

# Montageanleitung

Mounting instructions

Notice de montage

Kraftaufnehmer

Force transducer

Capteur de force

## U1A



A0279-4.0 de/en/fr



<b>Deutsch</b> .....	<b>Seite</b>	<b>3 – 17</b>
<b>English</b> .....	<b>Page</b>	<b>19 – 33</b>
<b>Français</b> .....	<b>Page</b>	<b>35 – 49</b>

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Lieferumfang</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Anwendung</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Aufbau und Meßprinzip</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Installation</b> .....	<b>8</b>
4.1 Umgebungsbedingungen .....	8
4.1.1 Feuchtigkeit .....	8
4.1.2 Außendruck .....	9
4.1.3 Ablagerungen .....	9
4.2 Montage .....	10
4.2.1 Allgemeine Einbaurichtlinien .....	10
4.2.2 Einbau für Druck-/Zugbelastung .....	10
4.2.3 Einbau für Zugbelastung .....	11
<b>5 Elektrischer Anschluß</b> .....	<b>13</b>
<b>6 Technische Daten</b> .....	<b>15</b>
<b>7 Abmessungen</b> .....	<b>16</b>

## Sicherheitshinweise

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Kraftaufnehmer U1A ist ausschließlich für Kraftmeßaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungsaufgaben 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

Der Kraftaufnehmer U1A entspricht dem Stand der Technik und ist betriebsicher. Von den Aufnehmern 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.

### Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang des Aufnehmers 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:* **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:  **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**

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**

Diese Aufnehmer sind 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 den Aufnehmer vor Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee usw.

## **Wartung**

Der Kraftaufnehmer U1A ist wartungsfrei.

## **Unfallverhütung**

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

## 1 Lieferumfang

- Aufnehmer U1A
- Kraffteinleitungsteile (A, B, C ; siehe Seite 10), Kupplung für Gelenköse bei Code A

### Zubehör:

Gelenköse oben für Kupplung M3 (Option A), 1-U1/5kg/ZGO

Gelenköse oben für Innengewinde M5 (Option C), 1-U1/5kg/ZGU

Gelenköse unten für Innengewinde M5 (alle Typen), 1-U1/5kg/ZGU

## 2 Anwendung

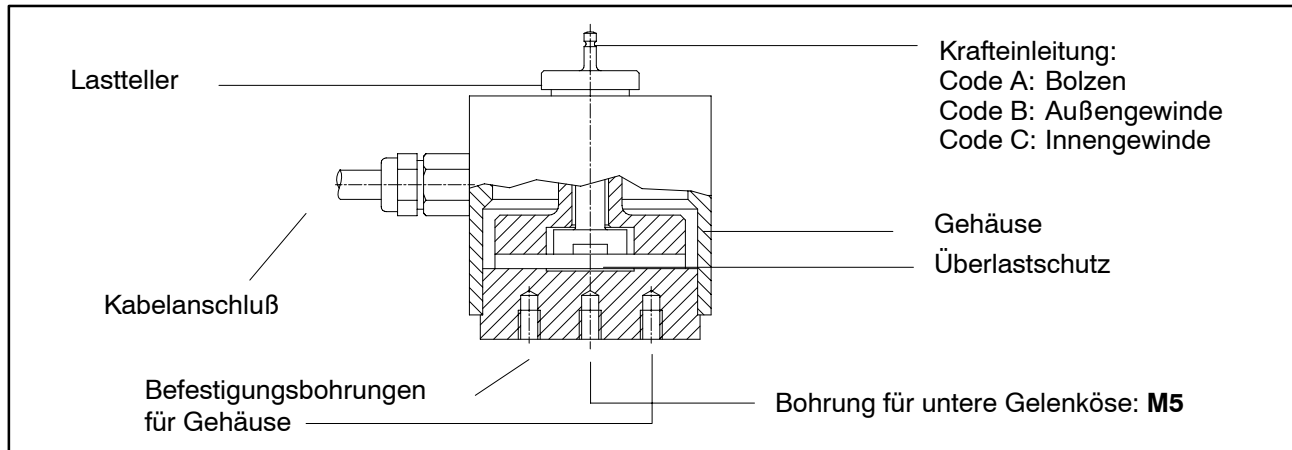
Kraftaufnehmer der Typenreihe U1A messen statische und dynamische Zug- und Druckkräfte in Prüfmaschinen und bei anderen Anwendungen mit hohen technischen Anforderungen.



### **ACHTUNG**

**Gehen Sie mit dem Präzisionsaufnehmer schonend um! Der Aufnehmer kann durch mechanische Einwirkung (Fallenlassen, Stöße) bleibend geschädigt werden. Die Grenzen für die zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind in den technischen Daten aufgeführt. Sie müssen unbedingt eingehalten werden.**

### 3 Aufbau und Meßprinzip



**Abb. 3.1:** Schnittbild U1A

Der Aufnehmer ist mit einer Überlastsicherung ausgerüstet, die in Zug- und Druckrichtung ab ca. 150 % der eingeleiteten Kraft wirkt. Die Kräfte werden über die jeweilige Krafteinleitung auf den Meßkörper mit einer 350 Ohm Dehnungsmeßstreifen-Vollbrücken Applikation geleitet, welche die mechanische Verformung in eine Widerstandsänderung umformt. Liegt eine Brückenspeisespannung an, dann entsteht ein Ausgangssignal, das in Größe und Polarität proportional zur aufgebrauchten Kraft ist.

## 4 Installation

### 4.1 Umgebungsbedingungen

Um optimale Meßergebnisse zu erzielen, muß der Nenntemperaturbereich eingehalten werden. Konstante oder allenfalls sich langsam ändernde Temperaturen sind am günstigsten. Die angegebenen technischen Daten gelten, wenn sich die Temperatur nicht schneller als mit 5 K/h ändert.

Einseitige Erwärmung oder Abkühlung erzeugt Temperaturgradienten im Aufnehmer und verfälscht die Messung. Ein Strahlungsschild und allseitige Wärmedämmung bewirken eine merkliche Verbesserung.

#### 4.1.1 Feuchtigkeit

Es sind keine besonderen Maßnahmen gegen Eindringen von Feuchtigkeit getroffen. Spritzwasser und Betauung sind daher zu meiden.



### **4.1.2 Außendruck**

Der Aufnehmer reagiert nicht auf Veränderungen des Außendruckes.

### **4.1.3 Ablagerungen**

Halten Sie den Aufnehmer sauber. Alle Ablagerungen, welche die Beweglichkeit des Lasttellers einschränken, bilden einen Kraftnebenschuß und verfälschen somit das Meßergebnis.

## 4.2 Montage

### 4.2.1 Allgemeine Einbaurichtlinien

Es stehen 3 Krafteinleitungsvarianten zur Verfügung:

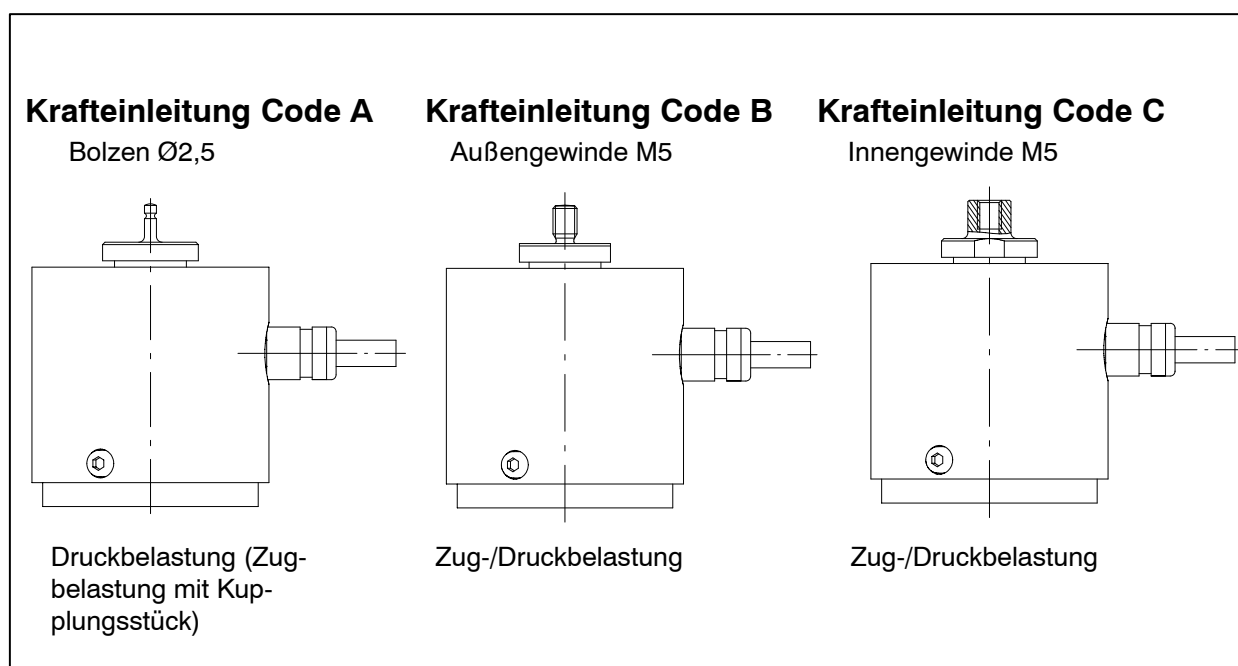
- Krafteinleitung Code A: Bolzen (für Druckbelastung, Zugbelastung nur mit Kupplung)
- Krafteinleitung Code B: Außengewinde (für Druck- oder Zugbelastung)
- Krafteinleitung Code C: Innengewinde (für Druck- oder Zugbelastung)

Die Kräfte müssen senkrecht über die jeweilige Krafteinleitung und den Lasttellers in den Aufnehmer eingeleitet werden. Torsions- und Biegemomente, außermittige Belastungen, bzw. Seitenkräfte sind Störgrößen und verfälschen das Meßergebnis. Zu den Seitenkräften gehören auch die entsprechenden Komponenten schräg eingeleiteter Kräfte.

Sie können den Aufnehmer wahlweise über eine der drei Bohrungen im Gehäuseboden montieren (Anzugsmoment: 4 N·m).

### 4.2.2 Einbau für Druck-/Zugbelastung

Druckkräfte können ohne weitere Hilfsmittel direkt eingeleitet werden. Die obere Lasteinleitungsfläche ist mit einer Härte von > 42 HRc auszuführen, damit sich wegen der punktförmigen Berührung keine Druckstelle bildet.



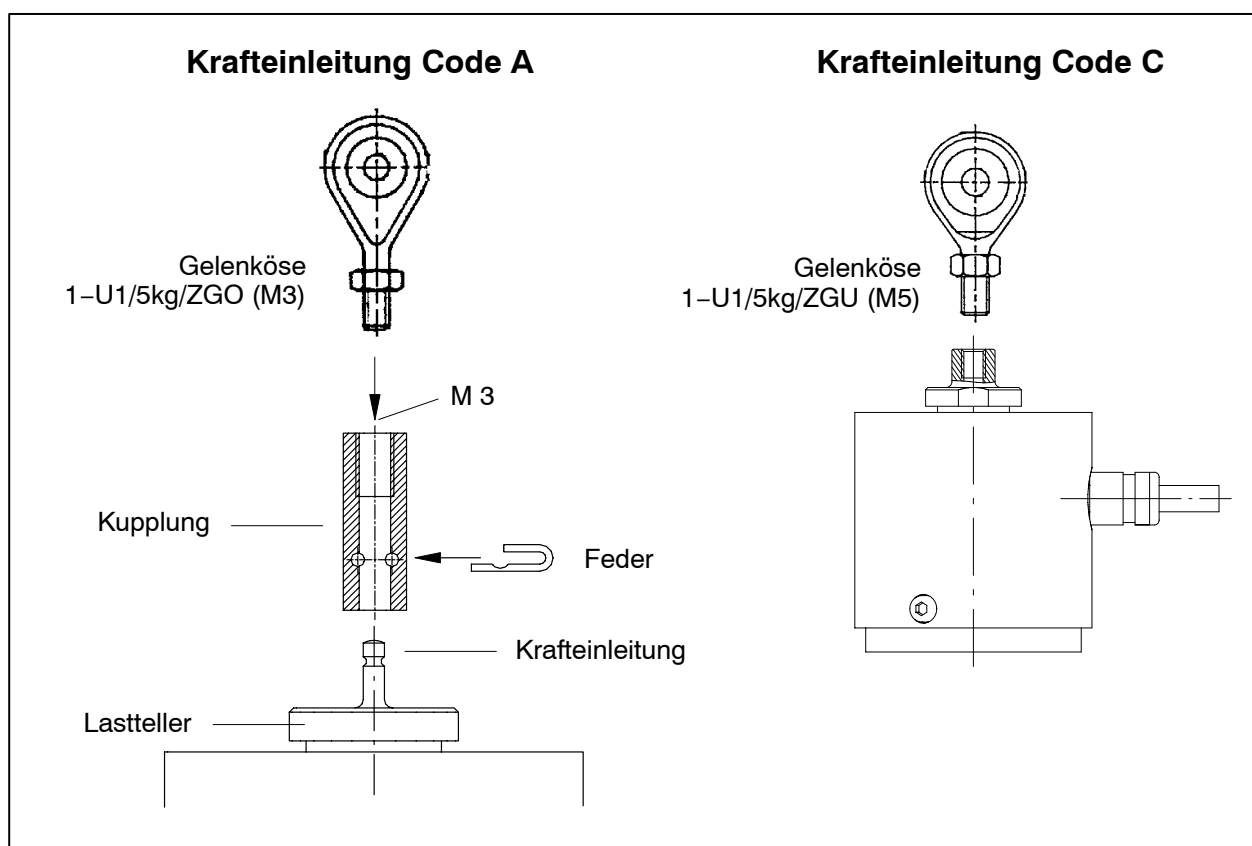
**Abb. 4.1:** Krafteinleitungsvarianten

### 4.2.3 Einbau für Zugbelastung

Zur Einleitung von Zugkräften stehen drei Gelenkösen zur Verfügung:

- eine obere Gelenköse für Kupplung M3 (Option A, 1-U1/5kg/ZGO)
- eine obere Gelenköse für Innengewinde M5 (Option C, 1-U1/5kg/ZGU)
- eine untere Gelenköse für Innengewinde M5 (alle Typen, 1-U1/5kg/ZGU)

Die obere Gelenköse wird mit der im Lieferumfang enthaltenen Kupplung montiert (siehe Abb. 4.2) oder direkt in den Lastteller geschraubt. Beachten Sie, daß hierbei keine Kräfte auf den Lastteller ausgeübt werden, welche den Aufnehmer bereits schädigen können.



