

# Mounting instructions

## Montageanleitung

Build-up-System  
for force measurement

Build-up-System  
zur Kraftmessung

# BU18



**English** ..... **Page** 3 – 19  
**Deutsch** ..... **Seite** 20 – 35

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
<b>Safety instructions</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Scope of supply</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Application notes</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Mounting</b> .....	<b>9</b>
3.1 Removing from the carrying case .....	9
3.2 Mechanical assembly .....	9
<b>4 Conditions on site</b> .....	<b>12</b>
4.1 Ambient temperature .....	12
4.2 Moisture and humidity .....	12
4.3 Air pressure .....	12
<b>5 Installation</b> .....	<b>13</b>
<b>6 Electrical connection</b> .....	<b>14</b>
6.1 Pin assignment .....	15
<b>7 Specifications</b> .....	<b>16</b>
<b>8 Dimensions</b> .....	<b>18</b>
8.1 BU18/3MN dimensions .....	18
8.2 C18–S1/1MN dimensions .....	18

## Safety instructions



### ATTENTION

**Before using the build-up system, it is essential to also read and understand the Mounting Instructions for the C18 force transducer. This is included in the scope of supply.**

#### Intended use

The BU18 build-up system must only be used for the accurate measurement of compressive force. Use for any additional purpose shall be deemed to be **not** as intended.

In the interests of safety, the transducer 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 transducer is not a safety element within the meaning of its use as intended. 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.

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

The BU18 build-up system is a state of the art unit and as such is failsafe. The build-up system may give rise to remaining dangers if it is inappropriately installed and operated by untrained personnel.

Any person instructed to carry out installation, commissioning, maintenance or repair of the build-up system must have read and understood the Mounting Instructions and in particular the technical safety instructions.

#### Remaining dangers

The scope of supply and performance of the build-up system covers only a small area of force measurement technology. 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 remaining dangers. Prevailing regulations must be complied with at all times. There must be reference to the remaining dangers associated with force measurement technology.

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



**DANGER**

*Meaning:* **Maximum danger level**

Warns of an **imminently** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **will** result in death or serious physical injury.



**WARNING**

*Meaning:* **Possibly dangerous situation**

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



**CAUTION**

*Meaning:* **Possibly dangerous situation**

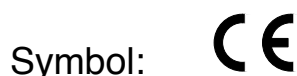
Warns of a **potentially** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **could** lead to damage to property, slight or moderate physical injury.

Symbols for application notes and useful information:



**NOTE**

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



*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>).

**Unauthorized conversions and modifications are prohibited**

The build-up system 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**

The build-up system must only be installed by qualified personnel, strictly in accordance with the specifications and in conjunction with the safety requirements and regulations listed below. It is also essential to observe the appropriate legal and safety regulations for the application concerned. The same applies to the use of accessories.

Qualified personnel means persons entrusted with the installation, assembly, commissioning and operation of the product, who possess the appropriate qualifications for their function.

**Conditions on site**

Protect the build-up system from moisture and humidity or weather conditions such as rain, snow, etc.

**Maintenance**

The BU18 build-up system 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–S1/1MN measuring body (Class 00 per ISO 376), 1 m cable with fitted Fischer S103 A057–130 plug	3 units
C18 mounting base	3 units
C18 thrust piece	3 units
Pendulum	3 units
BU18 top plate	1 unit
BU18 mounting base	1 unit
Centering bolt	6 units
Centering bolt with eye nut	1 unit
Lifting anchor	1 unit
Ring bolts, rotating, including wrench	3 units
Distributor box with Fischer K103 A057–130 sockets	1 unit
Extension cable, six wire technique, 5 m, Fischer K103 A057–130 socket and 15–pin D–Sub plug	1 unit
Connection cable, six wire technique, 7 m, Fischer S103 A057–130 plug and 15–pin D–Sub plug	1 unit
Carrying case with chassis	1 unit

### Accessories (not included in scope of supply)

- PTB calibration certificate per ISO 376; to 5 MN; calibrated in compression direction

K–CAL–FD7DS

## 2 Application notes

The BU18 build-up system is a modular measurement system for measuring compressive forces. These can be measured to 3 MN with the complete system, as well as to 1 MN with the individual C18–S1/1MN force transducers (it is essential here to comply with the Mounting Instructions for the C18). This allows the traceability of a force calibration system for 3 MN to be implemented with the aid of the more accurately calibrated 1 MN force transducer.

Because the system measures static and quasi-static compressive forces with high accuracy and reproducibility, it must be handled carefully. **It is essential to keep to the mechanical structure described in these Mounting Instructions, as measurement errors may otherwise occur.**

Particular care must be taken when transporting and installing the system. Dropping or knocking may cause permanent damage to the transducers.

The build-up system can be used with both DC voltage amplifiers and carrier-frequency amplifiers with a maximum carrier frequency of 600 Hz.

With a PTB calibration to ISO 376, the Class 00 rating of the C18–S1/1MN force transducer is assured. To achieve optimum accuracy, it is advisable to calibrate the entire measurement chain. This comprises the transducer, the cable and the amplifier.

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 Mounting

### 3.1 Removing from the carrying case

The system is delivered fully assembled. To remove it from the carrying case, remove the upper attachment from the carrying case. The complete unit can then be lifted at the central ring nut or alternatively by the three eyebolts at the side.



#### **ATTENTION**

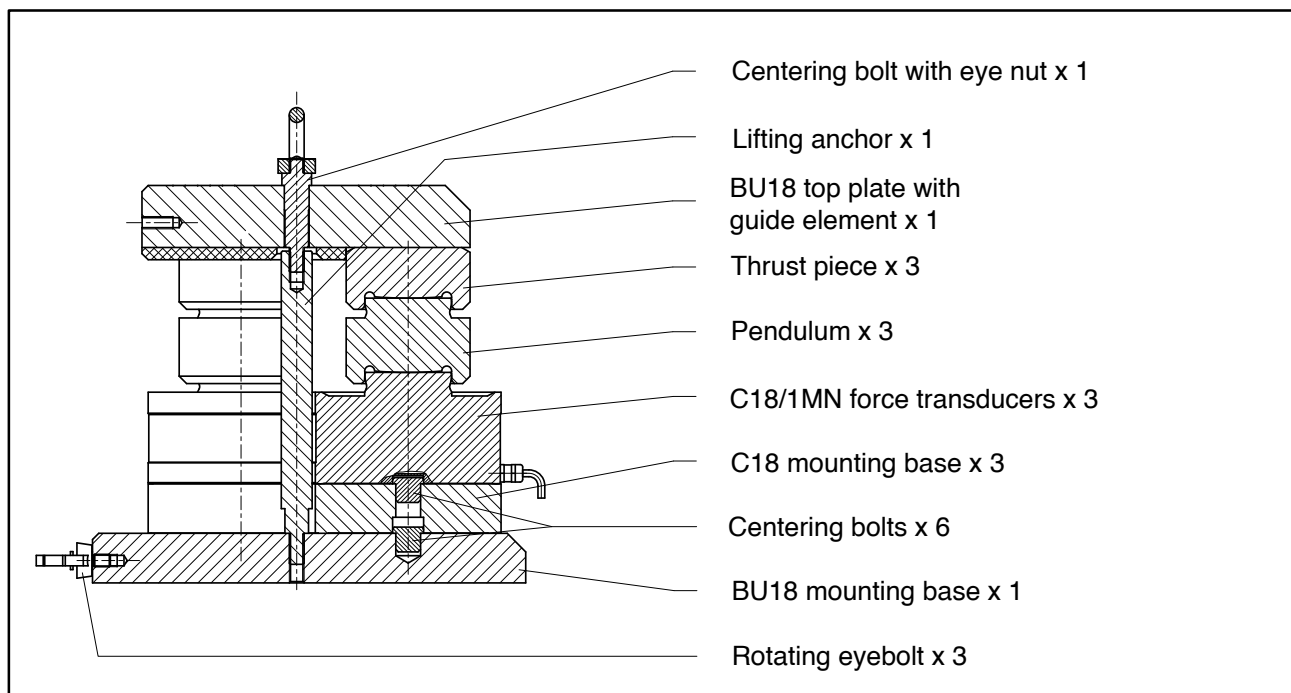
**Before lifting, you must check that the ring nut is screwed right down onto the centering bolt and that this is screwed right down onto the lifting anchor. The eyebolts at the side must also be screwed right in (use the wrench).**

**Use only approved hoisting gear with sufficient carrying force.**

### 3.2 Mechanical assembly

The BU18 comprises a mounting base, the transducer, transducer mounting base, pendulum and thrust piece assemblies and the top plate with the guide element. The guide element is not designed to be removed.

