

# Mounting Instructions

## Montageanleitung

Force transducer  
Kraftaufnehmer

# C18



<b>English</b> .....	<b>Page</b>	<b>3 - 18</b>
<b>Deutsch</b> .....	<b>Seite</b>	<b>19 - 34</b>

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
<b>Safety Instructions</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Scope of supply</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Application instructions</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Structure and mode of operation</b> .....	<b>9</b>
3.1 Measuring body .....	9
3.2 Mounting base and thrust piece .....	9
3.3 Disturbance variables and compensation .....	9
<b>4 Conditions on site</b> .....	<b>10</b>
4.1 Ambient temperature .....	10
4.2 Moisture and humidity .....	10
4.3 Air pressure .....	10
<b>5 Mechanical installation</b> .....	<b>11</b>
5.1 Important precautions during installation .....	11
5.2 General installation guidelines .....	11
5.3 Force transducer installation .....	12
<b>6 Electrical connection</b> .....	<b>13</b>
6.1 Notes on cabling .....	13
6.2 Assignment of cable wires .....	14
<b>7 Specifications</b> .....	<b>15</b>
<b>8 Dimensions</b> .....	<b>17</b>

## Safety Instructions

### Designated use

The force transducers in the C18 type series are solely designed for measuring (static and dynamic) tensile and dynamic compressive forces within the load limits specified by the technical data for the respective maximum capacities. Any other use is not the designated use.

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

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

### Operating personnel

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

### Loading capacity limits

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

- Limit loads
- Lateral load limits
- Breaking loads
- Permissible dynamic loads
- Temperature limits
- Limits of electrical loading capacity

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

## **Use as a machine element**

The force transducers can be used as machine elements. When used in this manner, it must be noted that, to favor greater sensitivity, the force transducer cannot be designed with the safety factors usual in mechanical engineering. Please refer here to the section “Loading capacity limits”, and to the specifications.

## **Additional safety precautions**

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

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

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

## **General dangers of failing to follow the safety instructions**

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

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

The scope of supply and performance of the transducer covers only a small area of force measurement technology, as measurements with (resistive) strain gage sensors presuppose the use of electronic signal processing. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement

and respond to the safety engineering considerations of force measurement technology in such a way as to minimize residual dangers. On-site regulations must be complied with at all times.

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

---

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

Measures to avoid/prevent the danger

---

The marking below draws your attention to a *potentially* dangerous situation in which failure to comply with safety requirements *could* result in slight or moderate physical injury.

---

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

Measures to avoid/prevent the danger

---

The marking below draws your attention to a situation in which failure to comply with safety requirements *could* lead to damage to property.

---

**NOTE**

*Description of a situation that could lead to damage to property*

---

**Disposal**

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

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

## **Conversions and modifications**

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

## **Qualified personnel**

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

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

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

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

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

## **Maintenance**

The C18 force transducer is maintenance-free.

## **Accident prevention**

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

## 1 Scope of supply

- C18 measuring body
- Thrust piece
- Mounting base
- Mounting instructions
- Manufacturing certificate

**Accessories** (not included among the items supplied)

- DKD calibration certificate to EN10002-3, ISO376, order no. K-CAL-FD...

## 2 Application instructions

Force transducers of the C18 type series are suitable for measuring compressive forces. Because they provide highly accurate static and dynamic 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 transducer must always be installed with a mounting base and a thrust piece, otherwise measurements errors will result.**

Both in conjunction with DC amplifiers and carrier-frequency amplifiers, force transducers can be used at a maximum carrier frequency of 600 Hz.

### **C18 force transducers with a DKD certificate from HBM:**

An additional force calibration to EN 10002-3 and ISO376, guarantees a Class 0.5 rating for the transducer.

To achieve optimum accuracy for a DKD calibration, it is advisable to calibrate the entire measuring chain. This comprises the transducer and amplifier being used.

Section 7 on page 7 lists the permissible limits for mechanical, thermal and electrical stress. It is essential that these are taken into account when planning the measuring set-up, during installation and, ultimately, during operation.



## **3 Structure and mode of operation**

### **3.1 Measuring body**

The measuring element is a stainless steel measuring spring, on which strain gages (SG) are installed (ring torsion concept).

The application of compressive forces causes deformation, which is detected by the strain gages. When the excitation voltage is applied, this produces a signal proportional to the force at the measurement signal leads. The transducer circuit contains correction and compensation resistances to avoid unwanted influences on the zero signal and sensitivity.

### **3.2 Mounting base and thrust piece**

For nominal (rated) forces of 10 kN to 500 kN, the mounting base is made from stainless steel; for 1 MN to 5 MN, from hardened, heat-treated steel. Lightly oil the mounting base to protect it from corrosion.

All thrust pieces are made from stainless steel.

### **3.3 Disturbance variables and compensation**

Torsion, bending and lateral loads are disturbance variables and therefore to be avoided.

The temperature effects on the zero signal and on the sensitivity are compensated.

Changes in ambient pressure act as additive/subtractive forces.

## 4 Conditions on site

### 4.1 Ambient temperature

To obtain optimum measurement results, the nominal (rated) temperature range must be observed. Constant, or very slowly changing temperatures are optimal. 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 set up a force shunt.

### 4.2 Moisture and humidity

External dampness and a tropical climate do not adversely affect transducer function.

### 4.3 Air pressure

Air pressure changes act on the force transducer as a change in force. Please note that pressure fluctuations offset the zero point:

Maximum capacity	10 kN	20 kN	50 kN	> 50 kN
max. variation of zero point [%/10 mbar]	0.01	0.005	0.002	< 0.001

## 5 Mechanical installation

### 5.1 Important precautions during installation

- Handle the transducer with care.
- The force application surfaces must be perfectly clean and fully bearing.
- To achieve the specified characteristic values, the force transducer must be used with the load application parts (mounting base and thrust piece) that are included among the items supplied.
- 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.
- Make sure that the transducer cannot be overloaded.

---

#### **WARNING**

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

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

---

### 5.2 General installation guidelines

The forces must act on the transducer as accurately as possible in the direction of measurement.

---

#### **CAUTION**

**Torsional and bending moments, eccentric loading and lateral forces produce measurement errors and may destroy the transducer, if limit values are exceeded. This can lead to the measuring device overloading.**

HBM includes the thrust piece and the mounting base as mounting aids for the transducers of the C18 type series. The thrust piece prevents torsional and bending moments, as well as lateral and angular load, being applied to the transducers.

---

### 5.3 Force transducer installation

The C18 force transducer must always be installed with a mounting base and thrust piece (both included among the items supplied).