**Abb. 4.2:** Montage mit Kupplung und Gelenköse ZGO

#### Montage der oberen Gelenköse 1-U1/5kg/ZGO in Krafteinleitung Code A (Bolzen):

- Obere Gelenköse in die Kupplung einschrauben; Anzugsmoment ca. 2 N·m.
- Feder von der Kupplung abziehen
- Kupplung auf den Lastbolzen aufschieben und mit der Feder in der vorgesehenen Eindrehung fixieren. Hierbei am Lastteller und nicht am Gehäuse gegenhalten.

### Montage der unteren Gelenköse 1-U1/5kg/ZGU:

- Untere Gelenköse in die Mittelbohrung (M5) des Gehäusebodens einschrauben; Anzugsmoment ca. 4 N·m.

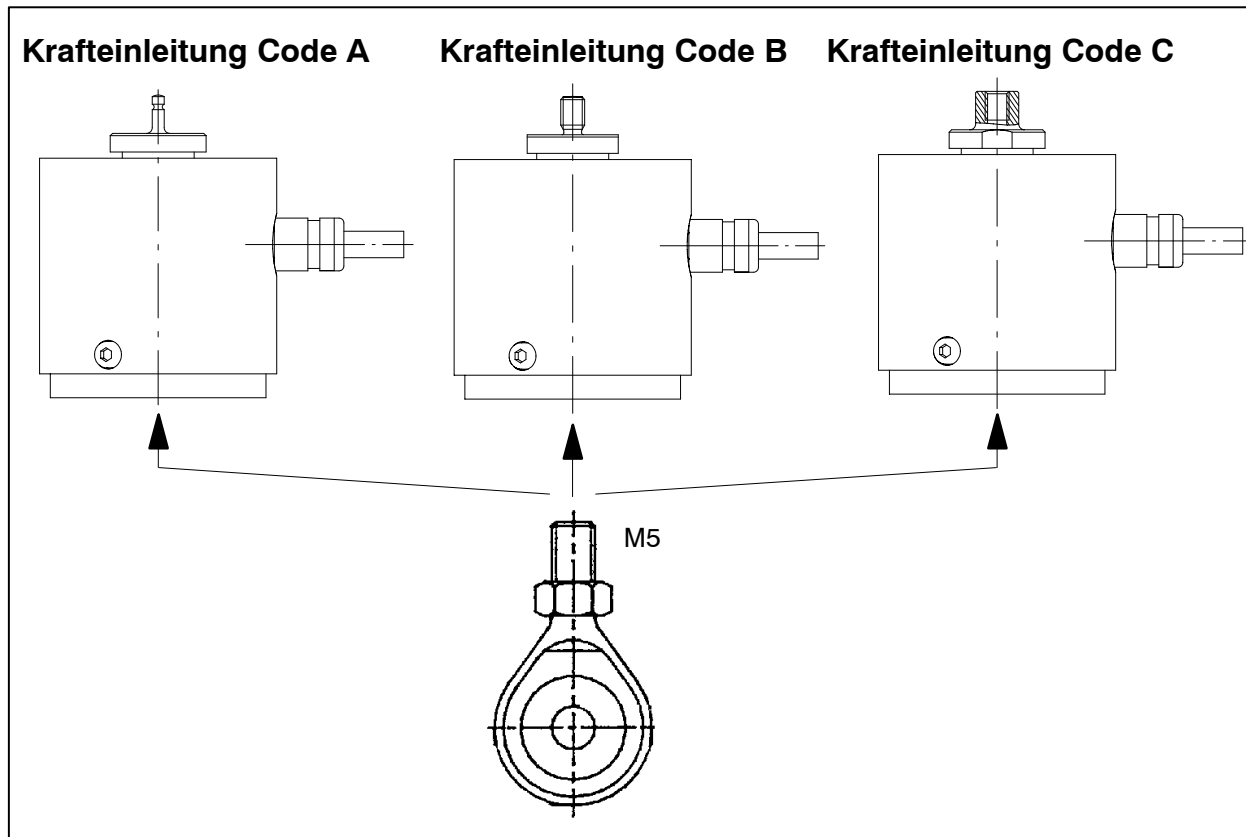


Abb. 4.3: Krafteinleitung mit unterer Gelenköse



#### **HINWEIS:** Austausch der Krafteinleitungsteile A, B und C

Die Krafteinleitungsteile (Bolzen, Außengewinde, Innengewinde) sind mit einem Klebstoff gegen Verdrehen gesichert und lassen sich von Hand oder mit einem Sechskantschlüssel SW19 (bei Code B und Code C) vorsichtig abdrehen bzw. aufschrauben. Vor dem Aufschrauben eines Krafteinleitungsteils eventuell vorhandene Klebstoffreste entfernen.

**Achten Sie darauf, das Aluminiumgewinde nicht zu beschädigen!**



#### **ACHTUNG**

Dieser Austausch der Krafteinleitungsteile gilt ab K-U1A-Teilenummern. Bei älteren Ausführungen müssen die Krafteinleitungsteile bei HBM getauscht werden.

## 5 Elektrischer Anschluß

Der Aufnehmer kann mit allen Meßverstärkern betrieben werden, die für den Betrieb an 350 Ohm DMS-Vollbrücken geeignet sind. Die Brückenspeisung des Meßverstärkers darf 6 V nicht überschreiten.

Das 6 m lange Anschlußkabel ist zur Vermeidung von Meßfehlern in Sechsheiter-Schaltung angeschlossen (siehe Abb. 5.1).

### **Kabelverlängerung:**

Das Kabel kann ohne Einfluß auf die Empfindlichkeit des Kraftaufnehmers gekürzt oder verlängert werden, da die beiden zusätzlichen Sensorleitungen grau und grün die Spannung am Kabelkasten der U1A abgreifen und an den Meßverstärker zurückführen. Dieser regelt die Spannung so aus, daß sie verlustfrei am Aufnehmer ansteht. Um diesen Effekt nicht zu unterbrechen, sind bei Kabelverlängerungen ebenfalls sechsheitige abgeschirmte Kabel zu verwenden.

### **Vierleiter-Anschluß:**

Ist der verwendete Meßverstärker nur für Viereiter-Anschluß ausgelegt, dann sind die Adern grün mit blau und grau mit schwarz zu brücken (siehe Abb. 5.1).

**Hierbei geht der Vorteil der Sechsheiter-Schaltung verloren und die Meßkette muß bei hochgenauen Messungen neu justiert werden.**

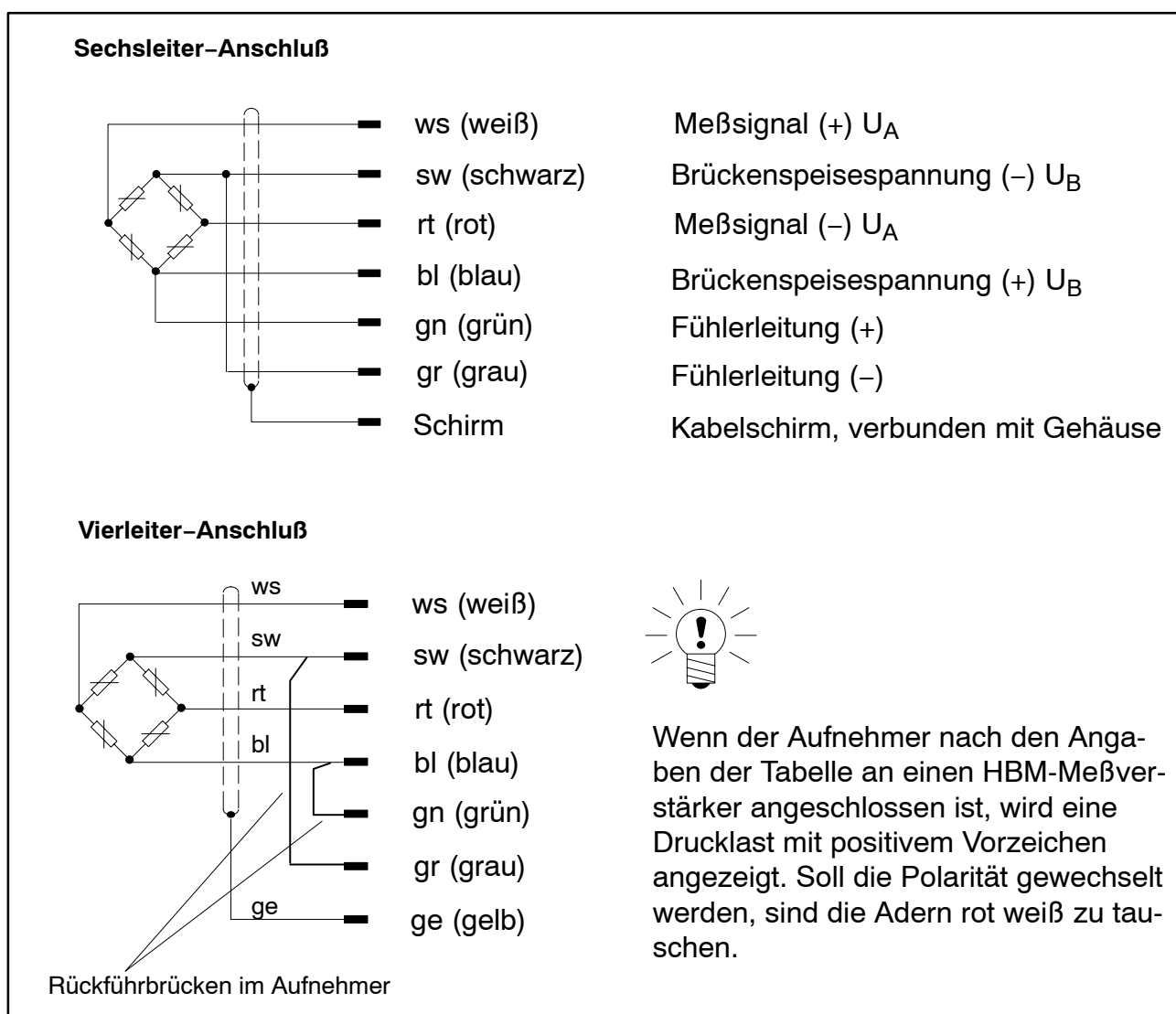
Dies ist insbesondere bei Kabelverlängerungen in Vierleiter-Technik zu beachten.

Hinweise zum Abgleich der Meßkette entnehmen Sie bitte aus den Unterlagen des Meßverstärkers.

Der Kabelschirm ist aus Gründen des EMV-Schutzes mit dem Aufnehmergehäuse verbunden. Um die zunehmenden äußeren Störbeeinflussungen noch weiter zu unterdrücken, kann der Aufnehmer nach den Empfehlungen des HBM-Greenline-Konzeptes eingesetzt werden.

### Beachten Sie bei der Kabelinstallation folgende Hinweise:

- Verwenden Sie nur abgeschirmte und kapazitätsarme Meßkabel (HBM-Kabel erfüllen diese Bedingungen).
- Meßkabel nicht parallel zu Starkstrom- oder Steuerleitungen verlegen. Falls das nicht möglich ist, schützen Sie das Meßkabel z.B. durch Stahlpanzerrohre. Halten Sie einen Mindestabstand von 50 cm zu den anderen Kabeln ein.
- Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen sind zu meiden.
- Aufnehmer, Verstärker und Anzeigegeräte nicht mehrfach erden. Alle Geräte der Meßkette sind an den gleichen Schutzleiter anzuschließen.



