

Operating manual

Bedienungsanleitung

Manuel d'emploi

PACEline

Piezoelectric
force measurement chain

Piezoelektrische
Kraftmesskette

Chaîne de mesure
piézo-électrique

CMC



English **Page 3 – 26**
Deutsch **Seite 27 – 49**
Francais **Page 51 – 75**

Contents	Page
Safety instructions	4
1 Scope of supply	8
2 Application instructions	9
3 Conditions on site	10
3.1 Ambient temperature	10
3.2 Moisture and humidity	11
3.3 Deposits	11
4 Structure and principle of operation	12
5 Mechanical installation	14
5.1 Important precautions during installation	14
5.2 General installation guidelines	14
5.3 Installation for compressive loading	14
6 CMA charge amplifier	16
6.1 Function	16
6.2 TEDS transducer identification	20
6.3 Replacement	24
7 Specifications (VDI/VDE2638 standards)	25
8 Dimensions (in mm; 1 mm = 0.03937 inches)	27

Safety instructions

Appropriate use

The CMC piezoelectric force measurement chain is intended for compressive force measurements in test benches, press-fit processes, test and inspection equipment and presses. Use for any additional purpose shall be deemed to be **not** appropriate.

In the interests of safety, the measurement chain should only be operated as described in the Mounting Instructions. It is also essential to comply with the legal and safety requirements for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

The force measurement chain is not a safety element within the meaning of appropriate use. For safe and trouble-free operation, this transducer must not only be correctly transported, stored, sited and mounted but must also be carefully operated and maintained.

Each time, before starting up the equipment, you must first run a project planning and risk analysis that takes into account all the safety aspects of automation technology. This particularly concerns personal and machine protection.

Additional safety precautions must be taken in plants where malfunctions could cause major damage, loss of data or even personal injury. In the event of a fault, these precautions establish safe operating conditions.

This can be done, for example, by mechanical interlocking, error signaling, limit value switches, etc.

The charge amplifier is not a safety element within the meaning of its intended use. For safe and trouble-free operation, this amplifier must not only be correctly transported, stored, sited and mounted but must also be carefully operated and maintained.

The device must not be connected directly to the mains supply. The maximum supply voltage must not exceed 18 to 30 V_{DC}.

General dangers of failing to follow the safety instructions

The CMC piezoelectric force measurement chain is state of the art and reliable.

Measurement chains can give rise to remaining dangers if they are inappropriately installed and operated by untrained personnel.

Everyone involved with siting, starting-up, maintaining or repairing a force transducer must have read and understood the Mounting Instructions and in particular the technical safety instructions.

Conditions at the place of installation

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

To comply with EN 61326-1, para. 3.6, the connecting leads of the CMC force measurement chain must not be more than 30 m in length (if run in a building) and must not exit the building.

Maintenance

The CMC piezoelectric force measurement chain 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.

Remaining dangers

The scope of supply and performance of the charge amplifier covers only a small area of measurement technology. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to the safety engineering considerations of measurement technology in such a way as to minimize remaining dangers. Prevailing regulations must be complied with at all times. There must be reference to the remaining dangers connected with measurement technology. After making settings and carrying out activities that are password-protected, you must make sure that any controls that may be connected remain in safe condition until the switching performance of the amplifier system has been tested.

Remaining dangers are indicated in these Mounting Instructions by the following symbols:

Symbol:  **WARNING**


Meaning: **Dangerous situation**

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


Symbol:  **ATTENTION**

Meaning: **Possibly dangerous situation**

Warns of a potentially dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **could** result in damage to property or some form of physical injury.

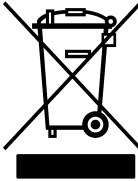
Symbol:  **NOTE**

Means that important information about the product or its handling is being given.

Symbol: 

Meaning: CE mark

The CE mark enables the manufacturer to guarantee that the product complies with the requirements of the relevant EC directives (the Declaration of Conformity can be found at <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

Symbol: 

Meaning: **Statutory marking requirements for waste disposal**

National and local regulations regarding the protection of the environment and recycling of raw materials require old equipment to be separated from regular domestic waste for disposal.

For more detailed information on disposal, please contact the local authorities or the dealer from whom you purchased the product.

Conversions and modifications

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

In particular, any repair or soldering work on motherboards is prohibited. When exchanging complete modules, use only original parts from HBM.

The product is delivered from the factory with a fixed hardware and software configuration. Changes can only be made within the possibilities documented in the manuals.

Qualified personnel

This force measurement chain must only be installed by qualified personnel, strictly in accordance with the specifications and in conjunction with the safety requirements and regulations listed below.

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

This device is only to be installed and used by qualified personnel strictly in accordance with the specifications and with the safety rules and regulations which follow.

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

- Knowledge of the safety concepts of automation technology is a requirement and as project personnel, you must be familiar with these concepts.
- As automation plant operating personnel, you have been instructed how to handle the machinery and are familiar with the operation of the equipment and technologies described in this documentation.
- As commissioning engineers or service engineers, you have successfully completed the training to qualify you to repair the automation systems. You are also authorized to activate, to ground and label circuits and equipment in accordance with safety engineering standards.

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

Maintenance and repair work on an open device with the power on must only be carried out by trained personnel who are aware of the dangers involved.

1 Scope of supply

Order number	
1-CMC / 5 kN	CFT/ 5 kN piezoelectric force transducer , 3 m transducer connection cable CMA / 39 charge amplifier
1-CMC / 20 kN	CFT/ 20 kN piezoelectric force transducer , 3 m transducer connection cable CMA / 158 charge amplifier
1-CMC / 50 kN	CFT / 50 kN piezoelectric force transducer, 3 m transducer connection cable CMA / 210 charge amplifier
1-CMC / 70 kN	CFT / 70 kN piezoelectric force transducer, 3 m transducer connection cable CMA / 287 charge amplifier
1-CMC / 120 kN	CFT / 120 kN piezoelectric force transducer, 3 m transducer connection cable CMA / 482 charge amplifier

To be ordered separately:

1-KAB168-5	8-core cable to continuing electronics, 8-wire, M12x1 cable plug, 5 m long, free ends
1-KAB168-20	8-core cable to continuing electronics, 8-wire, M12x1 cable plug, 20 m long, free ends



NOTE

The piezoelectric force transducer is only delivered together with the calibrated measurement chain.

The transducer is only ever available separately as a replacement.

2 Application instructions

Piezoelectric force measurement chains of the CMC 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 transducers may cause permanent damage.

The transducers are extremely rigid and have a high natural frequency. The specifications list the permissible limits for mechanical, thermal and electrical stress. It is essential that these are taken into account when planning the measuring set-up, during installation and ultimately, during operation.

3 Conditions on site



ATTENTION

The insulation resistance is crucial for piezoelectric transducers; it should be greater than 10^{13} ohms. To obtain this value, all the plug connections have to be kept thoroughly clean. A positive or negative signal drift of the nominal (rated) output signal indicates insufficient insulation resistance. The plug connection contacts should then be cleaned with a clean, lint-free cloth and a cleaning agent (petroleum ether, isopropanol).



ATTENTION

Protect the transducer plug and the transducer connection socket of the charge amplifier against pollution and under no circumstances touch the connectors (plug face) with your hand. The supplied cover should always be in place when the connection is not in use.

Use only the connection cable included in the scope of supply. Once mounted, it should remain connected to the transducer, if possible.

3.1 Ambient temperature

The temperature has little effect on the output signal. To obtain optimum measurement results, the nominal (rated) temperature range must be observed. Temperature-related measurement errors are caused by heating on one side (e.g. radiant heat) or by cooling. A radiation shield and all-round thermal insulation produce noticeable improvements, but must not be allowed to form a force shunt.

3.2 Moisture and humidity

Moisture and humidity or a tropical climate are to be avoided. When the connection cable is properly connected to the force transducer/charge amplifier, the CMC force measurement chain has degree of protection IP65 per EN 60529.

3.3 Deposits

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

4 Structure and principle of operation

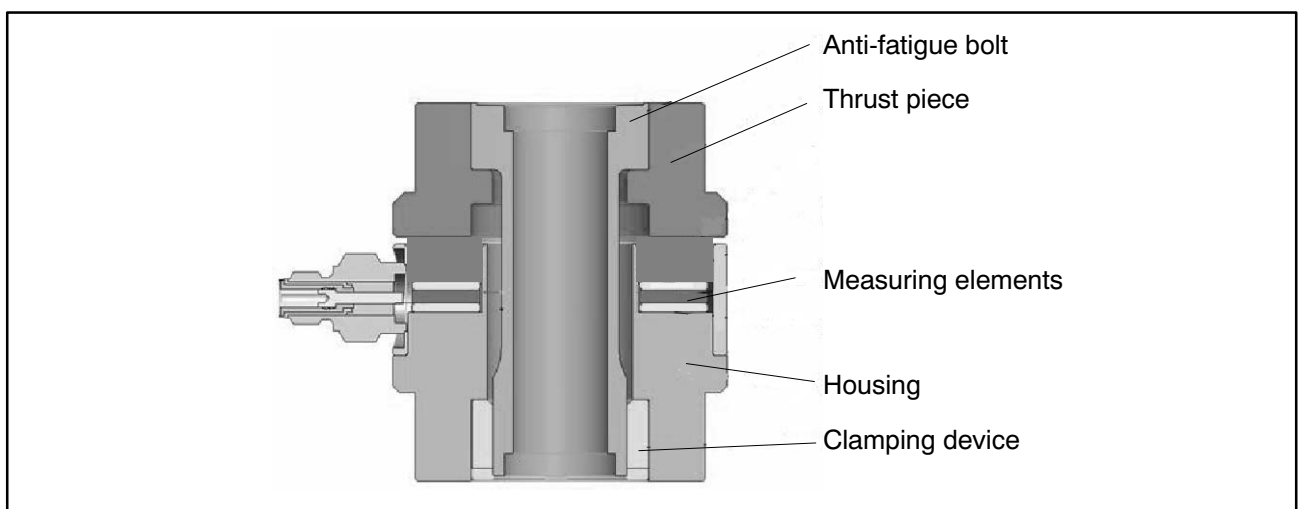
The piezoelectric force measurement chain comprises a force transducer, a 3 m long transducer connection cable and a charge amplifier adapted to the particular force transducer.

The measuring chain as delivered is calibrated jointly.

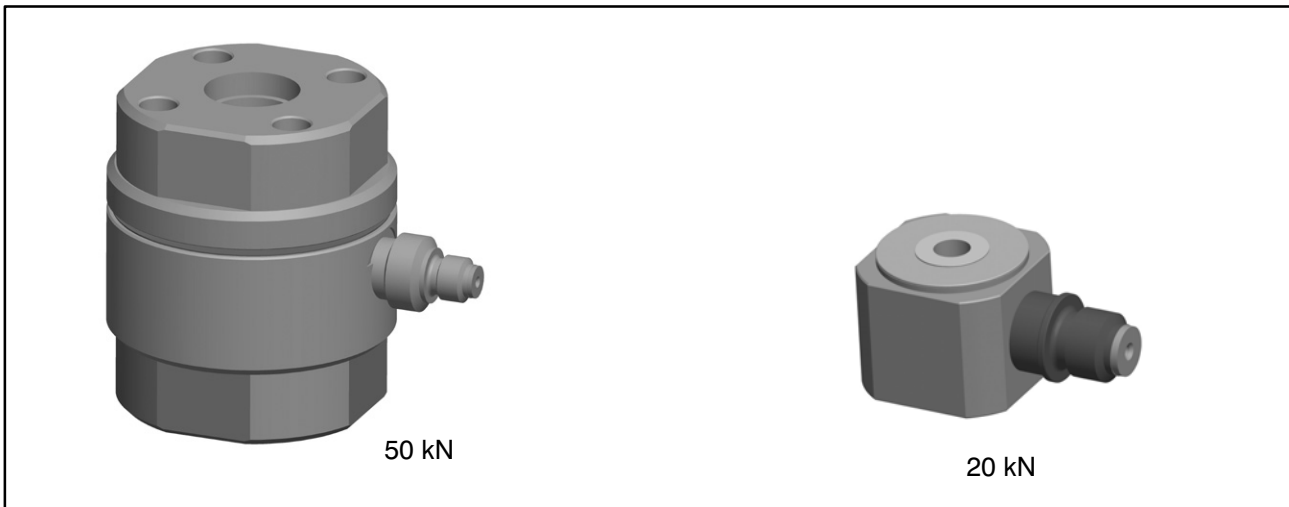


The force transducers of the CMC force measurement chain operate in accordance with the piezoelectric principle.

Compressive forces are transmitted to measuring elements sensitive to force via pre-stressed mounting bases. These separate the electrical charges in proportion to the force displacement. A charge amplifier then converts these electrical charges to an analog voltage signal.



Force is applied via the upper/lower mounting surface. Depending on the measuring range, the transducer can be connected to the customer side load application by a central internal thread or by four flange threads.



Measurement follows the piezoelectric principle of measurement, with extreme rigidity (see nominal (rated) displacement in the specifications). The force transducer is hermetically welded. Device plugs are used to connect the transducer connection cable included in the scope of supply. The compressive force generates a negative electric charge, which is converted by the charge amplifier to a positive output voltage.

5 Mechanical installation

5.1 Important precautions during installation

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



WARNING

Additional safeguards must be provided if there is a risk that overloading the transducer may cause it to break, which could put people at risk.

5.2 General installation guidelines

The forces to be measured must act on the transducer as accurately as possible in the direction of measurement. Torsional and bending moments, eccentric loading and lateral forces may produce measurement errors and destroy the transducer, if limit values are exceeded (see Specifications).

5.3 Installation for compressive loading

The transducer is bolted directly by the ring-shaped mounting surfaces on the top and bottom of the force transducer to a stiff, fully bearing structural element (such as a profile, cover or plate). With this type of installation, the transducer can measure axial forces in the pressure direction.

- For exact positioning, the transducer is fitted with centering aids on the upper and lower mounting surfaces.
- To achieve calibration accuracy over the entire force range, the roughness of the support surfaces must be $R_a \leq 0.8 \mu\text{m}$ and the hardness, $> 40 \text{ HRC}$.
- The support surfaces must be thoroughly cleaned before mounting.

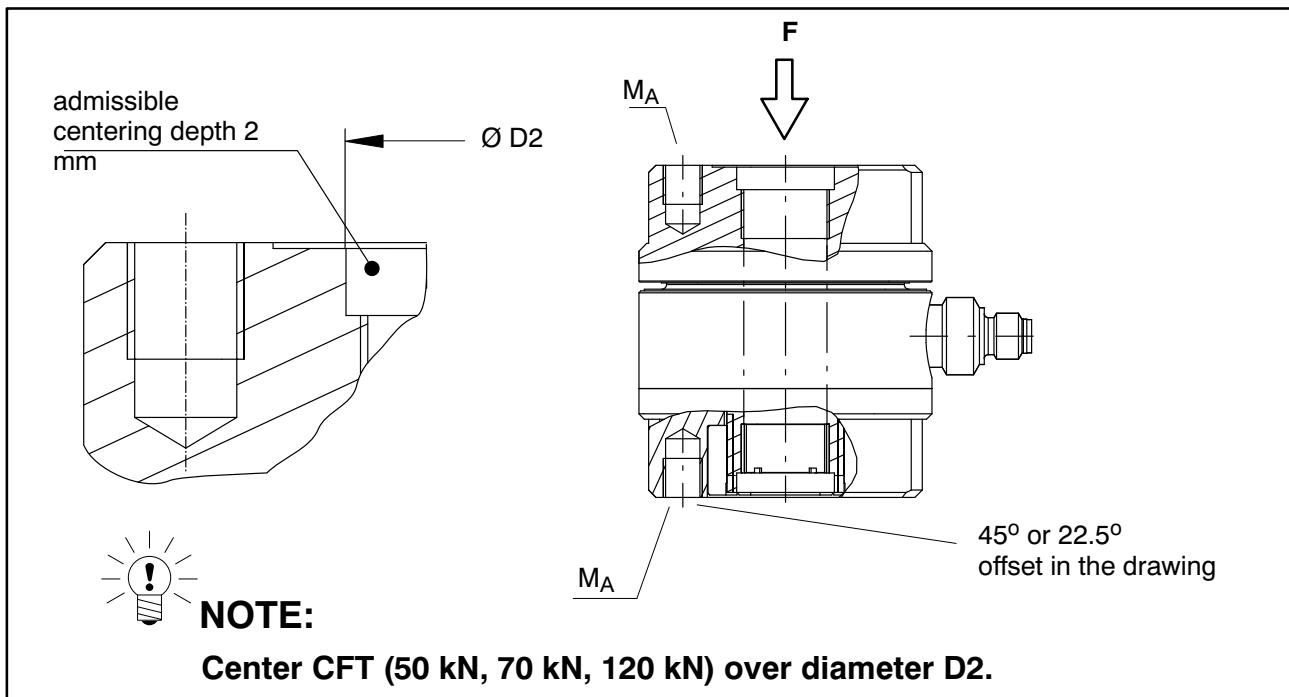


Fig. 5.1 Force transducer installation

Nominal (rated) force (kN)	Centering diameter ^{H7} D2	Tightening torque M_A (N·m)	Screws for transducer mounting	min. floor side thread reach (mm)
5 kN	-	0.5	1 x M 2.5; 12.9	2
20 kN	-	1	1 x M 4; 12.9	3
50 kN	10	2	4 x M 4; 12.9	4
70 kN	14	4	4 x M 5; 12.9	5
120 kN	21	21	4 x M 8; 12.9	8



ATTENTION

The compressive force is transferred over the adaptation pieces flanged on the face (property class at least. 12.9) or the mounting parts with relevant support surfaces. The length of the screws must be such that the depth of the tapped blind hole in the flange of the transducer is utilized. However, the screws must not rest on the end of the tapped blind hole.



NOTE

When tightening the screwed connections, use an open-ended spanner on the transducer housing to hold it steady (dimension M, Chapter 8).

6 CMA charge amplifier

6.1 Function

The CMA charge amplifier is connected to the force transducer for signal conditioning. This amplifies the electric charges to a proportional output signal of -10 V – $+10 \text{ V}$ DC (see the test certificate for accurate data). The supply voltage, measurement signal, inputs and TEDS are connected to the subsequent evaluating devices via the 8-pin M12 device plug. The CMA charge amplifier is designed for DC operation (18 ... 30 V). The electrical circuit is intended for operation with a separated extra low voltage (SELV circuit).

The functions of the charge amplifier can be changed via the MEASURE / RESET and RANGE 1 / RANGE 2 inputs.

The charge amplifier is fitted with TEDS (Transducer Electronic Data Sheet). In keeping with the choice of measuring range (RANGE 1/ RANGE 2), the valid TEDS information for the particular measuring range is forwarded to the downstream evaluating electronics, if this is TEDS-compliant. The High Level Voltage template is used. For more detailed information, see Section 6.2.

