

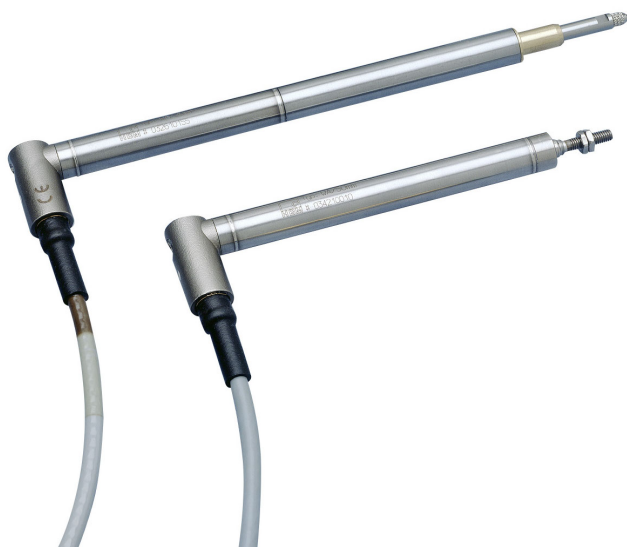
# Mounting Instructions | Montageanleitung | Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English

Deutsch

Français

Italiano



# WA...

Hottinger Brüel &Kjaer GmbH  
Im Tiefen See 45  
D-64239 Darmstadt  
Tel. +49 6151 803-0  
Fax +49 6151 803-9100  
info@hbm.com  
www.hbm.com

Mat.: 7-2001.0716  
DVS: A00546\_11\_YIO\_01 HBM: public  
10.2021

© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

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.

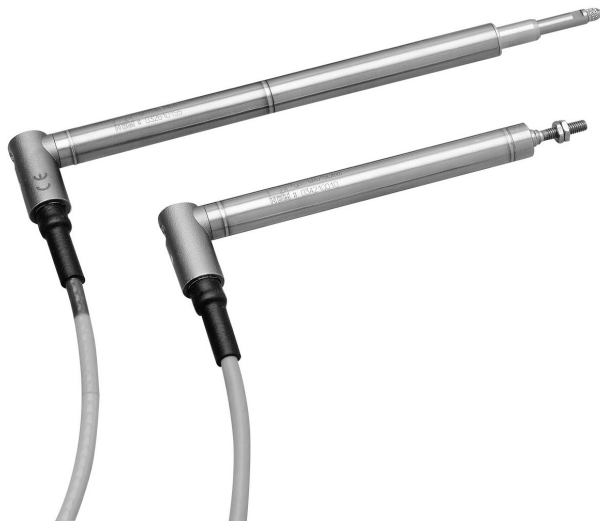
# Mounting Instructions | Montageanleitung | Notice de montage | Istruzioni per il montaggio

English

Deutsch

Français

Italiano



# WA...

<b>1</b>	<b>Safety instructions</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Mounting</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Electrical structure and connection</b> .....	<b>10</b>
4.1	Pin assignment .....	10
4.2	Version with WA electronics .....	10
4.3	Pin assignment WA electronics .....	11
4.4	Principle of measurement, wiring assignment: WA2 .....	13
4.5	Principle of meas., wiring assignment: WA10...WA500 .....	14
<b>5</b>	<b>Balancing</b> .....	<b>16</b>
5.1	Zero balance .....	16
5.1.1	Zero balance or adjustment (without electronics) .....	16
5.1.2	Zero balance or adjustment (with electronics) .....	17
5.2	Calibration .....	18
5.2.1	Coarse adjustment using marking rings on the plunger .....	18
5.2.2	Direct calibration .....	18
5.2.3	Calibration with input of characteristics .....	19
<b>6</b>	<b>Hydraulic version</b> .....	<b>20</b>
6.1	Instructions for mounting a piston .....	20
<b>7</b>	<b>Dynamic measurements</b> .....	<b>21</b>
7.1	Frequency and acceleration limits .....	21
<b>8</b>	<b>Interference effects</b> .....	<b>22</b>
8.1	Shielding design .....	23
8.2	Signal ground .....	23

<b>9</b>	<b>Dimensions</b> .....	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Types of connection (mechanical)</b> .....	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>Dimensions WA electronics</b> .....	<b>28</b>
<b>12</b>	<b>Mounting set</b> .....	<b>28</b>
<b>13</b>	<b>Specifications</b> .....	<b>29</b>
13.1	Specifications WA electronics .....	32
<b>14</b>	<b>Replacement parts, accessories</b> .....	<b>33</b>
<b>15</b>	<b>Versions and order numbers</b> .....	<b>34</b>

# 1 Safety instructions

## Use in accordance with the regulations

Displacement transducers of the WA type series are suitable for all situations where there are strict ruggedness and accuracy requirements, such as in research, development and industrial applications. Use for any additional purpose shall be deemed to be *not* in accordance with the regulations.

In the interests of safety, the transducer should only be operated as described in the Mounting Instructions. It is also essential to observe the appropriate legal and safety regulations for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

The transducer is not a safety element within the meaning of its use as intended. Proper and safe operation of this transducer requires proper transportation, correct storage, assembly and mounting and careful operation and maintenance.

## General dangers due to non-observance of the safety instructions

The WA displacement transducer corresponds to the state of the art and is fail-safe.


The transducers can give rise to residual dangers if they are inappropriately installed and operated by untrained personnel.

Everyone involved with the installation, commissioning, maintenance or repair of a displacement transducer must have read and understood the Mounting Instructions and in particular the technical safety instructions.

## Residual dangers

The scope of supply and performance of the transducer covers only a small area of displacement measurement technique. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to the safety engineering considerations of displacement measurement technique in such a way as to minimize residual dangers. Prevailing regulations must be complied with at all times. There must be reference to the residual dangers connected with displacement measurement technique

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

Symbol	Significance
 <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.
<i>Emphasis</i> See....	Italics are used to emphasize and highlight text and references to other chapters and external documents.

### CE mark



The CE mark enables the manufacturer to guarantee that the product complies with the requirements of the relevant EC directives (the Declaration of Conformity can be found at <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

### 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

This instrument is only to be installed by qualified personnel strictly in accordance with the technical data and with the safety rules and regulations which follow. It is also essential to observe the appropriate legal and safety regulations for the application concerned. The same applies to the use of accessories.

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

### **Accident prevention**

The relevant accident prevention regulations of the trade safety associations must be taken into account.



## 2 Introduction

HBM's WA displacement transducers are particularly well suited for use with all applications requiring a high degree of durability and precision, such as research, development and industry.

To provide documentary evidence of quality, a separate test report containing the test data is included in the list of components supplied with the product.

### All versions

Accuracy class options 0.2 or 0.1 are available for the transducers. An individual transducer characteristic is also supplied for both these accuracy classes, as a test report. This documents the linearity error (including hysteresis).

### Probe version

Their external structure allows the displacement probes to be used like comparators. They are distinguished by excellent resolution and accurate reproducibility. The measuring element with the probe tip that is screwed into the probe pin can be replaced with other measuring elements conforming to DIN 878 when required.

Displacement transducers can detect the displacement of measurement objects occurring in the transducer axis direction. It is permissible to have motion components perpendicular to the axis, if they do not exert any noticeable lateral force on the probe tip. This means that it is also possible to measure irregularities, differences in thickness or ovalities on rolling or rotating objects. It is also an advantage to use the transducers for high-precision measurements of the lengths and thickness differences of series of measurement objects.

## 3 Mounting

### All versions

The transducers can be clamped at the enclosure tube. But the best mounting position is in the center of the transducer. The mounting blocks shown on *page 28* can be obtained from HBM for a diameter of 12 mm.

The transducer axis must point in exactly the same direction as the displacement, moving components or change in length to be measured. They can occupy any position in the space. It can be an advantage to only finally clamp the transducer in conjunction with adjusting the zero position and the zero balance.

### Probe version Standard and High temperature

Transducers also have a cylindrical shaft diameter corresponding to fit 8h6 of the standard for comparators, which allows them to be held in all clamping devices and measuring systems designed for comparators. If under rough conditions, there are significant contamination and deposits on the probe pin, then this must be cleaned at regular intervals with a lint-free cloth and, if necessary, gently wetted with a low-viscosity, thermally stable oil. Make sure that the surface of the probe pin is intact.

The probe pins of the displacement transducer are conditionally corrosion-proof. The transducers have been designed for industrial applications.

In humid environments, the probe versions require cleaning and oiling at regular intervals. If there is surface rust, the probe pin can be cleaned using steel wool or fine emery cloth and subsequently greased.

Using the transducers in humid and at the same time cold environments is not recommended. Frosting and icing can influence the measuring system and lead to errors. If these conditions occur the transducers have to be cleaned constantly or actions to prevent the conditions have to be taken.

### Probe version Low temperature

Transducers also have a cylindrical shaft diameter corresponding to fit 8h6 of the standard for comparators, which allows them to be held in all clamping devices and measuring systems designed for comparators. If under rough conditions, there are significant contamination and deposits on the probe pin, then

this must be cleaned at regular intervals with a lint-free cloth. Make sure that the surface of the probe pin is intact.

The probe pins of the displacement transducer are conditionally corrosion-proof. The transducers have been designed for industrial applications.

A reduced number of load cycles has to be expected with this version.

### **Notice**

*By no means must the probe pin be lubricated with oil. Otherwise, safe application up to -40 °C cannot be guaranteed. Use dry lubrication (e.g. graphite).*

## 4 Electrical structure and connection

The principle of measurement is based on an active quarter bridge (in the case of the WA2, on an active half bridge), that is expanded to a full bridge connection. The displacement transducer can be used in full-bridge and half-bridge mode. The transducer is designed with integral sensor circuits to operate in a six wire circuit.

When operating with a six wire amplifier, the cable can be shortened or lengthened (to a maximum of 300m) without effect, as the additional sensor circuits, gray and green, tap the voltage at the feeders in the sensor and carry it back to the six wire amplifier. This regulates the voltage so that it reaches the transducer loss-free.

### 4.1 Pin assignment

Transducer WA	Wire colour Cable	Amplifier		
		15-pin Sub-D connector	15-pin D-SUB-15HD connector	7-pin MS connector
Measurement signal (+)	WH = white	8	5	A
Measurement signal (-)	RD = red <sup>1)</sup>	15	10	D
Excitation voltage (+)	BU = blue	6	3	C
Excitation voltage (-)	BK = black	5	2	B
Sensor circuit (+)	GN = green	13	8	F
Sensor circuit (-)	GY = gray <sup>2)</sup>	12	7	G
Shield		Enclosure	Enclosure	Enclosure

<sup>1)</sup> with full bridge only

<sup>2)</sup> for the high temperature version: violet

### 4.2 Version with WA electronics

The transducer is fitted with an integrated evaluation circuit for operating at direct voltage (15...30 volts). The integrated evaluation circuit is designed for operation with a separated extra-low voltage (SELV circuit). The WA

electronics are not designed to be connected to a direct voltage network in accordance with EN 61010-1. The output signal is available as a standardized voltage value. The lower range value of the transducer corresponds to 0.5 V (live zero), the upper range value of the transducer corresponds to 10V. The cable connecting the WA electronics to follower electronics can be shortened or lengthened as required (max. 50m).

## Notice

*For versions with a plug connection between the transducer and the electronics module, please note the following: Transducer and electronics are assigned to each other and must not be interchanged.*

*With cable extensions, use shielded cable (see Section 4.1 "Pin assignment", Page 10).*

## 4.3 Pin assignment WA electronics

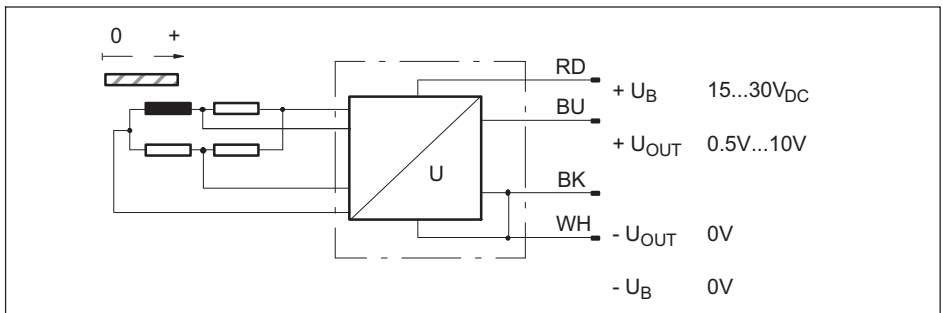


Fig. 4.1 Electrical block diagram WA electronics

## Special notes on operating WA transducers



### CAUTION

With amplifiers, you must connect zero operating voltage to the protection circuit (terminals):

- in the case of system devices with a sliding switch (e.g. MGC),
- by connecting terminal 2 (zero operating voltage) to the protection circuit in the case of the MVD2555 amplifier.

### Connecting to terminals

1. The shield can be accessed through a notch in the cable sheath (see Fig. 4.2).
2. Place the shield flat on the body of the casing.

### Fitting to a connector

Place the cable shield flat on the connector housing (see chapter 8.1).

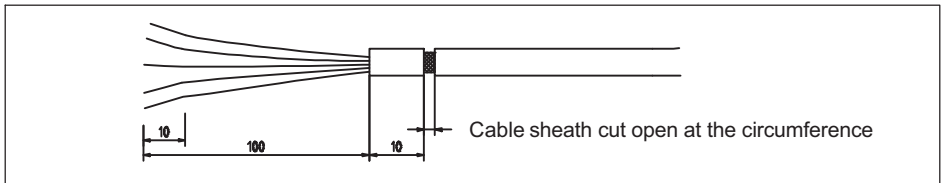


Fig. 4.2 Notched cable sheath

## 4.4 Principle of measurement, wiring assignment: WA2

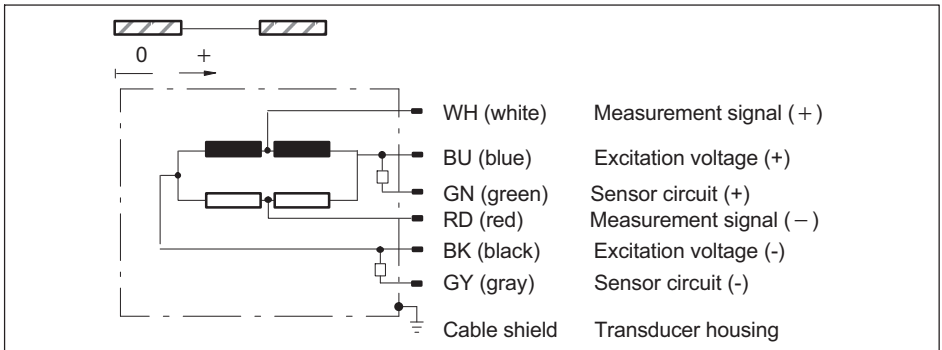


Fig. 4.3 General electrical wiring-diagram, full bridge with 80mV/V

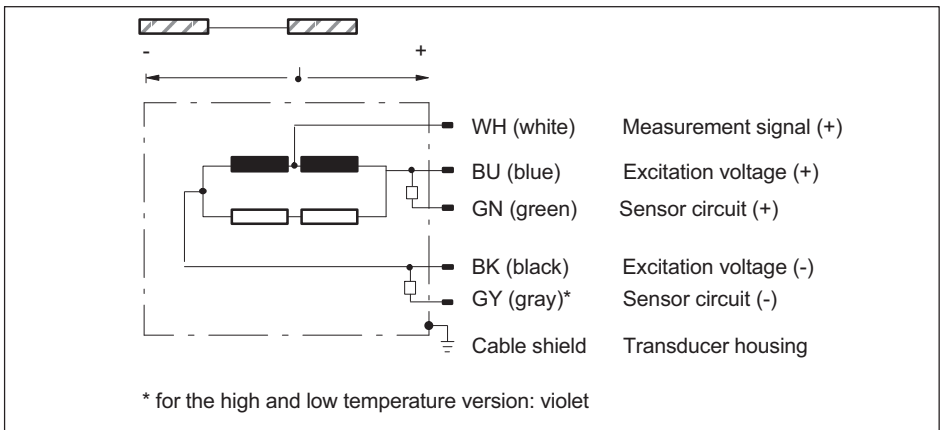


Fig. 4.4 General electrical wiring-diagram, half bridge with 40mV/V

For information on using other transducer connection types, refer to the operating manual for the chosen amplifier (connection diagram WA, see types of connection).

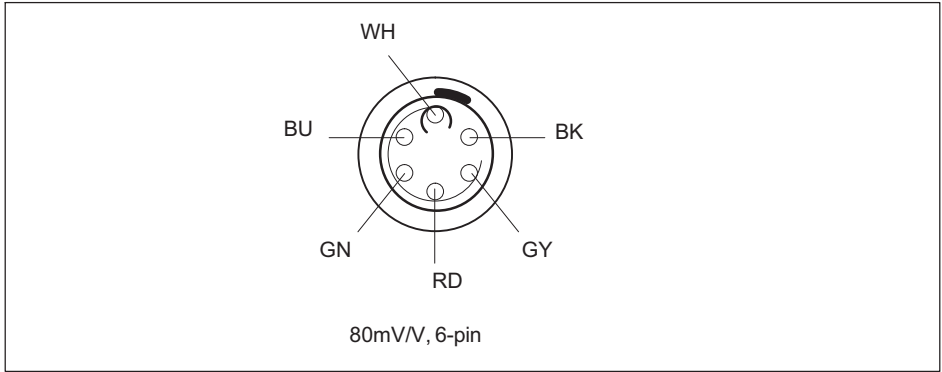


Fig. 4.5 Lemo connector pin assignment (solder side of male cable connector)

### 4.5 Principle of meas., wiring assignment: WA10...WA500

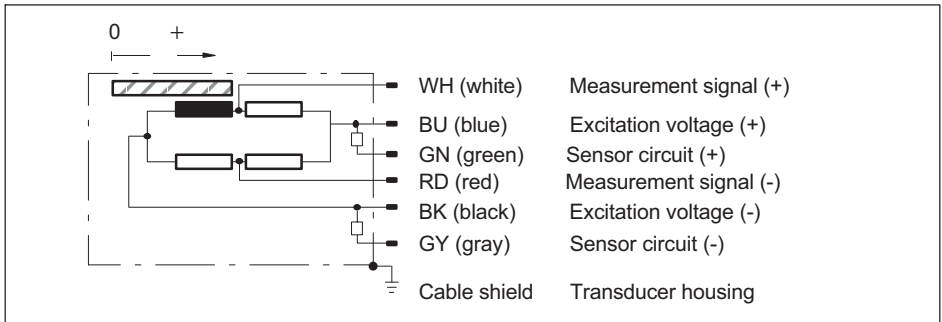


Fig. 4.6 General electrical wiring-diagram, full bridge



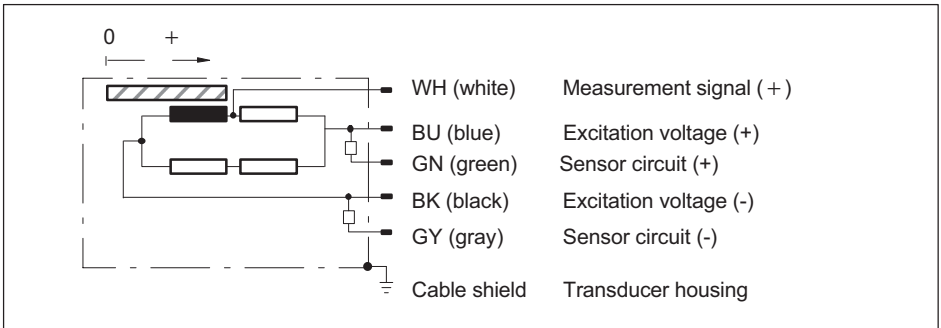


Fig. 4.7 General electrical wiring-diagram, half bridge

For information on using other transducer connection types, refer to the operating manual for the chosen amplifier (connection diagram WA, see types of connection).

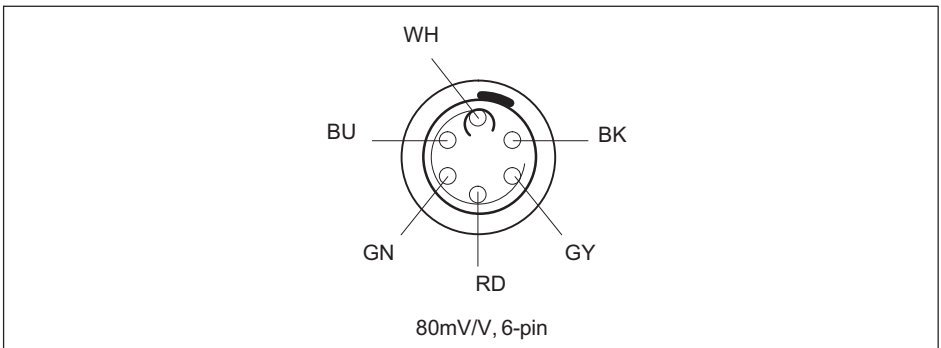


Fig. 4.8 Lemo connector pin assignment (solder side of male cable connector)

## 5 Balancing

The transducer and plunger are arranged by Ident. No. to prevent transposition. Plungers and coil systems that have not been balanced with one another can give rise to measurement errors in excess of 1%.

Large measurement errors can also occur, if the plunger is deformed or damaged. In case of replacement, the complete transducer (plunger and transducer) needs to be sent to HBM. The new core is adapted at HBM.



### CAUTION

The transducer and plunger must not be transposed.

---

## 5.1 Zero balance

### 5.1.1 Zero balance or adjustment (without electronics)

#### Plunger (WA/...-L)

The plunger has a threaded piece for connecting it to the measurement object.

- Insert the plunger into the transducer as far as the first marking ring (the projecting part of the plunger corresponds to size C, *see page 24 "Dimensions"*).
- for the WA2: push in the core until the  $0 \pm 1 \text{ mV/V}$  display. This requires an amplifier providing tare and zero functions for zero balance.

The amplifier output signal is then zero balanced.

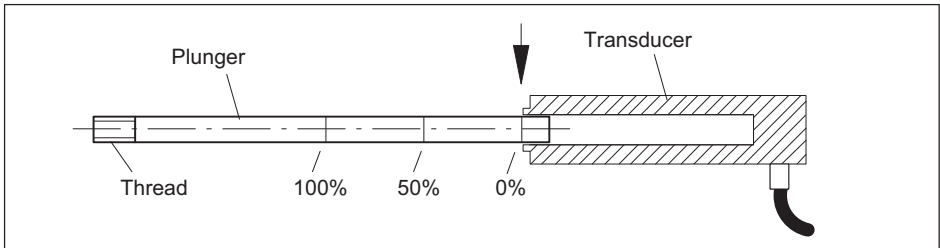


Fig. 5.1 Plunger with markings (zero balance)

## Probe (WA/...-T)

The mechanical zero position of the displacement probe (size E, see *chapter 9 "Dimensions", page 24*) is derived for neutral position with probe tip extended. Movement of the probe tip in the measurement direction by an initial stroke of up to 0.5 mm has no effect on the technical data of the displacement probe. Having chosen the position, any output signal still present should be reset to zero on the amplifier. Initial stroke for the WA2 probe until  $0 \pm 1 \text{ mV/V}$  is reached on the amplifier.

### 5.1.2 Zero balance or adjustment (with electronics)

#### Loose plunger and probe version (WA/...-L/...-T)

The plunger has got a threaded connection piece for connection to the test specimen. The mechanical zero position of the displacement probe (see *dimensions page 24*) is derived for neutral position with probe tip extended. By moving the loose plunger or probe tip in the direction of measurement until an output signal of  $0.5 \text{ V} \pm 0.05 \text{ V}$  is displayed, the lower range value is reached. At this position, the output signal at the subsequent electronics is to be assigned to a displacement of 0.



## CAUTION

The transducer and plunger must not be transposed. The same applies for the amplifier and the transducer, if the amplifier can be separated from the transducer through a plug.

Transducer and plunger are assigned to each other by an ID; this prevents interchanging. Plungers and coil systems that have not been matched to each other can cause measurement errors of  $> 1\%$ .

## 5.2 Calibration

### 5.2.1 Coarse adjustment using marking rings on the plunger

By using the marking rings on the plunger, you can calibrate at an accuracy of  $\pm 1\text{mm}$  (not to be recommended for measurement "längen"  $\leq 10\text{mm}$ ). The nominal displacement is derived by inserting the plunger as far as the last marking ring (100%) before the plunger thread (the projecting part of the plunger corresponds to size C minus size A, see "Dimensions", page 24).

With the plunger in this position, the output signal from the displacement transducer (nominal sensitivity  $80\text{mV/V} \pm 1\%$ ) has to be assigned to a display or to an output signal from the amplifier.

With WA electronics the output signal of the displacement transducer in this end position is  $10\text{V} \pm 0.05\text{V}$ .

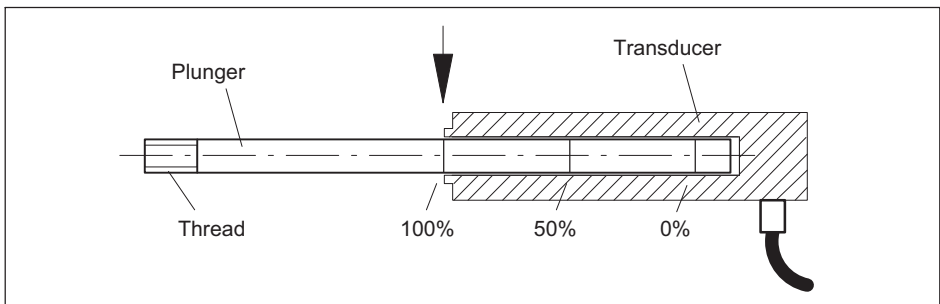


Fig. 5.2 Plunger with markings (sensitivity balancing)

### 5.2.2 Direct calibration

If a high degree of precision is required, we recommend direct calibration using gauge blocks with dimensions corresponding to the displacement, movement or change in length that you wish to measure. Use commercially available gauge blocks or templates for this purpose.

This ensures that the effect on tolerances of zero point, sensitivity, cable effects and amplifier sensitivity are compensated. This calibration must take the whole measurement chain into account.

For instance, when the position of the probe tip or plunger corresponds to the gauge block, the output signal from the displacement transducer (nominal sensitivity 80mV/V  $\pm 1\%$ ) has to be assigned to a display or to an output signal from the amplifier.

### 5.2.3 Calibration with input of characteristics

The sensitivity of WA transducers using 80mV/V $\pm 1\%$  can be input directly when using the conveniently designed amplifiers in the MGCplus, MVD2555 or PME series.

#### **Notice**

*Please ensure that the sensitivity at an excitation voltage of  $2.5V_{rms}$  and a carrier frequency of 4800 Hz has been ascertained.*

## 6 Hydraulic version

### 6.1 Instructions for mounting a piston

1. Bore out the piston from the cylinder.
2. Screw the plunger into the piston head and secure it with a lock-nut or adhesive.