**Abb. 5.1:** Anschluß in Sechsheiter- und Vierleiter-Technik

## 6 Technische Daten

Typ			U1A		
Genauigkeitsklasse			0,1		
Nennkraft		<b>N</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>50</b>
Nennkennwert	$C_{nom}$	mV/V	2		
rel. Kennwertabweichung	$d_c$	%	0,2		
rel. Zug-Druck-Kennwertunterschied	$d_{zd}$	%	0,4		
rel. Nullsignalabweichung	$d_{s,0}$	%	1		
<b>Rel. Umkehrspanne</b> ( $0,2F_{nom}$ bis $F_{nom}$ )	$u$	%	0,15		
<b>Linearitätsabweichung</b>	$d_{Lin}$	%	0,1		
<b>Temperatureinfluß auf den Kennwert/10 K</b> bez. auf den Kennwert	$TK_C$	%	0,1		
<b>Temperatureinfluß auf das Nullsignal/10 K</b> bez. auf den Kennwert	$TK_0$	%	0,05		
<b>Exzentrizitätseinfluß / mm</b>	$d_E$	%	0,1		
<b>Rel. Kriechen über 30 min</b>	$d_{crF+E}$	%	$\pm 0,06$		
<b>Eingangswiderstand</b>	$R_e$	Ohm	>345		
<b>Ausgangswiderstand</b>	$R_a$	Ohm	300 – 400		
<b>Isolationswiderstand</b>	$R_{is}$	Ohm	$>5 \cdot 10^9$		
<b>Referenzspeisespannung</b>	$U_{ref}$	V	5		
<b>Gebrauchsbereich der Speisespannung</b>	$B_{U,G}$	V	0,5 ... 6		
<b>Nenntemperaturbereich</b>	$B_{t,nom}$	°C	-10 ... +50		
<b>Gebrauchstemperaturbereich</b>	$B_{t,G}$	°C	-20 ... +50		
<b>Lagerungstemperaturbereich</b>	$B_{t,S}$	°C	-30 ... +60		
<b>Referenztemperatur</b>	$t_{ref}$	°C	+23		
<b>Max. Gebrauchskraft</b>	$(F_G)$	%	120		
<b>Grenzkraft</b>	$(F_L)$	%	1000	500	200
<b>Bruchkraft</b>	$(F_B)$	%	2000	1000	400
<b>Statische Grenzquerkraft</b>	$(F_Q)$	%	200	100	40
<b>Nennmeßweg</b>	$S_{nom}$	mm	0,28	0,21	0,2
<b>Grundresonanzfrequenz</b>	$f_G$	kHz	300	450	700
<b>Gewicht</b>		kg	0,3		
<b>Rel. zul. Schwingbeanspruchung</b>	$F_{rb}$	%	70		
<b>Schutzart nach DIN EN 60529</b>			IP 40		

7 Abmessungen

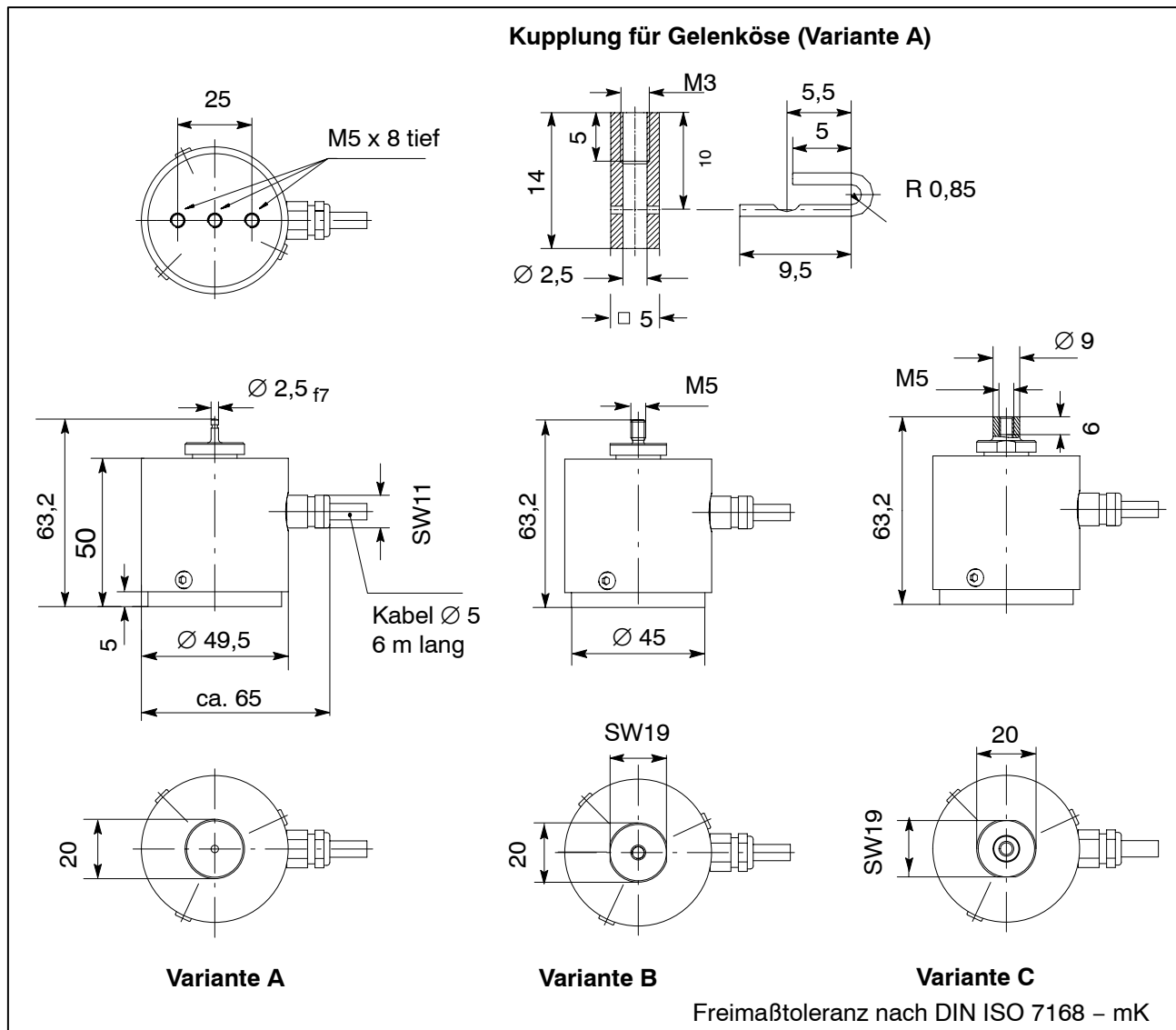
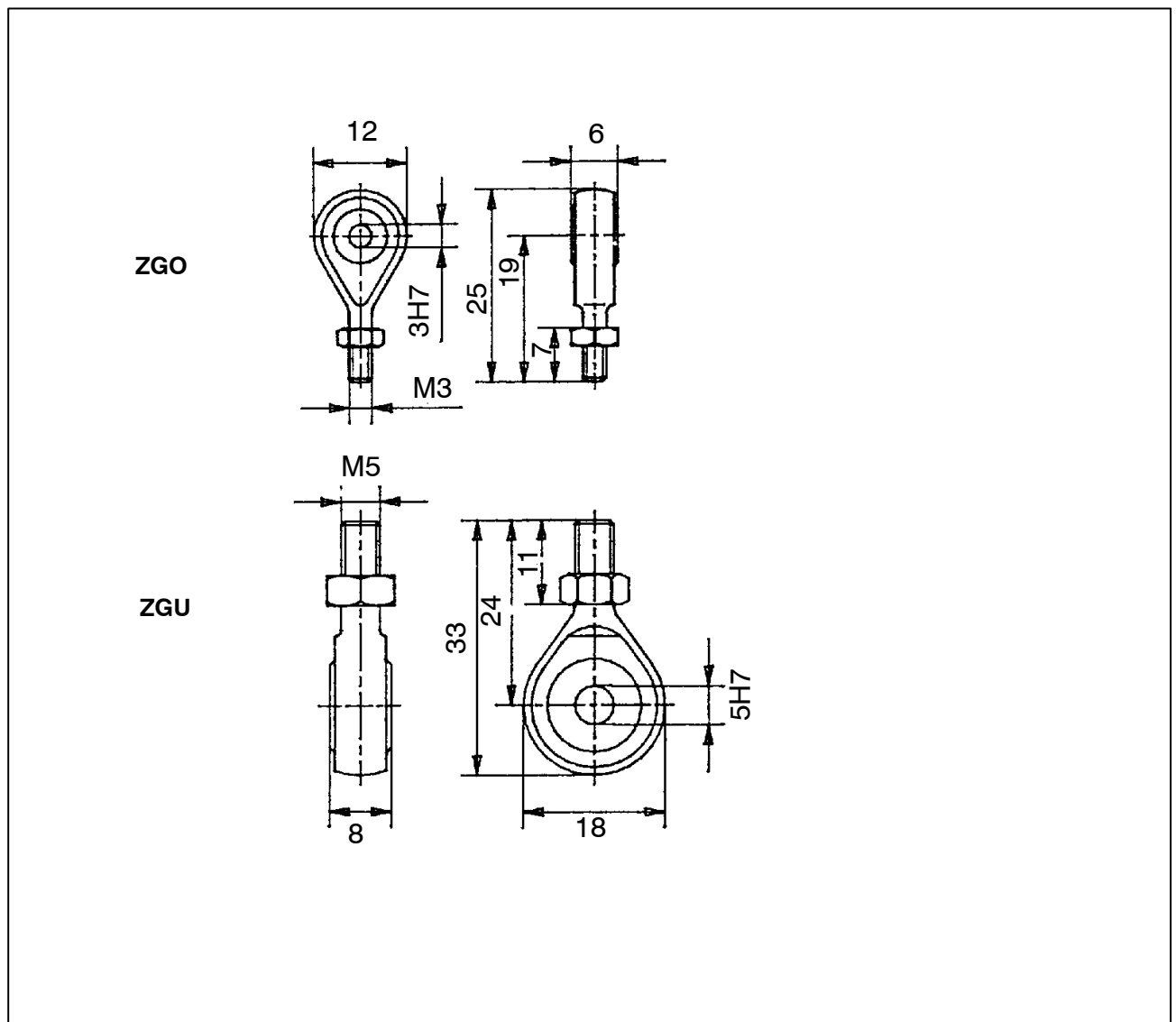


Abb. 7.1: Abmessungen U1A und Gelenkösen





**Abb. 7.2:** Abmessungen der Gelenkösen



<b>Content</b>	<b>Page</b>
<b>Safety instructions</b> .....	<b>20</b>
<b>8 Scope of supply</b> .....	<b>23</b>
<b>9 Application</b> .....	<b>23</b>
<b>10 Construction and principle of measurement</b> .....	<b>24</b>
<b>11 Installation</b> .....	<b>24</b>
11.1 Ambient conditions .....	24
11.1.1 Moisture .....	24
11.1.2 External pressure .....	25
11.1.3 Deposits .....	25
11.2 Mounting .....	26
11.2.1 General installation guidelines .....	26
11.2.2 Installation for compressive/tensile loading .....	26
11.2.3 Installation for tensile loading .....	27
<b>12 Electrical connection</b> .....	<b>29</b>
<b>13 Specifications</b> .....	<b>31</b>
<b>14 Dimensions</b> .....	<b>32</b>

## Safety instructions

### Use in accordance with the regulations

The U1A force transducer is to be used exclusively for force measurement tasks and directly related control tasks. Use for any additional purpose shall be deemed to be **not** in accordance with the regulations.

In the interests of safety, the transducer should only be operated as described in the Mounting Instructions. It is also essential to observe the appropriate legal and safety regulations 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. Proper and safe operation of this transducer requires proper transportation, correct storage, assembly and mounting and careful operation and maintenance.

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

The U1A force transducer corresponds to the state of the art and is fail-safe. The transducers can give rise to remaining dangers if they are inappropriately installed and operated by untrained personnel.

Everyone involved with the installation, commissioning, maintenance or repair of a force transducer 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 transducer covers only a small area of force measurement technique. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to the safety engineering considerations of force measurement technique in such a way as to minimise remaining dangers. Prevailing regulations must be complied with at all times. There must be reference to the remaining dangers connected with force measurement technique.

In these mounting instructions remaining dangers are pointed out using the following symbols:

Symbol:  **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.

Symbol:  **WARNING**


*Meaning:* **Potentially 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:  **CAUTION**

*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: **CE**

*Meaning:* **CE mark**

The CE mark is the manufacturer's guarantee that his product meets the requirements of the relevant EC directives (the declaration of conformity is available at <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

**Unauthorised conversions and modifications are prohibited**

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**

These transducers are only to be installed and used by qualified personnel, strictly in accordance with the technical data and 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, fitting, commissioning and operation of the product who possess the appropriate qualifications for their function.

**Conditions on site**

Protect the transducer from damp and weather influences such as rain, snow, etc.

**Maintenance**

The U1A force transducer is maintenance free.

**Accident prevention**

Although the specified nominal force in the destructive range is several times the full scale value, the relevant accident prevention regulations from the trade associations must be taken into consideration.

## 8 Scope of supply

- U1A transducer
- Force introduction parts (A, B, C ; see Page 26) coupling for knuckle eye for part A

### **Accessories:**

Upper knuckle eye for coupling M3 (option A), 1–U1/5kg/ZGO

Upper knuckle eye for internal thread M5 (Option C), 1–U1/5kg/ZGU

Lower knuckle eye for internal thread M5 (all types), 1–U1/5kg/ZGU

## 9 Application

Force transducers of the U1A type series measure static and dynamic tensile and compressive forces in testing machines and in other applications with high-tech requirements.

