


Abb. 6.3 Kraftmessring mit Vorspannung durch Schraube

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.

Sie können die Vorspannung auch über das Drehmoment einstellen. Das empfohlene Drehmoment entnehmen Sie bitte der Tabelle unten, dort sind auch die weiteren Details zu den zu verwendenden Schrauben zusammengefasst.

Der Kraftmessring arbeitet nach der Montage im Kraftnebenschluss, da das Bauteil, das die Vorspannung erzeugt, parallel zum Kraftmessring montiert wird (parallel geschaltete Federn).

Hinweis

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

**WARNUNG**

Beachten Sie die maximale Belastbarkeit der Vorspannelemente, wenn Sie Zugkräfte einleiten möchten. Es besteht Bruchgefahr, wenn die zulässige Belastung überschritten wird. Dadurch können Gefahren für das Bedienpersonal der Anlage auftreten, in die der Aufnehmer eingebaut ist.

Bei Zugkräften wirkt die Zugkraft zusätzlich zur Vorspannkraft auf die Vorspannelemente, die Elemente müssen daher entsprechend ausgelegt sein.

Messring	Schrauben (Regel- gewinde)	Empfohlene Vorspannkraft in kN	Anzugs- moment in Nm	Minimale Ein- schraubtiefe in mm
1-CLP/3kN	M2.5	0,6	0,3	3
1-CLP/7kN	M4	1,4	1,1	5
1-CLP/14kN	M6	2,8	3,2	5
1-CLP/26kN	M8	5,2	7,8	10
1-CLP/36kN	M10	7,2	13,5	12
1-CLP/62kN	M12	12,4	27,9	15
1-CLP/80kN	M14	16	41,9	20

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.

7 Anschluss

Die Sensoren der Serie CLP werden mit einem fest integrierten Anschlusskabel von 1 m oder 0,5 m Länge ausgeliefert. Über eine Kupplung (z. B. der Kupplung 1-CCO aus dem HBM Programm) können Sie ein Verlängerungskabel anschließen. Es ist möglich, bis zu vier Sensoren der Serie CLP parallel zu schalten, hierzu dient die Summierbox CSB von HBM.

Hinweis

Wenn die Sensoren der Serie CLP mechanisch parallel angeordnet werden, so müssen die Konstruktionsteile, die die Sensoren berühren ausreichend steif ausgeführt sein und planparallel zueinander ausgerichtet sein. Dies gilt immer dann, wenn mehrere Sensoren mit gemeinsamen Lasteinleitungen montiert werden. Dies ist wichtig, um das maximal erlaubte Biegemoment nicht bereits bei der Vorspannung der Sensoren zu überschreiten.

Behandeln Sie das Aufnehmeranschlusskabel schonend, da es nicht repariert werden kann. Bei einer Beschädigung muss der komplette Sensor ausgetauscht werden.



Abb. 7.1 Piezoelektrischer Kraftmessring CLP

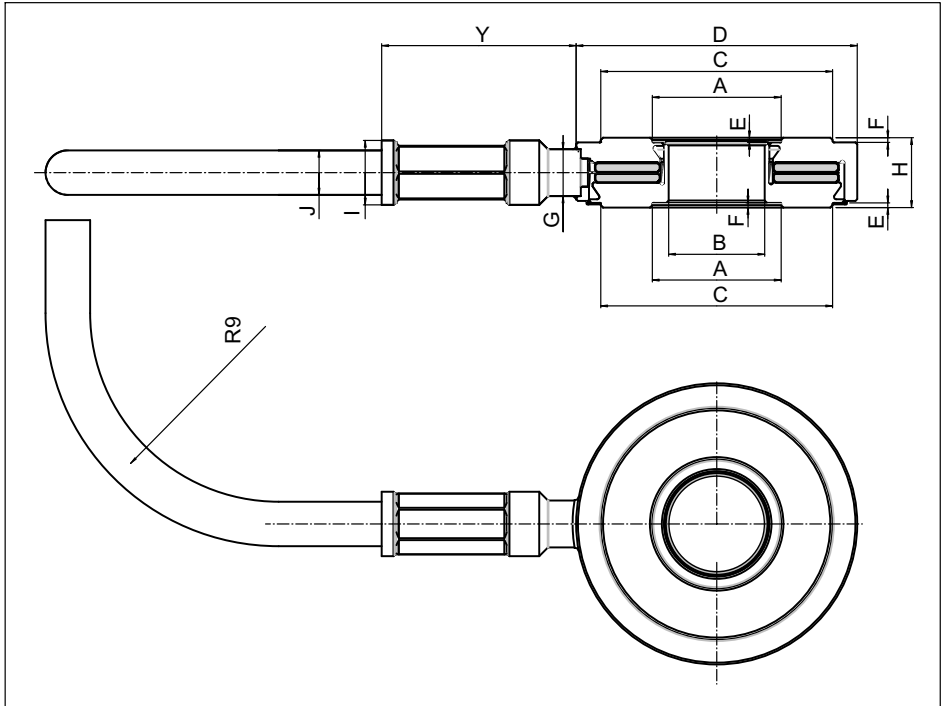
8 Technische Daten (VDI/VDE/DKD 2638)

Typ			CLP/...						
Nennkraft	F_{nom}	kN	3	7	14	26	36	62	80
Genauigkeit									
Relative Umkehrspanne	v	%	1						
Relative Linearitätsabweichung ⁴⁾	d_{lin}	%	1						
Elektrische Kennwerte									
Empfindlichkeit (typisch) ¹⁾	S	pC/N	-4,3						
Isolationswiderstand	R_{is}	Ω	> 10^{13}						
Temperatur									
Nenntemperaturbereich	$B_{T, nom}$	°C	-20 ... +120						
Gebrauchstemperaturbereich	$B_{T, G}$		-20 ... +120						
Lagerungstemperaturbereich	$B_{T, S}$		-20 ... +120						
Mechanische Kenngrößen									
Max. Gebrauchskraft	F_G	%	115						
Grenzkraft	F_L		150						
Bruchkraft	F_B		200						
Max. Biegemoment bei ²⁾ bei $F_z = 0\%$ von F_{nom} bei $F_z = 50\%$ von F_{nom} bei $F_z = 100\%$ von F_{nom}	$M_{b\ zul}$	Nm	0 1,5 0	0 5 0	0 15 0	0 35 0	0 65 0	0 134 0	0 244 0
Statische Grenzkraft bei einer Vorspannung von mindestens 10% von F_{nom} ³⁾	F_Q	% von F_{nom}	10						
Nennmessweg	s_{nom}	μm	3	3	3,5	3,5	4	4	4,5
Grundresonanzfrequenz	f_G	kHz	105		120			140	120

Typ			CLP/...						
Nennkraft	F_{nom}	kN	3	7	14	26	36	62	80
Relative zulässige Schwingbeanspruchung	F_{rb}	% von F_{nom}	100						
Allgemeine Angaben									
Schutzart nach DIN EN 60529			IP65						
Material Sensor			Rostfreier Stahl, Quarz						
Material Kabelmantel			FPM (Flourkautschuk)						
Kabellänge		m	0,5 oder 1						
Stecker			10-32UNF						
Masse	m	g	4	5	6	6	10	15	29

- 1) Kalibrierung in der Einbausituation notwendig
- 2) F_z ist die Kraft in Messrichtung
- 3) Bezogen auf einen Kräfteinleitungspunkt auf der Kräfteinleitungsfläche
- 4) Unter mindestens 20% Vorspannung

9 Abmessungen



Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Y
CLP/3kN	4,05	2,7 ^{H7}	6,5	8±0,05	0,12	0,15	2	3- ^{0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/7kN	5,5	4,1 ^{H7}	9,9	12±0,05	0,2	0,2	2	3- ^{0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/14kN	7,8	6,1 ^{H7}	13,9	16±0,05	0,29	0,32	2	3,5- ^{0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/26kN	9,8	8,1 ^{H7}	17,9	20- ^{0,05}	0,32	0,32	2	3,5- ^{0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/36kN	11,8	10,1 ^{H7}	21,9	24- ^{0,05}	0,29	0,32	2	3,5- ^{0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/62kN	13,8	12,1 ^{H7}	27,9	30- ^{0,05}	0,45	0,45	2	4- ^{0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/80kN	15,8	14,1 ^{H7}	33,9	36- ^{0,05}	0,52	0,52	2	5- ^{0,05}	-2,7	1,9	~8,3