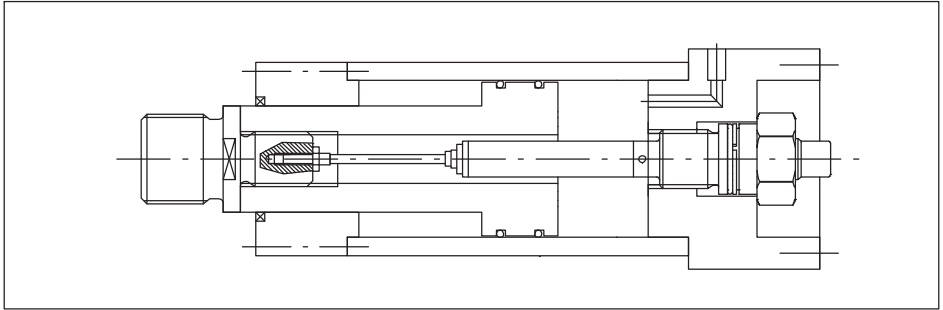


Fig. 6.1 *Piston (typical mounting)*

## 7 Dynamic measurements

### 7.1 Frequency and acceleration limits

The measurement frequency range of the measurement chain has to be determined electrically from the upper cut-off frequency of the amplifier. You can find the appropriate data in the operating manual for your amplifier.

Maximum permissible acceleration has a decisive effect on the mechanical characteristics of the displacement transducer. This information can be found in the appendix to the Technical Data.

In the case of displacement probes, care must be taken that the probe pin does not withdraw from the measurement object due to inertia.

To a first approximation, many tasks may generally be regarded as sinusoidal. For maximum permitted acceleration  $a_{\max}$  with given displacement amplitude  $s$  the mechanical cut-off frequency  $f_{\max}$  (see *chapter 13 "Specifications"*) is:

$$f_{\text{zul}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\left(\frac{a_{\text{zul}}}{s}\right)}$$

## 8 Interference effects

Inductive displacement transducers are relatively insensitive to external electrical and magnetic fields. The ferromagnetic enclosure of the transducer forms an effective magnetic back-circuit, so that external fields are shielded and measurement is not affected. The carrier-frequency method eliminates superposed signals such as mains interference.

The alternating magnetic field inside the transducer coils is concentrated in the core. The magnetic return flow is through the transducer enclosure. In doing so the magnetic flow must bridge the air gap between the core and the forward end of the enclosure. Here a stray magnetic field is formed, and is effective up to a few centimeters in the surrounding environment. Normally this constant 4800-Hz field does not interfere.

Even if solid iron components in the immediate neighborhood modify this field, the effect on the measured value remains very small.

The effect should remain significantly below 0.2 % of the full scale value.

If two or more transducers are arranged closer together than around 5 cm, superposed stray fields can have an effect on the measured value. If a transducer core moves, the stray field from the other transducers changes. In this special case the effect can be up to 0.2% of full scale value in an extreme case. The effect depends on the distance between the transducers and is greater for the shorter displacement transducers.

The remedy in such cases is to shield the transducers from one another. The following options are available:

1. shielding with field attenuators

an electrically sound, conducting shielding the stray fields induce eddy currents which neutralize the fields. This method is highly effective: an aluminum sleeve with walls 1 mm thick over the transducer housing attenuates the effect of the neighboring transducer to as little as 1/10.

2. An aluminum sheet 1 mm thick between the measuring points likewise provides an effective shield.

3. Shielding with ferromagnetic metal sheets.

The stray fields are restricted to the transducer enclosure causing them.



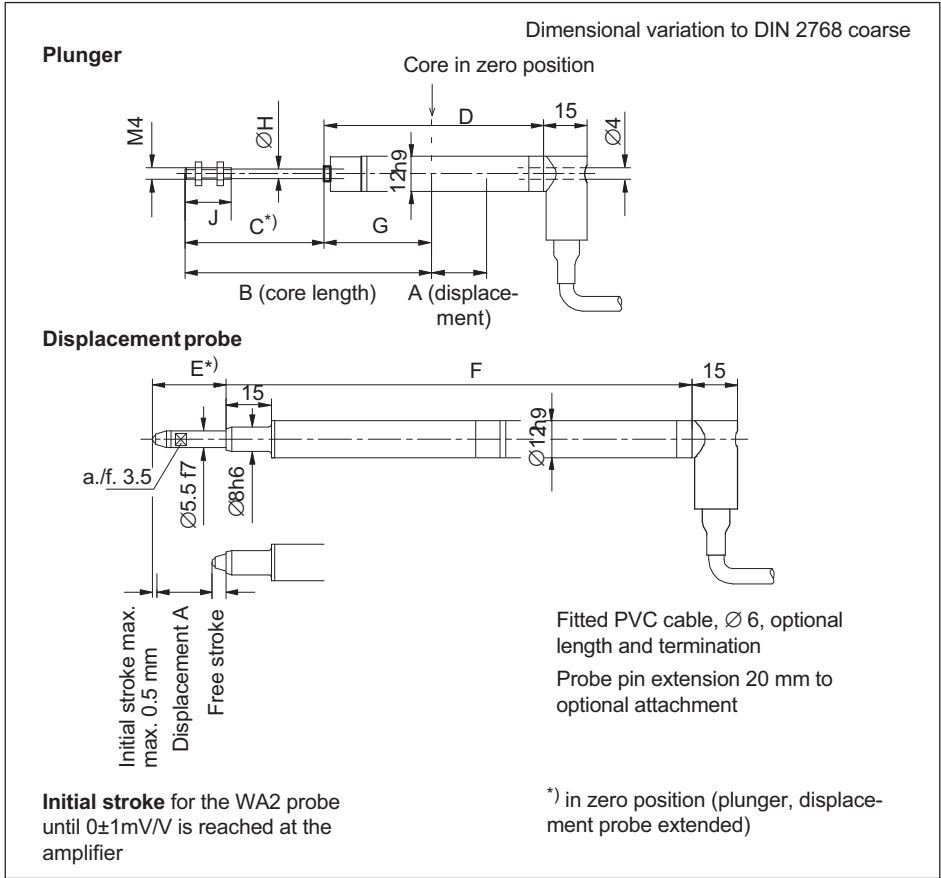
## 8.1 Shielding design

The Greenline HBM shielding design ensures that the entire measurement chain is completely enclosed in a Faraday cage, due to the special way the cable shield is arranged (see also <http://www.hbm.com/Greenline>).

## 8.2 Signal ground

All devices - transducers, amplifiers and display devices - are located on an earth potential (if necessary wire to a potential equalization line). If this is not possible, the transducer should be fitted earth-isolated.

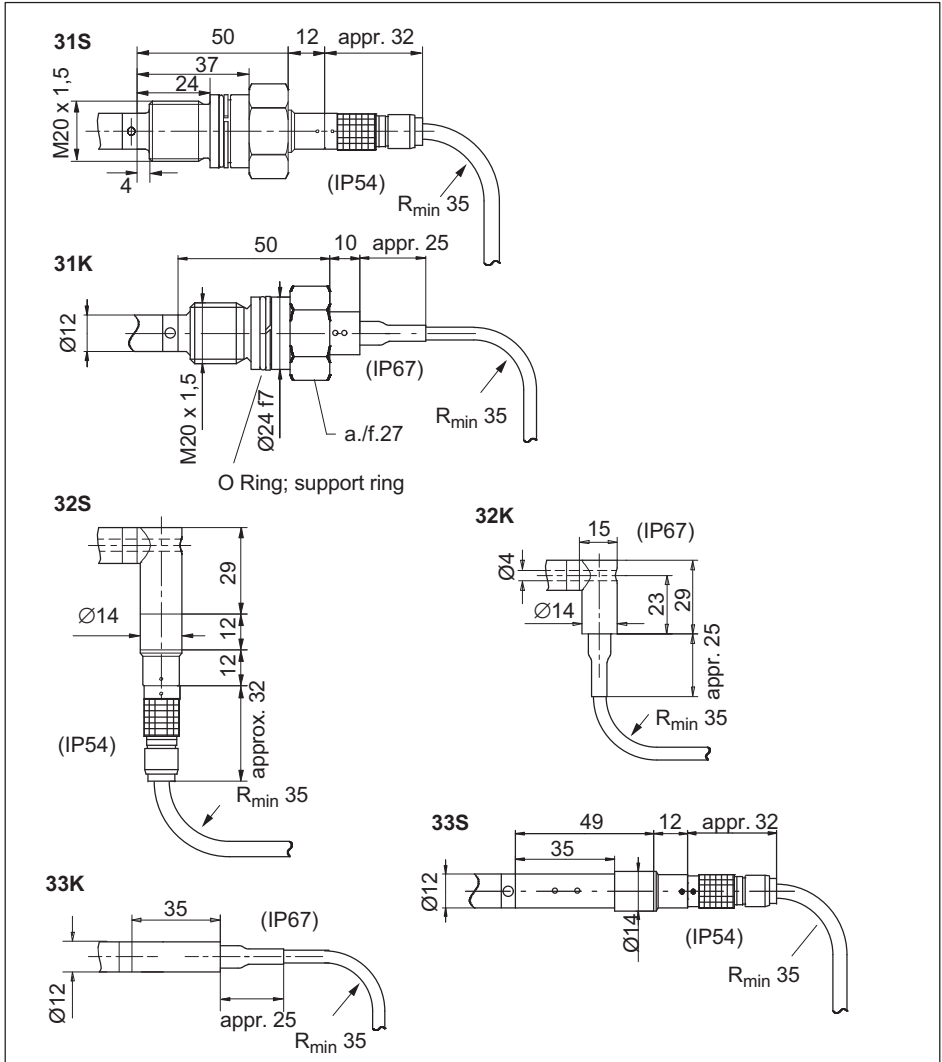
# 9 Dimensions



Measuring range [mm]	Plunger							Displacement probe		
	A	B	C	D	G	$\varnothing H$	J	A	E	F
0...2	2	75.5	40	69	35.5	1.2	15	2	14	130
0...10	10	66	40	69	26 $\pm$ 0.5	3.7	16	10	14	130
0...20	20	87	55	84	32 $\pm$ 0.5	3.7	16	20	24	170

Measuring range [mm]	Plunger							Displacement probe		
	A	B	C	D	G	ØH	J	A	E	F
0...50	50	117	85	114	32±0.5	3.7	16	50	54	230
0...100	100	180	134	181.6	46±1.0	3.7	16	100	104	372.6
0...200	200	280	234	281.6	46±1.0	3.7	16			
0...300	300	380	334	381.6	46±1.0	3.7	16			
0...500	500	580	534	581.6	46±1.0	3.7	16			

# 10 Types of connection (mechanical)



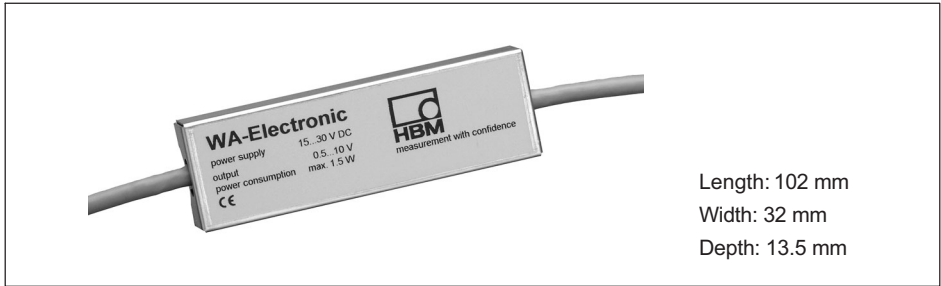
### Core/transverse bore holes

Type of connection at the transducer		Plunger	Probe
31K	Pressure-resistant, M20x1.5 + fixed cable, IP67	Transverse hole	-
31S	Pressure-resistant, M20x1.5 + LEMO plug connection		
32K	90°, fixed cable, IP67	Core hole	-
32S	90°, LEMO male connector		
33K	0°, fixed cable, IP67	-	-
33S	0°, LEMO male connector		

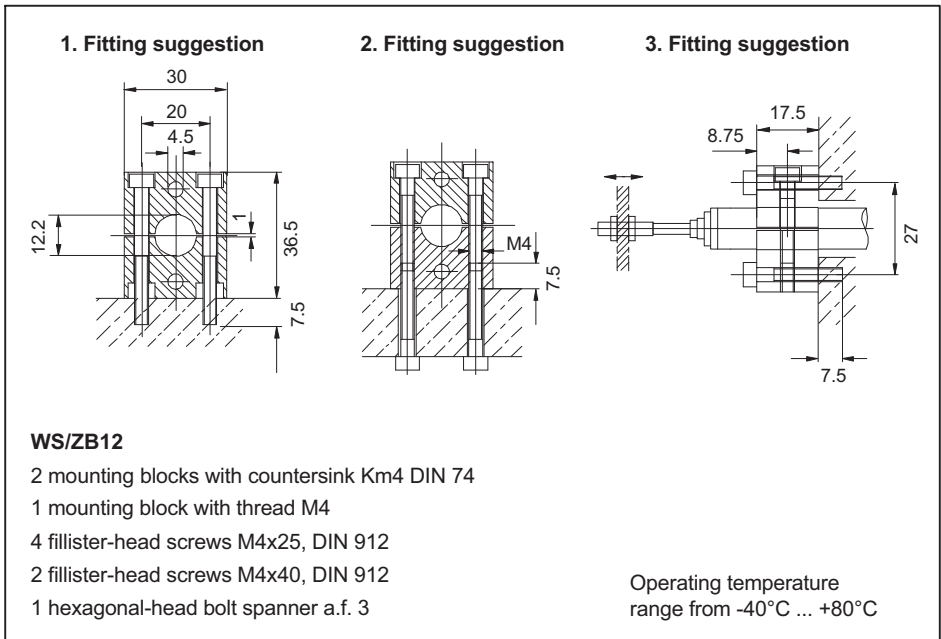
### The intention of the bore hole

Ideally, neither oil nor contamination should get into the transducer. For displacement probes, this is ensured by the construction, as there is very little play in the front slide bearing. Plungers with a 90° electrical connection outlet have a through bore at the end (core hole). Both the pressure-resistant versions also have a side bore (transverse hole), as here the bore is prescribed by the technology, and it is not possible to have a hole at the end. The bore hole is not essential for standard, industrial applications. But it is useful if the contamination is more severe. There can also be special applications (rapid pressure variance), for which it is useful to have a ventilation hole.

## 11 Dimensions WA electronics



## 12 Mounting set



## 13 Specifications

Type		WA2	WA10	WA20	WA50	WA10,0	WA200	WA300	WA500
<b>Nominal displacement</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500
<b>Nominal sensitivity</b> Nominal output signal at nominal displacement with output unloaded	mV/V	80							
<b>Characteristic tolerance</b> Deviation of sensitivity from nominal sensitivity	%	±1							
<b>Zero point tolerance</b> with core in zero position	mV/V	±1	±8						
<b>Linearity deviation</b> Greatest deviation between start and end point (including hysteresis by reference to nominal sensitivity)	%	≤ ±0.2 or ≤ ±0.1							
<b>Nominal temperature range</b>	°C [°F]	-20...+80 [-4...+176]							
<b>Operating temperature range</b>									
Standard	°C [°F]	-25...+80 [-13...+176]							
Variant for high temp.	°C [°F]	-25...+150 [-13...+302]							
Variant for low temp.	°C [°F]	-40...+125 [-40...+257]							
<b>Effect of temperature</b> on zero signal in nominal temperature range per 10K, by reference to nominal sensitivity	%	< ±0.1							
<b>Effect of temperature</b> on output signal in nominal temperature range per 10K, by reference to actual value	%	< ±0.1							
<b>Input resistance</b>	Ω	100 ±10%	350±10%						
<b>Output resistance</b>	Ω	570 ±10%	680±10%						

Type		WA2	WA10	WA20	WA50	WA10,0	WA200	WA300	WA500
<b>Nominal displacement</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500
<b>Nominal excitation voltage</b>	V <sub>rms</sub>	2.5							
<b>Operating range of the excitation voltage</b>	V <sub>rms</sub>	0.5...10							
<b>Carrier frequency,</b> Nominal range	kHz	4.8±1%							
Operating range	kHz	4.8±8%							
<b>Weight</b> of transducer body	g	54	56	57	68	104	147	190	276
of plunger	g	4	6	7	9	13	20	28	42
<b>Impact resistance, test severity level to DIN IEC68, Part 2-27; IEC 68-2-27-1987</b> Number of impacts (per direction)	-	1000							
Impact acceleration	m/s <sup>2</sup>	650							
Impact duration	ms	3							
Impact form	-	Half sine wave							
<b>Vibration resistance, test severity level to DIN IEC 68, Part 2-6, IEC 68-2-6-1982</b> Frequency range	Hz	5 to 65							
Vibration acceleration	m/s <sup>2</sup>	150							
Stress duration (per direction)	h	0.5							
<b>Max. permissible plunger acceleration</b>	m/s <sup>2</sup>	2500							



Type		WA2	WA10	WA20	WA50	WA10,0	WA200	WA300	WA500	
<b>Nominal displacement</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500	
		<b>Probe version</b>					<b>Unfixed plunger version</b>			
<b>Service life, typically</b>		10 million stress cycles					-			
<b>Spring constant</b>	N/mm	0.116				0.063	-			
<b>Spring force in zero position (for 1mm initial stroke) approx.</b>	N	2.4				2	-			
<b>Spring force in final position (=nominal displacement) approx.</b>	N	2.7	3.6	4.7	8.2	8.3	-			
<b>Max. permissible probe tip acceleration approx.</b>	m/s <sup>2</sup>	170		140	95	45	-			
<b>Probe tip cut-off frequency for 1mm stroke approx.</b>	Hz	60		55	45	30	-			
<b>Probe tip cut-off frequency at nominal displacement appr.</b>	Hz	18		10	5	3	-			
<b>Degree of protection acc. to EN 60 529</b> for transducer duct and core channel	-	IP67 (depending on connection piece)								
<b>Max. permissible pressure</b> (increasing load)	bar	350								
<b>Overload limit</b> (to VDI/VDE 2600, Sheet 4)	bar	450								
<b>Destructive range</b> (to VDI/VDE 2600, Sheet 4)	bar	> 500								

### 13.1 Specifications WA electronics

Type		WA 10	WA 20	WA 50	WA 100	WA 200	WA 300	WA 500
<b>Nominal displacement</b>	mm	10	20	50	100	200	300	500
<b>Nominal output span<sup>1)</sup></b>	V	9.5 (0.5...10)						
<b>Output span tolerance</b>	%	±0.5						
<b>Linearity deviation</b> Greatest deviation between start and end point (including hysteresis by reference to nominal sensitivity)	%	±0.2						
<b>Nominal temperature range</b>	°C	-20...+60						
<b>Operating temperature range</b>	°C	-20...+70						
<b>Effect of temperature</b> on zero signal in nominal temperature range per 10K, by reference to nominal sensitivity	%	≤ ±0.2; typically < ±0.15						
<b>Effect of temperature</b> on output signal in nominal temperature range per 10K, by reference to actual value	%	≤ ±0.15; typically < ±0.1						
<b>Supply voltage</b>	V	15...30						
<b>Dependence of the nominal (rated) output range from the supply voltage, typically</b> (in the supply voltage range)	%	0.03						
<b>Burden in the output</b>	kΩ	≥ 10						
<b>Current consumption</b>	mA	45 (typically 26)						
<b>Power yield max.</b>	W	1.5						
<b>Cut-off frequency</b>	Hz	520 filter 4th order, Butterworth						
<b>Dimensions of the WA electronics</b>	mm	102 x 32 x 13.5						
<b>Max. cable length between transducer and electronics</b>	m	20						
<b>Max. cable length between electronics and evaluator</b>	m	50						

1) specified for the complete measuring chain

## 14 Replacement parts, accessories

- Lemo connector, detachable (6-pin, 3-3312.0126 for 80 mV/V)
- Measurement insert with carbide ball (3-6061.0003)
- Mounting set WS/ZB12

## 15 Versions and order numbers

### WA standard displacement transducer

<b>Version Measuring range</b>	<b>Probe version Ordering no.</b>	<b>Plunger Ordering no.</b>
0 ... 2 mm	1-WA/2MM-T	1-WA/2MM-L
0 ... 10 mm	1-WA/10MM-T	1-WA/10MM-L
0 ... 20 mm	1-WA/20MM-T	1-WA/20MM-L
0 ... 50 mm	1-WA/50MM-T	1-WA/50MM-L
0 ... 100 mm	1-WA/100MM-T	1-WA/100MM-L
0 ... 200 mm		1-WA/200MM-L
0 ... 300 mm		1-WA/300MM-L
0 ... 500 mm		1-WA/500MM-L

### Options for WA

K-WA	Configurable displacement transducer WA			
1	Code	Option 1: Version		
	L	Detachable plunger, standard version		
	M	Detachable plunger, high temperature version up to max. 150°C		
	T	Displacement probe, standard version		
	U	Displacement probe, high temperature version up to max. 150 °C		
	X <sup>1)</sup>	Displacement probe, low temperature version for -40°C...125°C		
2	Code	Option 2: Measuring range	Option = 1	
			T/U/X	L/M
	002W	2 mm	x	x
	010W	10 mm	x	x
	020W	20 mm	x	x
	050W	50 mm	x	x
	100W	100 mm	x	x
	200W	200 mm		x
	300W	300 mm		x
500W	500 mm		x	
3	Code	Option 3: Type of connection at the transducer		
	31K	Pressure-resistant, M20x1.5 + fixed cable, IP67		
	32K	90°, fixed cable, IP67		
	33K	0°, fixed cable, IP67		
	31S	Pressure-resistant, M20x1.5 + LEMO plug connection		
	32S	90°, LEMO male connector		
	33S	0°, LEMO male connector		
4	Code	Option 4: Cable type	Option 1 =	
			L/T	M/U/X
	SD	PVC cable	x	
	HT	PTFE cable, max. 150° C		x

5	<b>Code</b>	<b>Option 5: Cable ends</b>	
	<b>D1</b>	DB-15P male connector	with option 7 = 8 only
	<b>D2</b>	DB-15P male connector with TEDS	with option 7 = 8 only
	<b>F1</b>	Free ends	
	<b>M1</b>	MS 3106PEMV male connector	with option 7 = 8 only
	<b>M2</b>	MS male connector with TEDS	with option 7 = 8 only
	<b>Q1</b>	Sub-HD male connector	with option 7 = 8 only
	<b>Q2</b>	Sub-HD male connector with TEDS	with option 7 = 8 only
6	<b>Code</b>	<b>Option 6. Non-linearity</b>	
	<b>2</b>	0.2%	
	<b>1</b>	0.1%	not with option 2 = 010W / not with option 7 = 2
7	<b>Code</b>	<b>Option 7: Rated output</b>	
	<b>8</b>	80mV/V full bridge circuit	
	<b>2</b>	Output 0.5...10V; WA electronics PVC cable to the evaluator	with option 5 = F1 + option 6 = 2
8	<b>Code</b>	<b>Option 8: Cable length at transducer</b>	
	<b>3.00</b>	3.00 m	
	<b>6.00</b>	6.00 m	
	<b>10.00</b>	10.00 m	
	<b>20.00</b>	20.00 m	
9	<b>Code</b>	<b>Option 8: Cable length at WA electronics</b> only with option 7 = 2	
	<b>1.00</b>	1.00 m	
	<b>3.00</b>	3.00 m	
	<b>6.00</b>	6.00 m	
	<b>10.00</b>	10.00 m	

1) A reduced number of load cycles is to be expected.

**Example:**

K-WA - T - 100W - 33K - SD - F1 - 2 - 8 - 10,00 -  

1      2      3      4      5      6      7      8      9

Devices can be supplied in the standard version from stock at short notice.

Scope of supply: displacement transducer, test record, 20 mm probe pin extension, operating manual

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

English

**Deutsch**

Français

Italiano



**WA...**

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Montage</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Elektrischer Aufbau und Anschluss</b> .....	<b>10</b>
4.1	Anschlussbelegung .....	10
4.2	Ausführung mit WA-Electronic .....	10
4.3	Anschlussbelegung WA-Electronic .....	11
4.4	Messprinzip, Belegung der Adern: WA2 .....	13
4.5	Messprinzip, Belegung der Adern: WA10...WA500 .....	14
<b>5</b>	<b>Abgleichen</b> .....	<b>16</b>
5.1	Nullpunkteinstellung .....	16
5.1.1	Nullpunkteinstellung oder -justage (ohne Elektronik) .....	16
5.1.2	Nullpunkteinstellung oder -justage (mit Elektronik) .....	17
5.2	Kalibrierung .....	18
5.2.1	Grobjustage mit Markierungsringen auf dem Tauchanker .....	18
5.2.2	Direkte Kalibrierung .....	19
5.2.3	Kalibrierung mit Kennwerteingabe .....	19
<b>6</b>	<b>Hydraulikausführung</b> .....	<b>21</b>
6.1	Montagehinweis Kolben .....	21
<b>7</b>	<b>Dynamische Messungen</b> .....	<b>22</b>
7.1	Frequenz- und Beschleunigungsgrenzen .....	22
<b>8</b>	<b>Störeinflüsse</b> .....	<b>23</b>
8.1	Schirmungskonzept .....	24
8.2	Erdung .....	24



<b>9</b>	<b>Abmessungen</b> .....	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>Anschlussarten (mechanisch)</b> .....	<b>27</b>
<b>11</b>	<b>Abmessungen WA-Electronic</b> .....	<b>29</b>
<b>12</b>	<b>Montagesatz</b> .....	<b>29</b>
<b>13</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>30</b>
13.1	Technische Daten WA-Electronic .....	33
<b>14</b>	<b>Ersatzteile und Zubehör</b> .....	<b>35</b>
<b>15</b>	<b>Ausführungen und Bestellnummern</b> .....	<b>36</b>

# 1 Sicherheitshinweise

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Wegaufnehmer der Typenreihe WA sind geeignet für alle Einsatzfälle mit hohen Anforderungen an Robustheit und Genauigkeit, beispielsweise in Forschung, Entwicklung und Industrie. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als *nicht* bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf der Aufnehmer nur nach den Angaben in der Montageanleitung verwendet werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Der Aufnehmer ist kein Sicherheitselement im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Aufnehmers setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

## Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Die Wegaufnehmer WA entsprechen dem Stand der Technik und sind betriebssicher.


Von den Aufnehmern können Restgefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient werden.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur eines Wegaufnehmers beauftragt ist, muss die Montageanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

## Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang des Aufnehmers deckt nur einen Teilbereich der Wegmesstechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Wegmesstechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Wegmesstechnik ist hinzuweisen.

In dieser Montageanleitung wird auf Restgefahren mit folgenden Symbolen hingewiesen:

Symbol	Bedeutung
 <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> .
<i>Hervorhebung</i> <i>Siehe ...</i>	Kursive Schrift kennzeichnet Hervorhebungen im Text und kennzeichnet Verweise auf Kapitel, Bilder oder externe Dokumente und Dateien.

### CE-Kennzeichnung



Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie auf der Website von HBM unter [www.hbm.com/HBMdoc](http://www.hbm.com/HBMdoc)).

### 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

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

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

### **Unfallverhütung**

Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften müssen berücksichtigt werden.

## 2 Einführung

Die HBM-Wegaufnehmer WA sind besonders geeignet für alle Einsatzfälle mit hohen Anforderungen an Robustheit und Genauigkeit, beispielsweise in Forschung, Entwicklung und Industrie.

Zur Dokumentation der Qualität der ausgelieferten Ware ist ein individuelles Prüfprotokoll mit den Prüfdaten im Lieferumfang enthalten.