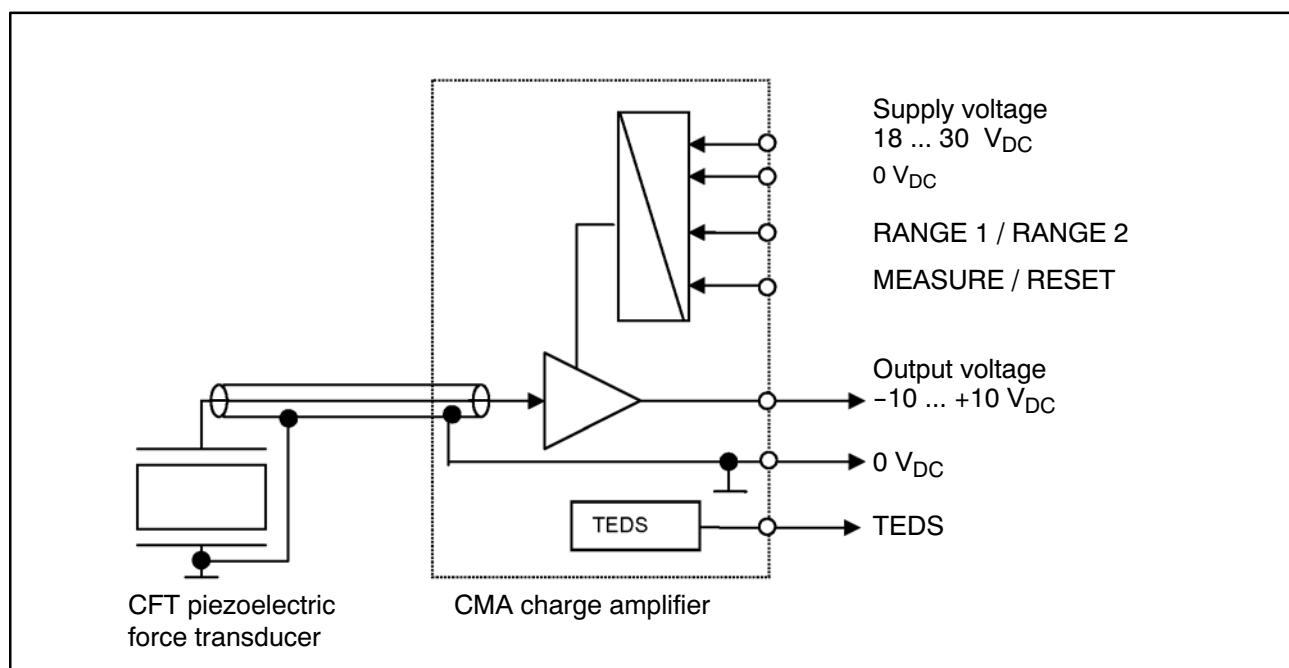


Fig. 6.1 Block diagram of the CMC measuring chain

MEASURE / RESET

With an input voltage of 0 V at PIN 3, the charge amplifier is in measurement mode (MEASURE). If a voltage of 24 V is present at PIN 3, the charge amplifier switches to RESET.

Setting RESET will set the amplifier output signal to zero. This can be done with any applied force. The advantage of the Reset function is that you can compensate initial loads and drift factors. A measurement can also be started at a high force level.

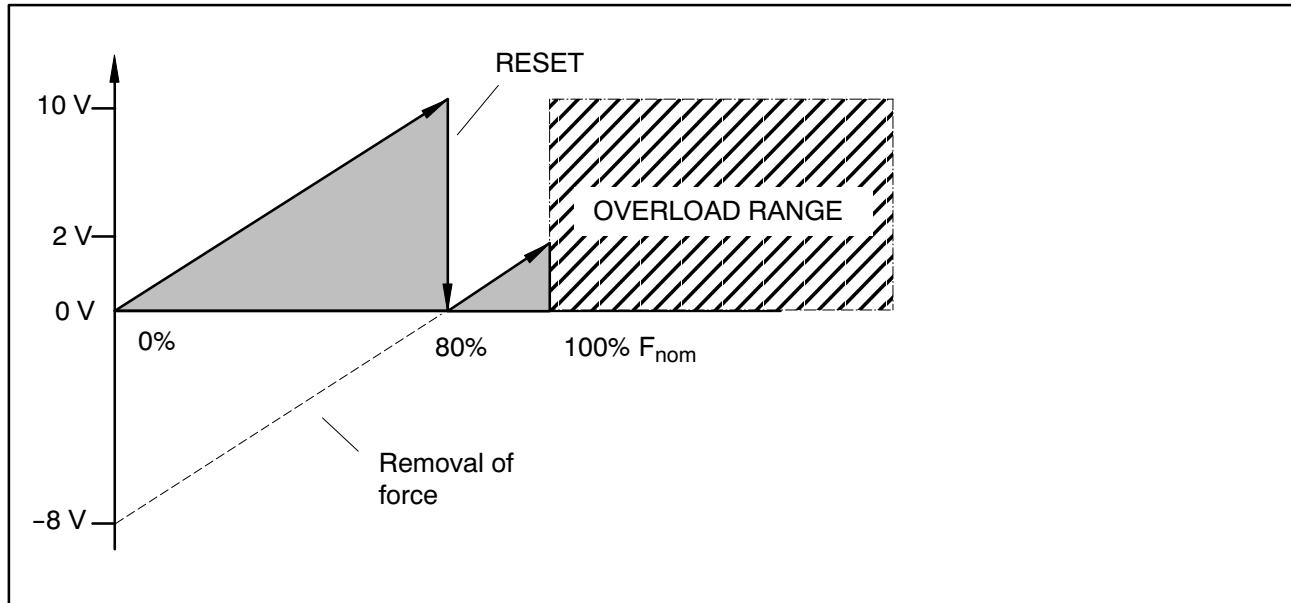


Fig. 6.2 Reset function



ATTENTION

After RESET, although the charge amplifier output is set to zero, this does not mean that the machine generating the force is force-free.

Make sure that the force transducer is not overloaded, even though the output signal is still in the -10 - +10 V range.

Once all the force is removed, a negative voltage signal is present at the value of the voltage output for a RESET, without having to reset again.

RANGE1 / RANGE 2

If a voltage of 0 V is present at Pin 2, measuring range 1 (100% F_{nom}) is active at the charge amplifier. The charge amplifier gives you the option to zoom into a second measuring range (20 % of the nominal (rated) force / output span). A voltage of 24 V DC must be applied at PIN 2 for this.

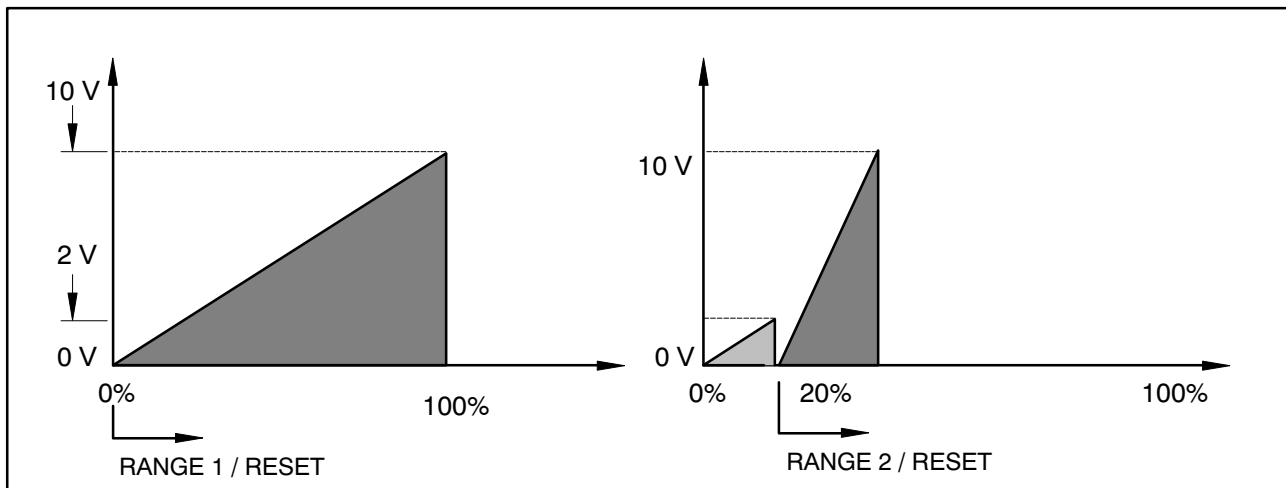


Fig. 6.3 Zooming into the second measuring range

Changing the measuring range to 20% can also be used to operate the force transducer with high safety reserves for measurement tasks where overload is critical. The charge amplifier overloads above 20%.

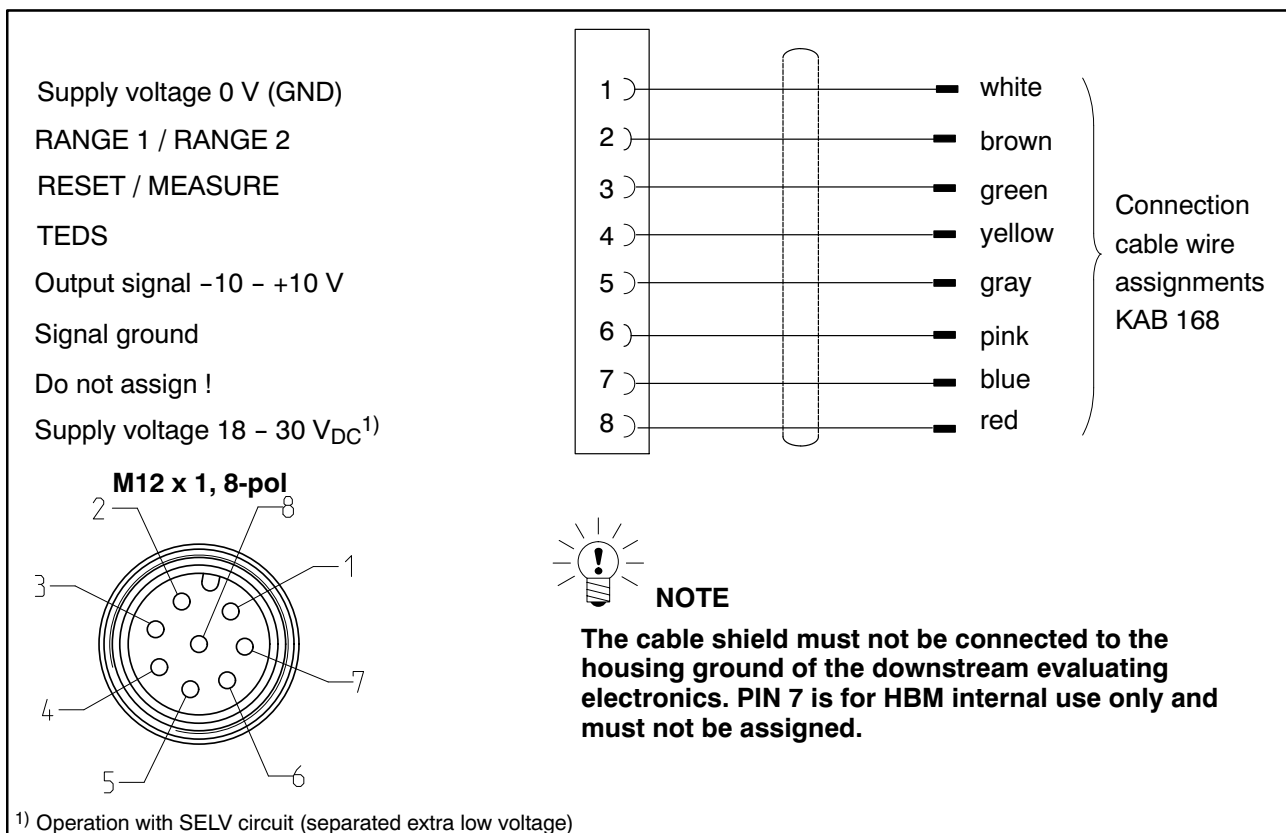


Fig. 6.4 PIN assignment

The supply voltage and the RANGE1 / RANGE2 and MEASURE / RESET control inputs are electrically isolated from the measurement circuit.



NOTE

Piezoelectric force transducers and charge amplifiers are calibrated jointly as a measuring chain at the factory. They make up a single unit, which is marked by an identical production number on the force transducer and on the charge amplifier. The data stored in TEDS are only valid for the particular two-part measuring chain (see Section 6.3).



ATTENTION

If either the force transducer or the charge amplifier are replaced, calibration is no longer valid. Incorrect measured values could be displayed and/or forwarded to downstream evaluating electronics.

Two through-holes (\varnothing 4 mm) are provided for screw-mounting the charge amplifier.

6.2 TEDS transducer identification

TEDS stands for "Transducer Electronic Data Sheet". An electronic data sheet per the IEEE 1451.4 standard is stored in the charge transducer of the piezoelectric measurement chain, making it possible for the downstream evaluating electronics to be set up automatically. The suitably equipped evaluating electronics import the measuring chain characteristics (electronic data sheet), translate them into its own settings and measurement can start. Switching from Range1 to Range 2 automatically makes the valid TEDS information available as well.

TEDS then has to be re-imported by the downstream evaluating electronics. A digital identification system is available at PIN 4 (to ground). The basis for this is a DS2433 1-wire EEPROM, made by Maxim/Dallas.

Content of TEDS memory per IEEE 1451.4:

The information in the TEDS memory is organized into templates which are prestructured to store defined groups of data in table form. Only the entered values are stored in the TEDS memory itself.

The amplifier firmware assigns the interpretation of the respective numerical values. This places a very low demand on the TEDS memory.

The memory contents are divided into four areas:

Area 1:

An internationally unique identification number (cannot be changed).

Area 2:

The base area (basic TEDS), to the configuration defined in standard IEEE 1451.4. The transducer type, the manufacturer and the transducer serial number are contained here.

Area 3:

Data specified by the manufacturer are contained in this area:

These specify

- the transducer type,
- the measured quantity,
- the electrical output signal,
- the required excitation.

HBM has already described the **High Level Voltage** template for the CMC piezoelectric force measurement chain.

Example:

Content written by HBM, on the basis of the individual test certificate: Area 3 of the CMC/20kN force measurement chain with identification no. 123456, made by HBM on 27.6.2007.

Template: High Level Voltage				
Parameter	Value ¹⁾	Unit	Change requires rights to level:	Explanation
Transducer Electrical Signal Type	Voltage Sensor		ID	
Minimum Force/Weight	0.000	N	CAL	The physical measured quantity and unit are defined when the template is created, after which they cannot be changed.
Maximum Force/Weight	20.000 k	N	CAL	
Minimum Electrical Value	0.00000	V/V	CAL	The difference between these values is the sensitivity according to the HBM test certificate or from calibration ¹⁾ .
Maximum Electrical Value	+9.95700	V/V	CAL	
Mapping Method	Linear			This entry cannot be changed.
AC or DC Coupling	DC		ID	
Output Impedance of the sensor	10.0	Ohm	ID	Output resistance according to the HBM data sheet.
Response Time	1.0000000u	sec	ID	Of no significance for HBM transducers.
Excitation Level (Nominal)	24.0	V	ID	Supply voltage according to the HBM data sheet
Excitation Level (Minimum)	18.0	V	ID	Lower limit for the operating range of the supply voltage according to the HBM data sheet.
Excitation voltage Type	DC		ID	Supply voltage type
Max. current draw at nominal excitation level	50.12m	A	ID	Maximum supply current

¹⁾ Typical values for the CMC/20kN piezoelectric force measurement chain

Parameter	Value ¹⁾	Unit	Change requires rights to level:	Explanation
Calibration Date	27-Jun-2007		CAL	Date of the last calibration or creation of the test certificate (if no calibration carried out), or of the storage of the TEDS data (if only nominal (rated) values from the data sheet were used). Format: day-month-year. Abbreviations for the months: Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec.
Calibration Initials	HBM		CAL	Initials of the calibrator or calibration laboratory concerned.
Calibration Period (Days)	0	days	CAL	Time before recalibration, calculated from the date specified under Calibration Date.
Measurement location ID	0		USR	Identification number for the measuring point. Can be assigned according to the application. Possible values: a number from 0 to 2047. If that is not enough, the HBM Channel Comment template can also be used for this purpose.

¹⁾ Typical values for the CMC/20kN piezoelectric force measurement chain

For more extensive information about TEDS, look in the TEDS Operating Manuals on the Internet at www.hbm.com/TEDS

6.3 Replacement

When replacement is necessary, in principle, both the force transducer and the charge amplifier can be replaced.

But you must always make sure that you use the same type.

Example:

Only ever replace a CFT/5kN force transducer with a CFT/5kN one and a CMA/39 charge amplifier with a CMA/39 one. This ensures that there the same levels of sensitivity are applicable at the charge amplifier.

Charge amplifiers are adjusted individually. This ensures that when the amplifier is replaced, the series variation is $< \pm 0.5 \%$.

If the charge amplifier is not deployed as a measuring chain, TEDS is not described.



ATTENTION

Replacing one of the components makes the information in TEDS no longer valid. But it is possible, by means of the values specified in the calibration certificate, to write the required valid values to TEDS.

To do this, you must have write authorization for writing to TEDS and have the relevant hardware and software available.

The correct output span can be calculated by simple multiplication from the characteristic values of the charge amplifier and force transducer components (see additional information in the test certificate).