The BU18 mounting base and the C18 mounting bases, as well as the transducers themselves, are connected by centering bolts. These bolts are interchangeable. A central lifting anchor with centering bolts is attached in the top plate and three side eyebolts are attached to the BU18 mounting base for transporting the BU18.



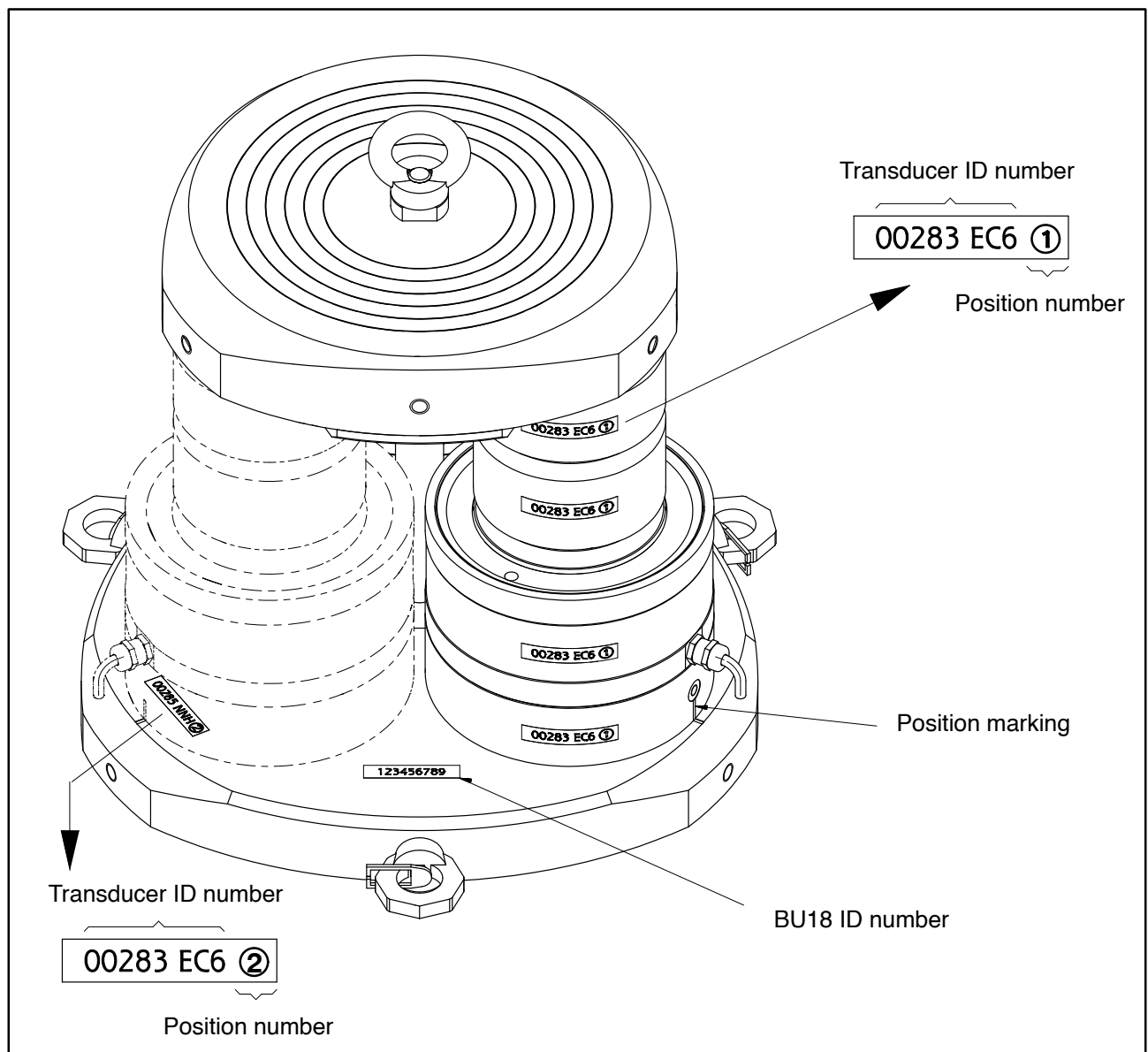
**Fig. 3.1:** Assembly diagram

The overall heights of the individual thrust piece, pendulum, transducer and C18 mounting base assemblies match precisely and the surfaces are superfinished. So the individual components must not be swapped between the assemblies.

Each component is uniquely identified by the serial number of the associated transducer and the position number. (see Fig. 3.2, Marking) The serial number of the complete K-BU18 / 3MN system is located on the BU18 mounting base.

The transducers must always be mounted by their respective mounting bases onto the complete system mounting base.

To minimize reproducibility error, the angular position of the transducers and mounting bases is specified. When assembled, the cable outputs must point outward radially. For accurate positioning, there are also markings on all the mounting bases as well as the measuring bodies. (see Fig. 3.2, Marking)



**Fig. 3.2:** Marking



### ATTENTION

**When removing the top plate, the superfinished surfaces may cause the thrust pieces to stick and detach without warning if shaken. The top plate must therefore be removed with extreme caution!**



### NOTE

**All contact surfaces must be clean and free of grease at all times. Dirt can cause irreparable damage to the system.**

**NOTE**

**The individual components must be mounted with extreme caution. Any damage to the contact surfaces, such as scratches or burrs, can affect the accuracy of the force-proving instrument.**

## **4 Conditions on site**

### **4.1 Ambient temperature**

The temperature effects on the zero signal and on the sensitivity are compensated. To obtain optimum measurement results, the nominal (rated) temperature range must be observed. Temperature-related measurement errors can be caused by heating (e.g. radiant heat) or cooling on one side. 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 moisture and a tropical climate adversely affect transducer function. Although the transducers and the mechanical loading fittings are made from corrosion-resistant materials, it is possible that the surfaces may change color. This does not affect the metrological properties.

### **4.3 Air pressure**

Air pressure changes act on the C18-S1/1MN force transducer like a change in force. Please note that pressure fluctuations offset the zero point. The maximum zero point variation is 0.001% of the sensitivity at an ambient pressure variation of around 10 mbar.

## 5 Installation

- Handle the transducers and the loading fittings with care.
- Remove the centering bolt with the eye nut before use. The lifting anchor can stay in the device during use.
- The upper and lower load application surfaces must be perfectly clean and in level, parallel alignment. They must also be fully bearing and sufficiently rigid to prevent unacceptable deformation (such as deflection) under load.
- When mounting the system, for example, when lowering it onto the supporting points, it is important to ensure that the force transducers are not exposed to sudden, heavy loads. Even transient loading can damage them if permissible limit values are exceeded.
- With large or bulky materials or unfavorable installation conditions, it is necessary to use suitable installation aids (auxiliary supports, lifting devices).
- The build-up system must be installed in such a way that in its initial state, it is free of lateral forces. The pendulum bearing must be in an exactly vertical alignment and have freedom of movement to all sides.
- By virtue of the type of construction, the system is designed to even out the bending of the testing machine and lateral offset within certain tolerances (see specifications). But to improve measurement accuracy, these sources of error must be excluded as much as possible.
- When being used as a reference for other force transducers, make sure that placing suitable intermediate plates or thrust pieces underneath has not caused the surface pressure to exceed  $100 \text{ N/mm}^2$  at any of the load application surfaces. Components must meet ISO 376 requirements.
- Any system loading must be exactly centered and axial. Suitable centering elements or centering aids must be used for this.

## 6 Electrical connection

- Use shielded, low–capacitance measurement cables only (HBM cables fulfill these conditions).
- Do not route measurement cables parallel to power lines and control circuits. If this is not possible (in cable pits, for example), protect the measurement cable with rigid steel conduits 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 contact switches.
- Do not ground the transducer, amplifier and indicator more than once. All the devices in the measurement chain must be connected to the same protective earth conductor.
- 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.
- The connection cable shielding is connected to the transducer housing.
- The BU18 build–up system can be connected both to carrier–frequency and DC amplifiers. It is preferable to use high–precision amplifiers with a 200 – 600 Hz carrier frequency.



### ATTENTION

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

## 6.1 Pin assignment

The transducers are connected in accordance with the marking to sockets 1 – 3 of the distributor box. The 7 m long connection cable connects the amplifier and the output (socket OUT) of the distributor box.

The three inputs are connected in such a way that the mean value of the three transducers is indicated at the output. When adjusting the measurement chain, set the average transducer sensitivity.