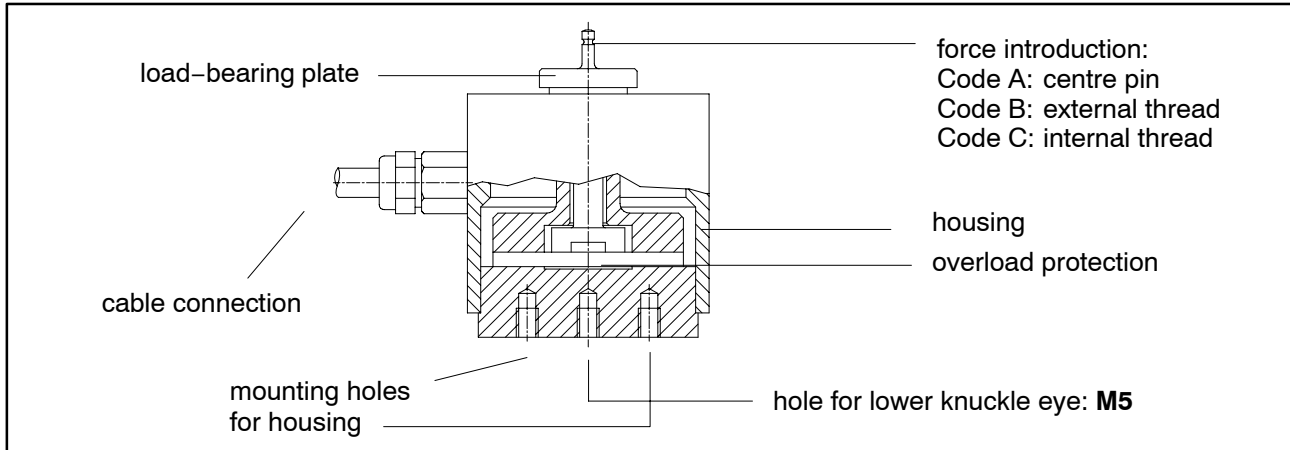


### **ATTENTION**

**Be gentle with the precision transducer! Mechanical action (dropping, hitting) can permanently damage the transducer.**

**The limits for the permissible mechanical thermal and electrical stresses are stated in the Specifications. They must be strictly observed.**

## 10 Construction and principle of measurement



**Fig. 3.2:** Sectional view U1A

The transducer is equipped with an overload safety device, which in the pulling and pressing direction, takes effect from approx. 150 % of the force introduced. The forces are directed by the particular force introduction to the measuring body with a 350 ohm strain gauge full bridge application, which converts the mechanical deformation to a change in resistance. If there is excitation voltage, this results in an output signal which in size and polarity is proportional to the force applied.

## 11 Installation

### 11.1 Ambient conditions

To achieve optimal measurement results the nominal temperature range must be maintained. A constant or if need be, slowly changing temperatures, are best. The given specifications apply if the temperature changes no faster than at 5 K/h.

Heating or cooling on one side generates temperature gradients in the transducer and falsifies the measurement. A radiation shield and heat insulation on all sides causes a marked improvement.

#### 11.1.1 Moisture

No special action is taken to stop the penetration of moisture. Splashing water and condensation are therefore to be avoided.



### **11.1.2 External pressure**

The transducer does not react to changes in the external pressure.

### **11.1.3 Deposits**

Keep the transducer clean. All deposits which restrict the mobility of the load-bearing plate, form a force shunt, thus falsifying the measurement result.

## 11.2 Mounting

### 11.2.1 General installation guidelines

Three force introduction variants are available:

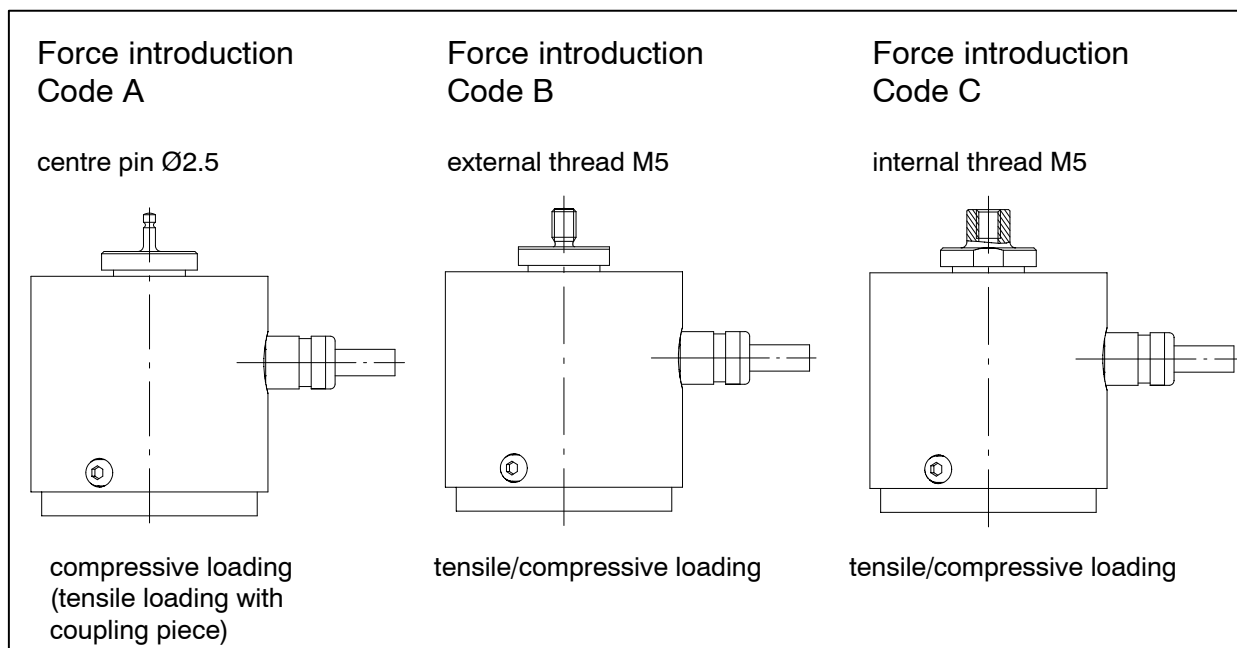
- Force introduction Code A: centre-pin (for compressive loading and tensile loading only with coupling)
- Force introduction Code B: external thread (for compressive or tensile loading)
- Force introduction Code C: internal thread (for compressive or tensile loading)

Forces must pass into the transducer vertically, though the particular force introduction and the load-bearing plate. Torsional and bending moments, eccentric loading, or side forces are disturbance variables and falsify the measurement result. Side forces also include the relevant components of forces introduced diagonally.

If you wish, you can mount the transducer by using one of the three holes in the base of the housing (starting torque: 4Nm).

### 11.2.2 Installation for compressive/tensile loading

Compressive forces can be introduced directly without additional assistance. The hardness of the upper load-introduction surface should be  $> 42 \text{ HRc}$ , so that a pressure mark is not made at the point of contact.



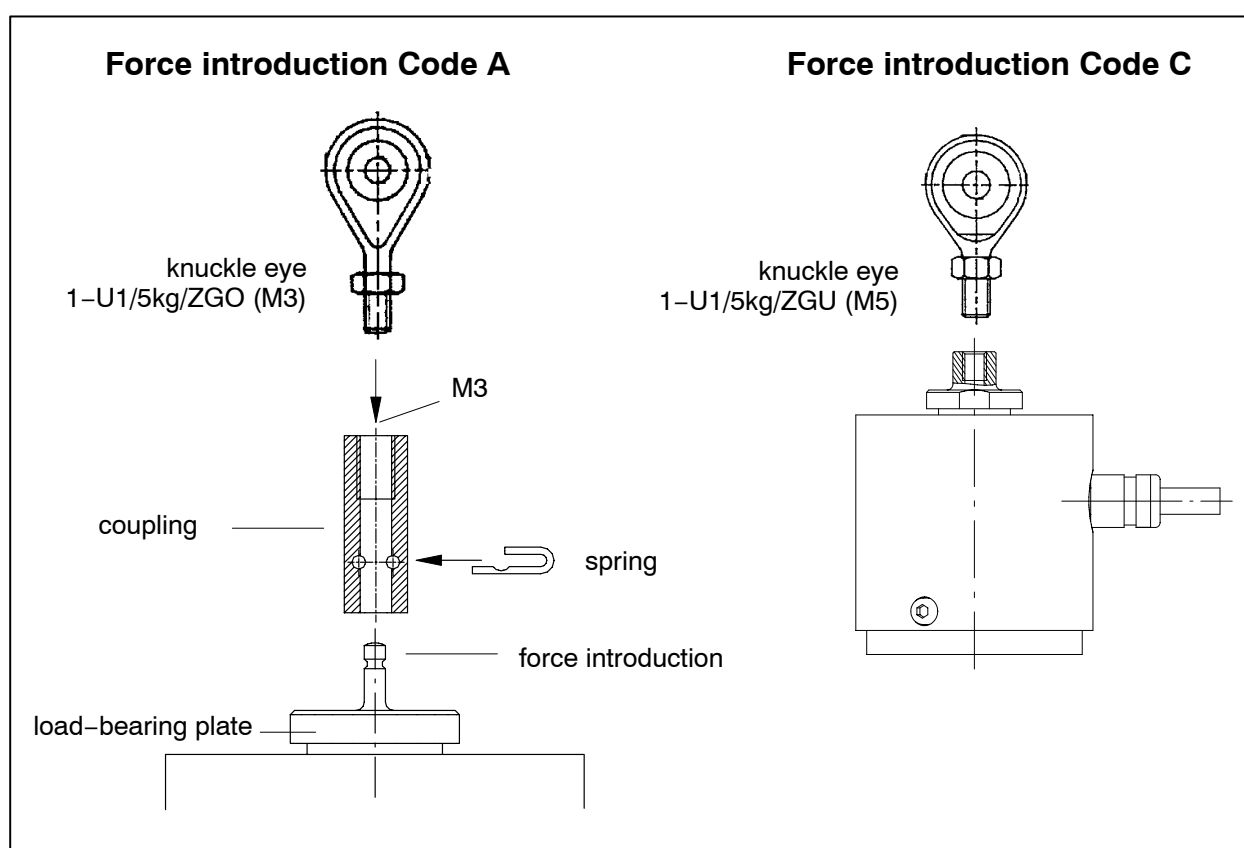
**Fig. 4.4:** Force introduction variants

### 11.2.3 Installation for tensile loading

Three knuckle eyes are provided for tensile force introduction:

- an upper knuckle eye for coupling M3 (Option A, 1-U1/5kg/ZGO)
- an upper knuckle eye for internal thread M5 (Option C, 1-U1/5kg/ZGU)
- a lower knuckle eye for internal thread M5 (all types, 1-U1/5kg/ZGU)

The upper knuckle eye is either mounted using the coupling from the list of components supplied (see Fig. 4.5) or is screwed directly into the load-bearing plate. Take care not to exert any forces on the load-bearing plate that might damage the transducer.



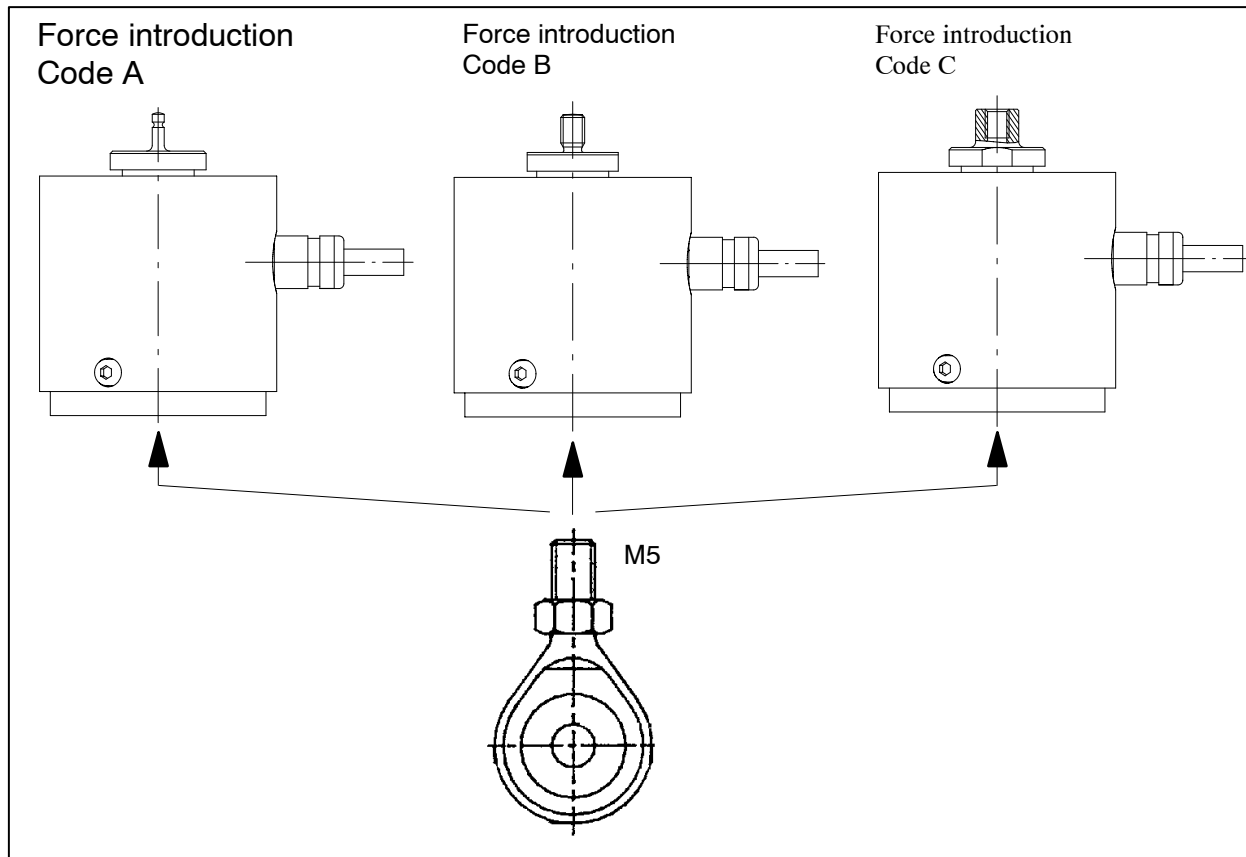
**Fig. 4.5:** Mounting with coupling and knuckle eye ZGO

#### Mounting the upper knuckle eye U1/5kg/ZGO in force introduction Code A (centre-pin):

- Screw lower knuckle eye into the coupling; starting torque approx. 2 N·m.
- Remove the spring from the coupling
- Push the coupling onto the load-bearing centre pin and use the spring to secure it in the groove provided. Brace against the load-bearing plate, not against the housing.

