

# Mounting Instructions

Montageanleitung

Notice de montage

Force transducer

Kraftaufnehmer

Capteur de force

## S9M



**English** ..... **Page 3 – 23**  
**Deutsch** ..... **Seite 25 – 45**  
**Français** ..... **Page 47 – 68**

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
<b>Safety instructions</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Scope of delivery</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Application instructions</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Structure and mode of operation</b> .....	<b>9</b>
3.1 Measuring body .....	9
3.2 Strain gage covering .....	9
<b>4 Conditions on site</b> .....	<b>10</b>
4.1 Ambient temperature .....	10
4.2 Moisture and humidity .....	10
4.3 Deposits .....	10
<b>5 Mechanical installation</b> .....	<b>12</b>
5.1 Important precautions during installation .....	12
5.2 General installation guidelines .....	12
5.3 Mounting the S9M .....	13
5.3.1 Mounting with tension/compression bars .....	13
5.3.2 Mounting with direct connection .....	14
5.3.3 Mounting with knuckle eyes .....	14
<b>6 Electrical connection</b> .....	<b>18</b>
6.1 Connection with six-wire circuitry .....	18
6.2 Shortening the cable .....	18
6.3 Cable extension .....	19
6.4 EMC protection .....	19
<b>7 Specifications (VDI/VDE2638 standards)</b> .....	<b>20</b>
<b>8 Dimensions</b> .....	<b>22</b>
8.1 S9M with nominal force range 0.5 kN to 2 kN .....	22
8.2 S9M with nominal force range 5 kN to 50 kN .....	22
8.3 Mounting aids .....	23

## Safety instructions

### Designated use

The force transducers in the type series S9M 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 assembly 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 the force transducer requires proper transportation, correct storage, siting and mounting, and careful operation.

### Operating personnel

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

### Loading capacity limits

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

- Load limits
- Lateral load limits
- Breaking loads
- Permissible dynamic loads
- Temperature limits

When several force transducers are connected, it must be noted that the load/force distribution is not always uniform.

### Use as a machine element

The force transducers can be used as machine elements. When used in this manner, it must be noted that, to favor greater sensitivity, the force transducer

cannot be designed with the safety factors usual in mechanical engineering. Please refer here to the section "Loading capacity limits" and the technical data.

### **Additional safety precautions**

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

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

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

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

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

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

The scope of supply and performance of the transducer covers only a small area of force measurement technology, as measurements with sensors using strain gages presuppose the use of electronic signal processing. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to the safety engineering considerations of force measurement technology in such a way as to minimize remaining dangers. Prevailing regulations must be complied with at all times.

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

---

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

Measures to avoid/prevent the danger

---

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

---

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

Measures to avoid/prevent the danger

---

Warns of a situation in which failure to comply with safety requirements *could* lead to damage to property.

---

**NOTE**

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

---

**Disposal**

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

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

**Conversions and modifications**

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

## **Qualified personnel**

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

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

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

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

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

## **Maintenance**

The S9M force transducer is maintenance free.

## **Accident prevention**

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

## 1 Scope of delivery

- 1 S9M force transducer
- 1 S9M mounting instructions
- 1 Manufacturing certificate

**Accessories** (not included in the scope of supply):

- Knuckle eyes for mounting the force transducer
  - S9M 500 N and 1 kN                      Order No. 1-U1R/200KG/ZGW
  - S9M 2 kN – 10 kN                      Order No. 1-U2A/1T/ZGUW
  - S9M 20 kN – 50 kN                      Order No. 1-U2A/5T/ZGUW

## 2 Application instructions

The S9M type series 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 transducers may cause permanent damage.

Section Specifications (VDI/VDE2638 standards) lists the permissible limits for mechanical, thermal and electrical stress on Page 20. It is essential that these are taken into account when planning the measuring set-up, during installation and ultimately, during operation.



## 3 Structure and mode of operation

### 3.1 Measuring body

The measuring element is a steel loaded member to which strain gages (SG) are applied. The SG are arranged so that two are stretched and the other two compressed when a force acts on the transducer.

### 3.2 Strain gage covering

To protect the SG, the S9M force transducers are welded at an appropriate place with a thin plate (Fig. 3.1). This procedure offers the SG a high protection against environmental influences. In order to retain the protective effect, this plate must not be damaged in any way.

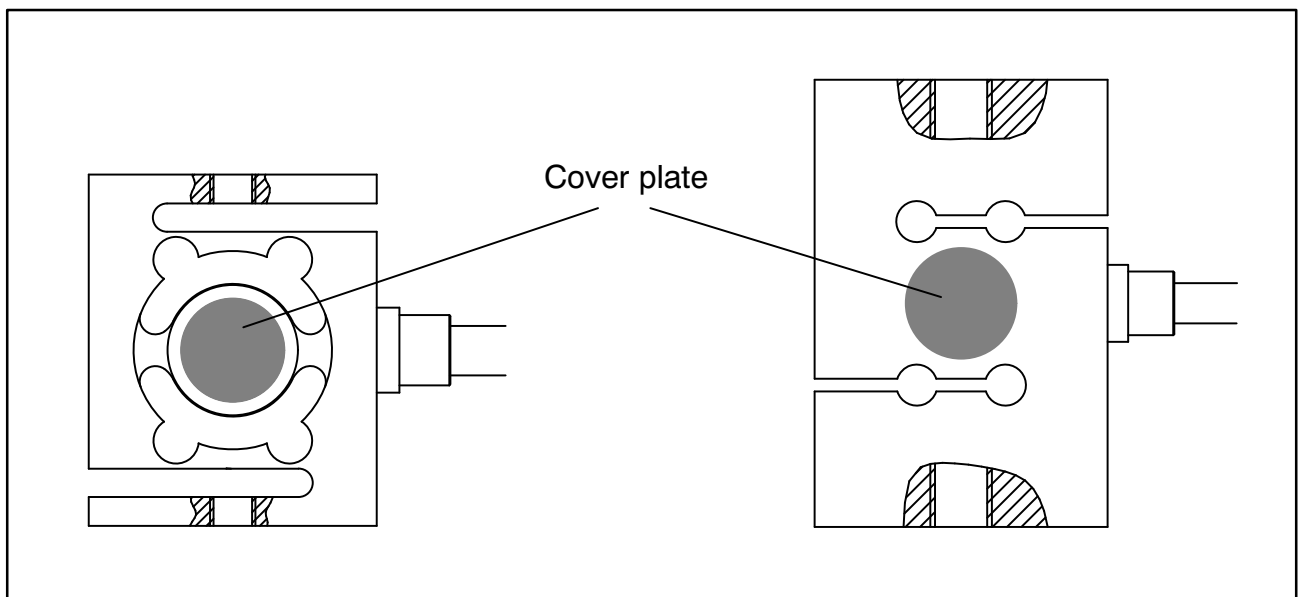


Fig. 3.1 SG protection

## 4 Conditions on site

### 4.1 Ambient temperature

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

To obtain optimum measurement results, the nominal (rated) temperature range must be observed. 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 produces noticeable improvements, but must not be allowed to set up a force shunt.

### 4.2 Moisture and humidity

Series S9M force transducers are hermetically encapsulated and are therefore very insensitive to moisture influence. The transducers reach the protection class IP68 per DIN EN 60259 (test conditions: 100 hours under 1 m water column). Nevertheless, the force transducers must be protected against permanent moisture influence.

The transducer must be protected against chemicals that could attack the transducer body steel or the cable. With stainless steel force transducers, please note that acids and all materials which release ions will also attack stainless steels and their welded seams.

Should there be any corrosion, this could cause the force transducer to fail. In this case, appropriate protective measures must be implemented.

### 4.3 Deposits

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

#### **NOTE**

*Measurement errors may be the result if dust or dirt is deposited inside the force transducer. The relevant areas are marked by arrows in Fig. 4.1.*

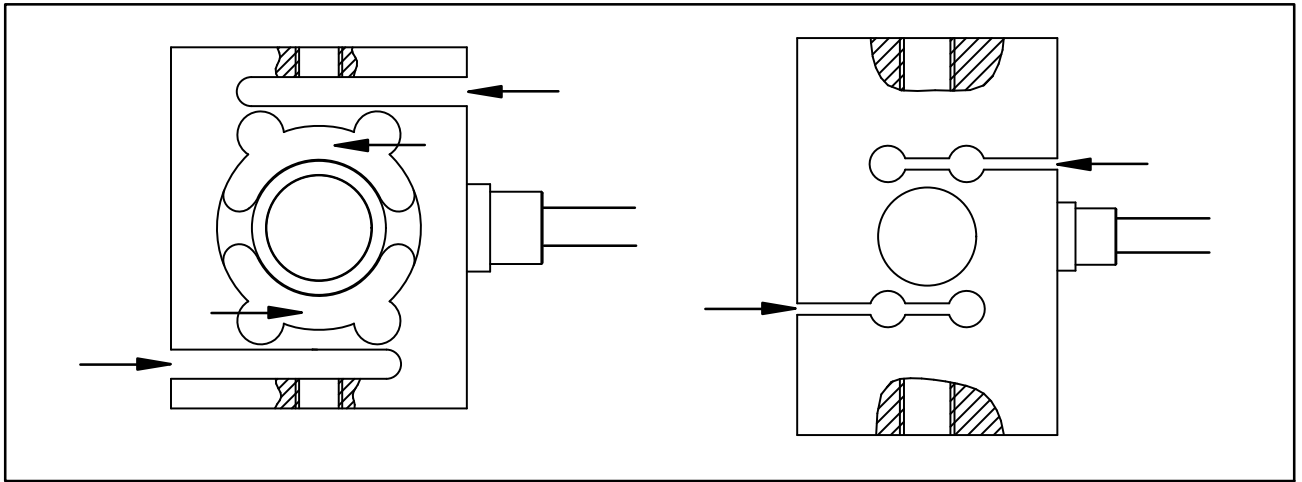


Fig. 4.1 Deposits at the marked areas must be avoided

## 5 Mechanical installation

### 5.1 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, both above and below the transducer.
- Make sure that the transducer cannot be overloaded.

---

#### **WARNING**

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

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

---

### 5.2 General installation guidelines

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

#### **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).*

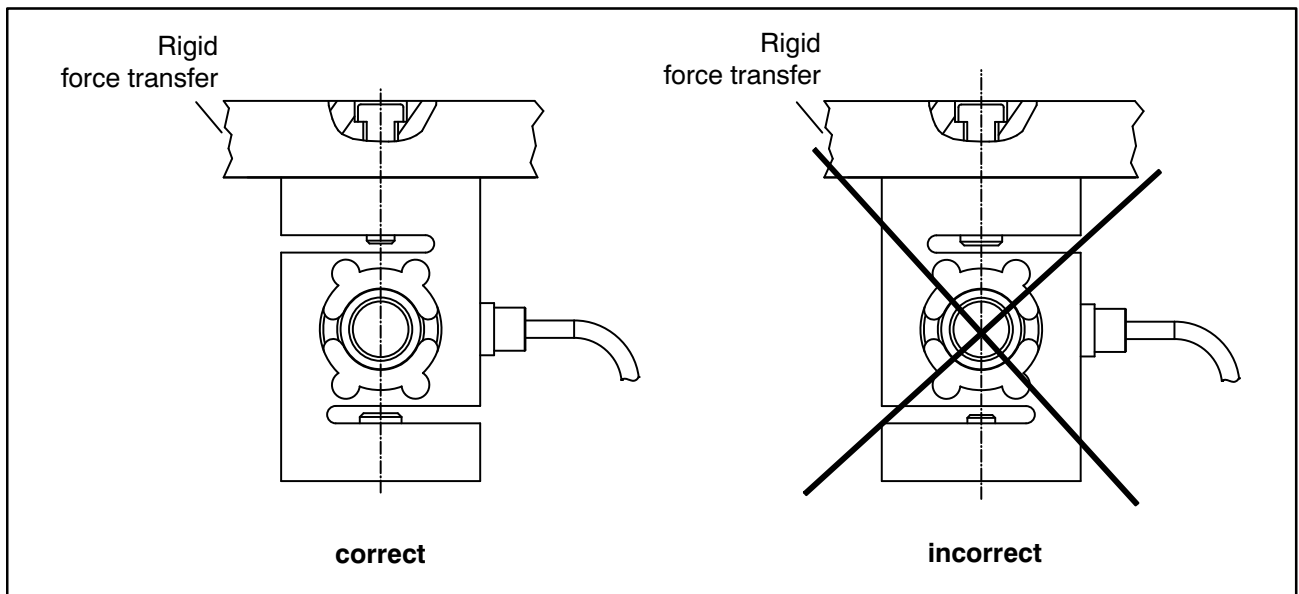


Fig. 5.1 Transducer orientation during mounting

## NOTE

*Please note the maximum permissible loading capacity of the mounting parts used and of the tension/compression bars, screws and knuckle eyes.*

## 5.3 Mounting the S9M

### 5.3.1 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 (recommended mounting variant):
  - Screw in the threaded connector
  - Pre-stress transducer to 110 % operating load in the tensile direction
  - Hand-tighten locknut
  - Relieve the transducer

## 2. Installation and locking with torque

- Screw in the threaded connector
- Tighten the locknut with the following torques:

Nominal (rated) force in kN	Thread on transducer	Tightening torque in N·m
0.5 ... 1	M8	15
2 ... 10	M12	50
20	M24X2	200
50	M24X2	500

### NOTE

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

Mounting with initial stress is preferable to mounting with a defined tightening torque.

### 5.3.2 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 tightening torque for the screws must be selected so that the screws are pre-stressed to above the maximum operating load of the transducer. Comply with the tightening torques and information provided in Section 5.3.1 when mounting using torque.

### 5.3.3 Mounting with knuckle eyes

Knuckle eyes prevent the application of torsional moments and, where 2 knuckle eyes are used, bending moments, together with lateral and oblique loads in the transducer. They are suitable for use with quasi-static loads (load cycles  $\leq 10$  Hz). Pliable tension/compression bars should be used for dynamic loads with higher frequencies (see Section 5.3.1).