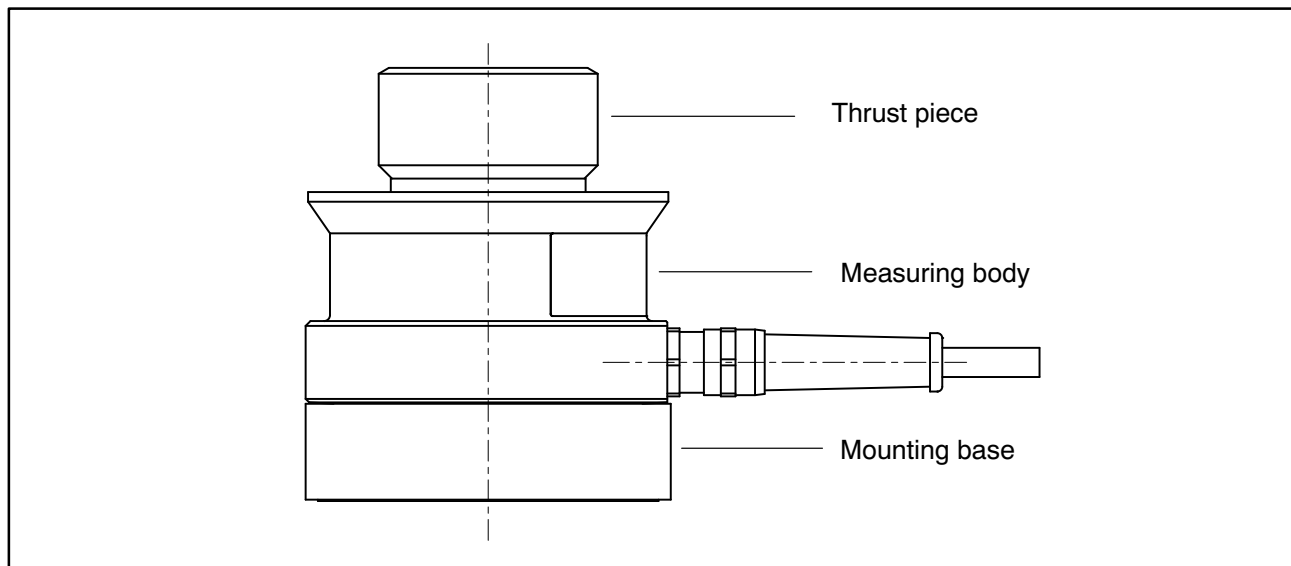


Fig. 5.1 Basic diagram of the force transducer mounting concept

#### C18/10 kN ... 50 kN

For measuring ranges of 10 kN to 50 kN, the mounting base is tightly screwed to the underside of the measuring body by four M5 screws. This has already been done at the factory.

Tightening torque: 4 N·m

#### C18/100 kN ... 5 MN

For measuring ranges of 100 kN to 5 MN, the measuring body is placed on the mounting base. There is a centering device in the center of the mounting base.



#### **Important**

*Note the marks on the mounting base and on the transducer body: Rotate the transducer so that the two marks coincide exactly.*

## 6 Electrical connection

The transducer connection cable has color-coded free wire ends. The cable shield is connected in accordance with the Greenline concept. This encloses the measurement system in a Faraday cage. Electromagnetic interference cannot affect the measurement system.

Transducers with free ends must be fitted with CE-norm connectors.

**The shielding must be connected extensively.**

With other connection techniques, an EMC-proof shield should be applied in the wire area and this shield should also be connected extensively (see also HBM Greenline Information, brochure i1577).

### 6.1 Notes on cabling

- Use shielded, low-capacitance HBM cables only.
- Do not route the measurement cables parallel to power lines or control circuits. If this is not possible (in cable pits, for example), protect the measurement cable with a rigid steel conduit, for example and keep it at least 50 cms away from the other cables. The power lines or control circuits should be twisted (15 twists per meter).
- Avoid stray fields from transformers, motors and contactors.
- Do not ground the transducer, amplifier and indicator more than once. All the devices in the measurement chain must be connected to the same grounded conductor.
- The connection cable shielding is connected to the transducer housing.
- Follow the connection diagram and keep to the (Greenline) grounding concept.
- A four-wire configuration is used for the force transducers and the cable must not be shortened.
- To achieve full accuracy, a six-wire configuration should be used for the extension cable.

#### **NOTE**

*Under no circumstances must the force transducer's screwed cable gland be opened. Should this happen by mistake, you must return the transducer to the factory for repair.*

## 6.2 Assignment of cable wires

Transducers are fitted with a four-core connection cable and are calibrated in a four-wire configuration as standard. The 5 m long transducer connection cable has color-coded free wire ends.

If the transducer is connected in accordance with the following connection diagram, the output voltage at the amplifier is positive when under compressive loading.

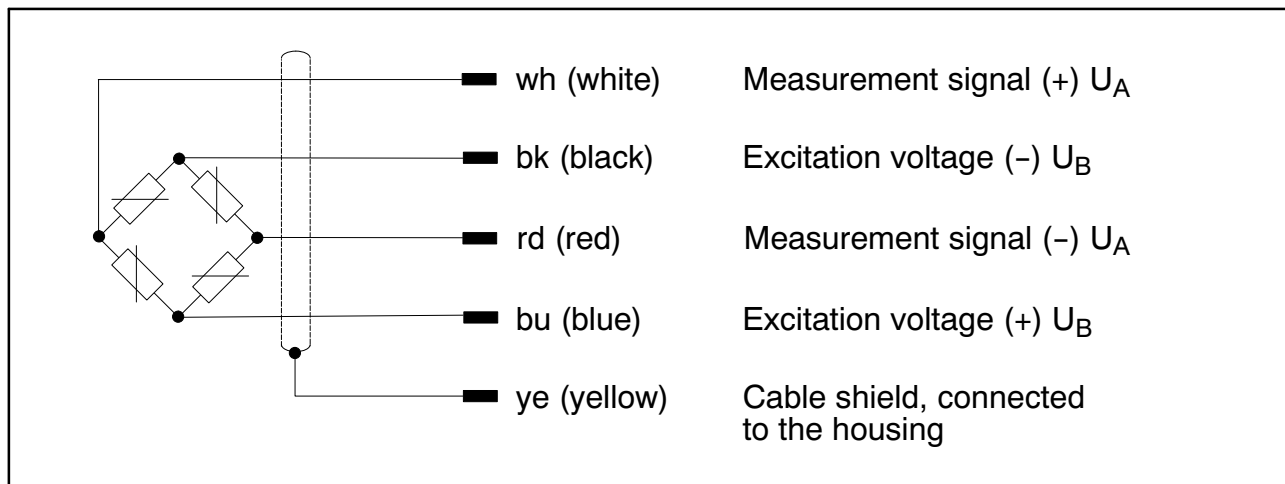


Fig. 6.1: Transducer with a four-core connection cable

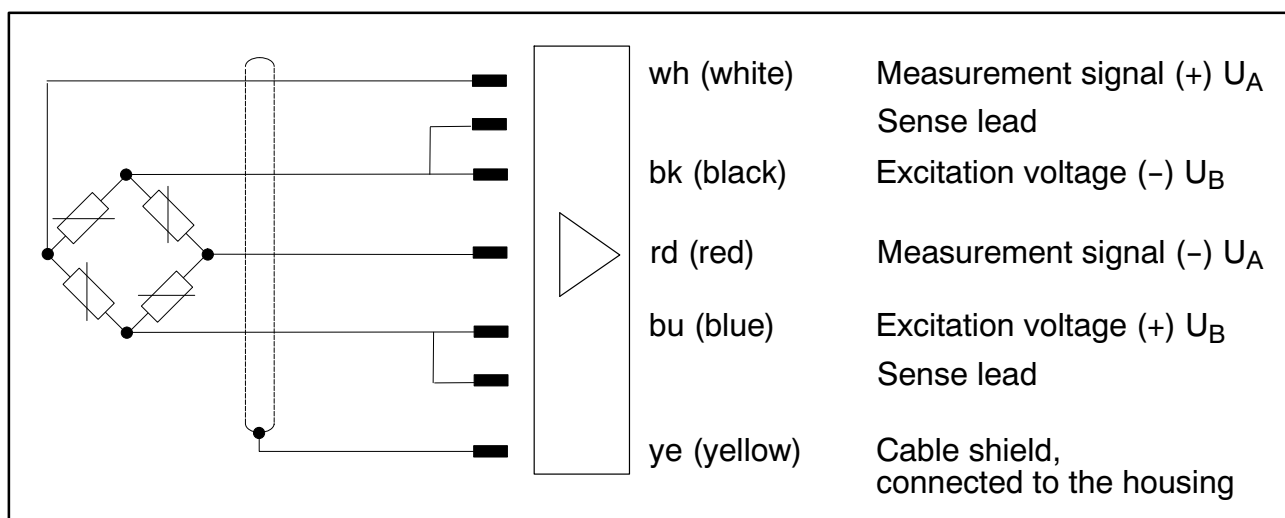


Fig. 6.2: Transducer with a four-core connection cable, amplifier in a six-wire configuration