### Alle Ausführungen

Die Aufnehmer sind wahlweise in den Genauigkeitsklassen 0,2 oder 0,1 lieferbar. Für beide Genauigkeitsklassen wird eine individuelle Aufnehmercharakteristik als Prüfprotokoll mitgeliefert. Darin wird die Linearitätsabweichung (einschließlich der Hysterese) dokumentiert.

### Tasterausführung

Die Wegtaster lassen sich vom äußeren Aufbau her wie Feintaster einsetzen. Sie zeichnen sich durch hohes Auflösungsvermögen und exakte Reproduzierbarkeit aus. Der in den Tastbolzen eingeschraubte Messeinsatz mit der Tastspitze ist bei Bedarf gegen andere Messeinsätze nach DIN878 auswechselbar.

Mit den Wegaufnehmern ist die in Aufnehmerachsrichtung erfolgende Verschiebung der Messobjekte erfassbar. Bewegungskomponenten senkrecht zur Achse sind zulässig, wenn sie keine merklichen seitlichen Kräfte auf die Tastspitze ausüben. Auf diese Weise lassen sich auch Messungen von Unebenheiten, Dickenunterschieden oder Unrundheiten an abrollenden oder rotierenden Objekten vornehmen. Auch für sehr genaue Messungen der Längen und Dickenunterschiede bei Messobjektserien lassen sich die Aufnehmer vorteilhaft einsetzen.

## 3 Montage

### Alle Ausführungen

Die Aufnehmer können am Gehäuserohr aufgespannt werden. Die Montage sollte aber am günstigsten in der Mitte des Aufnehmers erfolgen. Für den Durchmesser 12 können bei HBM die auf Seite 29 dargestellten Montageböcke bezogen werden.

Die Aufnehmerachse muss genau in Richtung der zu messenden Verschiebung, Bewegungskomponente oder Längenänderung zeigen. Ihre Lage im Raum ist dabei beliebig. Es kann vorteilhaft sein, den Aufnehmer erst im Zusammenhang mit der Justierung der Nullstellung und dem Nullabgleich endgültig festzuklemmen.

### Tasterausführung Standard und Hochtemperatur

Die Aufnehmer besitzen zusätzlich einen mit der Passung 8h6 der Norm für Feintaster entsprechenden zylindrischen Spannschaft, mit dem sie sich in alle für Feintaster konzipierten Klemmvorrichtungen und Messanordnungen einspannen lassen. Wenn es bei Tastversionen unter rauen Einbaubedingungen zu einer erheblichen Verschmutzung bzw. Ablagerung auf der Taststange kommen könnte, dann ist diese regelmäßig mit einem fusselreien Tuch zu reinigen, und falls erforderlich, leicht mit dünnflüssigem, temperaturbeständigem Öl zu benetzen. Dabei ist die Unversehrtheit der Taststangenoberfläche sicher zu stellen.

Die Taststangen des Wegaufnehmers sind bedingt korrosionsbeständig. Ausgelegt sind die Aufnehmer für den industriellen Einsatz.

In feuchter Umgebung müssen die Tasterausführungen regelmäßig gereinigt und geölt werden. Im Fall von Flugrost kann die Taststange mit Stahlwolle oder feinem Schmirgelleinen gereinigt und anschließend geölt werden.

Der Einsatz in feuchter und gleichzeitig kalter Umgebung ist zu vermeiden. Mögliche Reifbildung oder Vereisung kann das Messsystem beeinträchtigen und zu Fehlern führen. Falls diese Bedingungen auftreten, müssen die Aufnehmer ständig gereinigt werden oder es sind Maßnahmen zu ergreifen, die diese Bedingungen verhindern.

## Tasterausführung Tieftemperatur

Die Aufnehmer besitzen zusätzlich einen mit der Passung 8h6 der Norm für Feintaster entsprechenden zylindrischen Spannschaft, mit dem sie sich in alle für Feintaster konzipierten Klemmvorrichtungen und Messanordnungen einspannen lassen. Wenn es bei Tastversionen unter rauen Einbaubedingungen zu einer erheblichen Verschmutzung bzw. Ablagerung auf der Taststange kommen könnte, dann ist diese regelmäßig mit einem fusselfreien Tuch zu reinigen. Dabei ist die Unversehrtheit der Taststangenoberfläche sicher zu stellen.

Die Taststangen des Wegaufnehmers sind bedingt korrosionsbeständig. Ausgelegt sind die Aufnehmer für den industriellen Einsatz. Bei dieser Version ist mit einer reduzierten Lastwechselfähigkeit zu rechnen.

### **Hinweis**

*Die Taststange darf in keinem Fall geölt werden. Ansonsten kann der Einsatz bis -40 °C nicht gewährleistet werden. Verwenden Sie eine trockene Schmierung (z.B. Graphit).*

## 4 Elektrischer Aufbau und Anschluss

Das Messprinzip basiert auf einer aktiven Viertelbrücke (bei WA2 auf einer aktiven Halbbrücke), die zu einer Vollbrückenschaltung ergänzt ist. Der Wegaufnehmer kann im Vollbrückenbetrieb und im Halbbrückenbetrieb eingesetzt werden. Der Aufnehmer ist mit integrierten Fühlerleitungen für den Betrieb in Sechsheiter-Schaltung ausgelegt.

Bei Betrieb mit einem Sechsheiter-Messverstärker kann das Kabel ohne Einfluss gekürzt oder verlängert werden (maximal 300m), da die zusätzlichen Fühlerleitungen grau und grün die Spannung an den Speiseleitungen im Sensor abgreifen und an den Sechsheiter-Messverstärker zurückführen. Dieser regelt die Spannung so aus, dass sie verlustfrei am Aufnehmer anstehen.

### 4.1 Anschlussbelegung

Aufnehmer WA	Aderfarbe Kabel	Messverstärker		
		15 pol. D-Stecker	15 pol. D-SUB- 15HD- Stecker	7 pol. MS-Stecker
Messsignal (+)	ws = weiss	8	5	A
Messsignal (-)	rt = rot <sup>1)</sup>	15	10	D
Brückenspeisespannung (+)	bl = blau	6	3	C
Brückenspeisespannung (-)	sw = schwarz	5	2	B
Fühlerleitung (+)	gn = grün	13	8	F
Fühlerleitung (-)	gr = grau <sup>2)</sup>	12	7	G
Schirm		Gehäuse	Gehäuse	Gehäuse

1) bei HBM-Anschluss Halbbrücke entfällt Anschluss rot

2) bei Hochtemperatur-Ausführung: violett

### 4.2 Ausführung mit WA-Electronic

Der Aufnehmer ist mit einer integrierten Auswerteschaltung für den Betrieb mit einer Gleichspannung (15...30 Volt) ausgestattet. Die integrierte Auswerte-



Schaltung ist vorgesehen für den Betrieb mit einer Schutzkleinspannung (SELV-Kreis). Die WA-Electronic ist nicht vorgesehen zum Anschluss an ein Gleichspannungsnetz gemäß EN 61010-1. Das Ausgangssignal steht als normierter Spannungswert zur Verfügung. Der Messanfang des Aufnehmers entspricht dabei 0,5 V (lebender Nullpunkt), der Messbereichsendwert des Aufnehmers entspricht 10 V. Das Verbindungskabel WA-Electronic zu einer Folgeelektronik kann beliebig gekürzt oder verlängert werden (max. 50 m).

### Hinweis

Bei Ausführungen mit Steckverbindung zwischen Aufnehmer und Elektronikmodul beachten Sie bitte: Aufnehmer und Elektronik sind einander zugeordnet und dürfen nicht vertauscht werden. Verwenden Sie bei Kabelverlängerungen abgeschirmtes Kabel (siehe Kap. 2.1 Anschlussbelegung).

## 4.3 Anschlussbelegung WA-Electronic

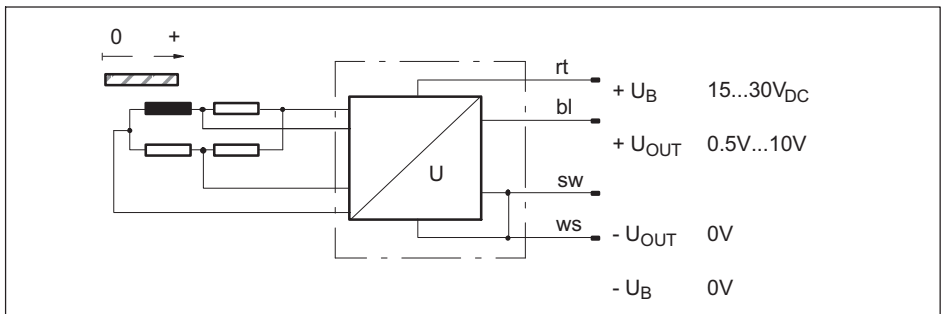


Abb. 4.1 Elektrisches Prinzipschaltbild WA-Electronic

## Besondere Hinweise zum Betrieb von WA-Aufnehmern:



### VORSICHT

Bei Messverstärkern müssen Sie Betriebsspannungnull mit dem Schutzleiter (Klemmen) verbinden:

- bei Systemgeräten (z.B. MGC) mit Schiebeschalter,
- bei dem Messverstärker MVD2555 durch Verbinden der Klemme 2 (Betriebsspannungnull) mit dem Schutzleiter.

### Anschließen an Klemmen

1. Der Schirm ist zugänglich über einen eingeschnittenen Kabelmantel (*siehe Abb. 4.2*).
2. Legen Sie den Schirm flächig auf die Gehäusemasse.

### Anschließen an einen Stecker

Den Kabelschirm flächig auf das Steckergehäuse legen (*siehe Kap. 8.1*).

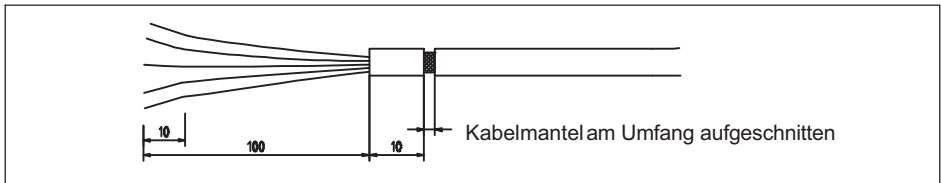


Abb. 4.2 Eingeschnittener Kabelmantel

### 4.4 Messprinzip, Belegung der Adern: WA2

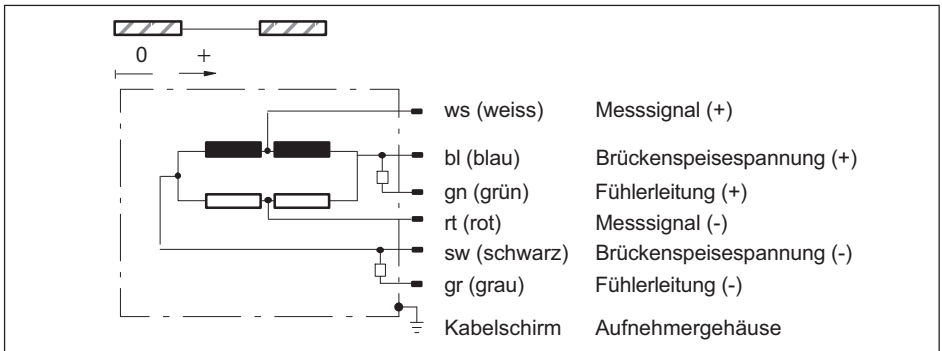


Abb. 4.3 Elektrisches Prinzipschaltbild Vollbrücke mit 80mV/V

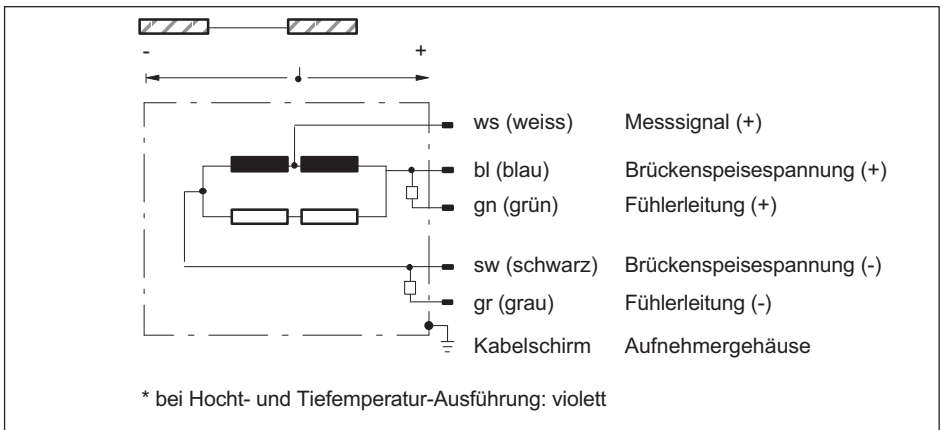


Abb. 4.4 Elektrisches Prinzipschaltbild Halbbrücke mit ±40mV/V

Aufnehmeranschluss bei anderen Anschlussarten siehe Bedienungsanleitung des ausgewählten Messverstärkers (Anschlussschema WA, siehe Anschlussarten).

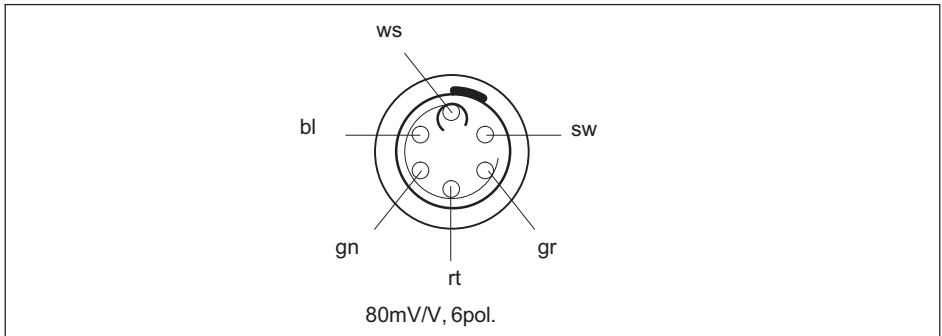


Abb. 4.5 Lemo-Steckerbelegung (Lötseite Kabelstecker)

### 4.5 Messprinzip, Belegung der Adern: WA10...WA500

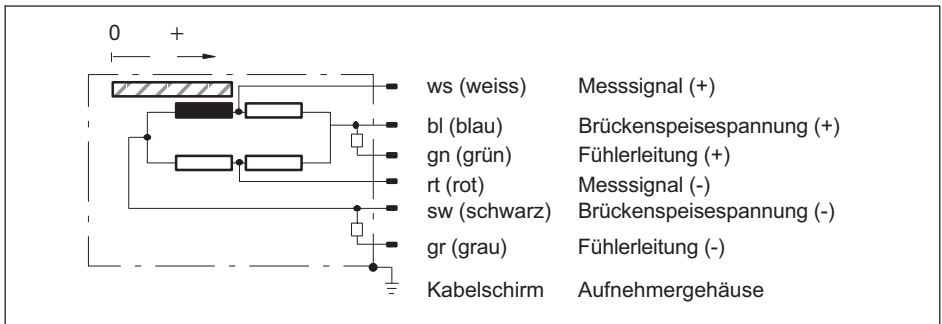


Abb. 4.6 Elektrisches Prinzipschaltbild Vollbrücke

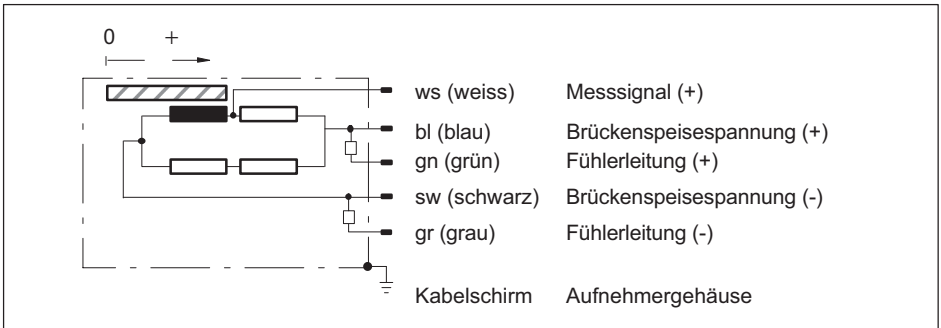


Abb. 4.7 Elektrisches Prinzipschaltbild Halbbrücke

Aufnehmeranschluss bei anderen Anschlussarten siehe Bedienungsanleitung des ausgewählten Messverstärkers (Anschlussschema WA, siehe Anschlussarten).

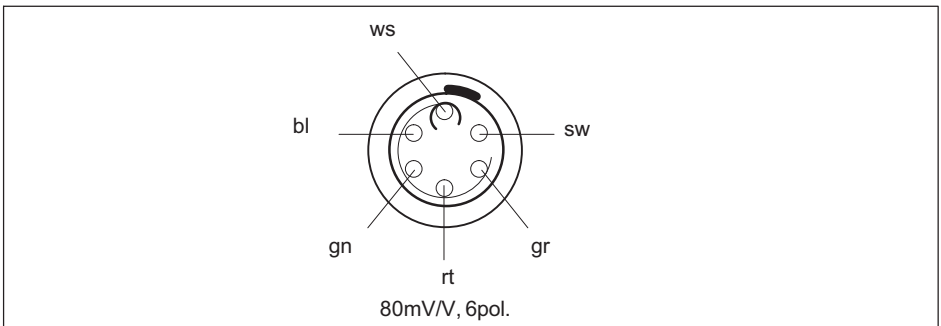


Abb. 4.8 Lemo-Steckerbelegung (Lötseite Kabelstecker)

## 5 Abgleichen

Aufnehmer und Tauchanker sind durch eine Ident-Nr. zugeordnet; dies schließt ein Vertauschen aus. Nicht aufeinander abgegliche Tauchanker und Spulensysteme können zu Messfehlern von >1% führen.

Eine Verformung oder Beschädigung des Tauchtanks führt ebenfalls zu großen Messfehlern. Im Austauschfall ist der gesamte Aufnehmer (Tauchanker und Aufnehmer) an HBM einzusenden. Der neue Kern wird bei HBM angepasst.



### VORSICHT

Aufnehmer und Tauchanker dürfen untereinander nicht vertauscht werden.

---

## 5.1 Nullpunkteinstellung

### 5.1.1 Nullpunkteinstellung oder -justage (ohne Elektronik)

#### Ausführung Loser Tauchanker (WA/...-L)

Zum Ankoppeln an das Messobjekt hat der Tauchanker ein Gewindestück.

- Den Tauchanker in den Aufnehmer bis zum ersten Markierungsring einführen (herausragender Tauchankerrest entspricht Maß C, *siehe Seite 25 "Abmessungen"*).
- bei WA2: Kern einschieben bis  $0 \pm 1 \text{ mV/V}$ -Anzeige. Dazu ist ein Messverstärker erforderlich, dessen Tara- oder Nullpunktfunktion verwendet wird, um ihn auf Null zu stellen

Das dann anstehende Ausgangssignal des Messverstärkers auf Null abgleichen.

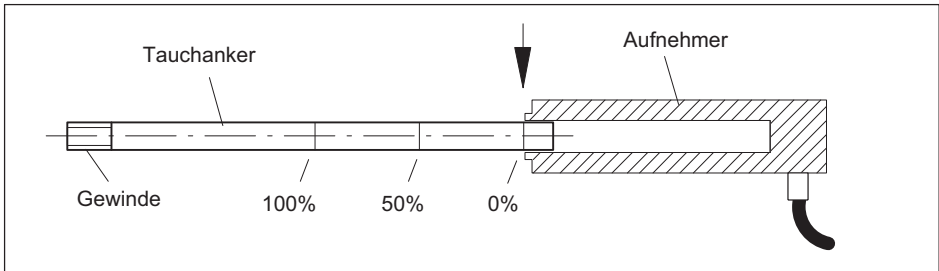


Abb. 5.1 Tauchanker mit Markierungen (Nullabgleich)

### Tasterausführung (WA/...-T)

Die Ruhestellung bei ausgefahrener Tastspitze entspricht der mechanischen Nullstellung des Wegtasters mit dem Maß E (siehe *Abmessungen Seite 25*). Durch das Verschieben der Tastspitze in Messrichtung bis zu einem Anhub von 0,5 mm erreicht man den Messanfang (Anfang des Messbereiches). In der gewählten Position ist das anstehende Ausgangssignal am Messverstärker auf Null abzugleichen. Der Anhub ist beim WA2-Taster so zu verfahren, bis am Messverstärker  $0 \pm 1 \text{ mV/V}$  erreicht ist.

### 5.1.2 Nullpunkteinstellung oder -justage (mit Elektronik)

#### Ausführung Loser Tauchanker und Taster (WA/...-L/...-T)

Zum Ankoppeln an das Messobjekt hat der Tauchanker ein Gewindestück. Die mechanische Nullstellung des Wegtasters (siehe *Abmessungen Seite 25*) ergibt sich in Ruhestellung bei ausgefahrener Tastspitze. Durch das Verschieben des losen Tauchankers bzw. der Tastspitze in Messrichtung bis zu einem Ausgangssignal von  $0,5 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$  erreicht man den Messanfang. In der erreichten Position ist das jetzt anstehende Ausgangssignal an der Folgeelektronik der Verschiebung 0 zuzuweisen



## VORSICHT

Aufnehmer und Tauchanker dürfen untereinander nicht vertauscht werden. Dasselbe gilt für den Verstärker und den Aufnehmer, wenn der Verstärker durch einen Stecker vom Aufnehmer getrennt werden kann.

---

Aufnehmer und Tauchanker sind durch eine Ident-Nr. zugeordnet; dies schließt ein Vertauschen aus. Nicht aufeinander abgegliche Tauchanker und Spulensysteme können zu Messfehlern von  $>1\%$  führen.

## 5.2 Kalibrierung

### 5.2.1 Grobjustage mit Markierungsringen auf dem Tauchanker

Durch die Markierungsringe auf dem Tauchanker können Sie mit einer Genauigkeit von  $\pm 1\text{mm}$  kalibrieren (bei Messlängen  $\leq 10\text{mm}$  nicht empfehlenswert). Der Nennmessweg ergibt sich bei Einfahren des Tauchankers bis zum letzten Markierungsring (100%) vor dem Tauchankergewinde (herausragender Tauchankerrest entspricht Maß C minus Maß A, *siehe Seite 25 "Abmessungen"*).

In dieser Tauchankerposition ist das anstehende Ausgangssignal des Wegaufnehmers (Nennkennwert  $80\text{mV/V} \pm 1\%$ ) einer Anzeige bzw. einem Ausgangssignal des Messverstärkers zuzuordnen.

Beim WA-Electronic beträgt in dieser Endposition das Ausgangssignal des Wegaufnehmers  $10\text{ V} \pm 0,05\text{ V}$ .



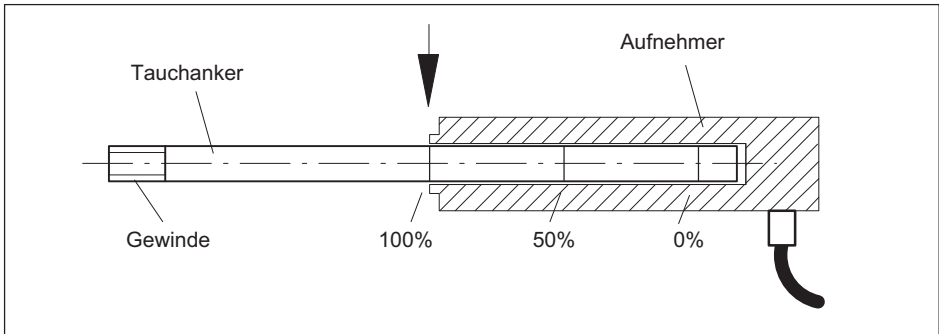


Abb. 5.2 Tauchanker mit Markierungen (Kennwertabgleich)

### 5.2.2 Direkte Kalibrierung

Bei hohen Genauigkeitsanforderungen empfiehlt sich die direkte Kalibrierung mit Referenzmaßen, deren Abmessungen den zu messenden Wegen, Verschiebungen, oder Längenänderungen entsprechen. Verwenden Sie hierfür handelsübliche Endmaße oder Lehren.

Auf diese Weise werden Toleranzeinflüsse von Nullpunkt, Kennwert, Kabeleinflüsse und Verstärkerempfindlichkeit ausgeglichen. Diese Kalibrierung berücksichtigt die gesamte Messkette.

In der z.B. dem Endmaß entsprechenden Tastspitzen-/Tauchankerposition ist das anstehende Ausgangssignal des Wegaufnehmers (Nennkennwert 80mV/V  $\pm 1\%$ ) einer Anzeige bzw. einem Ausgangssignal des Messverstärkers zuzuordnen.

### 5.2.3 Kalibrierung mit Kennwerteingabe

Der Kennwert der WA-Aufnehmer mit 80mV/V  $\pm 1\%$  kann direkt bei anderen Messverstärkern der Baureihen z.B. MGCplus, MVD2555, PME, eingegeben werden.

## **Hinweis**

*Beachten Sie, dass der Kennwert bei einer Brückenspeisespannung von  $2,5 V_{\text{eff}}$  und einer Trägerfrequenz von 4800 Hz ermittelt wurde.*

## 6 Hydraulikausführung

### 6.1 Montagehinweis Kolben

1. Den Kolben des Zylinders aufbohren.
2. Den Tauchanker im Kolbenkopf einschrauben und durch Kontern oder Verkleben sichern.

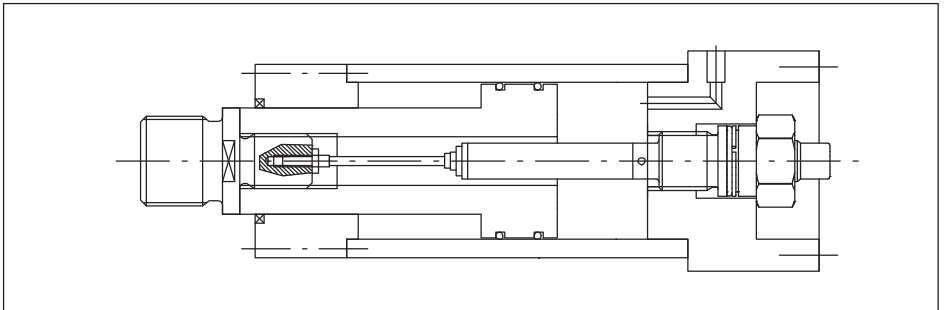


Abb. 6.1 Kolben (Montagebeispiel)

## 7 Dynamische Messungen

### 7.1 Frequenz- und Beschleunigungsgrenzen

Der Messfrequenzbereich der Messkette wird elektrisch durch die obere Grenzfrequenz des Messverstärkers bestimmt. Die entsprechenden Daten können Sie der Bedienungsanleitung Ihres Messverstärkers entnehmen.

Mechanisch maßgebend für den Wegaufnehmer sind die maximal zulässigen Beschleunigungen. Diese können im Anhang den technischen Daten entnommen werden.

Bei Wegrastern ist darauf zu achten, dass der Tastbolzen des Wegtasters aufgrund seiner Trägheit nicht vom Messobjekt abhebt.

