

# Mounting Instructions

Montageanleitung

Notice de montage

Ultra High pressure  
transducers

Ultra-Hochdruckaufnehmer  
Capteur ultra-haute pression

**P3 Top Class BlueLine**  
Ultra high pressure transducers

**P3MBP BlueLine**  
Ultra high pressure transducers



<b>English .....</b>	<b>Page 3 – 22</b>
<b>Deutsch .....</b>	<b>Seite 23 – 42</b>
<b>Français .....</b>	<b>Page 43 – 62</b>

Contents	Page
<b>Safety instructions</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Scope of supply</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Structure and mode of operation</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Installation</b> .....	<b>10</b>
<b>4 Electrical connection</b> .....	<b>13</b>
4.1    Cable extension .....	14
4.2    TEDS transducer identification .....	15
<b>5 Measurement</b> .....	<b>17</b>
5.1    Measuring dynamic pressures .....	17
<b>6 Specifications (to DIN 16 086)</b> .....	<b>18</b>
<b>7 Dimensions</b> .....	<b>22</b>

## Safety instructions

### Appropriate use

The electrically measuring pressure transducer is a pressure-bearing piece of equipment and is to be used exclusively for pressure measurement tasks and directly related control tasks. Use for any purpose other than the above is deemed to be inappropriate.

In the interests of safety, the device should only be operated as described in the Operating Manual. It is also essential to comply with the legal and safety requirements for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

Each pressure-bearing system is an energy store, particularly when the pressure-transmitting medium is compressible or the more it is compressed and even more so, when the pressure medium has a high compressed volume.

If the measurement medium is released unexpectedly and forces are released from the stored energies, this could pollute the environment, destroy equipment or cause personal injury.

If a fine steam of hydrocarbon escapes and atomizes into the environment, then this could lead to an explosion, even with media such as hydraulic oil, which are usually quite harmless.

The device with its low product of pressure and volume

" $PS \text{ [bar]} * V[\text{l}]$ " complies with the basic safety requirements as per Annex I of the "Pressure Equipment Directive 97/23/EC" and therefore conforms to recognized engineering regulations.

It is not appropriate for use as an "accessory with a safety function", in accordance with the regulations and this must be assessed by the user (within the meaning of Pressure Equipment Directive 97/23/EC) for the particular situation.

Proper and safe operation of this pressure transducer requires proper transportation, correct storage, installation and mounting and careful operation.

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

The pressure transducer corresponds to the state of the art and is failsafe.

The device may give rise to remaining dangers if it is inappropriately installed and operated by untrained personnel.

Any person instructed to carry out installation, commissioning, maintenance or repair of the device must have read and understood the Operating Manual and in particular the technical safety instructions.

## **Accident prevention**

You must make sure that the line is not under pressure when installing or removing the pressure transducer.

## **Conversions and modifications**

The pressure 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**

The pressure transducer is only to be installed and used by qualified personnel, strictly in accordance with the specifications and with the safety rules and regulations which follow. It is also essential to comply with the legal and safety requirements for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

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

Once the pressure device has been mounted, it must be tested.

The manometers themselves are not systems that need monitoring, but if necessary, recurrent testing can be carried out by competent personnel (bP) as per §10 of the European Health and Safety at Work Act (BetrSichV).

## **Recalibration and repair**

When you send the transducer back to HBM for calibration or repair, please specify which pressure medium is being used. It is always possible that residual medium could be trapped in the measurement aperture. We need this information so that we can take appropriate action and choose the correct cleaning agent, where necessary. If we do not know the media, we may have to refuse to calibrate or repair.

## Remaining dangers

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

Although the transducer is designed for maximum safety, safety engineering regulations demand that burst protection is implemented around the transducer. This is particularly important for frequent or dynamic loading.

The transducer must be protected against mechanical stresses or knocks. The resistance of the steel of the measuring body only applies if temperatures are never allowed to fall below or rise above the limits specified in the data sheet. If these temperature limits are exceeded, in the event of fire, for example, the transducer will be unusable.

If, during operation the zero signal changes by more than 5% (with no change in the ambient conditions), the user should check the transducer to make sure that it is not being overloaded (and causing the transducer characteristic to vary).