Zubehör

Bestellnummer	
Kabel zur Verlängerung in Verbindung mit der Kupplung CCO	
1-KAB143-0,5	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 0,5 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB143-2	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 2 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB143-3	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 3 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB143-7	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 10 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB143-10	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 7 m lang; Anschlussstecker 10-32 UNF beidseitig
1-KAB176-1	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 1 m lang; an Aufnehmerseite Anschlussstecker 10-32 UNF, an Verstärkerseite BNC (z. B. passend zum digitalen Ladungsverstärker CMD600)
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-KAB176-3	Aufnehmeranschlusskabel (Material: PFA), 3 m lang; an Aufnehmerseite Anschlussstecker 10-32 UNF, an Verstärkerseite BNC (z. B. passend zum digitalen Ladungsverstärker CMD600)
Kupplung und Summierbox	
1-CCO	Kupplung für Anschlusskabel für piezoelektrische Sensoren, beidseitig Stecker 10-32 UNF
1-CSB4/1	Summierbox für die Parallelschaltung piezoelektrischer Sensoren, Anschlüsse 10-32 UNF

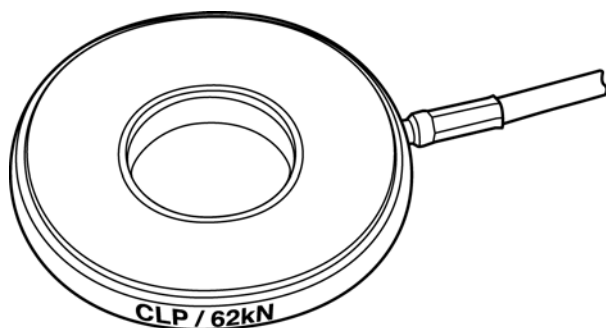
Mounting Instructions | Montageanleitung |
Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English

Deutsch

Français

Italiano



PACEline

CLP



1	Consignes de sécurité	3
2	Étendue de la livraison	8
3	Conseils d'utilisation	10
4	Conception et principe de fonctionnement	11
5	Conditions sur site	12
5.1	Température ambiante	12
5.2	Humidité	13
5.3	Dépôts	13
6	Montage mécanique	14
6.1	Précautions importantes lors du montage	14
6.2	Directives de montage générales	15
7	Raccordement	19
8	Caractéristiques techniques (VDI/VDE/DKD 2638)	20
9	Dimensions	22

1 Consignes de sécurité

Utilisation conforme

Les capteurs de force de la série CLP 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 comme 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,
- les charges transverses limites,
- les charges de rupture,

- les charges dynamiques admissibles,
- les 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 sont conformes au niveau de développement technologique actuel et présentent une parfaite sécurité de fonctionnement. Les capteurs peuvent représenter un danger s'ils sont montés, installés, utilisés et manipulés de manière incorrecte par du personnel non qualifié. Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de l'utilisation ou de la réparation d'un capteur de force doit impérativement avoir lu et compris la notice de montage et notamment les informations relatives à la sécurité. En cas

d'utilisation non conforme des capteurs de force, de non-respect de la notice de montage 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 préjudices corporels ou matériels (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.

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

Symbole	Signification
 AVERTISSEMENT	Ce marquage signale un risque <i>potentiel</i> qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - <i>peut avoir</i> pour conséquence de graves blessures corporelles, voir la mort.
 ATTENTION	Ce marquage signale un risque <i>potentiel</i> qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - <i>peut avoir</i> pour conséquence des blessures corporelles de gravité minimale ou moyenne.
Note	Ce marquage signale une situation qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - <i>peut avoir</i> pour conséquence des dégâts matériels.

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 nécessaires à l'accomplissement de leur tâche.

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

1. Elles connaissent les concepts de sécurité de la technique d'automatisation et les maîtrisent en tant que chargé de projet.

2. En qualité d'opérateur des installations d'automatisation, ces personnes ont été formées pour pouvoir utiliser les installations. Elles savent comment utiliser les appareils et technologies décrits dans le présent document.
3. 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. En outre, ces personnes sont autorisées à mettre en service, mettre à la terre et marquer des circuits électriques et des instruments selon les normes des techniques de sécurité.

De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à l'utilisation des accessoires.

Le capteur de force doit uniquement être manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité, ainsi qu'aux réglementations existantes.

Entretien

Le capteur de force CLP 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.

2 Étendue de la livraison

N° de commande	
1-CLP/3kN	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/3kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 1 m
1-CLP/7kN	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/7kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 1 m
1-CLP/14kN	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/14kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 1 m
1-CLP/26kN	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/26kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 1 m
1-CLP/36kN	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/36kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 1 m
1-CLP/62kN	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/62kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 1 m
1-CLP/80kN	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/80kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 1 m
1-CLP/3kN-0.5M	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/3kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 0,5 m
1-CLP/7kN-0.5M	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/7kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 0,5 m
1-CLP/14kN-0.5M	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/14kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 0,5 m
1-CLP/26kN-0.5M	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/26kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 0,5 m
1-CLP/36kN-0.5M	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/36kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 0,5 m
1-CLP/62kN-0.5M	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/62kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 0,5 m
1-CLP/80kN-0.5M	Rondelle de charge piézoélectrique CLP/80kN avec protocole d'essai ; longueur de câble 0,5 m

À commander séparément

N° de commande	
Câble de rallonge en association avec le connecteur femelle CCO	
1-KAB143-0.5	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 0,5 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB143-2	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 2 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB143-3	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 3 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB143-7	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 7 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB143-10	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 10 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB176-1	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 1 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-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-KAB176-3	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 3 m de long, connecteur 10-32 UNF côté capteur et connecteur BNC côté amplificateur (adapté par ex. à l'amplificateur de charge numérique CMD600)
Connecteur femelle et boîtier de sommation	
1-CCO	Connecteur femelle pour câble de raccordement de capteurs piézoélectriques, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-CSB4/1	Boîtier de sommation pour le branchement en parallèle de capteurs piézoélectriques, connecteurs 10-32 UNF

3 Conseils d'utilisation

Les rondelles de charge piézoélectriques de la série CLP 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 indiquées dans le chapitre *Caractéristiques techniques* à la page 20.

Veuillez impérativement en tenir compte lors de la conception de l'agencement de mesure, lors du montage et en fonctionnement.

Note

Les rondelles piézoélectriques de la série CLP, comme tous les capteurs de force piézoélectriques, ne peuvent être soumises à une force plus élevée (supérieure à 10 % de la force nominale des capteurs) que si elles sont raccordées à un amplificateur de charge ou si elles sont court-circuitées. Si les capteurs sont trop sollicités sans avoir pris cette mesure, cela peut entraîner des décharges de tension pouvant endommager le capteur.

4 Conception et principe de fonctionnement

La rondelle de charge CLP repose 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 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.

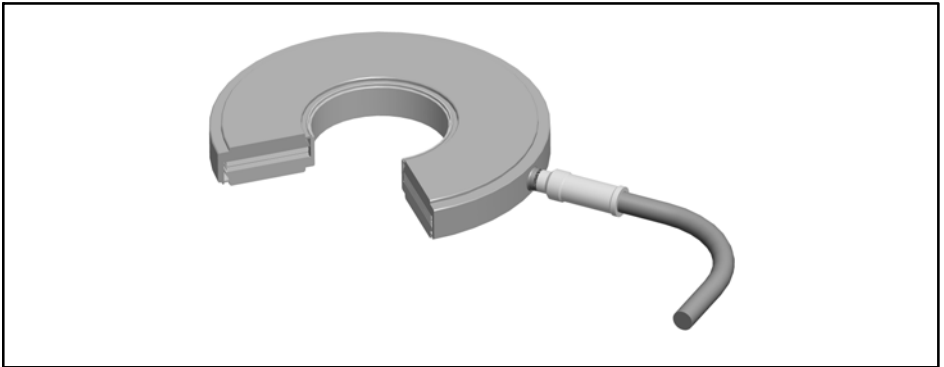


Fig. 4.1 L'introduction de la force a lieu par les surfaces supérieure et inférieure d'introduction de force.

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. Le câble coaxial est relié de manière fixe au capteur. La force en compression génère une charge électrique négative.

5 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, cela conduit à des mesures erronées (forces trop faibles ou trop élevées). Cela pourrait engendrer des mesures erronées 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. L'un des signes indiquant que la résistance d'isolement n'est pas suffisante est une forte dérive positive ou négative du signal de sortie (supérieure à 10 N/min à température ambiante avec équilibre thermique), même sans force appliquée. 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 connecteurs de l'amplificateur de charge du doigt (avant du connecteur). Mettez le cache fourni lorsque le connecteur n'est pas utilisé.