Näherungsweise können zur ersten Abschätzung viele Vorgänge als sinusförmig angesehen werden. Für die maximale zulässige Beschleunigung  $a_{zul}$  ist bei gegebener Wegamplitude  $s$  die mechanische Frequenzgrenze  $f_{zul}$  (siehe Kapitel 13 „Technische Daten“):

$$f_{zul} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\left(\frac{a_{zul}}{s}\right)}$$

## 8 Störeinflüsse

Induktive Wegaufnehmer sind relativ unempfindlich gegenüber äußeren elektrischen und magnetischen Feldern. Das ferromagnetische Gehäuse der Aufnehmer bildet einen wirksamen magnetischen Rückschluss, so dass auch äußere Felder abgeschirmt werden und die Messung nicht beeinflussen.

Das Trägerfrequenzverfahren eliminiert überlagerte Signale wie z.B. netzfrequente Störungen.

Das magnetische Wechselfeld im innern der Aufnehmerspulen wird im Kern konzentriert. Der magnetische Rückfluss erfolgt über das Aufnehmergehäuse. Dabei muss der magnetische Fluss den Luftspalt zwischen dem Kern und dem vorderen Gehäuseende überbrücken. Hier bildet sich ein magnetisches Streufeld, das bis zu einigen Zentimetern in der Umgebung wirksam ist. Im Normalfall stört dieses konstante 4800-Hz-Feld nicht.

Auch wenn massive Eisenteile in der unmittelbaren Umgebung dieses Feld verändern, bleibt der Einfluss auf den Messwert sehr gering. Der Einfluss sollte deutlich unter 0,2 % vom Endwert bleiben.

Wenn zwei oder mehrere Aufnehmer näher als ca. 5 cm zueinander angeordnet werden, können Messwertbeeinflussungen aufgrund überlagerter Streufelder auftreten. Bewegt sich ein Aufnehmerkern, so ändert sich das Streufeld der anderen Aufnehmer. In diesem speziellen Fall kann die Beeinflussung im Extremfall bis zu 0,2% vom Endwert betragen. Der Einfluss hängt vom Abstand zwischen den Aufnehmern ab und ist bei Wegaufnehmern mit kurzer Baulänge größer.

Abhilfe schafft in solchen Fällen die Abschirmung der Aufnehmer untereinander. Es gibt folgende Möglichkeiten:

### 1. Abschirmung durch Felddämpfung

In eine elektrisch gut leitfähige Abschirmung induzieren die Streufelder Wirbelströme, die die Felder neutralisieren. Diese Methode ist hoch wirksam: eine Aluminiumhülse mit 1 mm Wandstärke über dem Aufnehmergehäuse dämpft den Einfluss des Nachbaraufnehmers bereits auf 1/10.

### 2. Ein Aluminiumblech von 1 mm Stärke zwischen den Messstellen schirmt ebenfalls wirksam ab.

### 3. Abschirmung durch ferromagnetische Bleche.

Die Streufelder werden auf das verursachende Aufnehmergehäuse beschränkt.

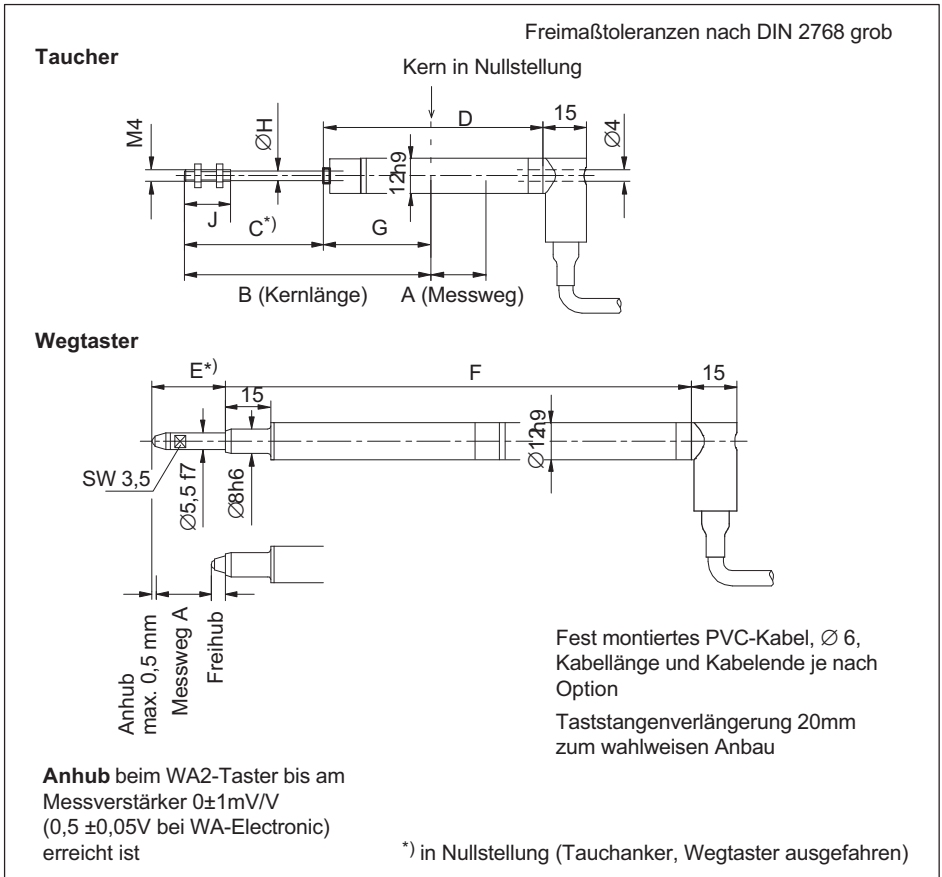
### **8.1 Schirmungskonzept**

Die komplette Messkette wird durch das HBM Schirmungskonzept durch geeignete Führung des Kabelschirmes von einem Faraday'schen Käfig vollständig umschlossen (siehe auch <http://www.hbm.com/Greenline>).

### **8.2 Erdung**

Alle Geräte - Aufnehmer, Verstärker und Anzeigegeräte - befinden sich jeweils auf einem Erdungspotential (ggf. Potentialausgleichsleitung verlegen). Ist dies nicht möglich, ist der Aufnehmer erdfrei zu montieren.

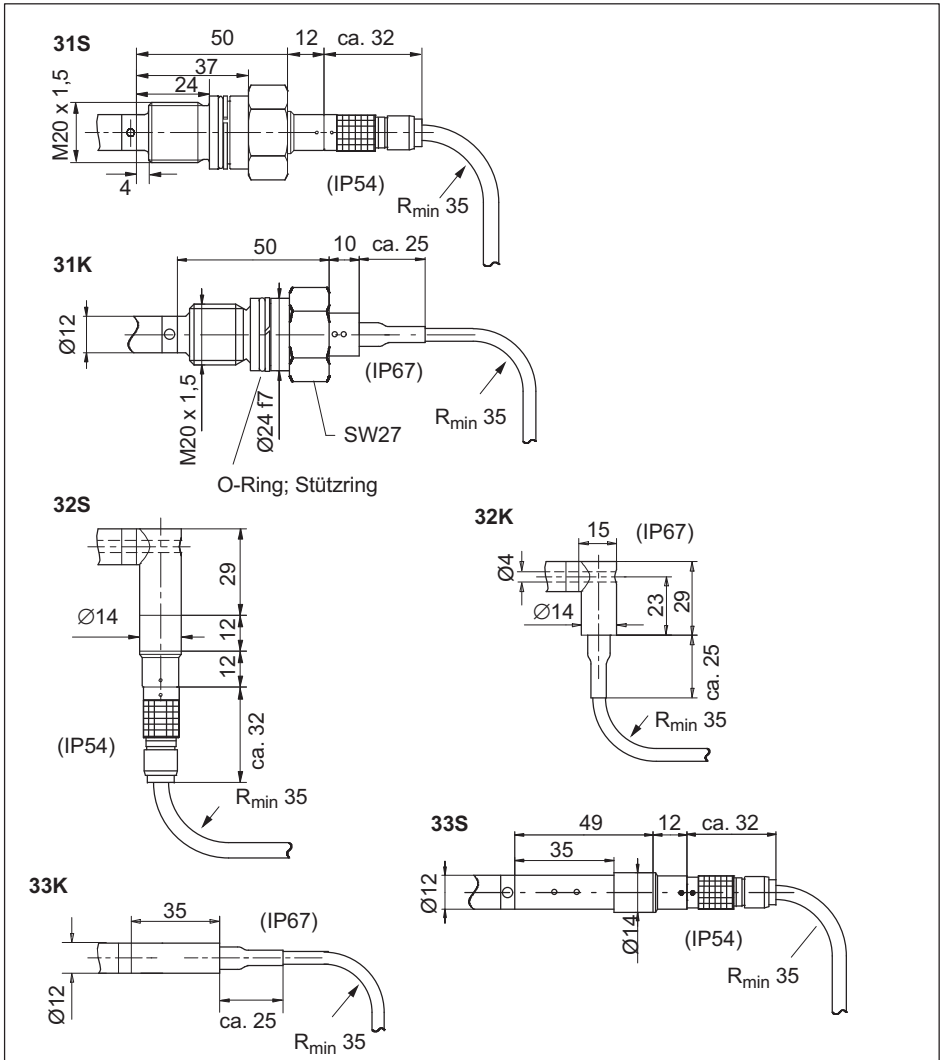
## 9 Abmessungen



Messbereich [mm]	Tauchanker							Wegtaster		
	A	B	C	D	G	ØH	J	A	E	F
0...2	2	75.5	40	69	35.5	1.2	15	2	14	130
0...10	10	66	40	69	26±0.5	3.7	16	10	14	130
0...20	20	87	55	84	32±0,5	3,7	16	20	24	170
0...50	50	117	85	114	32±0,5	3,7	16	50	54	230
0...100	100	180	134	181,6	46±1,0	3,7	16	100	104	372,6
0...200	200	280	234	281,6	46±1,0	3,7	16			
0...300	300	380	334	381,6	46±1,0	3,7	16			
0...500	500	580	534	581,6	46±1,0	3,7	16			



## 10 Anschlussarten (mechanisch)



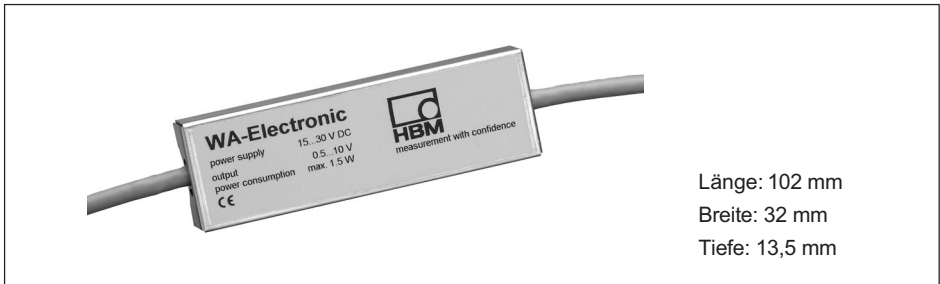
## Kernloch-/Querlochbohrung

Anschlussart am Aufnehmer		Tauchanker	Taster
31K	Druckfest, M20x1,5 + festes Kabel, IP67	Querloch	-
31S	Druckfest, M20x1,5 + Steckeranschluss Lemosa		
32K	90°, festes Kabel, IP67	Kernloch	-
32S	90°, Stecker Lemosa		
33K	0°, festes Kabel, IP67	-	-
33S	0°, Stecker Lemosa		

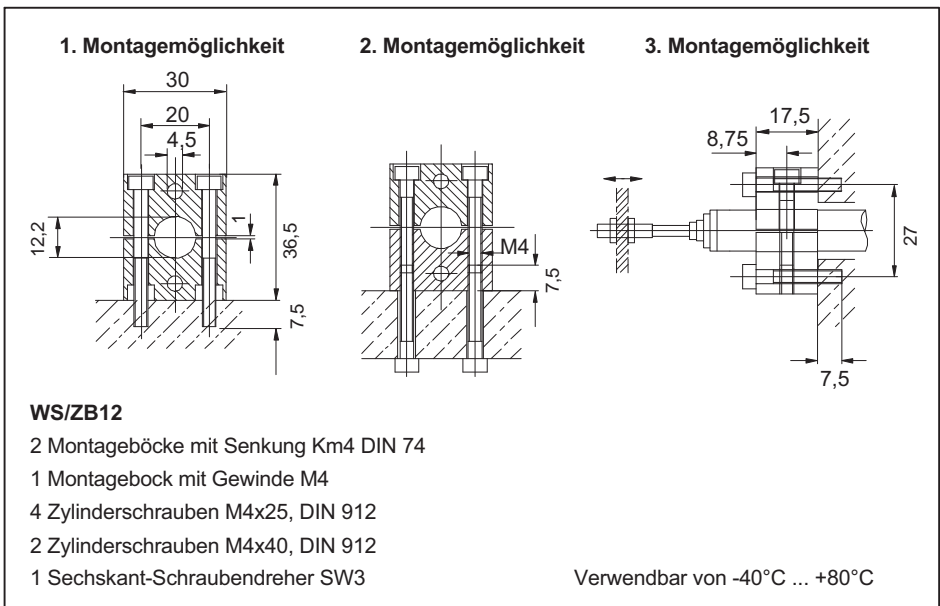
## Intention der Bohrung

Öle und Schmutz sollen idealerweise nicht in den Aufnehmer gelangen. Bei Wegastern ist dies konstruktionsbedingt durch das sehr geringe Spiel im vorderen Gleitlager gegeben. Tauchanker mit 90° Abführung des elektrischen Anschlusses besitzen dazu eine durchgängige Bohrung am Ende (Kernloch). Die beiden druckfesten Ausführungen besitzen dazu extra eine seitliche Bohrung (Querloch), da hier die Bohrung technisch zwingend vorgegeben und eine Bohrung am Ende nicht möglich ist. Bei normalen, industriellen Anwendungen ist die Bohrung nicht zwingend nötig. Bei stärkerer Verschmutzung ist sie jedoch sinnvoll. Ebenso kann es Sonderanwendungen (schnelle Druckänderungen) geben, die eine Entlüftungsbohrung sinnvoll machen.

## 11 Abmessungen WA-Electronic



## 12 Montagesatz



## 13 Technische Daten

Typ		WA2	WA10	WA20	WA50	WA100	WA200	WA300	WA500
<b>Nennmessweg</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500
<b>Nennkennwert</b> Nennausgangssignal bei Nennweg und unbe- lastetem Ausgang	mV/V	80							
<b>Kennwerttoleranz</b> Abweichung des Kennwertes vom Nenn- kennwert	%	±1							
<b>Nullpunkt toleranz</b> bei Kern in Nullstellung	mV/V	±1	±8						
<b>Linearitätsabweichung</b> größte Abweichung zwi- schen Anfangs- und Endpunkt (einschließ- lich Hysterese bezogen auf den Nennkennwert)	%	≤ ±0,2 bzw. ≤ ±0,1							
<b>Nenntemperaturbereich</b>	°C	- 20... + 80							
<b>Gebrauchstemperturbereich</b>									
Standard	°C	- 25... + 80							
Variante für Hochtemperatur	°C	- 25...+150							
Variante für Tieftemperatur	°C	-40...+125							
<b>Temperatureinfluss</b> pro 10K im Nenntemperaturbereich auf das Nullsignal, bezogen auf den Nennkennwert	%	< ±0,1							
<b>Temperatureinfluss</b> pro 10K im Nenntemperaturbereich auf das Ausgangssignal, bezo- gen auf den Istwert	%	< ±0,1							

Typ		WA2	WA10	WA20	WA50	WA100	WA200	WA300	WA500
<b>Nennmessweg</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500
<b>Eingangswiderstand</b>	$\Omega$	100±10%	350±10%						
<b>Ausgangswiderstand</b>	$\Omega$	570±10%	680±10%						
<b>Nennspeisespannung</b>	$V_{\text{eff}}$	2,5							
<b>Gebrauchsbereich der Speisespannung</b>	$V_{\text{eff}}$	0,5...10							
<b>Trägerfrequenz</b>									
Nennbereich	kHz	4,8±1%							
Gebrauchsbereich	kHz	4,8±8%							
<b>Masse</b>									
des Aufnehmerkörp.	g	54	56	57	68	104	147	190	276
des Tauchankers	g	4	6	7	9	13	20	28	42
<b>Stoßbeständigkeit</b> Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68, Teil 2-27; IEC 68-2-27-1987									
Anzahl der Schocks (je Richtung)	-	1000							
Schockbeschleun.	$m/s^2$	650							
Schockdauer	ms	3							
Schockform	-	Sinushalbwelle							
<b>Vibrationsbeständigkeit</b> , Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68, Teil 2-6, IEC 68-2-6-1982									
Frequenzbereich	Hz	5 bis 65							
Schwingbeschleunigung	$m/s^2$	150							
Beanspruchungsdauer (je Richtung)	h	0,5							
<b>Max. zulässige Beschleunigung des Tauchankers</b>	$m/s^2$	2500							

Typ		WA2	WA10	WA20	WA50	WA100	WA200	WA300	WA500	
<b>Nennmessweg</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500	
		<b>Tasterausführung</b>					<b>Lose Tauchankerausführung</b>			
<b>Lebensdauer typ.</b>		10 Millionen Wegzyklen					-			
<b>Federkonstante</b>	N/mm	0,116				0,063		-		
<b>Federkraft in Nullstellung (bei 1mm Anhub) ca.</b>	N	2,4				2		-		
<b>Federkraft in Endstellung (=Nennmessweg) ca.</b>	N	2,7	3,6	4,7	8,2	8,3		-		
<b>Max. zulässige Beschleunigung der Tastspitze ca.</b>	m/s <sup>2</sup>	170		140	95	45		-		
<b>Grenzfrequenz der Tastspitze bei 1mm Hub ca.</b>	Hz	60		55	45	30		-		
<b>Grenzfrequenz der Tastspitze bei Nennmessweg ca.</b>	Hz	18		10	5	3		-		
<b>Schutzart nach EN 60529 für Aufnehmerrohr und Kernkanal</b>	-	IP67 (abhängig vom Anschlussstück)								
<b>Max. zulässiger Druck (schwellende Belastung)</b>	bar	350								
<b>Überlastgrenze (nach VDI/VDE 2600, Blatt 4)</b>	bar	450								
<b>Zerstörungsbereich (nach VDI/VDE 2600, Blatt 4)</b>	bar	> 500								

### 13.1 Technische Daten WA-Electronic

Typ		WA 10	WA 20	WA 50	WA 100	WA 200	WA 300	WA 500
<b>Nennmessweg</b>	mm	10	20	50	100	200	300	500
<b>Nenn-Ausgangsspanne<sup>1)</sup></b>	V	9,5 (0,5...10)						
<b>Toleranz der Ausgangsspanne<sup>1)</sup></b>	%	±0,5						
<b>Linearitätsabweichung</b> größte Abweichung zwischen Anfangs- und Endpunkt (ein- schließlich Hysterese bezogen auf den Nennkennwert)	%	±0,2						
<b>Nenntemperaturbereich</b>	°C	-20...+60						
<b>Gebrauchstemperaturbereich</b>	°C	-20...+70						
<b>Temperatureinfluss</b> pro 10 K im Nenntemperaturbereich auf das Nullsignal, bezogen auf den Nennkennwert	%	≤ ±0,2; typ.<±0,15						
<b>Temperatureinfluss</b> pro 10 K im Nenntemperaturbereich auf das Ausgangssignal, bezogen auf den Istwert	%	≤ ±0,15; typ.<±0,10						
<b>Versorgungsspannung</b>	V	15...30						
<b>Abhängigkeit der Nennaus- gangsspanne von der Versor- gungsspannung, typ.</b> (im Ver- sorgungsspannungsbereich)	%	0.03						
<b>Bürde im Ausgang</b>	kΩ	≥10						
<b>Stromaufnahme</b>	mA	45 (typ. 26)						
<b>Leistungsaufnahme max.</b>	W	1,5						
<b>Grenzfrequenz</b>	Hz	520 Filter 4.Ordnung, Butterworth						
<b>Abmessungen des Elektronik- Moduls</b>	mm	102 x 32 x 13,5						

Typ		WA 10	WA 20	WA 50	WA 100	WA 200	WA 300	WA 500
<b>Nennmessweg</b>	mm	10	20	50	100	200	300	500
<b>Max. Kabellänge zwischen Aufnehmer und Elektronik</b>	m	20						
<b>Max. Kabellänge zwischen Elektronik und Auswertegerät</b>	m	50						

1) Angabe gilt für die gesamte Messkette



## 14 Ersatzteile und Zubehör

- Lemostecker lose (6polig, 3-3312.0126 für 80 mV/V)
- Messeinsatz mit Hartmetallkugel (3-6061.0003)
- Montagesatz WS/ZB12

## 15 Ausführungen und Bestellnummern

### WA Standard-Wegaufnehmer

<b>Ausführung Messbereich</b>	<b>Tasterausführung Bestell-Nr.</b>	<b>Tauchanker Bestell-Nr.</b>
0 ... 2 mm	1-WA/2MM-T	1-WA/2MM-L
0 ... 10 mm	1-WA/10MM-T	1-WA/10MM-L
0 ... 20 mm	1-WA/20MM-T	1-WA/20MM-L
0 ... 50 mm	1-WA/50MM-T	1-WA/50MM-L
0 ... 100 mm	1-WA/100MM-T	1-WA/100MM-L
0 ... 200 mm		1-WA/200MM-L
0 ... 300 mm		1-WA/300MM-L
0 ... 500 mm		1-WA/500MM-L

### Optionen zu WA

K-WA	Konfigurierbarer Wegaufnehmer WA			
1	<b>Code</b>	<b>Option 1: Ausführung</b>		
	L	Loser Tauchanker, Standardversion		
	M	Loser Tauchanker, Hochtemperaturversion bis max. 150°C		
	T	Wegtaster, Standardversion		
	U	Wegtaster, Hochtemperaturversion bis max. 150 °C		
	X <sup>1)</sup>	Wegtaster, Tieftemperaturversion für -40°C...125°C		
2	<b>Code</b>	<b>Option 2: Messbereich</b>	<b>Option = 1</b>	
			<b>T/U/X</b>	<b>L/M</b>
	002W	2 mm	x	x
	010W	10 mm	x	x
	020W	20 mm	x	x
	050W	50 mm	x	x
	100W	100 mm	x	x
	200W	200 mm		x
	300W	300 mm		x
500W	500 mm		x	
3	<b>Code</b>	<b>Option 3: Anschlussart am Aufnehmer</b>		
	31K	Druckfest, M20x1,5 + festes Kabel, IP67		
	32K	90°, festes Kabel, IP67		
	33K	0°, festes Kabel, IP67		
	31S	Druckfest, M20x1,5 + Steckeranschluss Lemosa		
	32S	90°, Stecker Lemosa		
	33S	0°, Stecker Lemosa		
4	<b>Code</b>	<b>Option 4: Kabeltyp</b>	<b>Option 1 =</b>	
			<b>L/T</b>	<b>M/U/X</b>
	SD	PVC-Kabel	x	
	HT	PTFE-Kabel, max. 150° C		x

5	<b>Code</b>	<b>Option 5: Kabelenden</b>	
	<b>D1</b>	Stecker DB-15P	nur mit Option 7 = 8
	<b>D2</b>	Stecker DB-15P mit TEDS	nur mit Option 7 = 8
	<b>F1</b>	Freie Enden	
	<b>M1</b>	Stecker MS 3106PEMV	nur mit Option 7 = 8
	<b>M2</b>	Stecker MS mit TEDS	nur mit Option 7 = 8
	<b>Q1</b>	Sub-HD Stecker	nur mit Option 7 = 8
	<b>Q2</b>	Sub-HD Stecker mit TEDS	nur mit Option 7 = 8
6	<b>Code</b>	<b>Option 6. Linearitätsabweichung</b>	
	<b>2</b>	0,2%	
	<b>1</b>	0,1%	nicht mit Option 2 = 010W / nicht mit Option 7 = 2
7	<b>Code</b>	<b>Option 7: Kennwert</b>	
	<b>8</b>	80mV/V Vollbrücke	
	<b>2</b>	Ausgang 0,5...10V; WA-Electronic PVC-Kabel zum Auswertegerät	nur mit Option 5 = F1 + Option 6 = 2
8	<b>Code</b>	<b>Option 8: Kabellänge am Aufnehmer</b>	
	<b>3,00</b>	3,00 m	
	<b>6,00</b>	6,00 m	
	<b>10,00</b>	10,00 m	
	<b>20,00</b>	20,00 m	
9	<b>Code</b>	<b>Option 8: Kabellänge an der WA Electronic</b>	nur mit Option 7 = 2
	<b>1,00</b>	1,00 m	
	<b>3,00</b>	3,00 m	
	<b>6,00</b>	6,00 m	
	<b>10,00</b>	10,00 m	

1) Es ist mit einer verminderten Lastspielzahl zu rechnen.

**Beispiel:**

K-WA - T - 100W - 33K - SD - F1 - 2 - 8 - 10,00 -  

1      2      3      4      5      6      7      8      9

Geräte sind als Standardausführung kurzfristig ab Lager lieferbar.

Lieferumfang: Wegaufnehmer, Prüfprotokoll, Taststangenverlängerung 20 mm, Bedienungsanleitung

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

English

Deutsch

Français

Italiano



**WA...**

<b>1</b>	<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Montage</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Construction et raccordement électrique</b> .....	<b>10</b>
4.1	Code de raccordement .....	10
4.2	Version avec WA-Electronic .....	10
4.3	Code de raccordement du WA-electronic .....	11
4.4	Principe de mesure, affect. des brins de câble : WA2 .....	12
4.5	Affectation des brins de câble : WA10...WA500 .....	14
<b>5</b>	<b>Compensation</b> .....	<b>16</b>
5.1	Compensation à zéro .....	16
5.1.1	Compensation on ajustage à zéro (sans électronique) .....	16
5.1.2	Compensation ou ajustage à zéro (avec électronique) .....	17
5.2	Calibrage .....	18
5.2.1	Réglage grossier à l'aide des anneaux de marquage du noyau plongeur .....	18
5.2.2	Calibrage direct .....	19
5.2.3	Calibrage avec saisie de la sensibilité .....	19
<b>6</b>	<b>Version hydraulique</b> .....	<b>20</b>
6.1	Conseil de montage du piston .....	20
<b>7</b>	<b>Mesures dynamiques</b> .....	<b>21</b>
7.1	Fréquence de coupure et limite d'accélération .....	21
<b>8</b>	<b>Influences perturbatrices</b> .....	<b>22</b>
8.1	Concept de blindage .....	23
8.2	Mise à la terre .....	23

---

<b>9</b>	<b>Dimensions</b> .....	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Types de raccordement (mécanique)</b> .....	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>Dimensions du WA-Electronic</b> .....	<b>28</b>
<b>12</b>	<b>Kit de montage</b> .....	<b>28</b>
<b>13</b>	<b>Caractéristiques techniques</b> .....	<b>29</b>
13.1	Caractéristiques techniques du WA-Electronic .....	32
<b>14</b>	<b>Pièces et accessoires</b> .....	<b>33</b>
<b>15</b>	<b>Versions et numéros de commande</b> .....	<b>34</b>

# 1 Consignes de sécurité

## Utilisation conforme

Les capteurs de déplacement HBM de la série WA sont adaptés à toutes les applications qui requièrent un haut degré de robustesse et de précision, comme par exemple dans la recherche, le développement et l'industrie. Toute autre utilisation est considérée comme *non* conforme.