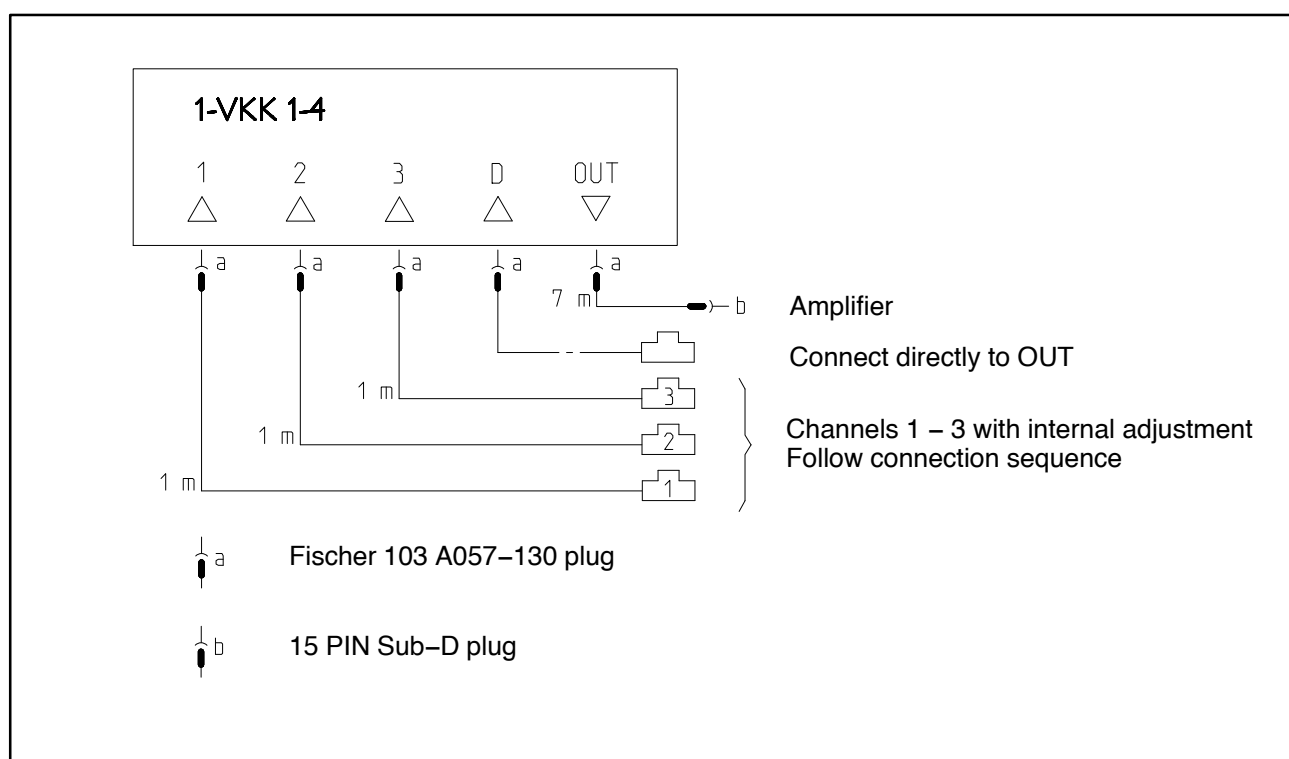
If the characteristic values vary greatly, use the correction network integrated into the distributor box to adjust the sensitivity differences in such a way that all the transducers have the sensitivity of the least sensitive transducer. Then set the minimum sensitivity available at the amplifier.

The test reports of the three individual force transducers are included with the system (or their calibration certificates if PTB calibration has also been ordered for the individual transducers).

The best accuracy is achieved when a calibration report is available for the entire system for setting up the measurement chain.

### Direct measurement of a single force transducer:

Direct measurement can either take place via socket D of the distributor box (without the correction network) or with the accompanying extension cable (5 m).



**Fig. 6.1:** Electrical connection

## 7 Specifications

Type	BU18 / 3 MN		
Data per VDI 2638 and ISO 376			
Nominal (rated) force	$F_{nom}$	kN	3000
Nominal (rated) sensitivity	$C_{nom}$	mV/V	2
Input resistance	$R_i$	$\Omega$	$4450 \pm 100$
Output resistance	$R_o$	$\Omega$	$4010 \pm 2$
Insulation resistance	$R_{is}$	$\Omega$	$> 50 \times 10^9$
Reference excitation voltage	$U_{ref}$	V	5
Operating range of the excitation voltage	$B_{U,G}$	V	5 ... 30
Trägerfrequenz der Speisespannung		Hz	< 600
Nominal (rated) temperature range	$B_{t,nom}$	$^{\circ}C$	+10 ... +40
Operating temperature range	$B_{t,G}$	$^{\circ}C$	-30 ... +80
Storage temperature range	$B_{t,S}$	$^{\circ}C$	-50 ... +85
Reference temperature	$t_{ref}$	$^{\circ}C$	+22
Max. operational force	$(F_G)$	%	170
Limit force	$(F_L)$	%	170
Breaking force	$(F_B)$	%	400
Permissible horizontal displacement of top plate	$e_G$	mm	$< \pm 2$
Nominal (rated) displacement	$S_{nom}$	mm	0,45
Weight (with VKK, without carrying case)		kg	107
Degree of protection per EN 60529			IP53



Type	C18-S1 / 1 MN		
<b>Data per VDI 2638 and ISO 376</b>			
<b>Nominal (rated) force</b>	$F_{nom}$	kN	1000
<b>Class under ISO 376 (0.2 <math>F_{nom}</math> to <math>F_{nom}</math>)</b>	00 <sup>1)</sup>		
<b>Nominal (rated) sensitivity</b>	$C_{nom}$	mV/V	2
Rel. sensitivity error	$d_c$	%	$< \pm 0,1$
Rel. zero signal error	$d_{s,0}$	mV/V	$< \pm 1$
<b>Relative reproducibility and repeatability errors (0.2<math>F_{nom}</math> to <math>F_{nom}</math>) for:</b>			
a constant mounting position	$b'$	%	$< \pm 0,015$
varying mounting positions	$b$	%	$< \pm 0,04$
<b>Relative interpolation error (0.2<math>F_{nom}</math> to <math>F_{nom}</math>)</b>	$f_c$	%	$< \pm 0,02$
<b>Rel. zero error (zero signal return)</b>	$f_0$	%	$< \pm 0,008$
<b>Relative reversibility error (0.2<math>F_{nom}</math> to <math>F_{nom}</math>)</b>	$v$	%	$< \pm 0,06$
<b>Rel. linearity error</b>	$d_{lin}$	%	$< \pm 0,025$
<b>Effect of temperature on sensitivity per 10 K</b> related to nominal (rated) sensitivity	$TK_c$	%	$< \pm 0,01$
<b>Effect of temperature on zero signal per 10 K</b> related to nominal (rated) sensitivity	$TK_0$	%	$< \pm 0,01$
<b>Relative creep over 30 min</b>	$d_{crF+E}$	%	$< \pm 0,03$
<b>Effect of lateral forces (lateral force 10 % <math>F_{nom}</math>)</b>	$d_Q$	%	$< 0,1$
<b>Effect of eccentricity per mm</b>	$d_E$	%	$< 0,02$
<b>Input resistance</b>	$R_i$	$\Omega$	$4450 \pm 100$
<b>Output resistance</b>	$R_o$	$\Omega$	$4010 \pm 2$
<b>Insulation resistance</b>	$R_{is}$	$\Omega$	$> 50 \cdot 10^9$
<b>Reference excitation voltage</b>	$U_{ref}$	V	5
<b>Operating range of the excitation voltage</b>	$B_{U,G}$	V	5 ... 30
<b>Carrier frequency of the excitation voltage</b>		Hz	$< 600$
<b>Nominal (rated) temperature range</b>	$B_{t,nom}$	$^{\circ}C$	+10...+40
<b>Operating temperature range</b>	$B_{t,G}$	$^{\circ}C$	-30...+80
<b>Storage temperature range</b>	$B_{t,S}$	$^{\circ}C$	-50...+85
<b>Reference temperature</b>	$t_{ref}$	$^{\circ}C$	+22
<b>Max. operational force</b>	$(F_G)$	%	170
<b>Breaking force</b>	$(F_B)$	%	400
<b>Nominal (rated) displacement</b>	$S_{nom}$	mm	0,45
<b>Rel. permissible oscillatory stress</b>	$F_{rb}$	%	70
<b>Weight</b>		kg	approx. 15.3
<b>Degree of protection per EN 60529</b>			IP68
<b>Cable length for for-wire technique with mounted Fischer S103 A057-130 plug</b>		m	1