### Mounting the lower knuckle eye 1-U1/5kg/ZGU:

- Screw lower knuckle eye into the central hole (M5) in the base of the housing; starting torque approx. 4 N·m.



**Fig. 4.6:** Force introduction with the lower knuckle eye



#### **NOTE:** Replacing force introduction parts A, B and C

The force introduction parts (centre-pin, external thread, internal thread) are protected against torsion by an adhesive and can be carefully unscrewed or screwed down by hand, or by using an SW19 hexagonal spanner (in the case of Code B and Code C). Before a force introduction part is screwed down, make sure that any residual adhesive is removed. Make sure that you do not damage the aluminium thread!



#### **ATTENTION**

This method of force introduction part replacement applies with effect from K-U1A part numbers. In the case of older versions, force introduction parts have to be replaced at HBM.

## 12 Electrical connection

The transducer can be used with all measuring amplifiers that are suitable for operation on 350 ohm S.G. full bridges. The amplifier excitation voltage must not exceed 6 V.

A 6m long connection cable is connected to prevent measurement errors in the six wire circuit (see Fig. 5.2).

### **Cable extension:**

The cable can be shortened or extended without affecting the sensitivity of the force transducer, as the two additional grey and green sensor leads pick up the voltage at the U1A cable box and run it back to the amplifier. This stabilises the voltage, so that it is available at the transducer loss-free. To make sure that this effect continues, you must use six-wire shielded cable for cable extensions.

### **Four-wire connection**

If the measuring amplifier you are using is only designed for a four-wire connection, bridge the green to the blue wire and the grey to the black wire (see Fig. 5.2).

**This will remove the advantage of a six wire circuit and the measurement chain will have to be re-adjusted for high-precision measurements.**

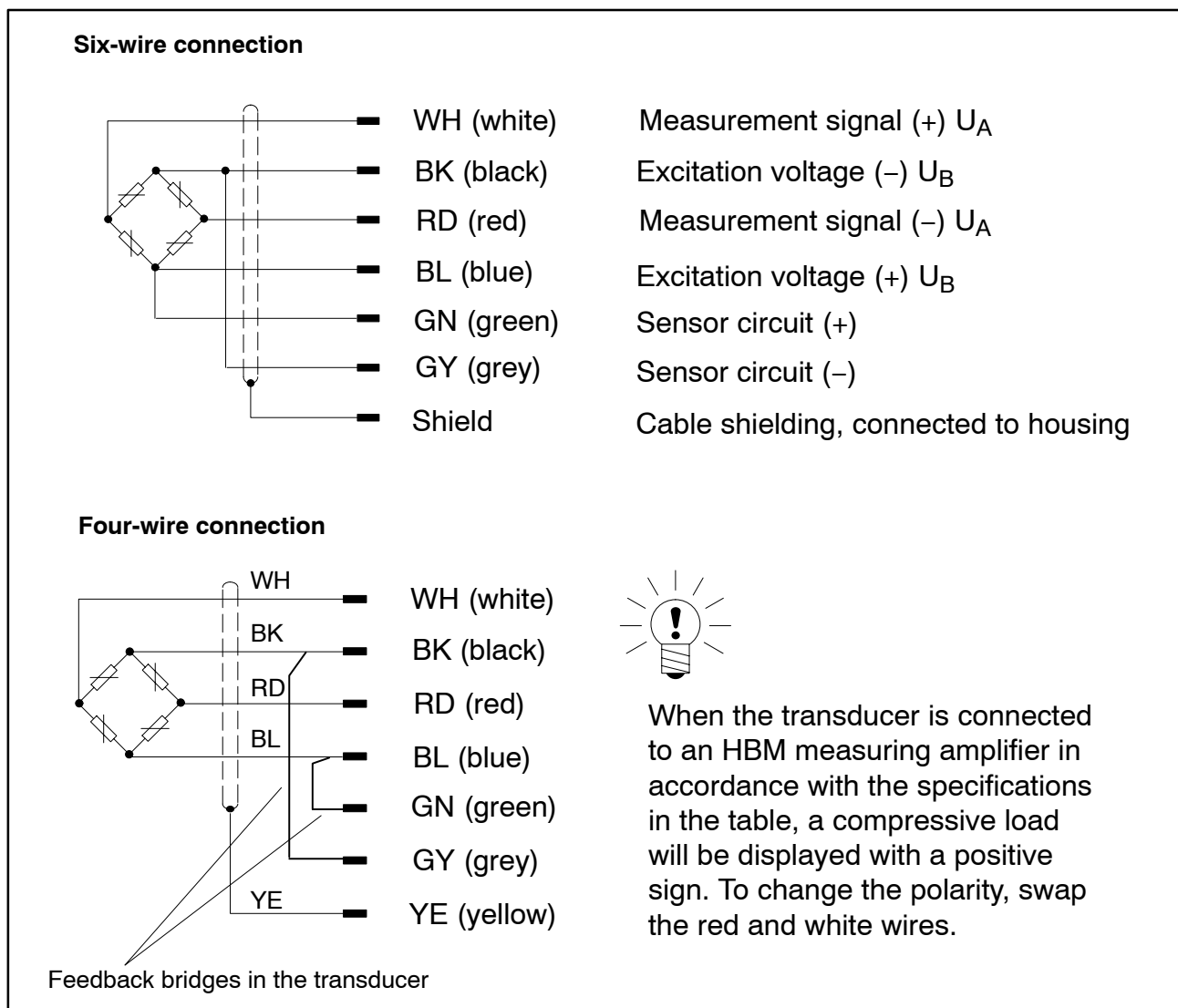
This is particularly important in the case of cable extensions using the four-wire technique.

Notes on measurement chain compensation can be found in the amplifier documentation.

For reasons of EMC protection, the cable shield must be connected to the transducer housing. For greater suppression of the increased external interference effects, set up the transducer to comply with the recommendations of the HBM Greenline concept.

### During cable installation, please note the following:

- Use only shielded and low-capacitance measurement cables (HBM cables meet these conditions).
- Do not lay measurement cable parallel to high-voltage power lines or control circuits. If this is not possible, protect the measurement cable with armoured steel tubing, for example. Keep it at least 50 cm away from the other cables.
- Avoid stray fields of transformers, motors and contactors.
- Do not earth transducer, amplifier and display device more than once. All the devices in the measuring chain are to be connected to the same earthed conductor.