Pour un fonctionnement en toute sécurité, le capteur doit être utilisé conformément aux instructions de la notice de montage. De plus, il convient de respecter les règlements et consignes de sécurité applicables à chaque cas particulier. Ceci vaut également pour l'utilisation des accessoires.

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

## Dangers encourus en cas de non-respect des consignes de sécurité

Les capteurs de déplacement WA sont conformes au niveau de développement technologique actuel et sont fiables.

Néanmoins, le capteur peut présenter des dangers résiduels en cas d'utilisation non conforme par du personnel non qualifié.


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

## Dangers résiduels

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



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

Symbole	Signification
 <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 minime 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.
<i>Mise en valeur</i> <i>Voir ...</i>	Pour mettre en valeur certains mots du texte, ces derniers sont écrits en italique.

### Label CE



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

### Transformations et modifications

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

### Personnel qualifié

Cet appareil doit uniquement être manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité décrites ci-après. De plus, il convient de respecter les règlements et consignes de sécurité applicables à chaque cas particulier. Ceci vaut également pour l'utilisation des accessoires.

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

### **Prévention des accidents**

Il convient de respecter les règlements relatifs à la prévention des accidents du travail des associations correspondantes.

## 2 Introduction

Les capteurs de déplacement HBM de la série WA sont particulièrement adaptés aux applications qui requièrent un haut degré de robustesse et de précision, comme par exemple dans le domaine de la recherche, du développement et dans l'industrie.

Pour attester la qualité de la marchandise livrée, celle-ci est accompagnée d'un procès-verbal d'essai comprenant les données d'essai.

### Toutes les versions

Les capteurs sont livrables au choix dans la classe de précision 0,2 ou 0,1. Un protocole d'essai est fourni pour chaque classe de précision. Il comprend une caractéristique spécifique au capteur et indique l'écart de linéarité (y compris l'hystérésis).

### Version à pointe de touche

De par leur structure externe, les capteurs de déplacement à pointe de touche s'utilisent comme des palpeurs micrométriques. Ils se caractérisent par une haute résolution et une reproductibilité parfaite. Le cas échéant, l'embout de mesure avec pointe de touche qui est vissé dans le palpeur peut être remplacé par d'autres embouts de mesure conformes à la norme DIN878.

Les capteurs de déplacement permettent de détecter le déplacement des échantillons qui s'effectue dans l'axe du capteur. Les composantes de déplacement perpendiculaires à l'axe sont autorisées tant qu'elles n'exercent aucune force latérale notable sur la pointe de touche. Il est ainsi possible de procéder à des mesures de défauts de planéité, de différences d'épaisseur ou d'ovalisations sur des objets se déroulant ou en rotation. Ces capteurs sont également adaptés pour effectuer des mesures très précises de longueurs ou de différences d'épaisseur sur des séries d'échantillons.

### Version basse température

Avec cette version, une capacité de charge alternée réduite doit être attendue. Utiliser la lubrification à sec (p.-ex.graphite).

## 3 Montage

### Toutes les versions

Les capteurs peuvent être montés au niveau du tube du boîtier. Le mieux est toutefois de procéder au montage au milieu du capteur. Pour le diamètre 12, il est possible d'obtenir auprès d'HBM les supports de montage représentés à la page 28.

L'axe du capteur doit parfaitement correspondre à la direction du déplacement, des composantes de mouvement ou à la modification de longueur à mesurer. En revanche, sa position dans la pièce n'a pas d'importance. Il peut s'avérer judicieux de ne fixer définitivement le capteur qu'après le réglage de la position zéro et la mise à zéro.

### Version à pointe de touche standard et températures

Les capteurs sont en outre équipés d'un dispositif de serrage cylindrique adapté au type 8h6 de la norme pour les palpeurs micrométriques qui permet de fixer les capteurs dans tous les dispositifs de serrage et montages de mesure conçus pour des palpeurs micrométriques. Si dans des conditions difficiles il y a un encrassement ou des dépôts considérables sur la pointe de touche, cette dernière doit alors être nettoyée régulièrement à l'aide d'un chiffon non pelucheux humidifié légèrement, si nécessaire, avec de l'huile fluide résistant à la température en veillant à conserver intacte la surface de la pointe de touche.

Les pointes de touche du capteur de déplacement sont anticorrosifs sous conditions. Les capteurs sont conçus pour le domaine industriel.

Dans des environnements humides, les versions à pointe de touche doivent être nettoyées et lubrifiées régulièrement. Au cas où il y a des points de rouille, la pointe de touche peut être nettoyée en utilisant de la laine d'acier ou de l'émeri fin et ensuite lubrifiée.

Il faut éviter de les utiliser dans des environnements à la fois humides et froids. La formation de givre ou de glace peut affecter le système de mesure et conduire à des erreurs. Si ces conditions apparaissent, les capteurs doivent alors être constamment nettoyés, ou il convient de prendre des mesures pour éviter ces conditions.

## Version à pointe de touche basse températures

Les capteurs sont en outre équipés d'un dispositif de serrage cylindrique adapté au type 8h6 de la norme pour les palpeurs micrométriques qui permet de fixer les capteurs dans tous les dispositifs de serrage et montages de mesure conçus pour des palpeurs micrométriques. Si dans des conditions difficiles il y a un encrassement ou des dépôts considérables sur la pointe de touche, cette dernière doit alors être nettoyée régulièrement à l'aide d'un chiffon non pelucheux humidifié légèrement. Veiller à conserver intacte la surface de la pointe de touche.

Les pointes de touche du capteur de déplacement sont anticorrosifs sous conditions. Les capteurs sont conçus pour le domaine industriel. Un nombre de cycles réduit doit être attendu avec cette version.

### Note

*La pointe de touche ne doit en aucun cas être lubrifiée avec de l'huile. Autrement, l'utilisation sûre jusqu'à -40 °C ne peut pas être garantie. Utiliser un lubrifiant sec (p. ex. graphite).*

## 4 Construction et raccordement électrique

Le principe de mesure est basé sur un quart de pont actif (pour WA2, il est basé sur un demi-pont actif) complété par un montage en pont complet. Le capteur de déplacement peut être utilisé en mode pont complet et en mode demi-pont. Le capteur est construit avec des fils de contre-réaction intégrés pour le fonctionnement en câblage 6 fils.

En cas de mise en service avec un amplificateur de mesure 6 fils, le câble peut être raccourci ou rallongé (300 m max.) sans entraîner d'effets, car les fils de contre-réaction supplémentaires gris et vert prélèvent la tension sur les conducteurs de l'élément sensible et la livrent à l'amplificateur de mesure 6 fils. Ce dernier régule la tension de telle manière qu'elle atteigne le capteur sans pertes.

### 4.1 Code de raccordement

Capteur WA	Couleur des conduc- teurs câble	Amplificateur de mesure		
		prise SUB-D 15 pôles	prise D-SUB-15HD 15 pôles	prise MS 7 pôles
Signal de mesure (+)	bl = blanc	8	5	A
Signal de mesure (-)	rg = rouge <sup>1)</sup>	15	10	D
Tension d'alimentation du pont (+)	bu = bleu	6	3	C
Tension d'alimentation du pont (-)	nr = noir	5	2	B
Fil de contre réaction (+)	ve = vert	13	8	F
Fil de contre réaction (-)	gr = gris <sup>2)</sup>	12	7	G
Blindage		boîtier	boîtier	boîtier

1) uniquement pour pont complet

2) pour la version haute température : violet

### 4.2 Version avec WA-Electronic

Ce capteur est équipé d'un évaluateur intégré pour le fonctionnement sous tension continue (15...30 volts). L'évaluateur intégré est prévu pour un fonctionne-

ment sous basse tension de protection (circuit SELV). Le WA-electronic ne doit pas être raccordé à un réseau de tension continue conforme à la norme EN 61010-1. Le signal de sortie est disponible en tant que valeur de tension normalisée. Le début de l'étendue de mesure du capteur est de 0,5 V (zéro vif) et la fin l'étendue de mesure du capteur est de 10 V. Le câble reliant le WA-Electronic et une électronique de séquence peut être raccourci et rallongé à volonté (50 m maxi).

**Note**

*Pour les versions à raccordement par connecteur entre le capteur et le module électronique, veuillez faire attention au fait que le capteur et l'électronique sont assignés l'un à l'autre et ne doivent pas être échangés.  
 Pour rallonger le câble, veuillez utiliser un câble blindé (cf. chapitre 2.1 Code de raccordement).*

**4.3 Code de raccordement du WA-electronic**

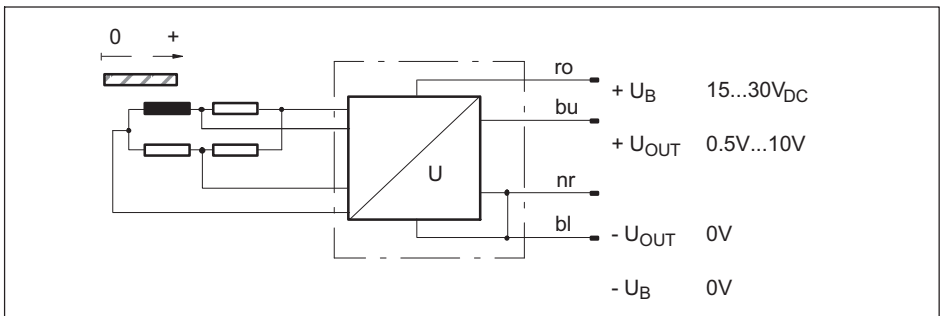


Fig. 4.1 Schéma de principe électrique du WA-electronic

**Remarques particulières relatives au fonctionnement des capteurs WA**

**ATTENTION**

Vous devez, pour les amplificateurs de mesure, relier le zéro de tension de fonctionnement au fil de terre (bornes) :

- pour les appareils système (par ex. MGC) munis d'un interrupteur à coulisse,
- pour l'amplificateur de mesure MVD2555 en raccordant la borne 2 (zéro de tension de fonctionnement) au fil de terre.

### Raccordement sur bornes

1. Le blindage est accessible par une gaine de câble entaillée (cf. Fig. 4.2).
2. Poser le blindage étalé à plat sur la masse du boîtier.

### Raccordement sur prise

Poser le blindage de câble étalé à plat sur le logement de prise (cf. chap. 8.1).

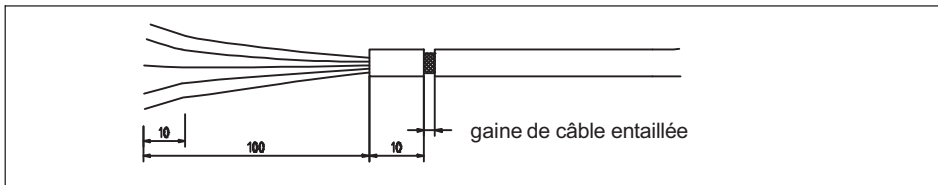


Fig. 4.2 Gaine de câble entaillée

## 4.4 Principe de mesure, affect. des brins de câble : WA2

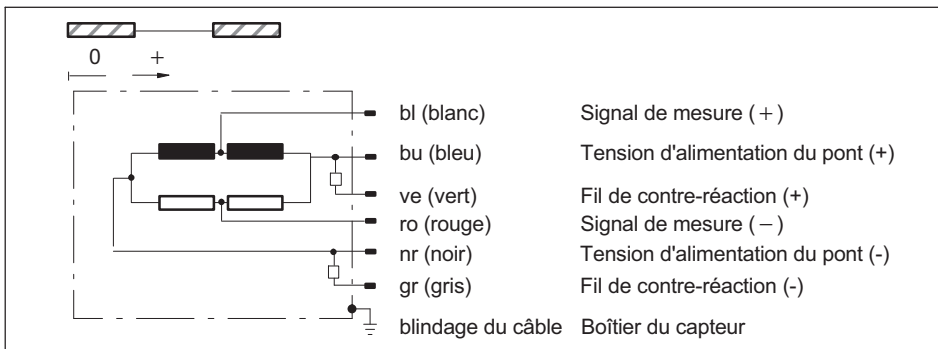


Fig. 4.3 Schéma de principe électrique pont complet 80 mV/V



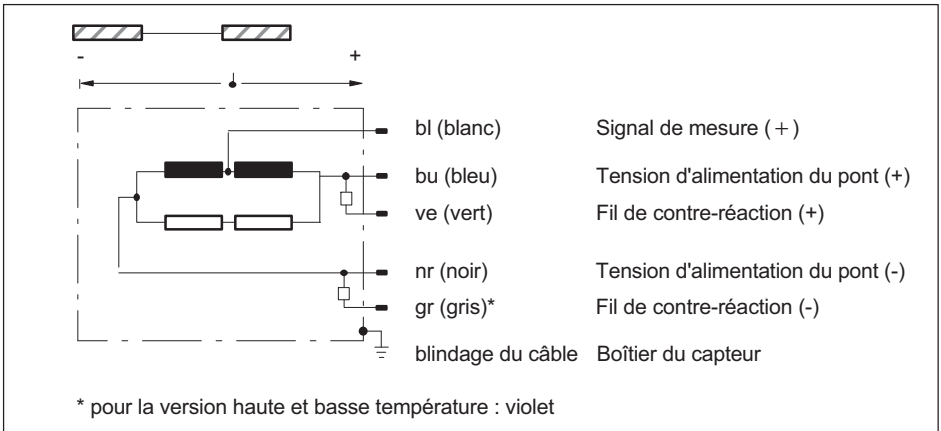


Fig. 4.4 Schéma de principe électrique demi-pont 40 mV/V

Pour le branchement du capteur selon d'autres types de raccordement, se reporter au manuel d'emploi de l'amplificateur de mesure en question (schéma de connexion WA, cf. Types de raccordement).

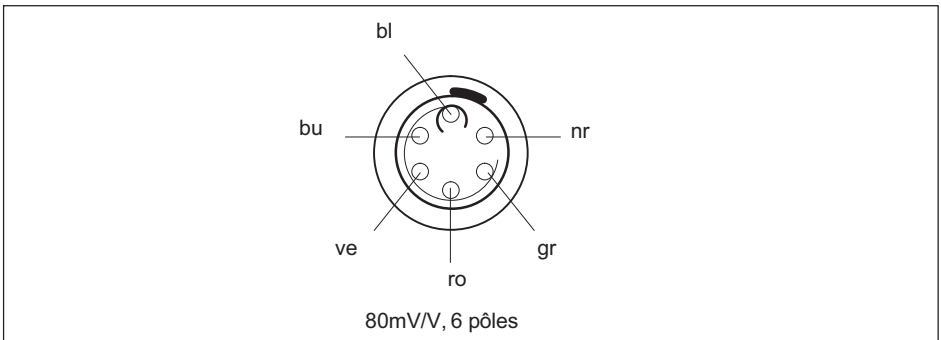


Fig. 4.5 Affectation du connecteur Lemo (côté brasage connecteur de câble)

### 4.5 Affectation des brins de câble : WA10...WA500

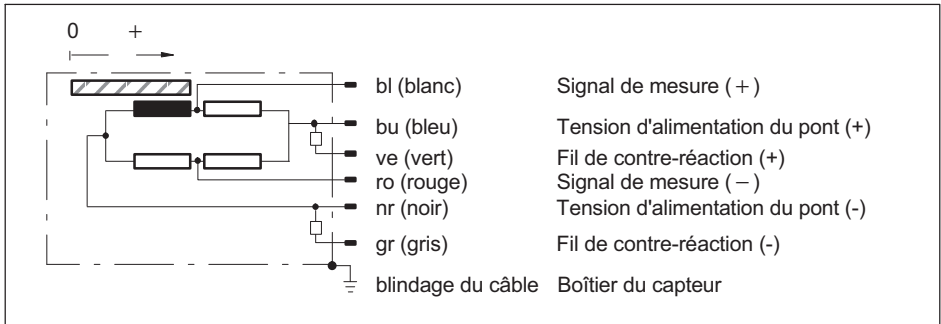


Fig. 4.6 Schéma de principe électrique pont complet 80 mV/V

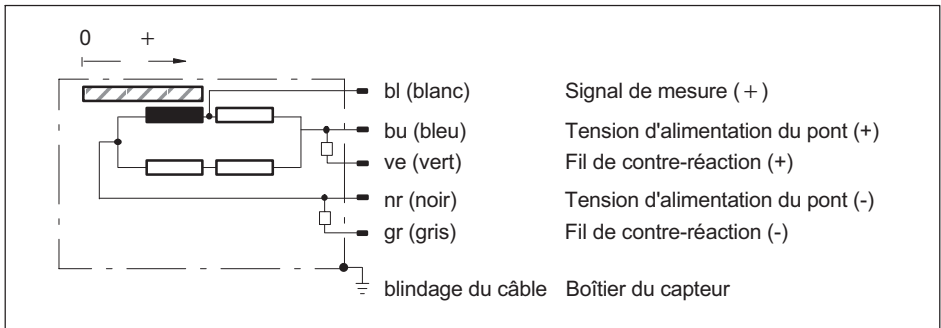


Fig. 4.7 Schéma de principe électrique demi-pont 80 mV/V

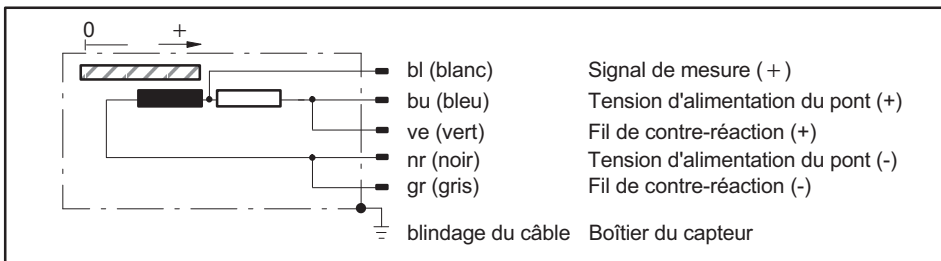


Fig. 4.8 Schéma de principe électrique demi-pont 10 mV/V (option)

Pour le branchement du capteur selon d'autres types de raccordement, se reporter au manuel d'emploi de l'amplificateur de mesure en question (schéma de connexion WA, cf. Types de raccordement).

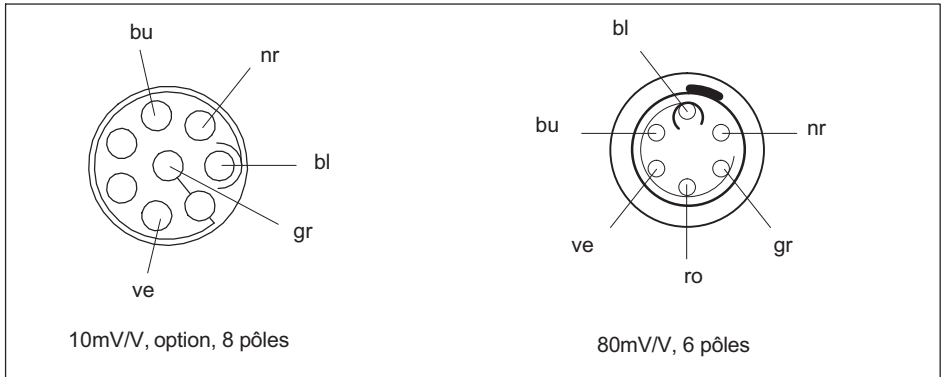


Fig. 4.9 Affectation du connecteur Lemo (côté brasage connecteur de câble)

## 5 Compensation

Le capteur et le noyau plongeur possèdent tous deux un no. d'identif. ; ceci permet d'éviter les confusions. Des erreurs de mesure de  $>1\%$  peuvent survenir si les noyaux plongeurs et systèmes de bobinage n'ont pas été compensés les uns par rapport aux autres.

De graves erreurs de mesure peuvent aussi survenir si le noyau plongeur est déformé ou endommagé. En cas d'échange, le capteur complet (noyau plongeur et capteur) doit être envoyé à HBM. Le nouveau noyau est adapté chez HBM.



### ATTENTION

Ne pas substituer capteurs et noyaux plongeurs.

### 5.1 Compensation à zéro

#### 5.1.1 Compensation on ajustage à zéro (sans électronique)

##### Version noyau plongeur libre (WA/...-L)

Le noyau plongeur est pourvu d'une pièce fileté destinée au raccordement à l'objet de mesure.

- Introduire le noyau plongeur dans le capteur jusqu'au premier anneau de marquage (la partie saillante du noyau plongeur correspond à la dimension C, cf. Page 24 "Dimensions").
- pour WA2 : Insérer le noyau jusqu'à l'affichage de  $0 (\pm 1 \text{ mV/V})$ . Ceci requiert un amplificateur avec fonction de tarage ou de zéro qui est utilisée pour la mise à zéro.

Ensuite, équilibrer à zéro le signal de sortie de l'amplificateur.

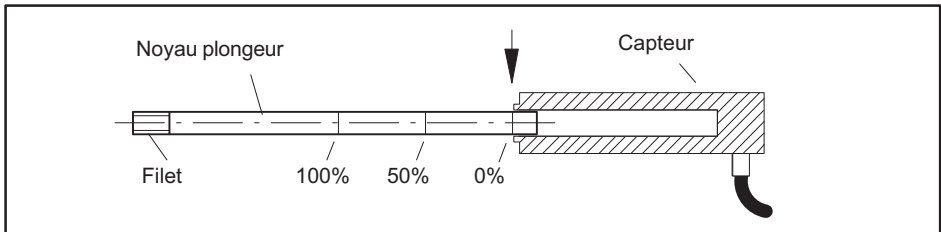


Fig. 5.1 Noyau plongeur avec marquages (compensation à zéro)

### Version capteur (WA/...-T)

La position de repos lorsque la pointe de touche est avancée correspond à la position zéro mécanique du capteur de déplacement à pointe de touche de dimension E (voir chapitre "Dimensions", page 24). Le début de la mesure (début de l'étendue de mesure) est atteint en déplaçant la pointe de touche dans le sens de la mesure jusqu'à une course de 0,5 mm. Dans cette position, le signal de sortie observé au niveau de l'amplificateur de mesure doit être mis à zéro. Déplacer la pointe de touche du capteur WA2 jusqu'à atteindre  $0 \pm 1$  mV/V au niveau de l'amplificateur de mesure.

#### 5.1.2 Compensation ou ajustage à zéro (avec électronique)

### Version noyau plongeur libre et pointe de touche (WA/...-L/...-T)

Le noyau plongeur possède une pièce filetée pour couplage à l'échantillon. La position zéro mécanique du capteur de déplacement à pointe de touche (voir chapitre "Dimensions", page 24) est dérivée de la position de repos lorsque la pointe de touche est avancée. Le début de la mesure est atteint en avançant le noyau plongeur libre ou la pointe de touché dans le sens de la mesure jusqu'à un signal de sortie de  $0,5 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ . Dans cette position, le signal de sortie présent à l'électronique séquentielle doit être assigné au déplacement 0.



## ATTENTION

Ne pas interchanger capteur et noyau plongeur. Le même s'applique à l'amplificateur et au capteur, lorsque l'amplificateur peut être séparé du capteur par un connecteur.

Le capteur et le noyau plongeur possèdent tous deux un numéro d'identification ; ceci permet d'éviter les confusions. Des erreurs de mesure de  $> 1\%$  peuvent survenir si les noyaux plongeurs et systèmes de bobinage n'ont pas été compensés les uns par rapport aux autres.

## 5.2 Calibrage

### 5.2.1 Réglage grossier à l'aide des anneaux de marquage du noyau plongeur

Les anneaux de marquage du noyau plongeur vous permettent d'effectuer un calibrage avec une précision de  $\pm 1\text{mm}$  (non recommandé pour les longueurs de mesure  $\leq 10\text{mm}$ ). La déflexion nominale est donnée en introduisant le noyau plongeur jusqu'au dernier anneau de marquage (100 %) précédant le filet du noyau (la partie saillante du noyau plongeur correspond à la dimension C moins la dimension A, cf. "Dimensions", page 24).

Le signal de sortie du capteur de déplacement (sensibilité nominale  $80 \text{ mV/V} \pm 1\%$ ) qui apparaît dans cette position doit être associé à un affichage ou à un signal de sortie de l'amplificateur de mesure.

Pour le WA-Electronic, le signal de sortie du capteur de déplacement est dans cette position finale de  $10 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ .

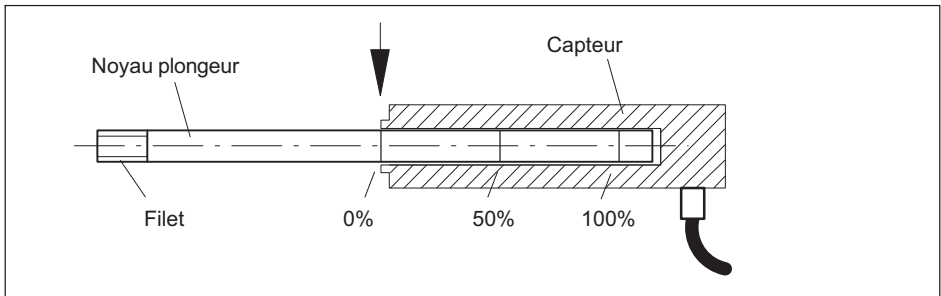


Fig. 5.2 Noyau plongeur avec marquages (compensation de sensibilité)

### 5.2.2 Calibrage direct

Pour un haut degré de précision, il convient de réaliser un calibrage direct à l'aide de cales étalons dont les dimensions correspondent aux déplacements, translations ou déformations linéaires à mesurer. Utiliser pour ce faire des cales étalons combinables ou des calibres usuels.

Ceci permet de compenser les influences de tolérance du point zéro, de la sensibilité, les influences du câble et la sensibilité de l'amplificateur. Ce calibrage tient compte de la chaîne de mesure entière.

Le signal de sortie du capteur de déplacement (sensibilité nominale 80 mV/V  $\pm 1\%$ ) qui apparaît dans cette position, c.à.d. par ex. dans la position de pointe de touche ou de noyau plongeur correspondant à la cale étalon combinable, doit être associé à un affichage ou à un signal de sortie de l'amplificateur de mesure.

### 5.2.3 Calibrage avec saisie de la sensibilité

La sensibilité des capteurs WA 80 mV/V dispose d'une tolérance de  $\pm 1\%$  et peut être saisie directement au sein des amplificateurs de mesure des séries MGCplus, MVD2555, PME.

#### Note

*Attention, la sensibilité a été calculée pour une tension d'alimentation du pont de 2,5 V<sub>eff</sub> et une fréquence porteuse de 4800 Hz.*

## 6 Version hydraulique

### 6.1 Conseil de montage du piston

1. Percer le piston du vérin.
2. Visser le noyau plongeur dans la tête du piston et bloquer avec un contre-écrou ou de la colle.

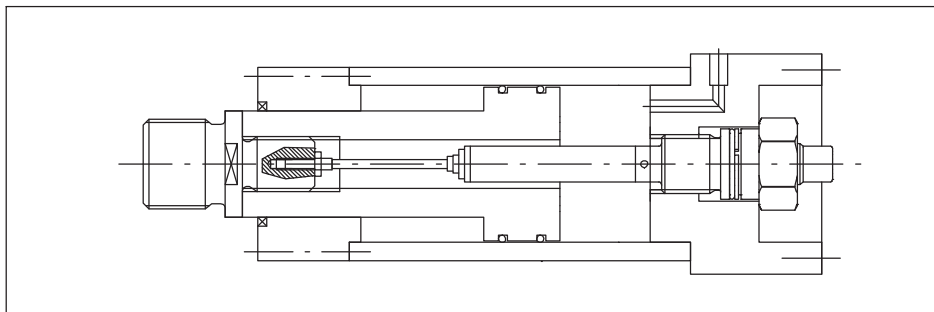


Fig. 6.1 Piston (exemple de montage)



## 7 Mesures dynamiques

### 7.1 Fréquence de coupure et limite d'accélération

La bande passante de la chaîne de mesure est déterminée électriquement par la fréquence supérieure de coupure de l'amplificateur de mesure. Vous trouverez les données correspondantes dans le manuel d'emploi de l'amplificateur de mesure.

