

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

English

Deutsch

Français

Italiano



## S2M



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

Subject to modifications.  
All product descriptions are for general information only.  
They are not to be understood as a guarantee of quality or  
durability.

Änderungen vorbehalten.  
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner  
Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeits-  
garantie dar.

Sous réserve de modifications.  
Les caractéristiques indiquées ne décrivent nos produits  
que sous une forme générale. Elles n'impliquent aucune  
garantie de qualité ou de durabilité.

Con riserva di modifica.  
Tutti i dati descrivono i nostri prodotti in forma generica e non  
implicano alcuna garanzia di qualità o di durata dei prodotti  
stessi.

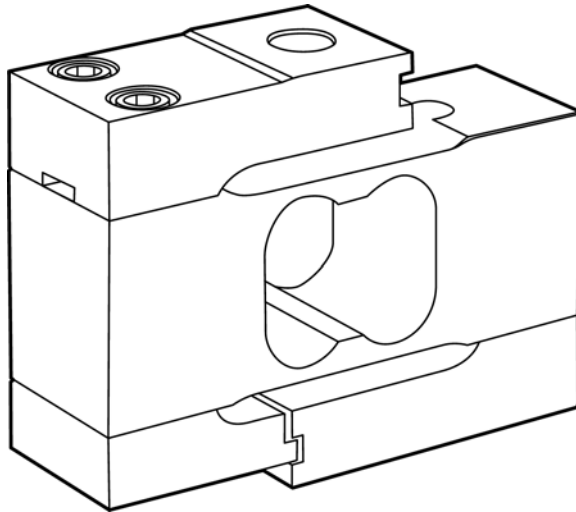
**Mounting Instructions | Montageanleitung |  
Notice de montage | Istruzioni per il montaggio**

English

Deutsch

Français

Italiano



**S2M**

<b>1</b>	<b>Safety instructions</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Scope of supply</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>General application instructions</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Structure and mode of operation</b> .....	<b>10</b>
4.1	Measuring body .....	10
4.2	Strain gauge covering agent .....	10
4.3	Disturbance variables .....	10
<b>5</b>	<b>Conditions on site</b> .....	<b>11</b>
5.1	Ambient temperature .....	11
5.2	Moisture and humidity .....	11
5.3	Deposits .....	12
<b>6</b>	<b>Mechanical installation</b> .....	<b>13</b>
6.1	Important precautions during installation .....	13
6.2	General installation guidelines .....	13
6.3	Mounting the S2M .....	16
6.3.1	Mounting with tension/compression bars .....	16
6.3.2	Mounting with direct connection .....	17
6.3.3	Mounting with knuckle eyes .....	17
<b>7</b>	<b>Electrical connection</b> .....	<b>21</b>
7.1	Connection in a six-wire configuration .....	21
7.2	Connection in a four-wire configuration .....	22
7.3	Shortening the cable .....	22
7.4	Extension cable .....	23
7.5	EMC protection .....	23
<b>8</b>	<b>Specifications (VDI/VDE/DKD 2638)</b> .....	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Dimensions</b> .....	<b>27</b>

# 1 Safety instructions

## Designated use

The force transducers in the type series S2M are solely designed for measuring static and dynamic tensile and/or 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 rules and regulations, 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 force transducers requires proper transportation, correct storage, siting and mounting, and careful operation.

## 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 was not designed with the safety factors usual in mechanical engineering. Please refer here to the section "Loading capacity limits" and to the specifications.

### **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.

### **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 precautions 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. There may be risks involved if the transducers are mounted, sited, installed and operated inappropriately, or by untrained personnel. Every person involved with siting, starting-up, operating or repairing a force transducer must have read and understood the mounting instructions and in particular the technical safety instructions. The force transducers can be damaged or destroyed by non-designated use of the force transducer or by non-compliance with the mounting and operating instructions, these safety instructions or any other applicable safety regulations (BG safety and accident prevention regulations) when using the force transducers. Force transducers can break, particularly 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 gauge sensors presuppose the use of electronic signal conditioning. In addition, equipment planners, installers and

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

Important instructions for your safety are specifically identified. It is essential to follow these instructions in order to prevent accidents and damage to property.

Symbol	Significance
 <b>WARNING</b>	This marking warns of a <i>potentially</i> dangerous situation in which failure to comply with safety requirements <i>can</i> result in death or serious physical injury.
 <b>CAUTION</b>	This marking warns of a <i>potentially</i> dangerous situation in which failure to comply with safety requirements <i>can</i> result in slight or moderate physical injury.
<b>Notice</b>	This marking draws your attention to a situation in which failure to comply with safety requirements <i>can</i> lead to damage to property.
 <b>Important</b>	This marking draws your attention to <i>important</i> information about the product or about handling the product.
 <b>Tip</b>	This marking indicates application tips or other information that is useful to you.

**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.



## **Maintenance**

The S2M force transducer is maintenance free.

## **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 disposal, please contact your local authorities or the dealer from whom you purchased the product.

## **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 system startup 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 safety requirements and regulations.

## 2 Scope of supply

- 1 x S2M force transducer
- 1 x mounting instructions
- 1 x manufacturing certificate

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

- ZGW knuckle eye Order no. 1-U1R/200KG/ZGW

## 3 General application instructions

The S2M type series force transducers are suitable for measuring tensile and 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 transducer may cause permanent damage.

The potting material (sealing for protection of sensitive strain gauge installations) must not be damaged, otherwise the transducer will become unusable.

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.

## 4 Structure and mode of operation

### 4.1 Measuring body

The measuring body is an aluminum bending beam on which strain gauges (SG) are installed. The SG are arranged so that two are stretched and the other two compressed when a force acts on the transducer.

### 4.2 Strain gauge covering agent

To protect the SG, the S2M force transducers are potted with a plastic material at an appropriate place. This procedure offers the SG high protection against environmental influences. To retain the protective capacity and ensure permanent functionality, the force transducer potting material must not become damaged.

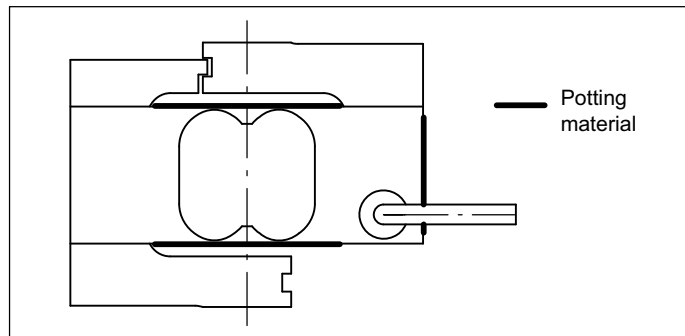


Fig. 4.1 SG installation protection

### 4.3 Disturbance variables

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

## 5 Conditions on site

Protect the transducer from weather conditions such as rain, snow, ice and salt water.

### 5.1 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. 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.

### 5.2 Moisture and humidity

Series S2M force transducers are protected against moisture. The transducers attain protection class IP67 per DIN EN 60259. Despite this, force transducers must be protected against permanent exposure to moisture.

The transducer must be protected against chemicals that could attack the aluminum, potting material or the cable.

The transducer can also malfunction due to corrosion. Implement some means of protection if this danger exists.

## Notice

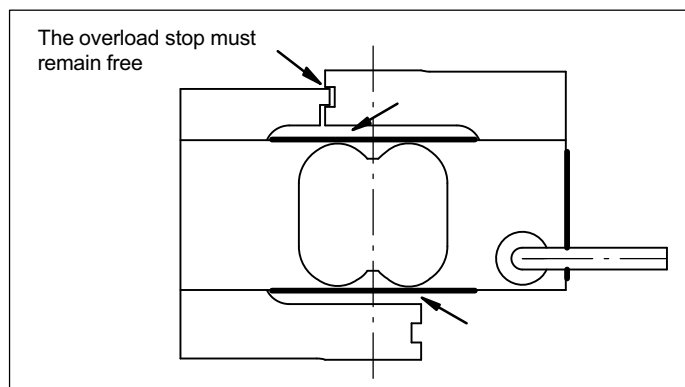
*Moisture must not be allowed to penetrate the free end of the connection cable. Otherwise the characteristic values of the transducer could vary, and cause measurement errors.*

## 5.3 Deposits

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

## Notice

*Measurement errors may be the result if dust or dirt is deposited inside the load cells. The relevant areas are marked by arrows in Fig. 5.1.*



*Fig. 5.1 Deposits at the marked areas must be avoided*

## 6 Mechanical installation

### 6.1 Important precautions during installation

- Handle the transducer with care.
- 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 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 the resulting dangers.

---

### 6.2 General installation guidelines

The forces to be measured must act on the transducer as accurately as possible in the direction of measurement. Torsional and bending moments, eccentric loadings and lateral forces can produce measurement errors and can destroy the transducer if limit values are exceeded. Interference effects must be absorbed by suitable construction elements, whereby these elements

must not absorb any forces in the measuring direction of the transducer. Screws, knuckle eyes and other customer-side construction elements must be screwed into the S2M in such a way that the construction element does not touch the measuring body (potting material) even at full displacement.

### **Notice**

*Do not loosen the hexagon socket screws (Allen screws) that connect the force applications and the overload stop with the measuring body, as otherwise the force transducer calibration could become invalid.*

---



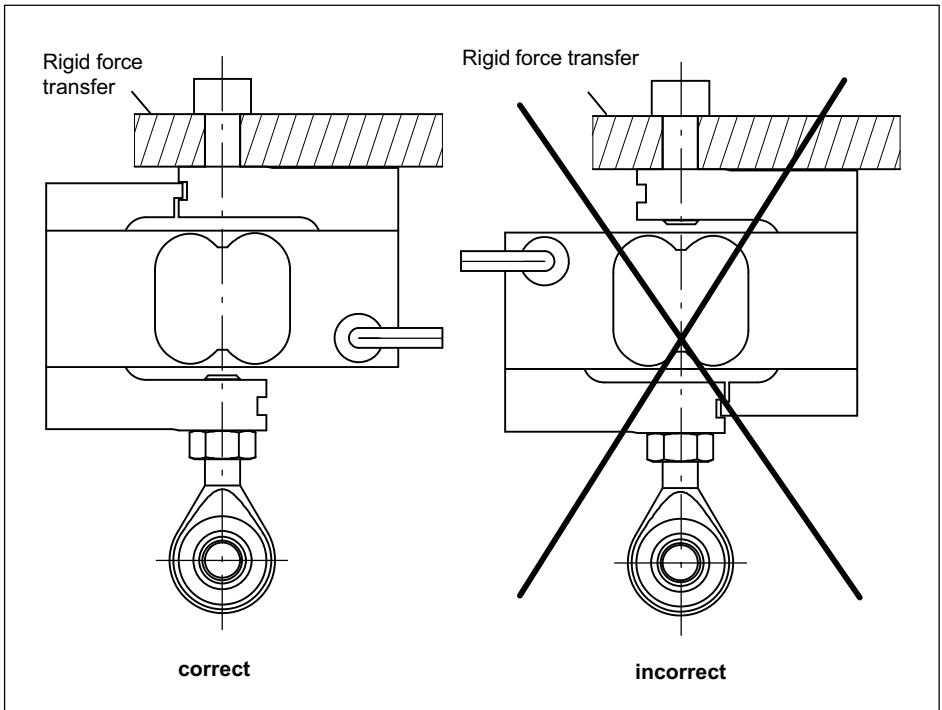


Fig. 6.1 Transducer orientation during installation



### Important

*The cable fastening side of the transducer should always be connected directly with the rigid customer-side force transfer areas. Ensure that the cable is laid so that, where possible, no force shunt is caused by the cable (e.g. through the weight or stiffness of the cable), see Fig. 6.1.*

## Notice

*Please note the maximum permissible load-carrying capacity of the loading fittings and of the tension/compression bars, screws and knuckle eyes.*

---

## 6.3 Mounting the S2M

### 6.3.1 Mounting with tension/compression bars

In this mounting variant, the transducer is mounted with tension/compression bars on a construction element and can then be measured in the tensile and compressive directions. Alternating loads are also correctly recorded if the transducer is mounted without axial play. For dynamic alternating loads, the upper and lower threaded connectors must be pre-stressed to above the maximum operating load and then locked in place.

1. Installation and locking with initial stress:
  - Screw in the threaded connector
  - Pre-stress transducer to 110% operating load in tensile direction
  - Hand-tighten locknut
  - Relieve load on transducer

The transducer itself can be used to measure the initial stress.

2. Installation and locking with torque
  - Screw in the threaded connector
  - Tighten locknut with a torque of 15 Nm.

## Notice

*When locking, the tightening torque must not be shunted through the transducer.*

---

### 6.3.2 Mounting with direct connection

In this mounting variant, the transducer is mounted directly on an existing construction element and can then measure in the tensile and compressive directions. Alternating loads are also correctly recorded if the transducer is mounted without axial play. For dynamic alternating loads, the screw connected to the rigid force transfer must be tightened with a torque of 15 Nm.

### 6.3.3 Mounting with knuckle eyes

Knuckle eyes prevent the application of torsional moments on the transducer and also, when 2 knuckle eyes are used, bending moments, together with lateral and oblique loadings. Although if two knuckle eyes are used, only tensile forces can be measured. Knuckle eyes are suitable for use with quasi-static loading (load cycles  $\leq 10$  Hz). Pliable tension/compression bars should be used for dynamic loads with higher frequencies (see Section 6.3.1).

1. Installation of knuckle eyes and locking with initial stress:
  - Rotate the locknut back to the eye.
  - Screw the knuckle eye completely into the transducer.
  - Unscrew the knuckle eye 1 to 2 threads and align.

- Load the transducer with 110% of the force that will occur during subsequent operation in the tensile direction.
  - Tighten the locknut by hand.
  - Relieve the load on the transducer.
2. Installation of knuckle eye and locking with torque:
- Rotate the locknut back to the eye.
  - Screw the knuckle eye completely into the transducer.
  - Align the knuckle eye.
  - Tighten the locknut with a torque of 15 Nm.

### **Notice**

*When locking, the tightening torque must not be shunted through the transducer.*

---

When using a knuckle eye, the following mounting dimensions apply:

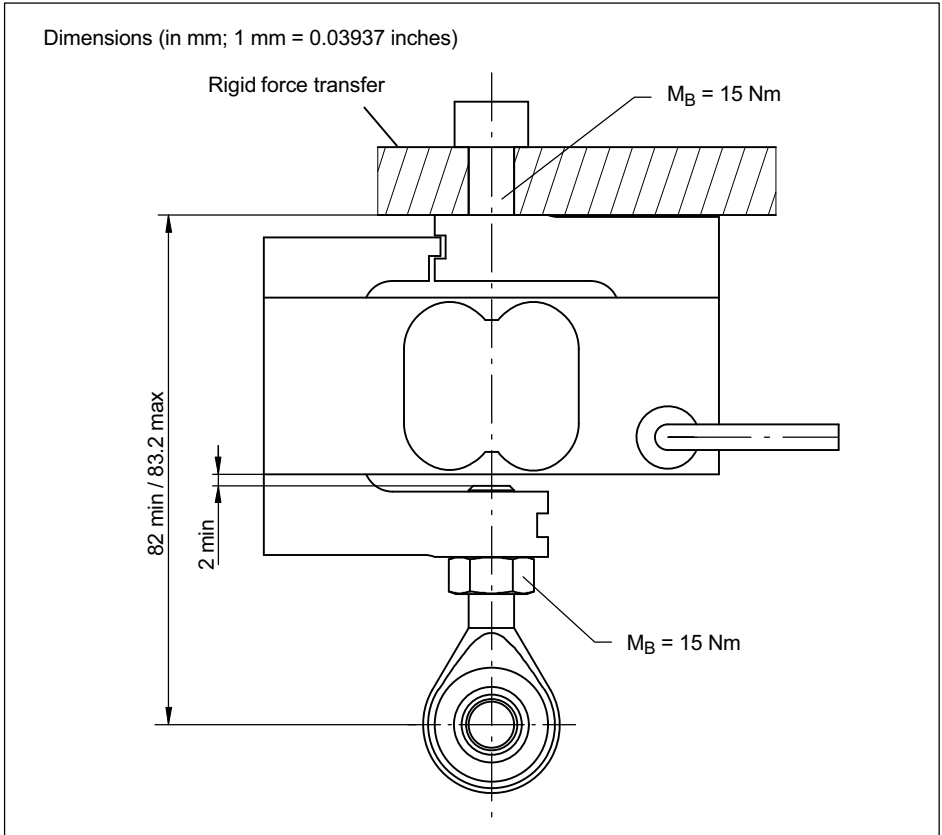


Fig. 6.2 Installation with a knuckle eye

When using two knuckle eyes, the following mounting dimensions apply:

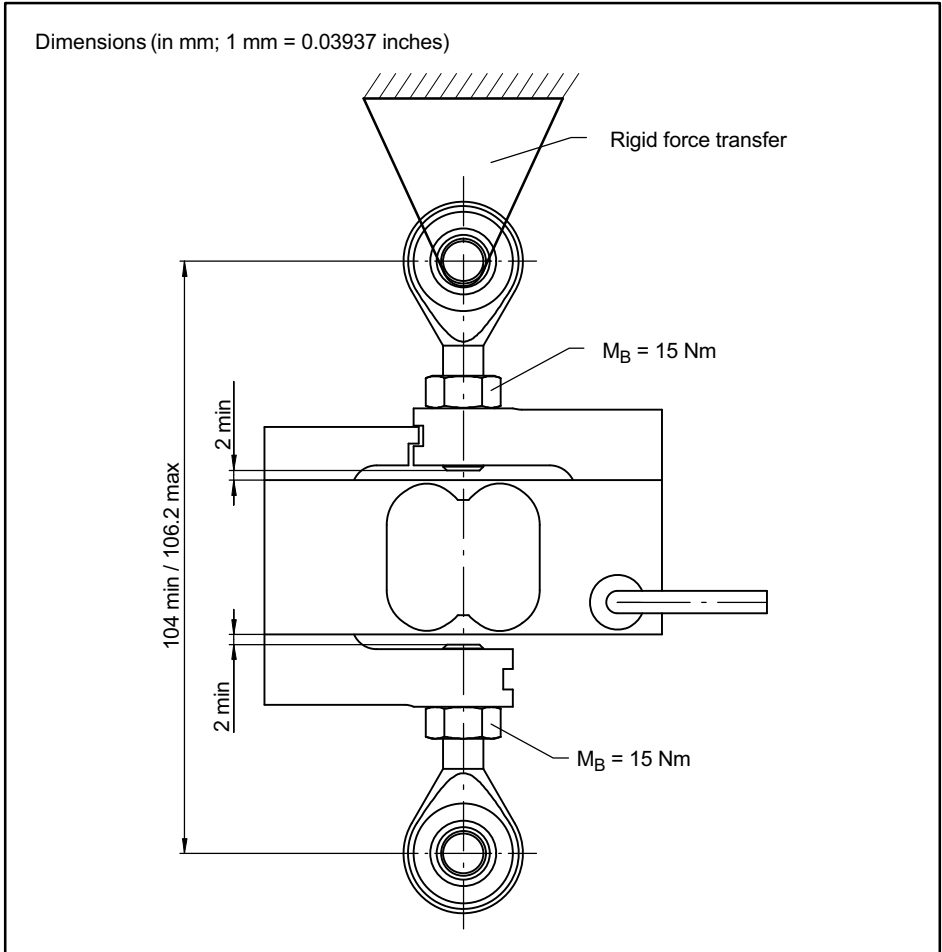


Fig. 6.3 Installation with two knuckle eyes

## 7 Electrical connection

The following can be connected for measurement signal conditioning:

- Carrier-frequency amplifier
- DC amplifier

designed for strain gauge measurement systems.