Example:

CFT/20kN force transducer	sensitivity -7.779 pC/N
CMA/158 charge amplifier	sensitivity -0.064 mV/pC

Output span $U_a[\text{V}] = \text{working force} [\text{N}] \times (\text{force transducer sensitivity} [\text{pC/N}]) \times (\text{charge amplifier sensitivity} [\text{mV/pC}]) / 1000$

Output span $U_a = 20000.\text{N} \times (-7.779.\text{pC/N}) \times (-0.064.\text{mV/pC}) / 1000 = 9.957\text{V}$

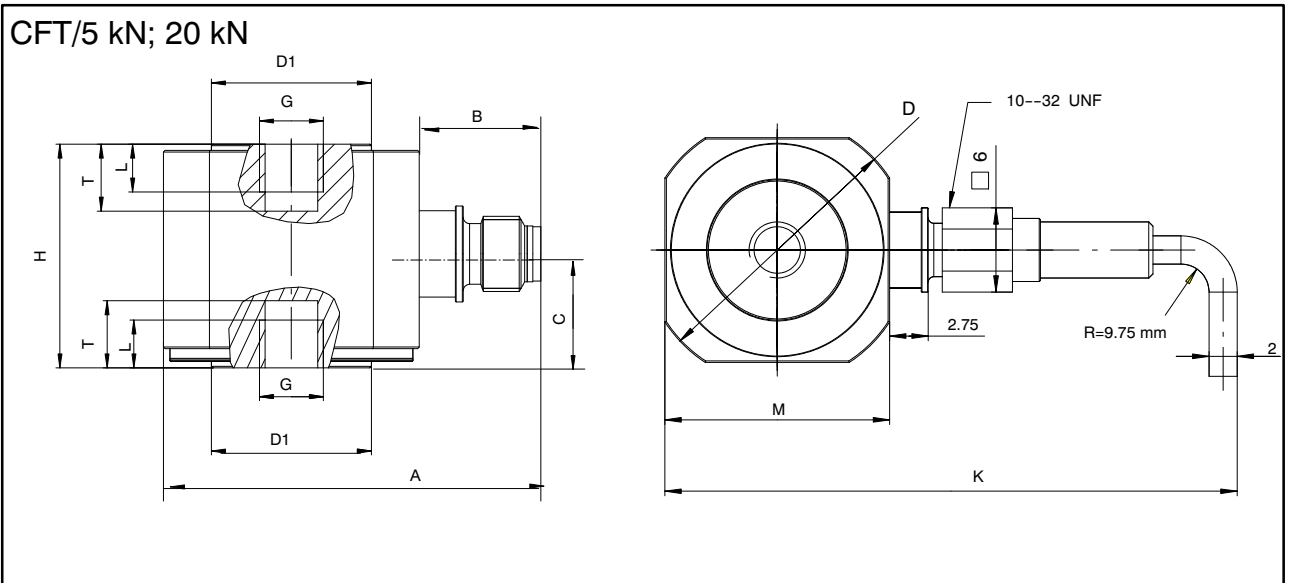
7 Specifications (VDI/VDE2638 standards)

Piezoelectric force measurement chain		CMC/...				
Nominal (rated) force	kN	5	20	50	70	120
Output span	V	± 10				
Output span tolerance	V	± 0.5				
Max. measuring range of the charge amplifier	pC	39500	158300	210500	287000	482000
Calibrated measuring ranges	% F _{nom}	100 ; 20				
Relative reversibility error, 0.5 x F _{nom} , typ.	%	< 1 (typ. 0.5)				
Relative linearity error	%	< 1 (typ. 0.5)				
Effect of temperature on output span/10K	%	< 0.5				
Nominal (rated) temperature range	°C [°F]	0 ... 70 [32...158]				
Drift	pC/s	< 0.1				
Cut-off frequency	kHz	10 (-3dB) 5 (-1dB)				
Supply voltage (electrically isolated)	V	24 (12 ... 30)				
Power consumption	W	< 2				
Output resistance	Ω	< 10				
Permissible load resistance	kΩ	> 5				
Control inputs (electrically isolated)						
Reset/Measure step	pC	< ± 2				
Measure mode	V	MEASURE	0 ... +5 or open			
	V	RESET	12 ... 30			
Measurement range	V	RANGE 1	0 ... +5 or open			
	V	RANGE 2	12 ... 30			
Electrical connection		Force transducer 10 - 32 UNF Output/supply M12 x 1, 8-pin				
Degree of protection		IP 65				

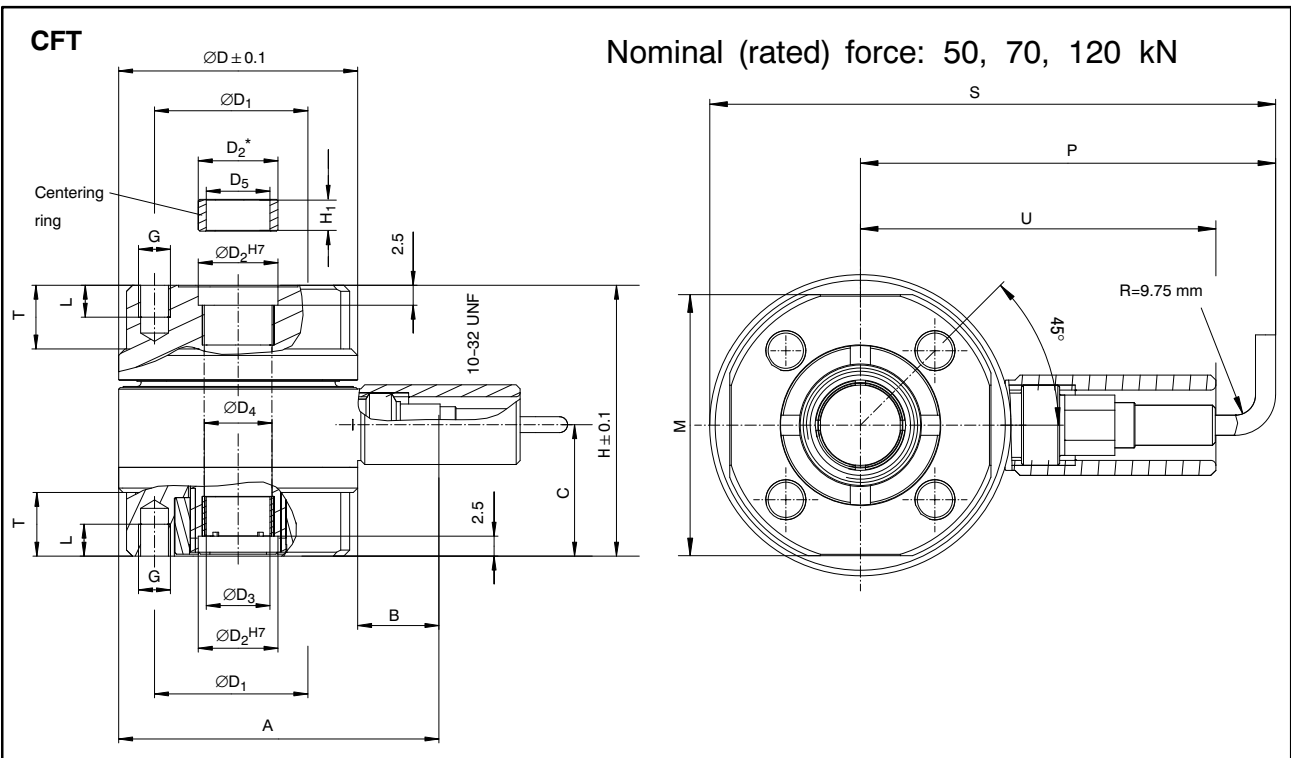
Piezoelectric force transducer		CFT/...				
Nominal (rated) force	kN	5	20	50	70	120
Sensitivity	pC/N	-7.7	-7.7	-4.1	-4.1	-4.0
Perm. lateral force ¹⁾	% F _{nom}	0.5		3.5		
Max. operational force	kN	5.5	22	60	84	144
Breaking force	kN	10	31	160	220	510
Natural frequency	kHz	40	36	54	46	31
Oscillation width	% F _{nom}	100 for compressive force				
Operating temperature	°C [°F]	-40 ... +120 [-40 ... +248]				
Nominal (rated) displacement(± 15 %)	µm	11	18	30	30	31
Insulation resistance	Ω	> 10 ¹³				
Degree of protection per DIN EN60529		IP65				
Tightening torque for the connecting screws	N·m	0.5	1	2	4	21
Weight	g	8	22	137	240	790
Connection		10-32 UNF				

¹⁾ related to a point of contact on the force application surface

8 Dimensions (in mm; 1 mm = 0.03937 inches)

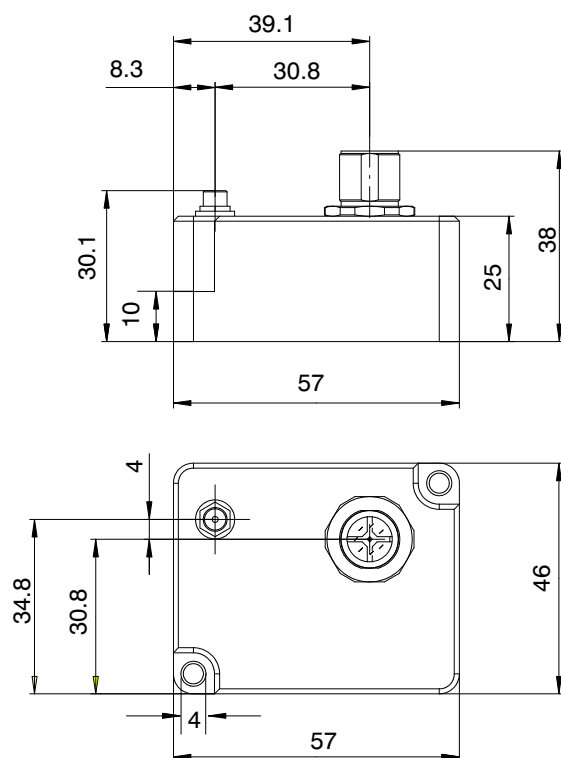


Type	D	D1	M	H	B	G	T	L	K	A	C
CFT / 5 kN	13	5	11	10	7.45	M2.5	3.15	2.25	36	18.45	5.05
CFT / 20 kN	19	10	16	14	7.45	M4	4.35	3	41	23.45	7.13



Type	D	D1	D2	D2*	D3	D4	D5	M	H	H1	B	G	T	L	A	C	S	P	U
CFT/50 kN	30	21	10	10 ₁₇	8	8.5	8 +0.02	26	34	4	10.05	M4	8	4	40.05	16.5	56.35	41.35	35.4
CFT/70 kN	36	26	14	14 ₁₇	11	12	11 +0.02	32	42	4	10.15	M5	9	5	46.15	21.5	62.35	44.35	38.4
CFT/120 kN	54	40	21	21 ₁₇	17	18.5	17 +0.02	48	60	4	10.15	M8	13	8	64.15	32	80.35	53.35	47.4

CMA



Inhalt	Seite
Sicherheitshinweise	28
1 Lieferumfang	32
2 Anwendungshinweise	32
3 Bedingungen am Einsatzort	33
3.1 Umgebungstemperatur	33
3.2 Feuchtigkeit	34
3.3 Ablagerung	34
4 Aufbau und Funktionsprinzip	35
5 Mechanischer Einbau	37
5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau	37
5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien	37
5.3 Einbau für Druckbelastung	37
6 Der Ladungsverstärker CMA	39
6.1 Funktion	39
6.2 Aufnehmer-Identifikation TEDS	42
6.3 Austausch	45
7 Technische Daten (VDI/VDE2638)	46
8 Abmessungen	48

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die piezoelektrische Kraftmesskette CMC ist für Druckkraftmessungen in Prüfständen/Einpressvorrichtungen/Prüfvorrichtungen/Pressen vorgesehen. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als **nicht** bestimmungsgemäß. Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf die Messkette nur nach den Angaben in der Montageanleitung verwendet werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Die Kraftmesskette ist kein Sicherheitselement im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Aufnehmers setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Vor jeder Inbetriebnahme der Geräte ist eine Projektierung und Risikoanalyse vorzunehmen die alle Sicherheitsaspekte der Automatisierungstechnik berücksichtigt. Insbesondere betrifft dies den Personen- und Anlagenschutz.

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion größere Schäden, Datenverlust oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Im Fehlerfall stellen diese Vorkehrungen einen sicheren Betriebszustand her.

Dies kann z.B. durch mechanische Verriegelungen, Fehlersignalisierung, Grenzwertschalter usw. erfolgen.

Der Ladungsverstärker ist kein Sicherheitselement im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Verstärkers setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Das Gerät darf nicht unmittelbar ans Netz angeschlossen werden. Die Versorgungsspannung darf maximal 18...30 V_{DC} betragen.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Die piezoelektrische Kraftmesskette CMC entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher.

Von den Messketten können Restgefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient werden.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur eines Kraftaufnehmers beauftragt ist, muss die Montageanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Bedingungen am Aufstellungsort

Schützen Sie die Kraftmesskette vor Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee, Eis und Salzwasser.

Gemäß EN 61326-1, Abs. 3.6 dürfen die Anschlussleitungen der Kraftmesskette CMC nicht länger sein als 30 m (bei Verlegung innerhalb eines Gebäudes) und das Gebäude nicht verlassen.

Wartung

Die piezoelektrische Kraftmesskette CMC ist wartungsfrei.

Unfallverhütung

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

Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang der Messkette deckt nur einen Teilbereich der Kraftmesstechnik ab. 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. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Messtechnik ist hinzuweisen. Nach Einstellungen und Tätigkeiten, die mit Paßworten geschützt sind, ist sicherzustellen, dass evtl. angeschlossene Steuerungen in einem sicheren Zustand verbleiben, bis das Schaltverhalten des Messverstärkersystems geprüft ist.

In dieser Montageanleitung wird auf Restgefahren mit folgenden Symbolen hingewiesen:

Symbol:  **WARNUNG**


Bedeutung: **Gefährliche Situation**

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


Symbol:  **ACHTUNG**

Bedeutung: Möglicherweise gefährliche Situation

Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschaden, leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge **haben könnte**.

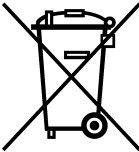

Symbol:  **HINWEIS**

Weist darauf hin, dass wichtige Informationen über das Produkt oder über die Handhabung des Produktes gegeben werden.

Symbol: 

Bedeutung: CE-Kennzeichnung

Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie unter <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

Symbol:  

Bedeutung: Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung

Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte 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

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

Insbesondere sind jegliche Reparaturen, Lötarbeiten an den Platinen untersagt. Bei Austausch gesamter Baugruppen sind nur Originalteile von HBM zu verwenden.

Das Gerät wurde ab Werk mit fester Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen sind nur im Rahmen der in den Handbüchern dokumentierten Möglichkeiten zulässig.

Qualifiziertes Personal

Diese Kraftmesskette ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen.

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

Dieses Gerät ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend aufgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden.

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

- Die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik werden als bekannt vorausgesetzt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Als Bedienungspersonal der Automatisierungsanlagen sind sie im Umgang mit den Anlagen unterwiesen und mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräten und Technologien vertraut.
- Als Inbetriebnehmer oder im Service eingesetzt haben sie eine Ausbildung absolviert, die Sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Sie haben zusätzlich die Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

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

Wartungs- und Reparaturarbeiten am geöffneten Gerät unter Spannung dürfen nur von einer ausgebildeten Person durchgeführt werden, die sich der vorliegenden Gefahr bewusst ist.

1 Lieferumfang

Bestellnummer	
1-CMC / 5 kN	Piezoelektrischer Kraftaufnehmer CFT / 5 kN, 3 m Aufnehmeranschlusskabel, Ladungsverstärker CMA / 39
1-CMC / 20 kN	Piezoelektrischer Kraftaufnehmer CFT / 20 kN, 3 m Aufnehmeranschlusskabel, Ladungsverstärker CMA / 158
1-CMC / 50 kN	Piezoelektrischer Kraftaufnehmer CFT / 50 kN, 3 m Aufnehmeranschlusskabel, Ladungsverstärker CMA / 210
1-CMC / 70 kN	Piezoelektrischer Kraftaufnehmer CFT / 70 kN, 3 m Aufnehmeranschlusskabel, Ladungsverstärker CMA / 287
1-CMC / 120 kN	Piezoelektrischer Kraftaufnehmer CFT/120 kN, 3 m Aufnehmeranschlusskabel, Ladungsverstärker CMA / 482

Zusätzlich zu beziehen:

1-KAB168-5	8adriges Kabel zur weiterverarbeitenden Elektronik, M12x1 Kabelstecker, 5 m lang, freie Enden
1-KAB168-20	8adriges Kabel zur weiterverarbeitenden Elektronik, M12x1 Kabelstecker, 20 m lang, freie Enden



HINWEIS

Der piezoelektrische Kraftaufnehmer wird nur zusammen mit der kalibrierten Messkette ausgeliefert.

Ausschließlich für Ersatzzwecke ist der Aufnehmer auch separat erhältlich.

2 Anwendungshinweise

Die piezoelektrischen Kraftmessketten der Typenreihe CMC 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 in den Technischen Daten aufgeführt. Bitte berücksichtigen Sie diese unbedingt bei der Planung der Messanordnung, beim Einbau und letztendlich im Betrieb.

3 Bedingungen am Einsatzort



ACHTUNG

Der Isolationswiderstand ist bei piezoelektrischen Aufnehmern von entscheidender Bedeutung; er sollte größer 10^{13} Ohm sein. Um diesen Wert zu erhalten, müssen alle Steckeranschlüsse gründlich sauber gehalten werden. Indikator für einen nicht ausreichenden Isolationswiderstand ist eine positive oder negative Signaldrift der Nennausgangsspanne. Dann sollten die Kontakte der Steckerverbindungen mit einem sauberen, fuselfreien Tuch und einem Reinigungsmittel (Waschbenzin, Isopropanol) gereinigt werden.



ACHTUNG

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

Verwenden Sie nur das im Lieferumfang enthaltene Anschlusskabel. Einmal montiert, sollte es möglichst am Aufnehmer angeschlossen bleiben.

3.1 Umgebungstemperatur

Die Temperatureinflüsse auf das Ausgangssignal sind gering. Um optimale Messergebnisse zu erzielen, ist der Nenntemperaturbereich einzuhalten. Temperaturbedingte Messfehler entstehen durch einseitige Erwärmung (z. B. Strahlungswärme) oder Abkühlung. Ein Strahlungsschild und allseitige Wärmedämmung bewirken merkliche Verbesserungen, dürfen aber keinen Kraftnebenschluss bilden.

3.2 Feuchtigkeit

Feuchtigkeit oder tropisches Klima sind zu vermeiden. Die Kraftmesskette CMC besitzt die Schutzart IP65 nach DIN EN 60529, wenn die Anschlusskabel ordnungsgemäß mit dem Kraftaufnehmer/Ladungsverstärker verbunden sind.

3.3 Ablagerung

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

4 Aufbau und Funktionsprinzip

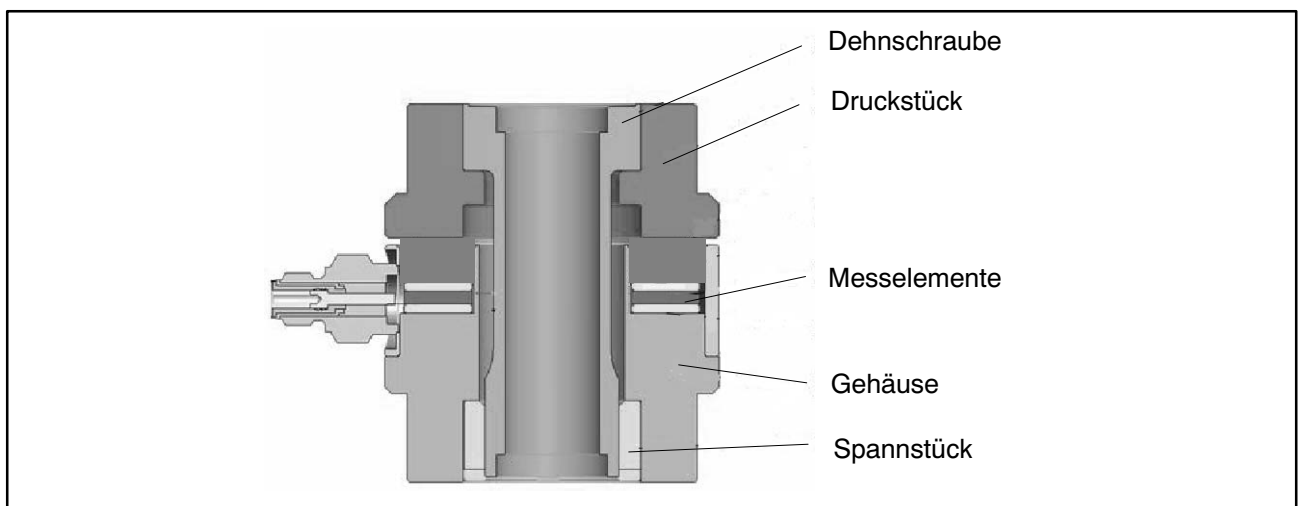
Die piezoelektrische Kraftmesskette besteht aus einem Kraftaufnehmer, einem 3 m langem Aufnehmeranschlusskabel und einem auf den jeweiligen Kraftaufnehmer angepassten Ladungsverstärker.

Die Messkette ist im Auslieferungszustand gemeinsam kalibriert.