Les données déterminantes sur le plan mécanique pour le capteur de déplacement sont les accélérations admissibles maximales. Celles-ci sont mentionnées dans les caractéristiques techniques en annexe.

Veiller à ce que le palpeur du capteur de déplacement mobile ne décolle pas de l'objet de mesure étant donné son inertie.

Nombre de processus peuvent être approximativement considérés comme sinusoïdaux. Pour une accélération admissible maximale  $a_{\max}$ , la fréquence de coupure mécanique  $f_{\max}$  pour une amplitude de déplacement donnée  $s$  est (voir chapitre 13 „Caractéristiques techniques“) :

$$f_{\text{zul}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\left(\frac{a_{\text{zul}}}{s}\right)}$$

## 8 Influences perturbatrices

Les capteurs de déplacement inductifs sont relativement insensibles aux champs électriques et magnétiques extérieurs. Le boîtier ferromagnétique des capteurs forme un blindage magnétique efficace qui l'isole également des champs extérieurs et les empêche ainsi d'influencer la mesure.

Le procédé à fréquence porteuse élimine les signaux interférents tels que les parasites de la fréquence du secteur, par exemple.

Le champ magnétique alternatif à l'intérieur des bobines du capteur est concentré dans le noyau. Le blindage magnétique est assuré par le boîtier du capteur. Pour ce faire, le flux magnétique doit surmonter l'entrefer entre le noyau et l'extrémité avant du boîtier. Il se forme alors un champ de dispersion qui peut rayonner sur quelques centimètres. Normalement, ce champ constant de 48000 Hz ne gêne pas.

Même si de grosses pièces métalliques situées à proximité immédiate modifient ce champ, l'influence sur la valeur de mesure reste très faible. Normalement, elle doit rester nettement inférieure à 0,2% de la pleine échelle.

Si deux ou plusieurs capteurs sont montés à moins de 5 cm env. les uns des autres, la valeur de mesure peut subir l'influence de champs de dispersion interférents. Si le noyau d'un capteur bouge, le champ de dispersion des autres capteurs est alors modifié. Dans ce cas particulier, l'influence peut s'élever dans des cas extrêmes jusqu'à 0,2% de la pleine échelle. Elle dépend de l'écart entre les capteurs et est plus importante avec des capteurs de déplacement de faible longueur hors tout.

Pour réduire cette influence, on peut blinder dans de tels cas les capteurs les uns par rapport aux autres. On distingue les possibilités suivantes :

### 1. Blindage par atténuation du champ

Lorsque le blindage est un bon conducteur électrique, les champs de dispersion induisent des courants de Foucault qui neutralisent les champs. Cette méthode est extrêmement efficace : une douille en aluminium d'une paroi de 1 mm montée sur le boîtier du capteur atténue déjà de 1/10 l'influence du capteur voisin.

### 2. Une tôle d'aluminium de 1 mm d'épaisseur placée entre les points de mesure fournit également un blindage efficace.

### 3. Blindage par tôles ferromagnétiques

Les champs de dispersion se limitent au boîtier du capteur qui les génère.

## 8.1 Concept de blindage

La chaîne de mesure est entièrement entourée d'une cage de Faraday grâce au concept de blindage HBM Greenline et à une réalisation appropriée du blindage de câble (voir aussi <http://www.hbm.com/Greenline>).

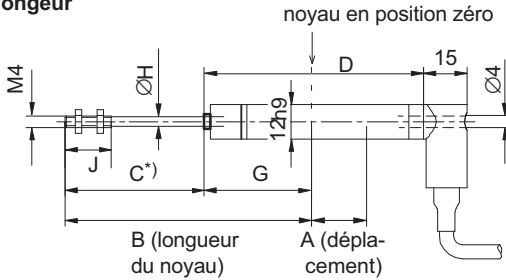
## 8.2 Mise à la terre

Tous les appareils - capteurs, amplificateurs et indicateurs - sont reliés à la terre (poser éventuel. une ligne d'équipotentialité). Si cela est impossible, il convient de monter le capteur isolé de la terre.

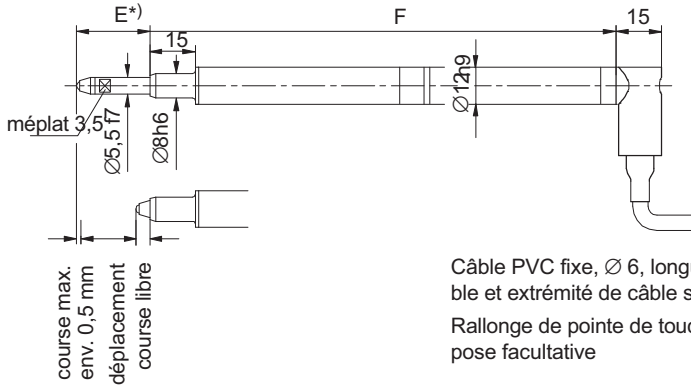
## 9 Dimensions

Dimensional variation to DIN 2768 coarse

### Noyau plongeur



### Capteur de déplacement mobile

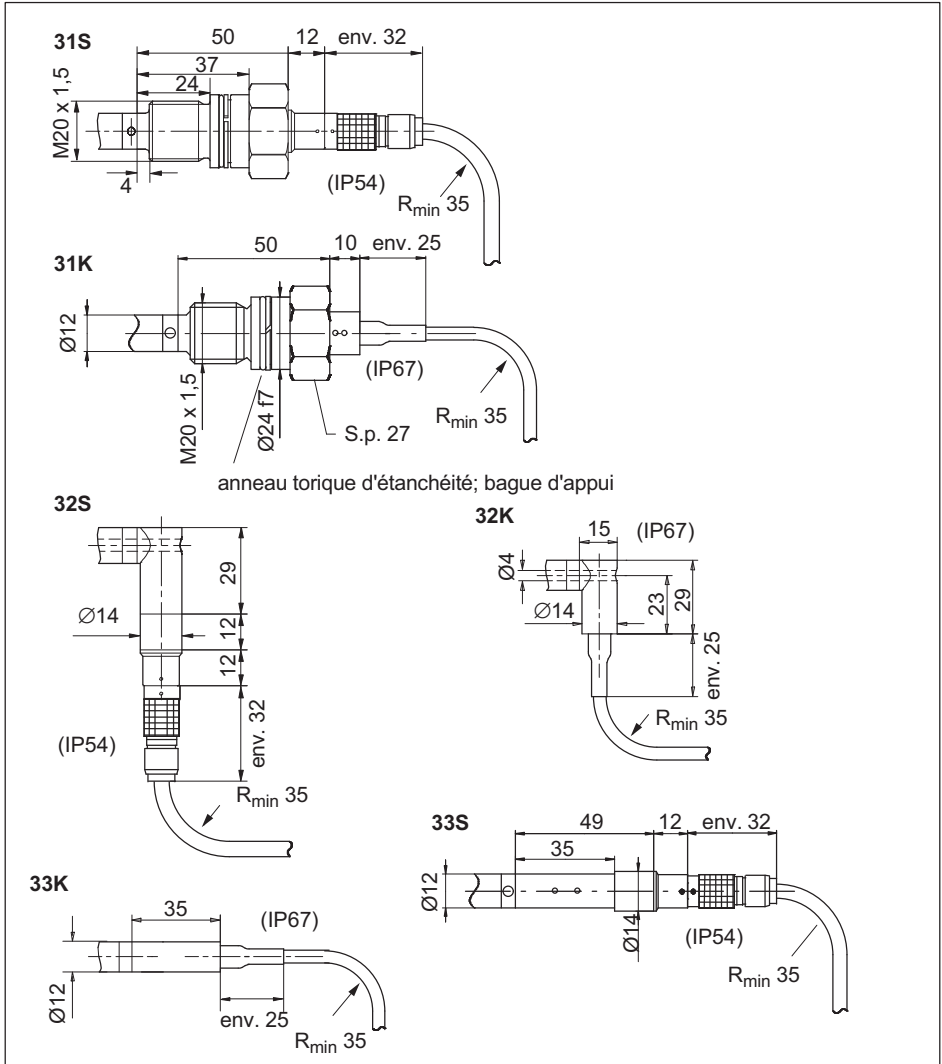


Pour WA2, **déplacement**  
jusqu'à atteindre  $0 \pm 1$  mV/V  
sur l'amplificateur de mesure

\*) en position zéro (noyau plongeur,  
capteur de dépl. mobile sortis)

Étendue de mesure [mm]	Noyau plongeur							Capteur de déplacement mobile		
	A	B	C	D	G	ØH	J	A	E	F
0...2	2	75.5	40	69	35.5	1.2	15	2	14	130
0...10	10	66	40	69	26±0.5	3.7	16	10	14	130
0...20	20	87	55	84	32±0,5	3,7	16	20	24	170
0...50	50	117	85	114	32±0,5	3,7	16	50	54	230
0...100	100	180	134	181,6	46±1,0	3,7	16	100	104	372,6
0...200	200	280	234	281,6	46±1,0	3,7	16			
0...300	300	380	334	381,6	46±1,0	3,7	16			
0...500	500	580	534	581,6	46±1,0	3,7	16			

# 10 Types de raccordement (mécanique)



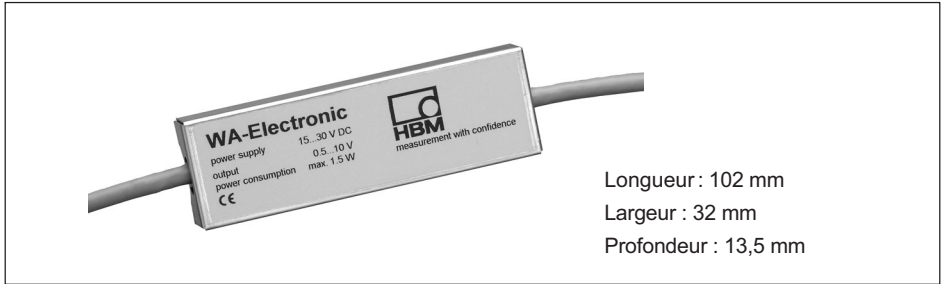
## Trou central / trou transversal

Type de raccordement au niveau du capteur		Noyau plongeur	Palpeur
31K	Résistant à la pression, M20x1,5 + câble fixe, IP67	Trou transversal	-
31S	Résistant à la pression, M20x1,5 + connecteur LEMO		
32K	90°, câble fixe, IP67	Trou central	-
32S	90°, connecteur LEMO mâle		
33K	0°, câble fixe, IP67	-	-
33S	0°, connecteur LEMO mâle		

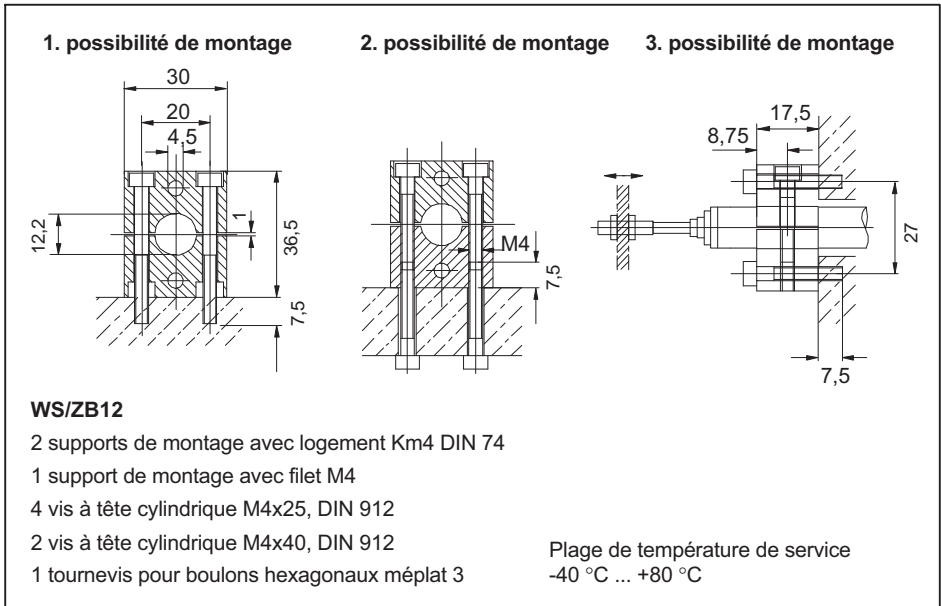
## But du perçage

Dans l'idéal, aucune huile, ni saleté ne doit pénétrer dans le capteur. Sur les palpeurs de déplacement à pointe de touche, cela est garanti par la construction du fait du jeu très faible dans le palier lisse avant. Les noyaux plongeurs avec un départ à 90° de la connexion électrique possèdent pour cela un perçage traversant à leur extrémité (trou central). Les deux versions résistantes à la pression possèdent pour cela un perçage latéral supplémentaire (trou transversal), car le perçage est ici impératif pour des raisons techniques, mais ne peut pas être réalisé à l'extrémité. Pour des applications industrielles normales, le perçage n'est pas obligatoire. Il est toutefois conseillé en cas de salissures importantes. De même, certaines applications spécifiques (présentant par exemple des variations rapides de la pression) peuvent demander un trou d'évent.

## 11 Dimensions du WA-Electronic



## 12 Kit de montage





## 13 Caractéristiques techniques

Type		WA2	WA10	WA20	WA50	WA100	WA200	WA300	WA500
<b>Déplacement nominal</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500
<b>Sensibilité nominale</b> signal nominal de sortie pour dépl. nominal et sortie non chargée	mV/V	80							
<b>Tolérance de sensibilité</b> déviation de la sensibilité par rapport à la sensibilité nominale	%	±1							
<b>Tolérance du point zéro</b> pour noyau en pos. zéro	mV/V	±1	±8						
<b>Ecart de linéarité</b> écart max. entre point initial et final (hystérésis rapportées à la sensibilité nominale comprises)	%	≤ ±0,2 ou ≤ ±0,1							
<b>Plage nominale de temp.</b>	°C	-20...+80							
<b>Plage utile de température</b>									
standard	°C	-25...+80							
variantes pour hautes temp.	°C	-25...+150							
variantes pour basse temp.	°C	-40...+125							
<b>Effet de température</b> pour 10K dans la plage nominale de temp. sur le zéro, rapporté à la sensibilité nominale	%	< ±0,1							
<b>Effet de température</b> pour 10K dans la plage nominale de température sur le signal de sortie, rapporté à la valeur effective	%	< ±0,1							

Type		WA2	WA10	WA20	WA50	WA100	WA200	WA300	WA500
<b>Déplacement nominal</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500
<b>Résistance d'entrée</b>	Ω	100±10%	350±10%						
<b>Résistance de sortie</b>	Ω	570±10%	680±10%						
<b>Tension d'alimentation nominale</b>	V <sub>eff</sub>	2,5							
<b>Plage admissible de la tension d'alimentation</b>	V <sub>eff</sub>	0,5...10							
<b>Fréquence porteuse,</b>									
Plage nominale	kHz	4,8±1%							
Plage d'utilisation	kHz	4,8±8%							
<b>Masse</b>									
du corps de capteur	g	54	56	57	68	104	147	190	276
du noyau plongeur	g	4	6	7	9	13	20	28	42
<b>Résistance aux chocs,</b> degré de sévérité selon DIN IEC 68, partie 2-27; IEC 68-2-27-1987									
Nombre de chocs (par direction)	-	1000							
Accélér. de choc	m/s <sup>2</sup>	650							
Durée de choc	ms	3							
Forme de choc	-	Onde demi-sinusoïdale							
<b>Tenue aux vibrations,</b> degré de sévérité selon DIN IEC 68, partie 2-6, IEC 68-2-6-1982									
Plage de fréquence	Hz	5 - 65							
Accélération vibratoire	m/s <sup>2</sup>	150							
Durée de sollicitation (par direction)	h	0,5							
<b>Accélér. admi. max. du noyau plongeru</b>	m/s <sup>2</sup>	2500							

Type		WA2	WA10	WA20	WA50	WA100	WA200	WA300	WA500
<b>Déplacement nominal</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500
		version à pointe de touche					version noyau plongeur libre		
<b>Durée de vie</b>		10 millions cycles de déplacement					-		
<b>Constante de resso.</b>	N/mm	0,116				0,063	-		
<b>Effet de ressort en position zéro (pour course de 1mm) env.</b>	N	2,4				2	-		
<b>Effet de ressort en position finale (=déplac. nominal)</b>	N	2,7	3,6	4,7	8,2	8,3	-		
<b>Accélération admissible max. de la pointe de touche</b>	m/s <sup>2</sup>	170		140	95	45	-		
<b>Fréquence de coupure de la pointe de touche pour course 1mm env.</b>	Hz	60		55	45	30	-		
<b>Fréq. de coupure de la pointe de touche pour déflexion nominale env.</b>	Hz	18		10	5	3	-		
<b>Indice de protection selon EN 60 529 pour tube de capteur et canal de noyau</b>	-	IP67 (dépend de l'élément de raccordement)							
<b>Pression admissible max. (charge ondulée)</b>	bars	350							
<b>Limite de surcharge (selon VDI/VDE 2600, feuille 4)</b>	bars	450							
<b>Plage de destruction (selon VDI/VDE 2600, feuille 4)</b>	bars	> 500							

### 13.1 Caractéristiques techniques du WA-Electronic

Type		WA 10	WA2 0	WA 50	WA 100	WA 200	WA 300	WA 500
<b>Déplacement nominal</b>	mm	10	20	50	100	200	300	500
<b>Calibre de sortie nominal</b>	V	9,5 (0,5...10)						
<b>Tolérance du calibre de sortie</b>	%	±0,5						
<b>Ecart de linéarité</b> écart max. entre point initial et final (hystérésis rapportées à la sensibilité nominale comprises)	%	±0,2						
<b>Plage nominale de temp.</b>	°C	-20...+60						
<b>Plage utile de température</b>	°C	-20...+70						
<b>Effet de température</b> pour 10K dans la plage nominale de temp. sur le zéro, rapporté à la sensibilité nominale	%	≤±0,2 ; typ. < ±0,15						
<b>Effet de température</b> pour 10K dans la plage nominale de température sur le signal de sortie, rapporté à la valeur effective	%	≤±0,15 ; typ. < ±0,1						
<b>Tension d'alimentation</b>	V	15...30						
<b>Dépendance du calibre de sortie par rapport à la tension d'alimentation, typ.</b> (dans la plage de la tension d'alimentation)	%	0.03						
<b>Charge en sortie</b>	kΩ	≥ 10						
<b>Consommation de courant</b>	mA	45 (typ. 26)						
<b>Puissance absorbée max.</b>	W	1,5						
<b>Fréquence de coupure</b>	Hz	520, filtre d'ordre 4, Butterworth						
<b>Dimensions du module électronique</b>	mm	102 x 32 x 13,5						
<b>Longuer de câble max. entre le capteur et le module électronique</b>	m	20						
<b>Longueur de câble max. entre le module électronique et l'évaluateur</b>	m	50						

## 14 Pièces et accessoires

- Connecteur Lemo libre (6 pôles, 3-3312.0126 pour 80 mV/V)
- Cadre de mesure avec sphère en métal dur (3-6061.0003)
- Kit de montage WS/ZB12

## 15 Versions et numéros de commande

### Capteurs de déplacement WA standard

Version Étendue de mesure	Version palpeur N° de commande	Noyau plongeur N° de commande
0 ... 2 mm	1-WA/2MM-T	1-WA/2MM-L
0 ... 10 mm	1-WA/10MM-T	1-WA/10MM-L
0 ... 20 mm	1-WA/20MM-T	1-WA/20MM-L
0 ... 50 mm	1-WA/50MM-T	1-WA/50MM-L
0 ... 100 mm	1-WA/100MM-T	1-WA/100MM-L
0 ... 200 mm		1-WA/200MM-L
0 ... 300 mm		1-WA/300MM-L
0 ... 500 mm		1-WA/500MM-L

## Options pour le WA

K-WA	Capteur de déplacement configurable WA			
1	<b>Code</b>	<b>Option 1 : version</b>		
	L	Noyau plongeur libre, version standard		
	M	Noyau plongeur libre, version haute température jusqu'à 150 °C maxi.		
	T	Palpeur de déplacement à pointe de touche, version standard		
	U	Palpeur de déplacement à pointe de touche, version haute température jusqu'à 150 °C maxi.		
	X <sup>1)</sup>	Palpeur de déplacement à pointe de touche, version basse température pour des températures entre -40 °C et 125 °C		
2	<b>Code</b>	<b>Option 2 : étendue de mesure</b>	<b>Option = 1</b>	
			<b>T / U / X</b>	<b>L / M</b>
	002W	2 mm	x	x
	010W	10 mm	x	x
	020W	20 mm	x	x
	050W	50 mm	x	x
	100W	100 mm	x	x
	200W	200 mm		x
	300W	300 mm		x
500W	500 mm		x	
3	<b>Code</b>	<b>Option 3 : type de raccordement au niveau du capteur</b>		
	31K	Résistant à la pression, M20x1,5 + câble fixe, IP67		
	32K	90°, câble fixe, IP67		
	33K	0°, câble fixe, IP67		
	31S	Résistant à la pression, M20x1,5 + connecteur LEMO		
	32S	90°, connecteur LEMO mâle		
	33S	0°, connecteur LEMO mâle		
4	<b>Code</b>	<b>Option 4 : Type de câble</b>	<b>Option 1 =</b>	
			<b>L/T</b>	<b>M/U/X</b>
	SD	Câble PVC	x	
	HT	Câble PTFE, 150° C maxi.		x

5	<b>Code</b>	<b>Option 5 : extrémités de câble</b>	
	<b>D1</b>	Connecteur mâle DB-15P	uniq. avec option 7 = 8
	<b>D2</b>	Connecteur mâle DB-15P avec TEDS	uniq. avec option 7 = 8
	<b>F1</b>	Extrémités libres	
	<b>M1</b>	Connecteur mâle MS 3106PEMV	uniq. avec option 7 = 8
	<b>M2</b>	Connecteur mâle MS avec TEDS	uniq. avec option 7 = 8
	<b>Q1</b>	Connecteur mâle Sub-HD	uniq. avec option 7 = 8
	<b>Q2</b>	Connecteur mâle Sub-HD avec TEDS	uniq. avec option 7 = 8
6	<b>Code</b>	<b>Option 6 : erreur de linéarité</b>	
	<b>2</b>	0,2 %	
	<b>1</b>	0,1 %	pas avec option 2 = 010W / pas avec option 7 = 2
7	<b>Code</b>	<b>Option 7 : sensibilité</b>	
	<b>8</b>	Pont complet 80 mV/V	
	<b>2</b>	Sortie 0,5...10 V; WA-Electronic Câble PVC vers dispositif d'exploitation	uniq. avec option 5 = F1 + option 6 = 2
8	<b>Code</b>	<b>Option 8 : Longueur de câble sur le capteur</b>	
	<b>3,00</b>	3,00 m	
	<b>6,00</b>	6,00 m	
	<b>10,00</b>	10,00 m	
	<b>20,00</b>	20,00 m	
9	<b>Code</b>	<b>Option 8 : Longueur de câble sur le WA Electronic</b> seulement avec option 7 = 2	
	<b>1,00</b>	1,00 m	
	<b>3,00</b>	3,00 m	
	<b>6,00</b>	6,00 m	
	<b>10,00</b>	10,00 m	

1) Il faut s'attendre à un cycle de charges réduit.

**Exemple :**

K-WA - **T** - **100W** - **33K** - **SD** - **F1** - **2** - **8** - **10,00** -

1      2      3      4      5      6      7      8      9

Les appareils peuvent être fournis rapidement en version standard départ entrepôt.

Étendue de la livraison : capteur de déplacement, protocole d'essai, rallonge de pointe de touche 20 mm, manuel



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

English

Deutsch

Français

**Italiano**



**WA...**

<b>1</b>	<b>Note sulla sicurezza</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Introduzione</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Montaggio</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Struttura elettrica e collegamento</b> .....	<b>10</b>
4.1	Assegnazione dei contatti .....	10
4.2	Versione con elettronica WA .....	10
4.3	Assegnazione contatti dell'elettronica WA .....	11
4.4	Principio di misura, collegamento dei conduttori: WA2 .....	13
4.5	Principio di misura, collegamento dei conduttori: WA10...WA500 .	14
<b>5</b>	<b>Bilanciamento a zero</b> .....	<b>16</b>
5.1	Impostazione dello zero .....	16
5.1.1	Impostazione od aggiustamento dello zero (senza elettronica) ...	16
5.1.2	Impostazione od aggiustamento dello zero (con l'elettronica) .....	17
5.2	Aggiustamento .....	18
5.2.1	Aggiustamento grossolano con gli anelli di marcatura del nucleo ..	18
5.2.2	Aggiustamento diretto .....	18
5.2.3	Aggiustamento mediante assegnazione dei valori caratteristici ...	19
<b>6</b>	<b>Versione idraulica</b> .....	<b>20</b>
6.1	Istruzioni di montaggio nel pistone .....	20
<b>7</b>	<b>Misurazioni dinamiche</b> .....	<b>21</b>
7.1	Limiti di frequenza e di accelerazione .....	21
<b>8</b>	<b>Influenza dei disturbi</b> .....	<b>22</b>
8.1	Concetto di schermatura .....	23
8.2	Messa a terra .....	23

<b>9</b>	<b>Dimensioni</b> .....	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Tipi di connessione (meccanica)</b> .....	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>Dimensioni dell'elettronica WA</b> .....	<b>28</b>
<b>12</b>	<b>Corredo di di montaggio</b> .....	<b>28</b>
<b>13</b>	<b>Dati tecnici</b> .....	<b>29</b>
13.1	Dati tecnici dell'elettronica WA .....	32
<b>14</b>	<b>Parti di ricambio ed accessori</b> .....	<b>34</b>
<b>15</b>	<b>Versioni e no. di ordine</b> .....	<b>35</b>

# 1 Note sulla sicurezza

## Impiego conforme

I trasduttori di spostamento della serie WA sono adatti all'utilizzo in tutti quei casi in cui sono richieste grande robustezza e precisione, per esempio nella ricerca, nello sviluppo e nell'industria. Qualsiasi altro impiego verrà considerato *non* conforme.

Per garantire il funzionamento in sicurezza, il trasduttore deve essere usato esclusivamente come specificato in questo manuale. 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.

Per lo scopo per cui è progettato, il trasduttore non può essere considerato un elemento di sicurezza. L'impiego corretto e sicuro di questo trasduttore presuppone anche l'adeguato trasporto, il corretto magazzinaggio, l'ottimale installazione e montaggio, nonché l'opportuno maneggio e manutenzione.

## Rischi generali per la non osservanza dei regolamenti di sicurezza

I trasduttori di spostamento WA sono conformi allo stato dell'arte della tecnologia e garantiscono la sicurezza di funzionamento.