The S2M force transducer is delivered in a six-wire configuration.

### 7.1 Connection in a six-wire configuration

The transducer is delivered with a 6 m cable with free ends as standard.

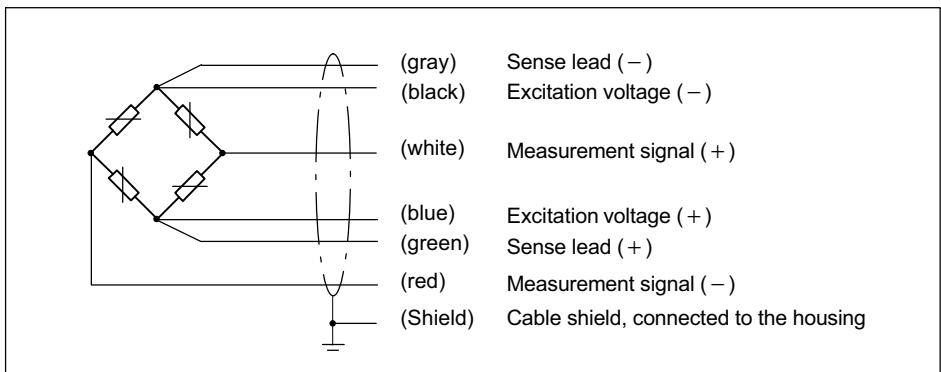


Fig. 7.1 Pin assignment in a six-wire circuit

With this cable assignment, the output voltage at the measuring amplifier is positive in the tensile direction when the transducer is loaded.

The connection cable shielding is connected to the transducer housing. Transducers with free cable ends must be fitted with connectors complying with EMC guidelines. The shielding must be connected extensively. With other connection techniques, an EMC-proof shield should be applied in the wire area and this shielding should also be connected extensively (also see HBM Greenline Information, brochure i1577).

## 7.2 Connection in a four-wire configuration

When transducers with a six-wire configuration are connected to amplifiers with a four-wire configuration, the sense leads of the transducer must be connected to the corresponding supply leads: marking (+) with (+) and marking (-) with (-), see Fig. 7.1. This measure also reduces the cable resistance of the excitation voltage leads. However, there will be a voltage loss on the supply leads due to the cable resistance that is still present and not compensated for by the six-wire configuration. A large part of this loss can be eliminated by a calibration, however, the temperature-dependent part remains. The  $TK_C$  value given in the specifications for the transducer therefore does not apply for the cable and transducer combination when connection is with four-wire configuration, the cable percentage must be added.

## 7.3 Shortening the cable

As the transducer connection uses a six-wire configuration, you can shorten the 6-wire transducer cable without affecting the measurement accuracy.



## 7.4 Extension cable

The cable of a six-wire force transducer can be extended with a cable of the same type.

Only use shielded, low-capacitance measurement cables for extension. Ensure that connection is perfect, with a low contact resistance.

## 7.5 EMC protection

Electrical and magnetic fields often induce interference voltages in the measuring circuit. Therefore:

- Use shielded, low-capacitance measurement cables only (HBM cables fulfill both conditions).
- Do not route the measurement cables parallel to power lines and control circuits. If this is not possible, protect the measurement cable with steel conduits, for example.
- Avoid stray fields from transformers, motors and contact switches.
- Do not ground the transducer, amplifier and indicator more than once.
- Connect all devices in the measuring chain to the same protective earth conductor.

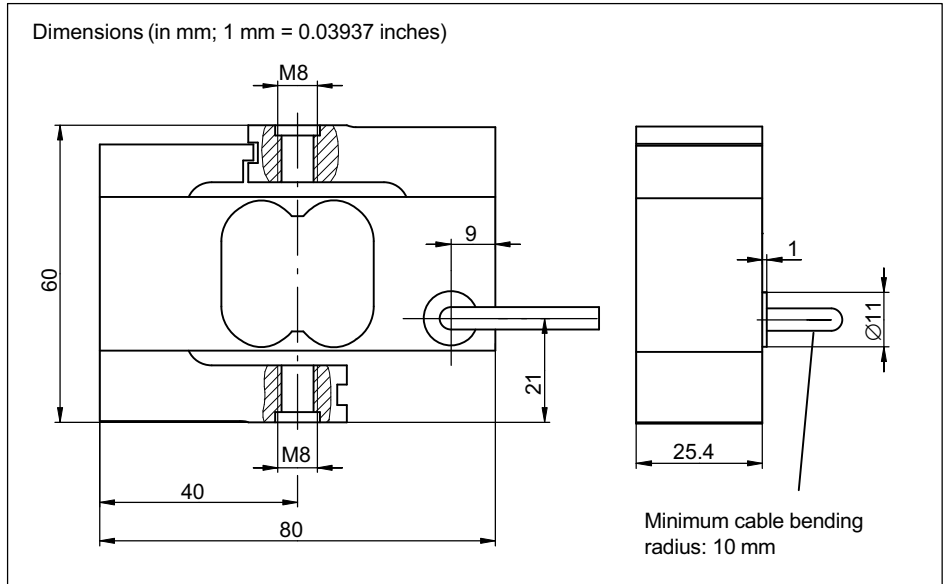
## 8 Specifications (VDI/VDE/DKD 2638)

Type			S2M						
Nominal (rated) force	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000
<b>Accuracy</b>									
Accuracy class			0.02						
Relative reproducibility and repeatability errors without rotation	$b_{rg}$	%	0.02						
Relative reversibility error	$v$		0.02						
Non-linearity	$d_{lin}$		0.02						
Relative creep over 30 min.	$d_{cr, F+E}$		0.02						
Effect of the bending moment at 10% $F_{nom}$ * 10 mm	$d_c$		0.02						
Effect of lateral forces (lateral force = 10% $F_{nom}$ )	$d_Q$		0.02						
Effect of temperature on sensitivity:	$TK_C$	% / 10 K	0.02						
Effect of temperature on zero signal	$TK_0$		0.02						
<b>Electrical characteristic values</b>									
Nominal (rated) sensitivity	$C_{nom}$	mV/V	2						
Relative zero signal error	$d_{S,0}$	%	5						
Relative sensitivity error	$d_c$		0.25						
Rel. tensile/compression sensitivity variation	$d_{ZD}$		0.1						

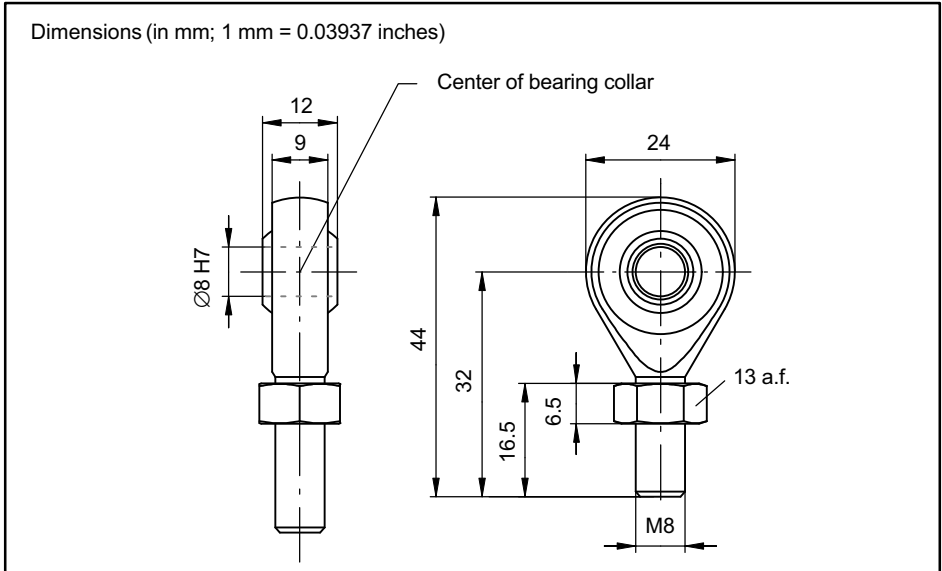
Type			S2M						
Nominal (rated) force	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000
Input resistance	$R_i$	$\Omega$	> 345						
Output resistance	$R_o$		350 ± 50						
Insulation resistance	$R_{is}$	G $\Omega$	> 2						
Operating range of the excitation voltage	$B_{U,G}$	V	0.5 ... 12						
Reference excitation voltage	$U_{ref}$		5						
Connection			Six-wire circuit						
Temperature									
Nominal (rated) temperature range	$B_{T,nom}$	$^{\circ}\text{C}$	-10 ... +45						
Operating temperature range	$B_{T,G}$		-10 ... +70						
Storage temperature range	$B_{T,S}$		-10 ... +85						
Mechanical characteristic quantities									
Max. operating force	$F_G$	%	150						
Limit force	$F_L$		1000						
Breaking force	$F_B$		1000						
Limit torque	$M_L$	Nm	4	8	25	28			
Limit bending moment	$M_{b,perm}$		6	25	34	50	71	95	125
Static lateral limit force	$F_Q$	% of $F_{nom}$	100						
Nominal (rated) displacement	$s_{nom}$	mm	0.27	0.21	0.18	0.15	0.13	0.12	0.13
Fundamental resonance frequency	$f_G$	Hz	94.4	146	243	358	475	582	618
Relative permissible oscillatory stress	$F_{rb}$	% of $F_{nom}$	140						

Type			S2M						
Nominal (rated) force	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000
<b>General data</b>									
Degree of protection per EN 60529			IP 67						
Measuring body material			Aluminum						
Potting material			Silicone						
Cable			Six-wire circuit, PUR insulation, drag chain						
Cable length		m	6						
Mass (with cable)	$m$	kg	0.5						

## 9 Dimensions



### Knuckle eye 1-U1R/200KG/ZGW



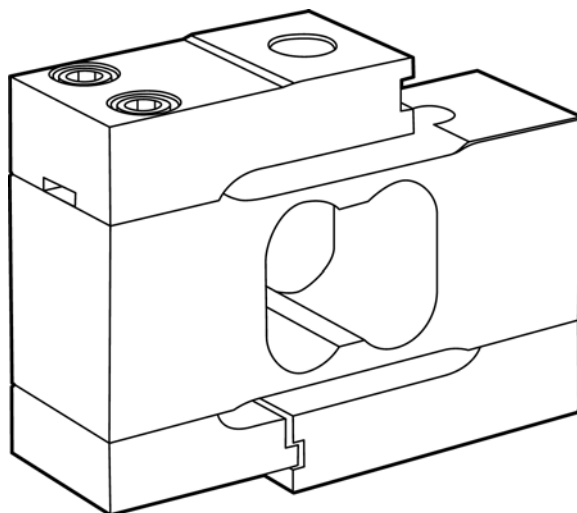
Mounting Instructions | **Montageanleitung** |  
Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English

**Deutsch**

Français

Italiano



**S2M**

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Lieferumfang</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Allgemeine Anwendungshinweise</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Aufbau und Wirkungsweise</b> .....	<b>10</b>
4.1	Messkörper .....	10
4.2	Abdeckung der Dehnungsmessstreifen .....	10
4.3	Störgrößen .....	11
<b>5</b>	<b>Bedingungen am Einsatzort</b> .....	<b>12</b>
5.1	Umgebungstemperatur .....	12
5.2	Feuchtigkeit .....	12
5.3	Ablagerung .....	13
<b>6</b>	<b>Mechanischer Einbau</b> .....	<b>15</b>
6.1	Wichtige Vorkehrungen beim Einbau .....	15
6.2	Allgemeine Einbaurichtlinien .....	15
6.3	Montage des S2M .....	18
6.3.1	Montage mit Zug-/Druckstäben .....	18
6.3.2	Montage mit direkter Verschraubung .....	19
6.3.3	Montage mit Gelenkösen .....	19
<b>7</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>23</b>
7.1	Anschluss in Sechsheiter-Technik .....	23
7.2	Anschluss in Vierleiter-Technik .....	24
7.3	Kabelkürzung .....	24
7.4	Kabelverlängerung .....	25
7.5	EMV-Schutz .....	25
<b>8</b>	<b>Technische Daten (VDI/VDE/DKD 2638)</b> .....	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>Abmessungen</b> .....	<b>29</b>



# 1 Sicherheitshinweise

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Kraftaufnehmer der Typenreihe S2M sind ausschließlich für die Messung statischer und dynamischer Zug- und/oder Druckkräfte im Rahmen der durch die technischen Daten 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.

## 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
- Zulässigen 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.

### **Unfallverhütung**

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

### **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.

Falls 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.

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

Symbol	Bedeutung
 <b>WARNUNG</b>	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge <i>haben kann</i> .
 <b>VORSICHT</b>	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge <i>haben kann</i> .
<b>Hinweis</b>	Diese Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge <i>haben kann</i> .
 <b>Wichtig</b>	Diese Kennzeichnung weist auf <i>wichtige</i> Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
 <b>Tipp</b>	Diese Kennzeichnung weist auf Anwendungstipps oder andere für Sie nützliche Informationen hin.

## **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.

## **Wartung**

Der Kraftaufnehmer S2M ist wartungsfrei.

## **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.

## **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.

## 2 Lieferumfang

- 1 Kraftaufnehmer S2M
- 1 Montageanleitung
- 1 Prüfprotokoll

**Zubehör** (nicht im Lieferumfang enthalten):

- Gelenköse ZGW Bestellnr. 1-U1R/200KG/ZGW

## 3 Allgemeine Anwendungshinweise

Die Kraftaufnehmer der Typenreihe S2M sind für Messungen von Zug- und Druckkräften geeignet. Sie messen statische und dynamische Kräfte mit hoher Genauigkeit und verlangen daher eine umsichtige Handhabung. Besondere Aufmerksamkeit erfordern hierbei Transport und Einbau. Stöße oder Stürze können zu permanenten Schäden am Aufnehmer führen.

Die Vergussmasse (Abdichtung zum Schutz der empfindlichen Dehnungsmessstreifeninstallation) darf nicht beschädigt werden, sonst wird der Aufnehmer unbrauchbar.

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.

## 4 Aufbau und Wirkungsweise

### 4.1 Messkörper

Der Messkörper ist ein Biegebalken aus Aluminium, auf dem Dehnungsmessstreifen (DMS) installiert sind. Die DMS sind so angeordnet, dass zwei von ihnen gedehnt und die zwei anderen gestaucht werden, wenn auf den Aufnehmer eine Kraft einwirkt.

### 4.2 Abdeckung der Dehnungsmessstreifen

Zum Schutz der DMS sind die Kraftaufnehmer S2M an entsprechender Stelle mit einer Kunststoffmasse vergossen. Dieses Verfahren bietet einen hohen Schutz der DMS gegen Umwelteinflüsse. Um die Schutzwirkung nicht zu gefährden und eine dauerhafte Funktionsfähigkeit des Kraftaufnehmers zu gewährleisten, darf diese Vergussmasse nicht beschädigt werden.