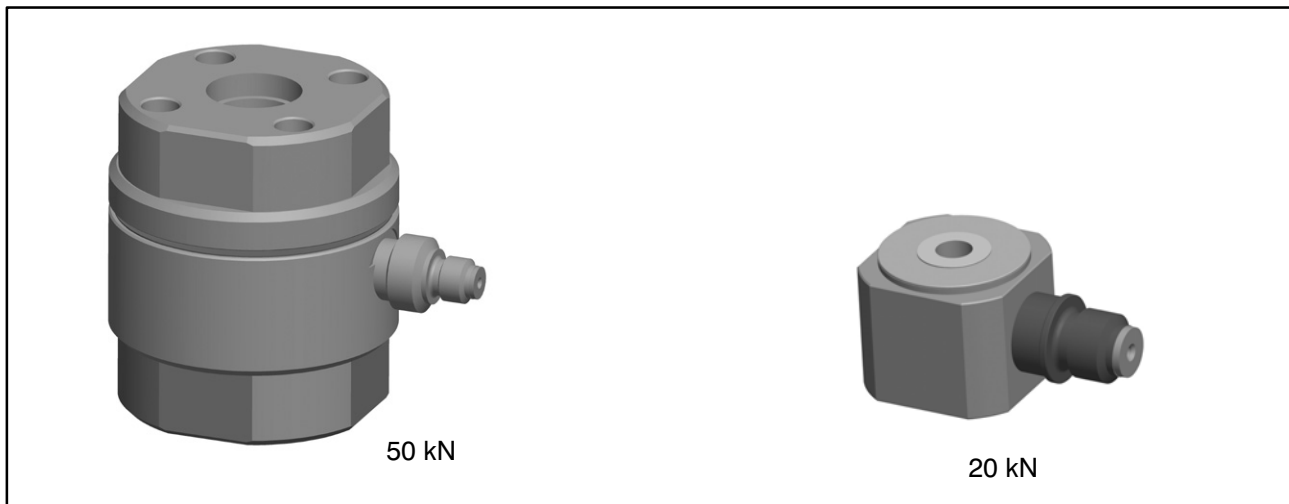
Die Kraftaufnehmer der Kraftmesskette CMC funktionieren nach dem piezoelektrischen Prinzip.

Über vorgespannte Grundplatten werden Druckkräfte auf die kraftempfindlichen Messelemente übertragen. Diese trennen proportional zum Kraftverlauf elektrische Ladungen, die mittels eines Ladungsverstärkers in ein analoges Spannungssignal umgesetzt werden.



Die Kraft wird über die obere/untere Montagefläche eingeleitet. Je nach Messbereich kann der Aufnehmer über ein zentrales Innengewinde oder über

vier Flanschgewinde mit der kundenseitigen Lasteinleitung verbunden werden.



Die Messung erfolgt durch das piezoelektrische Messprinzip mit sehr hoher Steifigkeit (siehe Nennmessweg in den technischen Daten).

Der Kraftaufnehmer ist hermetisch verschweißt. Mittels Gerätestecker wird das im Lieferumfang enthaltenen Aufnehmeranschlusskabel angeschlossen.

Druckkraft erzeugt negative elektrische Ladung, die durch den Ladungsverstärker in eine positive Ausgangsspannung konvertiert wird.

5 Mechanischer Einbau

5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

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



WARNUNG

Wenn Bruchgefahr durch Überlast des Aufnehmers und damit Gefahr für Personen besteht, sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zu treffen.

5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

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

5.3 Einbau für Druckbelastung

Der Aufnehmer wird direkt über die ringförmigen Montageflächen an Ober- und Unterseite des Kraftaufnehmers an ein steifes, voll tragendes Konstruktionselement (z.B. Profil, Decke, Platte) geschraubt. Bei dieser Einbauart kann der Aufnehmer axiale Kräfte in Druckrichtung messen.

- Für eine exakte Positionierung ist der Aufnehmer mit Zentrierhilfen an der oberen und unteren Montagefläche ausgestattet.
- Um Kalibrierengenauigkeit über den gesamten Kraftbereich zu erreichen, müssen die Auflageflächen eine Rauigkeit von $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ und eine Härte von $> 40 \text{ HRC}$ aufweisen.
- Vor der Montage sind die Auflageflächen gründlich zu reinigen.

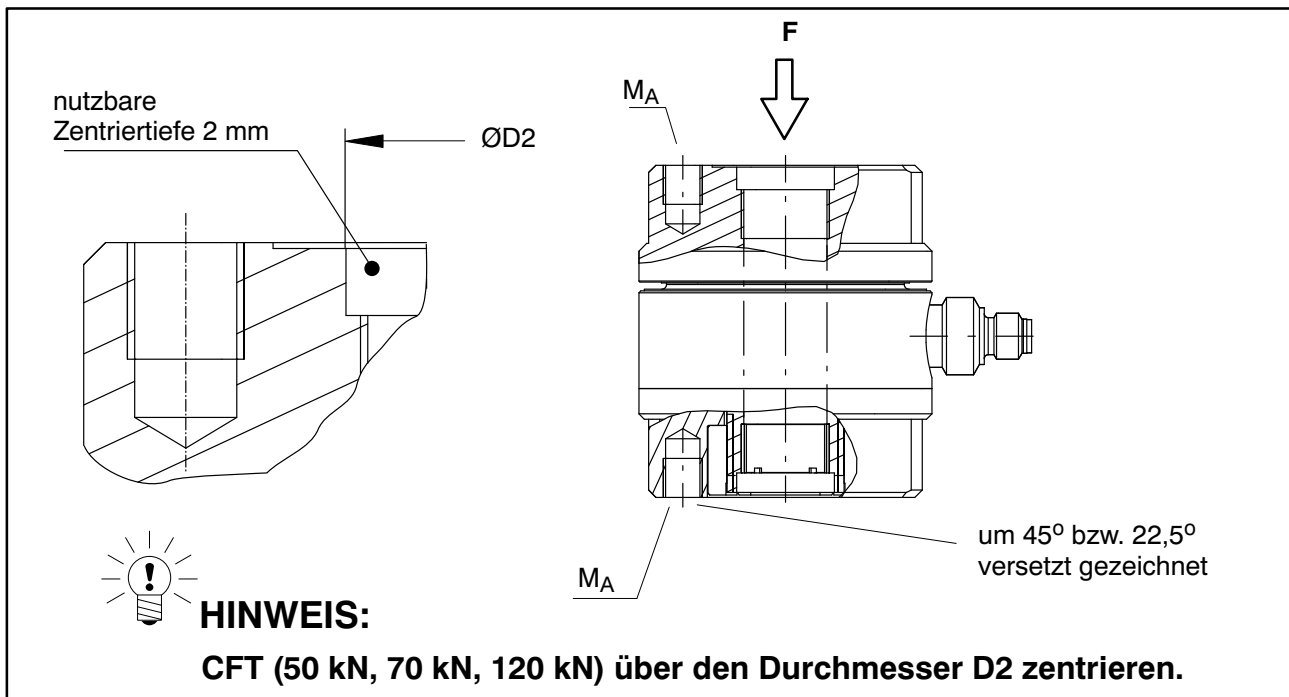


Abb. 5.1: Einbau des Kraftaufnehmers

Nennkraft (kN)	Zentrierdurchmesser ^{H7} D2	Anzugsmoment M_A (N·m)	Schrauben für Aufnehmermontage	min. Einschraubtiefe bodenseitig (mm)
5 kN	-	0,5	1 x M 2,5; 12.9	2
20 kN	-	1	1 x M 4; 12.9	3
50 kN	10	2	4 x M 4; 12.9	4
70 kN	14	4	4 x M 5; 12.9	5
120 kN	21	21	4 x M 8; 12.9	8



ACHTUNG

Die Druckkraft wird dabei über die stirnseitig angeflanschten Adaptionsteile (Festigkeitsklasse mind. 12.9) oder Montageteile mit entsprechenden Auflageflächen übertragen. Die Länge der Schrauben ist so zu wählen, dass die Tiefe des Gewindefackloches im Flansch des Aufnehmers ausgenutzt wird. Die Schrauben dürfen jedoch nicht am Boden des Gewindefackloches aufstehen.



HINWEIS

Zum Anziehen der Schraubverbindungen darf mit einem Gabelschlüssel am Aufnehmergehäuse gegengehalten werden (Maß M, Kapitel 8).

6 Der Ladungsverstärker CMA

6.1 Funktion

Zur Signalaufbereitung wird der Ladungsverstärker CMA an den Kraftaufnehmer angeschlossen. Dieser verstärkt die elektrischen Ladungen zu einem proportionalen Ausgangssignal von $-10 \dots +10 \text{ V}_{\text{DC}}$ (genaue Angabe siehe Prüfprotokoll). Über den 8poligen M12-Gerätestecker werden Versorgungsspannung, Messsignal, Eingänge und TEDS mit den nachfolgenden Auswertegeräten verbunden. Der Ladungsverstärker CMA ist für den Betrieb an einer Gleichspannung (18 ... 30 V) ausgelegt. Die Schaltung ist für den Betrieb mit Schutzkleinspannung (SELV-Kreis) vorgesehen.

Über die Eingänge MEASURE / RESET und RANGE 1 / RANGE 2 können die Funktionen des Ladungsverstärkers geändert werden.

Der Ladungsverstärker ist mit TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) ausgerüstet.

Je nach Wahl des Messbereiches RANGE 1/ RANGE 2 werden die für den jeweiligen Messbereich gültigen TEDS-Informationen an die nachgeschaltete Auswerteelektronik weitergegeben, wenn diese TEDS-fähig ist. Es wird das High Level Voltage Template verwendet. Näheres siehe Kapitel 6.2.

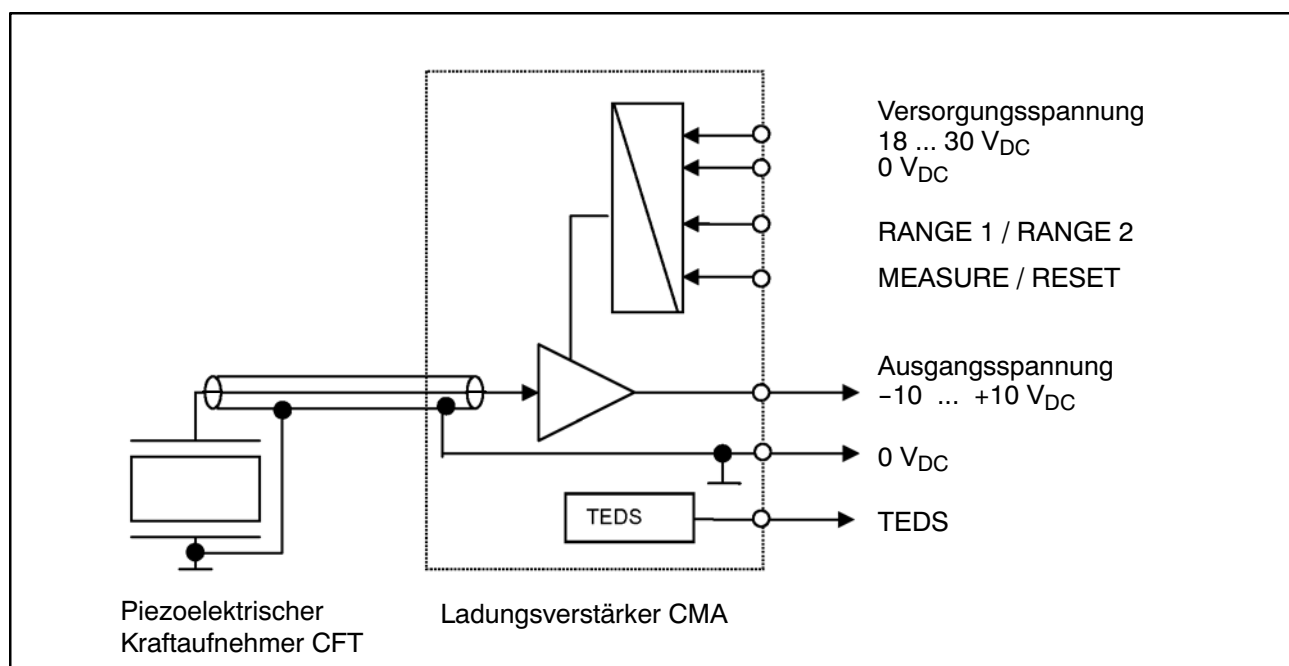


Abb. 6.1: Blockschaltbild Messkette CMC

MEASURE / RESET

Bei einer Eingangsspannung an PIN3 von 0 V befindet sich der Ladungsverstärker im Messmodus MEASURE. Liegt eine Spannung von 24 V an PIN3 an, schaltet der Ladungsverstärker auf RESET.

Mit dem Setzen des RESET wird das Verstärkerausgangssignal auf Null gesetzt. Dies kann bei einer beliebig eingeleiteten Kraft erfolgen. Die Resetfunktion bietet den Vorteil, dass man Vorlasten und Drifterscheinungen kompensieren kann. Ebenso kann der Beginn einer Messung auf ein hohes Kraftniveau gelegt werden.

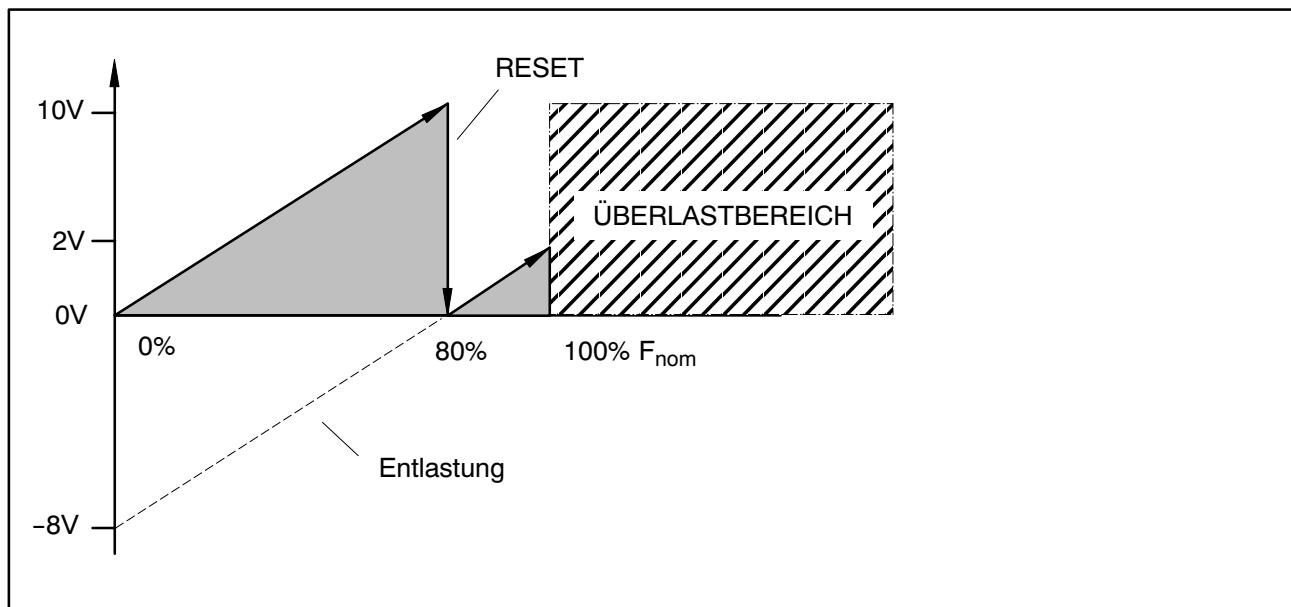


Abb. 6.2: Resetfunktion



ACHTUNG

Nach dem RESET ist der Ausgang des Ladungsverstärkers zwar auf Null gesetzt, das bedeutet aber nicht, dass die krafterzeugende Maschine kraftfrei ist.

Es ist darauf zu achten, dass der Kraftaufnehmer nicht überlastet wird, obwohl das Ausgangssignal noch im Bereich zwischen -10 ... +10 V liegt.

Bei vollkommener Entlastung liegt ohne nochmaligen RESET dann ein negatives Spannungssignal in der Größe des Spannungsausganges beim RESET vor.

RANGE1 / RANGE 2

Liegt eine Spannung von 0 V an Pin 2 an, ist der Messbereich 1 (100 % F_{nom}) am Ladungsverstärker aktiv. Der Ladungsverstärker bietet die Möglichkeit, in einen zweiten Messbereich (20 % der Nennkraft/ Ausgangsspanne) hineinzuzoomen. Dazu ist eine Spannung von 24 V_{DC} an PIN 2 anzulegen.

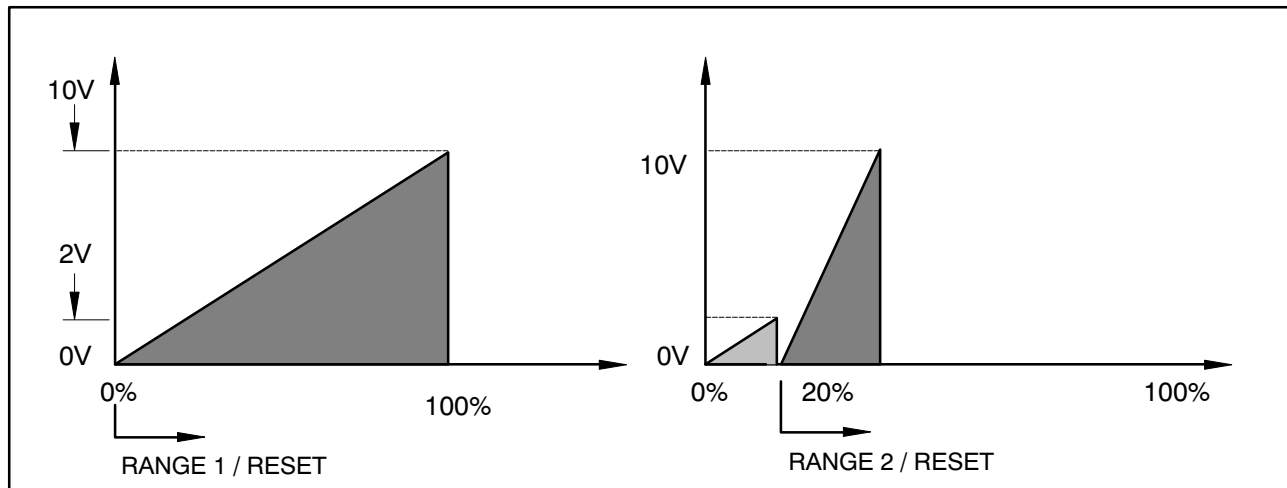


Abb. 6.3: Einzoomen in zweiten Messbereich

Die Messbereichsumschaltung auf 20 % kann somit auch genutzt werden, um bei überlastkritischen Messaufgaben den Kraftaufnehmer mit hohen Sicherheitsreserven einzusetzen. Oberhalb 20 % übersteuert der Ladungsverstärker.

Versorgungsspannung 0 V (GND)
 RANGE 1 / RANGE 2
 MEASURE / RESET
 TEDS
 Ausgangssignal -10 ... +10 V
 Messmasse
 Nicht belegen !
 Versorgungsspannung 18 ... 30 V DC¹⁾

M12 x 1, 8pol

¹⁾ Betrieb an SELV-Kreis (Schutzkleinspannung)

1)	—	weiß
2)	—	braun
3)	—	grün
4)	—	gelb
5)	—	grau
6)	—	rosa
7)	—	blau
8)	—	rot

} Belegung der
Kabeladern des
Anschlusskabels
Kab 168

HINWEIS
 Der Kabelschirm darf nicht mit der nachgeschalteten Auswerteelektronik verbunden werden. PIN 7 dient ausschließlich dem HBM-internen Gebrauch und darf nicht belegt werden.