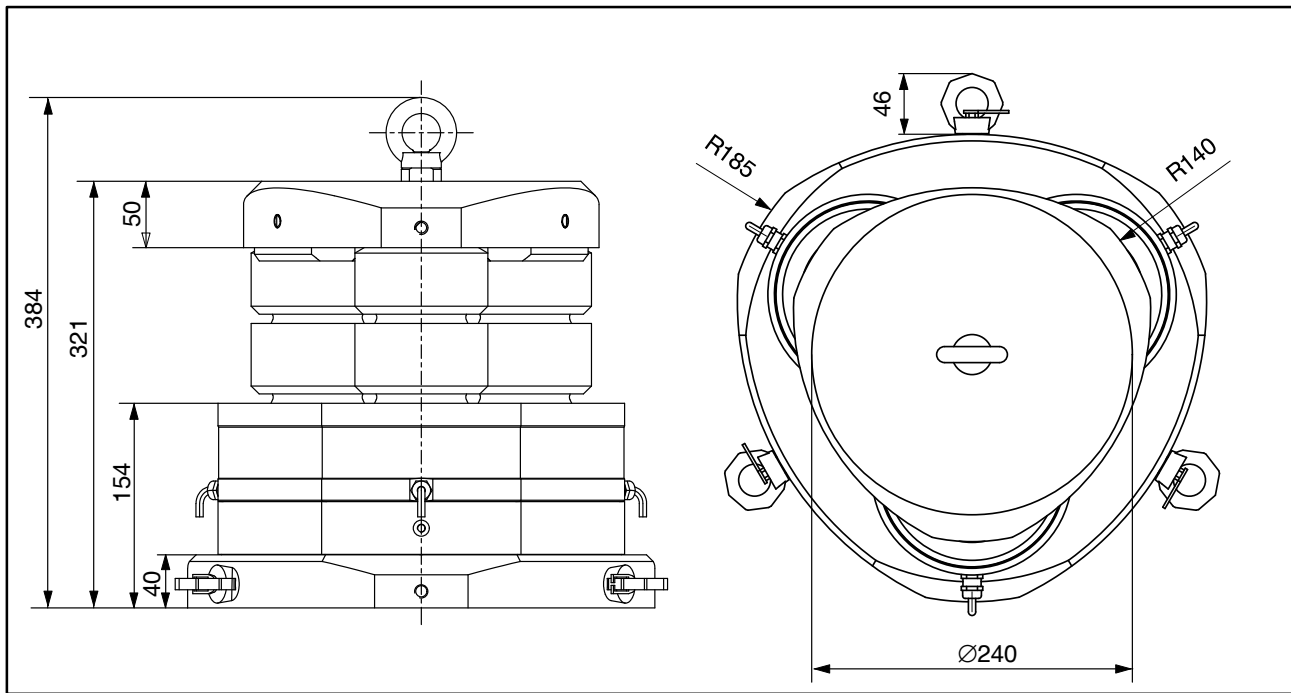
<sup>1)</sup> Classification only guaranteed in conjunction with a PTB calibration certificate to ISO 376.

Specifications for distributor box see VKK1-4 documentation.

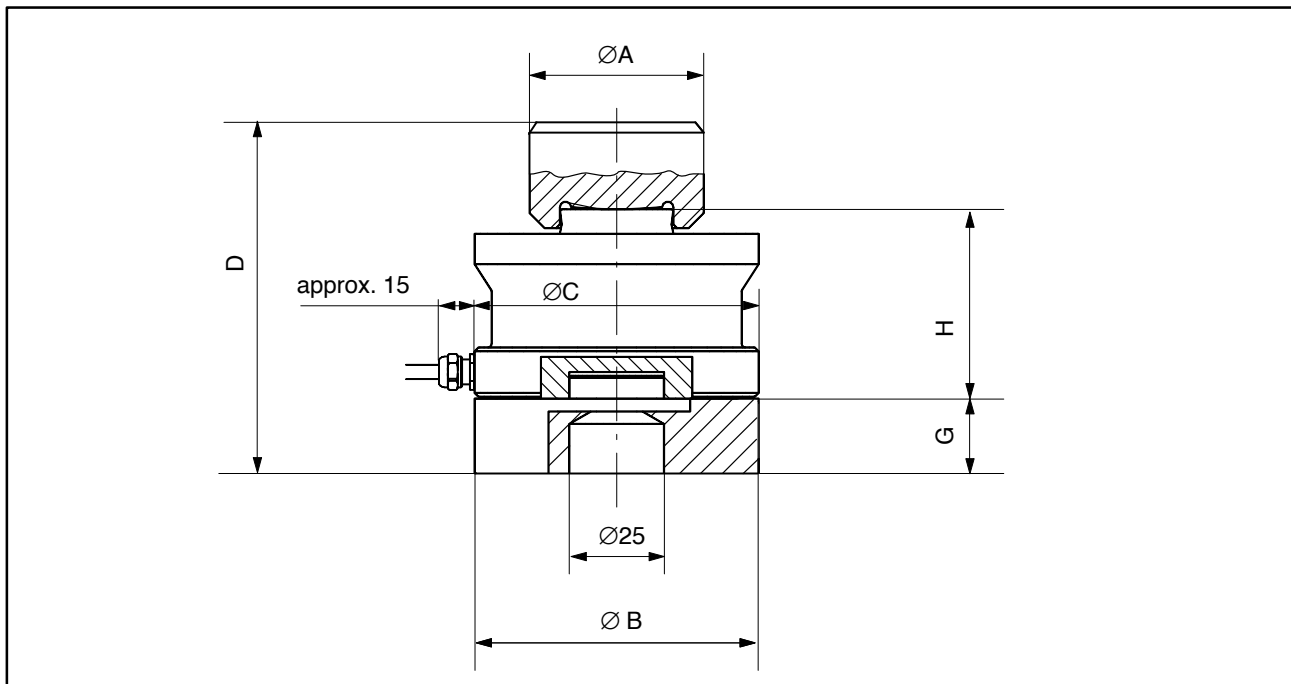
The sockets installed of the screwed cable glands require IP53 protection (per DIN EN 60529).

## 8 Dimensions

### 8.1 BU18/3MN dimensions



### 8.2 C18-S1/1MN dimensions



Type	$\varnothing A$	$\varnothing B$	$\varnothing C$	D	G	H
C18-S1 / 1 MN	100	150	150	171	40	90



<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>21</b>
<b>1 Lieferumfang</b> .....	<b>24</b>
<b>2 Anwendungshinweise</b> .....	<b>25</b>
<b>3 Montage</b> .....	<b>26</b>
3.1 Entnahme aus Transportkoffer .....	26
3.2 Mechanischer Zusammenbau .....	26
<b>4 Bedingungen am Einsatzort</b> .....	<b>29</b>
4.1 Umgebungstemperatur .....	29
4.2 Feuchtigkeit .....	29
4.3 Luftdruck .....	29
<b>5 Einbau</b> .....	<b>30</b>
<b>6 Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>31</b>
6.1 Anschlussbelegung .....	32
<b>7 Technische Daten</b> .....	<b>33</b>
<b>8 Abmessungen</b> .....	<b>35</b>
8.1 Abmessungen BU18/3MN .....	35
8.2 Abmessungen C18–S1/1MN .....	35

## Sicherheitshinweise



### ACHTUNG

**Vor Gebrauch des Build-up-Systems muss unbedingt auch die Montageanleitung für die C18 Kraftaufnehmer gelesen und verstanden werden. Sie ist Bestandteil des Lieferumfangs.**

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Build-up-System BU18 ist nur für genaue Messungen von Druckkräften zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als **nicht** bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf der Aufnehmer 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.

Der Aufnehmer 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.

### Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Das Build-up-System BU18 entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Build-up-System können Restgefahren ausgehen, wenn es von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Build-up-Systems beauftragt ist, muss die Montageanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

### Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang des Build-up-System 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 Kraftmesstechnik ist hinzuweisen.

In dieser Montageanleitung wird auf Restgefahren mit folgenden Symbolen hingewiesen:



Symbol:

**GEFAHR**

*Bedeutung:*

**Höchste Gefahrenstufe**

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



Symbol:

**WARNUNG**

*Bedeutung:*

**Möglicherweise 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**.

Symbole für Anwendungshinweise und nützliche Informationen:



Symbol:

**HINWEIS**

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



Symbol:

**CE**

*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>).

## **Verbot von eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen**

Das Build-up-System darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schliesst eine Haftung unsererseits für daraus resultierende Schäden aus.

## **Qualifiziertes Personal**

Das Build-up-System ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen. Hierbei sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

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

## **Bedingungen am Aufstellungsort**

Schützen Sie das Build-up-System vor Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee usw.