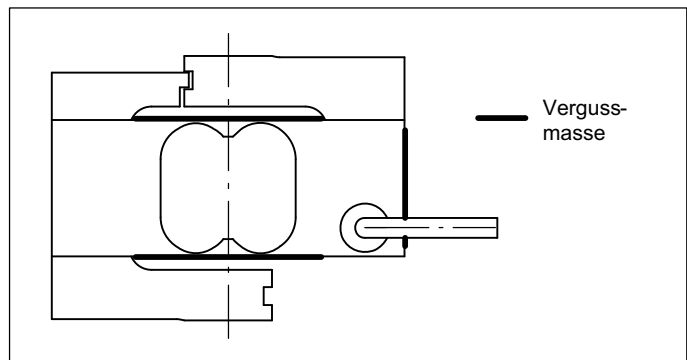


Abb. 4.1 Schutz der DMS-Installation



### 4.3 Störgrößen

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

## 5 Bedingungen am Einsatzort

Schützen Sie den Aufnehmer vor Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee, Eis und Salzwasser.

### 5.1 Umgebungstemperatur

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

Um optimale Messergebnisse zu erzielen, ist der Nenn-temperaturbereich 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.

### 5.2 Feuchtigkeit

Kraftaufnehmer der Serie S2M sind gegen Feuchtigkeit geschützt. Die Aufnehmer erreichen die Schutzklasse IP67 nach DIN EN 60259. Trotzdem muss der Kraftaufnehmer gegen dauerhafte Feuchteeinwirkung geschützt werden.

Der Aufnehmer muss gegen Chemikalien geschützt werden, die das Aluminium, die Vergussmasse oder das Kabel angreifen.

Auch durch Korrosion kann der Aufnehmer ausfallen. Treffen sie Schutzmaßnahmen, falls diese Gefahr besteht.

### **Hinweis**

*In das freie Ende des Anschlusskabels darf keine Feuchtigkeit eindringen. Andernfalls können sich die Kennwerte des Aufnehmers verändern und damit Fehlmessungen verursachen.*

---

## **5.3 Ablagerung**

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

### **Hinweis**

*Fehlmessungen können die Folge sein, wenn sich Staub oder Schmutz in den Wägezellen ablagern. Die betreffenden Stellen sind in Abb. 5.1 mit Pfeilen markiert.*

---

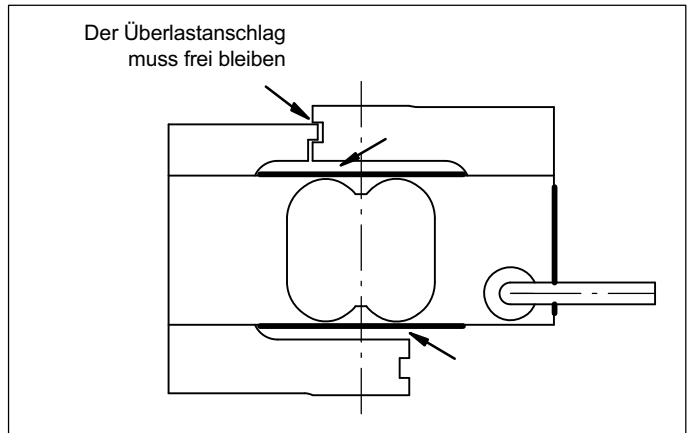


Abb. 5.1 Ablagerungen an den gekennzeichneten Stellen sind zu vermeiden

## 6 Mechanischer Einbau

### 6.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

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



#### **WARNUNG**

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

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

---

### 6.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

Die zu messenden Kräfte müssen möglichst genau in Messrichtung auf den Aufnehmer wirken. Torsions- und Biegemomente, außermittige Belastungen und Querkräfte können zu Messfehlern führen und bei

Überschreitung der Grenzwerte den Aufnehmer zerstören. Störeinflüsse müssen durch geeignete Konstruktionselemente abgefangen werden, wobei diese Elemente keine Kräfte in Messrichtung des Aufnehmers aufnehmen dürfen. Schrauben, Gelenkösen und andere kundenseitige Konstruktionselemente müssen so in den S2M eingeschraubt werden, dass das Konstruktionselement auch bei voller Ausnutzung des Messwegs den Messkörper nicht berührt (Vergussmasse.)

### **Hinweis**

*Lösen sie nicht die Innensechskantschrauben (Inbus-schrauben), die die Krafterleitungen und den Überlastanschlag mit dem Messkörper verbinden, da sonst die Kalibrierung des Kraftaufnehmers ungültig werden kann.*

---

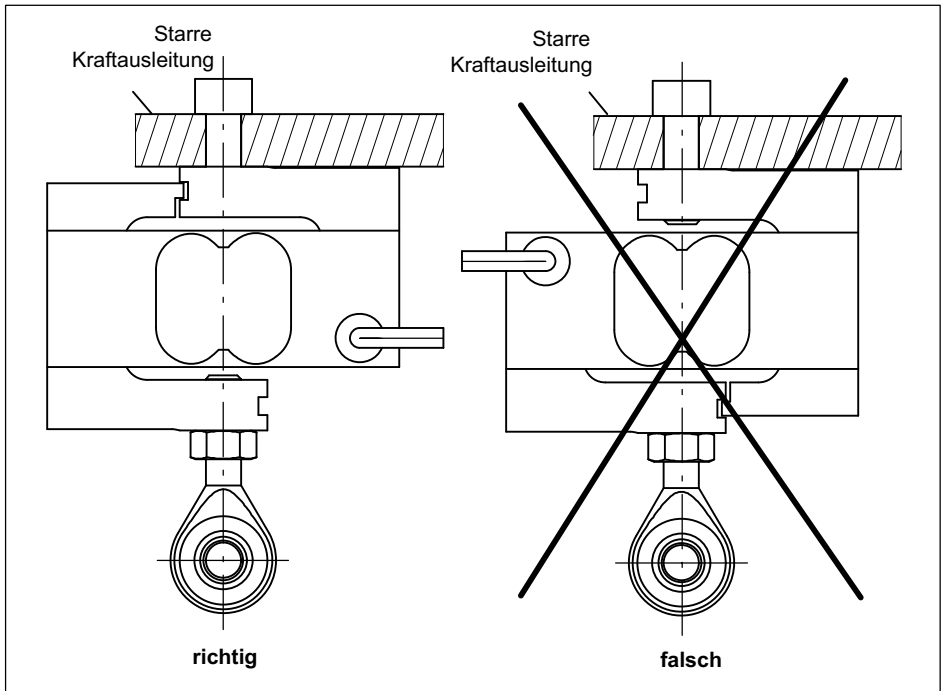


Abb. 6.1 Aufnehmerorientierung beim Einbau



### Wichtig

Die Kabelbefestigungsseite des Aufnehmers sollte immer direkt mit den starren kundenseitigen Kraftausleitungsbereichen verbunden sein. Achten Sie darauf, dass das Kabel so verlegt wird, dass möglichst kein Kraftnebenschluss durch das Kabel verursacht wird, z. B. durch das Gewicht oder die Steifigkeit des Kabels, siehe Abb. 6.1.

## Hinweis

*Bitte beachten Sie die maximal zulässige Belastbarkeit der verwendeten Einbauteile, sowie Zug-/Druckstäbe, Schrauben und Gelenkösen.*

---

## 6.3 Montage des S2M

### 6.3.1 Montage mit Zug-/Druckstäben

Bei dieser Montagevariante wird der Aufnehmer mittels Zug-/Druckstäben an ein Konstruktionselement montiert und kann in Zug- und in Druckrichtung messen. Auch Wechsellasten werden korrekt erfasst, wenn der Aufnehmer ohne axiales Spiel montiert ist. Für dynamische Wechsellasten müssen die oberen und unteren Gewindeanschlussstücke bis über die maximale Betriebslast vorgespannt und dann gekontert werden.

#### 1. Einbau und Kontern mittels Vorspannung:

- Anschlussgewinde einschrauben
- Aufnehmer auf 110 % der Betriebslast in Zugrichtung vorspannen
- Kontermutter handfest anziehen
- Aufnehmer entlasten

Zum Messen der Vorspannung kann der Aufnehmer selbst verwendet werden.

#### 2. Einbau und Kontern mittels Drehmoment

- Anschlussgewinde einschrauben



- Kontermutter mit einem Drehmoment von 15 Nm anziehen.

### **Hinweis**

*Beim Kontern darf das Anzugsmoment keinesfalls durch den Aufnehmer hindurch geleitet werden.*

### **6.3.2 Montage mit direkter Verschraubung**

Bei dieser Montagevariante wird der Aufnehmer direkt an ein vorhandenes Konstruktionselement montiert und kann in Zug- und in Druckrichtung messen. Auch Wechsellasten werden korrekt erfasst, wenn der Aufnehmer ohne axiales Spiel montiert ist. Für dynamische Wechsellasten muss die Schraube, die mit der starren Kraftausleitung verbunden ist, mit einem Drehmoment von 15 Nm angezogen werden.

### **6.3.3 Montage mit Gelenkösen**

Gelenkösen verhindern die Einleitung von Torsionsmomenten und – bei Verwendung von zwei Gelenkösen – auch von Biegemomenten sowie Quer- und Schrägbelastungen in den Aufnehmer. Werden zwei Gelenkösen verwendet, können allerdings nur Zugkräfte gemessen werden. Gelenkösen eignen sich für den Einsatz bei quasistatischer Belastung (Lastwechsel  $\leq 10$  Hz). Bei dynamischer Belastung mit höherer Frequenz sollten biegeeweiche Zug-/Druckstäbe eingesetzt werden (siehe Abschnitt 6.3.1).

1. Einbau der Gelenkösen und Kontern mittels Vorspannung:
  - Drehen Sie die Kontermutter bis zur Öse zurück.
  - Schrauben Sie die Gelenköse komplett in den Aufnehmer ein.
  - Drehen Sie die Gelenköse wieder 1 bis 2 Gewindegänge heraus und richten Sie sie aus.
  - Belasten Sie den Aufnehmer mit 110% der im späteren Betrieb auftretenden Kraft in Zugrichtung.
  - Ziehen Sie die Kontermutter handfest an.
  - Entlasten Sie den Aufnehmer.
2. Einbau der Gelenkösen und Kontern mittels Drehmoment:
  - Drehen Sie die Kontermutter bis zur Öse zurück.
  - Schrauben Sie die Gelenköse komplett in den Aufnehmer ein.
  - Richten Sie die Gelenköse aus.
  - Ziehen Sie die Kontermutter mit einem Drehmoment von 15 Nm an.

### **Hinweis**

*Beim Kontern darf das Anzugsmoment keinesfalls durch den Aufnehmer hindurch geleitet werden.*

---

Bei der Benutzung einer Gelenköse ergeben sich folgende Einbaumaße:

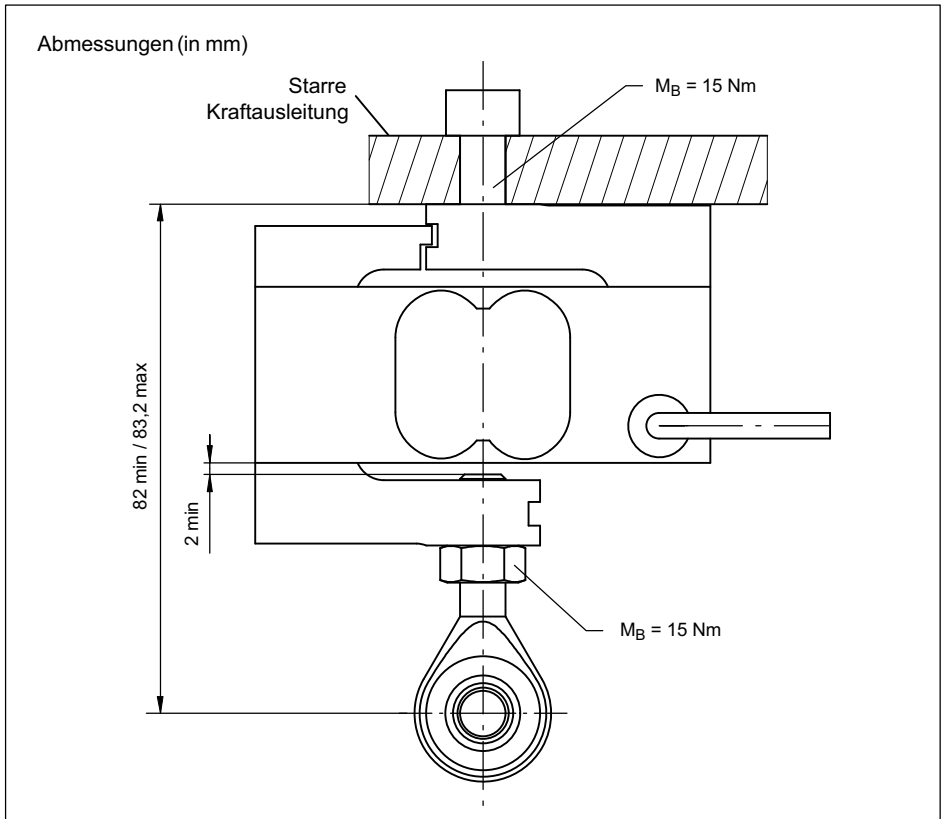


Abb. 6.2 Einbau mit einer Gelenköse

Bei der Benutzung von zwei Gelenkösen ergeben sich folgende Einbaumaße:

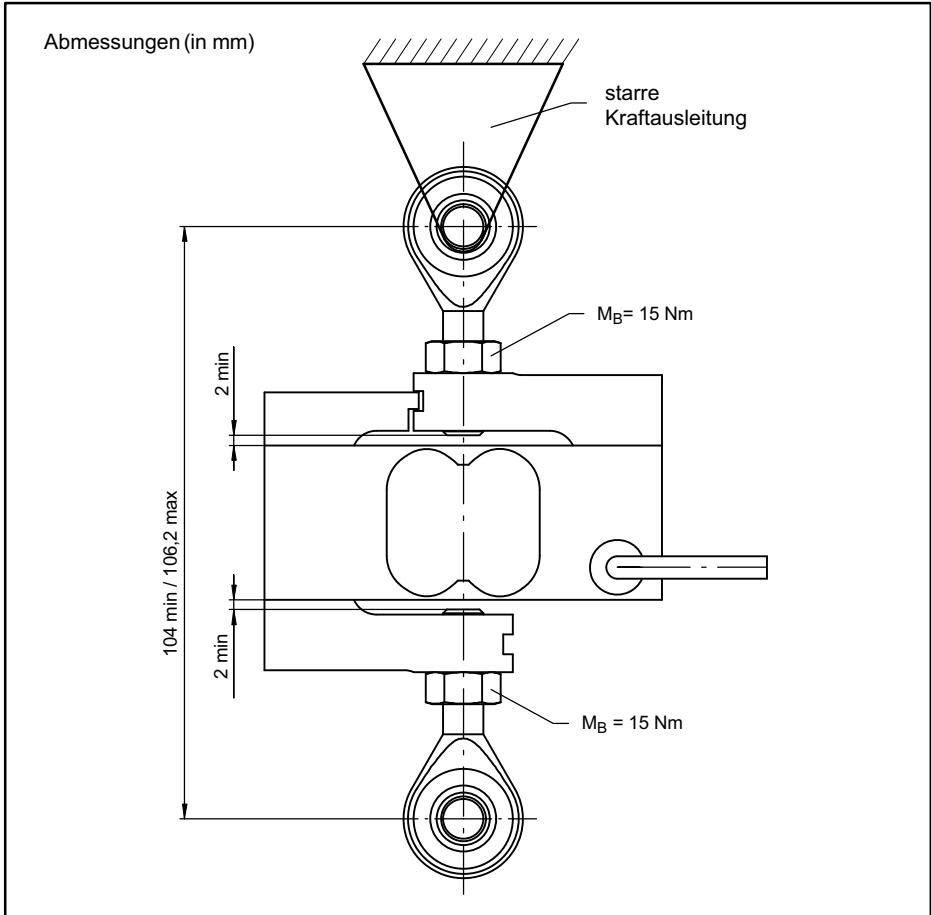


Abb. 6.3 Einbau mit zwei Gelenkösen

## 7 Elektrischer Anschluss

Zur Messsignalverarbeitung können angeschlossen werden:

- Trägerfrequenz-Messverstärker
- Gleichspannungs-Messverstärker

die für DMS-Messsysteme ausgelegt sind.

Der Kraftaufnehmer S2M wird mit Sechsheiter-Technik ausgeliefert.

### 7.1 Anschluss in Sechsheiter-Technik

Der Aufnehmer wird mit einem 6 m langen Kabel mit freien Enden geliefert.

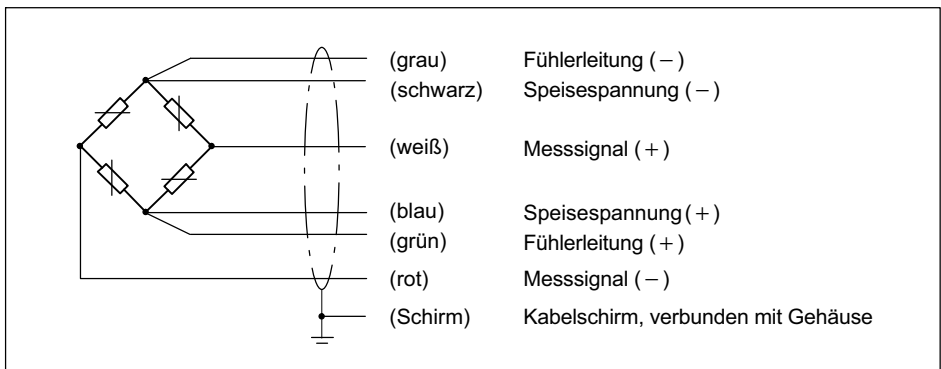


Abb. 7.1 Anschlussbelegung in Sechsheiter-Schaltung

Bei dieser Kabelbelegung ist bei Belastung des Aufnehmers in Zugrichtung die Ausgangsspannung am Messverstärker positiv.