Abb. 6.4: PIN-Belegung

Die Versorgungsspannung und die Steuereingänge RANGE1 / RANGE2 bzw. MEASURE / RESET sind galvanisch vom Messkreis getrennt.



HINWEIS

Piezoelektrischer Kraftaufnehmer und Ladungsverstärker sind werksseitig als Messkette gemeinsam kalibriert worden. Sie bilden daher eine Einheit, die durch eine identische Fertigungsnummer am Kraftaufnehmer und Ladungsverstärker gekennzeichnet ist. Die im TEDS hinterlegten Daten sind nur für die gepaarte Messkette gültig (siehe Kapitel 6.3).



ACHTUNG

Durch Austauschen des Kraftaufnehmers oder des Ladungsverstärkers verliert die Kalibrierung ihre Gültigkeit. Es können dadurch falsche Messwerte angezeigt beziehungsweise in eine nachgeschaltete Auswerteelektronik weitergegeben werden.

Zur Montage des Ladungsverstärkers mit Schrauben sind zwei Durchgangsbohrungen ($\varnothing 4$) vorgesehen.

6.2 Aufnehmer-Identifikation TEDS

Der Begriff TEDS steht für "Transducer Electronic Data Sheet". Dabei wird im Ladungsverstärker der piezoelektrischen Messkette ein elektronisches Datenblatt nach der Norm IEEE 1451.4 gespeichert, welches das automatische Einstellen der nachgeschalteten Auswerteelektronik ermöglicht. Eine entsprechend ausgestattete Auswerteelektronik liest die Kenndaten der Messkette (elektronisches Datenblatt) aus, übersetzt diese in eigene Einstellungen und die Messung kann gestartet werden.

Durch Umschalten von Range1 auf Range 2 ist automatisch auch die dann gültige TEDS-Information verfügbar.

Mit der nachgeschalteten Auswerteelektronik muss das TEDS erneut eingelesen werden.

An PIN4 (gegen Masse) steht ein digitales Identifikationssystem zur Verfügung. Basis ist ein 1-Wire EEPROM DS2433 der Fa. Maxim/Dallas.

Inhalt des TEDS-Speicher nach IEEE 1451.4:

Die Informationen im TEDS-Speicher sind in Templates organisiert, in denen die Ablage bestimmter Gruppen von Daten in Tabellenform vorstrukturiert ist. Auf dem TEDS-Speicher selbst sind nur die eingetragenen Werte gespeichert. Die Zuordnung, wie der jeweilige Zahlenwert zu interpretieren ist, erfolgt durch die Firmware des Messverstärkers. Dadurch ist der Speicherbedarf auf dem TEDS-Speicher sehr gering.

Der Speicherinhalt ist in 4 Bereiche unterteilt:

Bereich 1:

Eine weltweit eindeutige Identifikationsnummer (nicht änderbar).

Bereich 2:

Der Basisbereich (Basic TEDS) dessen Aufbau durch die Norm IEEE 1451.4 definiert ist. Hier stehen Aufnehmertyp, Hersteller und Seriennummer des Aufnehmers.

Bereich 3:

In diesem Bereich stehen Daten, die der Hersteller festlegt:

Es sind dies die Spezifikation

- der Aufnehmerart,
- der Messgröße,
- des elektrischen Ausgangssignals,
- der erforderlichen Speisung.

Für die piezoelektrische Kraftmesskette CMC hat HBM bereits das **High Level Voltage** Template beschrieben.

Beispiel:

Von HBM auf Basis des individuellen Prüfprotokolls beschriebener Inhalt: Bereich 3 der Kraftmesskette CMC/20kN mit der Ident-Nr. 123456, hergestellt am 27.6.2007 bei HBM.

Template: High Level Voltage				
Parameter	Wert ¹⁾	Einheit	Ändern erfordert Rechte der Stufe:	Erklärung
Transducer Electrical Signal Type	Voltage Sensor		ID	
Minimum Force/Weight	0.000	N	CAL	Physikalische Messgröße und Einheit werden beim Anlegen des Templates definiert und sind dann nicht mehr änderbar.
Maximum Force/Weight	20.000k	N	CAL	

Parameter	Wert ¹⁾	Einheit	Ändern erfordert Rechte der Stufe:	Erklärung
Minimum Electrical Value	0.00000	V/V	CAL	Differenz dieser Werte ist der Kennwert laut HBM-Prüfprotokoll oder aus Kalibrierung ¹⁾ .
Maximum Electrical Value	+9.5700	V/V	CAL	
Mapping Method	Linear			Dieser Eintrag kann nicht geändert werden.
AC or DC Coupling	DC		ID	
Output Impedance of the sensor	10.0	Ohm	ID	Ausgangswiderstand laut HBM-Datenblatt
Response Time	1.0000000u	sec	ID	Für HBM-Aufnehmer bedeutungslos.
Excitation Level (Nominal)	24.0	V	ID	Versorgungsspannung laut HBM-Datenblatt
Excitation Level (Minimum)	18.0	V	ID	Untergrenze des Gebrauchsbereichs der Versorgungsspannung laut HBM-Datenblatt.
Excitation voltage Type	DC		ID	Art der Versorgungsspannung
Max. current draw at nominal excitation level	50.12m	A	ID	maximaler Versorgungsstrom
Calibration Date	27-Jun-2007		CAL	Datum der letzten Kalibrierung bzw. Erstellung des Prüfprotokolls (wenn keine Kalibrierung durchgeführt), bzw. der Einspeicherung der TEDS-Daten (wenn lediglich Datenblatt-Nennwerte verwendet wurden). Format: Tag-Monat-Jahr. Kürzel für die Monate: Jan, Feb, Mrz, Apr, Mai, Jun, Jul, Aug, Sep, Okt, Nov, Dez.
Calibration Initials	HBM		CAL	Initialen des Kalibrierers bzw. der durchführenden Stelle der Kalibrierung.
Calibration Peroid (Days)	0	days	CAL	Frist für die Rekalibrierung, zu rechnen ab dem unter Calibration Date angegebenen Datum.
Measurement location ID	0		USR	Identifikationsnummer für die Messstelle. Kann anwendungsabhängig vergeben werden. Mögliche Werte: eine Zahl von 0 bis 2047. Wenn das nicht ausreicht, kann für diesen Zweck auch das HBM-Template Channel Comment eingesetzt werden.

¹⁾ Beispielhafte Werte für die piezoelektrische Kraftmesskette CMC/20kN

Weitergehende Informationen zu TEDS finden Sie in den TEDS-Bedienungsanleitungen auf der Internetseite www.hbm.com/TEDS

6.3 Austausch

Im Austauschfall können prinzipiell sowohl der Kraftaufnehmer als auch der Ladungsverstärker ausgetauscht werden.

Es ist auf jeden Fall darauf zu achten, dass der gleiche Typ verwendet wird.

Beispiel:

Kraftaufnehmer CFT/5KN immer nur gegen CFT/5kN austauschen, bzw. Ladungsverstärker CMA/39 gegen CMA/39. Dadurch ist sichergestellt, dass gleiche Empfindlichkeitslevel am Ladungsverstärker anliegen.

Die Ladungsverstärker sind individuell justiert. Dadurch ist beim Austausch des Verstärkers sichergestellt, dass die Serienstreuung $< \pm 0,5 \%$ liegt.

Wird der Ladungsverstärker nicht als Messkette bezogen, ist das TEDS nicht beschrieben.



ACHTUNG

Durch den Austausch einer Komponente ist die Information im TEDS nicht mehr gültig. Es ist aber möglich, aufgrund der im Kalibrierprotokoll angegebenen Werte die dann gültigen Werte in das TEDS zu schreiben.

Dazu muss eine Schreibberechtigung zum Schreiben des TEDS vorliegen, und entsprechende Hard- bzw Software zur Verfügung stehen.

Aus den Kennwerten der Komponenten Ladungsverstärker und Kraftaufnehmer (siehe Zusatzinformationen im Prüfprotokoll) kann durch einfache Multiplikation die richtige Ausgangsspanne berechnen.

Beispiel:

Kraftaufnehmer CFT/20kN	Empfindlichkeit -7,779 pC/N
Ladungsverstärker CMA/158	Empfindlichkeit -0,064 mV/pC

Ausgangsspanne $U_a[V] = \text{Kraftmessbereich [N]} \times (\text{Empfindlichkeit Kraftaufnehmer [pC/N]}) \times (\text{Empfindlichkeit Ladungsverstärker [mV/pC]}) / 1000$

Ausgangsspanne $U_a = 20000 \text{ N} \times (-7,779 \text{ pC/N}) \times (-0,064 \text{ mV/pC}) / 1000 = 9,957 \text{ V}$

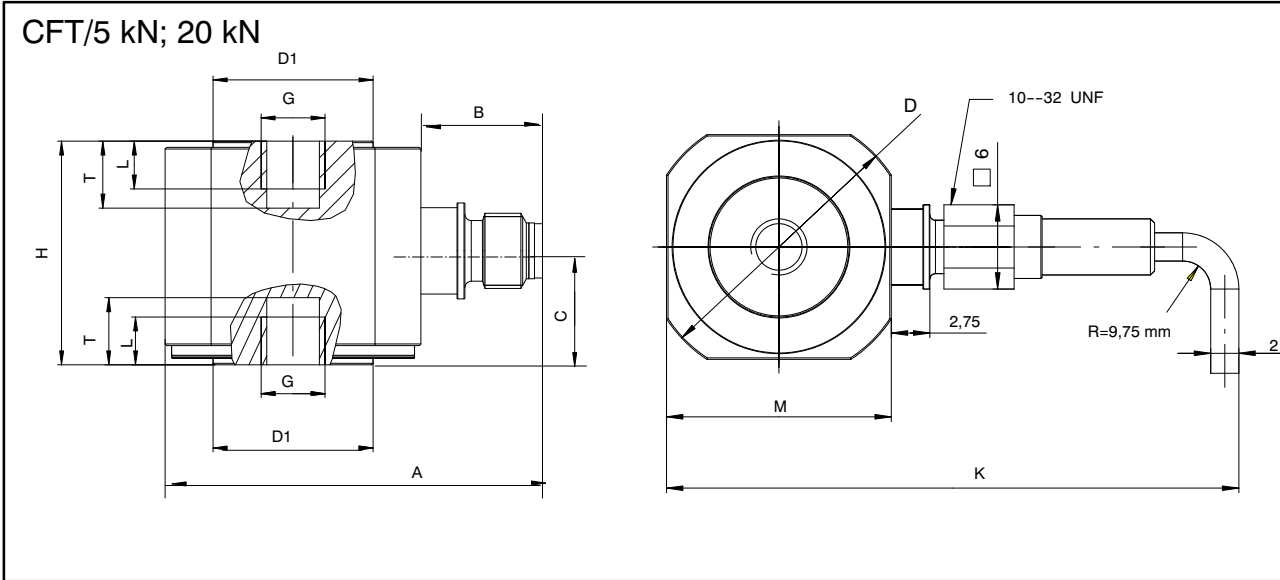
7 Technische Daten (VDI/VDE2638)

Piezoelektrische Kraftmesskette		CMC/...				
Nennkraft	kN	5	20	50	70	120
Ausgangsspanne	V	± 10				
Toleranz der Ausgangsspanne	V	± 0,5				
Max. Messbereich des Ladungsverstärkers	pC	39500	158300	210500	287000	482000
Kalibrierte Messbereiche	% F _{nom}	100 ; 20				
Relative Umkehrspanne, 0,5 x F _{nom} , typ.	%	< 1 (typ. 0,5)				
Relative Linearitätsabweichung	%	< 1 (typ. 0,5)				
Temperatureinfluss auf die Ausgangsspanne/10K	%	< 0,5				
Nenntemperaturbereich	°C	0 ... 70				
Drift	pC/s	< 0,1				
Grenzfrequenz	kHz	10 (-3dB) 5 (-1dB)				
Versorgungsspannung (galvanisch getrennt)	V	24 (18 ... 30)				
Leistungsaufnahme	W	< 2				
Ausgangswiderstand	Ω	< 10				
Zulässiger Lastwiderstand	kΩ	> 5				
Steuereingänge (galvanisch getrennt)						
Reset/Measure Sprung	pC	< ±2				
Messmodus	V	MEASURE	0 ... +5 oder offen			
	V	RESET	12 ... 30			
Messbereich	V	RANGE 1	0 ... +5 oder offen			
	V	RANGE 2	12 ... 30			
Elektrischer Anschluss		Kraftaufnehmer 10 - 32UNF Ausgang/Versorgung M12 x 1, 8polig				
Schutzart		IP 65				

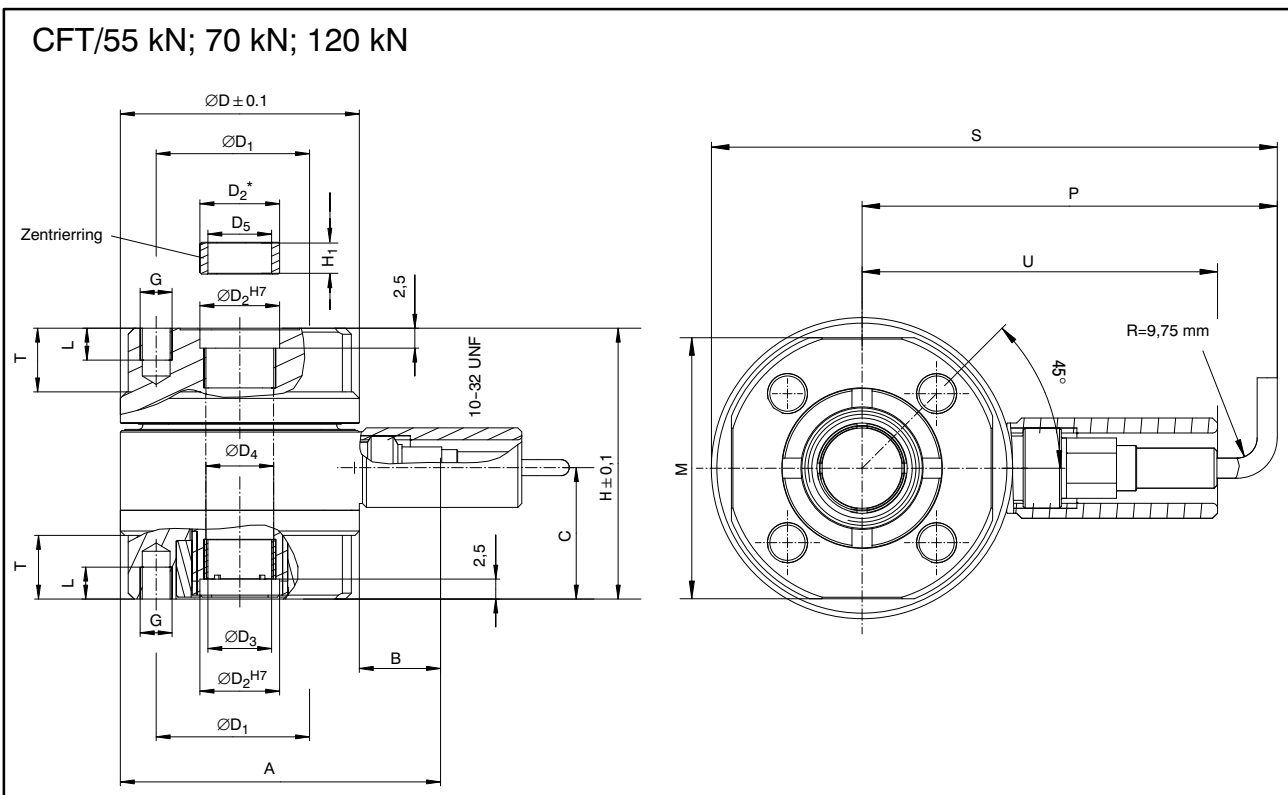
Piezoelektrischer Kraftaufnehmer		CFT/...				
Nennkraft	kN	5	20	50	70	120
Empfindlichkeit	pC/N	-7,7	-7,7	-4,1	-4,1	-4,0
Zul. Querkraft ¹⁾	% F _{nom}	0,5		3,5		
Max. Gebrauchskraft	kN	5,5	22	60	84	144
Bruchkraft	kN	10	31	160	220	510
Eigenfrequenz	kHz	40	36	54	46	31
Schwingbreite	% F _{nom}	100 bei Druckkraft				
Gebrauchstemperatur	°C	-40 ... +120				
Nennmessweg (± 15 %)	µm	11	18	30	30	31
Isolationswiderstand	Ω	> 10 ¹³				
Schutzart nach DIN EN60529		IP65				
Anzugsdrehmoment für die Anschlusschrauben	N·m	0,5	1	2	4	21
Gewicht	g	8	22	137	240	790
Anschluss		10-32 UNF				

¹⁾ bezogen auf einen Kräfteinleitungspunkt auf der Kräfteinleitungsfläche

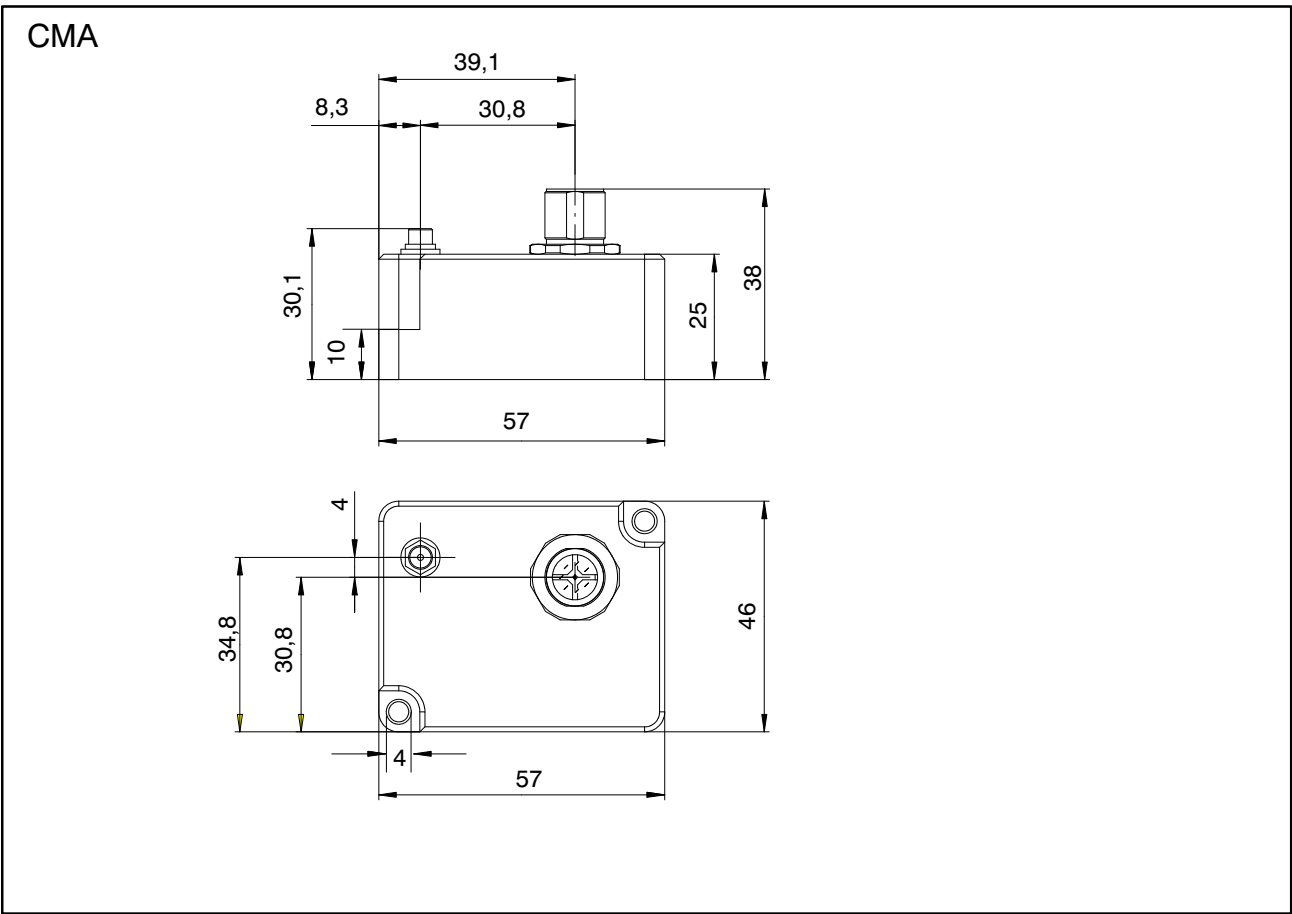
8 Abmessungen



Typ	D	D1	M	H	B	G	T	L	K	A	C
CFT / 5 kN	13	5	11	10	7,45	M2,5	3,15	2,25	36	18,45	5,05
CFT / 20 kN	19	10	16	14	7,45	M4	4,35	3	41	23,45	7,13