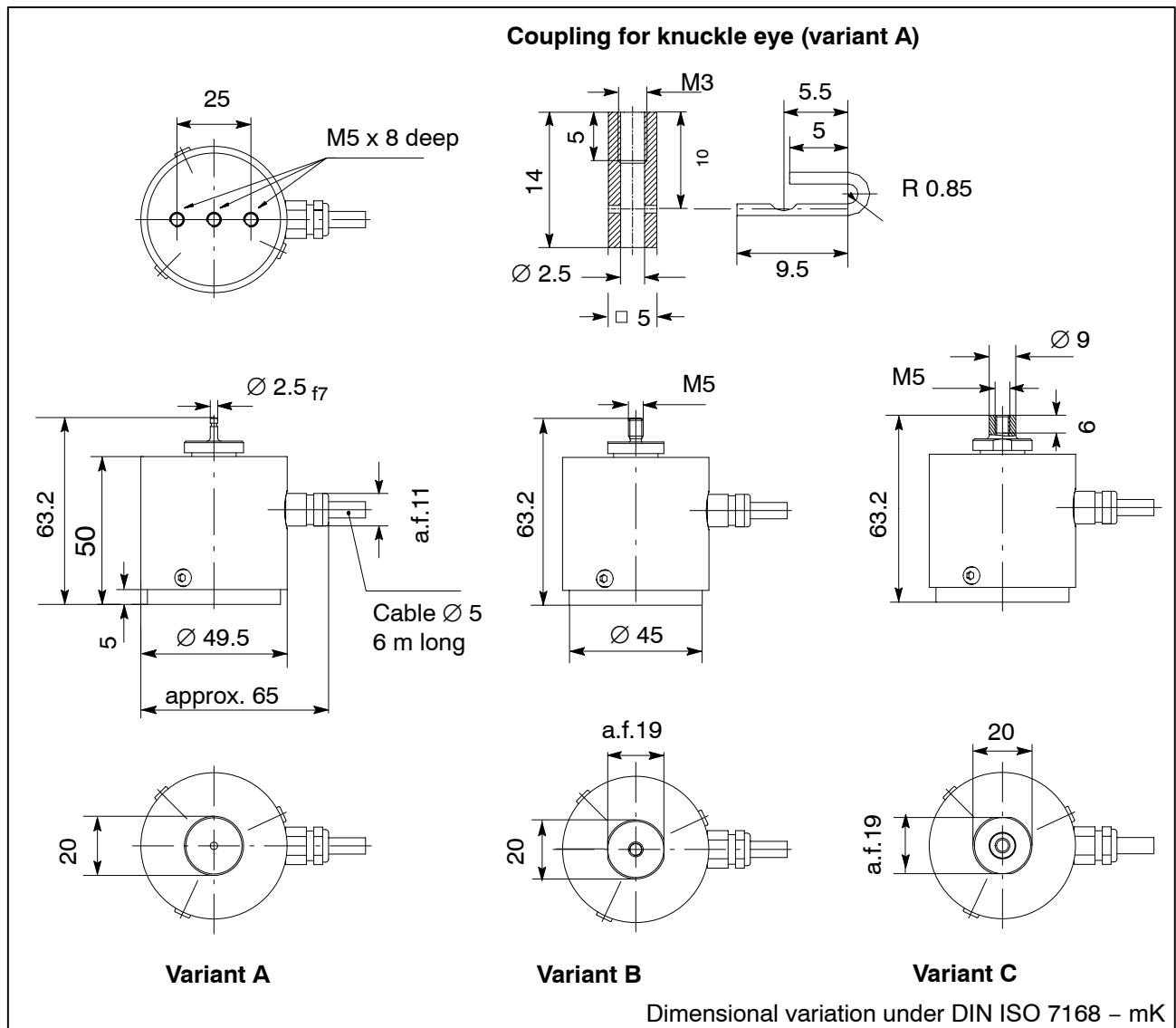


**Fig. 5.2:** Connection in six-wire and four-wire techniques

## 13 Specifications

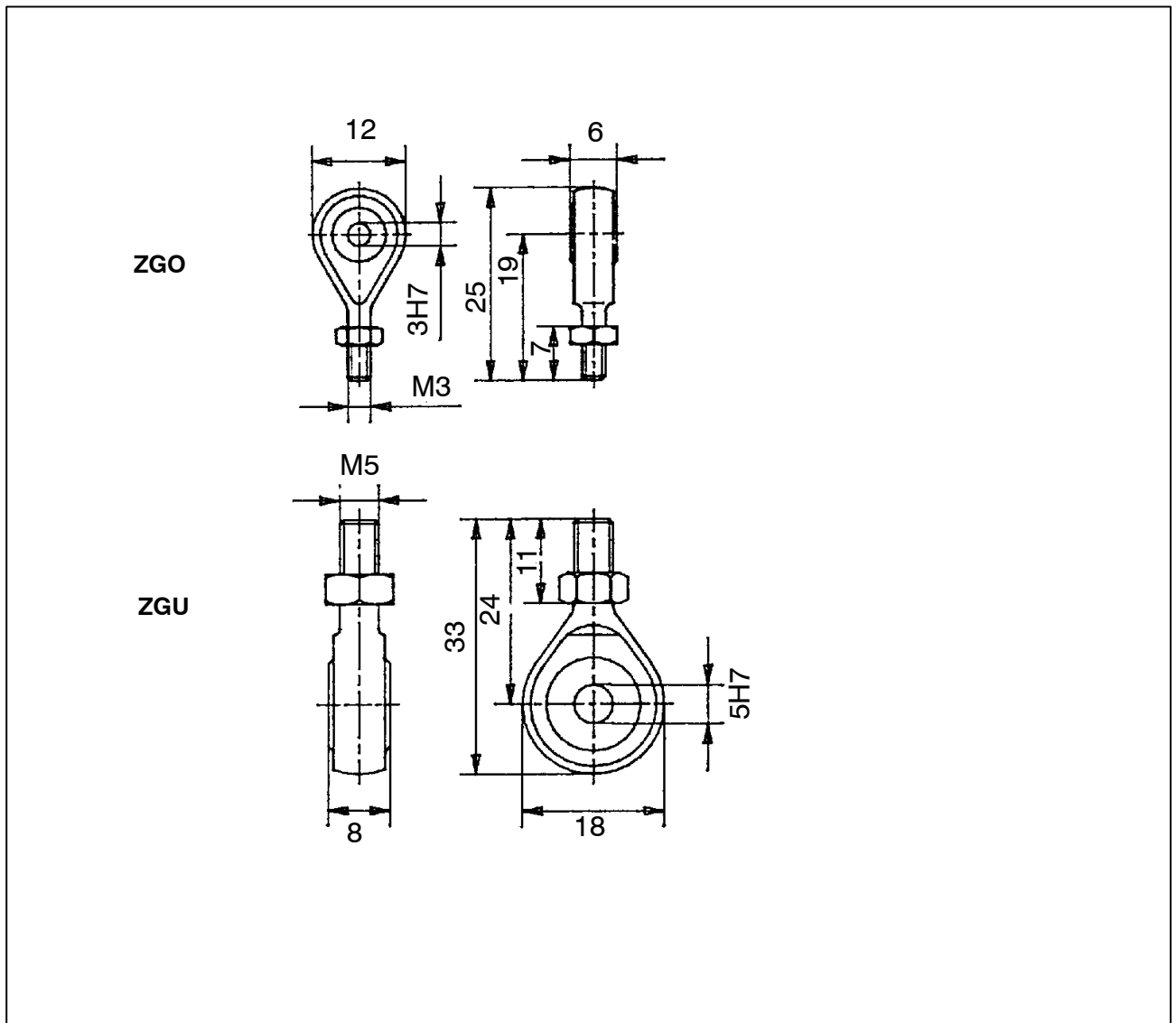
Type			U1A		
<b>Accuracy class</b>			0.1		
<b>Nominal force</b>		<b>N</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>50</b>
<b>Nominal sensitivity</b>	$C_{nom}$	mV/V	2		
Relative sensitivity deviation compressive force	$d_c$	%	0.2		
Relative tensile/compressive force sensitivity difference	$d_{zd}$	%	0.4		
Relative zero signal deviation	$d_{s,0}$	%	1		
<b>Rel. range of inversion/hysteresis</b> ( $0.2F_{nom}$ to $F_{nom}$ )	$u$	%	0.15		
<b>Linearity deviation</b>	$d_{Lin}$	%	0.1		
<b>Effect of temperature on sensitivity/10 K</b> by reference to sensitivity	$TK_C$	%	0.1		
<b>Effect of temperature on zero signal/10 K</b> by reference to sensitivity	$TK_0$	%	0.05		
<b>Eccentricity effect / mm</b>	$d_E$	%	0.1		
<b>Rel. creep over 30 min</b>	$d_{crF+E}$	%	$\pm 0.06$		
<b>Input resistance</b>	$R_e$	Ohm	>345		
<b>Output resistance</b>	$R_a$	Ohm	300 – 400		
<b>Isolation resistance</b>	$R_{is}$	Ohm	$>5 \cdot 10^9$		
<b>Reference excitation voltage</b>	$U_{ref}$	V	5		
<b>Operating range of the excitation voltage</b>	$B_{U,G}$	V	0.5...6		
<b>Nominal temperature range</b>	$B_{t,nom}$	°C	-10 ... +50		
<b>Operating temperature range</b>	$B_{t,G}$	°C	-20 ... +50		
<b>Storage temperature range</b>	$B_{t,S}$	°C	-30 ... +60		
<b>Reference temperature</b>	$t_{ref}$	°C	+23		
<b>Max. operational force</b>	$(F_G)$	%	120		
<b>Limit force</b>	$(F_L)$	%	1000	500	200
<b>Breaking force</b>	$(F_B)$	%	2000	1000	400
<b>Static lateral limit force</b>	$(F_Q)$	%	200	100	40
<b>Nominal displacement</b>	$S_{nom}$	mm	0.28	0.21	0.2
<b>Fundamental resonance frequency</b>	$f_G$	kHz	300	450	700
<b>Weight</b>		kg	0.3		
<b>Rel. permissible vibrational stress</b>	$F_{rb}$	%	70		
<b>Degree of protection to DIN EN60529</b>			IP40		

## 14 Dimensions



**Fig. 7.3:** Dimensions U1A and knuckle eyes





**Fig. 7.4:** Knuckle eye dimensions



<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>36</b>
<b>15 Etendue de la livraison</b> .....	<b>39</b>
<b>16 Application</b> .....	<b>39</b>
<b>17 Structure et principe de mesure</b> .....	<b>40</b>
<b>18 Installation</b> .....	<b>40</b>
18.1 Conditions ambiantes .....	40
18.1.1 Humidité .....	40
18.1.2 Pression extérieure .....	41
18.1.3 Dépôts .....	41
18.2 Montage .....	42
18.2.1 Consignes générales de montage .....	42
18.2.2 Montage pour charge en traction et en compression ..	42
18.2.3 Montage pour charge en traction .....	43
<b>19 Raccordement électrique</b> .....	<b>45</b>
<b>20 Caractéristiques techniques</b> .....	<b>47</b>
<b>21 Dimensions</b> .....	<b>48</b>

## Consignes de sécurité

### Utilisation conforme

L'utilisation du capteur de force U1A est exclusivement réservée aux travaux de mesure et aux travaux de commande directement associés. Toute autre utilisation est considérée comme **non** conforme.

Pour garantir un fonctionnement en toute sécurité de ce capteur, celui-ci doit être utilisé conformément aux instructions de la notice de montage. De plus, il convient, pour chaque particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci vaut également pour l'utilisation des accessoires.

Le capteur ne constitue pas un élément de sécurité au sens de l'utilisation conforme. Afin de garantir un fonctionnement parfait et en sécurité de ce capteur, il convient de respecter les conditions suivantes : transport, stockage, installation et montage appropriés, maniement et entretien scrupuleux.

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

Le capteur de force U1A est conforme au niveau de développement technologique actuel et son fonctionnement est sûr. Il peut présenter des dangers résiduels s'il est utilisé par du personnel non qualifié de manière non conforme.

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

### Dangers résiduels

Les performances de ce capteur ainsi que l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure de force. La sécurité dans ce domaine doit être conçue, mise en oeuvre et prise en charge par l'ingénieur, le constructeur et l'opérateur de manière à minimiser les dangers résiduels. Les dispositions en vigueur correspondantes doivent être respectées. Il convient de souligner les dangers résiduels liés aux techniques de mesure de force.

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



Symbole : **DANGER**

*Signification :* **Niveau de danger maximum**

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



Symbole : **AVERTISSEMENT**

*Signification :* **Situation éventuellement 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 minime ou moyenne.



Symbole : **REMARQUE**

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



Symbole : **CE**  
*Signification :* **Label CE**

Avec le marquage CE, le fabricant garantit que son produit est conforme aux exigences des directives CE qui s'y appliquent (Pour voir la déclaration de conformité visitez <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

**Interdiction de toute transformation ou modification sans autorisation**

Il est interdit de modifier le capteur sur le plan conceptuel ou de la sécurité sans accord explicite de notre part. Toute modification annule notre responsabilité pour les dommages qui pourraient en résulter.

**Personnel qualifié**

Ces capteurs doivent uniquement être mis en place et manipulés par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité décrites ci-après. De plus, il convient, pour chaque particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci vaut également pour l'utilisation des accessoires.

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.

**Conditions relatives au lieu d'installation**

Protéger le capteur de l'humidité et des intempéries, telles que pluie, neige, etc.

**Entretien**

Le capteur de force U1A est sans entretien.

**Prévention des accidents**

Bien que la force nominale de plage de destruction donnée soit un multiple de la pleine échelle, il convient de respecter les règlements pour la prévention des accidents du travail correspondants.

## 15 Etendue de la livraison

- Capteur U1A
- Pièces d'introduction de force (A, B, C ; cf. page 42), accouplement pour anneau à rotule pour code A

### Accessoires :

Anneau à rotule supérieur pour accouplement M3 (opcion A) 1-U1/5kg/ZGO

Anneau à rotule supérieur pour taraudage M5 (opcion C) 1-U1/5kg/ZGU

Anneau à rotule inférieur pour taraudage M5 (tous les types) 1-U1/5kg/ZGU

## 16 Application

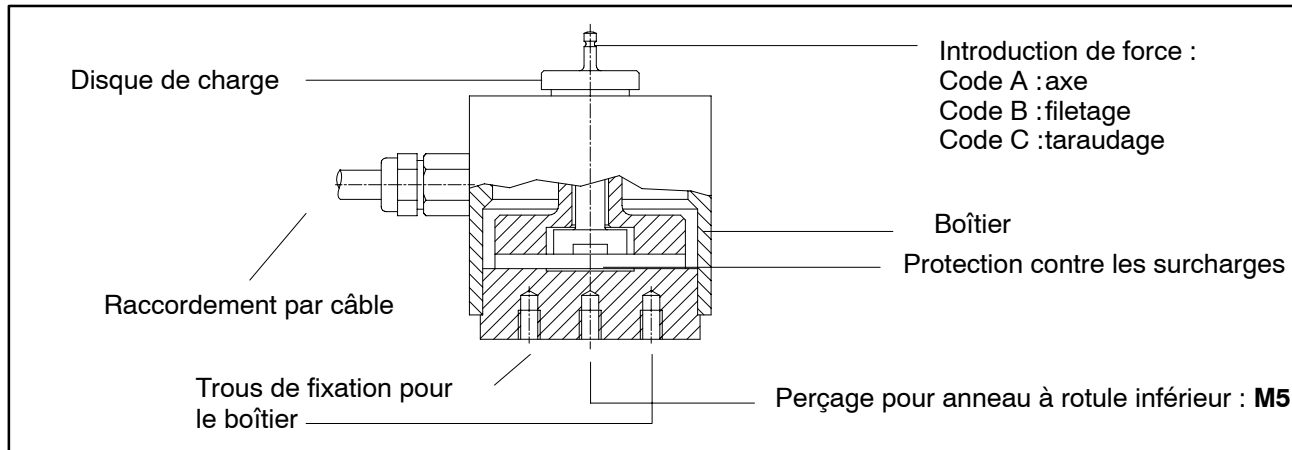
Les capteurs de force de type U1A permettent de mesurer des forces statiques et dynamiques en traction et en compression dans des machines d'essais et pour d'autres applications nécessitant d'importantes performances techniques.



### ATTENTION

**Manipuler ce capteur de précision avec précaution ! Toute action mécanique sur le capteur (chute, chocs) peut l'endommager définitivement. Les limites admissibles de sollicitations mécaniques, thermiques et électriques sont indiquées dans les caractéristiques techniques. Elles doivent impérativement être respectées.**

## 17 Structure et principe de mesure



**Fig. 3.3 :** Vue en coupe du U1A

Le capteur est muni d'une protection contre les surcharges qui agit dans le sens de traction et de compression à partir de 150 % environ de la force introduite. Les forces sont transmises à l'élément de mesure via la pièce d'introduction de force correspondante par l'intermédiaire d'une application de ponts complets de jauges de 350 ohms qui traduit la déformation mécanique en un changement de la résistance électrique. En présence d'une tension d'alimentation du pont, un signal de sortie apparaît, proportionnel en valeur et polarité à la force introduite.

## 18 Installation

### 18.1 Conditions ambiantes

Afin d'obtenir des résultats de mesure optimaux, il faut rester dans la plage nominale de température. Dans des conditions idéales, les températures sont constantes ou ne varient que très lentement. Les caractéristiques techniques indiquées ne sont valables que si la température n'évolue pas de plus de 5 °C/h.

Tout refroidissement ou réchauffement unilatéral produit un gradient de température dans le capteur, ce qui altère la mesure. Un blindage anti-rayonnement ainsi qu'une isolation thermique sur toutes les faces permettent d'observer une amélioration notable.

#### 18.1.1 Humidité

Le capteur ne dispose pas de protection particulière contre l'humidité. C'est pourquoi il faut éviter les projections d'eau et la condensation.



### **18.1.2 Pression extérieure**

Le capteur n'est pas sensible aux modifications de la pression extérieure.

### **18.1.3 Dépôts**

Le capteur doit rester propre. Tous les dépôts qui limitent la rotation du disque de charge créent une dérivation de force et altèrent ainsi le résultat de la mesure.

## 18.2 Montage

### 18.2.1 Consignes générales de montage

Il existe 3 variantes d'introduction de force :

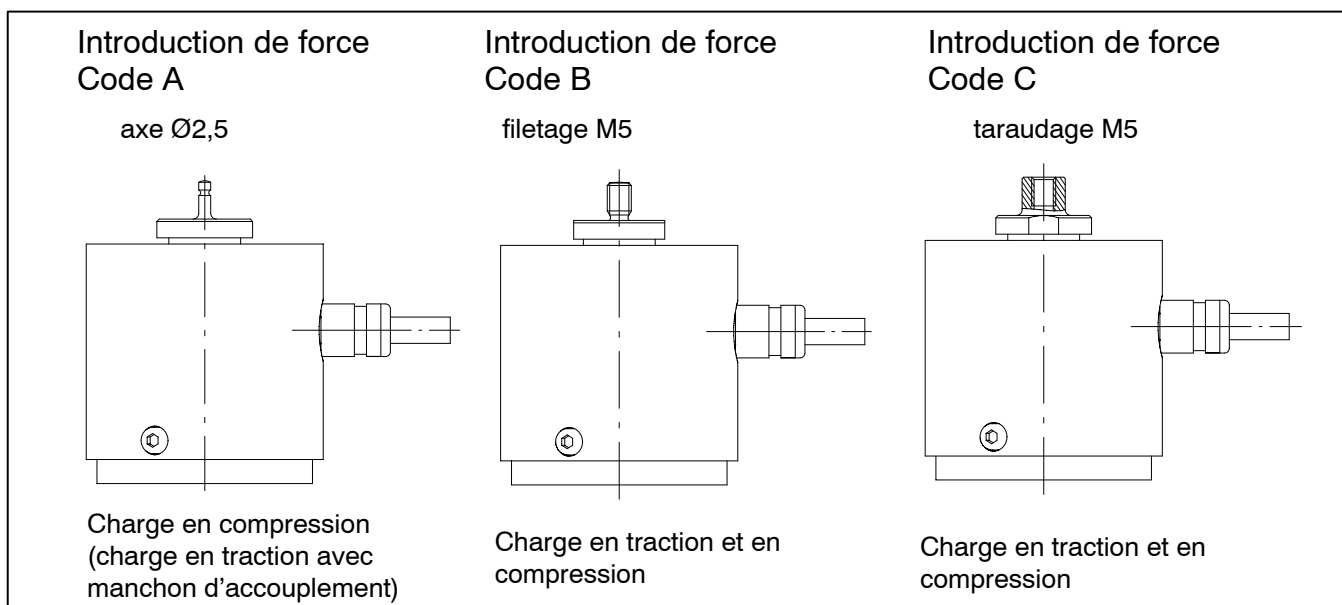
- Introduction de force Code A : axe (pour charge en compression, charge en traction uniquement avec accouplement)
- Introduction de force Code B : filetage (pour charge en traction ou en compression)
- Introduction de force Code C : taraudage (pour charge en traction ou en compression)

Les forces doivent être appliquées à la verticale dans le capteur par l'intermédiaire de l'introduction de force correspondante et du disque de charge. Les moments de torsion et de flexion, les charges excentriques ou les efforts latéraux constituent des perturbations et altèrent le résultat de la mesure. Les efforts latéraux englobent également les composantes correspondantes des forces introduites en oblique.