## 7 Specifications

Nominal (rated) force	$F_{nom}$	kN	10 – 200	300	500 – 1000	2000 – 3000	5000
<b>Class to ISO 376 (0.2 <math>F_{nom}</math> to <math>F_{nom}</math>)<sup>1)</sup></b>			0.5				
<b>Nominal (rated) sensitivity</b>	$C_{nom}$	mV/V	2				
<b>Rel. sensitivity error (compression)</b>	$d_C$	%	0.1				
<b>Relative zero signal error</b>	$d_{s,0}$	%	1				
<b>Relative zero error (zero signal return)<sup>1)</sup></b>	$f_o$	%	0.012	0.024			
<b>Hysteresis error (0.2<math>F_{nom}</math> to <math>F_{nom}</math>)<sup>1)</sup></b>	$u$	%	0.08				
<b>Relative reproducibility and repeatability errors (0.2<math>F_{nom}</math> to <math>F_{nom}</math>) for:</b> a constant mounting position <sup>1)</sup> varying mounting positions <sup>1)</sup>	$b_l$ $b$	% %	0.04 0.08				
<b>Non-linearity</b>	$d_{lin}$	%	0.05				
<b>Effect of temperature on sensitivity/10 K, rel. to nominal (rated) sensitivity</b>	$TK_C$	%	0.01				
<b>Effect of temp. on zero signal/10 K, rel. to nominal (rated) sensitivity</b>	$TK_0$	%	0.01				
<b>Effect of lateral forces (lateral force 10% <math>F_{nom}</math>)<sup>2)</sup></b>	$d_Q$	%	0.035	0.1	0.15		
<b>Effect of eccentricity per mm</b>		%	0.02				
<b>Relative creep over 30 min</b>	$d_{crF+E}$	%	0.03				
<b>Input resistance</b>	$R_i$	$\Omega$	4450 ± 100				
<b>Output resistance</b>	$R_o$	$\Omega$	4010 ± 2				
<b>Insulation resistance</b>	$R_{is}$	$\Omega$	> 50 × 10 <sup>9</sup>				
<b>Reference excitation voltage</b>	$U_{ref}$	V	5				
<b>Operating range of excitation voltage</b>	$B_{U,G,T}$	V	5 to 30				
<b>Carrier frequency of excitation voltage</b>		Hz	≤ 600				
<b>Nominal (rated) temperature range</b>	$B_{t,nom}$	°C	+10 ... +40				
<b>Operating temperature range</b>	$B_{t,G}$	°C	-30 ... +80				
<b>Storage temperature range</b>	$B_{t,S}$	°C	-50 ... +85				
<b>Reference temperature</b>	$t_{ref}$	°C	+22				
<b>Max. operating force</b>	$(F_G)$	%	170		150	135	
<b>Limit force</b>	$(F_L)$	%	170		150	135	
<b>Breaking force</b>	$(F_B)$	%	400		320	290	
<b>Static lateral limit force<sup>2)</sup></b>	$(F_Q)$	%	0.27 · $F_{nom}$ ; (to $F_z \leq 0.5F_{nom}$ ) 0.45 · ( $F_{nom} - 0.8 \cdot F_z$ ); (for $F_z > 0.5F_{nom}$ ) ( $F_z$ = force in direction of measurement)				

1) Class 0.5 to ISO 376, classification only guaranteed in conjunction with a DKD calibration certificate to ISO 376.

2) Relative to a force application point on the force application surface of the measuring body

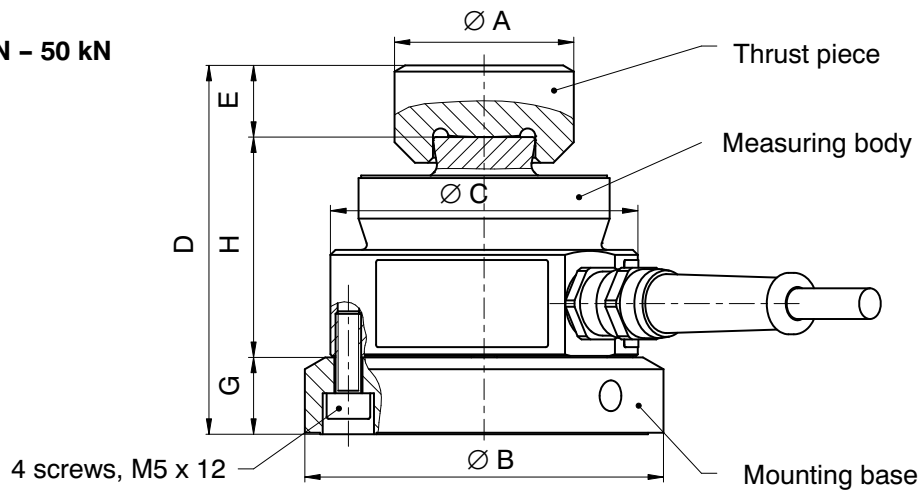
<b>Nominal (rated) force</b>	Fnom	kN	10	20	50	100	200	300	500	1000	2000	3000	5000
<b>Nominal (rated) displacement</b>	Snom	mm	0.13	0.11	0.13	0.17	0.19	0.23	0.26	0.45	0.62	0.79	1.08
<b>Total weight</b>		kg	1.2	1.2	1.2	2.3	2.3	3.9	10.4	15.3	45.6	52.6	90.4
<b>Rel. permissible vibrational stress</b>	Frb	%	70										
<b>Degree of protection per EN 60529</b>	IP68 (test conditions 1 m water column / 100 h)												
<b>Cable length, four-wire configuration</b>		m	5										
<b>Measuring body material</b>	stainless steel												



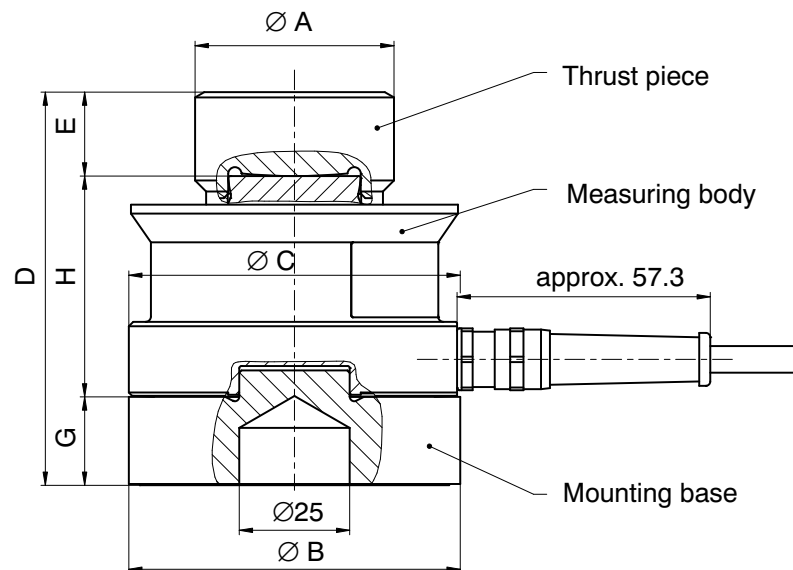
## 8 Dimensions

Dimensions (in mm)