## **Wartung**

Das Build-up-System BU18 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–S1/1MN (Klasse 00 nach ISO 376), Kabel 1m mit montiertem Stecker Fischer S103 A057–130	3 Stück
Grundplatte C18	3 Stück
Druckstück C18	3 Stück
Pendel	3 Stück
Kopfplatte BU18	1 Stück
Grundplatte BU18	1 Stück
Zentrierbolzen	6 Stück
Zentrierbolzen mit Augenmutter	1 Stück
Hebeanker	1 Stück
Ringschrauben, drehbar, inklusive Schlüsselblech	3 Stück
Verteilerkasten mit Buchsen Fischer K103 A057–130	1 Stück
Verlängerungskabel, Sechsheiter-Technik, 5m, Buchse Fischer K103 A057–130 und 15pol D–Stecker	1 Stück
Anschlusskabel, Sechsheiter-Technik, 7m, Stecker Fischer S103 A057–130 und 15pol D–Stecker	1 Stück
Transportkoffer mit Fahrgestell	1 Stück

### Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten)

- PTB–Kalibrierschein nach ISO 376;  
bis 5 MN; kalibriert in Druckrichtung

K–CAL–FD7DS



## 2 Anwendungshinweise

Das Build-up-System BU18 ist ein modulares Messsystem zur Messung von Druckkräften. Diese können sowohl mit dem Gesamtsystem bis 3 MN gemessen werden, als auch mit den einzelnen im System befindlichen C18-S1/1MN Kraftaufnehmern bis 1 MN (hierbei ist unbedingt die Montageanleitung für den C18 zu beachten). Somit kann die Rückführbarkeit einer Kraft-Kalibrieranlage für 3 MN mit Hilfe der mit hoher Genauigkeit kalibrierten 1 MN Kraftaufnehmer realisiert werden.

Das System misst statische und quasistatische Druckkräfte mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit und verlangt daher eine umsichtige Handhabung. **Der in dieser Montageanleitung beschriebene mechanische Aufbau ist unbedingt einzuhalten, da es ansonsten zu Fehlmessungen kommen kann.**

Besondere Aufmerksamkeit verlangen hierbei Transport und Einbau des Systems. Stöße oder Stürze können zu permanenten Schäden an den Aufnehmern führen.

Das Build-up-System kann sowohl in Verbindung mit Gleichspannungsmessverstärkern als auch mit Trägerfrequenz-Messverstärkern mit einer maximalen Trägerfrequenz von 600 Hz eingesetzt werden.

Mit einer PTB-Kalibrierung nach ISO 376 wird die Einstufung der C18-S1/1MN Kraftaufnehmer in Klasse 00 garantiert. Um hierbei die optimale Genauigkeit zu erreichen, wird die Kalibrierung der gesamten Messkette empfohlen. Diese besteht aus dem Aufnehmer, dem Kabel und dem Messverstärker.

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 Montage

### 3.1 Entnahme aus Transportkoffer

Das System ist im Auslieferungszustand komplett montiert. Zur Entnahme aus dem Transportkoffer wird die obere Fixierung aus dem Transportkoffer entfernt. Anschließend kann die gesamte Einheit an der zentralen Ringmutter oder alternativ an den 3 seitlichen Augenschrauben angehoben werden.



#### **ACHTUNG**

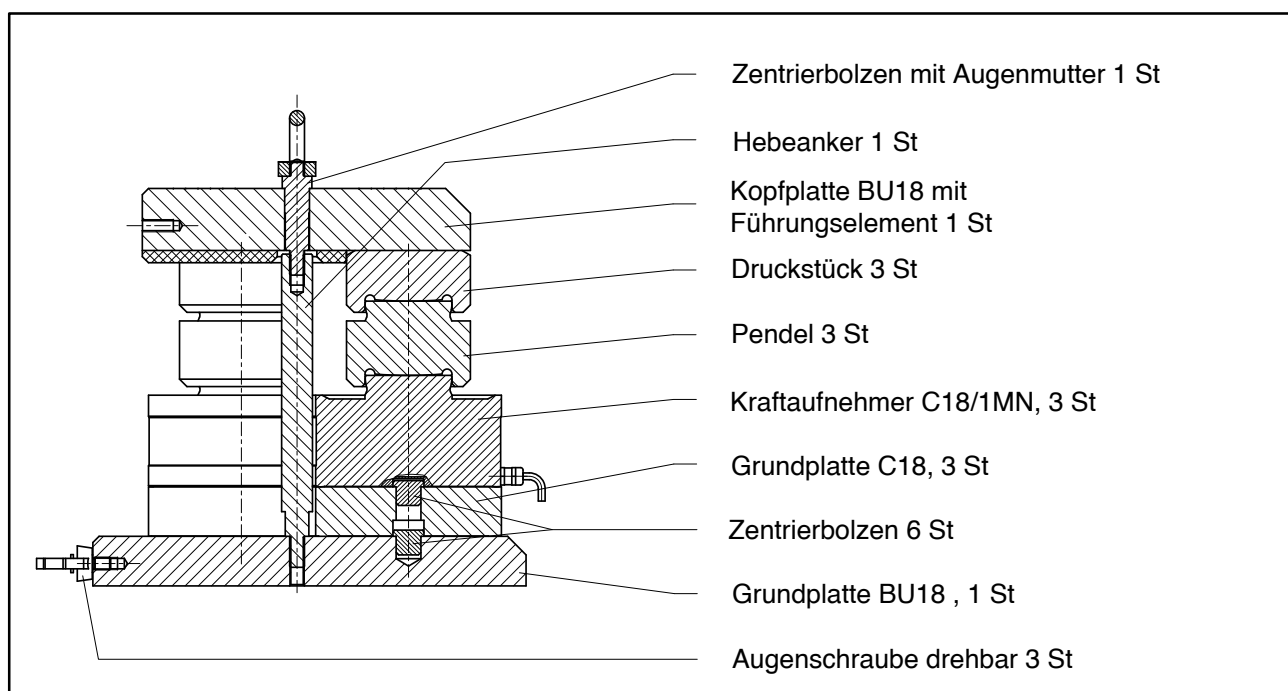
**Vor dem Anheben ist zu prüfen, ob die Ringmutter vollständig auf den Zentrierbolzen und dieser vollständig auf den Hebeanker aufgeschraubt ist. Ebenso müssen die seitlichen Augenschrauben komplett eingeschraubt sein (Schlüsselblech verwenden).**

**Es dürfen nur zugelassene Hebezeuge mit ausreichender Tragkraft verwendet werden.**

### 3.2 Mechanischer Zusammenbau

Das BU18 besteht aus einer Grundplatte, den Baugruppen aus Aufnehmer, Grundplatte Aufnehmer, Pendel und Druckstück sowie der Kopfplatte mit Führungselement. Die Demontage des Führungselements ist nicht vorgesehen.

Die Grundplatte BU18 und die Grundplatten C18 sowie die Aufnehmer selbst sind mit Zentrierbolzen verbunden. Diese Bolzen sind untereinander austauschbar. Um das BU18 transportieren zu können, sind in der Kopfplatte ein zentraler Hebeanker mit Zentrierbolzen und an der Grundplatte BU18 drei seitliche Augenschrauben angebracht.



**Abb. 3.1:** Montageschema

Die einzelnen Baugruppen aus Druckstück, Pendel, Aufnehmer und Grundplatte C18 sind in ihrer Gesamthöhe exakt aufeinander abgestimmt und die Oberflächen feinstbearbeitet. Daher dürfen die Einzelteile zwischen den Baugruppen nicht ausgetauscht werden.

Jedes Teil ist mit der Seriennummer des zugehörigen Aufnehmers und der Positionsnummer eindeutig gekennzeichnet. (siehe Abb. 3.2, Kennzeichnung)  
 Die Seriennummer des Gesamtsystems K-BU18 / 3MN befindet sich auf der Grundplatte BU18.

Die Aufnehmer müssen immer mit Ihrer jeweiligen Grundplatte auf die Grundplatte des Gesamtsystems montiert werden.