Tuttavia, l'impiego non conforme da parte di personale non professionale o non addestrato, comporta dei rischi residui.

Chiunque venga incaricato dell'installazione, messa in funzione, manutenzione o riparazione di un trasduttore di spostamento dovrà aver letto e compreso quanto riportato nel presente manuale, in particolare le istruzioni sulla sicurezza.

## Rischi residui

L'insieme delle prestazioni e dei componenti del trasduttore coprono soltanto una parte della tecnica di misura dello spostamento. Il progettista, il costruttore e l'operatore dell'impianto devono inoltre realizzare e assumersi la responsabilità della sicurezza della tecnica di misura, in modo da ridurre al minimo i pericoli residui. Si devono sempre rispettare le normative e disposizioni esistenti in materia. I rischi residui concernenti la tecnica di misura dello spostamento devono essere resi di pubblico dominio.

In questo manuale i pericoli residui sono evidenziati dai seguenti simboli:

Simbolo	Significato:
	Questo simbolo segnala una situazione <i>potenzialmente</i> pericolosa per cui – il mancato rispetto dei requisiti di sicurezza – <i>può provocare</i> leggere o moderate lesioni fisiche.
	Questo simbolo segnala una situazione per cui – il mancato rispetto dei requisiti di sicurezza – può <i>provocare danni alle cose</i> .
<i>Evidenziazione</i> <i>Vedere ...</i>	Il corsivo evidenzia il testo rimandando a capitoli, paragrafi, figure oppure a documenti e file esterni.

### Marchio CE



Con il marchio CE il costruttore garantisce che il proprio prodotto è conforme ai requisiti imposti dalle pertinenti Direttive CE (la Dichiarazione di Conformità si trova nel sito [HBM www.hbm.com/HBMdoc](http://www.hbm.com/HBMdoc)).

### 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.

### Personale qualificato

Questo strumento deve essere impiegato ed utilizzato esclusivamente da personale qualificato ed in maniera conforme alle specifiche tecniche ed alle norme e prescrizioni di sicurezza riportate nel prosieguo. Devono inoltre essere osservate le normative legali e sulla sicurezza previste per ogni specifica applicazione. Per gli eventuali accessori vale quanto sopra affermato.

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.

## **Prevenzione degli infortuni**

Occorre osservare scrupolosamente le prescrizioni antinfortunistiche rese note dalle associazioni di categoria.

## 2 Introduzione

I trasduttori di spostamento HBM della serie WA sono particolarmente adatti per l'impiego in tutti quei casi in cui sono richieste grande robustezza e precisione, per esempio nella ricerca, nello sviluppo e nell'industria.

Per documentare la qualità dei trasduttori forniti, essi vengono accompagnati da un protocollo di prova con i dati di misura.

### Tutte le versioni

A scelta, i trasduttori di spostamento sono disponibili con classe di precisione 0,2 oppure 0,1. Per ambedue le classi di precisione viene fornita il protocollo di prova con la caratteristica individuale del trasduttore. In esso è documentata la deviazione della linearità, isteresi compresa.

### Versione a palpatore

Questa versione consente l'impiego all'esterno come comparatori meccanici. Essa si distingue per l'eccellente risoluzione e l'accurata riproducibilità. Se necessario, la punta avvitata del palpatore può essere sostituita, così come previsto dalla norma DIN 878.

Con i trasduttori di spostamento si può rilevare il movimento dell'oggetto in prova nella direzione del loro asse. Sono consentiti movimenti dei componenti trasversali all'asse, purché essi non generino forze laterali avvertibili sul puntale del trasduttore. In tal modo si possono misurare non planarità, rugosità, differenze di spessore od ovalità di oggetti rotolanti o rotanti. Molto apprezzata è anche la misurazione di alta precisione delle differenze di lunghezza e di spessore di serie di oggetti.

## 3 Montaggio

### Tutte le versioni

I trasduttori si possono montare serrandoli sul tubo esterno della custodia. Il montaggio si dovrebbe effettuare utilizzando la parte centrale del tubo. Per diametro 12 si possono impiegare i blocchetti di montaggio raffigurati a Pagina 28 forniti dalla HBM.

L'asse del trasduttore deve essere perfettamente allineato con la direzione dello spostamento o del componente in movimento o della variazione di lunghezza da misurare. Tuttavia la sua direzione nello spazio può essere qualsiasi. Infine, può essere vantaggioso trovare la posizione di zero prima di bloccare meccanicamente il trasduttore e di effettuare l'azzeramento.

### Versione a palpatore standard e per alta temperatura

Il diametro del corpo cilindrico di serraggio del trasduttore è normalizzato a8h6 e corrisponde esattamente a quello dei comparatori meccanici, di cui si possono usare tutti i dispositivi ed apparecchiature di montaggio. Nel caso di ambienti ostili per cui si formino significative contaminazioni o depositi sull'asta del palpatore, pulirla ad intervalli regolari con un panno privo di lanugine e, se necessario, inumidirla leggermente con olio a bassa viscosità resistente alla temperatura. Assicurarsi inoltre che la superficie dell'asta del palpatore sia intatta.

L'asta del palpatore del trasduttore è di materiale resistente alla corrosione. Questi trasduttori sono progettati per applicazioni industriali.

Negli ambienti umidi, i trasduttori a palpatore devono essere regolarmente puliti ed oliati. Nel caso di ruggine sull'asta del palpatore, eliminarla con lana di acciaio o tela smeriglio fine e poi oliare la superficie.

Evitare in ogni caso l'utilizzo in ambienti umidi e allo stesso tempo freddi.

L'eventuale formazione di brina o ghiaccio potrebbe compromettere il corretto funzionamento del sistema di misura e essere causa di errori. Qualora sussistano queste condizioni, i trasduttori dovranno essere tenuti costantemente puliti o dovranno essere adottate contromisure idonee.



## Versione a palpatore per bassa temperatura

Il diametro del corpo cilindrico di serraggio del trasduttore è normalizzato a8h6 e corrisponde esattamente a quello dei comparatori meccanici, di cui si possono usare tutti i dispositivi ed apparecchiature di montaggio. Nel caso di ambienti ostili per cui si formino significative contaminazioni o depositi sull'asta del palpatore, pulirla ad intervalli regolari con un panno privo di lanugine. Assicurarsi inoltre che la superficie dell'asta del palpatore sia intatta.

L'asta del palpatore del trasduttore è di materiale resistente alla corrosione. Questi trasduttori sono progettati per applicazioni industriali. Questa versione comporta la riduzione del numero di cicli di carico.

### Avviso

*In nessun caso oliare l'asta del palpatore. L'oliatura non garantisce l'esercizio fino a -40 °C. Al suo posto utilizzare un lubrificante a secco, ad esempio la grafite.*

## 4 Struttura elettrica e collegamento

Il principio di misura si basa su un collegamento a quarto di ponte attivo (nel modello WA2 a mezzo ponte attivo), completato in collegamento a ponte intero. Il trasduttore di spostamento può essere impiegato in servizio a ponte intero ed in servizio mezzo ponte. Il trasduttore è munito di fili sensori integrati per operare con la tecnica a sei fili.

Operando con un amplificatore a 6 fili, il cavo di collegamento può essere accorciato od allungato senza alcun effetto (fino a massimo 300 m), poiché i fili sensori aggiuntivi grigio e verde ritornano al circuito di alimentazione dello strumento. La tensione viene così autoregolata e non si hanno cadute sul trasduttore stesso.

### 4.1 Assegnazione dei contatti

Trasduttore WA	Colore dei fili del cavo	Amplificatore di misura		
		Spina D a 15 poli	Spina D-SUB-15HD a 15 poli	Spina MS a 7 poli
Segnale di misura (+)	wh = bianco	8	5	A
Segnale di misura (-)	rd = rosso <sup>1)</sup>	15	10	D
Tensione di alimentazione (+)	bu = blu	6	3	C
Tensione di alimentazione (-)	bk = nero	5	2	B
Filo sensore (+)	gn = verde	13	8	F
Filo sensore (-)	gy = grigio <sup>2)</sup>	12	7	G
Schermo		Custodia	Custodia	Custodia

1) Collegando mezzi ponti HBM è superfluo il filo rosso

2) Nella versione ad alta temperatura: violetto

### 4.2 Versione con elettronica WA

Il trasduttore è dotato di un'elettronica integrata per funzionamento con tensione continua (15...30 V=). L'elettronica integrata è progettata per funzionare con una tensione extra bassa di sicurezza (circuito SELV). Secondo la

EN 61010-1, l'elettronica WA non è indicata per il collegamento diretto ad una rete di tensione continua. Il segnale di uscita è disponibile con livello di tensione normalizzato. Il livello inferiore è di 0,5 V (zero vivo), quello superiore (fondo scala) è di 10 V. Il cavo di uscita che collega l'elettronica WA alla successiva elettronica può essere accorciato od allungato a piacere (max. 50 m).

## Avviso

*Nelle versioni con connettore di collegamento fra trasduttore e modulo elettronico, rispettare i seguenti punti: il trasduttore e l'elettronica sono accordati fra loro e non possono essere assolutamente scambiati, nel caso prolungamento del cavo, usare cavo schermato (vedere il Par. 2.1, Assegnazione dei contatti).*

## 4.3 Assegnazione contatti dell'elettronica WA

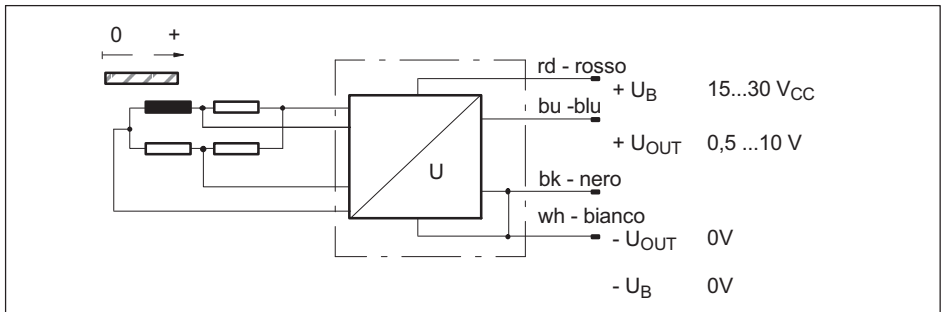


Fig. 4.1 Schema di collegamento dell'elettronica WA

## Indicazioni particolari per l'uso di trasduttori WA



### ATTENZIONE

Negli amplificatori, si deve connettere lo zero della tensione di esercizio al conduttore di protezione (morsetti):

- nel caso di strumenti di sistema ( MGC) con il selettore a slitta,
- con l'amplificatore MVD2555, il morsetto 2 (zero della tensione di esercizio) al conduttore di protezione.

### Collegamento ai morsetti

1. Accedere allo schermo incidendo il mantello del cavo (vedere Fig. 4.2).
2. Connettere lo schermo in modo avvolgente sulla massa della custodia.

### Collegamento alla spina

Connettere lo schermo in modo avvolgente sulla massa della custodia (vedere Par. 8.1).

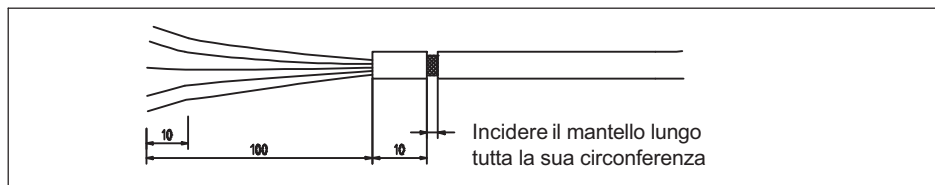


Fig. 4.2 Mantello del cavo inciso

#### 4.4 Principio di misura, collegamento dei conduttori: WA2

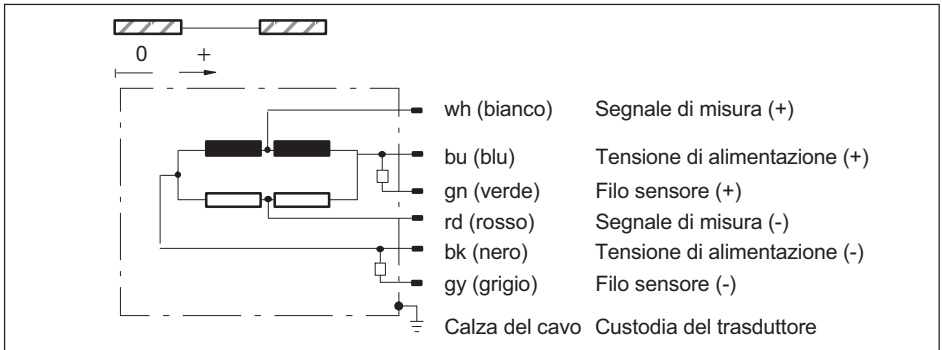


Fig. 4.3 Schema elettrico di principio del ponte intero da 80 mV/V

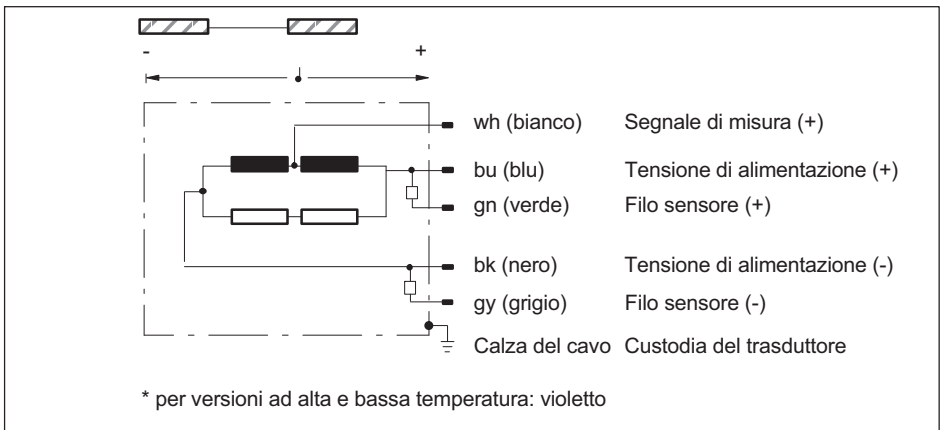


Fig. 4.4 Schema elettrico di principio del mezzo ponte da 40 mV/V

Per altri tipi di collegamento del trasduttore, vedere il manuale di istruzioni dell'amplificatore scelto (schema di collegamento del WA, vedere i tipi di connessione).

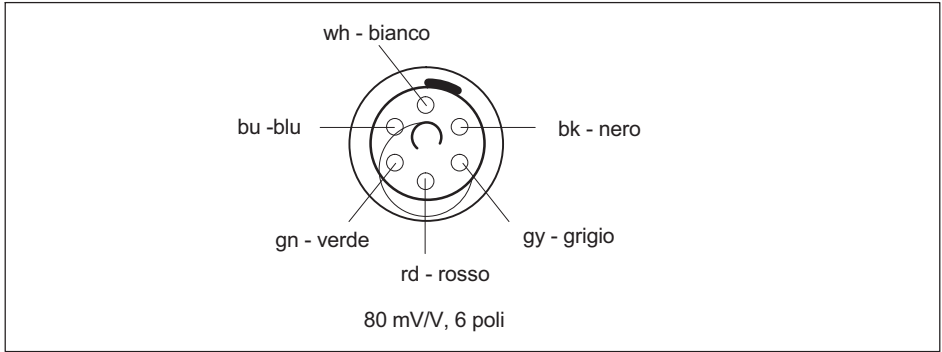


Fig. 4.5 Assegnazione dei contatti sulla spina Lemo (lato saldature)

#### 4.5 Principio di misura, collegamento dei conduttori: WA10...WA500

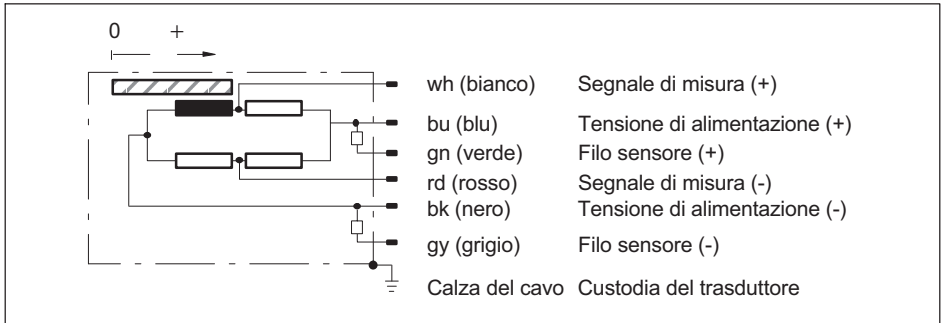
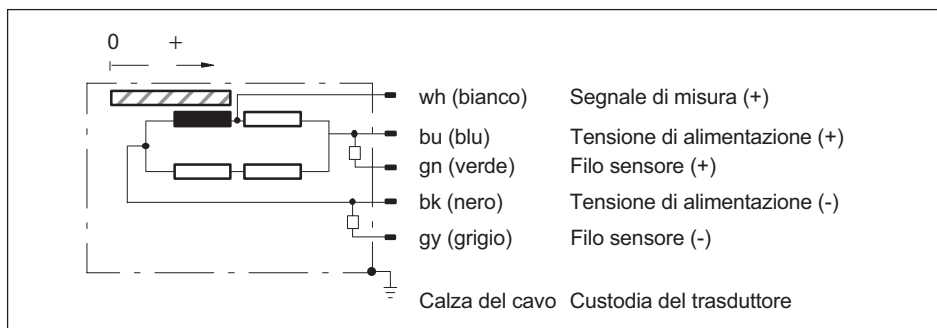
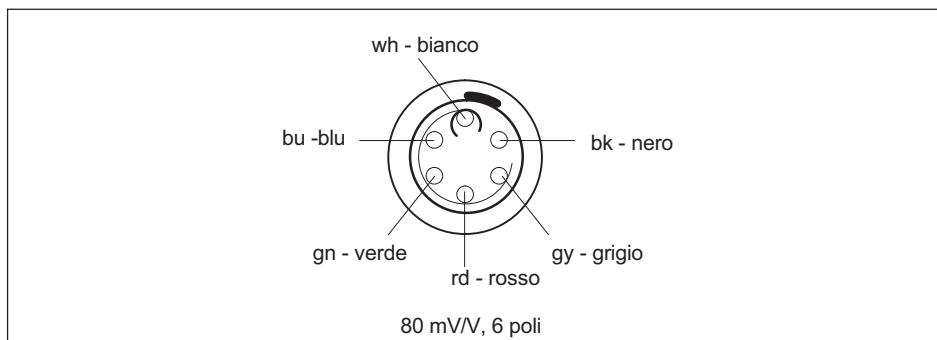


Fig. 4.6 Schema di collegamento di principio del ponte intero



*Fig. 4.7 Schema di collegamento di principio del mezzo ponte*

Per altri tipi di collegamento del trasduttore, vedere il manuale di istruzioni dell'amplificatore scelto (schema di collegamento del WA, vedere i tipi di connessione).



*Fig. 4.8 Assegnazione dei contatti sulla spina Lemo (lato saldature)*

## 5 Bilanciamento a zero

Per evitarne lo scambio, il trasduttore ed il nucleo hanno lo stesso numero di identificazione. Nucleo e corpo-bobina non accordati fra di loro possono provocare errori di misura superiori allo  $>1\%$ .

Anche nuclei deformati o danneggiati possono generare forti errori di misura. Per l'eventuale sostituzione è necessario inviare alla HBM sia il nucleo che il corpo del trasduttore. Il nuovo nucleo verrà adattato dalla HBM.



### ATTENZIONE

Il trasduttore ed il nucleo estraibile non devono essere scambiati fra loro.

---

### 5.1 Impostazione dello zero

#### 5.1.1 Impostazione od aggiustamento dello zero (senza elettronica)

##### Versione con nucleo estraibile (WA/...-L)

Il nucleo dispone di un'estremità filettata per connettere l'oggetto in prova.

- Inserire il nucleo nel trasduttore fino a raggiungere il primo anello di marcatura (la parte fuoriuscente del nucleo corrisponde alla dimensione C, vedere pagina 24 "Dimensioni").
- per il WA2: inserire il nucleo fino ad ottenere l'indicazione  $0 \pm 1$  mV/V. Ciò richiede l'uso di un amplificatore con funzioni di tara e di zero per effettuare l'azzeramento.

Indi, azzerare il segnale di uscita dell'amplificatore di misura.



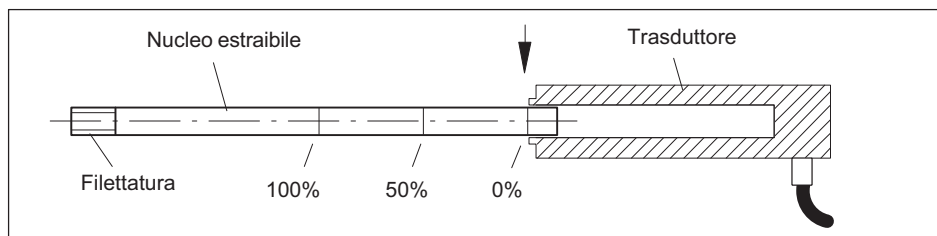


Fig. 5.1 Nucleo con anelli di marcatura (bilanciamento dello zero)

### Versione a palpatore (WA/...-T)

La posizione di riposo del palpatore (fuori tutto) corrisponde al suo zero meccanico (dimensione E, *vedere Dimensioni a pagina 24*). Premendo il puntale nella direzione di misura di ca. 0,5 mm, si trova la posizione iniziale di misura (inizio del campo di misura). In questa posizione si deve effettuare l'azzeramento (bilanciamento a zero) dell'amplificatore. Nel caso del palpatore WA2, si raggiunge la posizione di zero quando l'amplificatore di misura indica  $0 \pm 1$  mV/V.

#### 5.1.2 Impostazione od aggiustamento dello zero (con l'elettronica)

##### Versione con nucleo estraibile (WA/...-L/...-T)

Il nucleo dispone di un'estremità filettata per connettere l'oggetto in prova. La posizione di riposo del puntale (*vedere Dimensioni a pagina 24*) corrisponde alla posizione meccanica dello zero. Si raggiunge la posizione iniziale spostando il nucleo estraibile od il puntale nella direzione di misura fino ad ottenere un segnale di uscita di  $0,5 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ . A questa posizione, ed al conseguente segnale di uscita dell'elettronica, si assegni il valore di spostamento 0.



### ATTENZIONE

Il trasduttore ed il nucleo estraibile non devono essere scambiati fra loro. Parimenti non scambiare il trasduttore e l'amplificatore, nel caso che esso sia collegato con un connettore.

Per evitarne lo scambio, il trasduttore ed il nucleo hanno lo stesso numero di identificazione. Nucleo e corpo-bobina non accordati fra di loro possono provocare errori di misura superiori allo  $>1\%$ .

## 5.2 Aggiustamento

### 5.2.1 Aggiustamento grossolano con gli anelli di marcatura del nucleo

Usando gli anelli di marcatura si può ottenere una precisione di aggiustamento di  $\pm 1\text{ mm}$  (non consigliabile per corse  $\leq 10\text{ mm}$ ). Lo spostamento nominale si raggiunge inserendo il nucleo fino all'ultimo anello di marcatura (100 %) prima della filettatura (la parte fuoriuscente del nucleo corrisponde alla dimensione C meno la dimensione A, vedere pagina 24 "Dimensioni").

In questa posizione del nucleo si deve assegnare il segnale di uscita del trasduttore (sensibilità nominale  $80\text{ mV/V} \pm 1\%$ ) alla indicazione od al segnale di uscita dell'amplificatore di misura.

Con l'elettronica WA, a questa posizione finale corrisponde il segnale di uscita di  $10\text{ V} \pm 0,05\text{ V}$ .

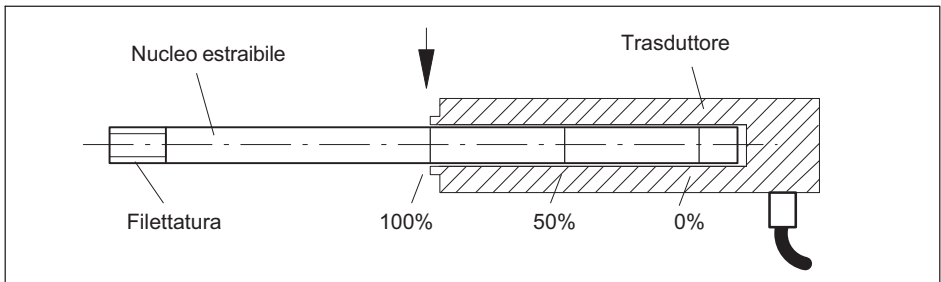


Fig. 5.2 Nucleo estraibile con anelli di marcatura (aggiustamento della sensibilità)

### 5.2.2 Aggiustamento diretto

Se è necessario un alto grado di precisione, si raccomanda l'aggiustamento diretto usando blocchetti di riscontro con dimensioni corrispondenti allo spostamento, movimento o variazione di lunghezza che si desidera misurare. A tal scopo usare blocchetti di riscontro o calibri reperibili in commercio.

In tal modo si assicura che l'effetto della tolleranza del punto zero, della sensibilità e quella del cavo e dell'amplificatore, venga compensata. Questo tipo di aggiustamento tiene conto dell'intera catena di misura.

Nell'esempio, la posizione ed il relativo segnale del nucleo estraibile o palpatore (sensibilità nominale  $80 \text{ mV/V} \pm 1 \%$ ) corrispondente al blocchetto di riscontro, deve essere assegnata all'indicazione od al segnale di uscita dell'amplificatore.

### 5.2.3 Aggiustamento mediante assegnazione dei valori caratteristici

Con altri amplificatori delle famiglie MGCplus, MVD2555 e PME, si può aggiustare la sensibilità dei trasduttori WA assegnando direttamente il valore di  $80 \text{ mV/V} \pm 1 \%$ .

#### Avviso

*Assicurarsi che la sensibilità venga aggiustata con tensione di alimentazione di  $2,5 V_{\text{eff}}$  e frequenza portante di 4800 Hz.*

## 6 Versione idraulica

### 6.1 Istruzioni di montaggio nel pistone

1. Estrarre il pistone dal cilindro.
2. Avvitare il nucleo mobile alla testa del pistone e bloccarlo con un controdado o con dell'adesivo.

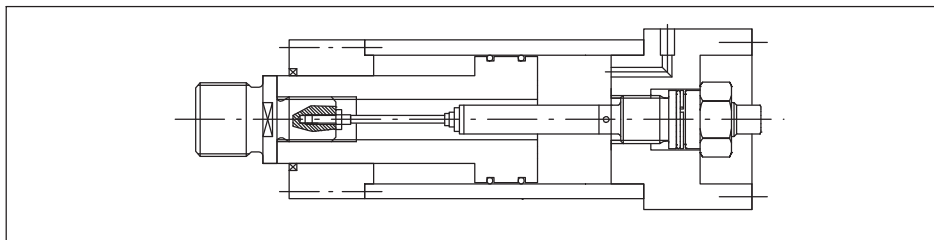


Fig. 6.1 Pistone (esempio di montaggio)

## 7 Misurazioni dinamiche

### 7.1 Limiti di frequenza e di accelerazione

La banda passante di frequenze della catena di misura è determinata elettricamente dalla frequenza di taglio superiore dell'amplificatore di misura. Questo dato si trova nel manuale di istruzione dell'amplificatore di misura impiegato.