#### 1. Installation of knuckle eyes and locking with initial stress (recommended mounting variant):

- Unscrew locknut up to the eye
- Screw the knuckle eye into the transducer (note permissible thread reach)

- Unscrew knuckle eye 1 to 2 threads and align
- Pre-stress knuckle eye to 110 % operating load in the tensile direction
- Hand-tighten locknut
- Relieve the transducer

## 2. Installation of knuckle eye and locking with torque:

- Unscrew locknut up to the eye
- Screw the knuckle eye into the transducer (note permissible thread reach)
- Align knuckle eye
- Tighten the locknut with the following torques

Nominal (rated) force in kN	Thread on transducer	Tightening torque in N·m
0.5 ... 1	M8	15
2 ... 10	M12	50
20	M24X2	200
50	M24X2	500

### **NOTE**

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

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

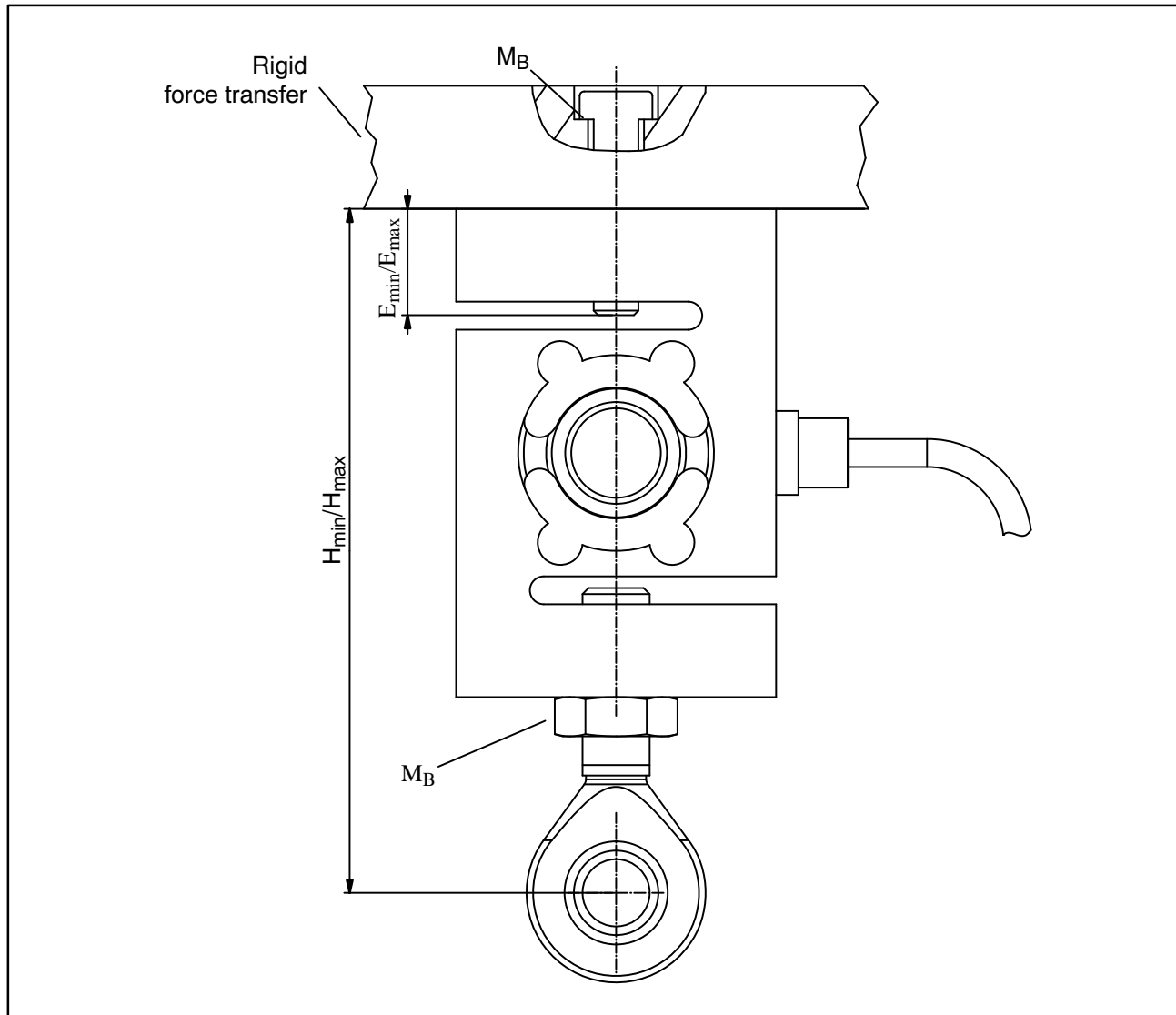


Fig. 5.2 Mounting with a knuckle eye

Nominal (rated) force	Knuckle eye	$H_{min}$	$H_{max}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$M_B$ (N·m)
0,5 kN	1-U1R/200KG/ZGW	86	90	4	8	15
1 kN	1-U1R/200KG/ZGW	86	90	4	8	15
2 kN	1-U2A/1T/ZGUW	122	131	11	20	50
5 kN	1-U2A/1T/ZGUW	123	131	11	19	50
10 kN	1-U2A/1T/ZGUW	123	131	11	19	50
20 kN	1-U2A/5T/ZGUW	166	182	13	29	200
50 kN	1-U2A/5T/ZGUW	171	183	12	24	500



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

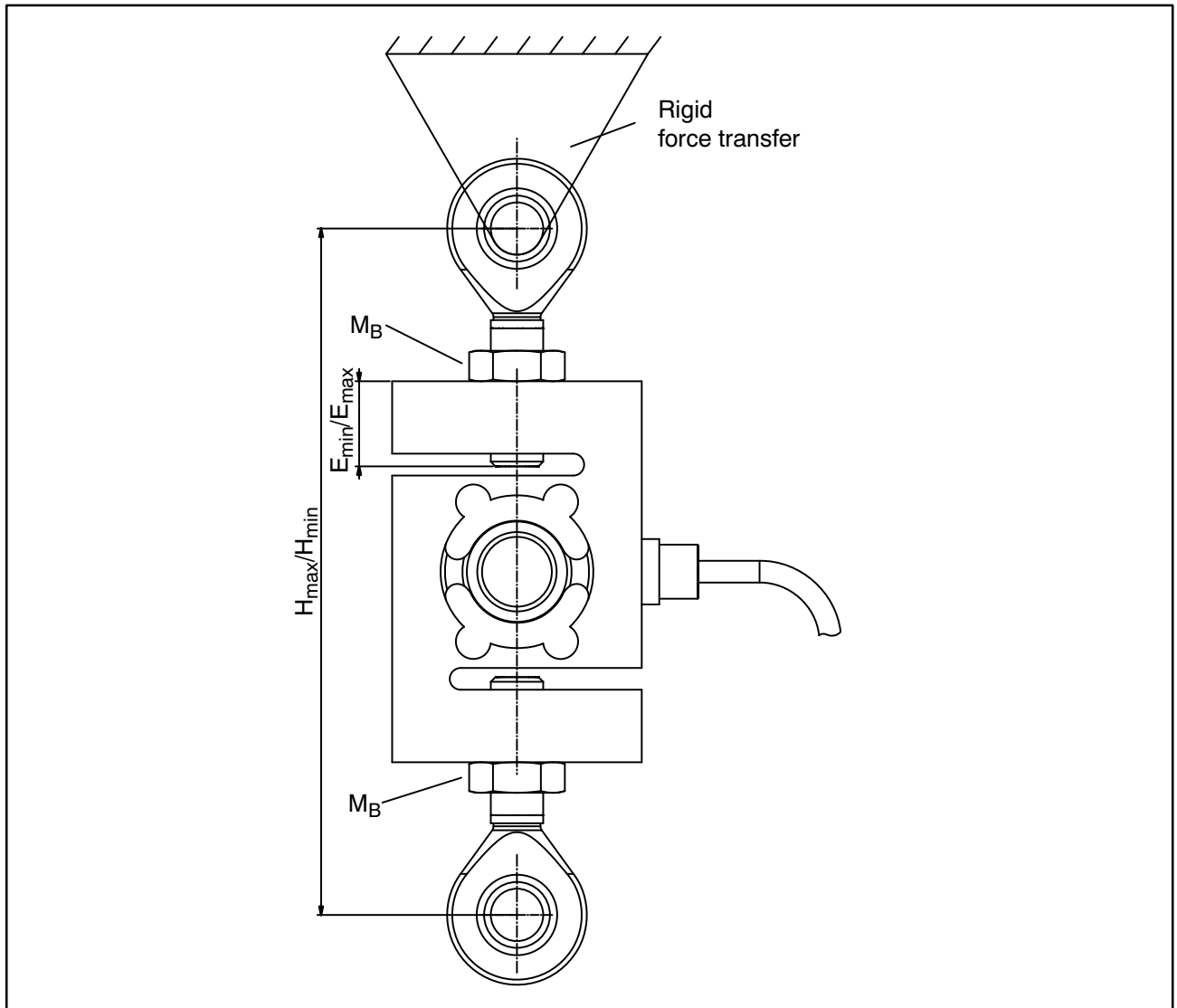


Fig. 5.3 Installation with two knuckle eyes

Nominal (rated) force	Knuckle eye	$H_{min}$	$H_{max}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$M_B$ (N·m)
0,5 kN	1-U1R/200KG/ZGW	110	118	4	8	15
1 kN	1-U1R/200KG/ZGW	110	118	4	8	15
2 kN	1-U2A/1T/ZGUW	156	174	11	20	50
5 kN	1-U2A/1T/ZGUW	158	174	11	19	50
10 kN	1-U2A/1T/ZGUW	158	174	11	19	50
20 kN	1-U2A/5T/ZGUW	231	263	13	29	200
50 kN	1-U2A/5T/ZGUW	241	265	12	24	500

## 6 Electrical connection

The following can be connected for measurement signal conditioning:

- Carrier-frequency amplifier
- DC amplifier

designed for strain gage measurement systems.

The S9M force transducer is delivered with six-wire circuitry.

### 6.1 Connection with six-wire circuitry

When transducers designed 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: Identification (+) with (+) and identification (-) with (-).

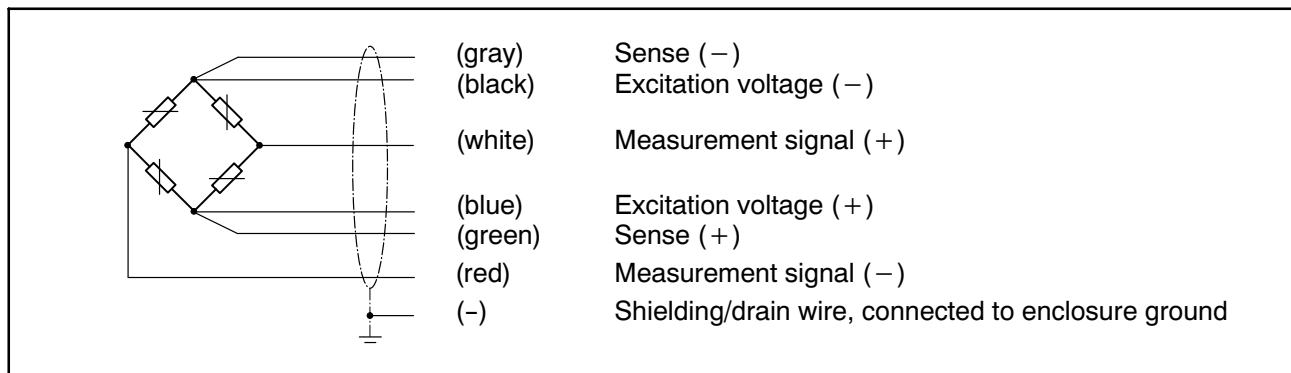


Fig. 6.1 Pin assignment of S9M in six-wire circuit

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

The transducers are delivered with a 7.6 m cable with free ends as standard.

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

### 6.2 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.

### 6.3 Cable extension

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

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

### 6.4 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 conduit 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 measurement chain to the same grounded conductor

To ensure the best EMC protection, the transducer, together with the connection cable and the subsequent electronics, should be placed in a shielded enclosure.

## 7 Specifications (VDI/VDE2638 standards)

Type			S9M						
Nominal (rated) force	$F_{nom}$	kN	0.5	1	2	5	10	20	50
Accuracy class			0.02						
Nominal (rated) sensitivity	$C_{nom}$	mV/V	2						
Relative sensitivity error (tensile/compression)	$d_c$	%	< $\pm 0.25$						
Rel. tensile/compression sensitivity variation	$d_{zd}$	%	< $\pm 0.1$						
Relative Umkehrspanne ( $0.2F_{nom}$ bis $F_{nom}$ )	$u$	% v. $C_{nom}$	< 0.02						
Linearity error	$d_{lin}$		< 0.02						
Effect of temperature on sensitivity/10 K, related to nominal (rated) sensitivity	$TK_C$	%	< 0.02						
Effect of temperature on zero signal/10 K, related to nominal (rated) sensitivity	$TK_0$	%	< 0.02						
Effect of lateral forces <sup>1)</sup> (lateral force 10 % $F_{nom}$ )	$d_Q$	%	$\pm 1$						
Relative creep over 30 min	$d_{crf+E}$	%	< $\pm 0.02$						
Input resistance	$R_i$	$\Omega$	$389 \pm 15$						
Output resistance	$R_o$	$\Omega$	$350 \pm 1.5$						
Insulation resistance	$R_{is}$	$\Omega$	$> 2 \times 10^9$						
Reference excitation voltage	$U_{ref}$	V	5						
Operating range of the excitation voltage	$B_{U,GT}$	V	0.5 ... 12						
Nominal (rated) temperature range	$B_{t,nom}$	$^{\circ}C$	-10 to +70						
Operating temperature range	$B_{t,G}$	$^{\circ}C$	-30 to +85						
Storage temperature range	$B_{t,S}$	$^{\circ}C$	-30 to +85						
Reference temperature	$t_{ref}$	$^{\circ}C$	+22						
Max. operational force	$(F_G)$	%	150						
Limit force	$(F_L)$	%	150						
Breaking force	$(F_B)$	%	200			300			200
Limit torque	$(M_d)$	N·m	25	50	90		150		
Static limit force <sup>1)</sup>	$(F_Q)$	%	10						

<sup>1)</sup> Relative to a point of contact on the force application surface.