Le capteur peut être monté au choix sur l'un des trois perçages situés au fond du boîtier (couple de serrage : 4Nm).

### 18.2.2 Montage pour charge en traction et en compression

Les forces de compression peuvent être introduites directement, sans aides d'introduction de force. La dureté de la surface supérieure d'introduction de charge doit être supérieure à 42 (dureté Rockwell C) afin d'éviter toute formation d'empreinte due au contact ponctuel.



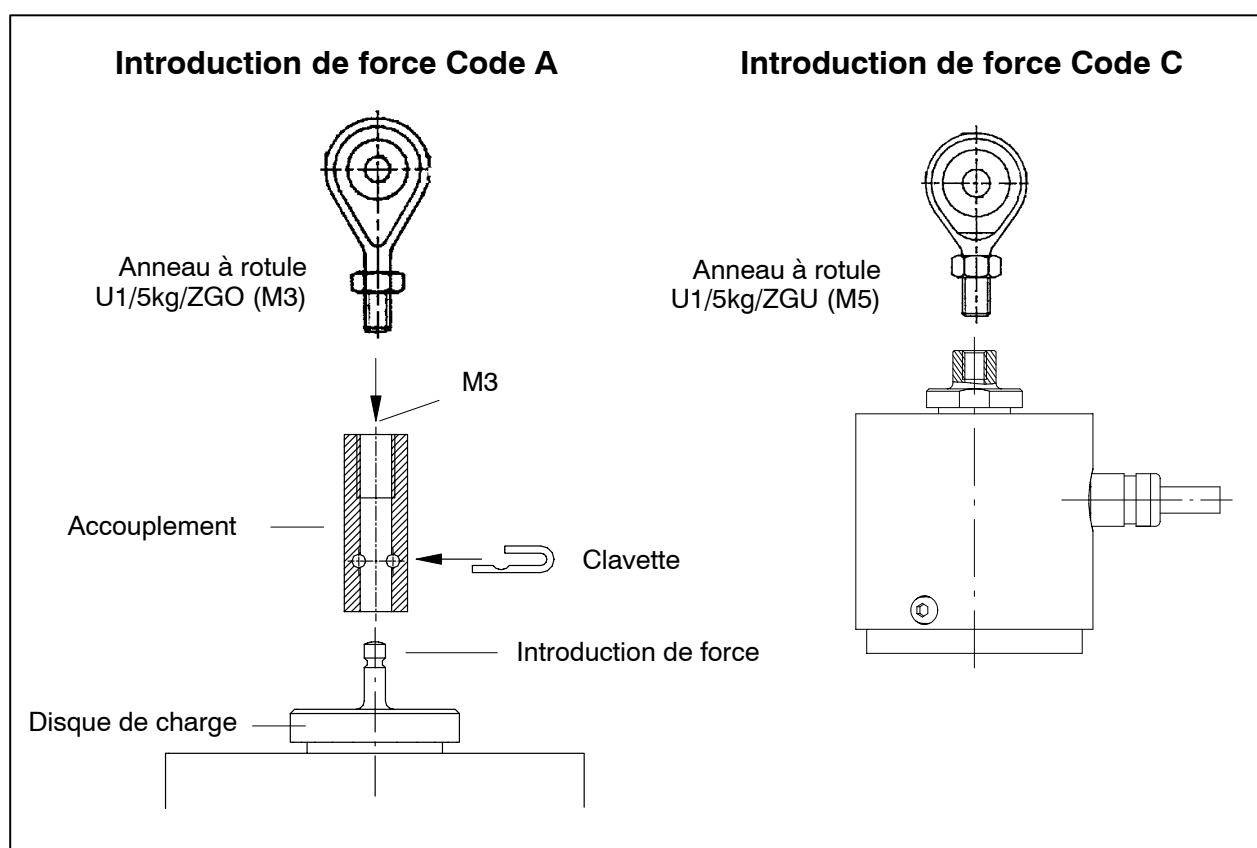
**Fig. 4.7 :** Variantes d'introduction de force

### 18.2.3 Montage pour charge en traction

Pour introduire des forces de traction, vous disposez de deux anneaux à rotule :

- anneau à rotule supérieur pour accouplement M3 (opcion A) 1-U1/5kg/ZGO
- anneau à rotule supérieur pour taraudage M5 (opcion C) 1-U1/5kg/ZGU
- anneau à rotule inférieur pour taraudage M5 (tous les types) 1-U1/5kg/ZGU

L'anneau à rotule supérieur doit être monté sur l'accouplement compris dans l'étendue de la livraison (voir Fig. 4.8) ou vissé directement sur le disque de charge. Lors de cette opération, veiller à ne pas exercer de forces sur le disque de charge car cela pourrait déjà endommager le capteur.



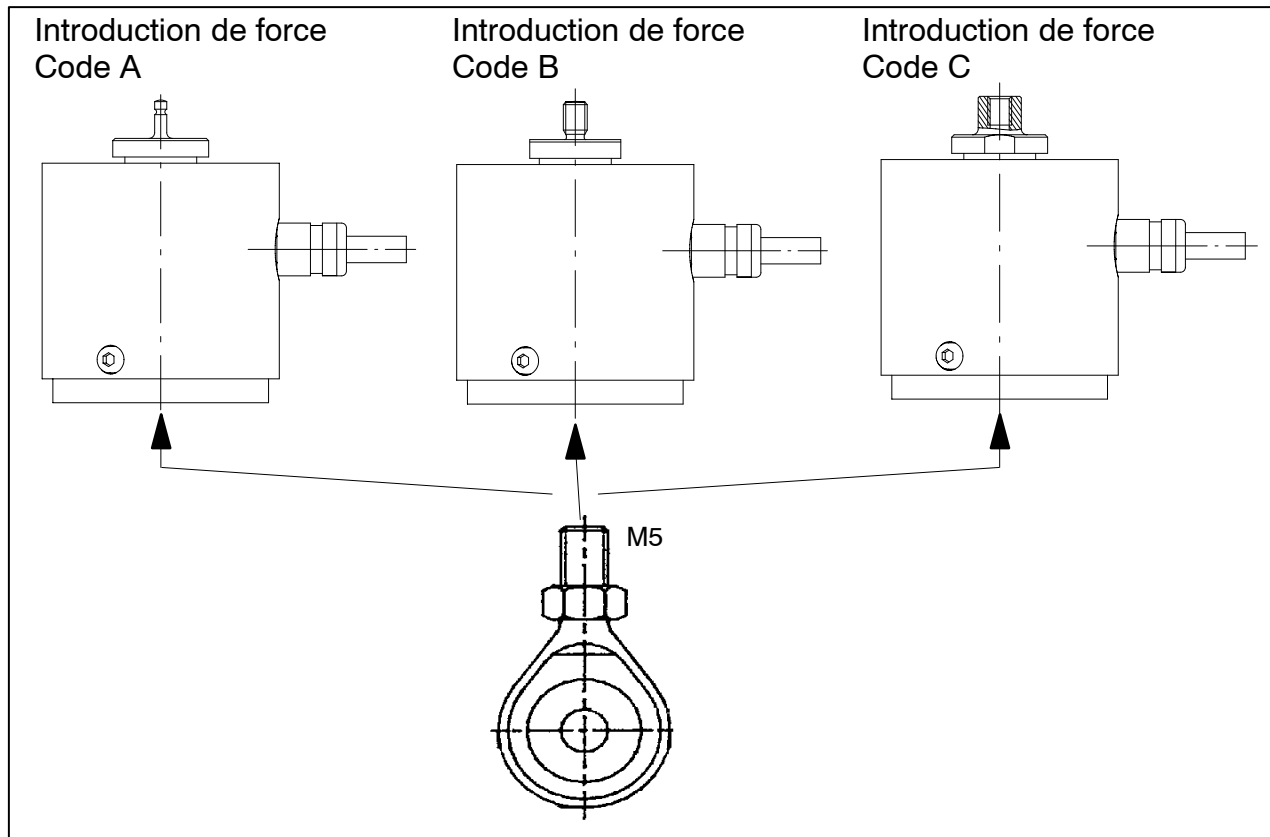
**Fig. 4.8 :** Montage avec accouplement et anneau à rotule ZGO

#### Montage de l'anneau à rotule supérieur 1-U1/5kg/ZGO en introduction de force Code A (axe) :

- Visser l'anneau à rotule supérieur sur l'accouplement ; couple de serrage d'environ 2 N·m.
- Retirer la clavette de l'accouplement.
- Emmancher l'accouplement sur l'axe de charge et le fixer en insérant la clavette dans l'orifice prévu à cet effet. Pour ce faire, s'appuyer sur le disque de charge et non sur le boîtier.

### Montage de l'anneau à rotule inférieur U1/5kg/ZGU :

- Visser l'anneau à rotule inférieur dans le perçage central (M5) situé au fond du boîtier; couple de serrage d'environ 4 N·m.



**Fig. 4.9 :** Introduction de force par anneau à rotule inférieure



#### **REMARQUE :** Remplacement des pièces d'introduction de force A, B et C

Les pièces d'introduction de force (axe, filetage, taraudage) sont collées pour éviter qu'elles ne tournent. Il est possible de les dévisser resp. visser avec précaution à la main ou à l'aide d'une clé de 19 (pour les variantes Code B et Code C). Avant de mettre en place une pièce d'introduction de force, retirer si nécessaire les restes de colle.

**Veiller à ne pas endommager le taraudage en aluminium !**



#### **ATTENTION**

Cet échange des pièces d'introduction de force n'est possible qu'à partir des numéros de pièces K-U1A. Pour les versions plus anciennes, le changement des pièces d'introduction de force doit être effectué chez HBM.

## 19 Raccordement électrique

Le capteur peut fonctionner avec tous les amplificateurs de mesure adaptés aux ponts complets de jauges de 350 ohms. La tension d'alimentation du pont de l'amplificateur de mesure ne doit pas dépasser 6 V.

Un câble de liaison de 6 m est raccordé en câblage 6 fils afin d'éviter toute erreur de mesure (voir Fig. 5.3).

### Rallonge de câble :

Il est possible de prolonger ou de diminuer le câble sans influencer sur la sensibilité du capteur de force. En effet, les deux fils de capteur supplémentaires, gris et vert, prélèvent la tension au niveau de la boîte de jonction du capteur U1A et la ramènent à l'amplificateur de mesure. Ce dernier régule la tension de manière à ce qu'elle soit présentée au capteur sans aucune perte. Afin de ne pas annuler cet effet, il faut utiliser du câble blindé 6 fils pour prolonger le câble.

### Raccordement à 4 fils :

Si l'amplificateur de mesure utilisé n'est conçu que pour un raccordement à 4 fils, il faut alors ponter le fil vert avec le fil bleu et le fil gris avec le fil noir (voir Fig. 5.3).