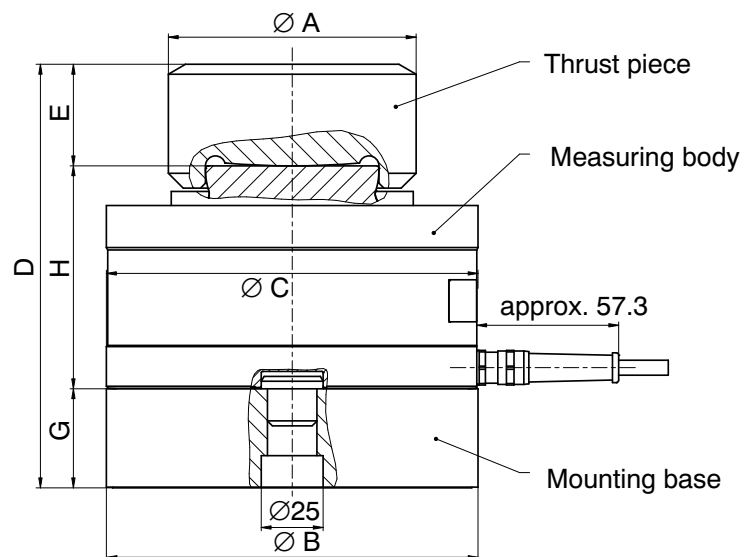
10 kN – 50 kN



100 kN – 500 kN

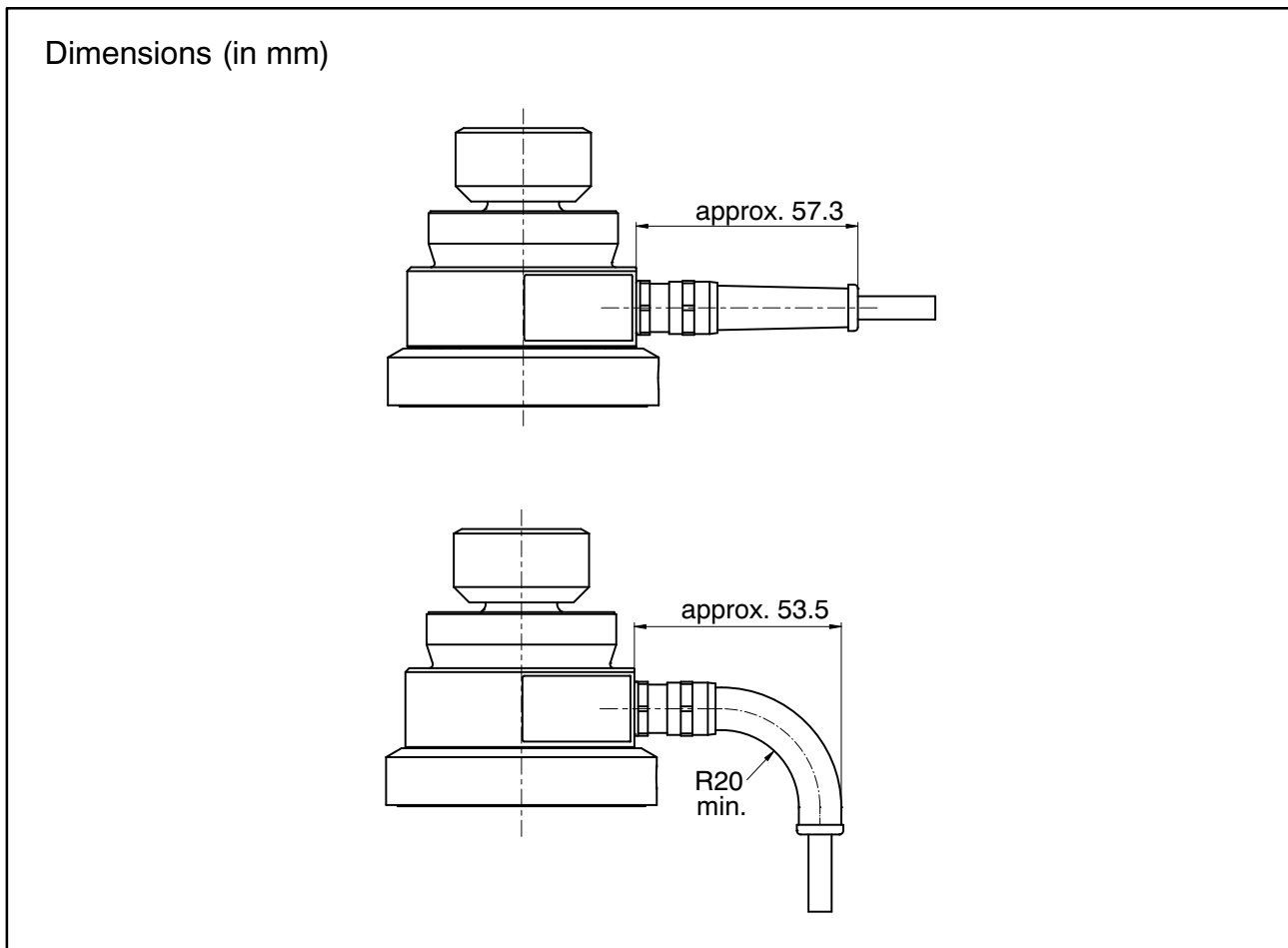


1 MN – 5 MN



Type	Ø A	Ø B	Ø C	D	E	G	H
C18 / 10 kN ... 50kN	35	70	60	72	14	15	43
C18 / 100 kN ... 200 kN	45	75	75	89	19	20	50
C18 / 300 kN	58	95	95	112	27	20	65
C18 / 500 kN	85	130	130	157	35	37	85
C18 / 1 MN	100	150	150	171	41	40	90
C18 / 2 MN	135	230	225	239	59	50	130
C18 / 3 MN	135	230	225	254	59	50	145
C18 / 5 MN	160	275	270	303	73	60	170

**The following mounting clearance is required for cable connection for all designs:**



<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>20</b>
<b>1 Lieferumfang</b> .....	<b>24</b>
<b>2 Anwendungshinweise</b> .....	<b>24</b>
<b>3 Aufbau und Wirkungsweise</b> .....	<b>25</b>
3.1 Messkörper .....	25
3.2 Grundplatte und Druckstück .....	25
3.3 Störgrößen und ihre Kompensation .....	25
<b>4 Bedingungen am Einsatzort</b> .....	<b>26</b>
4.1 Umgebungstemperatur .....	26
4.2 Feuchtigkeit .....	26
4.3 Luftdruck .....	26
<b>5 Mechanischer Einbau</b> .....	<b>27</b>
5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau .....	27
5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien .....	27
5.3 Einbau des Kraftaufnehmers .....	28
<b>6 Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>29</b>
6.1 Hinweise für die Verkabelung .....	29
6.2 Belegung der Kabeladern .....	30
<b>7 Technische Daten</b> .....	<b>31</b>
<b>8 Abmessungen</b> .....	<b>33</b>

## Sicherheitshinweise

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Kraftaufnehmer der Typenreihe C18 sind ausschließlich für die Messung statischer und dynamischer Druckkräfte im Rahmen der durch die technischen Daten der jeweiligen Nennlast spezifizierten Belastungsgrenzen konzipiert. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.