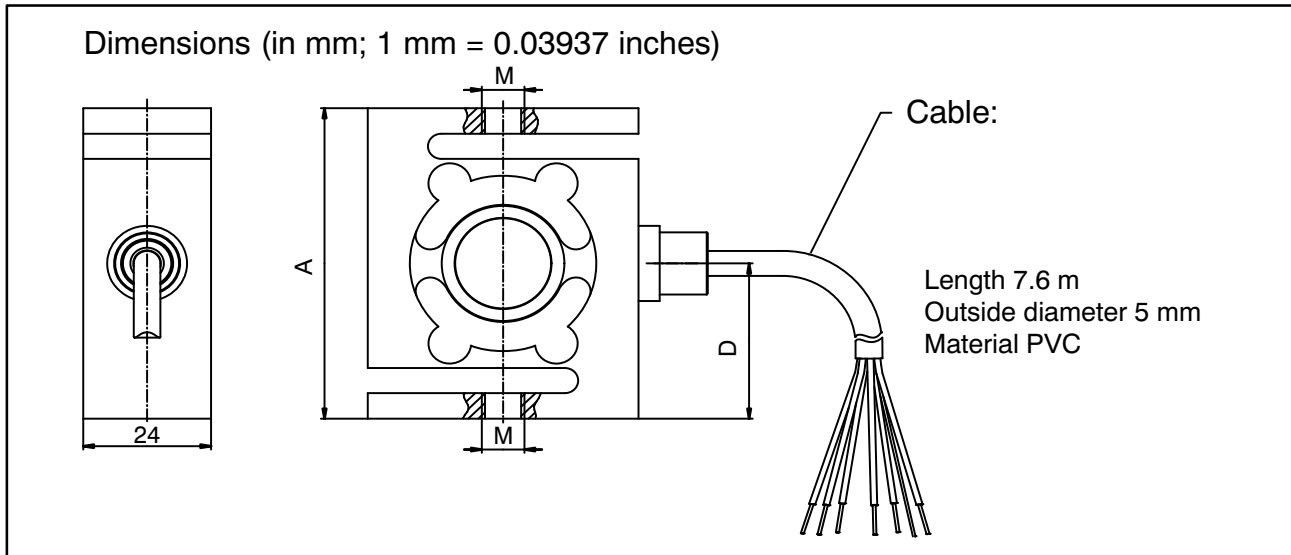
## Specifications, continued

Type			S9M						
Nominal (rated) force	$F_{nom}$	kN	0.5	1	2	5	10	20	50
Nominal (rated) displacement $\pm 0.05$ mm	$S_{nom}$	mm	0.35	0.4	0.35	0.1	0.2	0.2	0.4
Fundamental resonance frequency	$f_G$	kHz	0.6	0.9	1	1.7	2.1	2.3	2.5
Relative permissible oscillatory stress	$F_{rb}$	% v. $F_{nom}$	100						70
Weight, approx.		kg	0.7	0.7	1	1.4	1.4	1.7	2.2
Degree of protection per DIN EN 60529 (IEC 529)			IP68 (test conditions 1 m water column / 100 h)						
Cable length, six-wire circuitry		m	Standard 7.6						
Material: Measuring body Cable entry Cable sheath			Stainless steel <sup>2)</sup> Stainless steel; Neoprene seal PVC						

<sup>2)</sup> As per EN 10088-1.

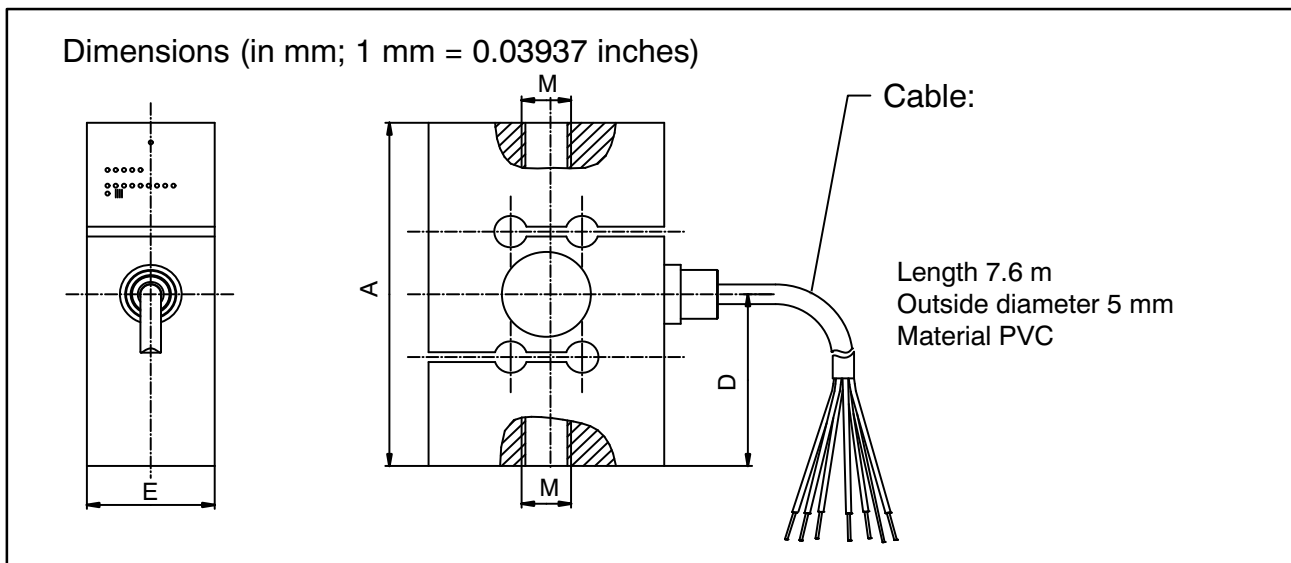
## 8 Dimensions

### 8.1 S9M with nominal force range 0.5 kN to 2 kN



Nominal (rated) force	A	B	C	D	M
500 N	62	50.8	25.4	31	M8
1 kN	62	50.8	25.4	31	M8
2 kN	87.3	57.2	28.6	43.7	M12

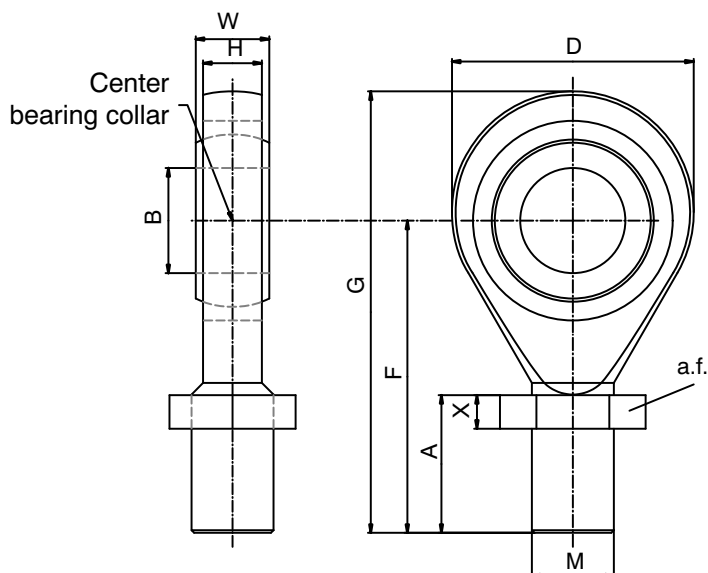
### 8.2 S9M with nominal force range 5 kN to 50 kN



Nominal (rated) force	A	B	C	D	E	M
5 kN	87.3	57.2	28.6	43.7	31	M12
10 kN	87.3	57.2	28.6	43.7	31	M12
20 kN	100	69.8	34.9	50	31	M24x2
50 kN	100	76.2	38.1	50	36.5	M24x2

## 8.3 Mounting aids

Dimensions (in mm; 1 mm = 0.03937 inches)



Material: Tempered steel, galvanized  
roller bearing steel  
PTFE/bronze corrugated foil

Nominal (rated) force (kN)	Knuckle eye	Weight (kg)	A	ØB H7	D	F	G	H	M	W	X	a.f.
0.5 ... 1	1-U1R/200KG/ ZGW	0.05	15	8	24	32	44	9	M8	12	6.5	13
2 ... 10	1-U2A/1T/ ZGUW	0.1	33.5	12	32	54.5	70.5	12	M12	16	7	19
20 ... 50	1-U2A/5T/ ZGUW	0.4	57.5	25	60	94.5	124.5	22	M24x2	31	10	36

The specifications for the knuckle eyes recommended by HBM always meet the permissible limits for mechanical stress for the transducer.





<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>26</b>
<b>1 Lieferumfang</b> .....	<b>30</b>
<b>2 Anwendungshinweise</b> .....	<b>30</b>
<b>3 Aufbau und Wirkungsweise</b> .....	<b>31</b>
3.1 Messkörper .....	31
3.2 Abdeckung der Dehnungsmessstreifen .....	31
<b>4 Bedingungen am Einsatzort</b> .....	<b>32</b>
4.1 Umgebungstemperatur .....	32
4.2 Feuchtigkeit .....	32
4.3 Ablagerungen .....	32
<b>5 Mechanischer Einbau</b> .....	<b>34</b>
5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau .....	34
5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien .....	34
5.3 Montage des S9M .....	35
5.3.1 Montage mit Zug-/Druckstäben .....	35
5.3.2 Montage mit direkter Verschraubung .....	36
5.3.3 Montage mit Gelenkösen .....	36
<b>6 Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>40</b>
6.1 Anschluss in Sechsheiter-Technik .....	40
6.2 Kabelkürzung .....	41
6.3 Kabelverlängerung .....	41
6.4 EMV-Schutz .....	41
<b>7 Technische Daten (VDI/VDE 2638)</b> .....	<b>42</b>
<b>8 Abmessungen</b> .....	<b>44</b>
8.1 S9M mit Nennkraftbereich 0,5 kN bis 2 kN .....	44
8.2 S9M mit Nennkraftbereich 5 kN bis 50 kN .....	44
8.3 Einbauhilfen .....	45

## Sicherheitshinweise

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Kraftaufnehmer der Typenreihe S9M sind ausschließlich für die Messung statischer und dynamischer Zug- und/oder Druckkräfte im Rahmen der durch die technischen Daten spezifizierten Belastungsgrenzen konzipiert. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.

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

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

### Bedienpersonal

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

### Belastbarkeitsgrenzen

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

- Grenzlasten
- Grenzquerlasten
- Bruchlasten
- Zulässige dynamische Belastungen
- Temperaturgrenzen

Bei Zusammenschaltung mehrerer Kraftaufnehmer ist zu beachten, dass die Last-/Kraftverteilung nicht immer gleichmäßig ist.

## **Einsatz als Maschinenelemente**

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

## **Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen**

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

Wo bei Bruch oder Fehlfunktion der Kraftaufnehmer Menschen oder Sachen zu Schaden kommen können, müssen vom Anwender geeignete zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die zumindest den Anforderungen der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften genügen (z. B. automatische Notabschaltungen, Überlastsicherungen, Fanglaschen 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 Sensoren auf Basis von Dehnungsmessstreifen eine elektronische Signalverarbeitung voraussetzen. Sicherheitstechnische Belange der Kraftmesstechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten.

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

---

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

Maßnahmen zur Vermeidung/Abwendung der Gefahr

---

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

---

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

Maßnahmen zur Vermeidung/Abwendung der Gefahr

---

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

---

**HINWEIS**

*Beschreibung einer Situation, die zu Sachschäden führen kann*

---

**Entsorgung**

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

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

### **Umbauten und Veränderungen**

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

### **Qualifiziertes Personal**

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

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

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

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

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

### **Wartung**

Der Kraftaufnehmer S9M ist wartungsfrei.

### **Unfallverhütung**

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

## 1 Lieferumfang

- 1 Kraftaufnehmer S9M
- 1 Montageanleitung S9M
- 1 Prüfprotokoll

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

- Gelenkösen zur Montage der Kraftaufnehmer  
S9M 500 N und 1 kN                      Bestellnr. 1-U1R/200KG/ZGW  
S9M 2 kN – 10 kN                        Bestellnr. 1-U2A/1T/ZGUW  
S9M 20 kN – 50 kN                      Bestellnr. 1-U2A/5T/ZGUW

## 2 Anwendungshinweise

Die Kraftaufnehmer der Typenreihe S9M 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 der Geräte. Stöße oder Stürze können zu permanenten Schäden am Aufnehmer führen.

Die Grenzen für die zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind im Abschnitt Technische Daten (VDI/VDE 2638) auf Seite 42 aufgeführt. Bitte berücksichtigen Sie diese unbedingt bei der Planung der Messanordnung, beim Einbau und letztendlich im Betrieb.

## 3 Aufbau und Wirkungsweise

### 3.1 Messkörper

Das Messelement ist ein Verformungskörper aus Stahl, auf dem Dehnungsmessstreifen (DMS) angebracht sind. Die DMS sind so angeordnet, dass zwei von ihnen gedehnt und die zwei anderen gestaucht werden, wenn auf den Aufnehmer eine Kraft einwirkt.

### 3.2 Abdeckung der Dehnungsmessstreifen

Zum Schutz der DMS sind die Kraftaufnehmer S9M an entsprechender Stelle mit einem dünnen Blech verschweißt (Abb. 3.1). Dieses Verfahren bietet einen hohen Schutz der DMS gegen Umwelteinflüsse. Um die Schutzwirkung nicht zu gefährden, darf dieses Blech keinesfalls beschädigt werden.

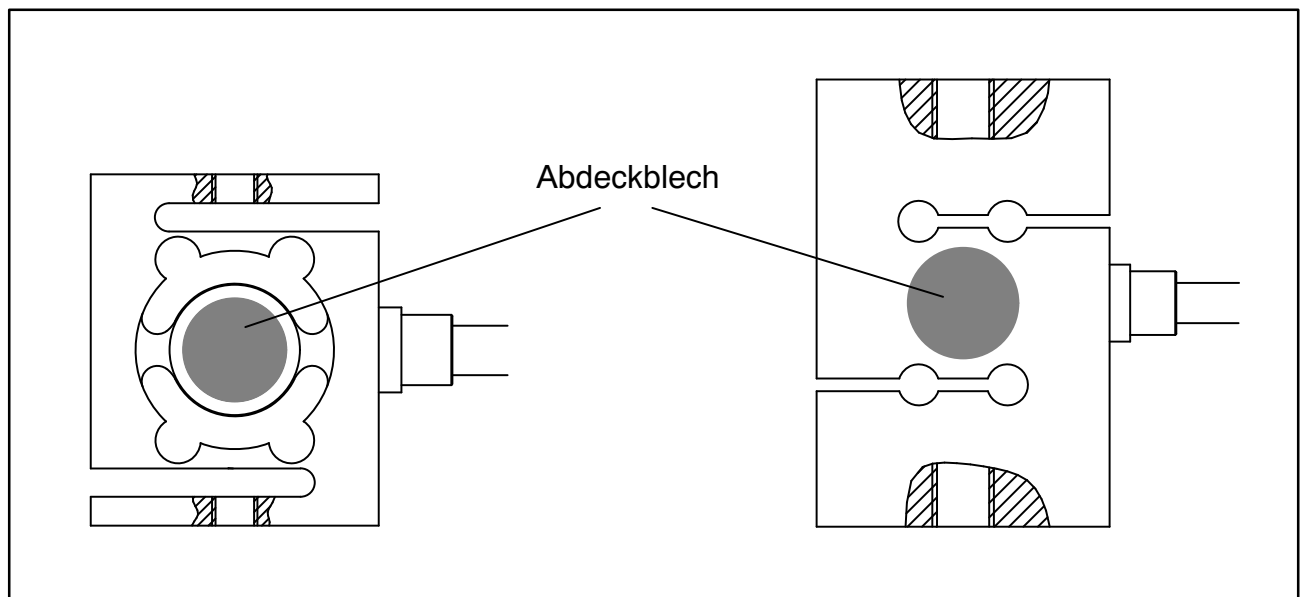


Abb. 3.1 Schutz der DMS

## 4 Bedingungen am Einsatzort

### 4.1 Umgebungstemperatur

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

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

### 4.2 Feuchtigkeit

Kraftaufnehmer der Serie S9M sind hermetisch gekapselt und deshalb sehr unempfindlich gegen Feuchteeinwirkung. Die Aufnehmer erreichen die Schutzklasse IP68 nach DIN EN 60259 (Prüfbedingungen: 100 Stunden unter 1 m Wassersäule). Trotzdem sollten die Kraftaufnehmer gegen dauerhafte Feuchteeinwirkung geschützt werden.