Typ	D	D1	D2	D2*	D3	D4	D5	M	H	H1	B	G	T	L	A	C	S	P	U
CFT/50 kN	30	21	10	10 _{f7}	8	8,5	8 +0,02	26	34	4	10,05	M4	8	4	40,05	16,5	56,35	41,35	35,4
CFT/70 kN	36	26	14	14 _{f7}	11	12	11 +0,02	32	42	4	10,15	M5	9	5	46,15	21,5	62,35	44,35	38,4
CFT/120 kN	54	40	21	21 _{f7}	17	18,5	17 +0,02	48	60	4	10,15	M8	13	8	64,15	32	80,35	53,35	47,4



Sommaire	Page
Consignes de sécurité	52
1 Etendue de la livraison	56
2 Conseils d'utilisation	57
3 Conditions sur site	58
3.1 Température ambiante	58
3.2 Humidité	59
3.3 Dépôts	59
4 Conception et principe de fonctionnement	60
5 Montage mécanique	62
5.1 Précautions importantes lors du montage	62
5.2 Directives de montage générales	62
5.3 Montage pour charge en compression	62
6 Amplificateur de charge CMA	64
6.1 Fonction	64
6.2 Identification des capteurs TEDS	67
6.3 Remplacement	71
7 Caractéristiques techniques (VDI/VDE2638)	72
8 Dimensions	74

Consignes de sécurité

Utilisation conforme

La chaîne de mesure de force piézo-électrique CMC a été conçue pour des mesures de force en compression sur bancs d'essai/installations d'emmanchement/machines de contrôle/presses. Toute autre application est considérée comme **non** conforme.

Pour garantir un fonctionnement de la chaîne de mesure en toute sécurité, celle-ci doit être utilisée conformément aux instructions de la notice de montage. De plus, il convient, pour chaque application, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à l'utilisation des accessoires.

La chaîne de mesure n'est pas un élément de sécurité au sens de l'utilisation conforme. Afin de garantir un fonctionnement parfait et en toute sécurité de ce capteur, il convient de veiller à un transport, un stockage, une installation et un montage appropriés et d'assurer un maniement ainsi qu'un entretien scrupuleux.

Avant toute mise en marche des appareils, une configuration et une analyse de risque tenant compte de tous les aspects de la technique d'automatisation doivent être réalisées. Cela concerne notamment la protection des personnes et des installations.

Des mesures de sécurité supplémentaires doivent être prises pour les installations risquant de causer des dommages plus importants, une perte de données ou même des préjudices corporels, en cas de dysfonctionnement. En cas d'erreur, ces mesures permettent d'obtenir un état de fonctionnement sûr. Ceci peut, par exemple, être réalisé par le biais de verrouillages mécaniques, signalisation d'erreur, bascules à seuil, etc.

L'amplificateur de charge n'est pas un élément de sécurité au sens de l'utilisation conforme. Afin de garantir un fonctionnement parfait et en toute sécurité de cet amplificateur, il convient de veiller à un transport, un stockage, une installation et un montage appropriés et d'assurer un maniement ainsi qu'un entretien scrupuleux.

Un branchement direct de l'appareil au secteur n'est pas autorisé. Une tension d'alimentation de 18 à 30 V_{C.C.} est autorisée.

Risques généraux en cas de nonrespect des consignes de sécurité

La chaîne de mesure piézo-électrique CMC est conforme au niveau de développement technologique actuel et présente une parfaite sécurité de fonctionnement.

La chaîne de mesure peut présenter des dangers résiduels si elle est utilisée par du personnel non qualifié sans tenir compte des consignes de sécurité.

Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de la maintenance ou de la réparation d'un capteur de charge doit impérativement avoir lu et compris la notice de montage et notamment les informations relatives à la sécurité.

Conditions environnantes à respecter

Protéger la chaîne de mesure de force de l'humidité ou des intempéries, telles que la pluie, la neige, le gel et l'eau salée.

Selon la norme EN 61326-1, alinéa 3.6, les fils de liaison de la chaîne de mesure de force CMC ne doivent pas dépasser une longueur de 30 m (lors d'une pose des câbles à l'intérieur du bâtiment) et ne doivent pas sortir du bâtiment.

Entretien

La chaîne de mesure piézo-électrique CMC est sans entretien.

Prévention des accidents

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

Dangers résiduels

Les performances de l'amplificateur de charge et l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure. La sécurité dans ce domaine doit également être conçue, mise en œuvre et prise en charge par l'ingénieur/le constructeur/l'opérateur de manière à minimiser les dangers résiduels. Les dispositions correspondantes en vigueur doivent être respectées. Il convient d'attirer l'attention sur les dangers résiduels liés aux techniques de mesure. Après avoir effectué des réglages ou toute autre opération protégée par mots de passe, il faut s'assurer que les commandes éventuellement raccordées restent sûres jusqu'au contrôle du comportement de commutation du système amplificateur de mesure.

Dans la présente notice de montage, les dangers résiduels sont signalés à l'aide des symboles suivants :



AVERTISSEMENT

Signification :

Situation dangereuse

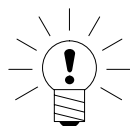
Signale un risque **potentiel** qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – **peut avoir** pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.



Symbole : **ATTENTION**

Signification : **Situation éventuellement dangereuse**

Signale un risque potentiel qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – **pourrait avoir** pour conséquence des dégâts matériels et/ou des blessures corporelles de gravité minimale ou moyenne.



Symbole : **REMARQUE**

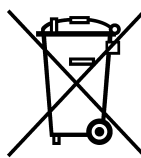
Signale que des informations importantes concernant le produit ou sa manipulation sont fournies.



Symbole :

Signification : Marquage CE

Le marquage CE permet au constructeur de garantir que son produit est conforme aux exigences des directives européennes correspondantes (la déclaration de conformité est disponible à l'adresse suivante : <http://www.hbm.com/HBMdoc>).



Symbole :

Signification : **Marquage d'élimination prescrit par la loi**

Les équipements mis au rebut ne doivent pas, conformément aux réglementations nationales et locales en matière de protection de l'environnement et de recyclage des matières premières, être éliminés avec les déchets ménagers normaux.

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 la chaîne de mesure de force 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.

Il est notamment interdit de procéder soi-même à toute réparation ou soudure sur les circuits imprimés. Lors du remplacement de modules entiers, il convient d'utiliser uniquement des pièces originales HBM.

L'appareil a été livré à la sortie d'usine avec une configuration matérielle et logicielle fixes. L'apport de modifications n'est autorisé que dans les limites des possibilités décrites dans les manuels.

Personnel qualifié

Cette chaîne de mesure de force doit uniquement être manipulée par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité mentionnées ci-après.

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

Cet appareil doit uniquement être mis en place et manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité mentionnées ci-après.

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

- Les concepts de sécurité de la technique d'automatisation sont supposés être connus et ces personnes les connaissent en qualité de membres du personnel chargés d'un certain projet.
- En qualité d'opérateur des installations d'automatisation, ces personnes ont obtenu des instructions concernant le maniement des installations et l'utilisation des appareils et technologies décrites dans le présent document leur est familière.
- En tant que personnes chargées de la mise en service ou de la maintenance, ces personnes disposent d'une formation les autorisant à réparer les installations d'automatisation. Elles sont autorisées, en complément, à mettre en service, mettre à la terre et marquer des circuits électriques et appareils conformément aux normes de la technique de sécurité.

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

Les travaux d'entretien et de réparation sur l'appareil ouvert sous tension sont réservés à une personne qualifiée ayant connaissance du risque existant.

1 Etendue de la livraison

N° de commande	
1-CMC / 5 kN	Capteur de force piézo-électrique CFT / 5 kN, câble de raccordement capteur de 3 m, amplificateur de charge CMA / 39
1-CMC / 20 kN	Capteur de force piézo-électrique CFT / 20 kN, câble de raccordement capteur de 3 m, amplificateur de charge CMA / 158
1-CMC / 50 kN	Capteur de force piézo-électrique CFT / 50 kN, câble de raccordement capteur de 3 m, amplificateur de charge CMA / 210
1-CMC / 70 kN	Capteur de force piézo-électrique CFT / 70 kN, câble de raccordement capteur de 3 m, amplificateur de charge CMA / 287
1-CMC / 120 kN	Capteur de force piézo-électrique CFT / 120 kN, câble de raccordement capteur de 3 m, amplificateur de charge CMA / 482

A commander séparément :

1-KAB168-5	Câble 8 fils vers l'électronique chargée de la poursuite du traitement, connecteur mâle pour câble M12x1, 5 m de long, extrémités libres
1-KAB168-20	Câble 8 fils vers l'électronique chargée de la poursuite du traitement, connecteur mâle pour câble M12x1, 20 m de long, extrémités libres



REMARQUE

Le capteur de force piézo-électrique est livré uniquement conjointement à la chaîne de mesure étalonnée.

Le capteur est également disponible seul uniquement à titre de pièce de rechange.

2 Conseils d'utilisation

Les chaînes de mesure de force piézo-électriques de type CMC sont appropriées à des mesures forces en compression. Elles mesurent les forces dynamiques et quasiment statiques avec une précision élevée et ne nécessitent donc pas de maniement nécessitant une surveillance. 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 sont caractérisés par une rigidité et une fréquence propre élevée.

Les limites des sollicitations mécaniques, thermiques et électriques autorisées sont disponibles au niveau des caractéristiques techniques. Veuillez en tenir compte lors de la conception de l'agencement de mesure, lors du montage proprement dit et en mode de fonctionnement.

3 Conditions sur site



ATTENTION

La résistance d'isolement est prépondérante avec les capteurs piézo-électriques. Elle doit être supérieure à 10^{13} ohms. Pour obtenir cette valeur, les raccordements sur connecteur doivent être maintenus très propres. Une dérive positive ou négative de la plage nominale de sortie est signe que la résistance d'isolement n'est pas suffisante. Dans un tel cas, les contacts des connecteurs enfichables doivent être nettoyés à l'aide d'un tissu propre non pelucheux et d'un produit nettoyant (essence de lavage, isopropanol).



ATTENTION

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

Utilisez uniquement le câble de liaison fourni dans la livraison. Une fois monté, il doit rester raccordé, autant que possible.

3.1 Température ambiante

L'influence de la température sur le signal de sortie est faible. Il convient de respecter la plage nominale de température pour obtenir de meilleurs résultats. Les erreurs de mesure liées à la température sont causées par un échauffement, tel qu'une chaleur rayonnante, ou un refroidissement unilatéral. Un blindage anti-rayonnement et une isolation thermique de tous les côtés entraînent une nette amélioration, toutefois, il ne doivent pas former un shunt.

3.2 Humidité

Il convient d'éviter l'humidité ou un climat tropical. La chaîne de mesure CMC a un degré de protection IP65 selon EN 60529, lorsque le câble de liaison est branché correctement au capteur/amplificateur de charge.

3.3 Dépôts

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

4 Conception et principe de fonctionnement

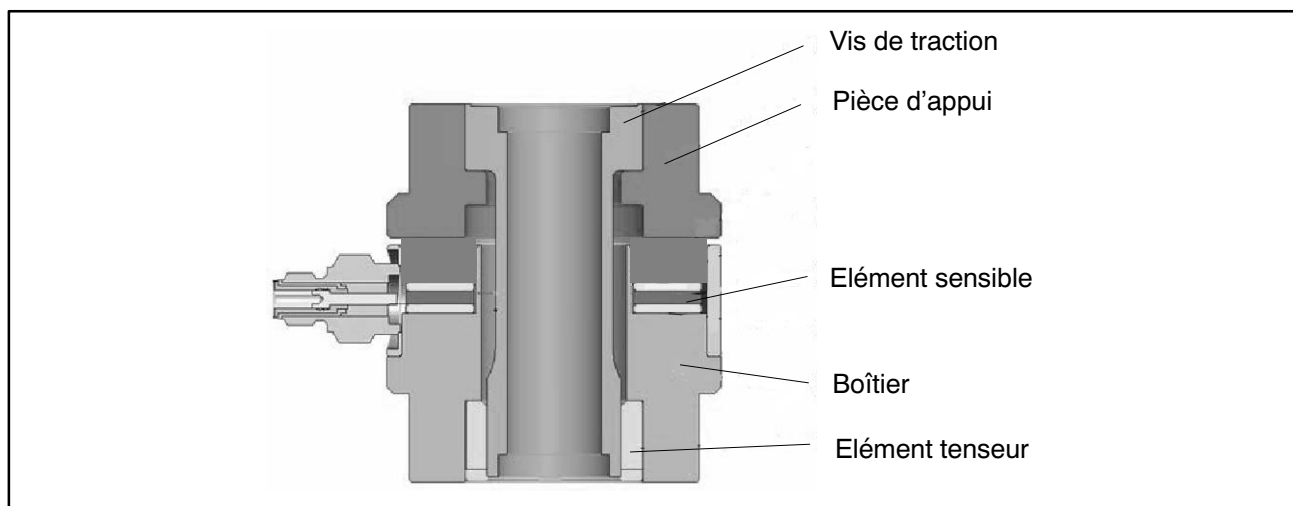
La chaîne de mesure de force piézo-électrique se compose d'un capteur de force, d'un câble de raccordement du capteur de 3 m de long et d'un amplificateur de charge adapté au capteur concerné.

A la livraison, la chaîne de mesure a fait l'objet d'un étalonnage en bloc.



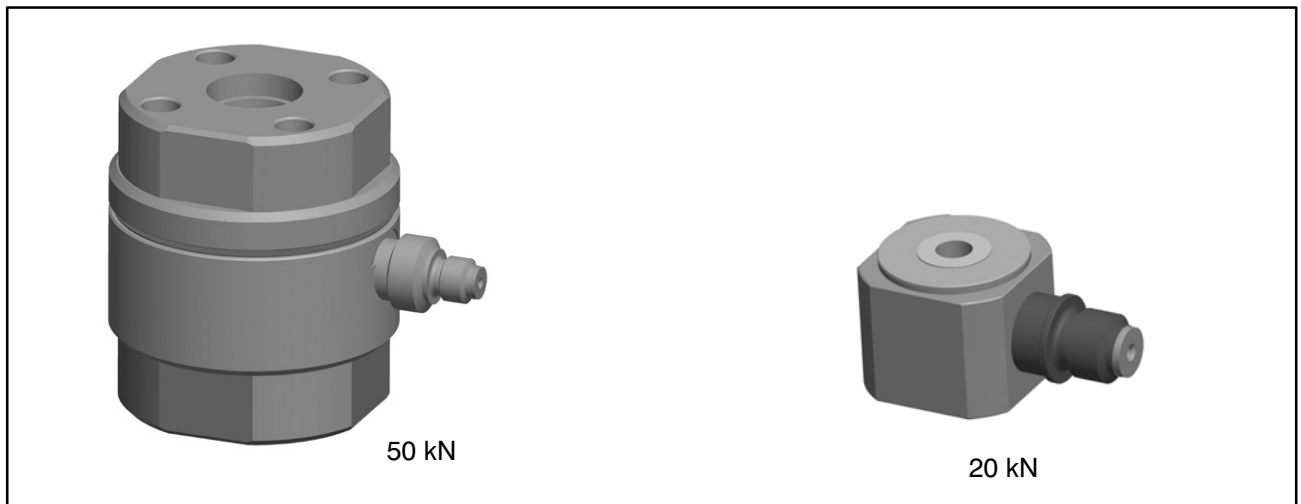
Le capteur de force et la chaîne de mesure de force CMC fonctionnent d'après le principe piézo-électrique.

Des plaques support précontraintes permettent de transmettre les forces en compression aux capteurs de force. Celles-ci sont séparées par des charges électriques proportionnelles à la courbe de force converties en un signal de tension analogique par le biais d'un amplificateur de charge.



La force est introduite par le biais de la surface de montage supérieure/inférieure. Suivant la plage de mesure, le capteur peut être

raccordé par un taraudage central ou 4 filets à bride à l'application de charge côté client.



De par le principe de mesure piézo-électrique, la mesure est réalisée avec une rigidité élevée (voir le déplacement nominal dans les Caractéristiques techniques).

Le capteur est soudé et hermétique. Un connecteur permet de raccorder le câble de raccordement capteur fourni dans la livraison.

La force en compression génère une charge électrique négative qui est convertie en tension de sortie positive par l'amplificateur de charge.

5 Montage mécanique

5.1 Précautions importantes lors du montage

- Manipuler le capteur avec précaution.
- Ne pas surcharger le capteur.
- Aucun courant de soudage ne doit traverser le capteur. Si cela risque de se produire, le capteur doit être shunté électriquement à l'aide d'une liaison de basse impédance appropriée. HBM propose par ex. à cet effet le câble de mise à la terre EEK extrêmement flexible qui se visse au-dessus et en dessous du capteur.



AVERTISSEMENT

En cas de risque de rupture par surcharge du capteur et donc risque pour des tiers, des mesures de sécurité supplémentaires doivent être prises.

5.2 Directives de montage générales

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

5.3 Montage pour charge en compression

Le capteur est vissé directement, sur les surfaces de montage circulaires en faces supérieure et inférieure du capteur de force, à un élément de construction porteur à 100 %. Dans le cadre de ce type de montage, le capteur est à même de mesurer des forces axiales en direction de pression.

- Pour un positionnement exact, le capteur est équipé de dispositifs de centrage sur les surfaces de montage supérieure et inférieure.
- Afin d'obtenir un calibrage précis sur toute la plage de force, les surfaces d'appui doivent avoir une rugosité de $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ et une dureté de $> 40 \text{ HRC}$.
- Les surfaces d'appui doivent être nettoyées à fond avant le montage.