Zur Minimierung des Reproduzierbarkeitsfehlers ist die Winkelstellung der Aufnehmer und Grundplatten festgelegt. Im montierten Zustand müssen die Kabelausgänge radial nach außen weisen. Zusätzlich sind zum genauen Positionieren Markierungen auf allen Grundplatten sowie den Messkörpern angebracht. (siehe Abb. 3.2, Kennzeichnung)

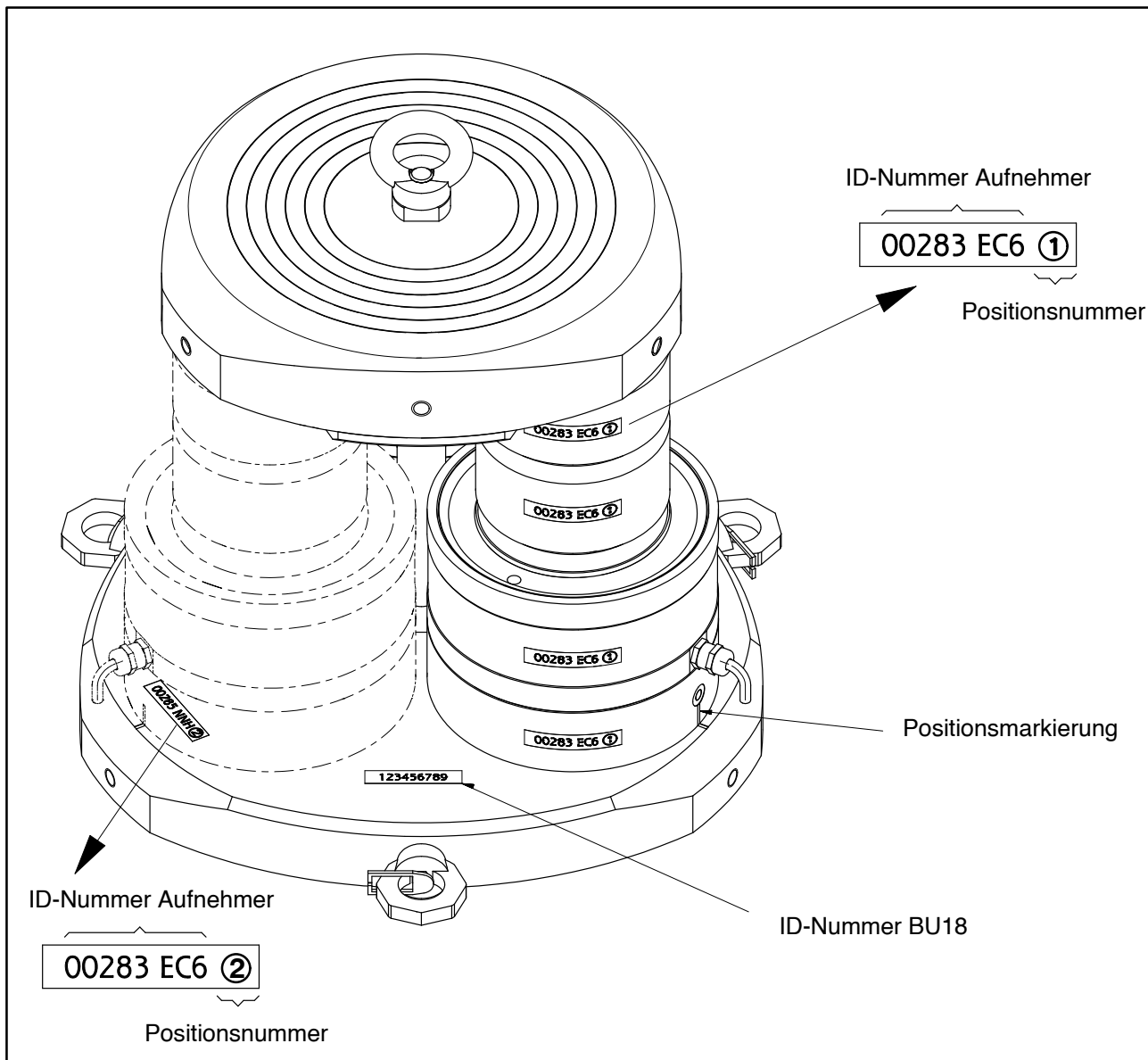


Abb. 3.2: Kennzeichnung



### ACHTUNG

Beim Abheben der Kopfplatte können die Druckstücke bedingt durch die feinstbearbeiteten Oberflächen anhaften und sich bei Erschütterung unkontrolliert lösen. Daher hat das Abheben der Kopfplatte mit besonderer Vorsicht zu erfolgen!



### HINWEIS

Alle Kontaktflächen müssen zu jedem Zeitpunkt sauber und fettfrei sein. Verschmutzungen können zu einer irreparablen Beschädigung des Systems führen.



## HINWEIS

**Die Montage der Einzelzeile hat mit besonderer Vorsicht zu erfolgen. Alle Beschädigungen der Kontaktflächen wie Kratzer oder Grate können zu einer Beeinflussung der Genauigkeit des Kraftmessgeräts führen.**

## 4 Bedingungen am Einsatzort

### 4.1 Umgebungstemperatur

Die Temperatureinflüsse auf das Nullsignal sowie auf den Kennwert sind kompensiert. Um optimale Messergebnisse zu erzielen, ist der Nenntemperaturbereich einzuhalten. Temperaturbedingte Messfehler können durch einseitige Erwärmung (z.B. Strahlungswärme) oder Abkühlung entstehen. 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. Obwohl die Aufnehmer und mechanischen Einbauteile aus korrosionsbeständigem Material bestehen ist es möglich, dass sich die Oberflächen farblich verändern. Dies beeinflusst die messtechnischen Eigenschaften nicht.

### 4.3 Luftdruck

Luftdruckänderungen wirken auf den Kraftaufnehmer C18–S1/1MN wie eine Änderung der Kraft. Bitte beachten Sie, dass Druckschwankungen den Nullpunkt verschieben. Die Nullpunktänderung beträgt max. 0,001% vom Kennwert bei einer Umgebungsdruckänderung um 10 mbar.

## 5 Einbau

- Aufnehmer und Einbauteile schonend handhaben.
- Vor Gebrauch ist der Zentrierbolzen mit Augenmutter zu entfernen. Der Hebeanker kann bei Gebrauch im Gerät verbleiben.
- Die oberen und unteren Lasteinleitungsflächen müssen absolut sauber, eben und parallel ausgerichtet sein. Desweiteren müssen sie voll tragend und ausreichend steif sein, um unzulässige Verformungen (z.B. Durchbiegungen) unter Belastung zu vermeiden.
- Bei der Montage des Systems ist darauf zu achten, dass z.B. beim Absenken auf die Lagerpunkte keine Stoßbelastungen auf die Kraftaufnehmer einwirken. Auch kurzzeitige Belastungen, welche die zulässigen Grenzwerte überschreiten, können zu deren Beschädigung führen.
- Bei großen oder sperrigen Massen bzw. ungünstigen Einbaubedingungen ist die Verwendung von geeigneten Montagehilfen (Hilfsstützen, Anhebevorrichtungen) erforderlich.
- Das Build-Up System muss so montiert werden, dass es im Ausgangszustand querkraftfrei ist. Die Pendellager müssen genau senkrecht ausgerichtet und nach allen Seiten freigängig sein.
- Das System ist bedingt durch seine Bauart darauf ausgelegt, Schiefzug der Prüfmaschine und seitlichen Versatz innerhalb bestimmter Toleranzen (siehe technische Daten) auszugleichen. Zur Verbesserung der Messgenauigkeit sind diese Fehlerquellen jedoch so weit wie möglich auszuschließen.
- Bei der Verwendung als Referenz für andere Kraftaufnehmer ist darauf zu achten, dass durch Unterlegen geeigneter Zwischenplatten oder Druckstücke eine Flächenpressung von  $100 \text{ N/mm}^2$  an keiner der Lasteinleitungsflächen überschritten wird. Die Teile müssen den Anforderungen der ISO 376 genügen.
- Jede Belastung des Systems hat exakt zentrisch und axial zu erfolgen. Dafür sind ggf. geeignete Zentrierungen oder Zentrierhilfen zu verwenden.

## 6 Elektrischer Anschluss

- Verwenden Sie nur abgeschirmte und kapazitätsarme Messkabel (HBM-Kabel erfüllen diese Bedingungen).
- Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- und 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 den 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.
- Die Kraftaufnehmer sind in Vierleitertechnik ausgeführt, eine Kürzung des Kabels ist nicht zulässig.
- Um die volle Genauigkeit zu erhalten, sollte die Kabelverlängerung in Sechslleitertechnik ausgeführt werden.
- Der Schirm des Anschlusskabels ist mit dem Aufnehmergehäuse verbunden.
- Das Build-up-System BU18 kann man sowohl an Trägerfrequenz-, als auch an Gleichspannungs-Meßverstärker anschließen. Vorzugsweise sind hochgenaue Messverstärker mit 200...600 Hz Trägerfrequenz zu verwenden.