5.1 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 :

- Veillez à ce que le capteur et les composants servant à la précontrainte du capteur présentent une température aussi homogène que possible avant de lancer la mesure. Cela vaut notamment pour les mesures de longue durée et lors de l'étalonnage des rondelles.

- 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) ou utilisez un filtre passe-haut, si possible.
- Respectez les limites de température du capteur (*voir le chapitre Caractéristiques techniques, page 20*).

5.2 Humidité

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

5.3 Dépôts

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

6 Montage mécanique

6.1 Précautions importantes lors du montage

- Manipulez le capteur avec précaution.
- Si des courants de soudage importants traversent le capteur, ce dernier, notamment s'il ne repose pas à plat, risque d'être soudé et de ne plus pouvoir être démonté. HBM propose des câbles de mise à la terre EEK très souples qui peuvent être vissés au-dessus et au-dessous du capteur afin de court-circuiter ce dernier.
- Veillez à ce que le capteur ne soit pas soumis à une force supérieure à la force limite.
La force de précontrainte et la force mesurée ne doivent normalement pas dépasser la force nominale.



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.

6.2 Directives de montage générales

Les forces à mesurer doivent agir à angle droit sur la rondelle de charge. Les moments de torsion 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 Caractéristiques techniques).

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 de 43 HRC.

Sur les rondelles de charge de la série CLP, le moment de flexion maximal dépend de la sollicitation par une force dans la direction 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 la direction de mesure.

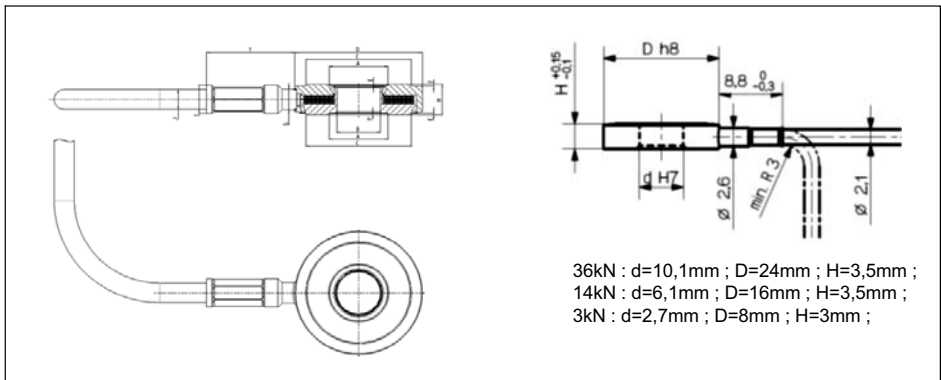


Fig. 6.1 Dimensions CLP

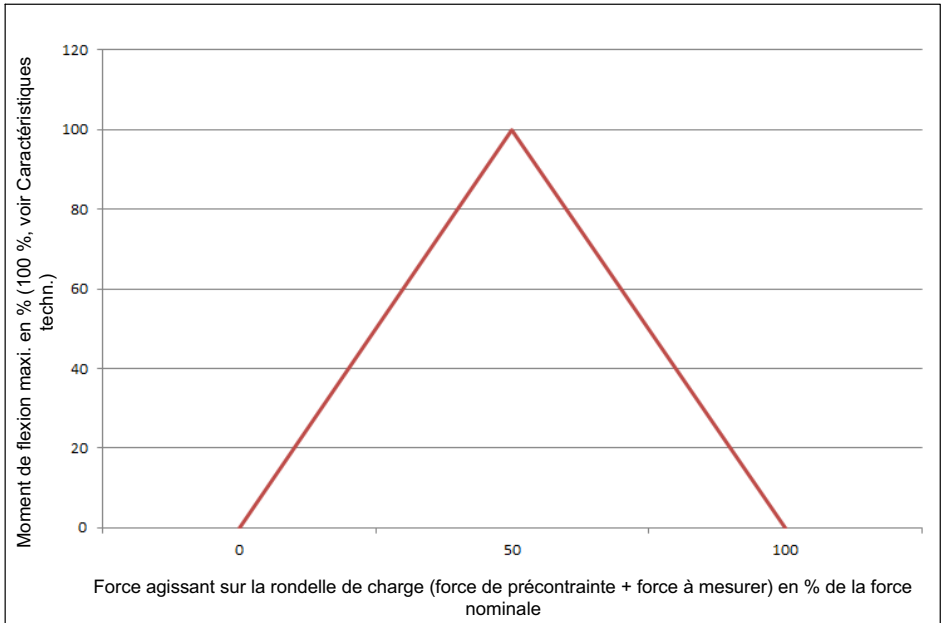


Fig. 6.2 Sollicitation maximale d'une rondelle de charge par un moment de flexion en fonction de la force appliquée dans la direction de mesure

Les moments de flexion maximums admissibles sont indiqués dans le chapitre *Caractéristiques techniques*, page 20.

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 est généralement obtenue par des vis. Ces vis doivent avoir une qualité d'au moins 10.9. La situation de montage type est représentée sur la Fig. 6.3.

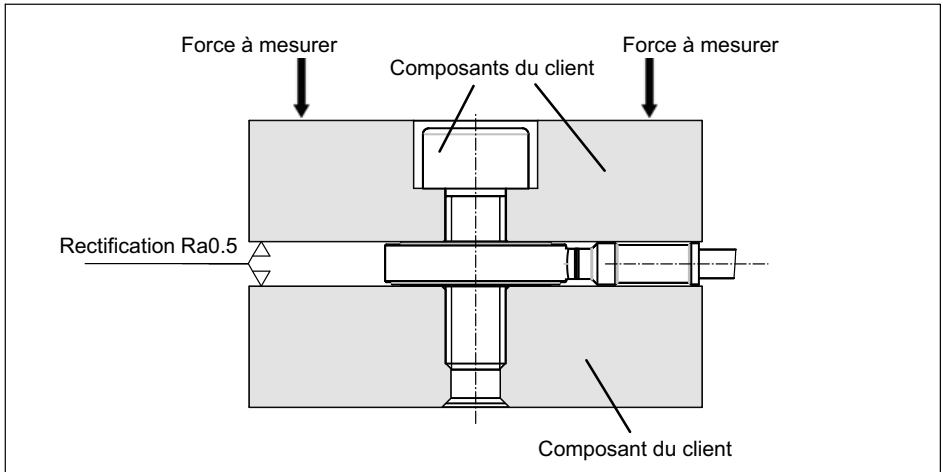


Fig. 6.3 Rondelle de charge avec précontrainte par vis

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.

Vous pouvez également régler la précontrainte par l'intermédiaire du couple. Le couple recommandé est indiqué dans le tableau ci-dessous, qui fournit également d'autres détails sur les vis à utiliser.

La rondelle de charge fonctionne selon le montage en shunt de force car le composant qui génère la précontrainte est monté parallèlement à la rondelle de charge (ressorts parallèles).

Note

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



AVERTISSEMENT

Respectez la charge maximale des éléments de précontrainte si vous souhaitez introduire des forces en traction. Il y a risque de rupture lorsque la charge maximale admissible est dépassée. Cela peut être dangereux pour les opérateurs de l'installation dans laquelle le capteur est monté.

En cas de forces de traction, la force de traction agit sur les éléments de précontrainte en supplément de la force de précontrainte. Les éléments doivent donc être conçus en conséquence.

Rondelle	Vis (filetage normal)	Force de pré-contrainte recommandée en kN	Couple de serrage en Nm	Longueur de filet minimale en mm
1-CLP/3kN	M2.5	0,6	0,3	3
1-CLP/7kN	M4	1,4	1,1	5
1-CLP/14kN	M6	2,8	3,2	5
1-CLP/26kN	M8	5,2	7,8	10
1-CLP/36kN	M10	7,2	13,5	12
1-CLP/62kN	M12	12,4	27,9	15
1-CLP/80kN	M14	16	41,9	20

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 (étalonnage) 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 étalonnage. Le laboratoire d'étalonnage HBM vous enverra volontiers un devis pour l'étalonnage de vos capteurs précontraints. Cela est toujours possible lorsque votre construction peut être montée dans notre installation d'étalonnage.

7 Raccordement

Les capteurs de la série CLP sont fournis avec un câble de raccordement fixe intégré de 1 m ou 0,5 m de long. Un connecteur femelle (par ex. le connecteur 1-CCO de HBM) permet de raccorder un câble de rallonge. Il est possible de brancher en parallèle jusqu'à quatre capteurs de la série CLP grâce au boîtier de sommation CSB de HBM.