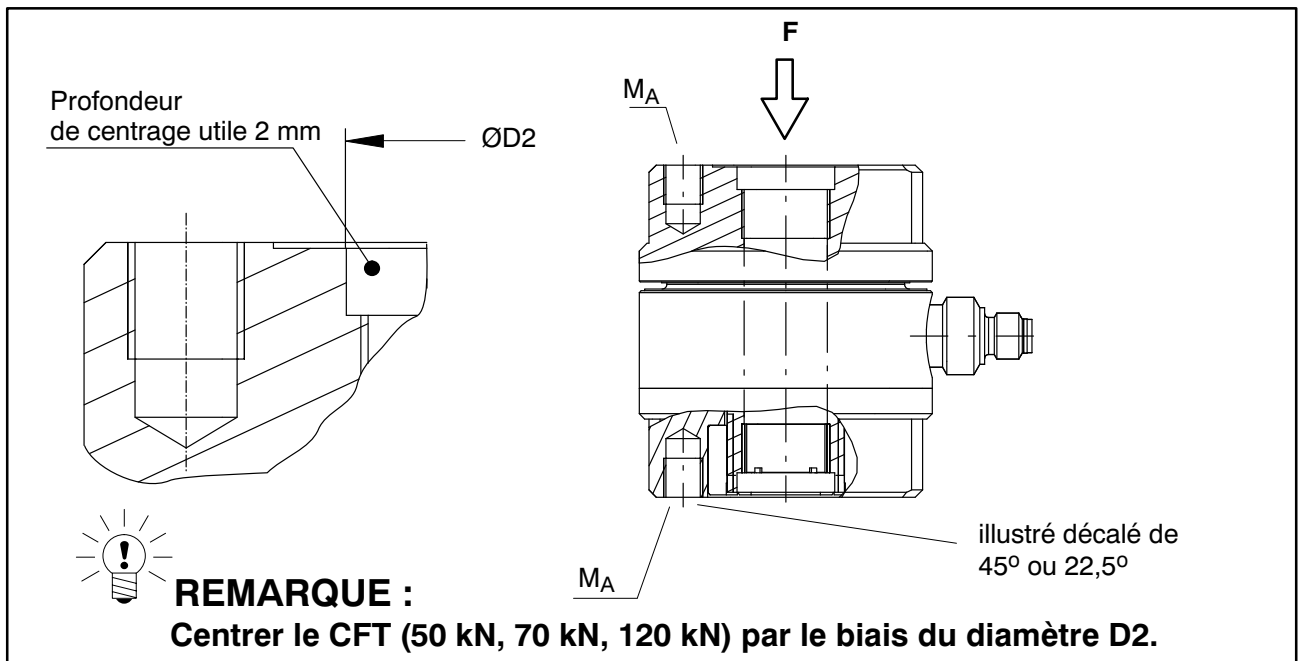


Fig. 5.1: Montage du capteur

Force nominale (kN)	Diamètre de centrage ^{H7} D2	Couple de serrage M_A (N·m)	Vis destinées au montage du capteur	Longueur de filet mini côté support (mm)
5 kN	-	0,5	1 x M 2,5 ; 12.9	2
20 kN	-	1	1 x M 4 ; 12.9	3
50 kN	10	2	4 x M 4 ; 12.9	4
70 kN	14	4	4 x M 5 ; 12.9	5
120 kN	21	21	4 x M 8 ; 12.9	8



ATTENTION

La force en compression est transmise dans ce cadre par le biais des adaptateurs montés par bride en face avant (classe de dureté 12.9 mini.) ou de pièces de montage dotées de surfaces d'appui correspondantes. La longueur des vis doit être sélectionnée de sorte que la profondeur du trou borgne taraudé dans la bride du capteur soit utilisée entièrement. Toutefois, les vis ne doivent pas dépasser au fond du trou borgne taraudé.



REMARQUE

Une clé plate peut, le cas échéant, servir à bloquer au niveau du boîtier du capteur, afin de serrer les raccords vissés (cote M, chapitre 8).

6 Amplificateur de charge CMA

6.1 Fonction

L'amplificateur de charge CMA est raccordé à un capteur de force en vue du traitement de signaux. Celui-ci renforce les charges électriques en un signal de sortie proportionnel de $-10 \dots +10 V_{C.C.}$ (pour des informations exactes, voir le protocole de contrôle). Le connecteur mâle à 8 pôles M12 permet de relier la tension d'alimentation, le signal de mesure, les entrées et TEDS aux appareils d'analyse en aval. L'amplificateur de charge CMA a été conçu pour un fonctionnement avec une tension continue (18 ... 30 V). Le circuit a été prévu pour un fonctionnement à basse tension de protection (circuit SELV). Les entrées MEASURE / RESET et RANGE 1 / RANGE 2 permettent de modifier les fonctions de l'amplificateur de charge.

L'amplificateur de charge est équipé de TEDS (Transducer Electronic Data Sheet).

Suivant l'étendue de mesure choisie RANGE 1 / RANGE 2, les informations TEDS valables pour l'étendue de mesure correspondante sont communiquées à l'électronique d'analyse en aval, lorsque cette électronique est compatible avec TEDS. Le "High Level Voltage Template" est utilisé. Pour des informations supplémentaires, voir chapitre 6.2.

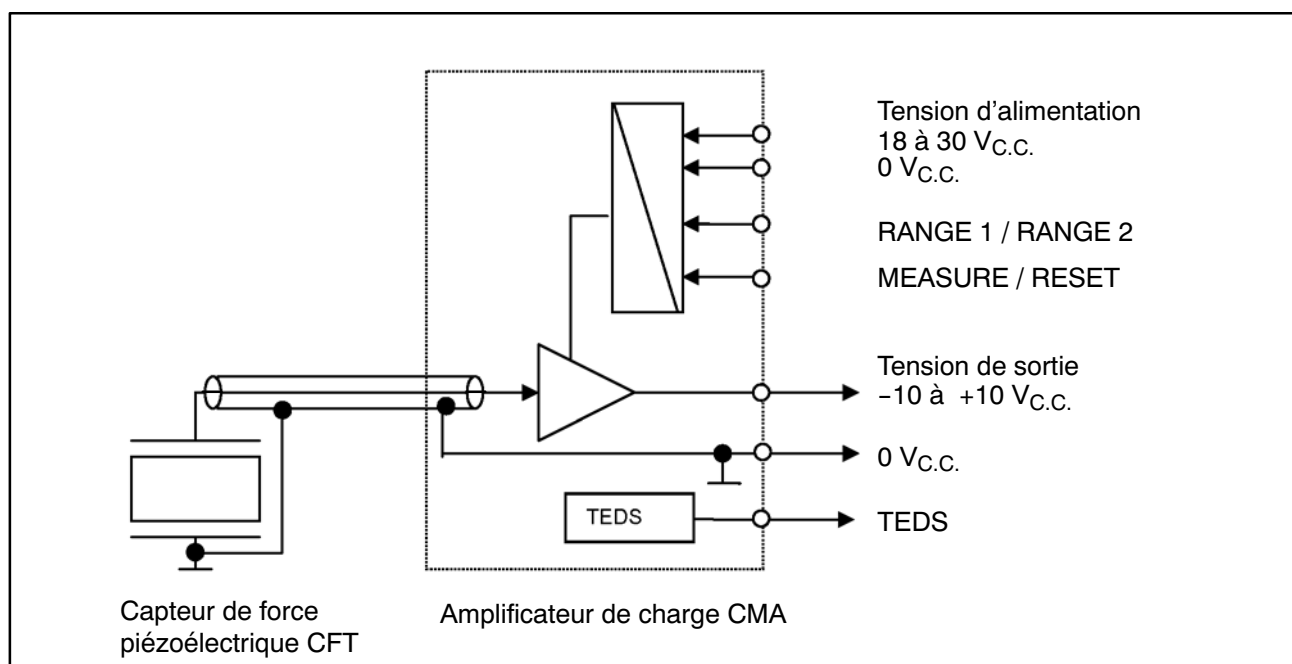


Fig. 6.1: Synoptique de chaîne de mesure CMC

MEASURE / RESET

Lorsque la tension d'entrée au niveau de la broche 3 est de 0 V, l'amplificateur de charge se trouve en mode mesure (MEASURE). Si la tension sur la broche 3 est de 24 V, l'amplificateur de charge passe à RESET. Le passage à RESET entraîne la mise à zéro du signal de sortie amplificateur. Ceci peut avoir lieu avec une force introduite au choix. La fonction RESET a l'avantage de permettre de compenser les précharges et les dérives. De la même manière, le début d'une mesure peut être mis à un niveau de force élevé.

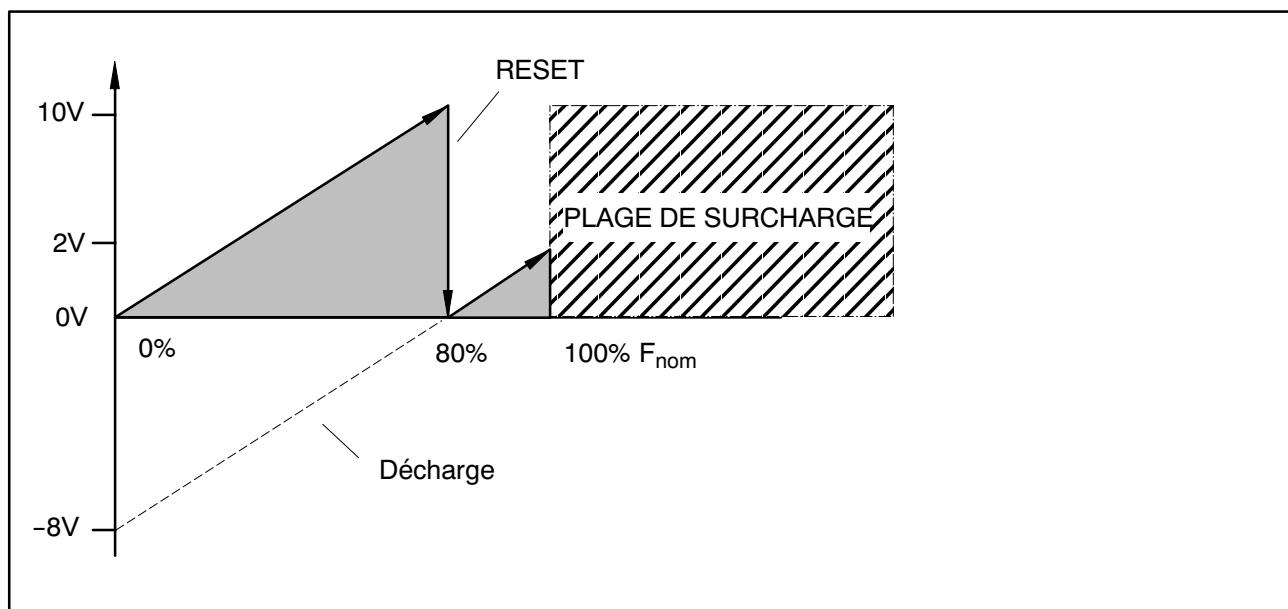


Fig. 6.2: Fonction RESET



ATTENTION

Après la réinitialisation, la sortie de l'amplificateur de charge est certes réglée sur zéro, mais cela ne signifie pas que la machine génératrice de force est sans force.

Il faut veiller à ne pas surcharger le capteur de force, même si le signal de sortie se trouve encore dans la plage comprise entre -10 et +10 V.

En cas de décharge complète et si on ne procède pas à une nouvelle réinitialisation, on a un signal de tension négatif de l'ordre de la sortie de tension pour RESET.

RANGE1 / RANGE 2

Si une tension de 0 V est appliquée sur la broche 2, l'étendue de mesure 1 (100 % F_{nom}) est activée sur l'amplificateur de charge. L'amplificateur de charge offre la possibilité de zoomer dans une seconde étendue de mesure (20 % de la force nominale/ de la marge de sortie). Pour ce faire, il faut appliquer une tension de 24 C.C. à la broche 2.

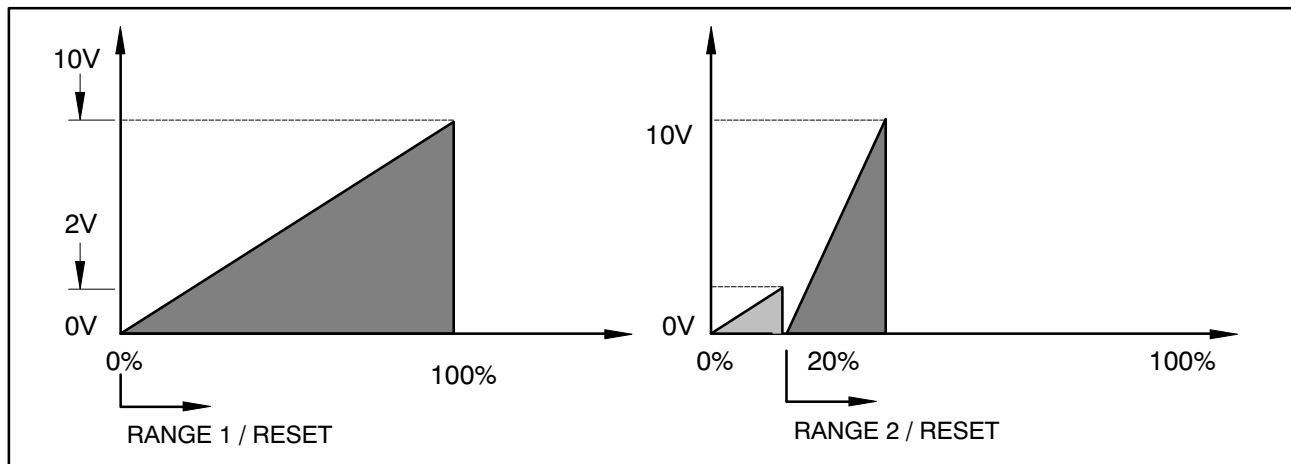


Fig. 6.3: Réduction dans la seconde étendue de mesure

Un passage de l'étendue de mesure à 20 % peut donc ainsi être aussi utilisé, afin d'utiliser le capteur de charge avec des réserves de sécurité importantes dans le cadre de tâches de mesure pour lesquelles les surcharges sont critiques. L'amplificateur de charge sature au-delà de 20 %.

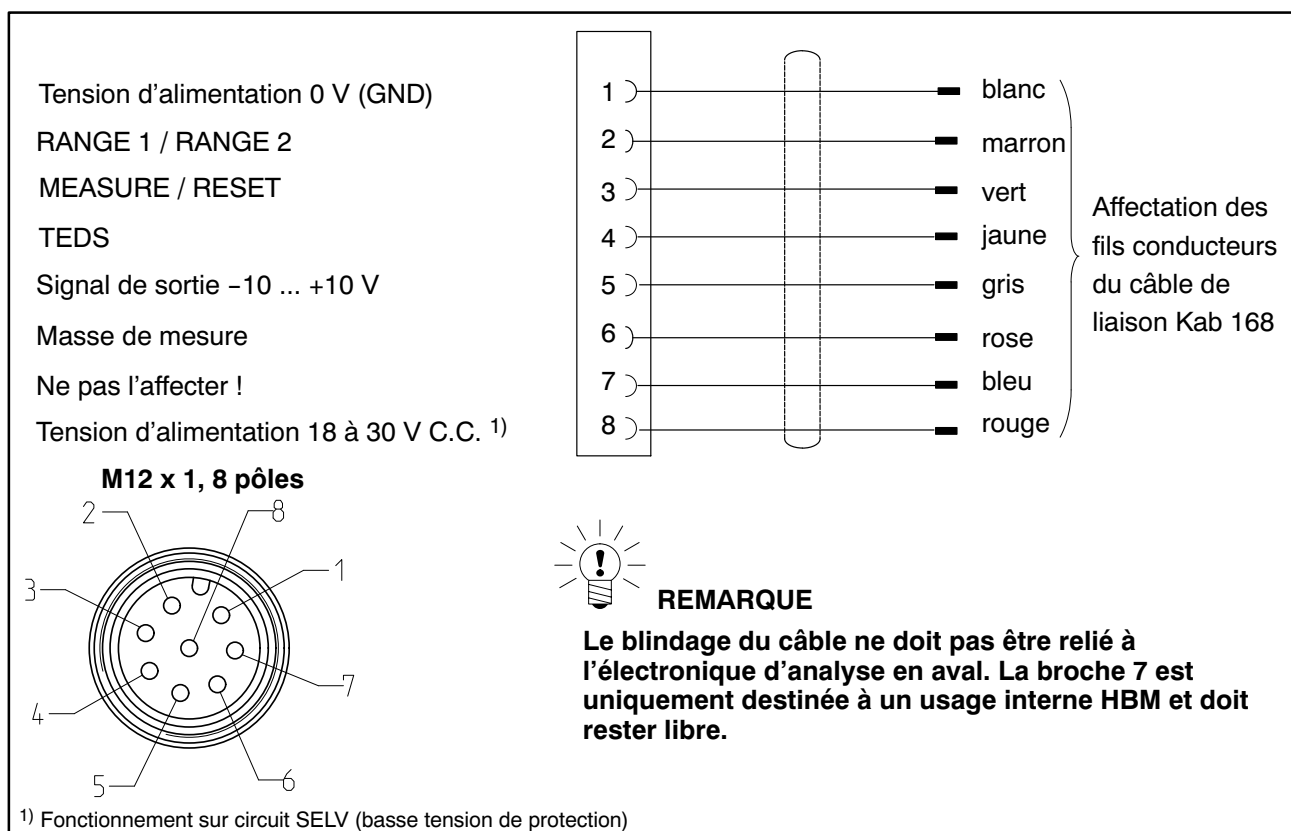
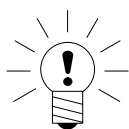


Fig. 6.4: Affectation des broches

La tension d'alimentation et les entrées de contrôle RANGE1 / RANGE2 ou MEASURE / RESET sont séparées galvaniquement du circuit de mesure.



REMARQUE

Le capteur de charge piézo-électrique et l'amplificateur de mesure ont été étalonnés ensemble en usine en tant que chaîne de mesure. Ils forment donc un tout matérialisé par un numéro de fabrication identique sur le capteur et l'amplificateur de charge. Les données enregistrées dans le TEDS ne sont valables que pour la chaîne de mesure raccordée (voir chapitre 6.3).



ATTENTION

Le remplacement du capteur de force ou de l'amplificateur de charge entraîne la perte de validité du calibrage. Ceci risque de provoquer l'affichage de valeurs de mesure incorrectes ou leur communication à l'électronique d'analyse en aval.

Deux trous débouchants ($\varnothing 4$) ont été prévus pour le montage de l'amplificateur de mesure à l'aide de vis.

6.2 Identification des capteurs TEDS

TEDS signifie "Transducer Electronic Data Sheet". Lors de l'opération, des caractéristiques techniques électroniques selon la norme IEEE 1451.4, permettant le réglage automatique de l'électronique d'analyse en aval, sont inscrites dans l'amplificateur de charge de la chaîne de mesure. Une électronique d'analyse équipée en conséquence extrait les caractéristiques de la chaîne de mesure (caractéristiques techniques électroniques), les convertit pour qu'elles conviennent à ses propres réglages et la mesure peut démarrer.

Un passage de Range 1 à Range 2 permet aux informations TEDS valables d'être automatiquement disponibles.

Avec l'électronique d'analyse en aval, le TEDS doit être introduit en mémoire à nouveau.

Un système d'identification numérique est disponible au niveau de la broche 4 (par rapport à la masse). A la base se trouve un 1-Wire EEPROM DS2433 de la société Maxim de Dallas.