### ACHTUNG

**Die Kabelverschraubung des Kraftaufnehmers darf auf keinen Fall geöffnet werden. Sollte dies versehentlich passieren, ist der Aufnehmer zur Reparatur ins Werk zu senden.**

## 6.1 Anschlussbelegung

Die Aufnehmer werden entsprechend der Kennzeichnung mit den Buchsen 1–3 des Verteilerkastens verbunden. Das 7 m lange Anschlusskabel verbindet den Messverstärker und den Ausgang (Buchse OUT) des Verteilerkastens.

Die drei Eingänge sind so verschaltet, dass am Ausgang der Mittelwert der drei Aufnehmer angezeigt wird. Beim Einstellen der Messkette ist die gemittelte Empfindlichkeit der Aufnehmer einzustellen.

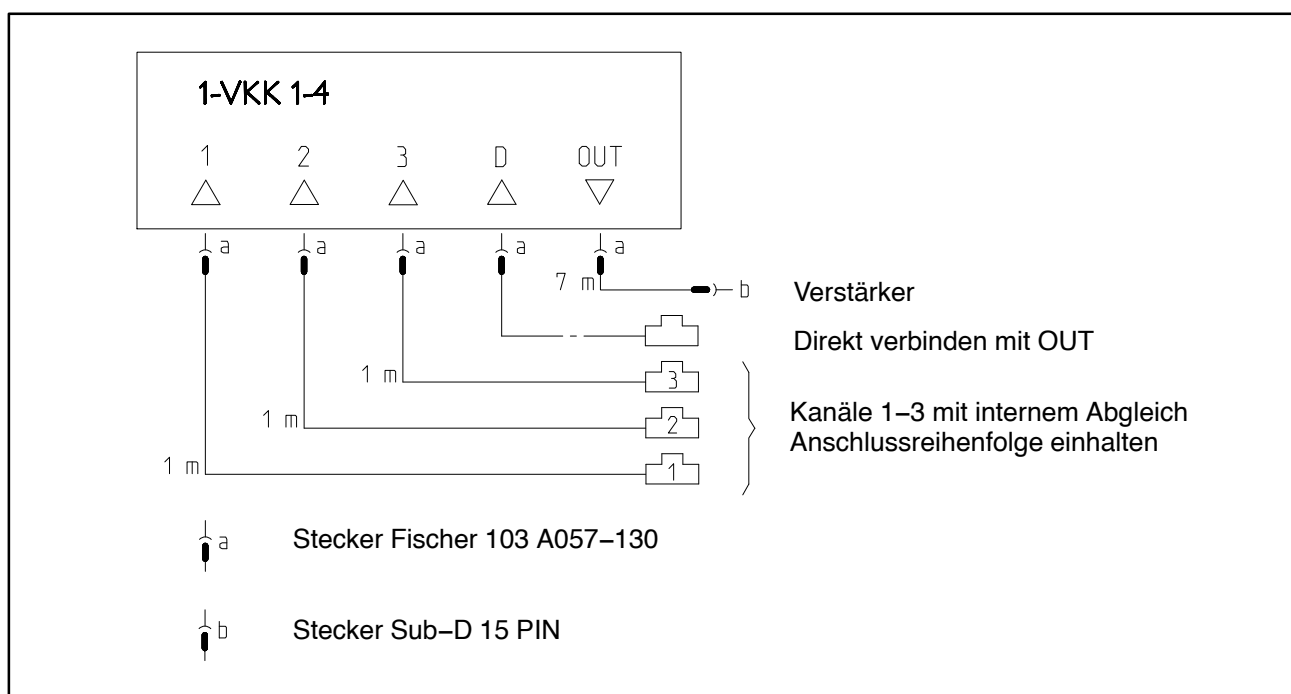
Bei stark unterschiedlichen Kennwerten kann das im Verteilerkasten integrierte Korrekturnetzwerk verwendet werden, um die Empfindlichkeitsdifferenzen so zu korrigieren, dass alle Aufnehmer die Empfindlichkeit des unempfindlichsten Aufnehmers aufweisen<sup>1)</sup>. Am Verstärker ist dann die geringste vorhandene Empfindlichkeit einzustellen.

Dem System liegen die Prüfprotokolle der drei einzelnen Kraftaufnehmer bei (oder bei zusätzlich bestellter PTB–Kalibrierung der Einzelaufnehmer deren Kalibrierzertifikate).

Die beste Genauigkeit wird erreicht, wenn zur Einstellung der Messkette ein Kalibrierprotokoll für das Gesamtsystem vorliegt.

### Direktmessung eines einzelnen Kraftaufnehmers:

Die Direktmessung kann entweder über Buchse D (ohne Korrekturnetzwerk) des Verteilerkastens oder mit dem beiliegenden Verlängerungskabel (5 m) erfolgen.



**Abb. 6.1:** Elektrischer Anschluss

<sup>1)</sup> siehe Montageanleitung für Klemmkasten VKK1-4



## 7 Technische Daten

Typ	BU18 / 3 MN		
<b>Angaben gemäß VDI 2638 und ISO 376</b>			
<b>Nennkraft</b>	<b>F<sub>nom</sub></b>	<b>kN</b>	3000
<b>Nennkennwert</b>	<b>C<sub>nom</sub></b>	<b>mV/V</b>	2
<b>Eingangswiderstand</b>	R <sub>e</sub>	Ω	4450 ± 100
<b>Ausgangswiderstand</b>	R <sub>a</sub>	Ω	4010 ± 2
<b>Isolationswiderstand</b>	R <sub>is</sub>	Ω	> 50 x 10 <sup>9</sup>
<b>Referenzspeisespannung</b>	U <sub>ref</sub>	V	5
<b>Gebrauchsbereich der Speisespannung</b>	B <sub>U,G</sub>	V	5...30
<b>Trägerfrequenz der Speisespannung</b>		Hz	< 600
<b>Nenntemperaturbereich</b>	B <sub>t,nom</sub>	°C	+10 ... +40
<b>Gebrauchstemperaturbereich</b>	B <sub>t,G</sub>	°C	-30 ... +80
<b>Lagerungstemperaturbereich</b>	B <sub>t,S</sub>	°C	-50 ... +85
<b>Referenztemperatur</b>	t <sub>ref</sub>	°C	+22
<b>Max. Gebrauchskraft</b>	(F <sub>G</sub> )	%	170
<b>Grenzkraft</b>	(F <sub>L</sub> )	%	170
<b>Bruchkraft</b>	(F <sub>B</sub> )	%	400
<b>Zulässige horizontale Verschiebung Kopfplatte</b>	e <sub>G</sub>	mm	< ± 2
<b>Nennmessweg</b>	S <sub>nom</sub>	mm	0,45
<b>Gewicht (mit VKK, ohne Transportkoffer)</b>		kg	107
<b>Schutzart nach DIN EN 60529</b>			IP53

Typ	C18-S1 / 1 MN		
<b>Angaben gemäß VDI 2638 und ISO 376</b>			
<b>Nennkraft</b>	$F_{nom}$	<b>kN</b>	1000
<b>Klasse nach ISO 376 (0,2 <math>F_{nom}</math> bis <math>F_{nom}</math>)</b>	00 <sup>1)</sup>		
<b>Nennkennwert</b>	$C_{nom}$	mV/V	2
rel. Kennwertabweichung	$d_c$	%	$< \pm 0,1$
rel. Abweichung des Nullsignals	$d_{s,0}$	mV/V	$< \pm 1$
<b>Rel. Spannweite (0,2<math>F_{nom}</math> bis <math>F_{nom}</math>) bei:</b>			
unveränderter Einbaustellung	$b'$	%	$< \pm 0,015$
verschiedenen Einbaustellungen	$b$	%	$< \pm 0,04$
<b>Rel. Interpolationsabweichung (0,2<math>F_{nom}</math> bis <math>F_{nom}</math>)</b>	$f_c$	%	$< \pm 0,02$
<b>Rel. Nullpunktabweichung (Nullsignalrückkehr)</b>	$f_o$	%	$< \pm 0,008$
<b>Rel. Umkehrspanne (0,2<math>F_{nom}</math> bis <math>F_{nom}</math>)</b>	$v$	%	$< \pm 0,06$
<b>Rel. Linearitätsabweichung</b>	$d_{lin}$	%	$< \pm 0,025$
<b>Temperatureinfluß auf den Kennwert/10 K, bezogen auf den Nennkennwert</b>	$TK_c$	%	$< \pm 0,01$
<b>Temperatureinfluß auf das Nullsignal/10 K, bezogen auf den Nennkennwert</b>	$TK_0$	%	$< \pm 0,01$
<b>Rel. Kriechen über 30 min</b>	$d_{crF+E}$	%	$< \pm 0,03$
<b>Querkrafteinfluss (Querkraft 10 % <math>F_{nom}</math>)</b>	$d_Q$	%	$< 0,1$
<b>Exzentrizitätseinfluss pro mm</b>	$d_E$	%	$< 0,02$
<b>Eingangswiderstand</b>	$R_e$	$\Omega$	$4450 \pm 100$
<b>Ausgangswiderstand</b>	$R_a$	$\Omega$	$4010 \pm 2$
<b>Isolationswiderstand</b>	$R_{is}$	$\Omega$	$> 50 \cdot 10^9$
<b>Referenzspeisespannung</b>	$U_{ref}$	V	5
<b>Gebrauchsbereich der Speisespannung</b>	$B_{U,G}$	V	5 ... 30
<b>Trägerfrequenz der Speisespannung</b>		Hz	$< 600$
<b>Nenntemperaturbereich</b>	$B_{t,nom}$	$^{\circ}C$	+10...+40
<b>Gebrauchstemperaturbereich</b>	$B_{t,G}$	$^{\circ}C$	-30...+80
<b>Lagerungstemperaturbereich</b>	$B_{t,S}$	$^{\circ}C$	-50...+85
<b>Referenztemperatur</b>	$t_{ref}$	$^{\circ}C$	+22
<b>Max. Gebrauchskraft</b>	$(F_G)$	%	170
<b>Bruchkraft</b>	$(F_B)$	%	400
<b>Nennmessweg</b>	$S_{nom}$	mm	0,45
<b>Rel. zulässige Schwingbeanspruchung</b>	$F_{rb}$	%	70
<b>Gewicht</b>		kg	ca. 15,3
<b>Schutzart nach DIN EN 60529</b>			IP68
<b>Kabellänge Vierleiter-Technik mit montiertem Stecker Fischer S103 A057-130</b>		m	1