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

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

### Bedienpersonal

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

### Belastbarkeitsgrenzen

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

- Grenzlasten
- Grenzquerlasten
- Bruchlasten
- Zulässige dynamische Belastungen
- Temperaturgrenzen
- Grenzen der elektrischen Belastbarkeit

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

## **Einsatz als Maschinenelemente**

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

## **Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen**

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

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

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

## **Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise**

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

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

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

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

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

---

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

Maßnahmen zur Vermeidung/Abwendung der Gefahr

---

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

---

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

Maßnahmen zur Vermeidung/Abwendung der Gefahr

---

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

---

**HINWEIS**

*Beschreibung einer Situation, die zu Sachschäden führen kann*

---

**Entsorgung**

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

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

### **Umbauten und Veränderungen**

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

### **Qualifiziertes Personal**

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

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

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

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

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

### **Wartung**

Der Kraftaufnehmer C18 ist wartungsfrei.

### **Unfallverhütung**

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

## 1 Lieferumfang

- Messkörper C18
- Druckstück
- Grundplatte
- Montageanleitung
- Prüfprotokoll

**Zubehör** (nicht im Lieferumfang enthalten)

- DKD-Kalibrierschein nach EN10002-3, ISO376, Bestellnr. K-CAL-FD...

## 2 Anwendungshinweise

Die Kraftaufnehmer der Typenreihe C18 sind für Messungen von Druckkräften geeignet. Sie messen statische und dynamische Kräfte mit hoher Genauigkeit und verlangen daher eine umsichtige Handhabung. Besondere Aufmerksamkeit erfordern hierbei Transport und Einbau der Geräte. Stöße oder Stürze können zu permanenten Schäden am Aufnehmer führen.

**Der Aufnehmer muss immer mit Grundplatte und Druckstück eingebaut werden, ansonsten kommt es zu Fehlmessungen.**

Die Kraftaufnehmer können sowohl in Verbindung mit Gleichspannungs-Messverstärkern als auch mit Trägerfrequenz-Messverstärkern mit einer maximalen Trägerfrequenz von 600 Hz eingesetzt werden.

### **Kraftaufnehmer C18 mit DKD-Schein von HBM:**

Mit einer zusätzlichen Kraftkalibrierung nach EN 10002-3 bzw. ISO376 wird die Einstufung der Aufnehmer in die Klasse 0,5 garantiert.

Um bei einer DKD-Kalibrierung die optimale Genauigkeit zu erreichen, wird die Kalibrierung der gesamten Messkette empfohlen. Diese besteht aus dem Aufnehmer und dem verwendeten Messverstärker

Die Grenzen für die zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind im Abschnitt Technische Daten auf Seite 7 aufgeführt. Bitte berücksichtigen Sie diese unbedingt bei der Planung der Messanordnung, beim Einbau und letztendlich im Betrieb.



## **3 Aufbau und Wirkungsweise**

### **3.1 Messkörper**

Das Messelement ist eine Messfeder aus nicht rostendem Stahl, auf der Dehnungsmessstreifen (DMS) installiert sind (Ringtorsionsprinzip).

Eingeleitete Druckkräfte führen zu Verformungen, die von den Dehnungsmessstreifen detektiert werden. Bei angelegter Speisespannung entsteht so an den Messsignalleitungen ein der Kraft proportionales Signal. Die Aufnehmerschaltung enthält Korrektur- und Kompensationswiderstände, um unerwünschte Einflüsse auf Nullsignal und Kennwert zu beseitigen.

### **3.2 Grundplatte und Druckstück**

Die Grundplatte besteht bei den Nennkräften von 10 kN bis 500 kN aus nicht-rostendem Stahl, von 1 MN bis 5 MN aus gehärtetem Vergütungsstahl.

Schützen Sie die Grundplatte durch leichtes Einölen vor Korrosion.

Alle Druckstücke bestehen aus nichtrostendem Stahl.

### **3.3 Störgrößen und ihre Kompensation**

Torsion, Biegung und Querlast sind Störgrößen und daher zu vermeiden.

Die Temperatureinflüsse auf das Nullsignal sowie auf den Kennwert sind kompensiert.

Änderungen des Umgebungsdrucks wirken wie additive/subtraktive Kräfte.

## 4 Bedingungen am Einsatzort

### 4.1 Umgebungstemperatur

Um optimale Messergebnisse zu erzielen, ist der Nenntemperaturbereich einzuhalten. Optimal sind konstante, allenfalls langsam veränderliche Temperaturen. Temperaturbedingte Messfehler entstehen durch einseitige Erwärmung (z. B. Strahlungswärme) oder Abkühlung. Ein Strahlungsschild und allseitige Wärmedämmung bewirken merkliche Verbesserungen. Sie dürfen aber keinen Kraftnebenschluss bilden.

### 4.2 Feuchtigkeit

Äußere Feuchtigkeit und tropisches Klima beeinträchtigen die Funktion des Aufnehmers nicht.

### 4.3 Luftdruck

Luftdruckänderungen wirken auf den Kraftaufnehmer wie eine Änderung der Kraft. Beachten Sie bitte, dass Druckschwankungen den Nullpunkt verschieben:

Nennlast	10 kN	20 kN	50 kN	> 50 kN
max. Nullpunktveränderung [%/10 mbar]	0,01	0,005	0,002	< 0,001

## 5 Mechanischer Einbau

### 5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

- Behandeln Sie den Aufnehmer schonend.
- Die Krafteinleitungsflächen müssen absolut sauber sein und voll tragen.
- Zur Erreichung der spezifizierten Kennwerte muss der Kraftaufnehmer mit den im Lieferumfang enthaltenen Lasteinleitungsteilen (Grundplatte und Druckstück) betrieben werden.
- Es dürfen keine Schweißströme über den Aufnehmer fließen. Sollte diese Gefahr bestehen, so müssen Sie den Aufnehmer mit einer geeigneten niederohmigen Verbindung elektrisch überbrücken. Hierzu bietet z. B. HBM das hochflexible Erdungskabel EEK an, das oberhalb und unterhalb des Aufnehmers angeschraubt wird.
- Stellen Sie sicher, dass der Aufnehmer nicht überlastet werden kann.

#### **WARNUNG**

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

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

### 5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

Die Kräfte müssen möglichst genau in Messrichtung auf den Aufnehmer wirken.

#### **VORSICHT**

**Torsions- und Biegemomente, außermittige Belastungen und Querkräfte führen zu Messfehlern und können bei Überschreitung der Grenzwerte den Aufnehmer zerstören. Dies könnte zu einer Überlastung der Messeinrichtung führen.**

Als Einbauhilfe liefert HBM zu den Aufnehmern der Typenreihe C18 das Druckstück und die Grundplatte mit. Das Druckstück verhindert die Einleitung von Torsions- und Biegemomenten sowie Quer- und Schrägbelastungen in die Aufnehmer.

### 5.3 Einbau des Kraftaufnehmers

Der Kraftaufnehmer C18 muss immer mit der Grundplatte und dem Druckstück eingebaut werden (beide sind im Lieferumfang enthalten).