Der Schirm des Anschlusskabels ist mit dem Aufnehmergehäuse verbunden. An Aufnehmer mit freiem Kabelende sind Stecker zu montieren, die den EMV-Richtlinien entsprechen. 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).

## 7.2 Anschluss in Vierleiter-Technik

Wenn Sie Aufnehmer, die in Sechsheiter-Technik ausgeführt sind, an Verstärker mit Vierleiter-Technik anschließen, müssen Sie die Fühlerleitungen der Aufnehmer mit den entsprechenden Speisespannungsleitungen verbinden: Kennzeichnung (+) mit (+) und Kennzeichnung (-) mit (-), siehe Abb. 7.1. Diese Maßnahme verkleinert unter anderem den Kabelwiderstand der Speisespannungsleitungen. Es entsteht jedoch durch den immer noch vorhandenen und nicht durch die Sechsheiter-Technik kompensierten Kabelwiderstand ein Spannungsverlust auf den Speiseleitungen. Ein Großteil dieses Verlustes kann durch eine Kalibrierung eliminiert werden, es verbleibt jedoch der temperaturabhängige Anteil. Der in den technischen Daten für den Aufnehmer angegebene  $TK_C$  gilt daher bei Anschluss in Vierleiter-Technik nicht für die Kombination aus Kabel und Aufnehmer, hier kommt der Anteil des Kabels hinzu.

## 7.3 Kabelkürzung

Da der Anschluss des Aufnehmers in Sechsheiter-Technik ausgeführt ist, können Sie das 6-adrige

Kabel des Aufnehmers kürzen, ohne dass dadurch die Messgenauigkeit beeinträchtigt wird.

## 7.4 Kabelverlängerung

Das Kabel eines Sechisleiter-Kraftaufnehmers kann mit einem gleichartigen Kabel verlängert werden.

Verwenden Sie nur abgeschirmte, kapazitätsarme Messkabel zur Verlängerung. Achten Sie auf eine einwandfreie Verbindung mit geringem Übergangswiderstand.

## 7.5 EMV-Schutz

Elektrische und magnetische Felder verursachen oft eine Einkopplung von Störspannungen in den Messkreis. Deshalb:

- Verwenden Sie nur abgeschirmte, kapazitätsarme Messkabel (HBM-Kabel erfüllen diese Bedingungen).
- Legen Sie die Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen. Falls das nicht möglich ist, schützen Sie das Messkabel, z. B. durch Stahlpanzerrohre.
- Meiden Sie Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen.
- Erden Sie Aufnehmer, Verstärker und Anzeigergerät nicht mehrfach.
- Schließen Sie alle Geräte der Messkette an den gleichen Schutzleiter an.

## 8 Technische Daten (VDI/VDE/DKD 2638)

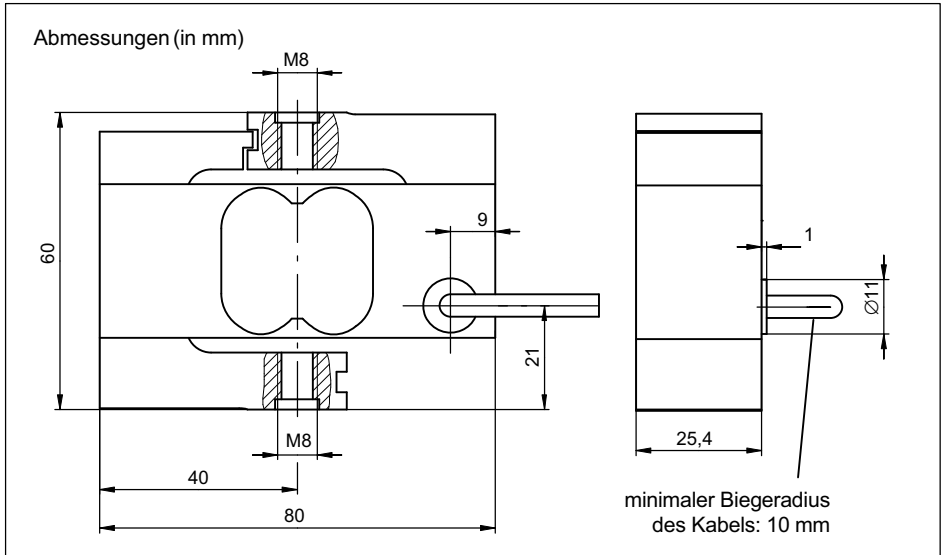
Typ			S2M						
Nennkraft	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000
<b>Genauigkeit</b>									
Genauigkeitsklasse			0,02						
Rel. Spannweite in unveränderter Einbaulage	$b_{rg}$	%	0,02						
Relative Umkehrspanne	$v$		0,02						
Linearitätsabweichung	$d_{lin}$		0,02						
Relatives Kriechen über 30 min.	$d_{cr, F+E}$		0,02						
Biegemomenteinfluss bei 10% $F_{nom}$ * 10 mm	$d_{Mb}$		0,02						
Querkrafteinfluss (Querkraft = 10% $F_{nom}$ )	$d_Q$		0,02						
Temperatureinfluss auf den Kennwert	$TK_C$		% / 10 K	0,02					
Temperatureinfluss auf das Nullsignal	$TK_0$	0,02							
<b>Elektrische Kennwerte</b>									
Nennkennwert	$C_{no m}$	mV/ V	2						
Relative Abweichung des Nullsignals	$d_{S, 0}$	%	5						
Relative Kennwertabweichung	$d_c$		0,25						
Relativer Kennwertunterschied Zug/Druck	$d_{zD}$		0,1						



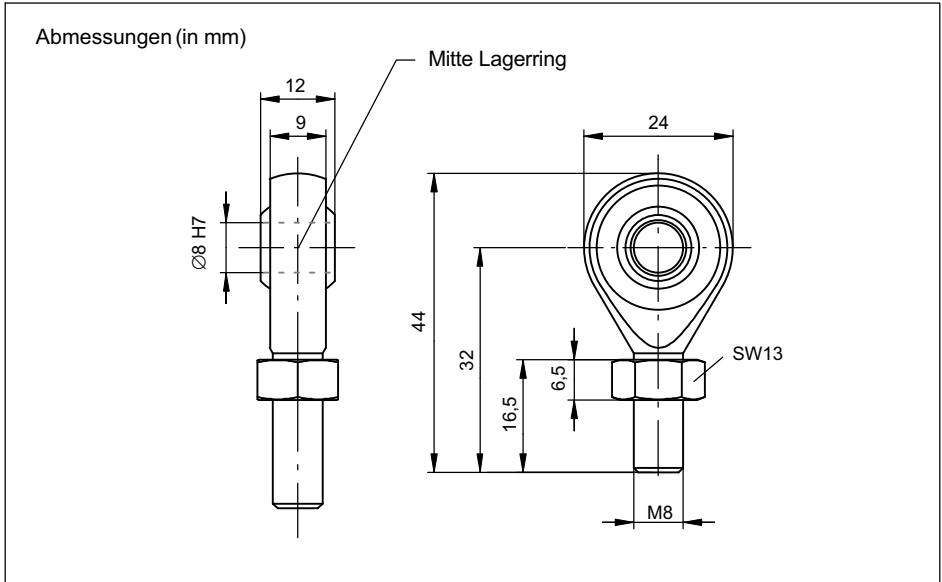
Typ			S2M						
Nennkraft	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000
Eingangswiderstand	$R_e$	$\Omega$	> 345						
Ausgangswiderstand	$R_a$		350 ± 50						
Isolationswiderstand	$R_{is}$	G $\Omega$	> 2						
Gebrauchsbereich der Speisespannung	$B_{U,G}$	V	0,5 ... 12						
Referenzspeisespannung	$U_{ref}$		5						
Anschluss			Sechsfach-Schaltung						
Temperatur									
Nenntemperaturbereich	$B_{T,nom}$	°C	-10 ... +45						
Gebrauchstemperaturbereich	$B_{T,G}$		-10 ... +70						
Lagerungstemperaturbereich	$B_{T,S}$		-10 ... +85						
Mechanische Kenngrößen									
Maximale Gebrauchskraft	$F_G$	%	150						
Grenzkraft	$F_L$		1000						
Bruchkraft	$F_B$		1000						
Grenzdrehmoment	$M_G$	Nm	4	8	25	28			
Grenzbiegemoment	$M_{b,zul}$		6	25	34	50	71	95	125
Statische Grenzquerkraft	$F_Q$	% von $F_{nom}$	100						
Nennmessweg	$s_{nom}$	mm	0,27	0,21	0,18	0,15	0,13	0,12	0,13
Grundresonanzfrequenz	$f_G$	Hz	94,4	146	243	358	475	582	618

Typ			S2M						
<b>Nennkraft</b>	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000
<b>Relative zulässige Schwingbeanspruchung</b>	$F_{rb}$	% von $F_{nom}$	140						
<b>Allgemeine Angaben</b>									
<b>Schutzart nach DIN EN 60529</b>			IP 67						
<b>Messkörperwerkstoff</b>			Aluminium						
<b>Vergussmasse</b>			Silikon						
<b>Kabel</b>			Sechisleiter-Schaltung, PUR-Isolierung, Schleppkett						
<b>Kabellänge</b>		m	6						
<b>Masse (mit Kabel)</b>	$m$	kg	0,5						

## 9 Abmessungen



### Gelenköse 1-U1R/200KG/ZGW



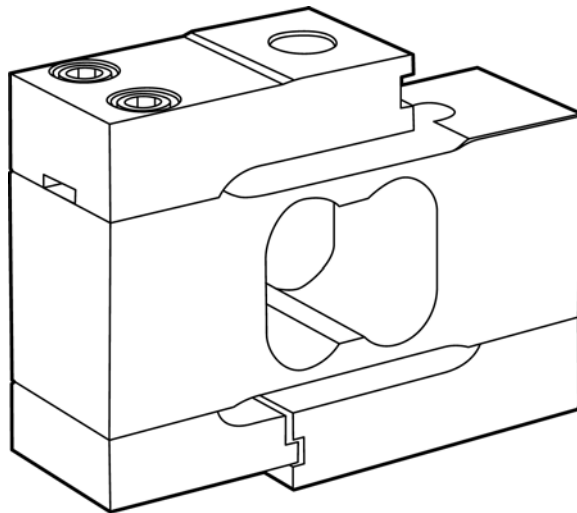
Mounting Instructions | Montageanleitung |  
Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English

Deutsch

Français

Italiano



**S2M**

<b>1</b>	<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Étendue de la livraison</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Conseils d'utilisation généraux</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Conception et fonctionnement</b> .....	<b>12</b>
4.1	Élément de mesure .....	12
4.2	Recouvrement des jauges d'extensométrie .....	12
4.3	Perturbations .....	13
<b>5</b>	<b>Conditions sur site</b> .....	<b>14</b>
5.1	Température ambiante .....	14
5.2	Humidité .....	14
5.3	Dépôts .....	15
<b>6</b>	<b>Montage mécanique</b> .....	<b>17</b>
6.1	Précautions importantes lors du montage .....	17
6.2	Directives de montage générales .....	17
6.3	Montage du S2M .....	20
6.3.1	Montage avec des poutres en tension/compression .....	20
6.3.2	Montage avec raccord à vis direct .....	21
6.3.3	Montage avec anneaux à rotule .....	21
<b>7</b>	<b>Raccordement électrique</b> .....	<b>25</b>
7.1	Raccordement en technique six fils .....	25
7.2	Raccordement en technique quatre fils .....	26
7.3	Raccourcissement de câble .....	26
7.4	Rallonge de câble .....	27
7.5	Protection CEM .....	27
<b>8</b>	<b>Caractéristiques techniques (VDI/VDE/DKD 2638)</b> .....	<b>28</b>
<b>9</b>	<b>Dimensions</b> .....	<b>31</b>

# 1 Consignes de sécurité

## Utilisation conforme

Les capteurs de force de type S2M sont exclusivement conçus pour la mesure de forces en traction et/ou en compression statiques et dynamiques dans le cadre des limites de charge spécifiées dans les caractéristiques techniques. Toute autre utilisation est considérée non conforme.

Pour garantir un fonctionnement sûr, il faut impérativement respecter les instructions de la notice de montage et du manuel d'emploi, de même que les consignes de sécurité ci-après et les données indiquées dans les caractéristiques techniques. De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants.

Les capteurs de force ne sont pas destinés à être mis en œuvre comme éléments de sécurité. Reportez-vous à ce sujet au paragraphe "Mesures de sécurité supplémentaires". Afin de garantir un fonctionnement parfait et en toute sécurité des capteurs de force, il convient de veiller à un transport, un stockage, une installation et un montage appropriés et d'assurer un maniement scrupuleux.

## Limites de capacité de charge

Lors de l'utilisation des capteurs de force, respecter impérativement les données fournies dans les caractéristiques techniques. Les charges maximales indiquées ne doivent notamment en aucun cas être dépassées. Il ne faut pas dépasser les valeurs indiquées dans les caractéristiques techniques pour

- les charges limites,

- les charges transverses limites,
- les charges de rupture,
- les charges dynamiques admissibles,
- les limites de température,
- les limites de charge électrique.

En cas de branchement de plusieurs capteurs de force, il faut noter que la répartition des charges / des forces n'est pas toujours uniforme.

### **Utilisation en tant qu'éléments de machine**

Les capteurs de force peuvent être utilisés en tant qu'éléments de machine. Dans ce type d'utilisation, il convient de noter que les capteurs de force ne peuvent pas présenter les facteurs de sécurité habituels en construction mécanique car l'accent est mis sur la sensibilité élevée. Reportez-vous à ce sujet au paragraphe "Limites de capacité de charge" et aux caractéristiques techniques.

### **Prévention des accidents**

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

### **Mesures de sécurité supplémentaires**

Les capteurs de force ne peuvent déclencher (en tant que capteurs passifs) aucun arrêt (de sécurité). Il faut pour cela mettre en œuvre d'autres composants et prendre des mesures constructives, tâches qui incombent à l'installateur et à l'exploitant de l'installation.



Si les capteurs de force risquent de blesser des personnes ou endommager des biens suite à une rupture ou un dysfonctionnement, l'utilisateur doit prendre des mesures de sécurité supplémentaires appropriées afin de répondre au moins aux exigences des directives pour la prévention des accidents du travail (par ex. dispositifs d'arrêt automatiques, limiteurs de charge, lanières ou chaînes de sécurité ou tout autre dispositif anti-chute).

L'électronique traitant le signal de mesure doit être conçue de manière à empêcher tout endommagement consécutif à une panne du signal.

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





Les capteurs de force correspondent au niveau de développement technologique actuel et présentent une parfaite sécurité de fonctionnement. Les capteurs peuvent représenter un danger s'ils sont montés, installés, utilisés et manipulés par du personnel non qualifié sans tenir compte des consignes de sécurité. Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de l'utilisation ou de la réparation d'un capteur de force doit impérativement avoir lu et compris la notice de montage et notamment les informations relatives à la sécurité. En cas d'utilisation non conforme des capteurs de force, de non-respect de la notice de montage et du manuel d'emploi, ainsi que des présentes consignes de sécurité ou de toute autre consigne de sécurité applicable (par ex. les directives pour la prévention des accidents du travail éditées par les caisses professionnelles d'assurance accident) pour l'usage des capteurs de force, les capteurs de force peuvent être endommagés ou détruits. En cas de surcharges notamment, les capteurs de force peuvent se briser. En outre, la rupture d'un capteur de force peut endommager

des biens ou blesser des personnes se trouvant à proximité du capteur de force.

Si les capteurs de force sont utilisés pour un usage non prévu ou si les consignes de sécurité ou encore les prescriptions de la notice de montage ou du manuel d'emploi sont ignorées, cela peut également entraîner une panne ou des dysfonctionnements des capteurs de force qui peuvent à leur tour provoquer des dommages sur des biens ou des personnes (de par les charges agissant sur les capteurs de force ou celles surveillées par ces derniers).

Les performances du capteur et l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure de force car les mesures effectuées avec des capteurs à jauges (résistifs) supposent l'emploi d'un traitement de signal électronique. La sécurité dans le domaine de la technique de mesure de force doit également être conçue, mise en œuvre et prise en charge par l'ingénieur/le constructeur/l'exploitant de manière à minimiser les dangers résiduels. Toutes les prescriptions en vigueur sont à prendre en compte.

Les remarques importantes pour votre sécurité sont repérées d'une manière particulière. Il est impératif de tenir compte de ces consignes, afin d'éviter les accidents et les dommages matériels.

Symbole	Signification
 <b>AVERTISSEMENT</b>	Ce marquage signale un risque <i>potentiel</i> qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - <i>peut avoir</i> pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.
 <b>ATTENTION</b>	Ce marquage signale un risque <i>potentiel</i> qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - <i>peut avoir</i> pour conséquence des blessures corporelles de gravité minimale ou moyenne.
<b>Note</b>	Ce marquage signale une situation qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - <i>peut avoir</i> pour conséquence des dégâts matériels.
 <b>Important</b>	Ce marquage signale que des informations <i>importantes</i> concernant le produit ou sa manipulation sont fournies.
 <b>Conseil</b>	Ce marquage est associé à des conseils d'utilisation ou autres informations utiles.