Note

Si les capteurs de la série CLP sont parallèles les uns aux autres, les éléments de construction en contact avec les capteurs doivent alors être suffisamment rigides et être également parallèles les uns aux autres. Cela s'applique systématiquement lorsque plusieurs capteurs sont montés avec des éléments de mise en charge communs. Ce point est important pour ne pas dépasser le moment de flexion maximal admissible dès la précontrainte des capteurs.

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 capteur.



Fig. 7.1 Rondelle de charge piézoélectrique CLP

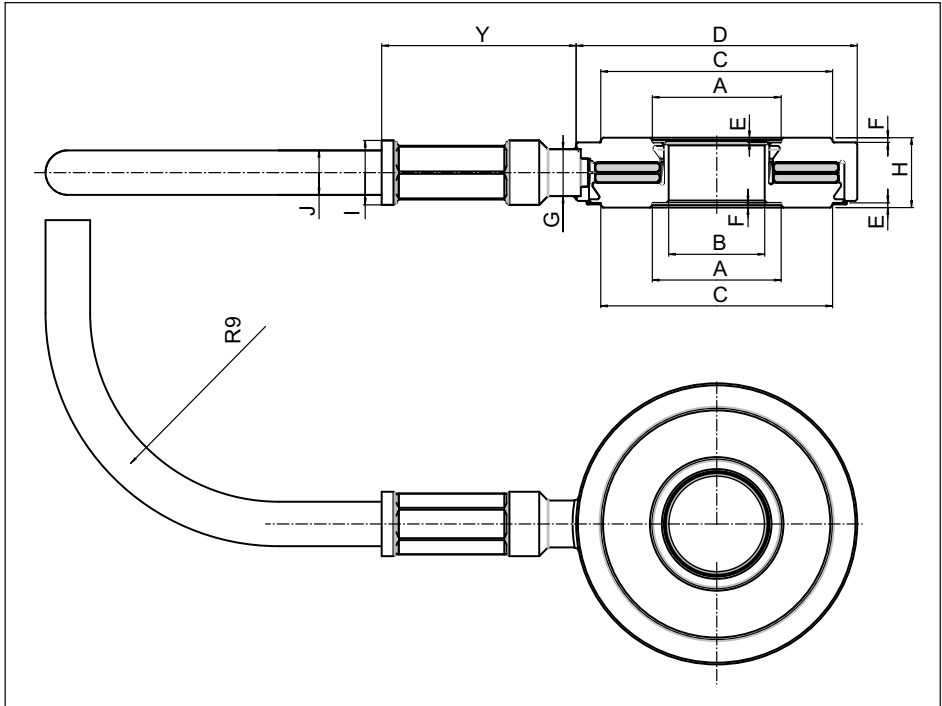
8 Caractéristiques techniques (VDI/VDE/DKD 2638)

Type			CLP/...						
Force nominale	F_{nom}	kN	3	7	14	26	36	62	80
Exactitude									
Erreur de réversibilité relative	v	%	1						
Erreur relative de linéarité ⁴⁾	d_{lin}	%	1						
Caractéristiques électriques									
Sensibilité (typ.) ¹⁾	S	pC/N	-4,3						
Résistance d'isolement	R_{is}	Ω	> 10 ¹³						
Température									
Plage nominale de température	$B_{T, nom}$	°C	-20 ... +120						
Plage d'utilisation en température	$B_{T, G}$		-20 ... +120						
Plage de température de stockage	$B_{T, S}$		-20 ... +120						
Caractéristiques mécaniques									
Force utile maxi.	F_G	%	115						
Force limite	F_L		150						
Force de rupture	F_B		200						
Moment de flexion maxi. ²⁾ avec $F_z = 0$ % de F_{nom} avec $F_z = 50$ % de F_{nom} avec $F_z = 100$ % de F_{nom}	$M_b adm.$	Nm	0 1,5 0	0 5 0	0 15 0	0 35 0	0 65 0	0 134 0	0 244 0
Force transverse limite statique pour une précontrainte d'au moins 10 % de F_{nom} ³⁾	F_Q	% de F_{nom}	10						
Déplacement nominal	s_{nom}	μm	3	3	3,5	3,5	4	4	4,5

Type			CLP/...						
Force nominale	F_{nom}	kN	3	7	14	26	36	62	80
Fréquence fondamentale	f_G	kHz	105		120		140	120	
Charge dynamique admissible	F_{rb}	% de F_{nom}	100						
Données générales									
Degré de protection selon DIN EN 60529			IP65						
Matériau capteur			Acier inoxydable, quartz						
Matériau gaine de câble			FPM (fluoroélastomère)						
Longueur de câble		m	0,5 ou 1						
Connecteur			10-32 UNF						
Poids	m	g	4	5	6	6	10	15	29

- 1) Étalonnage requis dans la situation de montage
- 2) F_z représente la force dans la direction de mesure
- 3) Rapportée à un point d'introduction de force sur la surface d'introduction de force
- 4) Avec au moins 20 % de précontrainte

9 Dimensions



Type	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Y
CLP/3kN	4,05	2,7 ^{H7}	6,5	8±0,05	0,12	0,15	2	3 ^{-0,05}	~2,7	1,9	~8,3
CLP/7kN	5,5	4,1 ^{H7}	9,9	12±0,05	0,2	0,2	2	3 ^{-0,05}	~2,7	1,9	~8,3
CLP/14kN	7,8	6,1 ^{H7}	13,9	16±0,05	0,29	0,32	2	3,5 ^{-0,05}	~2,7	1,9	~8,3
CLP/26kN	9,8	8,1 ^{H7}	17,9	20 ^{-0,05}	0,32	0,32	2	3,5 ^{-0,05}	~2,7	1,9	~8,3
CLP/36kN	11,8	10,1 ^{H7}	21,9	24 ^{-0,05}	0,29	0,32	2	3,5 ^{-0,05}	~2,7	1,9	~8,3
CLP/62kN	13,8	12,1 ^{H7}	27,9	30 ^{-0,05}	0,45	0,45	2	4 ^{-0,05}	~2,7	1,9	~8,3
CLP/80kN	15,8	14,1 ^{H7}	33,9	36 ^{-0,05}	0,52	0,52	2	5 ^{-0,05}	~2,7	1,9	~8,3

Accessoires

N° de commande	
Câble de rallonge en association avec le connecteur femelle CCO	
1-KAB143-0,5	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 0,5 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB143-2	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 2 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB143-3	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 3 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB143-7	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 10 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB143-10	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 7 m de long, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-KAB176-1	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 1 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-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-KAB176-3	Câble de raccordement du capteur (matériau : PFA), 3 m de long, connecteur 10-32 UNF côté capteur et connecteur BNC côté amplificateur (adapté par ex. à l'amplificateur de charge numérique CMD600)
Connecteur femelle et boîtier de sommation	
1-CCO	Connecteur femelle pour câble de raccordement de capteurs piézoélectriques, connecteur 10-32 UNF des deux côtés
1-CSB4/1	Boîtier de sommation pour le branchement en parallèle de capteurs piézoélectriques, connecteurs 10-32 UNF

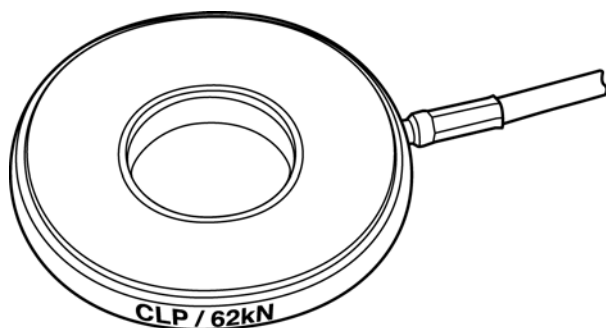
Mounting Instructions | Montageanleitung |
Notice de montage | **Istruzioni per il montaggio**

English

Deutsch

Français

Italiano



PACEline

CLP



1	Note sulla sicurezza	3
2	Contenuto della fornitura	8
3	Note sull'impiego	10
4	Struttura e principio di funzionamento	11
5	Condizioni nel luogo d'impiego	12
5.1	Temperatura ambientale	12
5.2	Umidità	13
5.3	Sedimenti	13
6	Montaggio meccanico	14
6.1	Misure importanti per il montaggio	14
6.2	Direttive generali per il montaggio	14
7	Collegamento	19
8	Dati tecnici (VDI/VDE/DKD 2638)	20
9	Dimensioni	22

1 Note sulla sicurezza

Impiego conforme

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

Per garantire la sicurezza operativa, si devono assolutamente osservare le indicazioni delle istruzioni di montaggio e per l'uso, le seguenti note sulla sicurezza e i dati indicati nei prospetti dati. Devono inoltre essere osservate le normative legali e sulla sicurezza in vigore per ogni particolare applicazione.