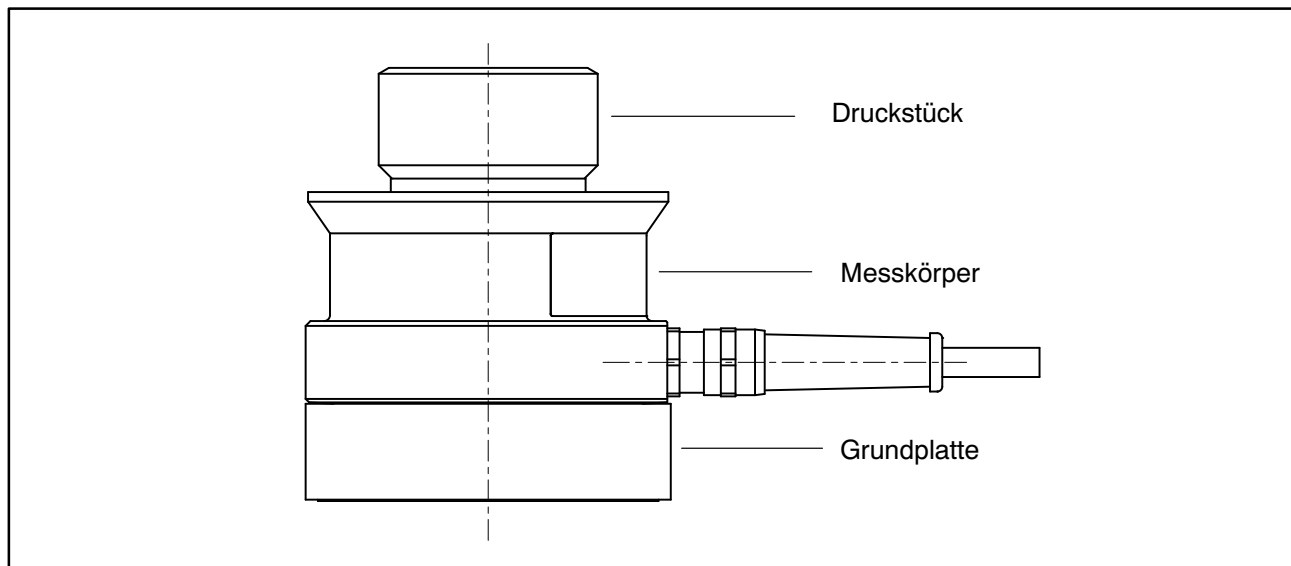


Abb. 5.1 Prinzipskizze vom Aufbau des Kraftaufnehmers

#### C18/10 kN ... 50 kN

Bei den Messbereichen von 10 kN bis 50 kN wird die Grundplatte mit 4 Schrauben M5 fest an der Unterseite des Messkörpers verschraubt. Dies ist werksseitig bereits ausgeführt.

Anzugsmoment: 4 N·m

#### C18/100 kN ... 5 MN

Bei den Messbereichen von 100 kN bis 5 MN wird der Messkörper auf die Grundplatte gestellt. In der Mitte der Grundplatte befindet sich eine Zentrierung.



#### **Wichtig**

*Bitte beachten Sie die Markierungen auf der Grundplatte und dem Aufnehmerkörper: Drehen Sie den Aufnehmer so, dass beide Markierungen exakt übereinander stehen.*

## 6 Elektrischer Anschluss

Das Anschlusskabel des Aufnehmers hat farbig gekennzeichnete freie Aderenden. Der Kabelschirm ist nach dem Greenline-Konzept angeschlossen. Dadurch wird das Messsystem von einem Faradayschen Käfig umschlossen. Elektromagnetische Störungen beeinflussen das Messsystem nicht.

An die Aufnehmer mit freiem Ende sind Stecker nach CE-Norm zu montieren. **Die Schirmung ist dabei flächig aufzulegen.**

Bei anderen Anschlusstechniken ist im Litzenbereich eine EMV-feste Abschirmung vorzusehen, bei der ebenfalls die Schirmung flächig aufzulegen ist (siehe auch HBM-Greenline-Information, Druckschrift i1577).

### 6.1 Hinweise für die Verkabelung

- Verwenden Sie nur abgeschirmte und kapazitätsarme Messkabel von HBM.
- Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- oder Steuerleitungen verlegen. Falls dies nicht möglich ist (z. B. in Kabelschächten), schützen Sie das Messkabel z. B. durch Stahlpanzerrohre und halten Sie einen Mindestabstand von 50 cm zu anderen Kabeln. Starkstrom- oder Steuerleitungen sollten in sich verdrillt sein (15 Schlag pro Meter).
- Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen sind zu meiden.
- Aufnehmer, Verstärker und Anzeigegerät nicht mehrfach erden. Alle Geräte der Messkette sind an den gleichen Schutzleiter anzuschließen.
- Der Schirm des Anschlusskabels ist mit dem Aufnehmergehäuse verbunden.
- Beachten Sie das Anschlussschema und das Erdungskonzept (Greenline).
- Die Kraftaufnehmer sind in Vierleitertechnik ausgeführt, eine Kürzung des Kabels ist nicht zulässig.
- Um die volle Genauigkeit zu erhalten, sollte die Kabelverlängerung in Sechslitertechnik ausgeführt werden.

#### **HINWEIS**

*Die Kabelverschraubung des Kraftaufnehmers darf auf keinen Fall geöffnet werden. Sollte dies versehentlich passieren, müssen Sie den Aufnehmer zur Reparatur ins Werk senden.*

## 6.2 Belegung der Kabeladern

Die Aufnehmer sind mit einem vieradrigen Anschlusskabel ausgerüstet und standardmäßig in Vierleiter-Technik kalibriert. Das 5 m lange Anschlusskabel des Aufnehmers hat farblich gekennzeichnete freie Aderenden.

Wird der Aufnehmer nach folgendem Anschlussbild angeschlossen, so ist bei Druckbelastung des Aufnehmers die Ausgangsspannung am Messverstärker positiv.