### **Transformations et modifications**

Il est interdit de modifier le capteur sur le plan conceptuel ou celui de la sécurité sans accord explicite de notre part. Nous ne saurions en aucun cas être tenus responsables des dommages qui résulteraient d'une modification quelconque.

### **Entretien**

Le capteur de force S2M est sans entretien.

### **Élimination des déchets**

Conformément aux réglementations nationales et locales en matière de protection de l'environnement et de

recyclage, les capteurs hors d'usage doivent être éliminés séparément des ordures ménagères normales.

Pour plus d'informations sur l'élimination d'appareils, consultez les autorités locales ou le revendeur auprès duquel vous avez acheté le produit en question.

### **Personnel qualifié**

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

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

- Vous connaissez les concepts de sécurité de la technique d'automatisation et vous les maîtrisez en tant que chargé de projet.
- Vous êtes opérateur des installations d'automatisation et avez été formé pour pouvoir utiliser les installations. Vous savez comment utiliser les appareils et technologies décrits dans le présent document.
- En tant que personne chargée de la mise en service ou de la maintenance, vous disposez d'une formation vous autorisant à réparer les installations d'automatisation. Vous êtes en outre autorisé à mettre en service, mettre à la terre et marquer des circuits électriques et appareils conformément aux normes de la technique de sécurité.

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

Le capteur de force doit uniquement être manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité.

## 2 Étendue de la livraison

- 1 capteur de force S2M
- 1 notice de montage
- 1 protocole d'essai

**Accessoires** (ne faisant pas partie de la livraison) :

- Anneau à rotule ZGW  
N° de commande 1-U1R/200KG/ZGW

### 3 Conseils d'utilisation généraux

Les capteurs de force de type S2M sont adaptés pour des mesures de forces en traction et en compression. Ils mesurent les forces dynamiques et statiques avec une précision élevée et doivent donc être maniés avec précaution. Dans ce cadre, le transport et le montage doivent être réalisés avec un soin particulier. Les chocs et les chutes risquent de provoquer un endommagement irréversible du capteur.

La masse de scellement (colmatage protégeant l'installation de jauges d'extensométrie sensibles) ne doit pas être endommagée, sinon le capteur devient inutilisable.

Les limites des sollicitations mécaniques, thermiques et électriques autorisées sont indiquées dans les caractéristiques techniques. Veuillez impérativement en tenir compte lors de la conception de l'agencement de mesure, lors du montage et en fonctionnement.

## 4 Conception et fonctionnement

### 4.1 Élément de mesure

L'élément de mesure est une lame de flexion en aluminium sur laquelle sont installées des jauges d'extensométrie. Les jauges sont disposées de façon à ce que deux d'entre elles soient allongées et les deux autres comprimées lorsqu'une force agit sur le capteur.

### 4.2 Recouvrement des jauges d'extensométrie

Afin de protéger les jauges d'extensométrie, les capteurs de force S2M sont scellés au plastique à l'endroit adéquat. Ce procédé offre une grande protection des jauges contre les influences ambiantes. Pour ne pas altérer la protection et assurer un fonctionnement durable du capteur de force, cette masse de scellement ne doit pas être endommagée.

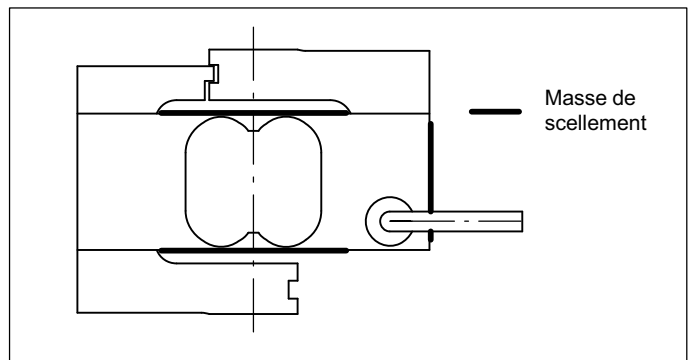


Fig. 4.1 Protection de l'installation de jauges



### **4.3 Perturbations**

Torsion, flexion et charge transverse sont des perturbations et doivent donc être évitées.

## 5 Conditions sur site

Protégez le capteur des intempéries, telles que la pluie, la neige, le gel et l'eau salée.

### 5.1 Température ambiante

L'influence de la température sur le zéro et la sensibilité est compensée.

Il convient de respecter la plage nominale de température pour obtenir de meilleurs résultats. Le mieux est d'avoir des températures constantes ou, au pire, qui changent lentement. Les erreurs de mesure liées à la température sont causées par un échauffement, tel qu'une chaleur rayonnante, ou un refroidissement unilatéral. Un blindage anti-rayonnement et une isolation thermique de tous les côtés permettent une nette amélioration. Toutefois, ils ne doivent pas former un shunt.

### 5.2 Humidité

Les capteurs de force de la série S2M sont protégés contre l'humidité. Les capteurs atteignent la classe de protection IP67 selon DIN EN 60259. Le capteur de force doit cependant être protégé contre toute influence durable de l'humidité.

Le capteur doit être protégé contre les produits chimiques susceptibles d'attaquer l'aluminium, la masse de scellement ou le câble.

La corrosion peut aussi entraîner la défaillance du capteur. Prenez des mesures de protection, en présence d'un tel risque.

### Note

*Aucune humidité ne doit pénétrer dans l'extrémité libre du câble de liaison. Sinon, cela peut modifier les valeurs caractéristiques du capteur et conduire ainsi à des mesures erronées.*

---

## 5.3 Dépôts

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

### Note

*Des erreurs de mesure peuvent se produire lorsque de la poussière ou des saletés se déposent dans les pesons. Les zones concernées sont repérées par des flèches sur la Fig. 5.1.*

---

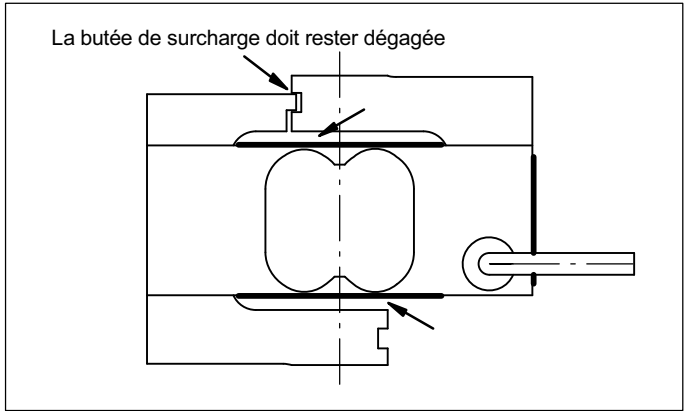


Fig. 5.1 Éviter les dépôts aux endroits signalés

## 6 Montage mécanique

### 6.1 Précautions importantes lors du montage

- Manipulez le capteur avec précaution.
- Aucun courant de soudage ne doit traverser le capteur. Si cela risque de se produire, le capteur doit être shunté électriquement à l'aide d'une liaison de basse impédance appropriée. À cet effet, HBM propose par ex. le câble de mise à terre très souple EEK vissé au-dessus et au-dessous du capteur.
- Assurez-vous que le capteur ne peut pas être surchargé.



#### **AVERTISSEMENT**

En cas de surcharge du capteur, ce dernier risque de se briser. Cela peut être dangereux pour les opérateurs de l'installation dans laquelle le capteur est monté.

Prendre des mesures de protection appropriées pour éviter toute surcharge ou pour se protéger des risques qui pourraient en découler.

### 6.2 Directives de montage générales

Les forces à mesurer doivent, autant que possible, agir précisément sur le capteur dans le sens de la mesure. Les moments de torsion et de flexion, les charges excentrées et les forces transverses risquent d'entraîner des erreurs de mesure et de détruire le capteur lors d'un

dépassement des valeurs limites. Les influences perturbatrices doivent être empêchées par des éléments de construction appropriés, ces éléments ne devant toutefois pas capter de forces dans le sens de mesure du capteur. Les vis, anneaux à rotule et autres éléments de construction côté client doivent être vissés dans le S2M de façon à ce que l'élément de construction ne touche pas l'élément de mesure (masse de scellement) même en cas d'utilisation du déplacement complet.

### Note

*Ne desserrez pas les vis à six pans creux (vis Allen) reliant les introductions de force et la butée de surcharge à l'élément de mesure sous peine de rendre le calibrage du capteur de force invalide.*

---

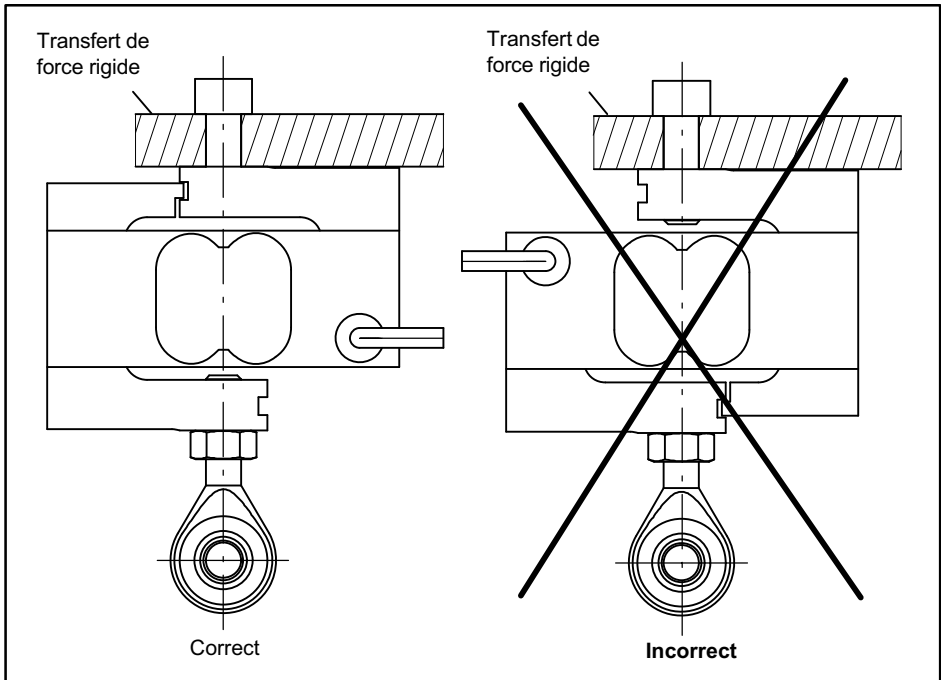


Fig. 6.1 Orientation du capteur lors de sa pose



### Important

*Le côté de fixation du câble du capteur doit toujours être relié directement aux zones de transfert de force rigides côté client. Veillez à ce que le câble soit posé de façon à ce qu'il engendre le moins de shunt possible (par ex. de par son poids ou la rigidité du câble, voir Fig. 6.1).*

## Note

*Tenir compte de la capacité de charge maximale admissible des pièces mises en œuvre pour le montage ainsi que des poutres en tension/compression, des vis et des anneaux à rotule.*

---

## 6.3 Montage du S2M

### 6.3.1 Montage avec des poutres en tension/compression

Dans cette variante de montage, le capteur est monté sur un élément de construction par l'intermédiaire de poutres en tension/compression et peut mesurer les forces dans le sens de la traction et de la compression. Même les charges alternées sont détectées correctement si le capteur est monté sans jeu axial. Pour les charges alternées dynamiques, les pièces de raccord filetées supérieures et inférieures doivent être préchargées jusqu'à plus de la charge de fonctionnement maximale, puis être bloquées par contre-écrou.

1. Montage et blocage par contre-écrou avec précontrainte :
  - Visser le raccord fileté.
  - Précontraindre le capteur dans le sens de traction à 110 % de la charge de fonctionnement.
  - Serrer à fond à la main le contre-écrou.
  - Décharger le capteur.



Le capteur lui-même peut servir à la mesure de la précontrainte.

## 2. Montage et blocage par contre-écrou avec couple

- Visser le raccord fileté.
- Serrer le contre-écrou à un couple de 15 Nm.

### Note

*Lors du blocage par contre-écrou, le couple de serrage ne doit en aucun cas traverser le capteur.*

## 6.3.2 Montage avec raccord à vis direct

Dans cette variante de montage, le capteur est monté directement sur un élément de construction existant et peut mesurer les forces dans le sens de la traction et de la compression. Même les charges alternées sont détectées correctement si le capteur est monté sans jeu axial. Pour les charges alternées dynamiques, la vis reliée au transfert de force rigide doit être serrée à un couple de 15 Nm.

## 6.3.3 Montage avec anneaux à rotule

L'emploi d'anneaux à rotule permet d'éviter que des moments de torsion et, en cas d'utilisation de deux anneaux à rotule, des moments de flexion ainsi que des charges transverses et obliques ne pénètrent dans le capteur. Cependant, en cas d'utilisation de deux anneaux à rotule, seules les forces en traction peuvent être mesurées. Les anneaux à rotule conviennent pour un usage avec une charge quasi-statique (charge alternée

$\leq 10$  Hz). En cas de charge dynamique à une fréquence supérieure, il est conseillé d'utiliser des poutres en tension/compression pliables (voir paragraphe 6.3.1).

3. Montage des anneaux à rotule et blocage par contre-écrou avec précontrainte :
  - Desserrer le contre-écrou jusqu'à l'anneau.
  - Visser complètement l'anneau à rotule dans le capteur.
  - Dévisser ensuite l'anneau à rotule d'un à deux pas de vis et l'aligner.
  - Charger le capteur à 110 % de la charge survenant ultérieurement au cours du fonctionnement dans le sens de traction.
  - Serrer le contre-écrou à la main.
  - Décharger le capteur.
4. Montage des anneaux à rotule et blocage par contre-écrou avec couple :
  - Desserrer le contre-écrou jusqu'à l'anneau.
  - Visser complètement l'anneau à rotule dans le capteur.
  - Aligner l'anneau articulé.
  - Serrer le contre-écrou à un couple de 15 Nm.

### Note

*Lors du blocage par contre-écrou, le couple de serrage ne doit en aucun cas traverser le capteur.*

Avec un anneau à rotule, on a les cotes de montage suivantes :

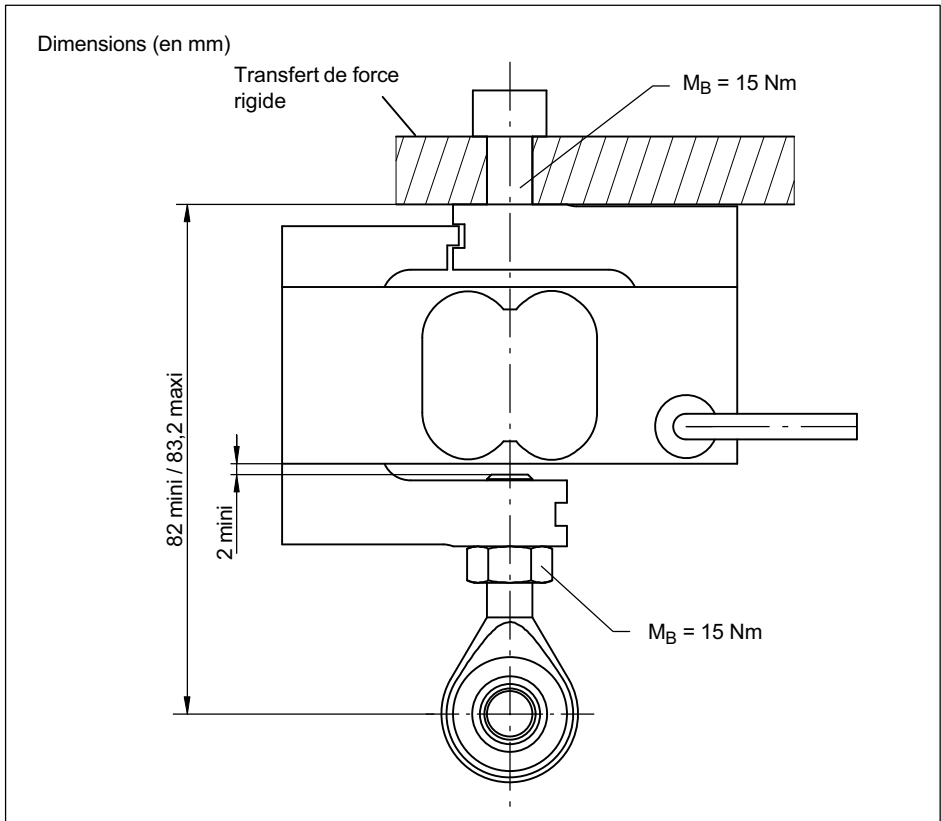


Fig. 6.2 Montage avec un anneau à rotule

Avec deux anneaux à rotule, on a les cotes de montage suivantes :

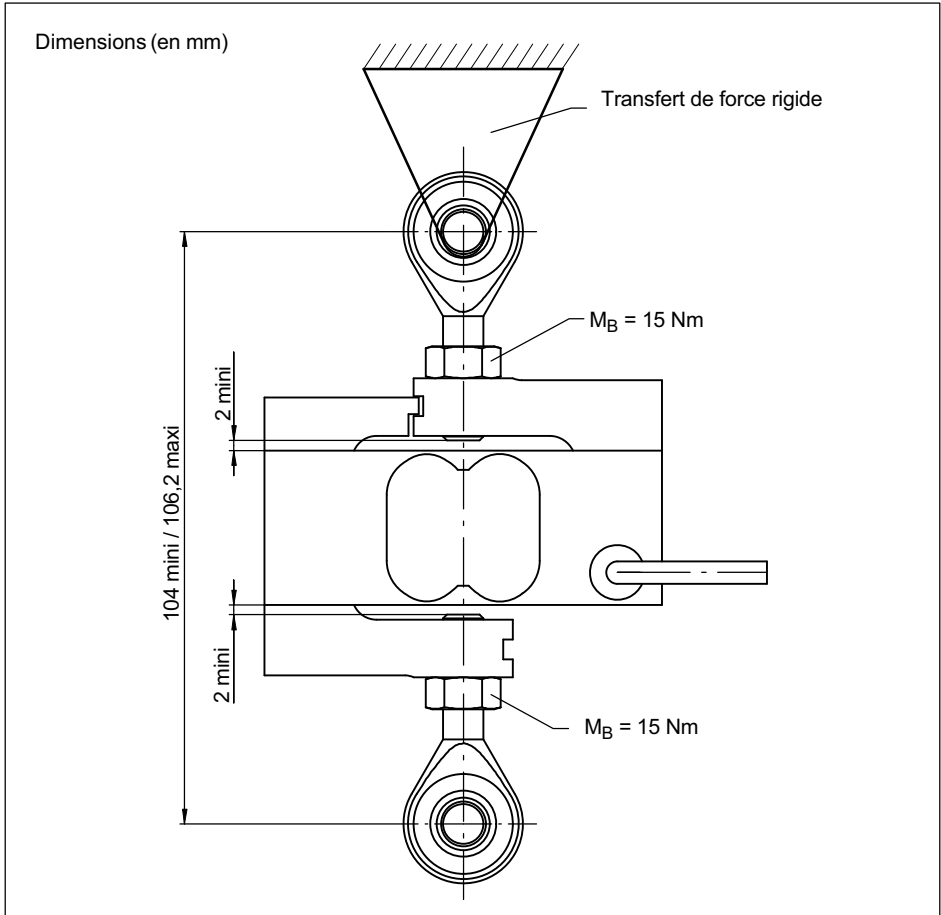


Fig. 6.3 Montage avec deux anneaux à rotule

## 7 Raccordement électrique

Pour traiter les signaux de mesure, il est possible de raccorder :

- des amplificateurs à fréquence porteuse,
- des amplificateurs à courant continu,

convenant aux systèmes de mesure à jauges d'extensométrie.