Der Aufnehmer muss gegen Chemikalien geschützt werden, die den Stahl des Aufnehmerkörpers oder das Kabel angreifen. Bei Kraftaufnehmern aus nichtrostendem Stahl ist zu beachten, dass Säuren und alle Stoffe, die Ionen freisetzen, auch nichtrostende Stähle und deren Schweißnähte angreifen.

Die dadurch evtl. auftretende Korrosion kann zum Ausfall des Kraftaufnehmers führen. In diesem Fall sind entsprechende Schutzmaßnahmen vorzusehen.

### 4.3 Ablagerungen

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

## HINWEIS

*Fehlmessungen können die Folge sein, wenn sich Staub oder Schmutz innerhalb der Kraftaufnehmer ablagern. Die betreffenden Stellen sind in Abb. 4.1 mit Pfeilen markiert.*



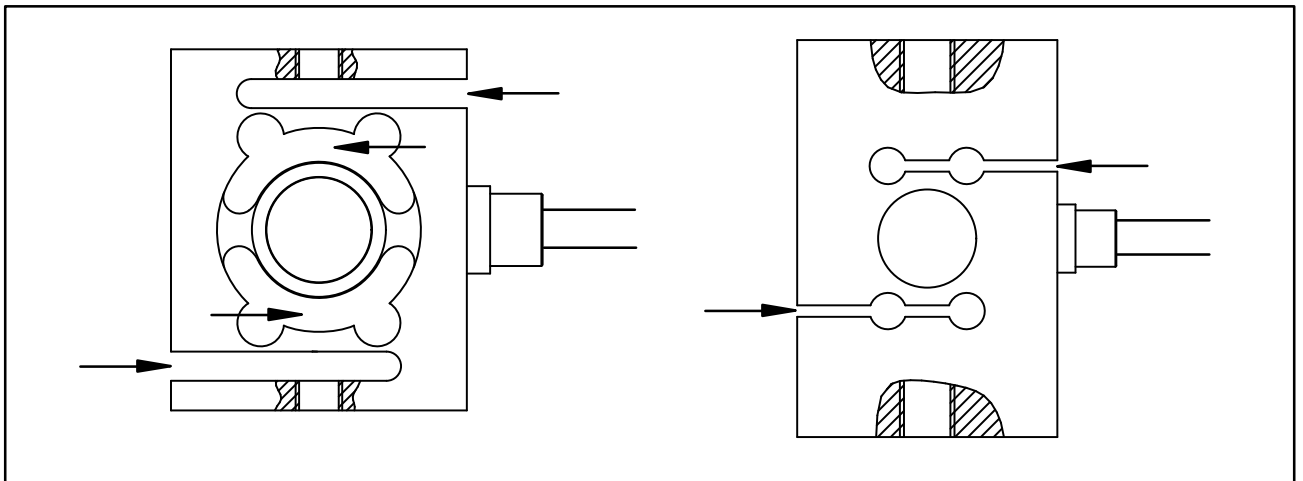


Abb. 4.1 Ablagerungen an den gekennzeichneten Stellen sind zu vermeiden

## 5 Mechanischer Einbau

### 5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

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

#### **WARNUNG**

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

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

### 5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

Die 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.



#### **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).*

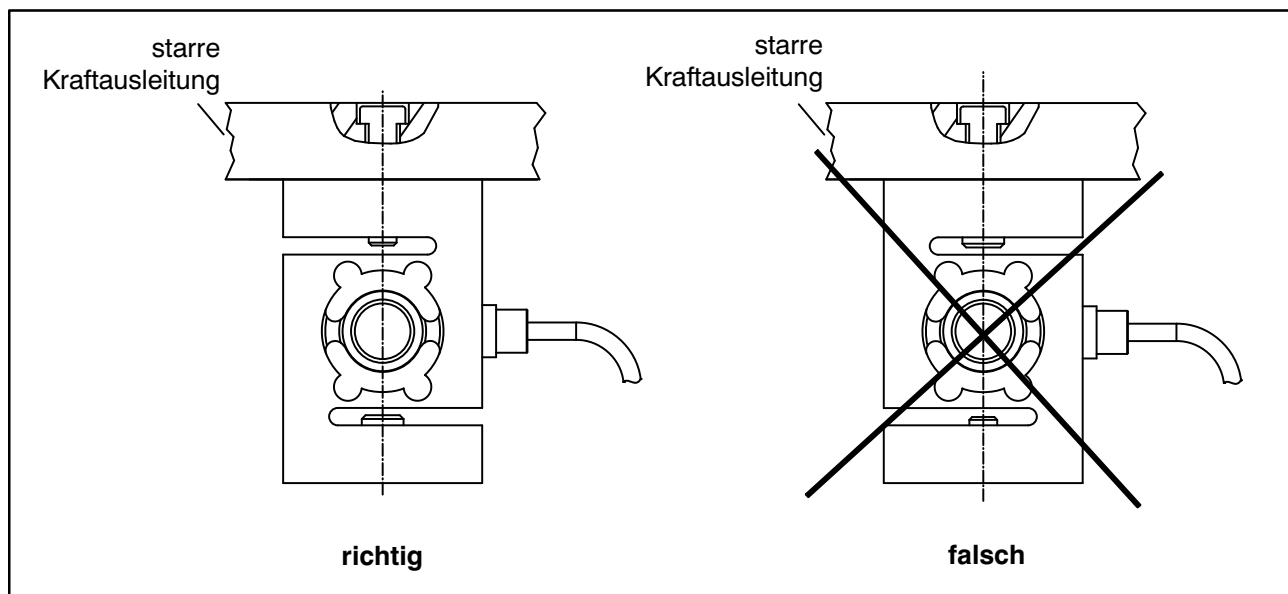


Abb. 5.1 Aufnehmerorientierung beim Einbau

## HINWEIS

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

## 5.3 Montage des S9M

### 5.3.1 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 (empfohlene Montagevariante):
  - Anschlussgewinde einschrauben
  - Aufnehmer auf 110 % der Betriebslast in Zugrichtung vorspannen
  - Kontermutter handfest anziehen
  - Aufnehmer entlasten

## 2. Einbau und Kontern mittels Drehmoment

- Anschlussgewinde einschrauben
- Kontermutter mit folgenden Drehmomenten anziehen:

Nennkraft in kN	Gewinde am Aufnehmer	Anzugsmoment in N·m
0.5 ... 1	M8	15
2 ... 10	M12	50
20	M24X2	200
50	M24X2	500

### HINWEIS

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

Die Montage mittels Vorspannung ist der Montage mit einem definierten Anzugsmoment vorzuziehen.

### 5.3.2 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 das Anzugsmoment der Schrauben so gewählt werden, dass die Schrauben bis über die maximale Betriebslast des Aufnehmers vorgespannt sind. Beachten Sie bei der Montage mittels Drehmoment die in Abschnitt 5.3.1 angegebenen Anzugsmomente und Hinweise.

### 5.3.3 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. Sie 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 5.3.1).

1. Einbau der Gelenkösen und Kontern mittels Vorspannung (empfohlene Montagevariante):

- Kontermutter bis zur Öse zurückdrehen
- Gelenköse in den Aufnehmer schrauben (zul. Einschraubtiefe beachten)

- Gelenköse 1 bis 2 Gewindegänge herausdrehen und ausrichten
- Gelenköse mit 110 % der Betriebslast in Zugrichtung belasten
- Kontermutter handfest anziehen
- Aufnehmer entlasten

2. Einbau der Gelenkösen und Kontern mittels Drehmoment:

- Kontermutter bis zur Öse zurückdrehen
- Gelenköse in den Aufnehmer schrauben (zul. Einschraubtiefe beachten)
- Gelenköse ausrichten
- Kontermutter mit folgenden Drehmomenten anziehen

Nennkraft in kN	Gewinde am Aufnehmer	Anzugsmoment in N·m
0.5 ... 1	M8	15
2 ... 10	M12	50
20	M24X2	200
50	M24X2	500

## HINWEIS

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

Bei der Benutzung einer Gelenköse ergeben sich folgende Einbaumaße:

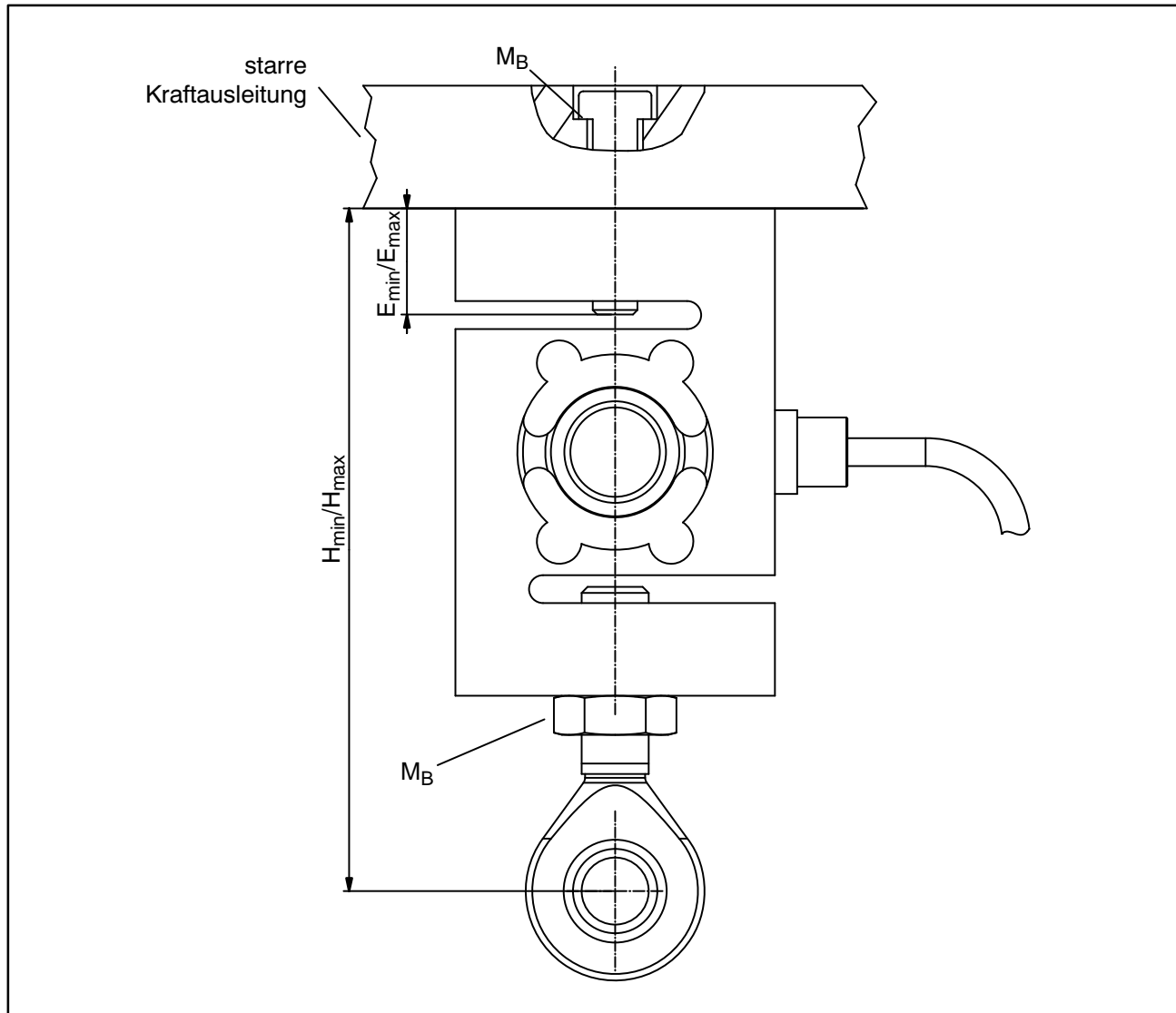


Abb. 5.2 Einbau mit einer Gelenköse

Nennkraft	Gelenköse	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	M <sub>B</sub> (N·m)
0,5 kN	1-U1R/200KG/ZGW	86	90	4	8	15
1 kN	1-U1R/200KG/ZGW	86	90	4	8	15
2 kN	1-U2A/1T/ZGUW	122	131	11	20	50
5 kN	1-U2A/1T/ZGUW	123	131	11	19	50
10 kN	1-U2A/1T/ZGUW	123	131	11	19	50
20 kN	1-U2A/5T/ZGUW	166	182	13	29	200
50 kN	1-U2A/5T/ZGUW	171	183	12	24	500

Bei der Benutzung von zwei Gelenkösen ergeben sich folgende Einbaumaße:

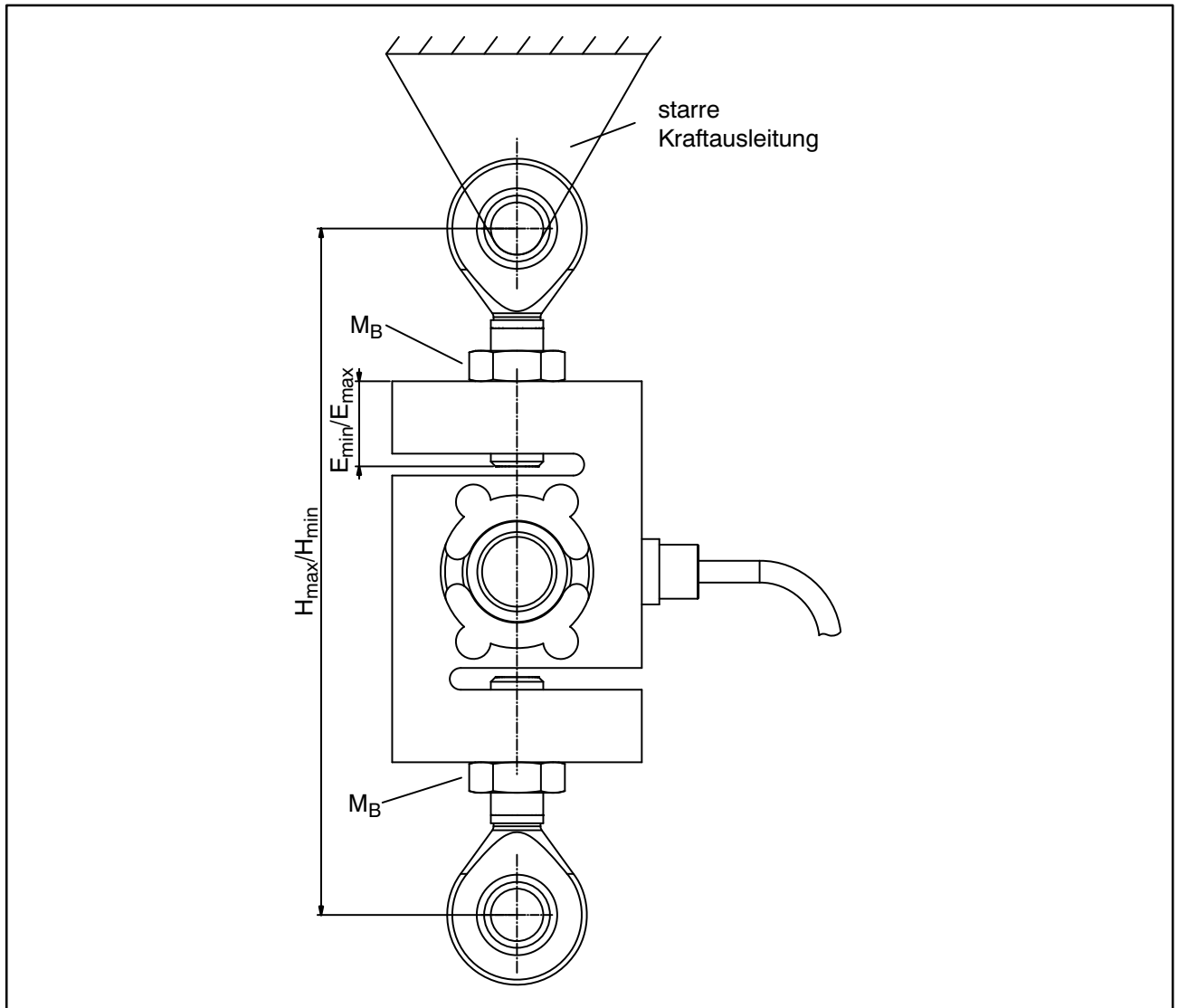


Abb. 5.3 Einbau mit zwei Gelenkösen

Nennkraft	Gelenköse	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	M <sub>B</sub> (N·m)
0,5 kN	1-U1R/200KG/ZGW	110	118	4	8	15
1 kN	1-U1R/200KG/ZGW	110	118	4	8	15
2 kN	1-U2A/1T/ZGUW	156	174	11	20	50
5 kN	1-U2A/1T/ZGUW	158	174	11	19	50
10 kN	1-U2A/1T/ZGUW	158	174	11	19	50
20 t	1-U2A/5T/ZGUW	231	263	13	29	200
50 t	1-U2A/5T/ZGUW	241	265	12	24	500

## 6 Elektrischer Anschluss

Zur Messsignalverarbeitung können angeschlossen werden:

- Trägerfrequenz-Messverstärker
- Gleichspannungs-Messverstärker

die für DMS-Messsysteme ausgelegt sind.

Der Kraftaufnehmer S9M wird mit Sechsheiter-Technik ausgeliefert.

### 6.1 Anschluss in Sechsheiter-Technik

Wenn Aufnehmer, die in Sechsheiter-Technik ausgeführt sind, an Verstärker mit Vierleiter-Technik angeschlossen werden, sind die Fühlerleitungen der Aufnehmer mit den entsprechenden Speiseleitungen zu verbinden: Kennzeichnung (+) mit (+) und Kennzeichnung (-) mit (-).

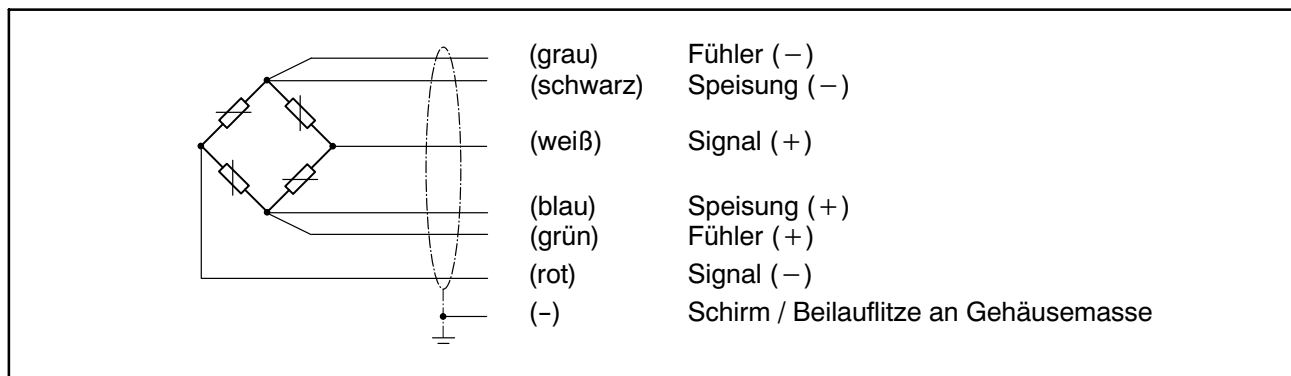


Abb. 6.1 Anschlussbelegung des S9M in Sechsheiter-Schaltung

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

Die Aufnehmer werden standardmäßig mit einem 7,6 m langen Kabel mit freien Enden geliefert.

Der Schirm des Anschlusskabels ist mit dem Aufnehmergehäuse verbunden. An Aufnehmer mit freiem Kabelende sind Stecker nach CE-Norm zu montieren, die Schirmung ist dabei flächig aufzulegen. Bei anderen Anschlusstechniken ist im Litzenbereich eine EMV-feste Abschirmung vorzusehen, bei der ebenfalls die Schirmung flächig aufzulegen ist (siehe auch HBM-Greenline-Information, Druckschrift i1577).



## 6.2 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.

## 6.3 Kabelverlängerung

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

Das Kabel eines Sechsheiter-Aufnehmers kann mit einem gleichartigen Kabel verlängert werden.

## 6.4 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 Anzeigegerät nicht mehrfach
- schließen Sie alle Geräte der Messkette an den gleichen Schutzleiter an

Um den besten EMV-Schutz zu gewährleisten, sollte der Aufnehmer mit dem Anschlusskabel und der nachfolgenden Elektronik gemeinsam in einem geschirmten Gehäuse untergebracht sein.

## 7 Technische Daten (VDI/VDE 2638)

Typ			S9M						
Nennkraft	$F_{nom}$	kN	0,5	1	2	5	10	20	50
Genauigkeitsklasse			0,02						
Nennkennwert	$C_{nom}$	mV/V	2						
Relative Kennwertabweichung Zug-/Druck	$d_c$	%	< $\pm 0,25$						
Relativer Kennwertunterschied Zug-/Druck	$d_{zd}$	%	< $\pm 0,1$						
Relative Umkehrspanne ( $0,2F_{nom}$ bis $F_{nom}$ )	$u$	% v. $C_{nom}$	< 0,02						
Linearitätsabweichung	$d_{lin}$		< 0,02						
Temperatureinfluss auf den Kennwert/10 K bezogen auf den Kennwert	$TK_C$	%	< 0,02						
Temperatureinfluss auf das Nullsignal/10 K bezogen auf den Kennwert	$TK_0$	%	< 0,02						
Querkrafteinfluss <sup>1)</sup> (Querkraft 10 % $F_{nom}$ )	$d_Q$	%	$\pm 1$						
Relatives Kriechen über 30 min	$d_{crf+E}$	%	< $\pm 0,02$						
Eingangswiderstand	$R_e$	$\Omega$	$389 \pm 15$						
Ausgangswiderstand	$R_a$	$\Omega$	$350 \pm 1,5$						
Isolationswiderstand	$R_{is}$	$\Omega$	$> 2 \times 10^9$						
Referenzspeisespannung	$U_{ref}$	V	5						
Gebrauchsbereich der Speisespannung	$B_{U.GT}$	V	0,5 ... 12						
Nenntemperaturbereich	$B_{t,nom}$	$^{\circ}C$	-10 bis +70						
Gebrauchstemperaturbereich	$B_{t,G}$	$^{\circ}C$	-30 bis +85						
Lagerungstemperaturbereich	$B_{t,S}$	$^{\circ}C$	-30 bis +85						
Referenztemperatur	$t_{ref}$	$^{\circ}C$	+22						
Maximale Gebrauchskraft	$(F_G)$	%	150						
Grenzkraft	$(F_L)$	%	150						
Bruchkraft	$(F_B)$	%	200			300			200
Grenzdrehmoment	$(M_d)$	N·m	25		50	90		150	
Statische Grenzquerkraft <sup>1)</sup>	$(F_Q)$	%	10						

<sup>1)</sup> Bezogen auf einen Kräfteinleitungspunkt auf der Kräfteinleitungsfläche.

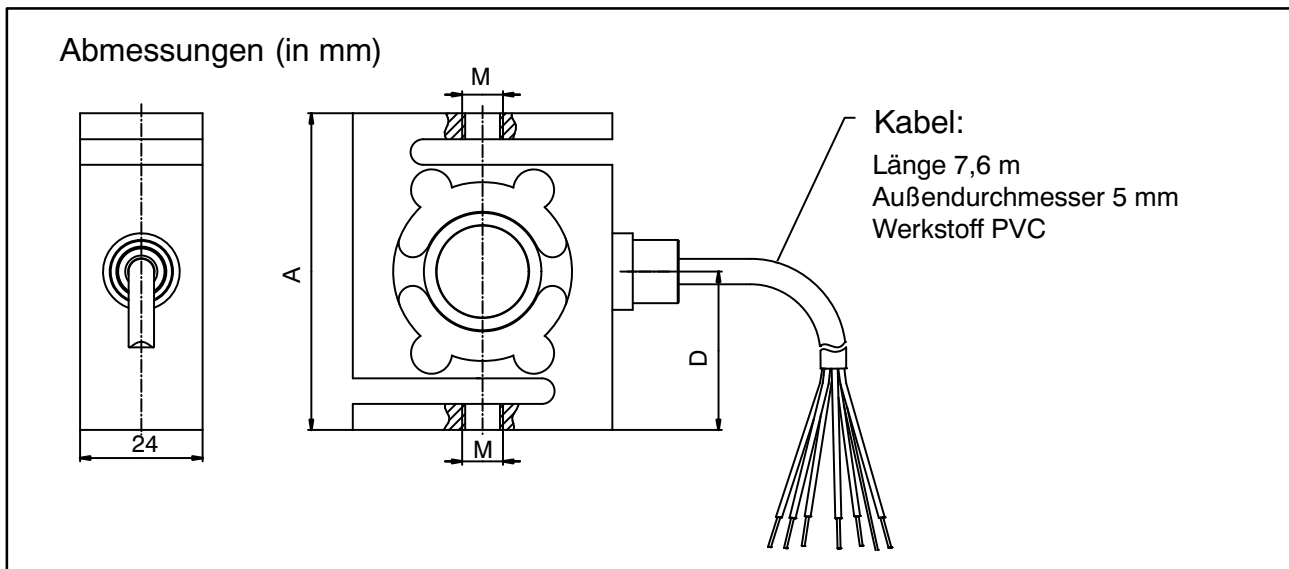
## Fortsetzung Technische Daten

Typ			S9M						
<b>Nennkraft</b>	$F_{nom}$	kN	0,5	1	2	5	10	20	50
<b>Nennmessweg <math>\pm 0,05</math> mm</b>	$S_{nom}$	mm	0,35	0,4	0,35	0,1	0,2	0,2	0,4
<b>Grundresonanzfrequenz</b>	$f_G$	kHz	0,6	0,9	1	1,7	2,1	2,3	2,5
<b>Relative zulässige Schwingbeanspruchung</b>	$F_{rb}$	% v. $F_{nom}$	100						70
<b>Gewicht, ca.</b>		kg	0,7	0,7	1	1,4	1,4	1,7	2,2
<b>Schutzart nach DIN EN 60529 (IEC 529)</b>			IP68 (Prüfbedingung 1 m Wassersäule / 100 h)						
<b>Kabellänge, Sechsheiter-Technik</b>		m	standardmäßig 7,6						
<b>Material:</b> Messkörper Kabeleinführung Kabelmantel			nichtrostender Stahl <sup>2)</sup> nichtrostender Stahl; Dichtung Neoprene PVC						

<sup>2)</sup> Nach EN 10088-1.