I trasduttori di forza non possono essere usati come componenti di sicurezza. A tal proposito, consultare anche il capitolo "Misure di sicurezza aggiuntive". Il funzionamento corretto e sicuro dei trasduttori di forza presuppone che il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione ed il montaggio siano adeguati e che l'impiego sia accurato.

Operatori

Il montaggio e l'uso dei trasduttori di forza può essere effettuato solo da personale sufficientemente qualificato. Per personale qualificato s'intendono coloro che abbiano familiarità con l'installazione, il montaggio, la messa in funzione e l'impiego del prodotto e che per la loro attività abbiano conseguito la corrispondente qualifica.

Limiti di carico

Utilizzando il trasduttore di forza osservare assolutamente i dati specificati nei prospetti dati tecnici. In particolare, non si devono assolutamente superare in alcun caso i carichi massimi specificati. Non superare i seguenti valori limite specificati nei Dati tecnici

- carichi limite
- carichi laterali limite
- carichi di rottura
- carichi dinamici ammessi

- limiti di temperatura

Collegando tra loro più trasduttori di forza, considerare che la distribuzione dei carichi / delle forze non è sempre uniforme.

Impiego come elementi di macchinari

I trasduttori di forza possono essere usati come elementi di macchinari. Utilizzandoli a tale scopo, tenere tuttavia presente che, per ottenere una sensibilità elevata, essi non sono stati progettati con i fattori di sicurezza usuali dell'ingegneria meccanica. A tale proposito, fare riferimento al capitolo "Limiti di carico" ed ai Dati tecnici.

Misure di sicurezza aggiuntive

Essendo trasduttori passivi, i trasduttori di forza non possono implementare arresti che siano rilevanti per la sicurezza. Sono pertanto necessari ulteriori componenti o misure strutturali, a cura e responsabilità dell'installatore e del gestore dell'impianto.

Nei casi in cui la rottura o il malfunzionamento dei trasduttori possa provocare danni alle persone o alle cose, l'utente deve prendere le opportune misure di sicurezza aggiuntive che soddisfino almeno i requisiti delle prescrizioni antinfortunistiche in vigore (p. es. arresti automatici di emergenza, protezioni da sovraccarico, cinghie o catene di arresto oppure altre protezioni antiribaltamento).

L'elettronica che elabora il segnale di misura deve essere gestita in modo tale che l'eventuale mancanza del segnale di misura non causi alcun danno conseguente.

Pericoli generali in caso di non-osservanza delle istruzioni di sicurezza



I trasduttori di forza sono conformi allo stato dell'arte e senza rischio di guasto. I trasduttori possono costituire fonte di pericolo se vengono montati, installati, impiegati e usati in modo non conforme o da personale non addestrato. Chiunque sia incaricato dell'installazione, messa in funzione, uso o riparazione dei trasduttori di forza, dovrà aver letto e compreso le istruzioni di montaggio e in particolare gli avvisi sulla sicurezza. Se i trasduttori di forza non vengono impiegati secondo la loro destinazione d'uso o vengono ignorati le istruzioni di montaggio e il manuale d'istruzione o trascurate queste note sulla sicurezza o altre norme sulla sicurezza (prescrizioni antinfortunistiche delle associazioni di

categoria) in vigore durante il loro uso, è possibile che essi vengano danneggiati o distrutti. In particolare sovraccarichi possono provocare la rottura dei trasduttori di forza. La rottura di un trasduttore di forza può causare lesioni alle persone o danni alle cose presenti nella zona circostante.

Se i trasduttori di forza non vengono impiegati secondo la loro destinazione d'uso o vengono ignorate le note sulla sicurezza o le indicazioni delle istruzioni di montaggio e del manuale d'istruzioni, sono possibili anche guasti o malfunzionamenti che possono avere come conseguenza danni a persone o cose (a causa dei carichi che agiscono sui trasduttori di forza o dei carichi controllati da questi ultimi).

La gamma di prestazioni e il contenuto della fornitura del trasduttore coprono solo una piccola parte della tecnica di misura della forza, poiché le misurazioni con sensori piezoelettrici presuppongono la gestione elettronica del segnale. I progettisti, i fornitori e i gestori dell'impianto devono inoltre progettare, realizzare gli aspetti concernenti la sicurezza della tecnica di misura della forza e assumersene la responsabilità, in modo da minimizzare i pericoli residui. Si devono sempre rispettare le prescrizioni esistenti in materia.

Gli avvisi importanti concernenti la vostra sicurezza sono evidenziati in modo specifico. Osservare assolutamente questi avvisi al fine di evitare incidenti 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.
Avviso	Questo simbolo rimanda a una situazione che – in caso di mancato rispetto delle disposizioni di sicurezza – <i>può causare</i> danni materiali.

Smaltimento rifiuti

Conformemente alla legislazione nazionale e locale sulla tutela dell'ambiente e sul recupero dei materiali, i trasduttori non più utilizzabili devono essere smaltiti separatamente dai normali rifiuti domestici.

Per ulteriori informazioni sullo smaltimento, si prega di contattare le autorità locali o il rivenditore da cui si è acquistato il prodotto.

Conversioni e modifiche

Senza il nostro esplicito benestare, non è consentito apportare al trasduttore modifiche strutturali e rilevanti per la sicurezza. Qualsiasi modifica annulla la nostra eventuale responsabilità per i danni che ne potrebbero derivare.

Personale qualificato

Per personale qualificato s'intendono coloro che abbiano familiarità con l'installazione, il montaggio, la messa in funzione e l'impiego del prodotto e che per la loro attività abbiano conseguito la corrispondente qualifica.

Tra questi troviamo persone che soddisfino almeno uno dei tre seguenti requisiti:

1. Quale personale del progetto conosce i concetti di sicurezza della tecnica di automazione e ha familiarità con essi.
2. È operatore degli impianti di automazione ed è addestrato su come usare gli impianti. Ha familiarità con l'uso degli apparecchi e delle tecnologie descritte in questa documentazione.
3. È incaricato della messa in funzione o degli interventi di assistenza ed ha conseguito una formazione professionale che lo qualifica alla riparazione degli impianti di automazione. Deve infine disporre dell'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 essere inoltre osservate le normative legali e sulla sicurezza necessarie per ogni specifico caso applicativo. Quanto sopra affermato vale anche per l'uso di accessori.

Il trasduttore di forza deve essere utilizzato esclusivamente da personale qualificato ed in maniera conforme ai Dati tecnici ed alle norme e prescrizioni di sicurezza.

Manutenzione

Il trasduttore di forza CLP è esente da manutenzione.

Prevenzione degli infortuni

Nonostante la forza nominale indicata nel campo di distruzione sia un multiplo del fondo scala del campo di misura, si devono osservare le prescrizioni antinfortunistiche pertinenti emanate dalle associazioni di categoria.

2 Contenuto della fornitura

No. Ordine	
1-CLP/3kN	Rondella piezoelettrica di forza CLP/3kN con relazione di prova; lunghezza cavo 1 m
1-CLP/7kN	Rondella piezoelettrica di forza CLP/7kN con relazione di prova; lunghezza cavo 1 m
1-CLP/14kN	Rondella piezoelettrica di forza CLP/14kN con relazione di prova; lunghezza cavo 1 m
1-CLP/26kN	Rondella piezoelettrica di forza CLP/26kN con relazione di prova; lunghezza cavo 1 m
1-CLP/36kN	Rondella piezoelettrica di forza CLP/36kN con relazione di prova; lunghezza cavo 1 m
1-CLP/62kN	Rondella piezoelettrica di forza CLP/62kN con relazione di prova; lunghezza cavo 1 m
1-CLP/80kN	Rondella piezoelettrica di forza CLP/80kN con relazione di prova; lunghezza cavo 1 m
1-CLP/3kN-0.5M	Rondella piezoelettrica di forza CLP/3kN con relazione di prova; lunghezza cavo 0,5 m
1-CLP/7kN-0.5M	Rondella piezoelettrica di forza CLP/7kN con relazione di prova; lunghezza cavo 0,5 m
1-CLP/14kN-0.5M	Rondella piezoelettrica di forza CLP/14kN con relazione di prova; lunghezza cavo 0,5 m
1-CLP/26kN-0.5M	Rondella piezoelettrica di forza CLP/26kN con relazione di prova; lunghezza cavo 0,5 m
1-CLP/36kN-0.5M	Rondella piezoelettrica di forza CLP/36kN con relazione di prova; lunghezza cavo 0,5 m
1-CLP/62kN-0.5M	Rondella piezoelettrica di forza CLP/62kN con relazione di prova; lunghezza cavo 0,5 m
1-CLP/80kN-0.5M	Rondella piezoelettrica di forza CLP/80kN con relazione di prova; lunghezza cavo 0,5 m