Le capteur de force S2M est livré en technique six fils.

### 7.1 Raccordement en technique six fils

Le capteur est fourni avec un câble de 6 m à extrémités libres.

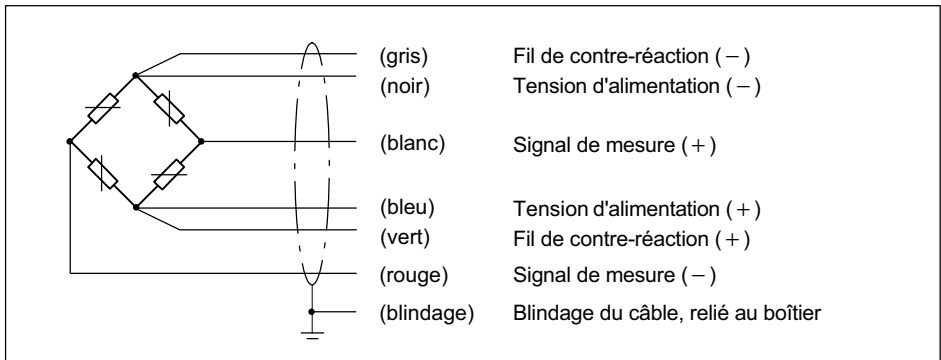


Fig. 7.1 Code de raccordement en câblage 6 fils

Avec ce code de câblage, la tension de sortie de l'amplificateur de mesure est positive lorsque le capteur est sollicité en traction.

Le blindage du câble de liaison est relié au boîtier du capteur. Monter des connecteurs mâles conformes aux directives CEM sur les capteurs à extrémités libres. Le blindage doit alors être posé en nappe. Pour les autres techniques de raccordement, il faut prévoir un blindage conforme CEM dans la zone des fils torsadés, celui-ci devant également être posé en nappe (voir aussi les informations Greenline de HBM, brochure i1577).

## 7.2 Raccordement en technique quatre fils

Lors du raccordement de capteurs en technique six fils à un amplificateur en technique quatre fils, il est nécessaire de relier les fils de contre-réaction des capteurs aux fils de tension d'alimentation correspondants : (+) avec (+) et (-) avec (-), voir Fig. 7.1. Cette mesure réduit entre autres la résistance intrinsèque des fils de tension d'alimentation. Toutefois, une perte de tension, liée à la résistance intrinsèque encore présente et non compensée par la technique 6 fils, se produit sur tous les fils d'alimentation. La majeure partie de cette perte peut être éliminée par un calibrage, cependant la partie dépendant de la température reste. Le  $TK_C$  indiqué dans les caractéristiques techniques du capteur n'est donc pas valable, lors d'un raccordement en technique 4 fils, pour la combinaison câble/capteur. Dans ce cadre, la partie du câble doit être ajoutée à cela.

## 7.3 Raccourcissement de câble

Comme le capteur est raccordé en technique six fils, il est possible de raccourcir le câble à 6 brins du capteur sans nuire à l'exactitude de mesure.

## 7.4 Rallonge de câble

Le câble d'un capteur de force à six fils peut être rallongé avec un câble de même type.

Utiliser uniquement des câbles de mesure blindés de faible capacité comme rallonges. Veiller à obtenir une connexion parfaite avec une faible résistance de contact.

## 7.5 Protection CEM

Les champs électriques et magnétiques provoquent souvent le couplage de tensions parasites dans le circuit de mesure. C'est la raison pour laquelle il faut :

- utiliser uniquement des câbles de mesure blindés de faible capacité (les câbles HBM satisfont à ces conditions).
- absolument éviter de poser les câbles de mesure en parallèle avec des lignes de puissance et de contrôle. Si cela n'est pas possible, protéger le câble de mesure, par ex. à l'aide de tubes en acier blindé.
- éviter les champs de dispersion des transformateurs, moteurs et vannes.
- ne pas mettre plusieurs fois à la terre le capteur, l'amplificateur et l'unité d'affichage.
- raccorder tous les appareils de la chaîne de mesure au même fil de terre.

## 8 Caractéristiques techniques (VDI/VDE/DKD 2638)

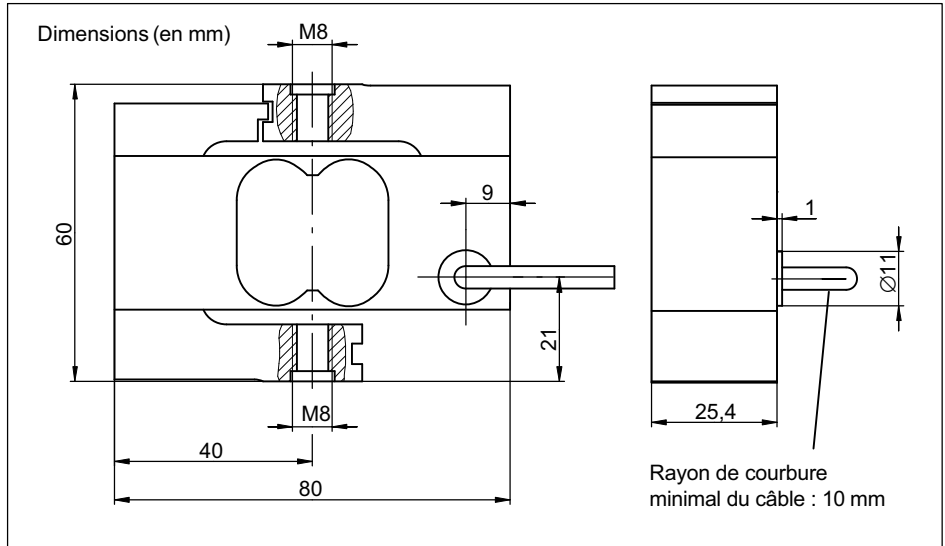
Type			S2M						
Force nominale	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000
<b>Précision</b>									
Classe de précision			0,02						
Erreur relative de répétabilité sans rotation	$b_{rg}$	%	0,02						
Erreur de réversibilité relative	$v$		0,02						
Erreur de linéarité	$d_{lin}$		0,02						
Fluage relatif sur 30 min	$d_{cr, F+E}$		0,02						
Influence du moment de flexion pour 10 % $F_{nom}$ * 10 mm	$d_{Mb}$		0,02						
Influence d'une force transverse (force transverse = 10 % $F_{nom}$ )	$d_Q$		0,02						
Influence de la température sur la sensibilité	$TK_C$	% / 10 K	0,02						
Influence de la température sur le zéro	$TK_0$		0,02						
<b>Caractéristiques électriques</b>									
Sensibilité nominale	$C_{no m}$	mV/ V	2						



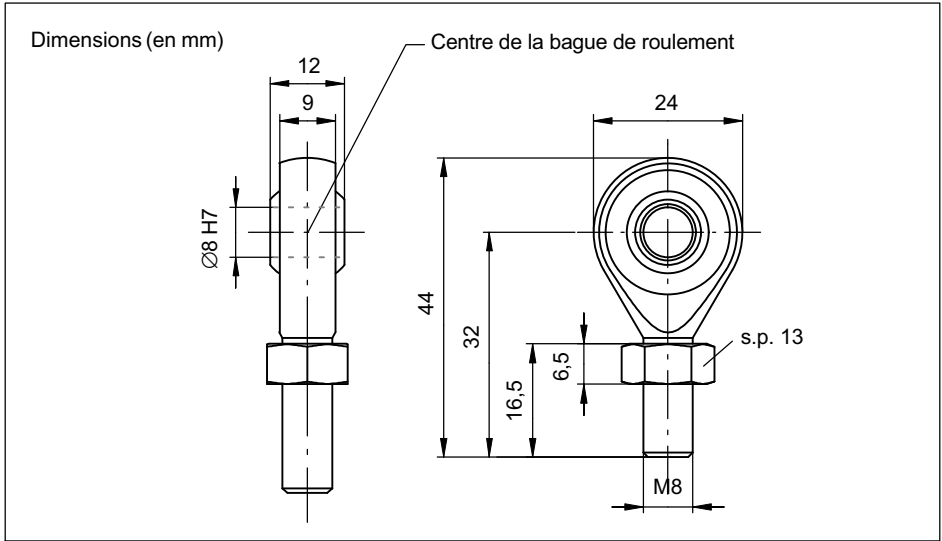
Type			S2M							
Force nominale	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000	
Déviati on relative du zéro	$d_{S,0}$	%	5							
Écart relatif de la sensibilité	$d_c$		0,25							
Écart relatif de la sensibilité traction/compression	$d_{ZD}$		0,1							
Résistance d'entrée	$R_e$	$\Omega$	> 345							
Résistance de sortie	$R_s$		350 ± 50							
Résistance d'isolement	$R_{is}$	G $\Omega$	> 2							
Plage utile de la tension d'alimentation	$B_{U,G}$	V	0,5 ... 12							
Tension d'alimentation de référence	$U_{ref}$		5							
Raccordement			Câblage six fils							
Température										
Plage nominale de température	$B_{T,nom}$	°C	-10 ... +45							
Plage utile de température	$B_{T,G}$		-10 ... +70							
Plage de température de stockage	$B_{T,S}$		-10 ... +85							
Caractéristiques mécaniques										
Force utile maximale	$F_G$	%	150							
Force limite	$F_L$		1000							
Force de rupture	$F_B$		1000							
Couple limite	$M_G$	Nm	4	8	25	28				
Moment de flexion limite	$M_{b,adm.}$		6	25	34	50	71	95	125	
Force transverse limite statique	$F_Q$	% de $F_{nom}$	100							

Type			S2M						
<b>Force nominale</b>	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000
<b>Déplacement nominal</b>	$s_{nom}$	mm	0,27	0,21	0,18	0,15	0,13	0,12	0,13
<b>Fréquence de résonance fondamentale</b>	$f_G$	Hz	94,4	146	243	358	475	582	618
<b>Charge dynamique admissible</b>	$F_{rb}$	% de $F_{nom}$	140						
<b>Données générales</b>									
<b>Degré de protection selon DIN EN 60529</b>			IP 67						
<b>Matériau de l'élément de mesure</b>			Aluminium						
<b>Masse de scellement</b>			Silicone						
<b>Câble</b>			Câblage six fils, isolation PUR, adapté aux chaînes porte-câbles						
<b>Longueur de câble</b>		m	6						
<b>Masse (avec câble)</b>		$m$ kg	0,5						

## 9 Dimensions



**Anneau à rotule 1-U1R/200KG/ZGW**



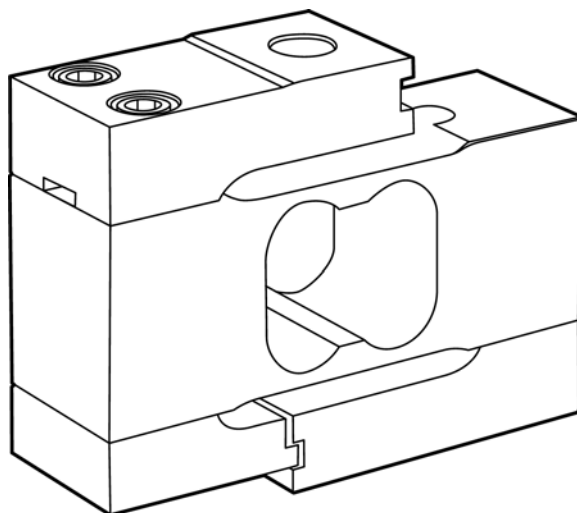
Mounting Instructions | Montageanleitung |  
Notice de montage | **Istruzioni per il montaggio**

English

Deutsch

Français

**Italiano**



**S2M**

<b>1</b>	<b>Note sulla sicurezza</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Dotazione di fornitura</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Note generali sull'impiego</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Struttura e modo operativo</b> .....	<b>10</b>
4.1	Corpo di misura .....	10
4.2	Protezione degli estensimetri .....	10
4.3	Grandezze di disturbo .....	11
<b>5</b>	<b>Condizioni nel luogo di installazione</b> .....	<b>12</b>
5.1	Temperatura ambiente .....	12
5.2	Umidità .....	12
5.3	Sedimenti .....	13
<b>6</b>	<b>Montaggio meccanico</b> .....	<b>15</b>
6.1	Precauzioni importanti durante l'installazione .....	15
6.2	Direttive generali per il montaggio .....	15
6.3	Montaggio del trasduttore S2M .....	18
6.3.1	Montaggio con barre di trazione / compressione .....	18
6.3.2	Montaggio con avvitamento diretto .....	19
6.3.3	Installazione con golfari snodati .....	19
<b>7</b>	<b>Collegamenti elettrici</b> .....	<b>23</b>
7.1	Collegamento con tecnica a 6 conduttori .....	23
7.2	Collegamento con tecnica a 4 fili .....	24
7.3	Accorciamento del cavo .....	25
7.4	Prolungamento del cavo .....	25
7.5	Compatibilità EMC .....	25
<b>8</b>	<b>Dati Tecnici (VDI/VDE/DKD 2638)</b> .....	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Dimensioni</b> .....	<b>30</b>

# 1 Note sulla sicurezza

## Impiego conforme

I trasduttori di forza della serie S2M sono concepiti esclusivamente per la misurazione di forze statiche e dinamiche, di trazione e/o compressione, nell'ambito dei limiti di carico specificati nei Dati Tecnici. Qualsiasi altro impiego verrà considerato non conforme.

Per garantire la sicurezza operativa, si devono assolutamente osservare le indicazioni del manuale di montaggio, le seguenti note sulla sicurezza, e le specifiche indicate nei Dati Tecnici. Devono inoltre essere osservate le normative legali e sulla sicurezza in vigore per ogni particolare applicazione.

I trasduttori di forza non si possono impiegare quali componenti di sicurezza. A tal proposito, consultare anche la sezione „Precauzioni di sicurezza addizionali“. Il corretto e sicuro funzionamento di questo trasduttore presuppone anche che il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione ed il montaggio siano adeguati e che l'impiego e la manutenzione siano accurati.

## Limiti di carico

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

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

- limiti di temperatura,
- limiti di carico elettrico.

Si prega di notare che quando più trasduttori sono collegati in parallelo, non sempre la ripartizione dei carichi o delle forze risulta uniforme.

### **Impiego come elemento di macchine**

I trasduttori di forza possono essere usati come elementi di macchinari. Utilizzandoli a tale scopo, tenere tuttavia presente che, per ottenere un'adeguata sensibilità, essi non possono essere progettati con i fattori di sicurezza usuali nella costruzione delle macchine. A tale proposito, fare riferimento al paragrafo „Limiti di carico“ ed ai Dati Tecnici.

### **Prevenzione degli infortuni**

Nonostante il carico di rottura indicato sia un multiplo della forza nominale, si devono osservare le pertinenti prescrizioni antinfortunistiche emanate dalle associazioni di categoria.

### **Precauzioni di sicurezza aggiuntive**

Essendo elementi passivi, i trasduttori di forza non possono implementare dispositivi di arresto rilevanti per la sicurezza. Sono pertanto necessari ulteriori componenti o misure strutturali, a cura e responsabilità del costruttore o conduttore dell'impianto.

Nei casi in cui la rottura od il malfunzionamento del trasduttore possa provocare danni alle persone od alle cose, l'utente deve prendere le opportune misure aggiuntive che soddisfino almeno i requisiti di sicurezza e di prevenzione degli infortuni in vigore (p.es. arresti automatici di emergenza, protezioni da sovraccarico, cin-



ghie o catene di arresto oppure altri dispositivi anti-caduta).