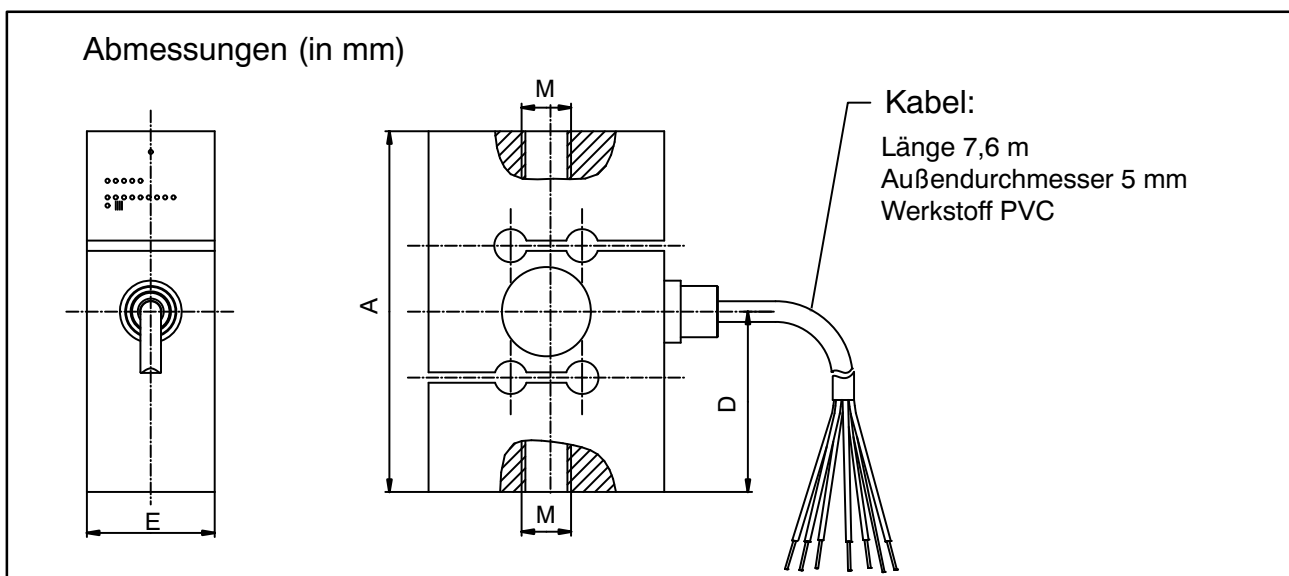
## 8 Abmessungen

### 8.1 S9M mit Nennkraftbereich 0,5 kN bis 2 kN



Nennkraft	A	B	C	D	M
500 N	62	50,8	25,4	31	M8
1 kN	62	50,8	25,4	31	M8
2 kN	87,3	57,2	28,6	43,7	M12

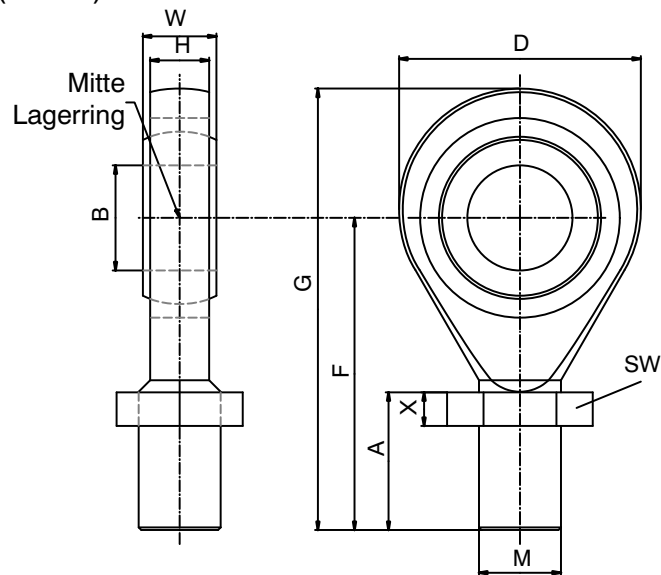
### 8.2 S9M mit Nennkraftbereich 5 kN bis 50 kN



Nennkraft	A	B	C	D	E	M
5 kN	87,3	57,2	28,6	43,7	31	M12
10 kN	87,3	57,2	28,6	43,7	31	M12
20 kN	100	69,8	34,9	50	31	M24x2
50 kN	100	76,2	38,1	50	36,5	M24x2

### 8.3 Einbauhilfen

Abmessungen (in mm)



Material: Vergütungsstahl, verzinkt  
Wälzlagerstahl  
PTFE/Bronzegewebefolie

Nennkraft (kN)	Gelenköse	Gewicht (kg)	A	ØB H7	D	F	G	H	M	W	X	SW
0,5 ... 1	1-U1R/200KG/ ZGW	0,05	15	8	24	32	44	9	M8	12	6,5	13
2 ... 10	1-U2A/1T/ ZGUW	0,1	33,5	12	32	54,5	70,5	12	M12	16	7	19
20 ... 50	1-U2A/5T/ ZGUW	0,4	57,5	25	60	94,5	124,5	22	M24x2	31	10	36

Die technischen Daten der von HBM empfohlenen Gelenkösen erfüllen stets die zulässige mechanische Beanspruchung des Aufnehmers.



<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>48</b>
<b>1 Étendue de la livraison</b> .....	<b>53</b>
<b>2 Conseils d'utilisation</b> .....	<b>53</b>
<b>3 Conception et fonctionnement</b> .....	<b>54</b>
3.1 Élément de mesure .....	54
3.2 Recouvrement des jauges d'extensométrie .....	54
<b>4 Conditions sur site</b> .....	<b>55</b>
4.1 Température ambiante .....	55
4.2 Humidité .....	55
4.3 Dépôts .....	55
<b>5 Montage mécanique</b> .....	<b>57</b>
5.1 Précautions importantes lors du montage .....	57
5.2 Directives de montage générales .....	57
5.3 Montage du S9M .....	58
5.3.1 Montage avec des poutres en tension/compression .....	58
5.3.2 Montage avec raccord à vis direct .....	59
5.3.3 Montage avec anneaux à rotule .....	59
<b>6 Raccordement électrique</b> .....	<b>63</b>
6.1 Raccordement en technique six fils .....	63
6.2 Raccourcissement de câble .....	63
6.3 Rallonge de câble .....	64
6.4 Protection CEM .....	64
<b>7 Caractéristiques techniques (VDI/VDE2638)</b> .....	<b>65</b>
<b>8 Dimensions</b> .....	<b>67</b>
8.1 S9M avec plage de force nominale de 0,5 kN à 2 kN .....	67
8.2 S9M avec plage de force nominale de 5 kN à 50 kN .....	68
8.3 Accessoires de montage .....	69

## Consignes de sécurité

### Utilisation conforme

Les capteurs de force de type S9M 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 comme 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.

### Personnel opérateur

Seul du personnel suffisamment qualifié est autorisé à monter et utiliser les capteurs de force. Sont considérées comme personnel qualifié les personnes familiarisées avec l'installation, le montage, la mise en service et l'exploitation des capteurs de force, et disposant des qualifications correspondantes.

### 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,
- charges transverses limites,
- charges de rupture limites,
- charges dynamiques admissibles,
- températures limites.

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.

## Mesures de sécurité supplémentaires

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

Lorsque 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 nonrespect 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 d'extensométrie 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'opérateur de manière à minimiser les dangers résiduels. Les dispositions correspondantes en vigueur doivent être respectées.

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

---

## **AVERTISSEMENT**

### **Description d'une situation potentiellement dangereuse**

Mesures pour éviter/prévenir le danger

---

Le marquage suivant signale un risque *potentiel* qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – *peut avoir* pour conséquence des blessures corporelles de gravité minime ou moyenne.

---

## **ATTENTION**

### **Description d'une situation potentiellement dangereuse**

Mesures pour éviter/prévenir le danger

---

Le marquage suivant signale une situation qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – *peut avoir* pour conséquence des dégâts matériels.

---

## **NOTE**

*Description d'une situation pouvant causer des dégâts matériels*

---

## 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.

## 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 pourrions en aucun cas être tenus responsables des dommages causés par des modifications non autorisées.

## 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 s'applique également à 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.

## Entretien

Le capteur de force S9M est sans entretien.

## **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.

## 1 Étendue de la livraison

- 1 capteur de force S9M
- 1 notice de montage S9M
- 1 protocole d'essai

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

- Anneaux à rotule pour le montage des capteurs de force  
S9M 500 N et 1 kN                      N° de commande 1-U1R/200KG/ZGW  
S9M 2 kN – 10 kN                      N° de commande 1-U2A/1T/ZGUW  
S9M 20 kN – 50 kN                      N° de commande 1-U2A/5T/ZGUW

## 2 Conseils d'utilisation

Les capteurs de force de type S9M 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 des appareils doivent être réalisés avec un soin particulier. Les chocs et les chutes risquent de provoquer un endommagement irréversible du capteur.

Les limites des sollicitations mécaniques, thermiques et électriques autorisées sont disponibles au chapitre Caractéristiques techniques (VDI/VDE2638), page 65. Veuillez en tenir compte lors de la conception de l'agencement de mesure, lors du montage et en fonctionnement.

### 3 Conception et fonctionnement

#### 3.1 Élément de mesure

L'élément de mesure est un corps de déformation en acier sur lequel sont posées 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.

#### 3.2 Recouvrement des jauges d'extensométrie

Afin de protéger les jauges d'extensométrie, les capteurs de force S9M sont soudés à une fine plaque à l'endroit adéquat (Fig. 3.1). Ce procédé offre une grande protection des jauges contre les influences ambiantes. Pour ne pas porter atteinte à l'effet de cette protection, la plaque ne doit en aucun cas être endommagée.

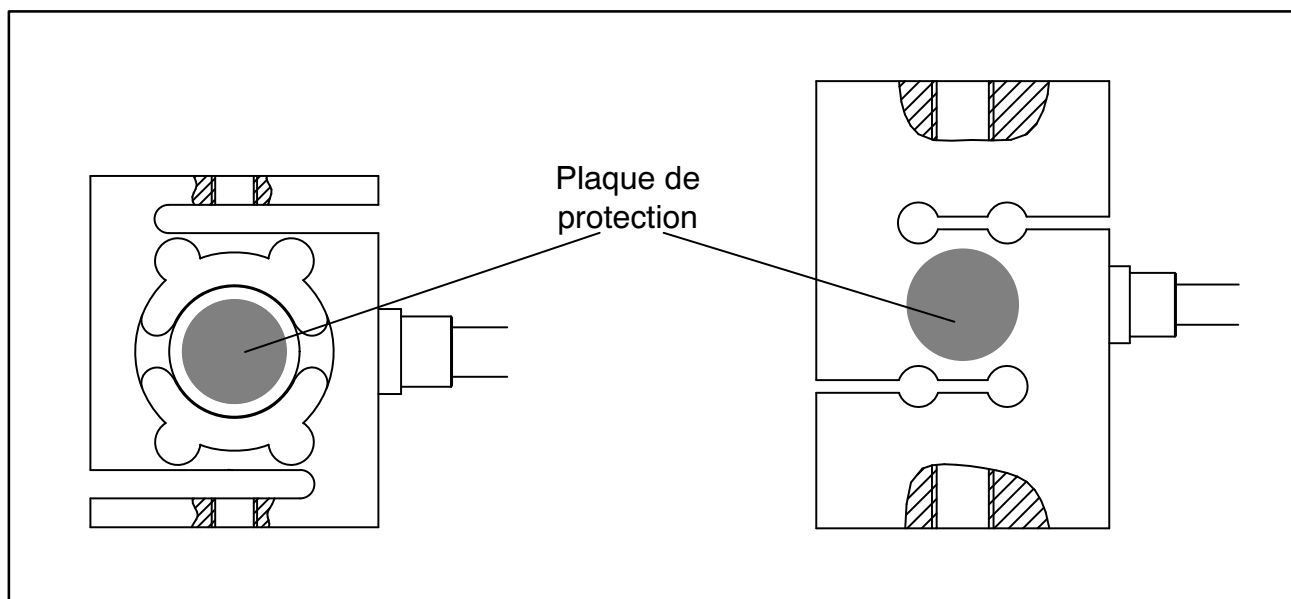


Fig. 3.1 Protection des jauges

## 4 Conditions sur site

### 4.1 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, mais ils ne doivent pas former un shunt.

### 4.2 Humidité

Les capteurs de force de la série S9M sont fermés hermétiquement et sont donc particulièrement insensibles à l'humidité. Les capteurs atteignent la classe de protection IP68 selon EN 60259 (conditions d'essai : 100 heures sous une colonne d'eau d'1 m). Les capteurs de force doivent toutefois être protégés contre une présence permanente d'humidité.

Le capteur doit être protégé contre les produits chimiques susceptibles d'attaquer l'acier du corps du capteur ou le câble. Pour les capteurs de force en acier inoxydable, il faut noter que les acides et toutes les substances libérant des ions attaquent également les aciers inoxydables et leurs cordons de soudure.

La corrosion éventuelle qui peut en résulter est susceptible d'entraîner la défaillance du capteur de force. Dans ce cas, il faut prévoir des mesures de protection appropriées.

### 4.3 Dépôts

La poussière, l'encrassement et autres corps étrangers ne doivent pas s'accumuler de manière à dévier une partie de la force de mesure 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 à l'intérieur des capteurs de force. Les zones concernées sont repérées par des flèches sur la Fig. 4.1.*

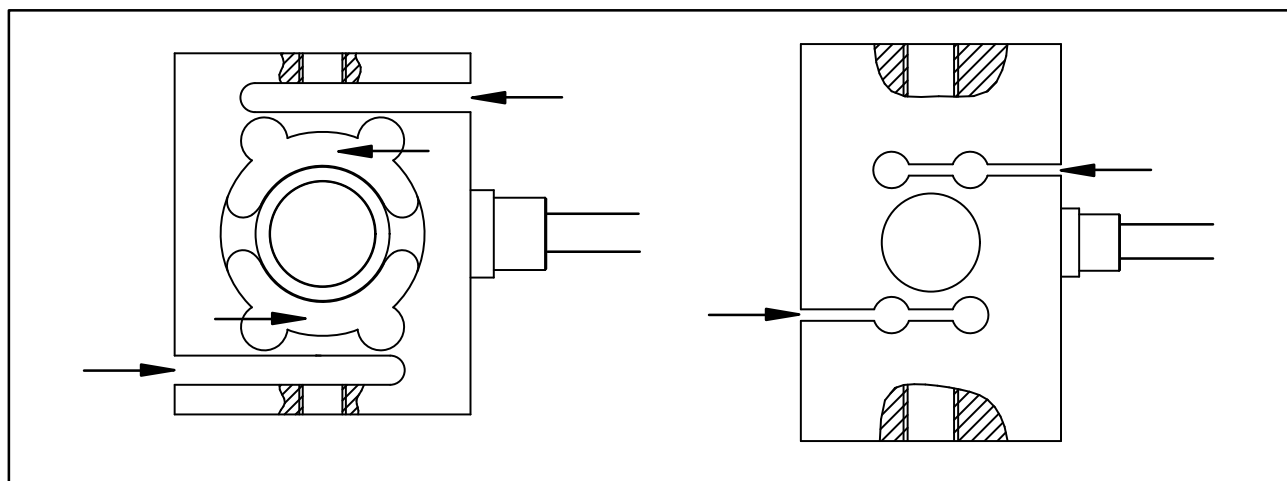


Fig. 4.1 Éviter les dépôts aux endroits signalés



## 5 Montage mécanique

### 5.1 Précautions importantes lors du montage

- Manipuler 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. HBM propose par ex. à cet effet le câble de mise à la terre EEK extrêmement flexible qui se visse au-dessus et en dessous du capteur.
- S'assurer 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.