**Cette opération supprime l'avantage du câblage 6 fils. En cas de mesures haute précision, il est alors nécessaire de réajuster la chaîne de mesure.**

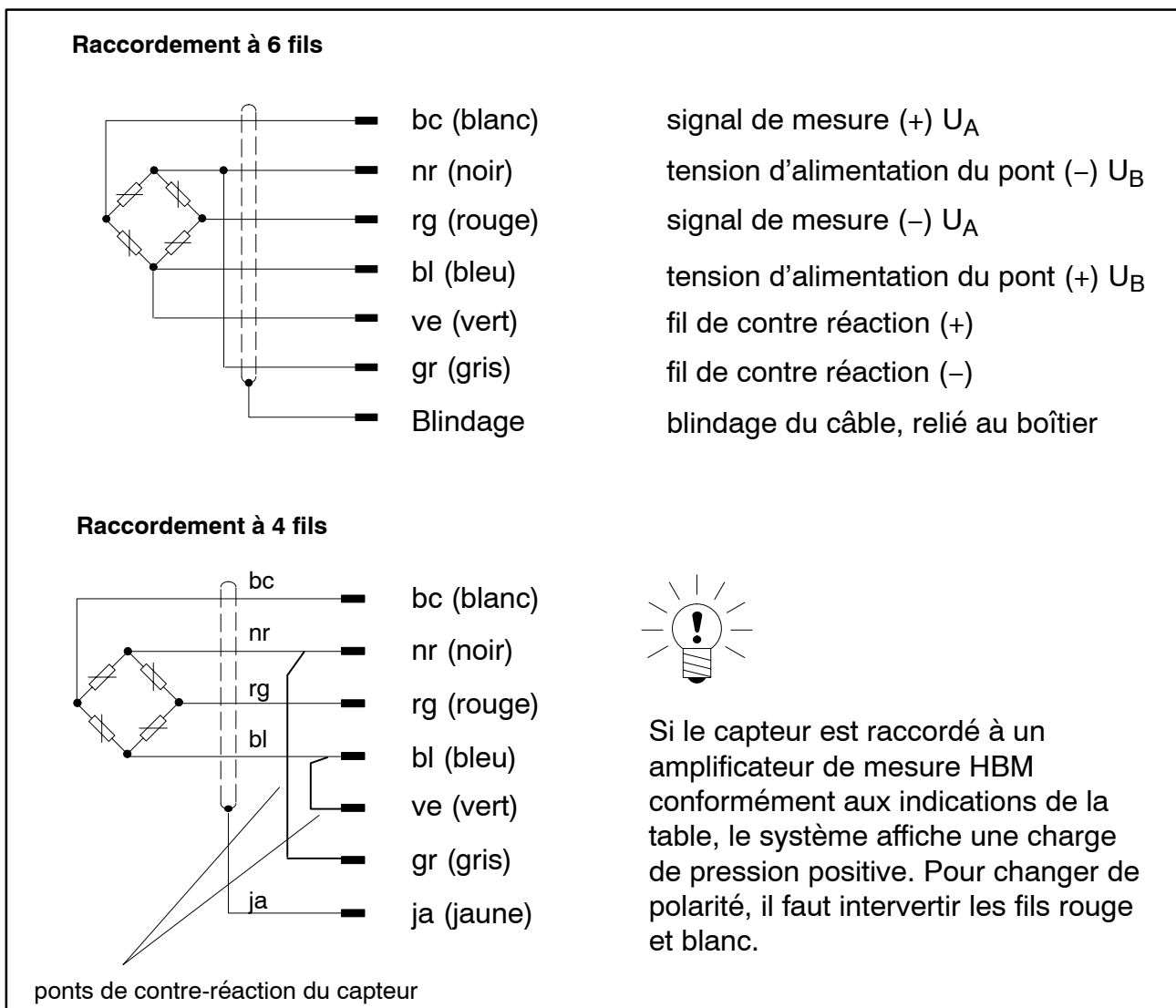
Cela est également valable en présence de rallonges de câble en technique à 4 fils.

Pour connaître la procédure de compensation de la chaîne de mesure, se reporter à la documentation fournie avec l'amplificateur de mesure.

Pour la protection CEM, le blindage du câble est relié au boîtier du capteur. Pour diminuer encore les perturbations extérieures croissantes, il est possible d'utiliser le capteur conformément aux recommandations du concept Greenline de HBM.

### Respecter les consignes suivantes lors de l'installation du câble :

- N'utiliser que des câbles de mesure blindés et à faible capacité (les câbles HBM remplissent ces conditions).
- Ne pas poser les câbles de mesure parallèlement à des lignes à grande intensité ou lignes de contrôle. Si ce n'est pas possible, protéger le câble de mesure, à l'aide de tubes blindés, par exemple. Garder un écart minimum de 50 cm entre les différents câbles.
- Eviter les champs de dispersion des transformateurs, moteurs et contacteurs électromagnétiques.
- Pas de mise à la terre multiple du capteur, de l'amplificateur et des indicateurs. Raccorder tous les appareils de la chaîne de mesure au même fil de terre.

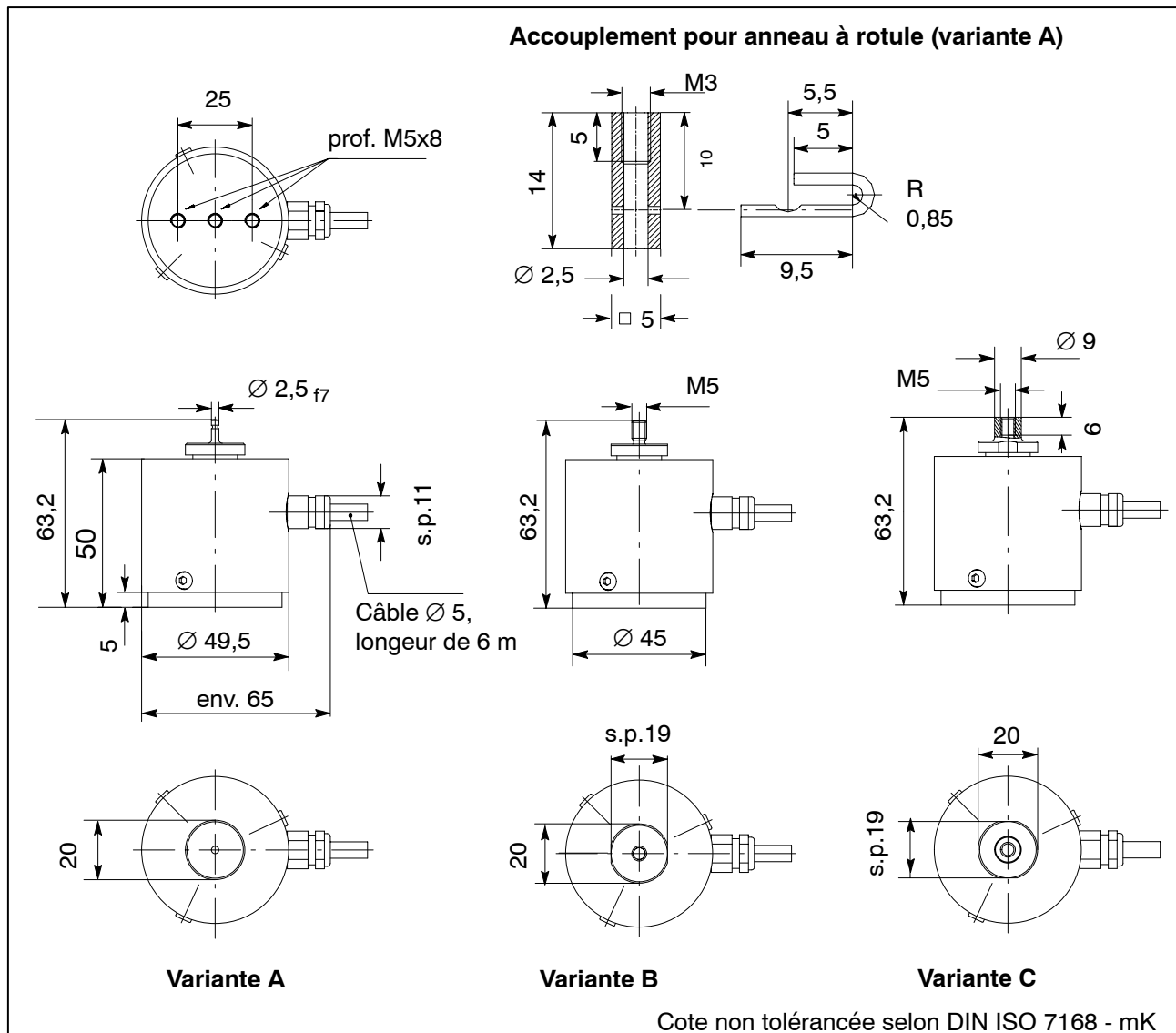


**Fig. 5.3 :** Raccordement en techniques 4 et 6 fils

## 20 Caractéristiques techniques

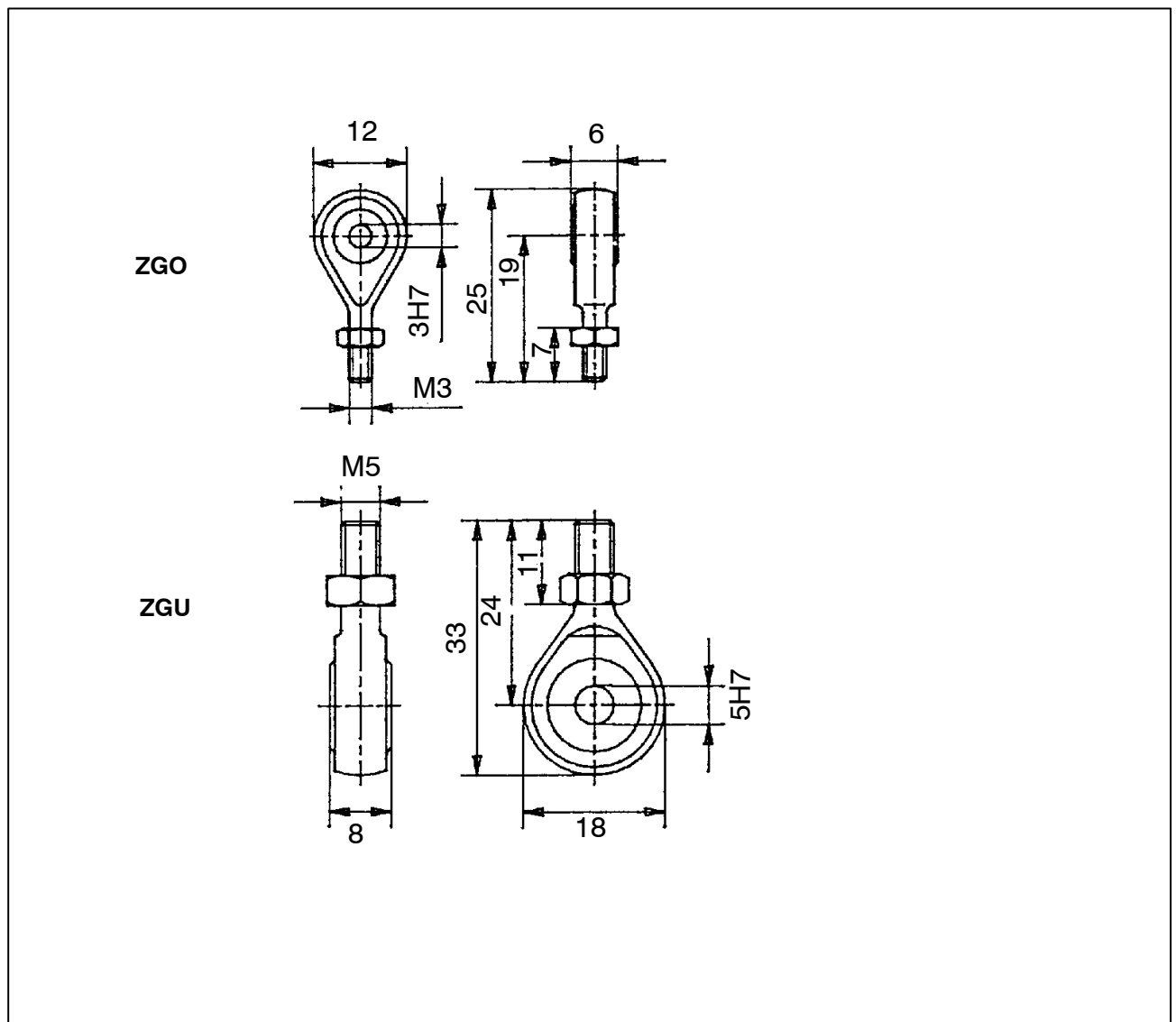
Type			U1A		
Classe de précision			0,1		
Force nominale		N	10	20	50
Sensibilité nominale	$C_{nom}$	mV/V	2		
Ecart de sensibilité rel.	$d_c$	%	0,2		
Différence de sensibilité traction/ compression relative	$d_{zd}$	%	0,4		
Déviation relative du zéro	$d_{s,0}$	%	1		
Hystérésis rel. ( $0,2F_{nom}$ à $F_{nom}$ )	u	%	0,15		
écart de linéarité	$d_{Lin}$	%	0,1		
Effet de température sur la sensibilité/10 K rapporté à la sensibilité	$TK_C$	%	0,1		
Effet de température sur le zéro/10 K rapporté à la sensibilité	$TK_0$	%	0,05		
Influence de l'excentricité / mm	$d_E$	%	0,1		
Fluage relatif pendant 30 min	$d_{crF+E}$	%	$\pm 0,06$		
Résistance d'entrée	$R_e$	Ohm	>345		
Résistance de sortie	$R_a$	Ohm	300 – 400		
Résistance d'isolement	$R_{is}$	Ohm	$>5 \cdot 10^9$		
Tension d'alimentation de référence	$U_{ref}$	V	5		
Plage admissible de la tension d'alimentation	$B_{U,G}$	V	0,5...6		
Plage nominale de température	$B_{t,nom}$	°C	-10 ... +50		
Plage utile de température	$B_{t,G}$	°C	-20 ... +50		
Plage de température de stockage	$B_{t,S}$	°C	-30 ... +60		
Température de référence	$t_{ref}$	°C	+23		
Force utile maxi	$(F_G)$	%	120		
Force limite	$(F_L)$	%	1000	500	200
Force de rupture	$(F_B)$	%	2000	1000	400
Force transverse statique limite	$(F_Q)$	%	200	100	40
Déflexion nominale	$S_{nom}$	mm	0,28	0,21	0,2
Fréquence propre	$f_G$	kHz	300	450	700
Poids		kg	0,3		
Contrainte ondulée rel. admissible	$F_{rb}$	%	70		
Indice de protection selon DIN EN60529			IP40		

## 21 Dimensions



**Fig. 7.5 :** Dimensions du capteur U1A et des anneaux à rotule





**Fig. 7.6 :** Dimensions des anneaux à rotule





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.

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.

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**

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