Il segnale di misura deve essere gestito in modo tale per cui l'eventuale guasto o caduta dell'elettronica non causi alcun danno conseguente.

### **Rischi generici per la non osservanza dei regolamenti di sicurezza**



I trasduttori di forza sono conformi allo stato dell'arte e di funzionamento sicuro. Tuttavia, il loro uso non adeguato da parte di personale non professionale o non addestrato, comporta dei rischi residui. Chiunque sia incaricato dell'installazione, messa in funzione, manutenzione o riparazione dei trasduttori, dovrà aver letto e compreso quanto riportato nel presente manuale, in particolare le istruzioni sulla sicurezza tecnica. Se i trasduttori di forza non vengono impiegati secondo la loro destinazione d'uso o vengono ignorate le istruzioni di montaggio e di funzionamento o trascurate queste note sulla sicurezza (norme anti infortuni in vigore) durante il loro maneggio, è possibile che essi vengano danneggiati o distrutti. Specialmente i sovraccarichi possono provocare la rottura dei trasduttori di forza. La rottura di un trasduttore di forza può causare lesioni alle persone o danni alle cose circostanti l'impianto su cui è installato.

Se i trasduttori di forza non vengono impiegati secondo la loro destinazione d'uso o vengono ignorate le istruzioni di montaggio o di esercizio, sono possibili guasti o malfunzionamenti con la conseguenza di danneggiare persone o cose, a causa dei carichi agenti o di quelli controllati dal trasduttore stesso.

Le prestazioni e la dotazione di fornitura del trasduttore coprono solo una piccola parte della tecnica di misura delle forze, poiché la misurazione con sensori ad ER pre-

suppone la gestione elettronica del segnale. I progettisti, i costruttori e gli operatori dell'impianto devono inoltre progettare, realizzare ed assumere la responsabilità della sicurezza della tecnica di misura della forza, al fine di minimizzare i rischi residui. Si devono sempre rispettare le normative e disposizioni esistenti in materia.

Le note importanti concernenti la vostra sicurezza sono particolarmente evidenziate. Osservare assolutamente queste note al fine di evitare incidenti alle persone e danni alle cose.

Simbolo	Significato
 <b>AVVERTIMENTO</b>	Questo simbolo segnala una situazione <i>potenzialmente</i> pericolosa per cui – il mancato rispetto dei requisiti di sicurezza – <i>può provocare</i> la morte o gravi lesioni fisiche.
 <b>ATTENZIONE</b>	Questo simbolo segnala una situazione <i>potenzialmente</i> pericolosa per cui – il mancato rispetto dei requisiti di sicurezza – <i>può provocare leggere o moderate lesioni fisiche</i> .
<b>Avviso</b>	Simbolo che segnala una situazione per cui – il mancato rispetto dei requisiti di sicurezza – può provocare <i>danni alle cose</i> .
 <b>Importante</b>	Questo simbolo segnala informazioni <i>importanti</i> sul prodotto o sul suo maneggio.
 <b>Consiglio</b>	Simbolo che segnala consigli sull'applicazione od altre informazioni utili per l'utente.

### Conversioni e modifiche

Senza il nostro esplicito benestare, non è consentito apportare al trasduttore modifiche dal punto di vista strutturale e della sicurezza. Qualsiasi modifica annulla la

nostra eventuale responsabilità per i danni che ne potrebbero derivare.

### **Manutenzione**

Il trasduttore di forza S2M non richiede manutenzione.

### **Smaltimento rifiuti**

Conformemente alla legislazione nazionale e locale sulla tutela dell'ambiente e sul recupero e riciclaggio dei materiali, i trasduttori non più utilizzabili devono essere smaltiti separatamente dalla normale spazzatura domestica.

Per ulteriori informazioni sullo smaltimento dei rifiuti, si prega di contattare le autorità locali od il fornitore da cui si è acquistato il prodotto.

### **Personale qualificato**

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

Ciò comprende il personale che soddisfi almeno una delle tre seguenti condizioni:

- Quali personale del progetto si devono conoscere i concetti sulla sicurezza della tecnica di automazione ed avere familiarità con essi.
- Quali operatori dell'impianto di automazione si deve aver ricevuto l'addestramento sulla sua gestione. Si deve avere familiarità con l'uso della strumentazione e delle tecnologie descritte in questa documentazione.
- Si deve essere incaricati della messa in funzione o degli interventi di assistenza ed avere conseguito la qualifica per la riparazione degli impianti di

automazione. Si deve infine disporre dell'autorizzazione per la messa in funzione, la messa a terra e l'identificazione di circuiti elettrici ed apparecchiature in conformità alle normative relative alla tecnica di sicurezza.

Durante l'uso devono essere inoltre osservate le normative legali e sulla sicurezza previste per ogni specifica applicazione. Per gli eventuali accessori vale quanto sopra affermato.

Il trasduttore di forza deve essere utilizzato esclusivamente da personale qualificato ed in maniera conforme alle specifiche tecniche ed alle norme e prescrizioni di sicurezza qui riportate.

## 2 Dotazione di fornitura

- 1 x Trasduttore di forza S2M
- 1 x Istruzioni di montaggio
- 1 x Protocollo di prova

**Accessori** (non compresi nella fornitura):

- Golfare snodato ZGW No. Cat. 1-U1R/200KG/ZGW

## 3 Note generali sull'impiego

I trasduttori di forza della serie S2M sono idonei alla misurazione di forze di trazione e compressione. Data la loro elevata precisione di misura delle forze statiche e dinamiche, essi devono essere maneggiato con estrema cura. Specialmente il trasporto ed il montaggio richiedono particolare attenzione. Urti o cadute possono danneggiare permanentemente il trasduttore.

Non danneggiare la massa sigillante (materiale di rivestimento a protezione della sensibile installazione di estensimetri), altrimenti il trasduttore può diventare inutilizzabile.

I limiti ammessi delle sollecitazioni meccaniche, termiche ed elettriche sono indicati nei Dati Tecnici. È essenziale tener conto di questi limiti durante la pianificazione della misura, l'installazione e, infine, durante l'esercizio.

## 4 Struttura e modo operativo

### 4.1 Corpo di misura

Il corpo di misura è una trave in flessione di alluminio su cui sono installati gli estensimetri (ER). Gli ER sono disposti in modo tale che, applicando una forza al trasduttore, due di essi si accorciano e gli altri due si allungano.

### 4.2 Protezione degli estensimetri

Uno strato di materiale plastico riveste le zone del trasduttore di forza S2M dove sono applicati gli ER. Questo metodo fornisce un'elevata protezione degli ER dalle influenze ambientali. Per non compromettere la protezione e garantire il funzionamento continuo del trasduttore di forza, non danneggiare questa massa di rivestimento.

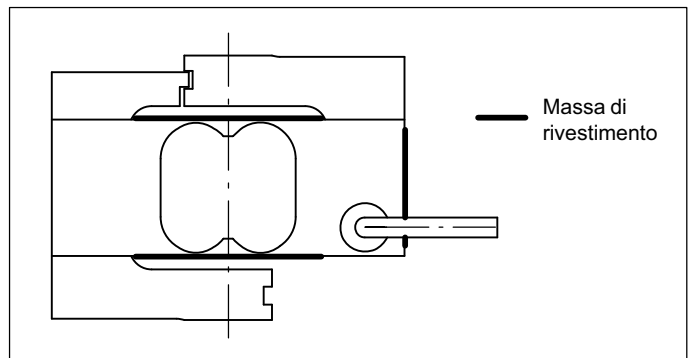


Fig. 4.1 Protezione dell'applicazione di ER

### **4.3 Grandezze di disturbo**

Evitare le grandezze di disturbo quali coppie, flessioni e carichi laterali.

## 5 Condizioni nel luogo di installazione

Proteggere il trasduttore dagli agenti atmosferici quali pioggia, neve, ghiaccio ed acqua salmastra.

### 5.1 Temperatura ambiente

L'influenza della temperatura sul segnale di zero e sulla sensibilità viene compensata.

Per ottenere risultati di misura ottimali, si deve restare entro il campo nominale di temperatura. La massima compensazione si ha per variazioni termiche costanti o lentamente variabili. Errori di misura dovuti alla temperatura possono essere provocati dal riscaldamento o raffreddamento monolaterale (p. es. irraggiamento). Uno schermo dalle radiazioni ed un isolamento termico avvolgente comportano notevoli miglioramenti. Tuttavia fare attenzione a non provocare forze parassite.

### 5.2 Umidità

I trasduttori di forza della serie S2M sono protetti contro l'umidità. I trasduttori raggiungono il grado di protezione IP67 secondo EN 60259. Ciò nonostante, nel caso di umidità permanente, i trasduttori di forza devono essere ulteriormente protetti.

Il trasduttore deve essere protetto dalle sostanze chimiche che attacchino l'alluminio, la massa di rivestimento od il cavo.

Anche la corrosione può provocare la caduta del trasduttore. Se tale pericolo esiste, attuare le opportune contro-misure di protezione.



### Avviso

*Non consentire all'umidità di penetrare dall'estremità libera del cavo di collegamento. Essa potrebbe far variare i valori caratteristici del trasduttore, causando perciò errori di misura.*

---

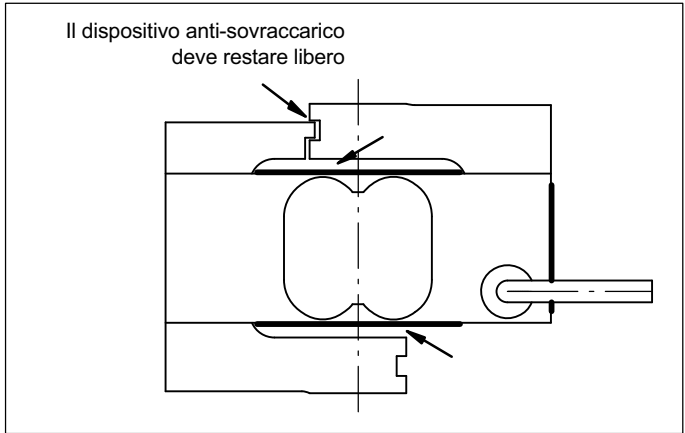
## 5.3 Sedimenti

Polvere, sporcizia ed altri corpi estranei non si devono accumulare sul trasduttore, poiché potrebbero creare derivazioni della forza e falsare così il valore di misura (shunt di forza).

### Avviso

*I depositi di polvere o sporcizia sui trasduttori di forza possono provocare errori di misura. Le zone più soggette a tali accumuli sono indicate dalle frecce nella Fig. 5.1 .*

---



*Fig. 5.1 Impedire l'accumulo di sporcizia e sedimenti nelle zone indicate*

## 6 Montaggio meccanico

### 6.1 Precauzioni importanti durante l'installazione

- Maneggiare con cura il trasduttore.
- Non consentire ad eventuali correnti di saldatura di fluire nel trasduttore. Esistendo tale pericolo, si deve cavallottare il trasduttore con un idoneo conduttore a bassa resistenza. A tal scopo usare ad esempio la flessibile trecciola di terra EEK della HBM, fissandola sopra e sotto il trasduttore.
- Assicurarsi che il trasduttore non possa venir sovraccaricato.



#### AVVERTIMENTO

Nel caso di sovraccarico, esiste il rischio di rottura del trasduttore. Ciò può mettere in pericolo il personale che gestisce l'impianto in cui è installato il trasduttore.

Implementare le appropriate misure di sicurezza per evitare i sovraccarichi o per la protezione dai pericoli che ne derivano.

### 6.2 Direttive generali per il montaggio

Le forze da rilevare devono agire il più precisamente possibile nella direzione di misura del trasduttore. Superando i limiti specificati, le coppie, i momenti flettenti, i carichi eccentrici e le forze laterali possono falsare le misure e perfino distruggere il trasduttore. Questi effetti d'interfe-

renza devono essere assorbiti da appropriati elementi strutturali, i quali tuttavia non devono impedire alcun carico nella direzione di misura della forza del trasduttore. Viti, golfari ed altri elementi strutturali dell'utente devono essere avvitati allo S2M in modo da non toccare il corpo di misura (massa di rivestimento) anche utilizzando tutta la deflessione di misura.

### **Avviso**

*Non allentare le viti a brugola che bloccano al corpo di misura i bracci d'introduzione della forza ed il dispositivo anti-sovraccarico, pena l'invalidazione della taratura del trasduttore.*

---

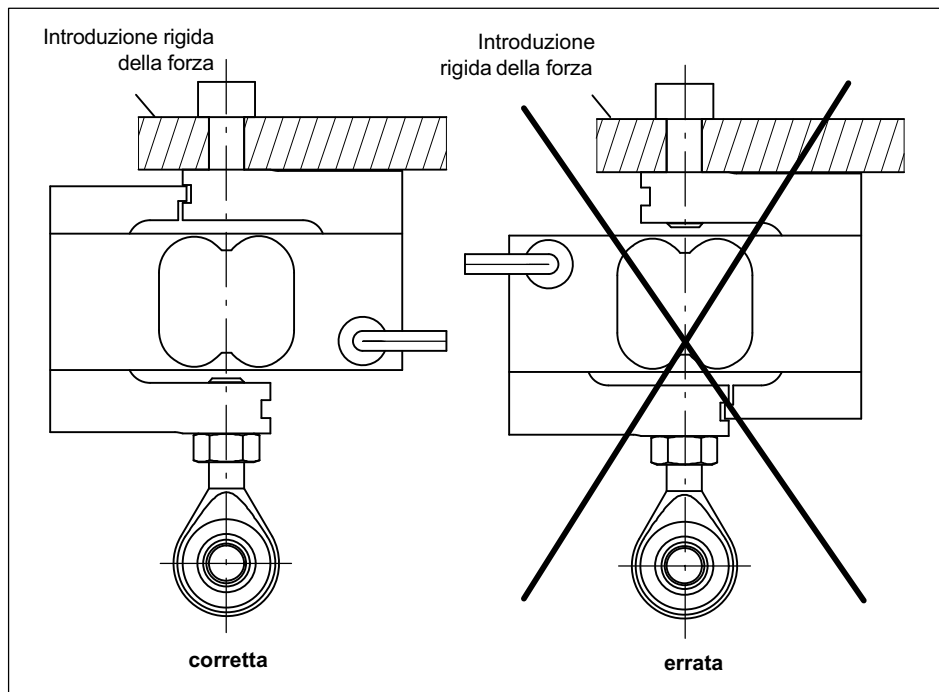


Fig. 6.1 Orientamento del trasduttore durante il montaggio



### Importante

*Il lato di uscita del cavo del trasduttore dovrebbe essere sempre fissato direttamente alla parte rigida di trasferimento della forza dell'utente. Fare attenzione a disporre il cavo in modo che esso non provochi forze parassite, ad esempio a causa del suo peso o della sua rigidità, vedere Fig. 6.1.*

## Avviso

*Fare inoltre attenzione alla massima caricabilità degli accessori di montaggio utilizzati quali le barre di trazione/compressione, le viti ed i golfari snodati.*

---

### 6.3 Montaggio del trasduttore S2M

#### 6.3.1 Montaggio con barre di trazione / compressione

Con questa variante d'installazione, il trasduttore viene montato mediante barre di trazione / compressione alla struttura, misurando perciò la forza in questi due sensi. Vengono rilevati correttamente anche i carichi alternati, purché il trasduttore sia montato senza gioco assiale. Per misurare carichi alternati dinamici, gli attacchi filettati superiore ed inferiore devono essere precaricati oltre la massima forza operativa e poi bloccati in tale posizione.

##### 1. Montaggio e bloccaggio con precarico:

- avvitare le barre negli attacchi filettati,
- precaricare in trazione il trasduttore al 110 % del carico operativo,
- serrare a mano il controdado di bloccaggio,
- scaricare nuovamente il trasduttore.

Per misurare la forza di precarico si può usare il trasduttore stesso.

##### 2. Montaggio e bloccaggio con momento torcente:

- avvitare le barre negli attacchi filettati,

- serrare il controdado di bloccaggio con una coppia di 15 Nm.

### Avviso

*Serrando i controdadi, evitare assolutamente di esercitare momenti torcenti sul trasduttore.*

---

### 6.3.2 Montaggio con avvitamento diretto

Con questa variante d'installazione, il trasduttore viene montato agli elementi strutturali disponibili e può misurare la forza di trazione e compressione. Vengono rilevati correttamente anche i carichi alternati, purché il trasduttore sia montato senza gioco assiale. Per carichi dinamici alternati, la vite che unisce l'introduzione rigida della forza deve essere serrata con una coppia di 15 Nm.

### 6.3.3 Installazione con golfari snodati

I golfari snodati impediscono l'introduzione di momenti torcenti e - usandone due - anche di momenti flettenti e di carichi laterali ed obliqui nel trasduttore. Tuttavia, utilizzando due golfari, si possono misurare solo forze di trazione. I golfari snodati sono adatti per carichi statici e quasi statici (carico alternato di  $\leq 10$  Hz). Per carichi dinamici di frequenza più elevata si dovrebbero utilizzare barre di trazione / compressione flessibili (vedere il paragrafo 6.3.1).