### 5.2 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.



#### **Important**

*Le côté de fixation du câble du capteur doit toujours être relié directement aux zones de transfert de force rigides côté client. Veiller 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).*

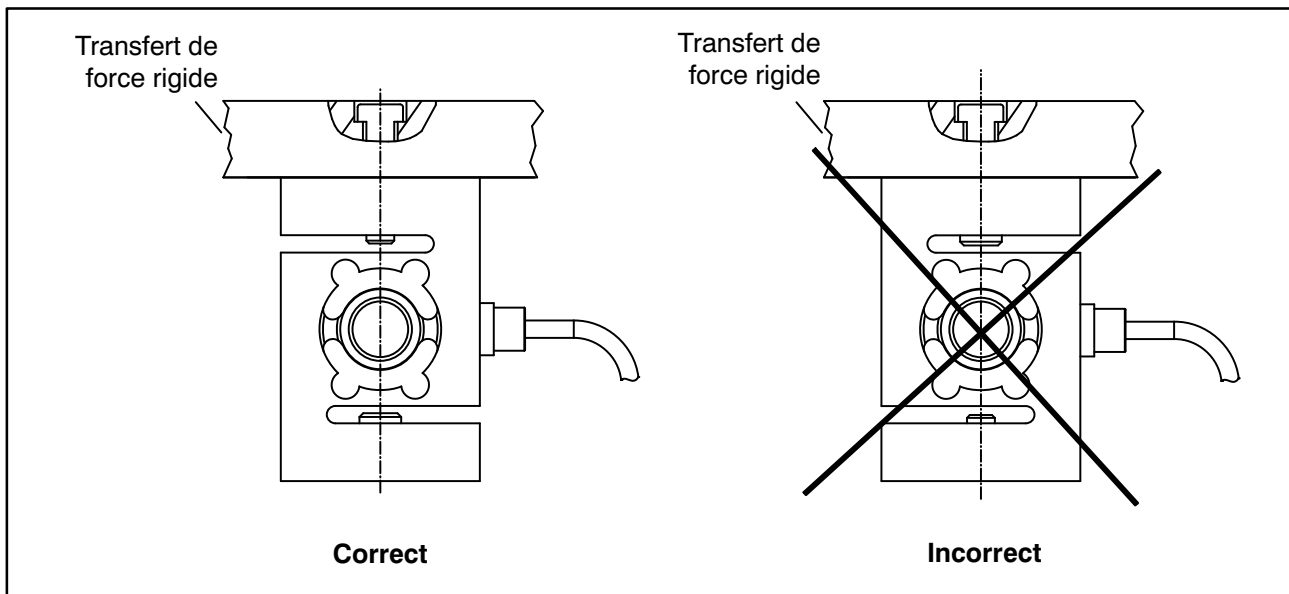


Fig. 5.1 Orientation du capteur lors de sa pose

## 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.*

## 5.3 Montage du S9M

### 5.3.1 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 avec précontrainte et blocage par contre-écrou (variante de montage recommandée) :
  - Visser le filetage.
  - 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.

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

- Visser le filetage.
- Serrer le contre-écrou au couple suivant :

Force nominale en kN	Filetage sur le capteur	Couple de serrage en N·m
0,5 ... 1	M8	15
2 ... 10	M12	50
20	M24x2	200
50	M24x2	500

### NOTE

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

Il est conseillé de privilégier le montage avec précontrainte au montage avec un couple de serrage défini.

### 5.3.2 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, le couple de serrage des vis doit être choisi de façon à ce que les vis soient préchargées jusqu'à plus de la charge de fonctionnement maximale. Pour le montage avec couple, respecter les consignes et les couples de serrage indiqués au paragraphe 5.3.1 .

### 5.3.3 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. 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 5.3.1 ).

1. Montage des anneaux à rotule avec précontrainte et blocage par contre-écrou (variante de montage recommandée) :
  - Desserrer le contre-écrou jusqu'à l'anneau.

- Visser l'anneau à rotule dans le capteur (respecter la longueur de filet adm.).
- Dévisser l'anneau à rotule de 1 à 2 filets et l'orienter.
- Précontraindre l'anneau à rotule dans le sens de traction à 110 % de la charge de fonctionnement.
- Serrer à fond à la main le contre-écrou.
- Décharger le capteur.

Montage des anneaux à rotule et blocage par contre-écrou avec couple :

- Desserrer le contre-écrou jusqu'à l'anneau.
- Visser l'anneau à rotule dans le capteur (respecter la longueur de filet adm.).
- Orienter l'anneau à rotule.
- Serrer le contre-écrou au couple suivant :

Force nominale en kN	Filetage sur le capteur	Couple de serrage en N·m
0,5 ... 1	M8	15
2 ... 10	M12	50
20	M24x2	200
50	M24x2	500

## 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 :

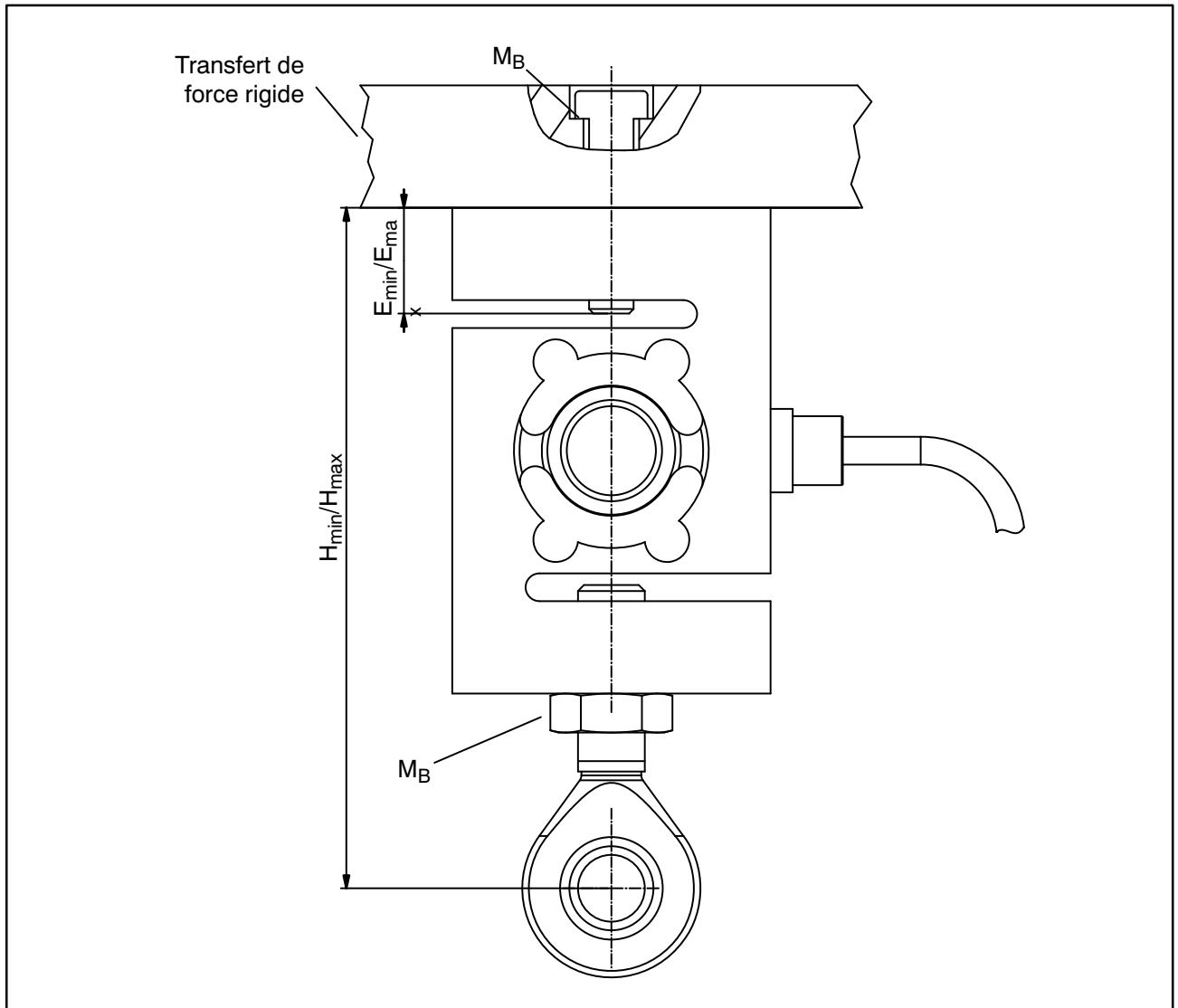


Fig. 5.2 Montage avec un anneau à rotule

Force nominale	Anneau à rotule	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	M <sub>B</sub> (N·m)
0,5 kN	1-U1R/200KG/ZGW	86	90	4	8	15
1 kN	1-U1R/200KG/ZGW	86	90	4	8	15
2 kN	1-U2A/1T/ZGUW	122	131	11	20	50
5 kN	1-U2A/1T/ZGUW	123	131	11	19	50
10 kN	1-U2A/1T/ZGUW	123	131	11	19	50
20 kN	1-U2A/5T/ZGUW	166	182	13	29	200
50 kN	1-U2A/5T/ZGUW	171	183	12	24	500

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

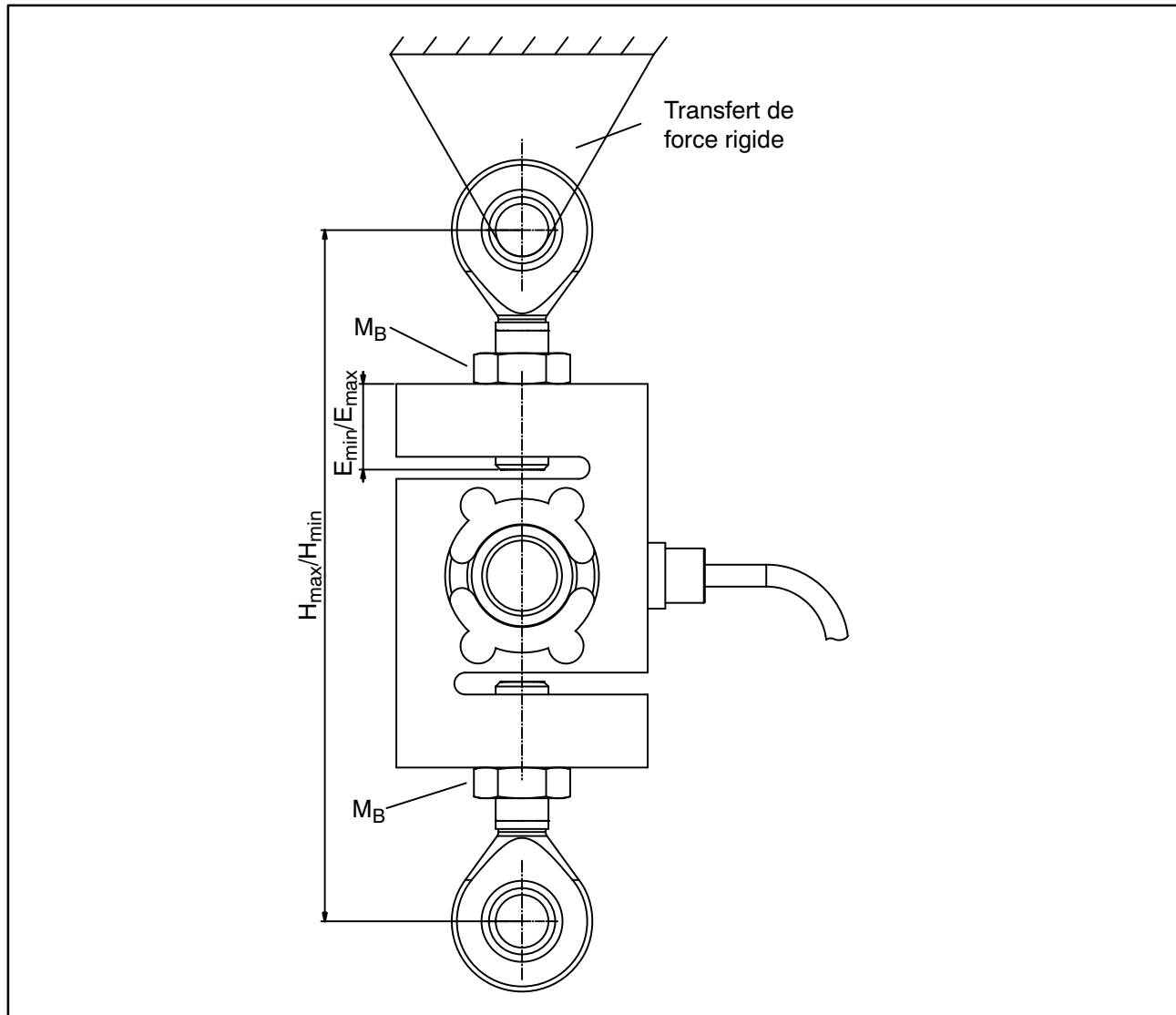


Fig. 5.3 Montage avec deux anneaux à rotule

Force nominale	Anneau à rotule	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	M <sub>B</sub> (N·m)
0,5 kN	1-U1R/200KG/ZGW	110	118	4	8	15
1 kN	1-U1R/200KG/ZGW	110	118	4	8	15
2 kN	1-U2A/1T/ZGUW	156	174	11	20	50
5 kN	1-U2A/1T/ZGUW	158	174	11	19	50
10 kN	1-U2A/1T/ZGUW	158	174	11	19	50
20 kN	1-U2A/5T/ZGUW	231	263	13	29	200
50 kN	1-U2A/5T/ZGUW	241	265	12	24	500

## 6 Raccordement électrique

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

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

convenant aux systèmes de mesure à jauges d'extensométrie.

Le capteur de force S9M est livré en technique six fils.

### 6.1 Raccordement en technique six fils

Si des capteurs conçus en technique six fils sont raccordés à un amplificateur à quatre fils, il est alors nécessaire de relier les fils de contre-réaction des capteurs aux fils d'alimentation correspondants : (+) avec (+) et (-) avec (-).

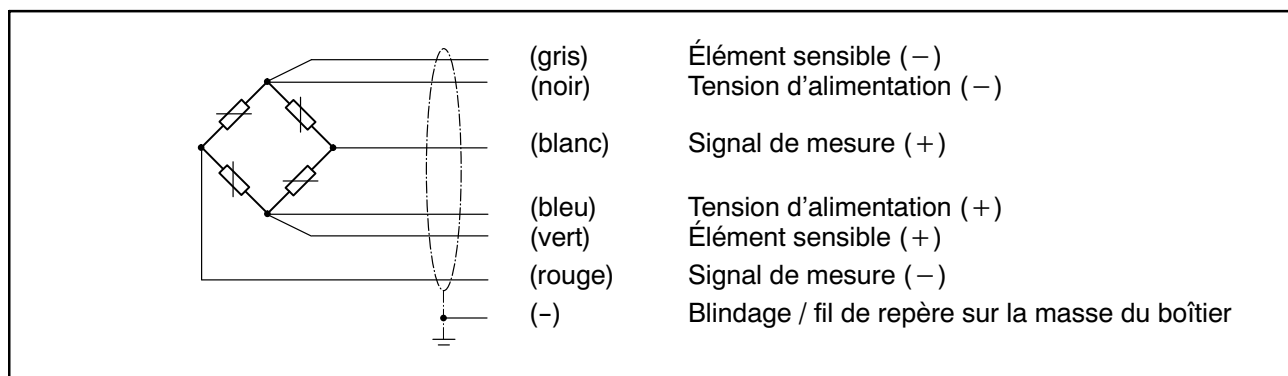


Fig. 6.1 Code de raccordement du S9M en câblage six fils

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

Les capteurs sont fournis d'origine avec un câble de 7,6 m à extrémités libres.