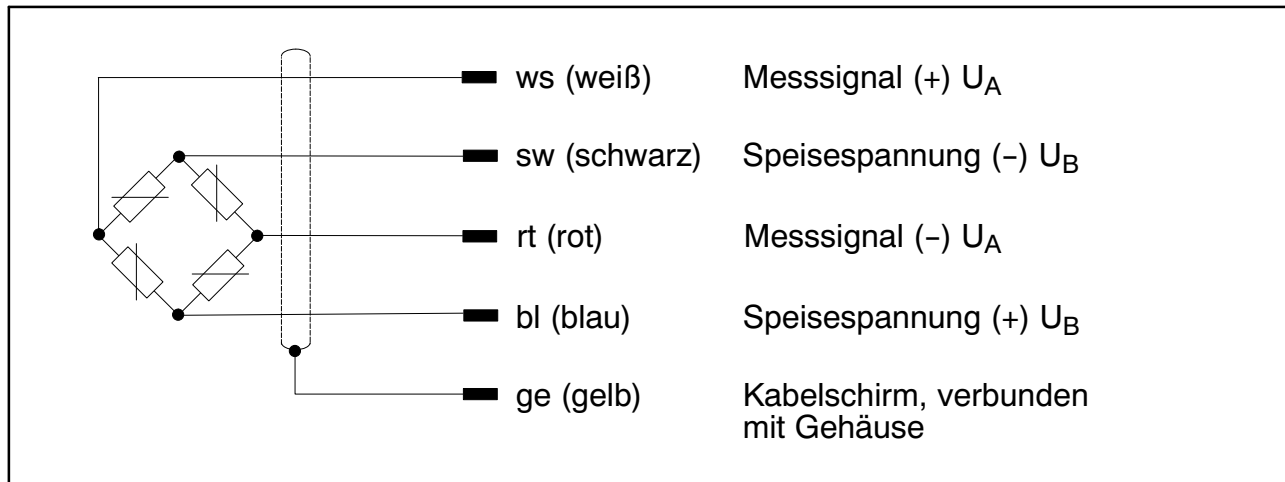


Abb. 6.1: Aufnehmer mit vieradrigem Anschlusskabel

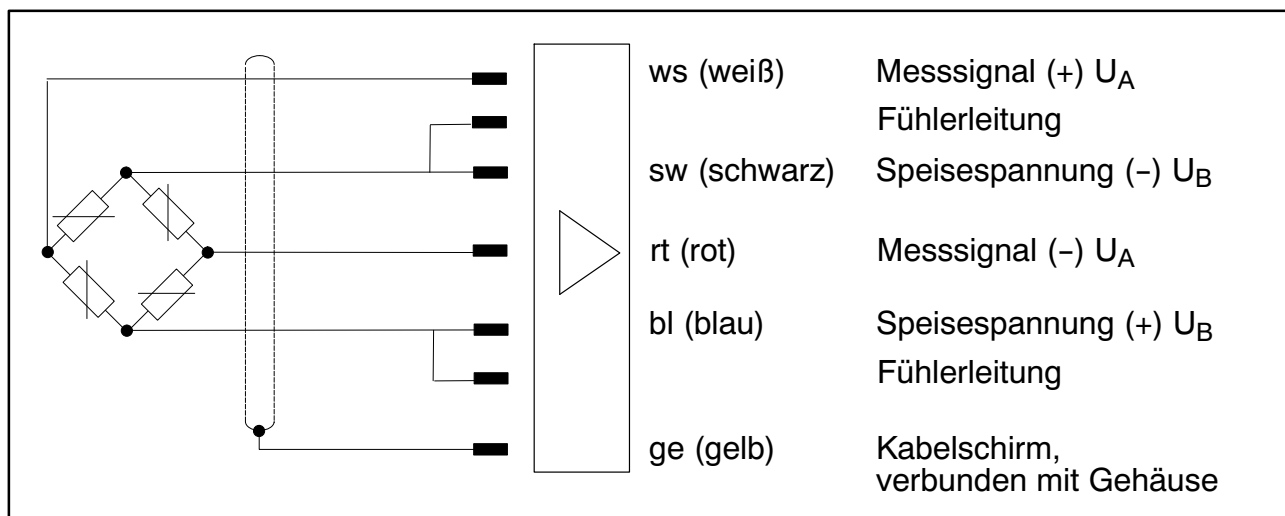


Abb. 6.2: Aufnehmer mit vieradrigem Anschlusskabel, Messverstärker in Sechseiter-Technik

## 7 Technische Daten

Nennkraft	$F_{nom}$	kN	10 – 200	300	500 – 1000	2000 – 3000	5000
Klasse nach ISO 376 (0,2 $F_{nom}$ bis $F_{nom}$ ) <sup>1)</sup>			0,5				
Nennkennwert	$C_{nom}$	mV/V	2				
Rel. Kennwertabweichung	$d_C$	%	0,1				
Rel. Nullsignalabweichung	$d_{s,0}$	%	1				
Rel. Nullpunktabweichung (Nullsignalrückkehr) <sup>1)</sup>	$f_0$	%	0,012	0,024			
Rel. Umkehrspanne (0,2 $F_{nom}$ bis $F_{nom}$ ) <sup>1)</sup>	$u$	%	0,08				
Rel. Spannweite (0,2 $F_{nom}$ bis $F_{nom}$ ) bei: unveränderter Einbaustellung <sup>1)</sup> verschiedenen Einbaustellungen <sup>1)</sup>	$b_I$	%	0,04				
	$b$	%	0,08				
Linearitätsabweichung	$d_{lin}$	%	0,05				
Temperatureinfluss auf den Kennwert/10 K bez. auf den Kennwert	$TK_C$	%	0,01				
Temperatureinfluss auf das Nullsignal/10 K bez. auf den Kennwert	$TK_0$	%	0,01				
Querkrafteinfluss (Querkraft 10% $F_{nom}$ ) <sup>2)</sup>	$d_Q$	%	0,035	0,1	0,15		
Exzentrizitätseinfluss pro mm		%	0,02				
Rel. Kriechen über 30 min	$d_{crF+E}$	%	0,03				
Eingangswiderstand	$R_e$	$\Omega$	4450 ± 100				
Ausgangswiderstand	$R_a$	$\Omega$	4010 ± 2				
Isolationswiderstand	$R_{is}$	$\Omega$	> 50 x 10 <sup>9</sup>				
Referenzspeisespannung	$U_{ref}$	V	5				
Gebrauchsbereich der Speisespannung	$B_{U,G,T}$	V	5 bis 30				
Trägerfrequenz der Speisespannung		Hz	≤ 600				
Nenntemperaturbereich	$B_{t,nom}$	°C	+10 ... +40				
Gebrauchstemperaturbereich	$B_{t,G}$	°C	-30 ... +80				
Lagerungstemperaturbereich	$B_{t,S}$	°C	-50 ... +85				
Referenztemperatur	$t_{ref}$	°C	+22				
Max. Gebrauchskraft	( $F_G$ )	%	170		150	135	
Grenzkraft	( $F_L$ )	%	170		150	135	
Bruchkraft	( $F_B$ )	%	400		320	290	
Statische Grenzquerkraft <sup>2)</sup>	( $F_Q$ )	%	0,27 · $F_{nom}$ ; (bis $F_z \leq 0,5F_{nom}$ ) 0,45 · ( $F_{nom} - 0,8 \cdot F_z$ ); (für $F_z > 0,5F_{nom}$ ) ( $F_z$ = Kraft in Messrichtung)				

<sup>1)</sup> Klasse 0,5 nach ISO 376, Klassifizierung nur in Verbindung mit einem DKD-Kalibrierschein nach ISO 376 garantiert.

<sup>2)</sup> bezogen auf einen Kräfteinleitungspunkt auf der Kräfteinleitungsfläche des Messkörpers

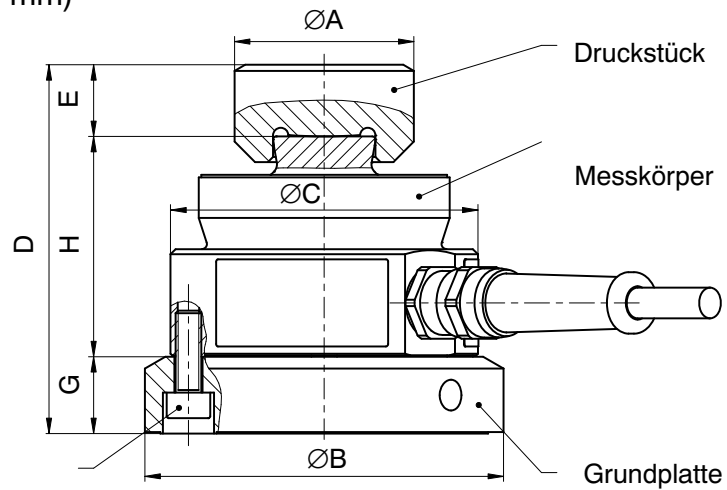
<b>Nennkraft</b>	Fnom	kN	10	20	50	100	200	300	500	1000	2000	3000	5000
<b>Nennmessweg</b>	Snom	mm	0,13	0,11	0,13	0,17	0,19	0,23	0,26	0,45	0,62	0,79	1,08
<b>Gesamtgewicht</b>		kg	1,2	1,2	1,2	2,3	2,3	3,9	10,4	15,3	45,6	52,6	90,4
<b>Rel. zul. Schwingbeanspruchung</b>	Frb	%	70										
<b>Schutzart nach DIN EN 60529</b>			IP68 (Prüfbedingungen 1 m Wassersäule / 100 h)										
<b>Kabellänge, Vierleiter-Technik</b>		m	5										
<b>Material Messkörper</b>			nichtrostender Stahl										