1. Montaggio e bloccaggio di golfari e controdadi con precarico:
  - svitare il controdado fino all'occhiello,

- avvitare il golfare completamente nel trasduttore,
  - svitare di 1 o 2 giri il golfare ed allinearli,
  - caricare il trasduttore al 110% della forza che verrà esercitata in trazione nel successivo funzionamento,
  - serrare bene il controdado a mano,
  - scaricare il trasduttore.
2. Montaggio e bloccaggio di golfari e controdadi con momento torcente:
- svitare il controdado fino all'occhiello,
  - avvitare il golfare completamente nel trasduttore,
  - allineare il golfare,
  - serrare il controdado con una coppia di 15 Nm.

### **Avviso**

*Serrando i controdadi, evitare assolutamente di esercitare momenti torcenti sul trasduttore.*

---



Utilizzando un golfare si hanno le seguenti dimensioni d'ingombro:

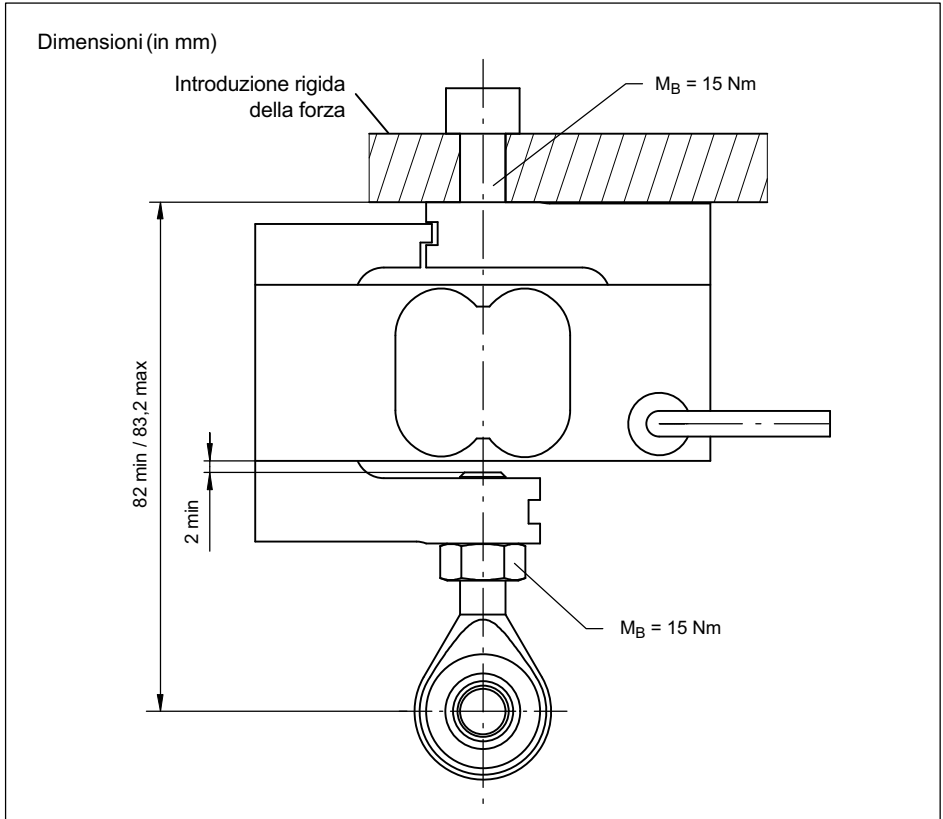


Fig. 6.2 Montaggio di un golfare

Utilizzando due golfari si hanno le seguenti dimensioni d'ingombro:

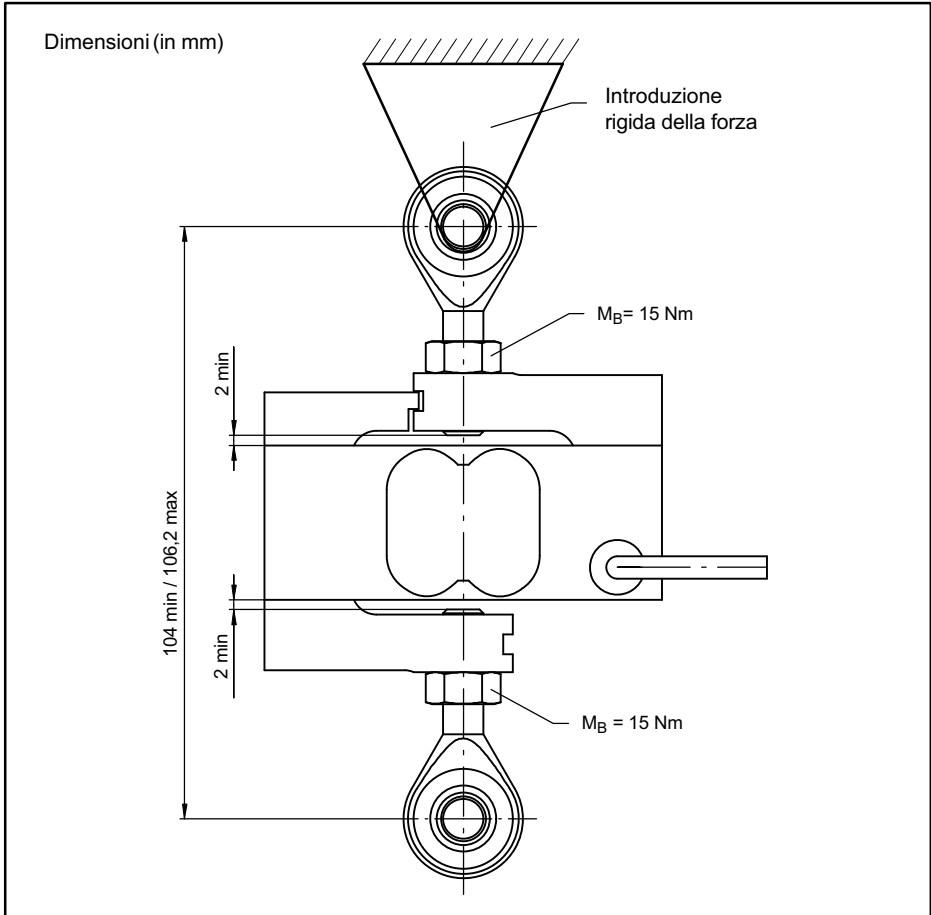


Fig. 6.3 Montaggio di due golfari

## 7 Collegamenti elettrici

Per il condizionamento del segnale di misura si possono usare:

- amplificatori di misura a frequenza portante (FP),
- amplificatori di misura in continua (CC),

che siano progettati per sistemi di misura ad estensimetri (ER).

Il trasduttore di forza S2 usa la tecnica di collegamento a 6 fili.

### 7.1 Collegamento con tecnica a 6 conduttori

Il trasduttore è fornito con un cavo lungo 6 m con estremità libera.

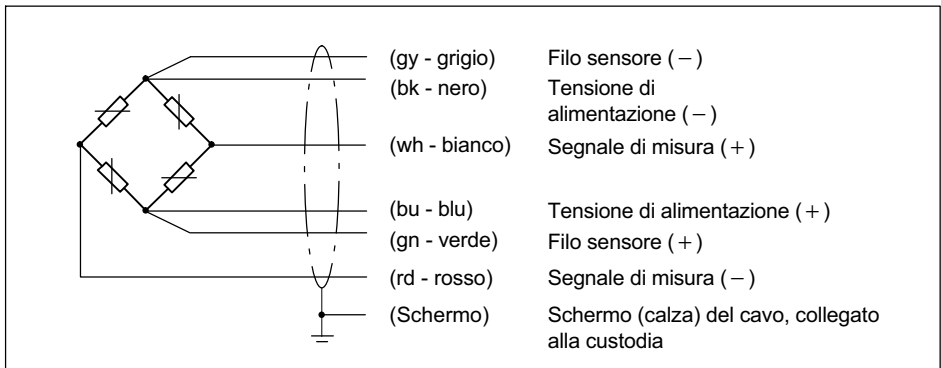


Fig. 7.1 Cablaggio del circuito a 6 fili

Con questo cablaggio, caricando il trasduttore con forza in trazione si ottiene un segnale di uscita positivo dall'amplificatore di misura.

La calza (schermo) del cavo è collegata alla custodia del trasduttore. I cavi dei trasduttori con estremità libera devono essere muniti di connettori che soddisfino la direttiva EMC. Lo schermo va collegato in modo avvolgente su tutta la superficie del connettore. Anche con altre tecniche di connessione si dovrebbe attuare una schermatura EMC fissa parimenti avvolgente nella zona di giunzione dei fili (vedere anche l'Informativa HBM-Greenline-, Pubblicazione i1577).

## 7.2 Collegamento con tecnica a 4 fili

Volendo collegare un trasduttore a 6 conduttori ad un amplificatore con tecnica a 4 conduttori, si devono connettere i fili sensori del trasduttore ai corrispondenti fili della tensione di alimentazione: polo marcato (+) col (+) e polo marcato (-) col (-), vedere Fig. 7.1. Fra l'altro, tale collegamento diminuisce la resistenza dei conduttori di alimentazione del cavo. Tuttavia sussiste ancora la caduta di tensione sui fili di alimentazione, che sarebbe stata invece compensata dalla tecnica a 6 conduttori. Una grande parte di questa caduta può essere eliminata mediante l'aggiustamento (taratura), ma resta comunque la parte provocata dalle variazioni della temperatura. Ne consegue che, con collegamento a 4 conduttori del trasduttore, non è più valido il  $TK_C$  specificato nei Dati Tecnici, per il tratto di cavo non a 6 conduttori.

### 7.3 Accorciamento del cavo

Poiché il trasduttore è realizzato con la tecnica a 6 fili, si può accorciare il cavo di collegamento senza perciò influenzare la precisione di misura.

### 7.4 Prolungamento del cavo

Il cavo di collegamento a 6 conduttori del trasduttore può essere prolungato con cavi del medesimo tipo.

Per il prolungamento utilizzare esclusivamente cavi di misura schermati ed a bassa capacità distribuita. I punti di giunzione delle prolunghes devono essere a regola d'arte (buone saldature e basse resistenze di contatto).

### 7.5 Compatibilità EMC

I campi magnetici ed elettrici inducono sovente l'accoppiamento di tensioni di interferenza nel circuito di misura. Pertanto:

- usare esclusivamente cavi di misura schermati ed a bassa capacità (i cavi di misura HBM soddisfano queste condizioni).
- Non posare i cavi di misura paralleli a quelli di potenza ed a quelli dei circuiti di controllo. Se ciò non fosse possibile, proteggere i cavi di misura infilandoli, p. es., in tubazioni metalliche.
- Evitare i campi di dispersione di trasformatori, motori e rele di protezione.
- Non mettere a terra più di una volta i trasduttori, gli amplificatori e gli indicatori.

- Collegare tutti i componenti della catena di misura al medesimo conduttore di terra.

## 8 Dati Tecnici (VDI/VDE/DKD 2638)

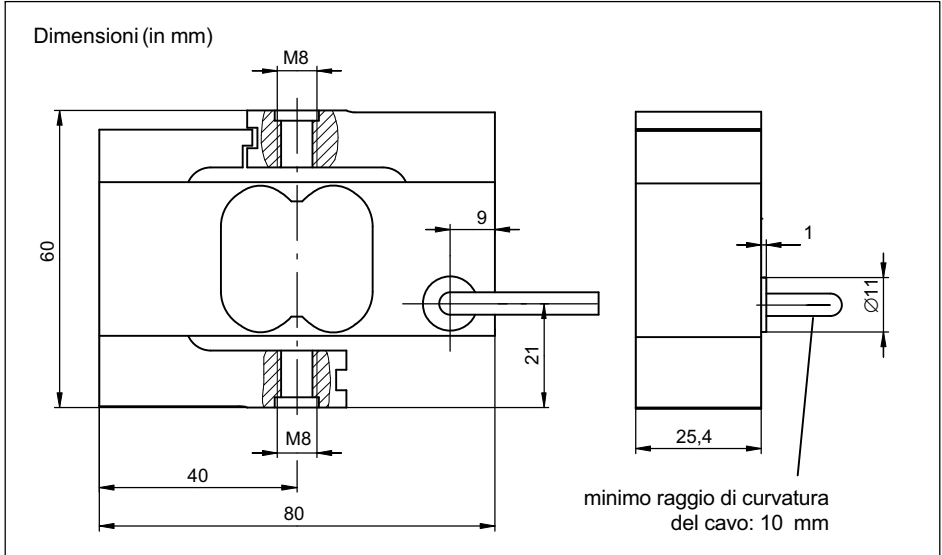
Tipo			S2M						
Forza nominale	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000
<b>Precisione</b>									
Classe di precisione			0,02						
Deviazione relativa del carico per posizione di montaggio invariata	$b_{rg}$	%	0,02						
Isteresi relativa	$v$		0,02						
Deviazione della linearità	$d_{lin}$		0,02						
Scorrimento relativo a 30 minuti	$d_{cr, F+E}$		0,02						
Effetto del momento flettente al 10% di $F_{nom} * 10\text{ mm}$	$d_{Mb}$		0,02						
Influenza della forza laterale (forza laterale = 10 % di $F_{nom}$ )	$d_Q$		0,02						
Influenza della temperatura sulla sensibilità	$TK_C$		% / 10 K	0,02					
Influenza della temperatura sul segnale di zero	$TK_0$	0,02							
<b>Grandezze caratteristiche elettriche</b>									
Sensibilità nominale	$C_{no m}$	mV/ V	2						

Tipo			S2M						
Forza nominale	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000
Deviazione relativa del segnale di zero	$d_{S,0}$	%	5						
Deviazione relativa della sensibilità	$d_c$		0,25						
Differenza rel. della sensibilità fra trazione e compressione	$d_{ZD}$		0,1						
Resistenza di ingresso	$R_e$	$\Omega$	> 345						
Resistenza di uscita	$R_a$		350 ± 50						
Resistenza di isolamento	$R_{is}$	$G\Omega$	> 2						
Campo operativo della tensione di alimentazione	$B_{U,G}$	V	0,5 ... 12						
Tensione di alimentazione di riferimento	$U_{ref}$		5						
Connessione			Circuito a 6 fili						
<b>Temperatura</b>									
Campo nominale di temperatura	$B_{T,nom}$	$^{\circ}C$	-10 ... +45						
Campo della temperatura di esercizio	$B_{T,G}$		-10 ... +70						
Campo della temperatura di magazzinaggio	$B_{T,S}$		-10 ... +85						
<b>Grandezze caratteristiche meccaniche</b>									
Massima forza di esercizio	$F_G$	%	150						
Forza limite	$F_L$		1000						
Forza di rottura	$F_B$		1000						

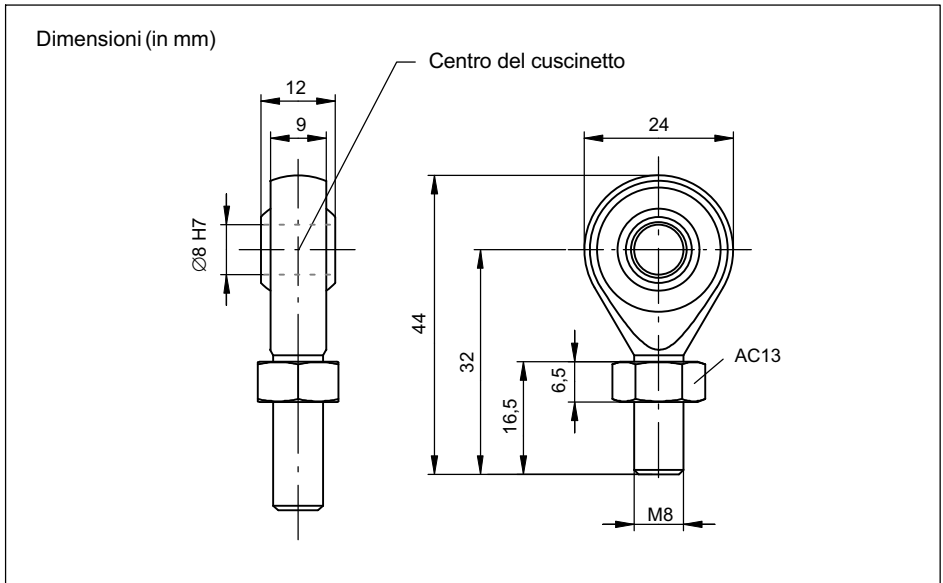


Tipo			S2M						
<b>Forza nominale</b>	$F_{nom}$	N	10	20	50	100	200	500	1000
<b>Coppia limite</b>	$M_G$	Nm	4	8	25	28			
<b>Momento flettente limite</b>	$M_{b\text{zul}}$		6	25	34	50	71	95	125
<b>Forza laterale statica limite</b>	$F_Q$	% di $F_{nom}$	100						
<b>Deflessione nominale</b>	$s_{nom}$	mm	0,27	0,21	0,18	0,15	0,13	0,12	0,13
<b>Frequenza propria di risonanza</b>	$f_G$	Hz	94,4	146	243	358	475	582	618
<b>Ampiezza oscillazione relativa del carico ammessa</b>	$F_{rb}$	% di $F_{nom}$	140						
<b>Dati generali</b>									
<b>Grado di protezione secondo EN 60529</b>			IP 67						
<b>Materiale del corpo di misura della massa di rivestimento</b>			Alluminio Silicone						
<b>del cavo</b>			Circuito a 6 fili, isolamento PUR, per catene di trascinamento						
<b>Lunghezza del cavo</b>		m	6						
<b>Massa (con il cavo)</b>		$m$ kg	0,5						

## 9 Dimensioni



**Golfare 1-U1R/200KG/ZGW**



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

measure and predict with confidence