Da ordinare separatamente:

No. Ordine	
Cavo per il prolungamento in combinazione con l'accoppiamento CCO	
1-KAB143-0.5	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 0,5 m; spina di collegamento 10-32 UNF su entrambi i lati
1-KAB143-2	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 2 m; spina di collegamento 10-32 UNF su entrambi i lati
1-KAB143-3	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 3 m; spina di collegamento 10-32 UNF su entrambi i lati
1-KAB143-7	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 7 m; spina di collegamento 10-32 UNF su entrambi i lati
1-KAB143-10	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 10 m; spina di collegamento 10-32 UNF su entrambi i lati
1-KAB176-1	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 1 m; spina di collegamento 10-32 UNF sul lato trasduttore, BNC sul lato amplificatore di misura (p. es. adatta all'amplificatore digitale di carica CMD600)
1-KAB176-2	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 2 m; spina di collegamento 10-32 UNF sul lato trasduttore, BNC sul lato amplificatore di misura (p. es. adatta all'amplificatore digitale di carica CMD600)
1-KAB176-3	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 3 m; spina di collegamento 10-32 UNF sul lato trasduttore, BNC sul lato amplificatore di misura (p. es. adatta all'amplificatore digitale di carica CMD600)
Accoppiamento e sommatore	
1-CCO	Accoppiamento per cavo di collegamento per sensori piezoelettrici, spina 10-32 UNF sui due lati
1-CSB4/1	Sommatore per il collegamento in parallelo di sensori piezoelettrici, collegamenti 10-32 UNF

3 Note sull'impiego

Le rondelle piezoelettriche di forza della serie CLP sono adatte a misurazioni di forze in compressione. Misurano forze dinamiche e quasistatiche con elevata precisione e quindi devono essere maneggiati con estrema cura. Prestare particolare attenzione durante il trasporto e il montaggio degli apparecchi. Urti o cadute possono danneggiare permanentemente il trasduttore.

I trasduttori si contraddistinguono per elevata rigidità e frequenza naturale.

I limiti delle sollecitazioni meccaniche, termiche ed elettriche ammesse sono indicati nel capitolo *Dati tecnici a pagina 20*. È essenziale tener conto di questi limiti durante la pianificazione della disposizione di misurazione, il montaggio e quindi durante l'esercizio.

Avviso

Le rondelle di forza piezoelettriche della serie CLP, come tutti i sensori piezoelettrici di forza, possono essere esposte a una forza maggiore (superiore al 10% della forza nominale dei sensori) se sono collegate a un amplificatore di carica o se sono cortocircuitate. Se i sensori sono sottoposti a carico senza questa misura, possono verificarsi scariche di tensioni che possono danneggiare il sensore.

4 Struttura e principio di funzionamento

La rondella di forza CLP opera secondo il principio piezoelettrico.

Le forze di compressione vengono trasmesse agli elementi di misura sensibili alla forza mediante la superficie di introduzione della forza. Esse provocano in modo proporzionale alla forza applicata la separazione delle cariche elettriche, che possono essere convertite in un segnale di tensione analogico tramite un amplificatore di carica.

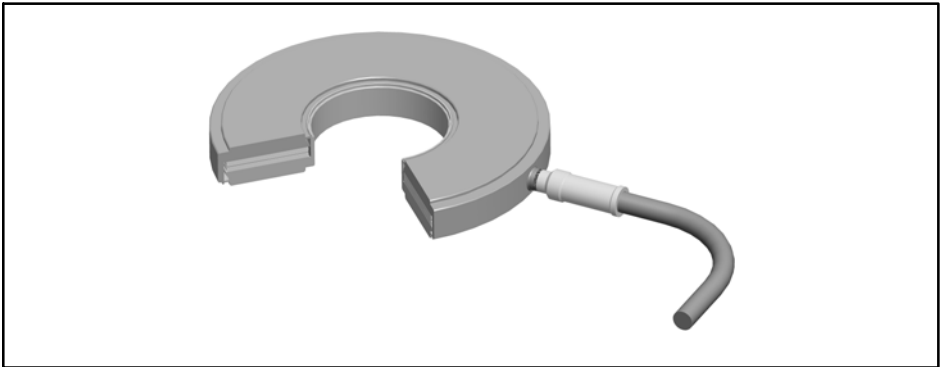


Fig. 4.1 L'introduzione della forza avviene tramite la superficie di introduzione della forza superiore ed inferiore

Il principio di misura piezoelettrico necessita solo di spostamenti minimi, pertanto il trasduttore possiede una rigidità straordinariamente elevata. Le alte frequenze di risonanza che ne derivano predestinano i trasduttori di forza piezoelettrici ad applicazioni dinamiche.

La rondella di forza è ermeticamente saldata ed il cavo coassiale è fissato permanentemente al sensore. La forza di compressione genera una carica elettrica negativa.

5 Condizioni nel luogo d'impiego

Proteggere la rondella di forza dall'umidità, dal vapore e da condizioni ambientali quali pioggia, neve, ghiaccio e acqua salmastra.



ATTENZIONE

Si verificano errori di misurazione (forze troppo piccole o troppo grandi) se la resistenza di isolamento diventa inferiore a 10^{11} Ohm. Ciò potrebbe provocare errori di misurazione del sistema di misura, con conseguente pericolo per gli operatori dell'impianto in cui è montato il trasduttore.

Per ottenere un valore sufficientemente elevato, tutti i collegamenti a spina devono essere sempre perfettamente puliti. Sintomo di una resistenza di isolamento non sufficiente è una forte deriva di segnale (superiore a 10 N/min a temperatura ambiente in equilibrio termico) positiva o negativa del segnale di uscita già senza forza applicata. Perciò i contatti dei connettori devono essere puliti con un panno pulito che non si sfilacci, imbevuto di detergente (isopropanolo puro).

Proteggere la spina del trasduttore da depositi di sporco e non toccare in nessun caso i connettori dell'amplificatore di carica (lato spina). Se il collegamento non è occupato, coprirlo con la copertura in dotazione.

5.1 Temperatura ambientale

L'effetto della temperatura sulla sensibilità è minimo e può essere trascurato. Tuttavia, se il sensore viene riscaldato in modo non uniforme, nella rondella di misura si formano tensioni termiche che generano un segnale di uscita. Le seguenti misure migliorano la stabilità della misurazione:

- Prestare attenzione che il sensore e i componenti che servono da prearico del sensore presentino una temperatura quanto più possibile uniforme prima di avviare la misurazione. Ciò vale in particolare per misurazioni lunghe e per l'autoaggiustamento delle rondelle

- Evitare le deviazioni della temperatura, p. es. a causa del calore delle mani poco prima della misurazione.
- Dopo ogni ciclo di misura effettuare un reset (azzeramento) o se possibile usare un passa alto.
- Osservare i limiti di temperatura del trasduttore (*vedere il capitolo Dati tecnici a pagina 20*).

5.2 Umidità

Evitare umidità o un clima tropicale. Se il cavo di collegamento è collegato conformemente all'amplificatore di misura, la rondella di forza CLP possiede il grado di protezione IP65 secondo EN 60529.

La custodia del trasduttore è completamente in acciaio inossidabile. Il trasduttore deve essere protetto dall'azione delle sostanze chimiche che intaccano l'acciaio del corpo del trasduttore o il suo cavo.

Per i trasduttori di forza in acciaio inossidabile considerare che gli acidi e tutte le sostanze che rilasciano ioni liberi intaccano anche gli acciai inossidabili ed i relativi cordoni di saldatura. Tale tipo di corrosione potrebbe causare il guasto del trasduttore di forza. In questo caso occorre prevedere idonee misure di protezione.

5.3 Sedimenti

Polvere, sporco ed altri corpi estranei non si devono accumulare in modo tale da deviare la forza di misura e falsificare così il valore di misura (derivazione della forza).

6 Montaggio meccanico

6.1 Misure importanti per il montaggio

- Maneggiare con cura il trasduttore.
- Se il sensore viene attraversato da grandi correnti di saldatura, sussiste il pericolo che il sensore - soprattutto se il sensore non poggia in piano, venga saldato accidentalmente cosicché non possa più essere smontato. HBM offre cavi di messa a terra EEK estremamente flessibili che possono essere avvitati al di sopra e al di sotto del sensore e cortocircuitare quest'ultimo elettricamente.
- Accertarsi che il sensore non venga caricato oltre la forza limite. La forza di precarico e la forza misurata di norma non devono superare la forza nominale.