Le blindage du câble de liaison est relié au boîtier du capteur. Il est nécessaire de monter des connecteurs conformes à la norme CE sur les capteurs ayant un câble 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).

### 6.2 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.

### 6.3 Rallonge de câble

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

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

### 6.4 Protection CEM

Les champs électriques et magnétiques provoquent souvent le couplage de tensions parasites dans le circuit de mesure. C'est pourquoi :

- utiliser uniquement des câbles de mesure blindés de faible capacité (les câbles HBM satisfont à ces conditions),
- il ne faut pas 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 d'acier blindés,
- 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.

Pour garantir la meilleure protection CEM, placer le capteur avec le câble de raccordement et l'électronique en aval dans un même boîtier blindé.



## 7 Caractéristiques techniques (VDI/VDE2638)

Type			S9M						
Force nominale	$F_{nom}$	kN	0,5	1	2	5	10	20	50
Classe de précision			0,02						
Sensibilité nominale	$C_{nom}$	mV/V	2						
Tolérance relative admissible de sensibilité en traction/compression	$d_c$	%	< ± 0,25						
Variation relative de sensibilité en traction/compression	$d_{zd}$	%	< ± 0,1						
Erreur de réversibilité relative (0,2 $F_{nom}$ à $F_{nom}$ )	$u$	% de $C_{nom}$	< 0,02						
			< 0,02						
Écart de linéarité	$d_{lin}$		< 0,02						
Influence de la température sur la sensibilité/10 K rapportée à la sensibilité	$TK_c$	%	< 0,02						
Influence de la température sur le zéro/10 K rapportée à la sensibilité	$TK_0$	%	< 0,02						
Influence d'une force transverse 1) (force transverse 10 % $F_{nom}$ )	$d_Q$	%	± 1						
Fluage relatif sur 30 min	$d_{crf+E}$	%	< ± 0,02						
Résistance d'entrée	$R_e$	$\Omega$	389 ± 15						
Résistance de sortie	$R_s$	$\Omega$	350 ± 1,5						
Résistance d'isolement	$R_{is}$	$\Omega$	> 2 x 10 <sup>9</sup>						
Tension d'alimentation de référence	$U_{ref}$	V	5						
Plage utile de la tension d'alimentation	$B_{U,GT}$	V	0,5 ... 12						
Plage nominale de température	$B_{t,nom}$	°C	-10 à +70						
Plage utile de température	$B_{t,G}$	°C	-30 à +85						
Plage de température de stockage	$B_{t,S}$	°C	-30 à +85						
Température de référence	$t_{ref}$	°C	+22						
Force utile maximale	$(F_G)$	%	150						
Force limite	$(F_L)$	%	150						
Force de rupture	$(F_B)$	%	200			300			200
Couple limite	$(M_d)$	N·m	25	50	90		150		
Force transverse statique limite 1)	$(F_Q)$	%	10						

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

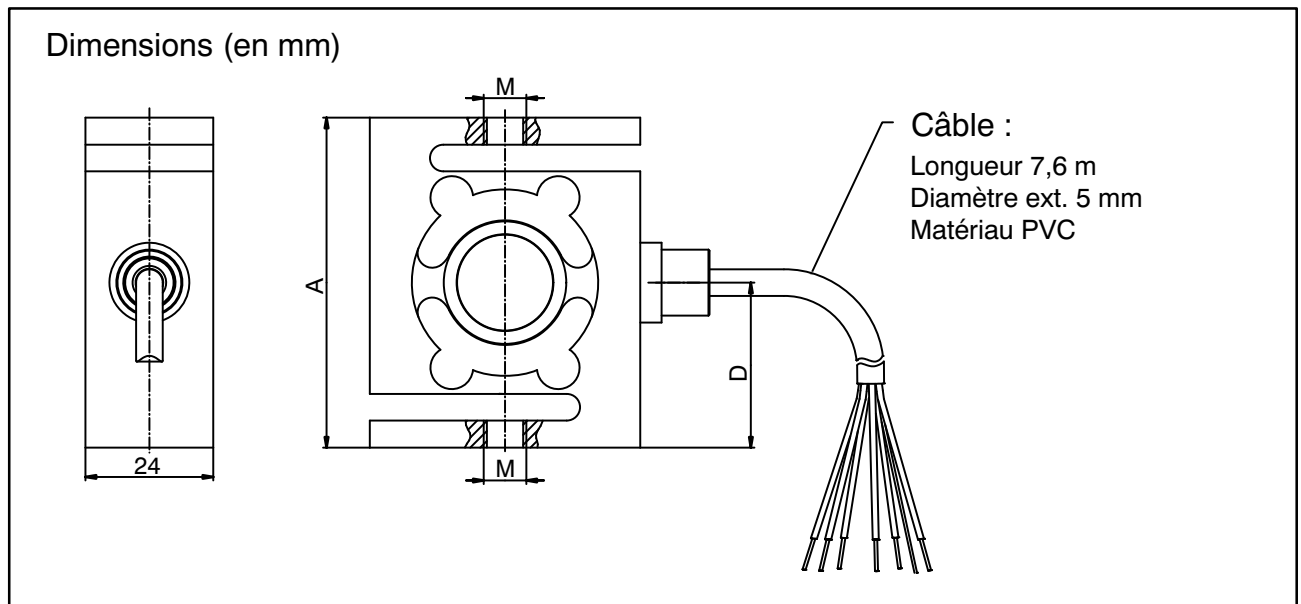
## Caractéristiques techniques (suite)

Type			S9M						
<b>Force nominale</b>	$F_{nom}$	kN	0,5	1	2	5	10	20	50
<b>Déplacement nominal <math>\pm 0,05</math> mm</b>	$S_{nom}$	mm	0,35	0,4	0,35	0,1	0,2	0,2	0,4
<b>Fréquence propre</b>	$f_G$	kHz	0,6	0,9	1	1,7	2,1	2,3	2,5
<b>Charge dynamique admissible</b>	$F_{rb}$	% de $F_{nom}$	100						70
<b>Poids, env.</b>		kg	0,7	0,7	1	1,4	1,4	1,7	2,2
<b>Degré de protection selon EN 60529 (IEC 529)</b>			IP68 (condition d'essai : 1 m de colonne d'eau / 100 h)						
<b>Longueur de câble, technique 6 fils</b>		m	7,6 en standard						
<b>Matériau :</b> Élément de mesure Entrée de câble Gaine de câble			Acier inoxydable <sup>2)</sup> Acier inoxydable ; joint en néoprène PVC						

<sup>2)</sup> Selon EN 10088-1.

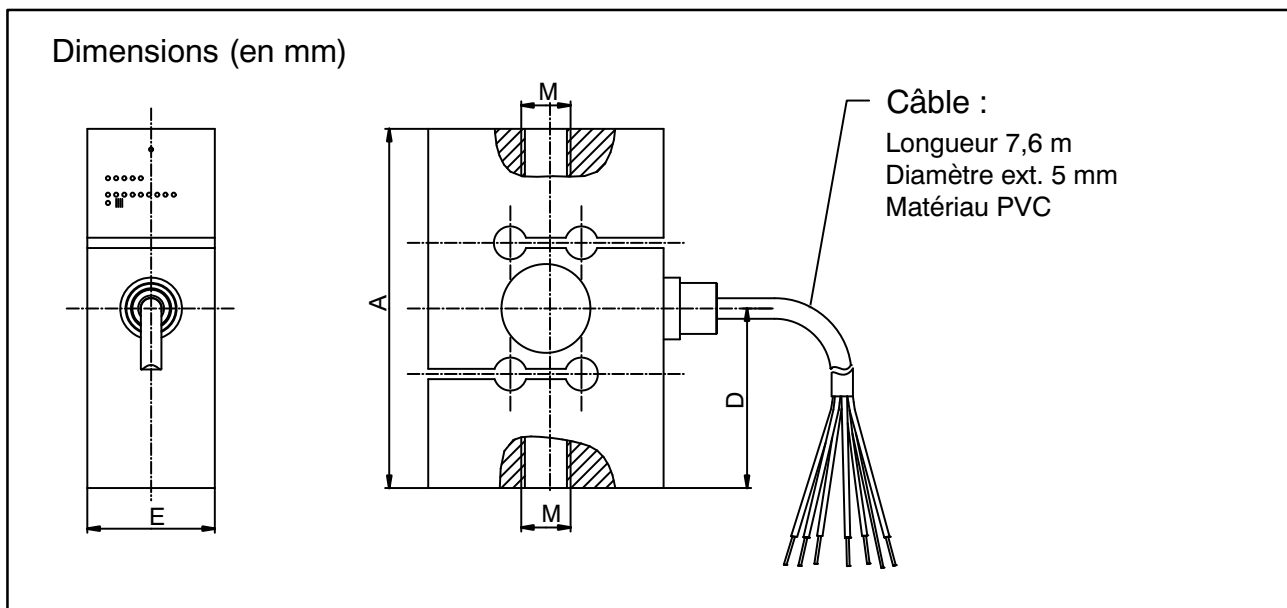
## 8 Dimensions

### 8.1 S9M avec plage de force nominale de 0,5 kN à 2 kN



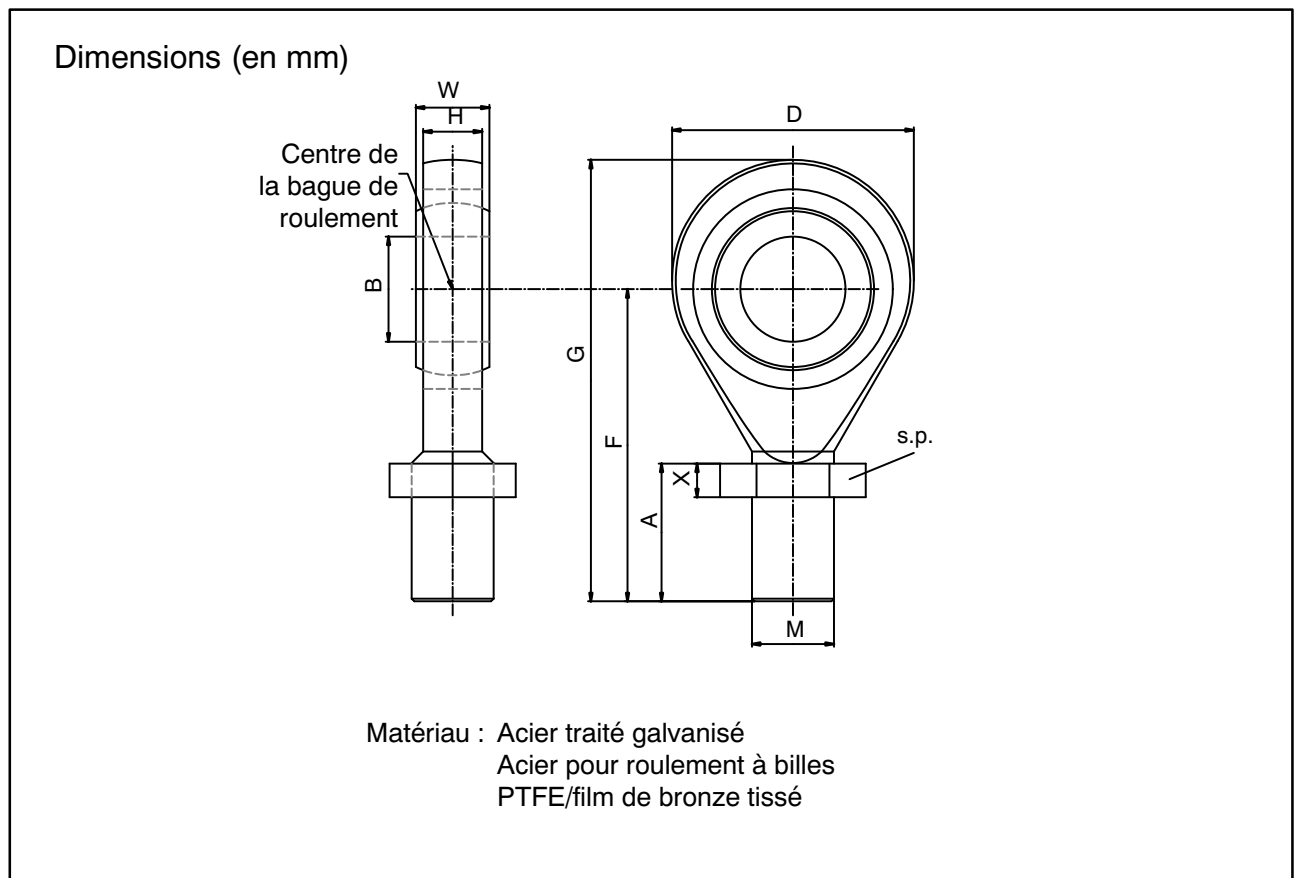
Force nominale	A	B	C	D	M
500 N	62	50,8	25,4	31	M8
1 kN	62	50,8	25,4	31	M8
2 kN	87,3	57,2	28,6	43,7	M12

## 8.2 S9M avec plage de force nominale de 5 kN à 50 kN



Force nominale	A	B	C	D	E	M
5 kN	87,3	57,2	28,6	43,7	31	M12
10 kN	87,3	57,2	28,6	43,7	31	M12
20 kN	100	69,8	34,9	50	31	M24x2
50 kN	100	76,2	38,1	50	36,5	M24x2

### 8.3 Accessoires de montage



Force nominale (kN)	Anneau à rotule	Poids (kg)	A	∅B H7	D	F	G	H	M	W	X	s.p.
0,5 ... 1	1-U1R/200KG/ZGW	0,05	15	8	24	32	44	9	M8	12	6,5	13
2 ... 10	1-U2A/1T/ZGUW	0,1	33,5	12	32	54,5	70,5	12	M12	16	7	19
20 ... 50	1-U2A/5T/ZGUW	0,4	57,5	25	60	94,5	124,5	22	M24x2	31	10	36

Les caractéristiques techniques des anneaux à rotule recommandés par HBM sont toujours conformes à la sollicitation mécanique admissible du capteur.





© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

All rights reserved.

All details describe our products in general form only.

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

Änderungen vorbehalten.

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

Document non contractuel.

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

## **Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH**

Im Tiefen See 45 • 64293 Darmstadt • Germany

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

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

measure and predict with confidence