Contenu de la mémoire TEDS selon IEEE 1451.4 :

Les informations de la mémoire TEDS sont organisées en modèles (templates), dans lesquels l'enregistrement de certains groupes de données sous forme de tableau a été prédéfini. Seules les valeurs définies sont enregistrées dans la mémoire TEDS proprement dite.

L'interprétation de la valeur numérique concernée est réalisée par le firmware de l'amplificateur de mesure. Ceci permet à l'espace mémoire requis sur la mémoire TEDS d'être minimal.

Le contenu de la mémoire est divisé en 4 zones :

Zone 1 :

Un numéro d'identification unique au monde (non modifiable).

Zone 2 :

La zone de base (Basic TEDS), dont la structure est définie dans la norme IEEE 1451.4. Dans cette zone se trouvent le type du capteur, son constructeur et son numéro de série.

Zone 3 :

Cette zone comporte des données définies par le constructeur :

à savoir la spécification

- du type de capteur,
- de la grandeur de mesure,
- du signal de sortie,
- de l'alimentation nécessaire.

Pour la chaîne de mesure piézo-électrique CMC, HBM a déjà écrit le modèle (Template) **High Level Voltage**.

Exemple :

Contenu écrit par HBM à l'appui du protocole de contrôle individuel: Zone 3 de la chaîne de mesure CMC/20kN avec le numéro d'identification 123456, créé le 27.6.2007 par HBM.

Template: High Level Voltage				
Paramètre	Valeur ¹⁾	Unité	Une modification nécessite les droits du niveau :	Signification
Transducer Electrical Signal Type	Voltage Sensor		ID	
Minimum Force/Weight	0.000	N	CAL	La grandeur de mesure physique et l'unité sont définies lors de la création du modèle (template) et ne sont ensuite plus modifiables.
Maximum Force/Weight	20.000k	N	CAL	
Minimum Electrical Value	0.00000	V/V	CAL	L'écart entre ces valeurs correspond à la sensibilité selon le protocole de contrôle HBM ou du calibrage ¹⁾ .
Maximum Electrical Value	+9.5700	V/V	CAL	
Mapping Method	Linear			Cette entrée ne peut pas être modifiée.
AC or DC Coupling	C.C.		ID	
Output Impedance of the sensor	10.0	ohms	ID	Résistance de sortie selon les caractéristiques techniques de HBM
Response Time	1.0000000u	s	ID	Sans importance pour les capteurs HBM.
Excitation Level (Nominal)	24.0	V	ID	Tension d'alimentation selon les caractéristiques techniques de HBM
Excitation Level (Minimum)	18.0	V	ID	Limite inférieure de la plage utile de tension d'alimentation selon les caractéristiques techniques de HBM.
Excitation voltage Type	C.C.		ID	Type de tension d'alimentation
Max. current draw at nominal excitation level	50,12m	A	ID	Courant d'alimentation maximal

¹⁾ Exemple de valeurs pour la chaîne de mesure piézo-électrique CMC/20kN

Paramètre	Valeur ¹⁾	Unité	Une modification nécessite les droits du niveau :	Signification
Calibration Date	27-Jun-2007		CAL	Date de l'étalonnage le plus récent ou d'établissement du protocole de contrôle (en l'absence d'un étalonnage) ou de l'enregistrement des données TEDS (lorsque seules des valeurs nominales des caractéristiques techniques ont été utilisées). Format : Jour-Mois-Année. Abréviation des mois Jan, Fév, Mar, Avr, Mai, Jui, Juil, Aou, Sep, Oct, Nov, Déc.
Calibration Initials	HBM		CAL	Initiales de la personne réalisant l'étalonnage ou de l'organisme exécutant cet étalonnage.
Calibration Period (Days)	0	days	CAL	Délai de nouvel étalonnage, à compter de la date inscrite dans Calibration Date.
Measurement location ID	0		USR	Numéro identifiant le point de mesure. Numéro pouvant être octroyé en fonction de l'application. Valeurs possible : un nombre compris entre 0 et 2047. Si cela n'est pas suffisant, le HBM-Template Channel Comment" peut également être utilisé à cet effet.

¹⁾ Exemple de valeurs pour la chaîne de mesure piézo-électrique CMC/20kN

Des informations supplémentaires sur TEDS sont disponibles dans les manuels d'emploi TEDS mis à disposition sur le site Web www.hbm.com/TEDS

6.3 Remplacement

En cas de remplacement, il est possible de remplacer aussi bien le capteur de force que l'amplificateur de charge.

Il faut impérativement veiller à utiliser le même type.

Exemple :

Ne remplacer le capteur de charge CFT/5KN que par un CFT/5kN, ou l'amplificateur CMA/39 par un CMA/39. Ceci permet d'assurer que des niveaux de sensibilité appliqués à l'amplificateur de charge soient identiques. Les amplificateurs de charge sont ajustés individuellement. Ceci permet, lors du remplacement de l'amplificateur, d'assurer que la dispersion série soit $< \pm 0,5 \%$.

Si l'amplificateur de charge n'est pas référencé en tant que chaîne de mesure, aucune donnée n'est écrite dans le TEDS.



ATTENTION

Le remplacement d'un composant entraîne la perte de validité des informations inscrites dans le TEDS. Toutefois, il est possible d'inscrire les valeurs valides dans le TEDS à l'appui des valeurs indiquées dans le protocole d'étalonnage.

Un droit d'écriture est nécessaire à cet effet, en vue de permettre d'écrire les données dans le TEDS, mais également le matériel et les logiciels correspondants.

A l'appui des valeurs caractéristiques des composants que sont l'amplificateur de charge et les capteurs (voir les informations supplémentaires du protocole d'étalonnage), une simple multiplication permet de calculer la marge de sortie correcte.

Exemple:

Capteur de charge CFT/20kN	Sensibilité -7,779 pC/N
Amplificateur de charge CMA/158	Sensibilité -0,064 mV/pC

Marge de sortie $U_a[V] = \text{étendue de mesure de force [N]} \times (\text{sensibilité du capteur de force [pC/N]}) \times (\text{sensibilité de l'amplificateur de charge [mV/pC]}) / 1000$

Marge de sortie $U_a = 20000 \text{ N} \times (-7,779 \text{ pC/N}) \times (-0,064 \text{ mV/pC}) / 1000 = 9,957 \text{ V}$

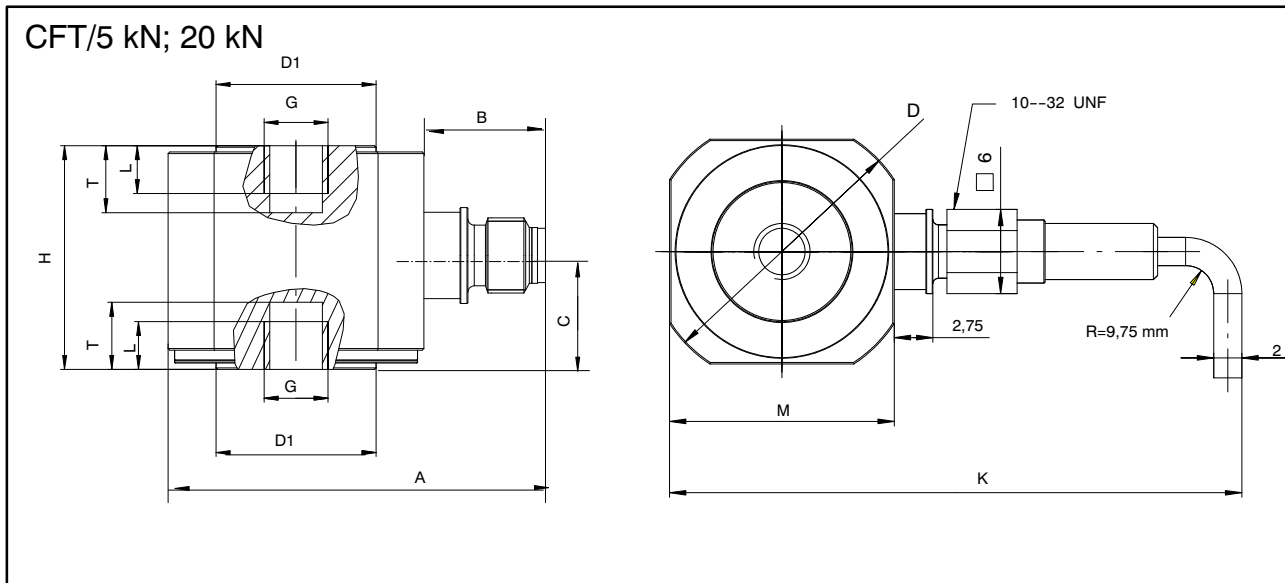
7 Caractéristiques techniques (VDI/VDE2638)

Chaîne de mesure piézo-électrique		CMC/...				
Force nominale	kN	5	20	50	70	120
Marge de sortie	V	± 10				
Tolérance de la marge de sortie	V	± 0,5				
Etendue de mesure maxi de l'amplificateur de charge	pC	39500	158300	210500	287000	482000
Etendues de mesure étalonnées	% F _{nom}	100 ; 20				
Erreur relative de réversibilité, 0,5 x F _{nom} , typ.	%	< 1 (typ. 0,5)				
Erreur relative de linéarité	%	< 1 (typ. 0,5)				
Influence de la température sur la marge de sortie/10K	%	< 0,5				
Plage nominale de température	°C	0 ... 70				
Dérive	pC/s	< 0,1				
Fréquence de coupure	kHz	10 (-3dB) 5 (-1dB)				
Tension d'alimentation (à séparation galvanique)	V	24 (18 ... 30)				
Puissance absorbée	W	< 2				
Résistance de sortie	Ω	< 10				
Résistance de charge admissible	kΩ	> 5				
Entrées de contrôle (à séparation galvanique)						
Saut Reset/Measure	pC	< ± 2				
Mode mesure	V	MEASURE	0 ... +5 ou ouvert			
	V	RESET	12 ... 30			
Étendue de mesure	V	RANGE 1	0 ... +5 ou ouvert			
	V	RANGE 2	12 ... 30			
Raccordement électrique		Capteur de force 10 - 32UNF Sortie/alimentation M12 x 1, 8 pôles				
Degré de protection		IP 65				

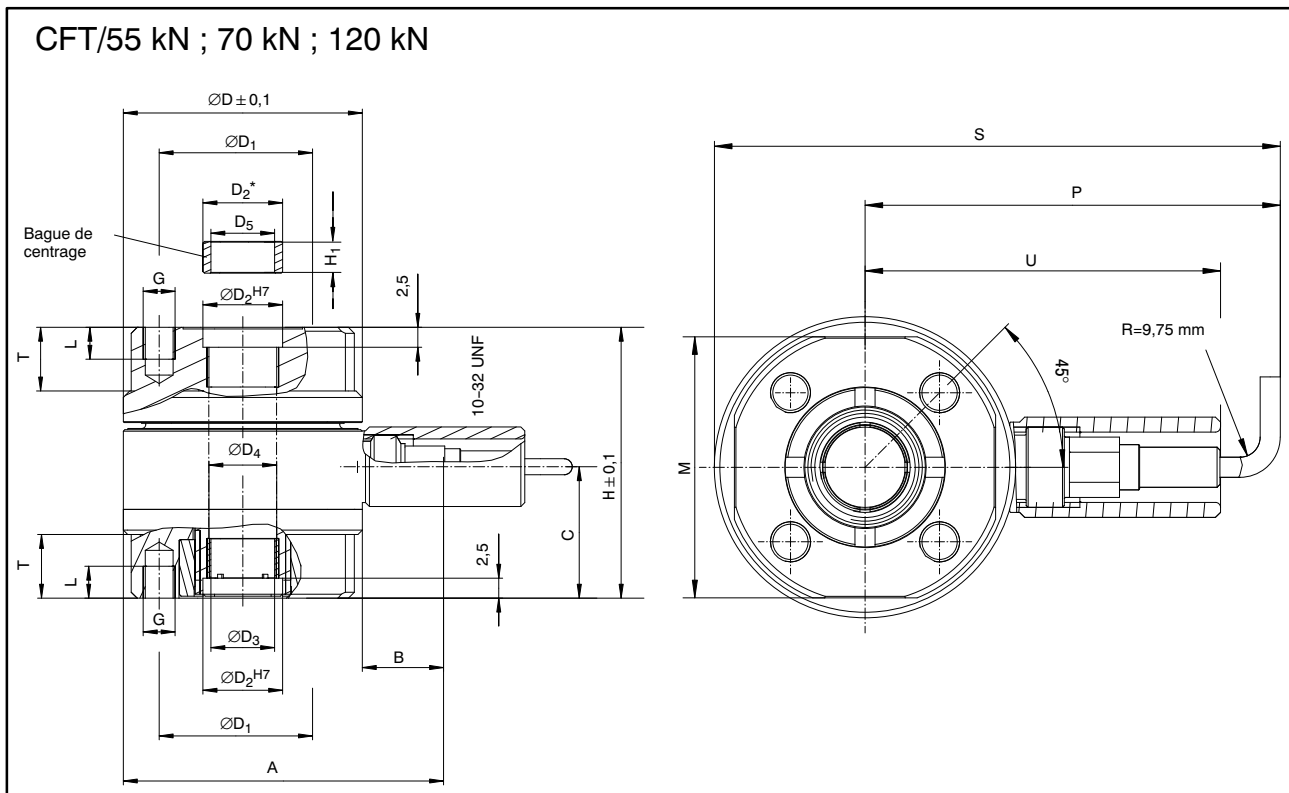
Capteurs de charge piézo-électrique		CFT/...				
Force nominale	kN	5	20	50	70	120
Sensibilité	pC/N	-7,7	-7,7	-4,1	-4,1	-4,0
Force transverse adm.¹⁾	% F _{nom}	0,5		3,5		
Force utile maxi.	kN	5,5	22	60	84	144
Force de rupture	kN	10	31	160	220	510
Fréquence propre	kHz	40	36	54	46	31
Amplitude vibratoire	% F _{nom}	100 avec force en compression				
Température utile	°C	-40 ... +120				
Déplacement nominal (± 15 %)	µm	11	18	30	30	31
Résistance d'isolement	Ω	> 10 ¹³				
Degré de protection selon DIN EN60529		IP65				
Couple de serrage des vis de raccordement	N·m	0,5	1	2	4	21
Poids	g	8	22	137	240	790
Connecteur		10-32 UNF				

¹⁾ rapportée à un point d'introduction de la force sur la surface d'introduction de la force

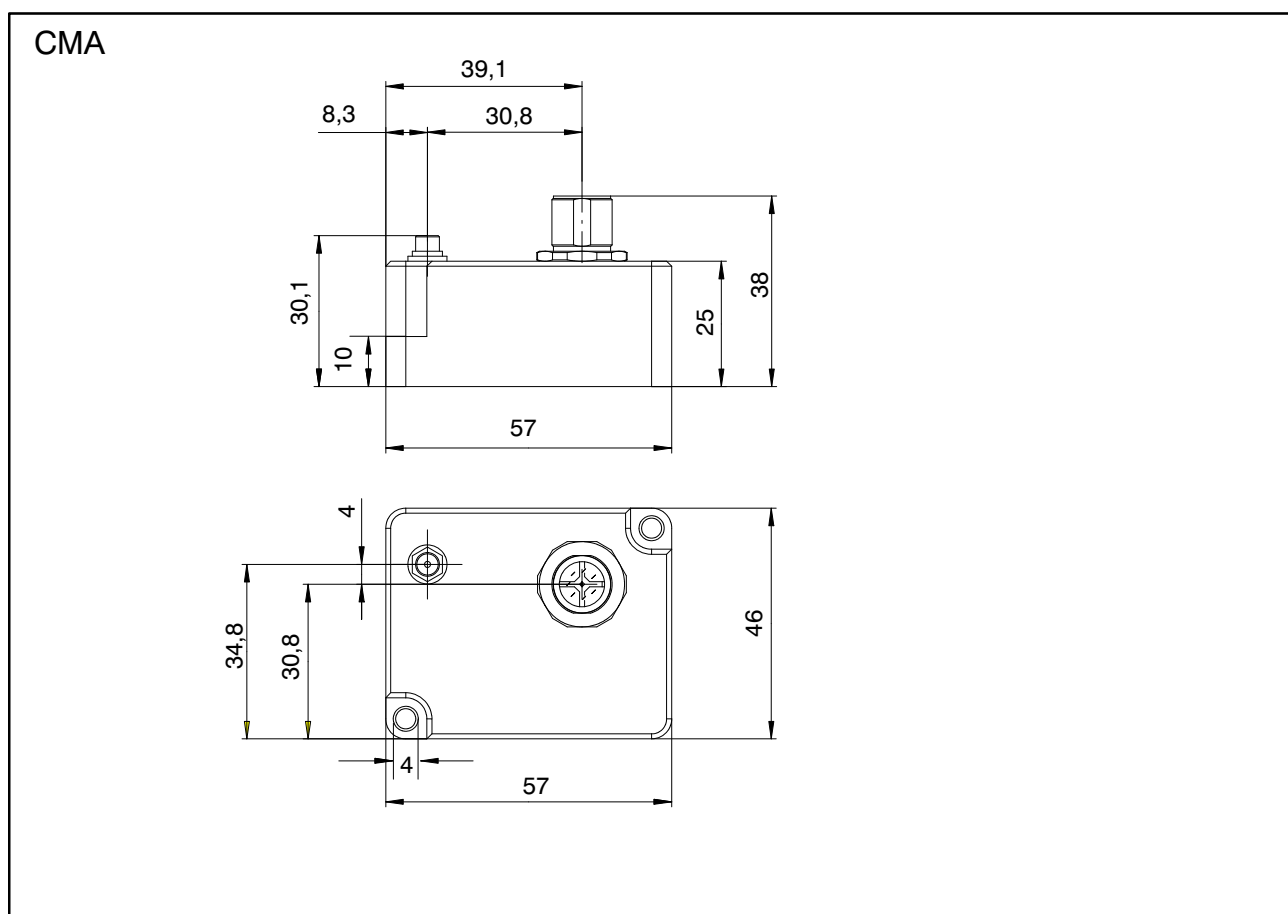
8 Dimensions



Type	D	D1	M	H	B	G	T	L	K	A	C
CFT / 5 kN	13	5	11	10	7,45	M2,5	3,15	2,25	36	18,45	5,05
CFT / 20 kN	19	10	16	14	7,45	M4	4,35	3	41	23,45	7,13



Type	D	D1	D2	D2*	D3	D4	D5	M	H	H1	B	G	T	L	A	C	S	P	U
CFT / 50 kN	30	21	10	10 _{f7}	8	8,5	8 +0,02	26	34	4	10,05	M4	8	4	40,05	16,5	56,35	41,35	35,4
CFT / 70 kN	36	26	14	14 _{f7}	11	12	11 +0,02	32	42	4	10,15	M5	9	5	46,15	21,5	62,35	44,35	38,4
CFT / 120 kN	54	40	21	21 _{f7}	17	18,5	17 +0,02	48	60	4	10,15	M8	13	8	64,15	32	80,35	53,35	47,4



© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

All rights reserved.

All details describe our products in general form only.

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

Änderungen vorbehalten.

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

Document non contractuel.

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

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Im Tiefen See 45 • 64293 Darmstadt • Germany

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

Email: info@hbm.com • www.hbm.com

measure and predict with confidence