AVVERTIMENTO

Se il trasduttore è sovraccarico, sussiste il pericolo che si rompa. Ciò può mettere in pericolo gli operatori dell'impianto in cui è installato il trasduttore.

Prendere misure di sicurezza appropriate per evitare sovraccarico o come protezione dai pericoli che ne derivano.

6.2 Direttive generali per il montaggio

Le forze da misurare devono agire perpendicolarmente sulla rondella di forza. Le coppie, i momenti flettenti, i carichi eccentrici e le forze laterali possono causare errori di misura e superando i valori limiti possono distruggere il trasduttore (vedi Dati tecnici).

Le superfici di contatto che trasferiscono la forza al sensore piezoelettrico devono essere piane, rigide e pulite. Rimuovere eventuali vernici. I componenti che entrano direttamente a contatto con la superfici di introduzione della forza della rondella di forza devono avere una durezza di almeno 43 HRC.

Nelle rondelle di forza della serie CLP, il momento flettente massimo dipende dal carico con una forza nella direzione della griglia di misura. Vale la seguente regola: una rondella di forza caricata con forza nominale non può essere ulteriormente sollecitata con un momento flettente. Ciò vale anche se alla rondella di forza non è applicata alcuna forza nella direzione della griglia di misura.

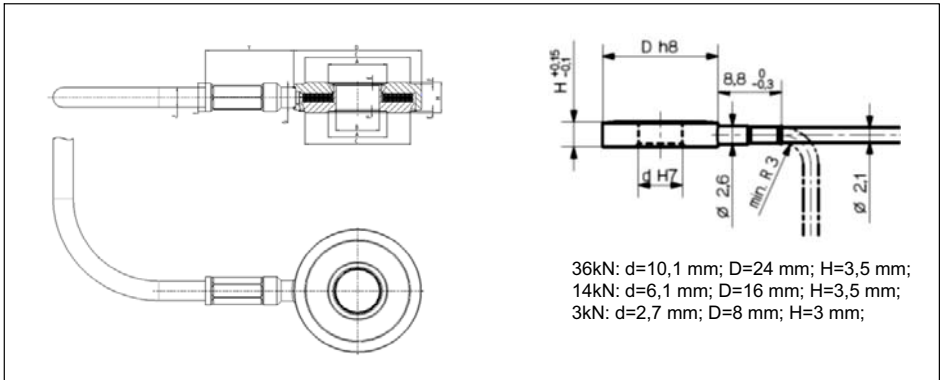


Fig. 6.1 Dimensioni del CLP

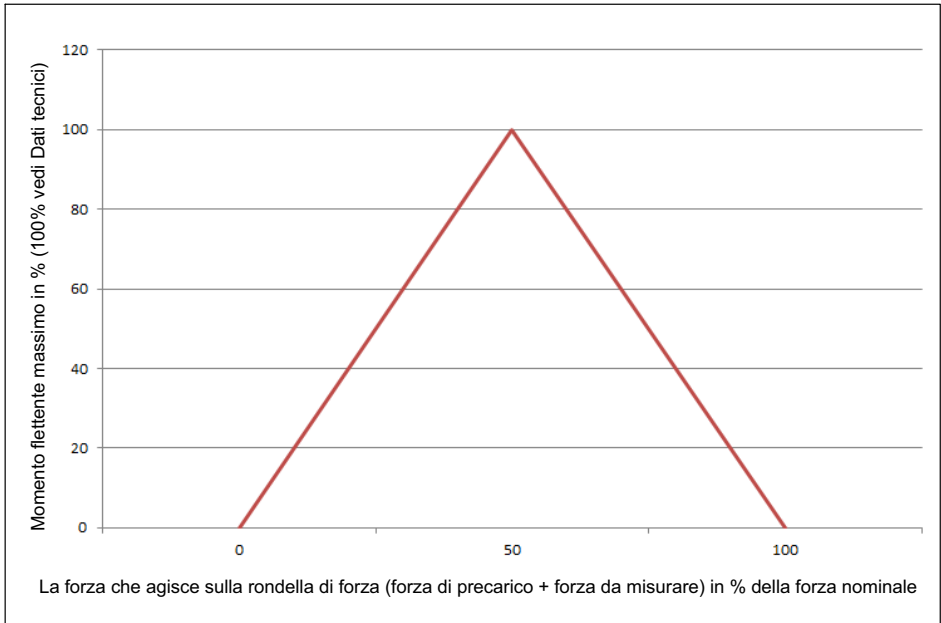


Fig. 6.2 *Carico massimo di una rondella di forza con momento flettente in funzione della forza presente in direzione della griglia di misura*

I momenti flettenti massimi ammessi sono specificati nel capitolo *Dati tecnici*, a pagina 20.

Per misurare le forze, è necessario precaricare il trasduttore. Si consiglia di scegliere un valore di precarico in modo tale che la somma di forza di precarico e forza misurata sia circa la metà della forza nominale. In questo campo, la rondella di forza può essere sollecitata con il massimo momento flettente.

La forza di precarico viene di norma generata con delle viti. Le viti devono avere almeno la qualità 10.9. La tipica situazione di montaggio è illustrata nella Fig. 6.3.

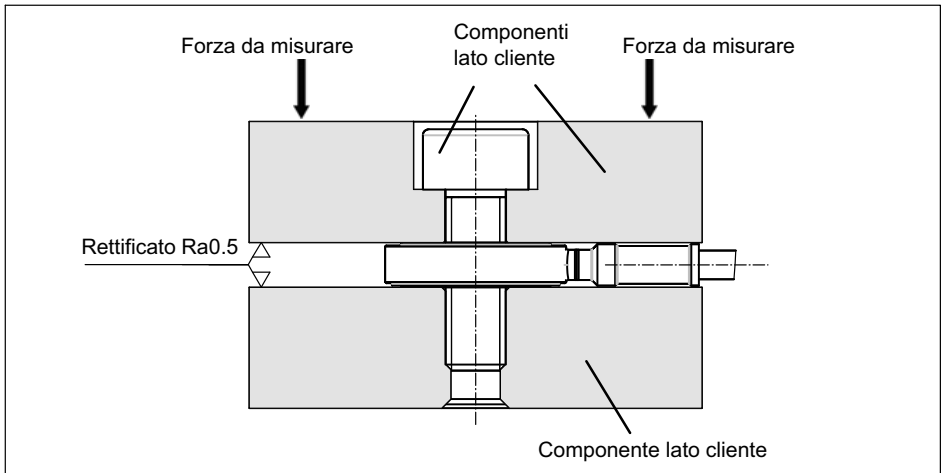


Fig. 6.3 Rondella di forza precaricata da una vite

La forza di precarico minima deve essere del 10% della forza nominale. Per determinare la forza di precarico si può usare la rondella di forza stessa. La relazione di prova in dotazione al trasduttore contiene la sensibilità da impostare per l'amplificatore di carica in questa fase del montaggio.

Il precarico può essere regolato anche con la coppia. La coppia consigliata è riportata nella tabella in basso, qui sono riassunti anche gli altri dettagli sulle viti utilizzate.

La rondella di forza dopo il montaggio agisce in derivazione della forza, dato che il componente che genera il precarico è montato in parallelo ad essa (molle connesse in parallelo).

Avviso

Le forze di precarico devono agire con precisione nella direzione della griglia di misura, non devono essere provocati momenti flettenti o forze laterali. In caso contrario, il trasduttore può essere distrutto.

**AVVERTIMENTO**

Se si desiderano introdurre forze di trazione, considerare la portata massima degli elementi di precarico. Superando il carico permesso, sussiste il pericolo di rottura del trasduttore. Ciò può mettere in pericolo gli operatori dell'impianto in cui è installato il trasduttore.

Esercitando forze di trazione, esse agiscono sugli elementi di precarico oltre alla forza di precarico, gli elementi devono essere perciò concepiti di in modo opportuno.

Rondella di forza	Viti (filettatura standard)	Forza di precarico consigliata in kN	Coppia di serraggio in Nm	Profondità di avvitamento minima in mm
1-CLP/3kN	M2.5	0,6	0,3	3
1-CLP/7kN	M4	1,4	1,1	5
1-CLP/14kN	M6	2,8	3,2	5
1-CLP/26kN	M8	5,2	7,8	10
1-CLP/36kN	M10	7,2	13,5	12
1-CLP/62kN	M12	12,4	27,9	15
1-CLP/80kN	M14	16	41,9	20

Questi requisiti di montaggio riducono la sensibilità della catena di misura. Pertanto, in queste condizioni di montaggio, risulta sempre necessaria una taratura (autoaggiustamento). A tal scopo sono disponibili sia trasduttori di forza di riferimento precisi (p. es. serie C18), che sensori piezoelettrici tarati della serie CFT. Si può anche richiedere la taratura a HBM. Il laboratorio di taratura HBM sarà lieto di proporvi un'offerta per la taratura dei sensori precaricati. Ciò è sempre possibile se la struttura può essere installata nel nostro impianto di taratura.