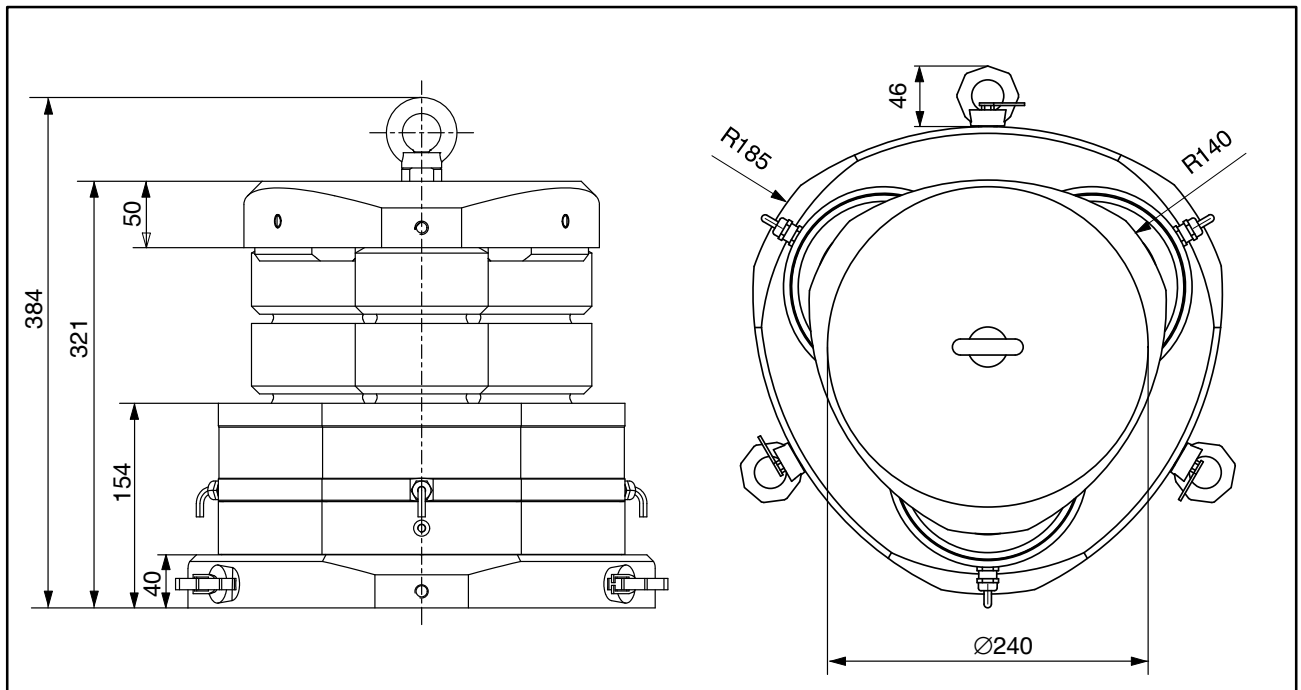
<sup>1)</sup> Klassifizierung nur in Verbindung mit einem PTB-Kalibrierschein nach ISO 376 garantiert.

Technische Daten Verteilerkasten siehe Dokumentation VKK1-4.

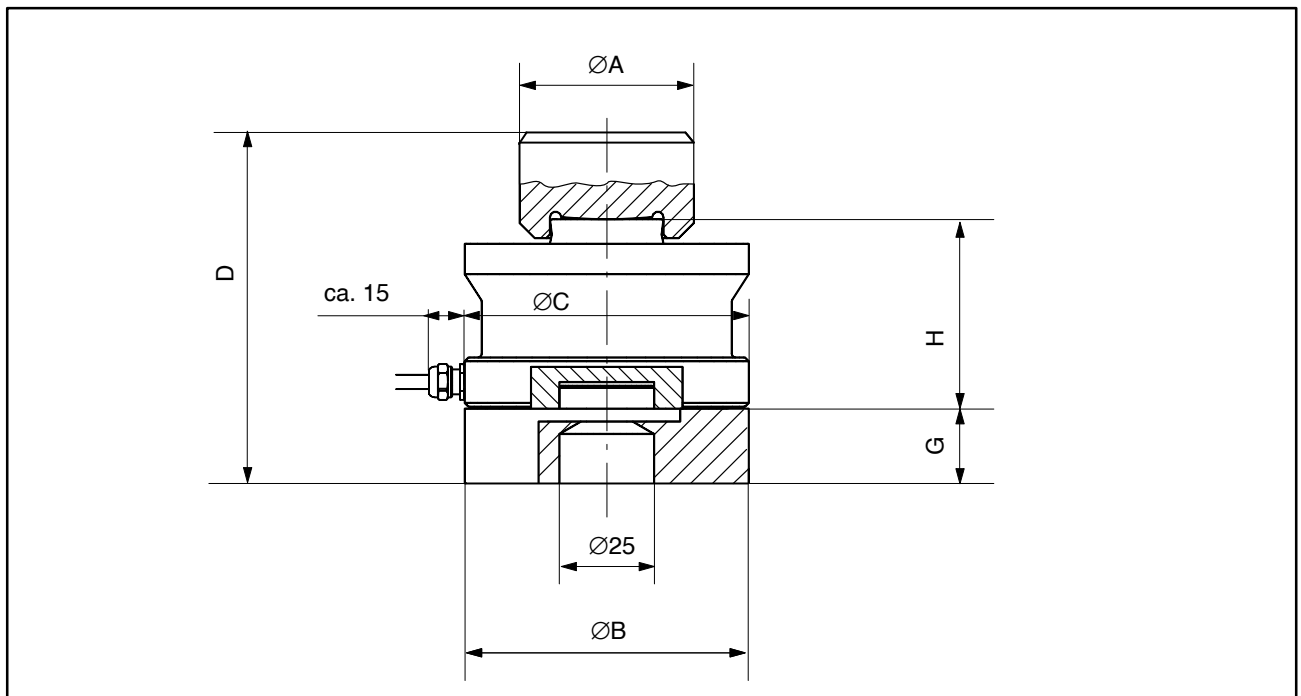
Die anstelle der Kabelverschraubungen montierten Buchsen bedingen jedoch die Schutzart IP53 (nach DIN EN 60529).

## 8 Abmessungen

### 8.1 Abmessungen BU18/3MN



### 8.2 Abmessungen C18-S1/1MN



Typ	$\varnothing A$	$\varnothing B$	$\varnothing C$	D	G	H
C18-S1 / 1 MN	100	150	150	171	40	90

Modifications 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.

7-2001.2306

A2306-1.3 en/de

托驰（上海）工业传感器有限公司  
上海市嘉定区华江路348号1号楼707室  
电话: +86 021 51069888  
传真: +86 021 51069009  
邮箱: zhang@yanatoo.com  
网址: www.sensor-hbm.com



measurement with confidence