Dal punto di vista meccanico, le massime accelerazioni consentite sono determinanti per il trasduttore di spostamento. Queste informazioni si trovano nell'Appendice dei dati tecnici.

Con i trasduttori a palpatore, fare inoltre attenzione che, a causa dell'inerzia, il puntale non perda il contatto con l'oggetto di misura.

In prima approssimazione, molti fenomeni possono essere considerati sinusoidali. Alla massima accelerazione ammessa  $a_{\max}$  con spostamento dato  $s$ , la frequenza di taglio meccanica è  $f_{\max}$  (vedere il capitolo 13 „Dati tecnici“):

$$f_{\max} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\left(\frac{a_{\max}}{s}\right)}$$

## 8 Influenza dei disturbi

I trasduttori induttivi di spostamento sono relativamente insensibili ai campi elettrici e magnetici esterni. La custodia elettromagnetica del trasduttore forma un efficace retro circuito magnetico che scherma i campi esterni, per cui non vengono influenzate le misurazioni.

Inoltre, il metodo a frequenza portante elimina i segnali sovrapposti quali, ad esempio, le interferenze della rete.

Il campo magnetico alternativo all'interno delle bobine del trasduttore si concentra nel nucleo. Il retro flusso magnetico scorre nella custodia del trasduttore. In tal modo, il flusso magnetico fa da ponte fra il traferro del nucleo e la parte anteriore della custodia. Qui si forma un campo magnetico di dispersione che influenza l'ambiente circostante per pochi centimetri. Normalmente, questo campo costante di 4800 Hz non genera alcuna interferenza.

Anche se notevoli masse metalliche nelle immediate vicinanze modificano questo campo, l'influenza sul valore di misura rimane molto piccola. Essa dovrebbe restare ben al di sotto dello 0,2 % del valore di fondo scala.

Se due o più trasduttori vengono sistemati a meno di 5 cm l'uno dall'altro, i campi di dispersione sovrapposti possono influenzare il valore di misura. Quando si muove il nucleo di un trasduttore, varia anche il campo di dispersione dell'altro trasduttore. In casi estremi, ciò può influenzare il segnale fino allo 0,2 % del valore di fondo scala. L'influenza dipende dalla distanza tra i trasduttori ed è maggiore nei trasduttori di spostamento con struttura corta (piccoli campi di misura).

In questi casi, un rimedio è rappresentato dalla schermatura tra i vari trasduttori. Si hanno le seguenti possibilità:

### 1. Schermatura tramite attenuatori di campo

Negli schermi con buona conducibilità elettrica, i campi di dispersione inducono delle correnti parassite di Foucault che neutralizzano i campi stessi. Questo metodo è molto efficace: un foglio di alluminio spesso 1 mm avvolto intorno al corpo del trasduttore, attenua l'effetto della vicinanza degli altri già del fattore 1/10.

### 2. Anche un foglio di alluminio spesso 1 mm posto fra i punti di misura consente una schermatura ugualmente efficace.

3. Schermatura con fogli di metallo ferromagnetico.

I campi di dispersione vengono circoscritti alla custodia del trasduttore che li origina.

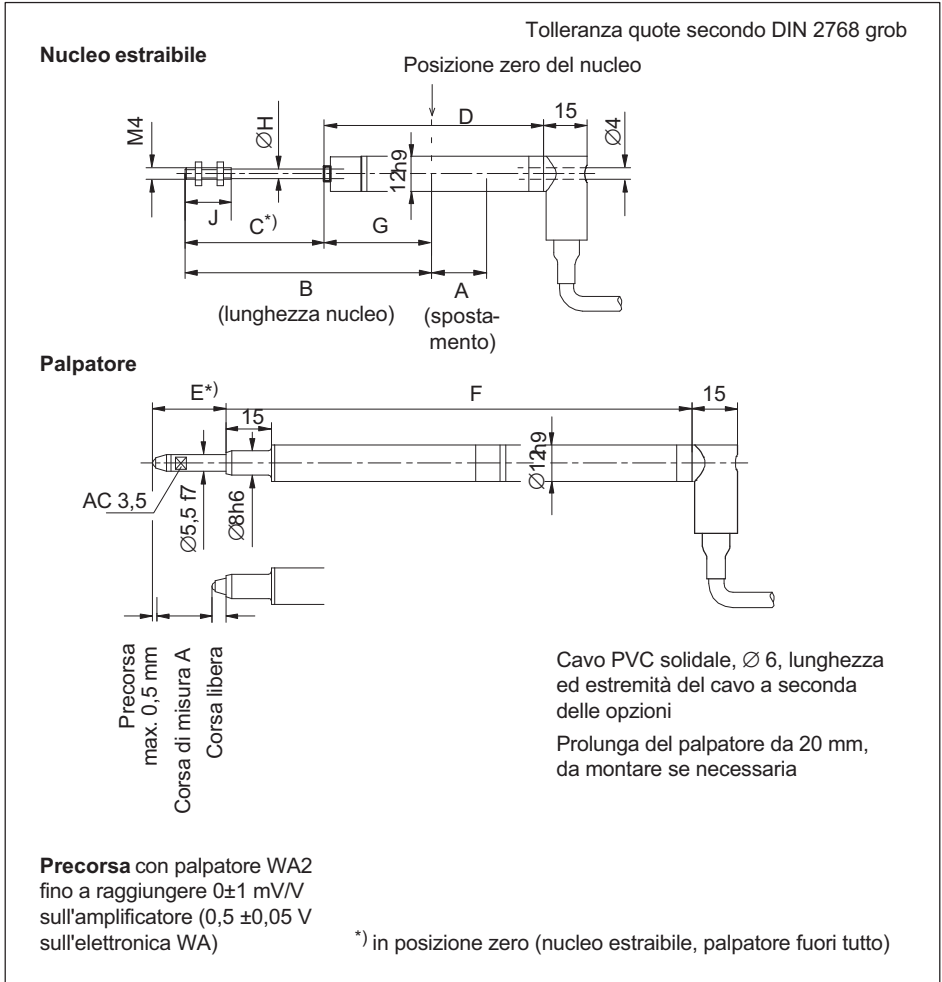
## 8.1 Concetto di schermatura

Grazie al modo particolare di introduzione dei cavi, Il concetto di schermatura Greenline della HBM assicura che l'intera catena di misura sia completamente racchiusa in una gabbia di Faraday (vedere anche <http://www.hbm.com/Greenline>).

## 8.2 Messa a terra

Tutti gli strumenti – trasduttori, amplificatori ed indicatori – devono essere messi al potenziale di terra (se necessario con un conduttore di equalizzazione del potenziale). Se ciò non fosse possibile, si dovrebbe isolare il trasduttore dalla terra.

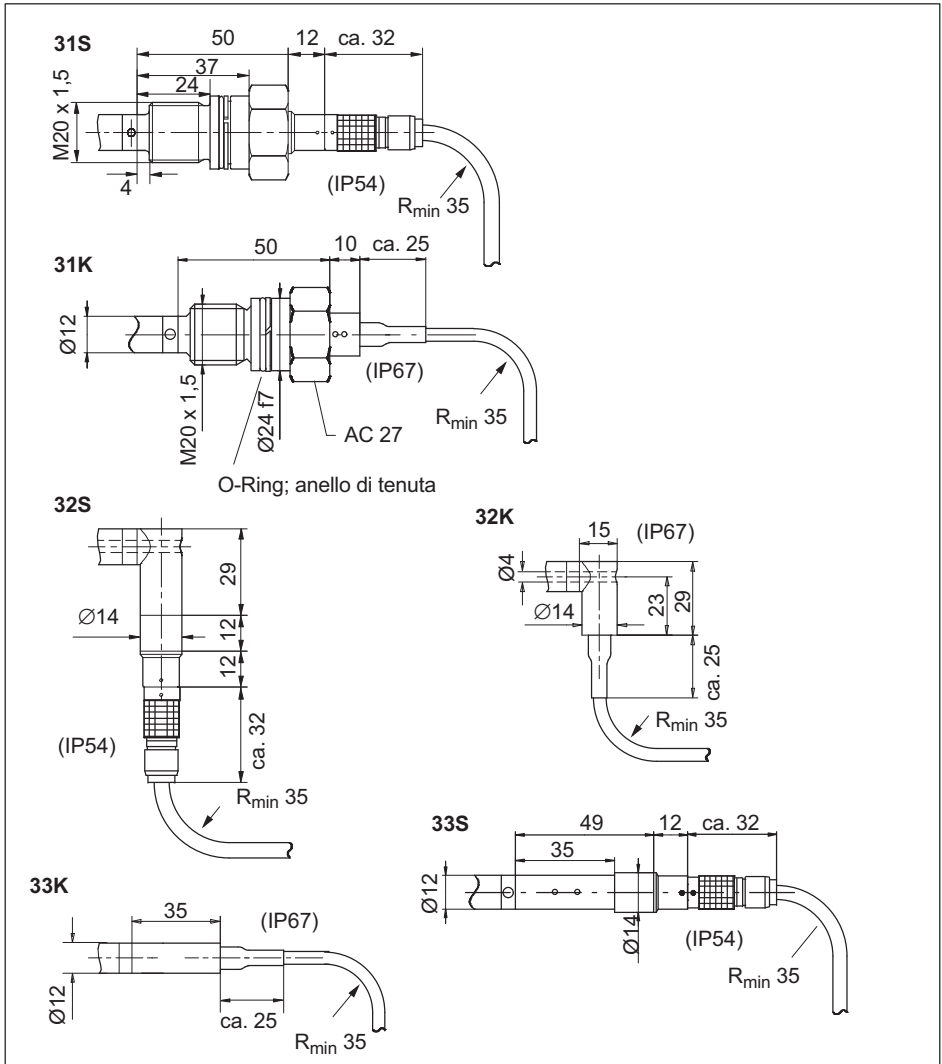
## 9 Dimensioni





Campo di misura [mm]	Nucleo estraibile							Palpatore		
	A	B	C	D	G	ØH	J	A	E	F
0...2	2	75.5	40	69	35.5	1.2	15	2	14	130
0...10	10	66	40	69	26±0.5	3.7	16	10	14	130
0...20	20	87	55	84	32±0.5	3,7	16	20	24	170
0...50	50	117	85	114	32±0.5	3,7	16	50	54	230
0...100	100	180	134	181,6	46±1.0	3,7	16	100	104	372,6
0...200	200	280	234	281,6	46±1.0	3,7	16			
0...300	300	380	334	381,6	46±1.0	3,7	16			
0...500	500	580	534	581,6	46±1.0	3,7	16			

## 10 Tipi di connessione (meccanica)



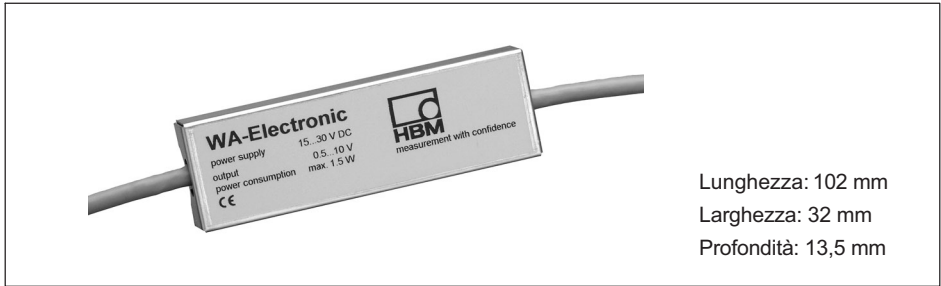
## Carotaggio/foro trasversale

Tipo di connettore sul trasduttore		Nucleo mobile	Palpatore
31K	Resistente alla pressione, M20x1,5 + cavo fisso, IP67	Foro trasversale	-
31S	Resistente alla pressione, M20x1,5 + spina di collegamento LEMO		
32K	90°, cavo fisso, IP67	Carotaggio	-
32S	90°, spina LEMO		
33K	0°, cavo fisso, IP67	-	-
33S	0°, spina LEMO		

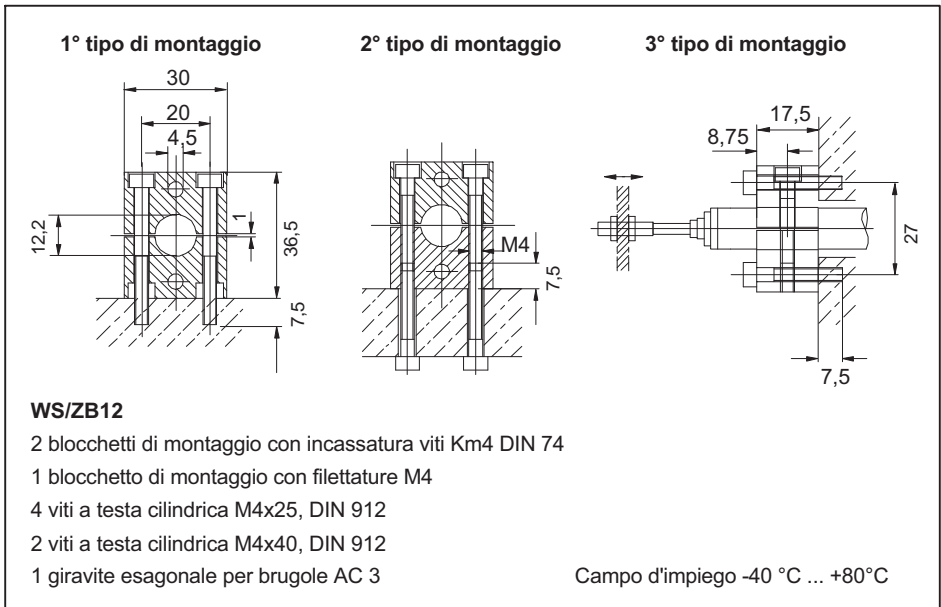
## Scopo del foro

Nel caso ideale oli e sporco non dovrebbero penetrare nel trasduttore. Per ragioni costruttive questa condizione è soddisfatta nei palpatori di spostamento grazie al gioco minimo nel cuscinetto liscio anteriore. I nuclei mobili con curva a 90° del collegamento elettrico sono dotati allo scopo di un foro passante all'estremità (carotaggio). Le due versioni resistenti alla pressione presentano in più anche un foro laterale (foro trasversale) poiché per motivi tecnici il foro deve essere obbligatoriamente eseguito solo in questa posizione e non è possibile realizzarlo all'estremità. Per normali applicazioni industriali il foro non è assolutamente necessario. Ma è opportuno in caso di maggiore concentrazione di sporco. Allo stesso modo possono esserci applicazioni speciali (variazioni di pressione veloci) che rendono necessario un foro di scarico.

## 11 Dimensioni dell'elettronica WA



## 12 Corredo di di montaggio



## 13 Dati tecnici

Tipo		WA2	WA10	WA20	WA50	WA100	WA200	WA300	WA500
<b>Corsa nominale</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500
<b>Sensibilità nominale</b> segnale nominale di uscita alla corsa nominale e per uscita non caricata	mV/V	80							
<b>Tolleranza della sensibilità</b> deviazione della sensibilità dal valore nominale	%	±1							
<b>Tolleranza dello zero</b> per nucleo in posizione zero	mV/V	±1	±8						
<b>Deviazione della linearità</b> maggior deviazione fra il punto iniziale e finale (isteresi compresa), riferita alla sensibilità nominale	%	≤ ±0,2 oppure ≤ ±0,1							
<b>Campo nominale di temperatura</b>	°C	- 20... + 80							
<b>Campo della temperatura di esercizio</b>									
standard	°C	- 25... + 80							
versione per alta temperatura	°C	- 25...+150							
versione per a bassa temperatura	°C	-40...+125							
<b>Influenza della temperatura</b> , ogni 10 K nel campo nominale di temperatura sul segnale di zero, riferita alla sensibilità nominale	%	< ±0,1							

Tipo		WA2	WA10	WA20	WA50	WA100	WA200	WA300	WA500
<b>Corsa nominale</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500
<b>Influenza della temperatura</b> , ogni 10K nel campo nominale di temperatura sul segnale di uscita, riferita al valore effettivo	%	< ±0,1							
<b>Resistenza di ingresso</b>	Ω	100±10%	350±10%						
<b>Resistenza di uscita</b>	Ω	570±10%	680±10%						
<b>Tensione nominale di alimentazione</b>	V <sub>eff</sub>	2,5							
<b>Campo operativo della tensione di alimentazione</b>	V <sub>eff</sub>	0,5...10							
<b>Frequenza portante</b>									
campo nominale	kHz	4,8±1%							
campo di esercizio	kHz	4,8±8%							
<b>Massa (peso)</b>									
del corpo del trasduttore	g	54	56	57	68	104	147	190	276
del nucleo estraibile	g	4	6	7	9	13	20	28	42
<b>Resistenza agli urti</b> , grado di severità secondo IEC 68, Parte 2-27; IEC 68-2-27-1987									
numero di urti (in ogni direzione)	-	1000							
accelerazione dell'urto	m/s <sup>2</sup>	650							
durata dell'urto	ms	3							
forma dell'urto	-	semisinusoide							
<b>Resistenza alle vibrazioni</b> , grado di severità secondo IEC 68, Parte 2-6, IEC 68-2-6-1982									
campo di frequenze	Hz	da 5 a 65							

Tipo		WA2	WA10	WA20	WA50	WA100	WA200	WA300	WA500	
<b>Corsa nominale</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500	
accelerazione della vibrazione	m/s <sup>2</sup>	150								
durata delle sollecitazioni (in ogni direzione)	h	0,5								
<b>Max. accelerazione del nucleo ammessa</b>	m/s <sup>2</sup>	2500								
		<b>Versione a palpatore</b>					<b>Versione a nucleo estraibile</b>			
<b>Durata vita operativa, tipica</b>		10 milioni di corse					-			
<b>Costante della molla</b>	N/mm	0,116				0,063	-			
<b>Forza della molla in posizione zero (per corsa 1 mm), ca.</b>	N	2,4				2	-			
<b>Forza della molla in posizione finale (= corsa nominale), ca.</b>	N	2,7	3,6	4,7	8,2	8,3	-			
<b>Max. accelerazione ammessa della punta del palpatore, ca.</b>	m/s <sup>2</sup>	170		140	95	45	-			
<b>Frequenza di taglio della punta del palpatore con corsa di 1 mm ca.</b>	Hz	60		55	45	30	-			
<b>Frequenza di taglio della punta del palpatore con spostamento nominale ca.</b>	Hz	18		10	5	3	-			
<b>Grado di protezione secondo EN 60529 per corpo trasduttore e canale del nucleo</b>	-	IP67 (dipendente dall'attacco meccanico)								
<b>Max. pressione ammessa (carico pulsante)</b>	bar	350								

Tipo		WA2	WA10	WA20	WA50	WA100	WA200	WA300	WA500	
<b>Corsa nominale</b>	mm	0...2	0...10	0...20	0...50	0...100	0...200	0...300	0...500	
		Versione a palpatore					Versione a nucleo estraibile			
<b>Limite di sovraccarico</b> (secondo VDI/VDE 2600, Pag. 4)	bar	450								
<b>Campo di distruzione</b> (secondo VDI/VDE 2600, Pag. 4)	bar	> 500								

### 13.1 Dati tecnici dell'elettronica WA

Tipo		WA10	WA20	WA50	WA100	WA200	WA300	WA500
<b>Corsa nominale</b>	mm	10	20	50	100	200	300	500
<b>Segnale nominale di uscita<sup>1)</sup></b>	V	9,5 (0,5...10)						
<b>Tolleranza del segnale di uscita<sup>1)</sup></b>	%	±0,5						
<b>Deviazione della linearità</b> maggior deviazione fra il punto iniziale e finale (isteresi compresa), riferita alla sensibilità nominale	%	±0,2						
<b>Campo nominale di temperatura</b>	°C	-20...+60						
<b>Campo della temperatura di esercizio</b>	°C	-20...+70						
<b>Influenza della temperatura</b> , ogni 10 K nel campo nominale di temperatura sul segnale di zero, riferita alla sensibilità nominale	%	≤ ±0,2; tipico < ±0,15						
<b>Influenza della temperatura</b> , ogni 10 K nel campo nominale di temperatura sul segnale di uscita, riferita al valore effettivo	%	≤ ±0,15; tipico < ±0,10						
<b>Campo della tensione di alimentazione</b>	V	15...30						



<b>Tipo</b>		<b>WA10</b>	<b>WA20</b>	<b>WA50</b>	<b>WA100</b>	<b>WA200</b>	<b>WA300</b>	<b>WA500</b>
<b>Corsa nominale</b>	mm	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>500</b>
<b>Entità della tensione nominale di uscita dipendente da quella di alimentazione, tipico</b> (nel campo della tensione di alimentazione)	%	0,03						
<b>Carico di uscita</b>	k $\Omega$	$\geq 10$						
<b>Corrente assorbita</b>	mA	45 (tipico 26)						
<b>Potenza assorbita, max.</b>	W	1,5						
<b>Frequenza di taglio</b>	Hz	520, filtro Butterworth di 4° ordine						
<b>Dimensioni del modulo di elettronica</b>	mm	102 x 32 x 13,5						
<b>Max. lunghezza cavo fra trasduttore ed elettronica</b>	m	20						
<b>Max. lunghezza cavo fra elettronica e strumento di elaborazione</b>	m	50						

1) Dati validi per l'intera catena di misura

## 14 Parti di ricambio ed accessori

- Cavo PVC come il tipo S1, lungo 3 m; con spina Lemo, (2-9268.0675 per 80 mV/V)
- Cavo PVC come il tipo S2, lungo a piacere (max. 300 m, 2-9268.0676 per 80 mV/V; per Opzione 7 con Cod. 2, max. 20 m)
- Cavo PTFE come il tipo S3, lungo 3 m, con spina Lemo, (2-9268.0766 per 80 mV/V)
- Cavo PTFE come il tipo S4, lungo a piacere (max. 20 m, 2-9268.0767 per 80 mV/V)
- Spina Lemo sciolta (6 poli, 3-3312.0126 per 80 mV/V)
- Presa Lemo sciolta (6 poli, 3-3312.0235 per 80 mV/V)
- Puntale di ricambio con biglia di carburo (3-6061.0003)
- Blocchetto di montaggio WS/ZB12

## 15 Versioni e no. di ordine

### Trasduttore di spostamento standard WA

Versione Campo di misura	Versione a palpatore No. Ordine	Versione a nucleo mobile No. Ordine
0 ... 2 mm	1-WA/2MM-T	1-WA/2MM-L
0 ... 10 mm	1-WA/10MM-T	1-WA/10MM-L
0 ... 20 mm	1-WA/20MM-T	1-WA/20MM-L
0 ... 50 mm	1-WA/50MM-T	1-WA/50MM-L
0 ... 100 mm	1-WA/100MM-T	1-WA/100MM-L
0 ... 200 mm		1-WA/200MM-L
0 ... 300 mm		1-WA/300MM-L
0 ... 500 mm		1-WA/500MM-L

## Opzioni del WA

K-WA		Trasduttore di spostamento configurabile WA		
1	<b>Codice</b>	<b>Opzione 1: Versione</b>		
	<b>L</b>	Nucleo mobile sfuso, versione standard		
	<b>M</b>	Nucleo mobile sfuso, versione per alta temperatura fino a max. 150 °C		
	<b>T</b>	Palpatore di spostamento, versione standard		
	<b>U</b>	Palpatore di spostamento, versione per alta temperatura fino a max. 150 °C		
	<b>X<sup>1)</sup></b>	Palpatore di spostamento, versione per bassa temperatura per -40 °C...125 °C		
2	<b>Codice</b>	<b>Opzione 2: Campo di misura</b>	<b>Opzione = 1</b>	
			<b>T/U/X</b>	<b>L/M</b>
	<b>002W</b>	2 mm	x	x
	<b>010W</b>	10 mm	x	x
	<b>020W</b>	20 mm	x	x
	<b>050W</b>	50 mm	x	x
	<b>100W</b>	100 mm	x	x
	<b>200W</b>	200 mm		x
	<b>300W</b>	300 mm		x
	<b>500W</b>	500 mm		x
3	<b>Codice</b>	<b>Opzione 3: Tipo di connettore sul trasduttore</b>		
	<b>31K</b>	Resistente alla pressione, M20x1,5 + cavo fisso, IP67		
	<b>32K</b>	90°, cavo fisso, IP67		
	<b>33K</b>	0°, cavo fisso, IP67		
	<b>31S</b>	Resistente alla pressione, M20x1,5 + spina di collegamento LEMO		
	<b>32S</b>	90°, spina LEMO		
	<b>33S</b>	0°, spina LEMO		
4	<b>Codice</b>	<b>Opzione 4: Tipo di cavo</b>	<b>Opzione 1 =</b>	
			<b>L/T</b>	<b>M/U/X</b>
	<b>SD</b>	Cavo in PVC	x	
	<b>HT</b>	Cavo in PTFE, max. 150 °C		x

5	<b>Codice</b>	<b>Opzione 5: Estremità cavi</b>	
	<b>D1</b>	Spina DB-15P	solo con opzione 7 = 8
	<b>D2</b>	Spina DB-15P con TEDS	solo con opzione 7 = 8
	<b>F1</b>	Estremità libera	
	<b>M1</b>	Spina MS 3106PEMV	solo con opzione 7 = 8
	<b>M2</b>	Spina MS con TEDS	solo con opzione 7 = 8
	<b>Q1</b>	Spina Sub-HD	solo con opzione 7 = 8
	<b>Q2</b>	Spina Sub-HD con TEDS	solo con opzione 7 = 8
6	<b>Codice</b>	<b>Opzione 6: Deviazione della linearità</b>	
	<b>2</b>	0,2%	
	<b>1</b>	0,1%	non con opzione 2 = 010W / non con opzione 7 = 2
7	<b>Codice</b>	<b>Opzione 7: Sensibilità</b>	
	<b>8</b>	Ponte intero di 80 mV/V con opzione 2 = 002W: collegabile come ponte intero o mezzo ponte $\pm 40$ mV/V	
	<b>2</b>	Uscita 0,5...10 V; WA-Electronic cavo in PVC per strumento di elaborazione	solo con opzione 5 = F1 + opzione 6 = 2
8	<b>Codice</b>	<b>Opzione 8: Lunghezza cavo del trasduttore</b>	
	<b>3,00</b>	3,00 m	
	<b>6,00</b>	6,00 m	
	<b>10,00</b>	10,00 m	
	<b>20,00</b>	20,00 m	
9	<b>Codice</b>	<b>Opzione 8: Lunghezza cavo del WA Electronic</b>	solo con l'opzione 7 = 2
	<b>1,00</b>	1,00 m	
	<b>3,00</b>	3,00 m	
	<b>6,00</b>	6,00 m	
	<b>10,00</b>	10,00 m	

<sup>1)</sup> Si deve prevedere un ridotto numero di cicli di carico.

### Esempio:

K-WA - T - 100W - 33K - SD - F1 - 2 - 8 - 10,00 -

1      2      3      4      5      6      7      8      9

Le versioni standard sono disponibili a breve da magazzino.

Contenuto della fornitura: trasduttore di spostamento, relazione di prova, prolunga del palpatore da 20 mm, manu...

**HBM Test and Measurement**

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

**measure and predict with confidence**



A00546\_11\_Y10\_01 7-2001.0716 HBM: public

[www.hbm.com](http://www.hbm.com)