7 Collegamento

I sensori della serie CLP vengono forniti con cavo di collegamento integrato in modo fisso di 1 m o 0,5 m di lunghezza. Si può usare un accoppiamento per collegare un cavo di prolungamento (p. es. l'accoppiamento 1-CCO del programma HBM). Con il sommatore CSB HBM è possibile collegare in parallelo fino a quattro sensori della serie CLP.

Avviso

Se i sensori della serie CLP vengono disposti meccanicamente in modo parallelo i componenti costruttivi che toccano i sensori devono essere sufficientemente rigidi e allineati tra loro con parallelismo. Ciò vale sempre se più sensori vengono montati con introduzioni del carico comuni. Ciò è importante per non superare il momento flettente massimo consentito già durante il precarico dei sensori.

Non essendo riparabile, maneggiare con molta cura il cavo di collegamento trasduttore. Nel caso di danno, sostituire il sensore completo.



Fig. 7.1 Rondella piezoelettrica di forza CLP

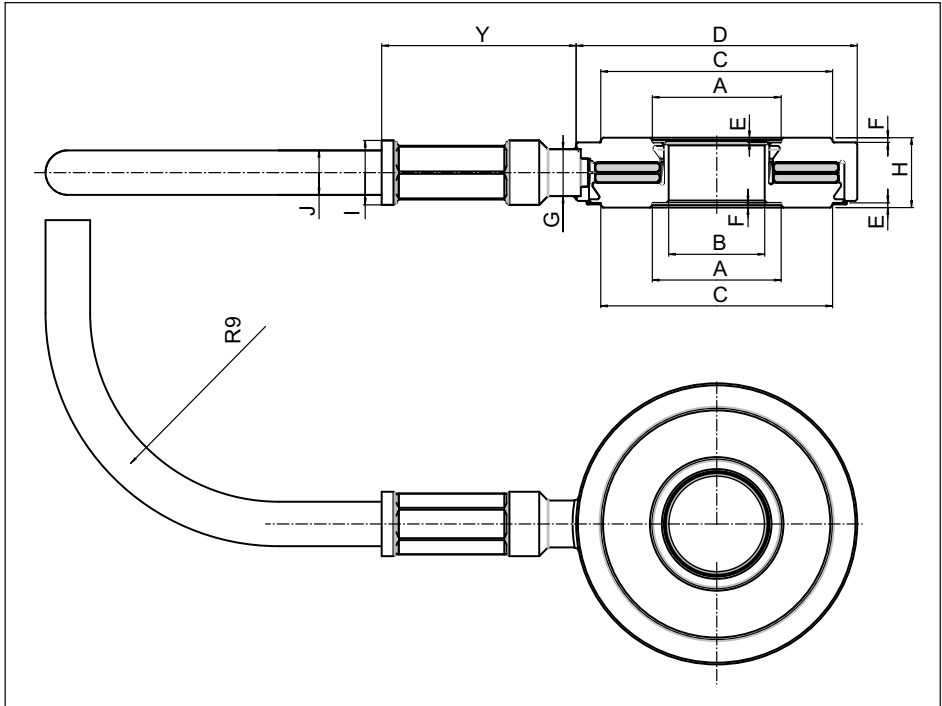
8 Dati tecnici (VDI/VDE/DKD 2638)

Tipo			CLP/...						
Forza nominale	F_{nom}	kN	3	7	14	26	36	62	80
Accuratezza di misura									
Isteresi relativa	v	%	1						
Deviazione relativa della linearità ⁴⁾	d_{lin}	%	1						
Sensibilità elettrica									
Sensibilità (tipica) ¹⁾	S	pC/N	-4,3						
Resistenza di isolamento	R_{is}	Ω	> 10 ¹³						
Temperatura									
Campo nominale di temperatura	$B_{T, nom}$	°C	-20 ... +120						
Campo della temperatura di esercizio	$B_{T, G}$		-20 ... +120						
Campo della temperatura di magazzino	$B_{T, S}$		-20 ... +120						
Grandezze caratteristiche meccaniche									
Max. forza di esercizio	F_G	%	115						
Forza limite	F_L		150						
Forza di rottura	F_B		200						
Momento flettente max. con ²⁾ con $F_z = 0\%$ di F_{nom} con $F_z = 50\%$ di F_{nom} con $F_z = 100\%$ di F_{nom}	M_b cons	Nm	0 1,5 0	0 5 0	0 15 0	0 35 0	0 65 0	0 134 0	0 244 0
Forza laterale statica limite con precarico di almeno il 10 % di F_{nom} ³⁾	F_Q	% di F_{nom}	10						
Deflessione nominale	s_{nom}	μm	3	3	3,5	3,5	4	4	4,5
Frequenza propria di risonanza	f_G	kHz	105		120			140	120

Tipo			CLP/...						
Forza nominale	F_{nom}	kN	3	7	14	26	36	62	80
Ampiezza della vibrazione ammessa	F_{rb}	% di F_{nom}	100						
Dati generali									
Grado di protezione secondo EN 60529			IP65						
Materiale del sensore			Acciaio inossidabile, quarzo						
Materiale del mantello del cavo			FPM (gomma al fluoro)						
Lunghezza del cavo		m	0,5 oppure 1						
Spina			10-32UNF						
Massa	m	g	4	5	6	6	10	15	29

- 1) Taratura necessaria con le condizioni di montaggio
- 2) F_z è la forza in direzione della griglia di misura
- 3) Riferita a un punto di introduzione della forza sulla superficie di introduzione della forza
- 4) Con precarico almeno del 20%

9 Dimensioni



Tipo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Y
CLP/3kN	4,05	2,7 ^{H7}	6,5	8±0,05	0,12	0,15	2	3 ^{-0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/7kN	5,5	4,1 ^{H7}	9,9	12±0,05	0,2	0,2	2	3 ^{-0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/14kN	7,8	6,1 ^{H7}	13,9	16±0,05	0,29	0,32	2	3,5 ^{-0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/26kN	9,8	8,1 ^{H7}	17,9	20 ^{-0,05}	0,32	0,32	2	3,5 ^{-0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/36kN	11,8	10,1 ^{H7}	21,9	24 ^{-0,05}	0,29	0,32	2	3,5 ^{-0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/62kN	13,8	12,1 ^{H7}	27,9	30 ^{-0,05}	0,45	0,45	2	4 ^{-0,05}	-2,7	1,9	~8,3
CLP/80kN	15,8	14,1 ^{H7}	33,9	36 ^{-0,05}	0,52	0,52	2	5 ^{-0,05}	-2,7	1,9	~8,3

Accessori

No. Ordine	
Cavo per il prolungamento in combinazione con l'accoppiamento CCO	
1-KAB143-0.5	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 0,5 m; spina di collegamento 10-32 UNF su entrambi i lati
1-KAB143-2	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 2 m; spina di collegamento 10-32 UNF su entrambi i lati
1-KAB143-3	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 3 m; spina di collegamento 10-32 UNF su entrambi i lati
1-KAB143-7	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 10 m; spina di collegamento 10-32 UNF su entrambi i lati
1-KAB143-10	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 7 m; spina di collegamento 10-32 UNF su entrambi i lati
1-KAB176-1	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 1 m; spina di collegamento 10-32 UNF sul lato trasduttore, BNC sul lato amplificatore di misura (p. es. adatta all'amplificatore digitale di carica CMD600)
1-KAB176-2	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 2 m; spina di collegamento 10-32 UNF sul lato trasduttore, BNC sul lato amplificatore di misura (p. es. adatta all'amplificatore digitale di carica CMD600)
1-KAB176-3	Cavo di collegamento trasduttore (materiale: PFA), lungo 3 m; spina di collegamento 10-32 UNF sul lato trasduttore, BNC sul lato amplificatore di misura (p. es. adatta all'amplificatore digitale di carica CMD600)
Accoppiamento e sommatore	
1-CCO	Accoppiamento per cavo di collegamento per sensori piezoelettrici, spina 10-32 UNF sui due lati
1-CSB4/1	Sommatore per il collegamento in parallelo di sensori piezoelettrici, collegamenti 10-32 UNF

HBM Test and Measurement

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence



www.hbm.com