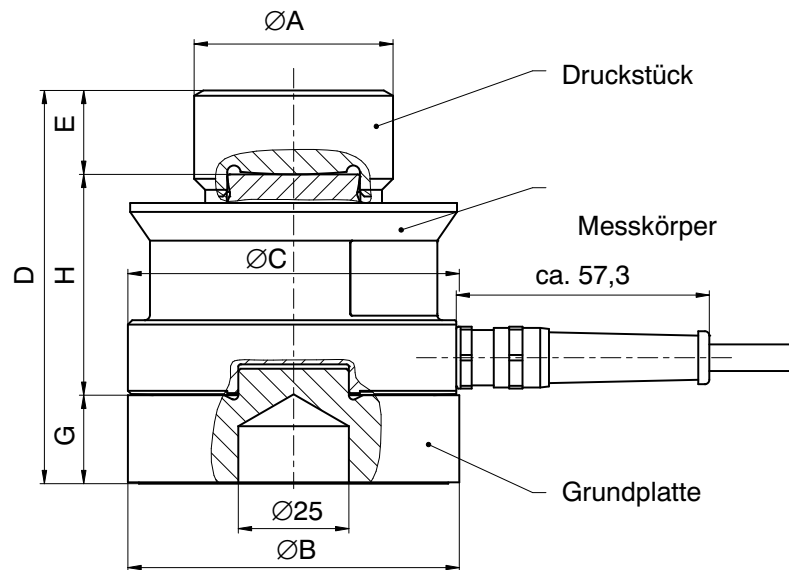
## 8 Abmessungen

Abmessungen (in mm)

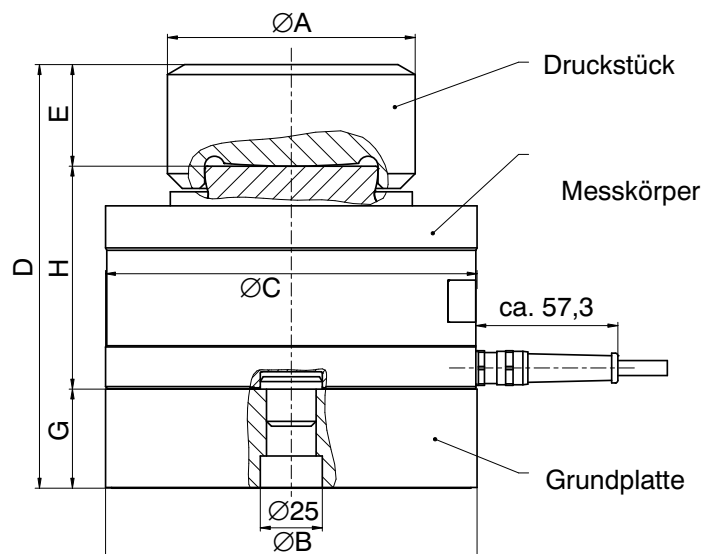
10 kN – 50 kN



100 kN – 500 kN

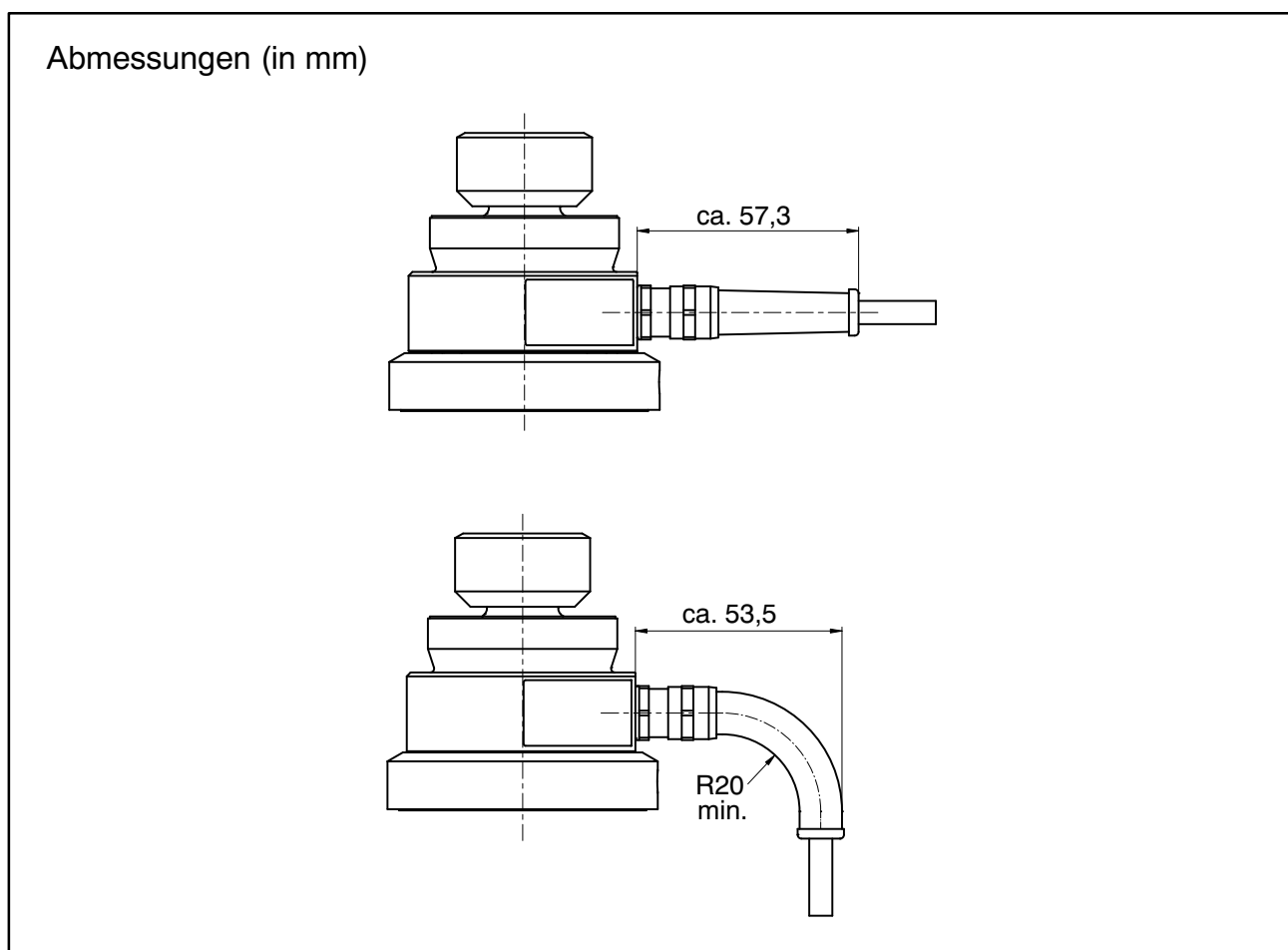


1 MN – 5 MN



Typ	Ø A	Ø B	Ø C	D	E	G	H
C18 / 10 kN ... 50kN	35	70	60	72	14	15	43
C18 / 100 kN ... 200 kN	45	75	75	89	19	20	50
C18 / 300 kN	58	95	95	112	27	20	65
C18 / 500 kN	85	130	130	157	35	37	85
C18 / 1 MN	100	150	150	171	41	40	90
C18 / 2 MN	135	230	225	239	59	50	130
C18 / 3 MN	135	230	225	254	59	50	145
C18 / 5 MN	160	275	270	303	73	60	170

**Für den Kabelanschluss wird für alle Bauformen folgender Einbauraum benötigt:**





© 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.

## **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](mailto:info@hbm.com) • [www.hbm.com](http://www.hbm.com)

measure and predict with confidence