Remaining dangers are indicated in this Operating Manual by the following symbols:



Symbol: **DANGER**

*Meaning: Maximum danger level*

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



Symbol: **WARNING**

*Meaning: Possibly dangerous situation*

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



Symbol: **CAUTION**

*Meaning:* **Possibly dangerous situation**

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



Symbol: **NOTE**

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



Symbol: **CE**

*Meaning:* **CE mark**

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

## 1 Scope of supply

Pressure transducer 1-P3MBP/5000 bar/10000 bar/15000 bar

- For 5,000 bar:            1 double-cone seal with packing,  
                                    Order no.: 2-9289.5512, material 1.4305
- For 10,000 bar and 15,000 bar:  
                                    1 double-cone seal,  
                                    Order no.: 3-9219.0816, material 1.4542

Operating Manual

### Seal accessories:

- |            |   |
|------------|---|
| 5,000 bar  | 2-9278.0372, bag, conical seal P3MB/5000 bar  |
| 10,000 bar | 2-9278.0373, bag, conical seal P3MB/10000 bar |
| 15,000 bar | 2-9278.0375, bag, conical seal P3MB/15000 bar |

## 2 Structure and mode of operation

The pressure transducers of the **BlueLine** series (5000 bar, 10000 bar, 15000 bar) are suitable for measuring the static and dynamic pressures of fluids.

The P3MBP **BlueLine** was developed on the basis of HBM's years of experience in high-pressure technology. Since 1970, the devices have been successfully working on the P3M principle, with a nominal (rated) measuring range of up to 3,600 bar.

Numerous devices have proved their worth in dynamic use.

We are now expanding this series up to high pressures with the 5,000 bar nominal (rated) measuring range and continuing with devices with a measuring range of 10,000 bar and 15,000 bar.

The P3MBP **BlueLine** is suitable for dynamic use:

- The measuring body consists of proven, ductile steel.
- The P3MB measuring bodies for higher pressures with their threaded connector are made from a single piece of rolled steel – there is no welded seam or other type of seal or joint.
- The chosen output signal is so great, that the amount of effort required to perform measured value adjustments remains reasonable. On the other hand, the chosen output signal – and the respective stresses and strains – is so small, that dynamic loading is possible (without premature signs of material fatigue).
- All fluids that do not corrode these steels are a suitable measurement medium. The pressure transducer is attached by its threaded connection piece for the pressure connection and can be mounted in any position. In the individual case, follow the actual instructions given in Chapter 3 "Installation".

The properties mentioned are protected by FEM calculations and dynamic loading tests.

The measuring body design mentioned, that has been chosen for all the devices in the P3MB series of measuring ranges 500 bar and greater, gives the P3MB a high standard of safety.

Years of reliable use under dynamic load and in rough operating conditions provide practical evidence for the safety and robustness of the P3MB design.

Strain gages (SG) are fitted immediately below the measurement aperture. They are interconnected to a Wheatstone bridge and are located in a hermetically sealed reference chamber, to protect them from the harsh ambient conditions. The reference chamber is made of stainless steel. This means that even if the operating conditions continue to be rough, the reliability and precision of the transducer are assured

### 3 Installation



#### CAUTION

- Before installing the P3MB, check that the threaded connector and the thread in its mating component are sound and without burrs. The parts must be easy to join together.
- You must only use the seals designed by HBM.
- Devices must never be installed in a mating component without a relief bore.

The diameter of the relief bore should not be less than 2 mm. Its purpose is to safely protect the volume at the root of the thread between the two parts, the P3M and the tank or the pipework, against a rise in pressure. Then, even if the seal leaks, the forces that build up can never be destructively high.

P3MBP BlueLine transducers are sealed at the pressure connection by a conical seal of 58° in a conical hole inlet of 60°, which is the usual and proven method employed by maximum pressure technology. The seal consists of corrosion-resistant materials – at 5,000 bar of 1.4301, at 10,000 bar and 15,000 bar of 1.4542.

In these measuring ranges, packing is used to minimize the volume in the measurement aperture ("dead volume"). This and the sealing cone together make up one unit. This also makes mounting very simple.

The threaded connector has an M 20 x 1.5 thread.

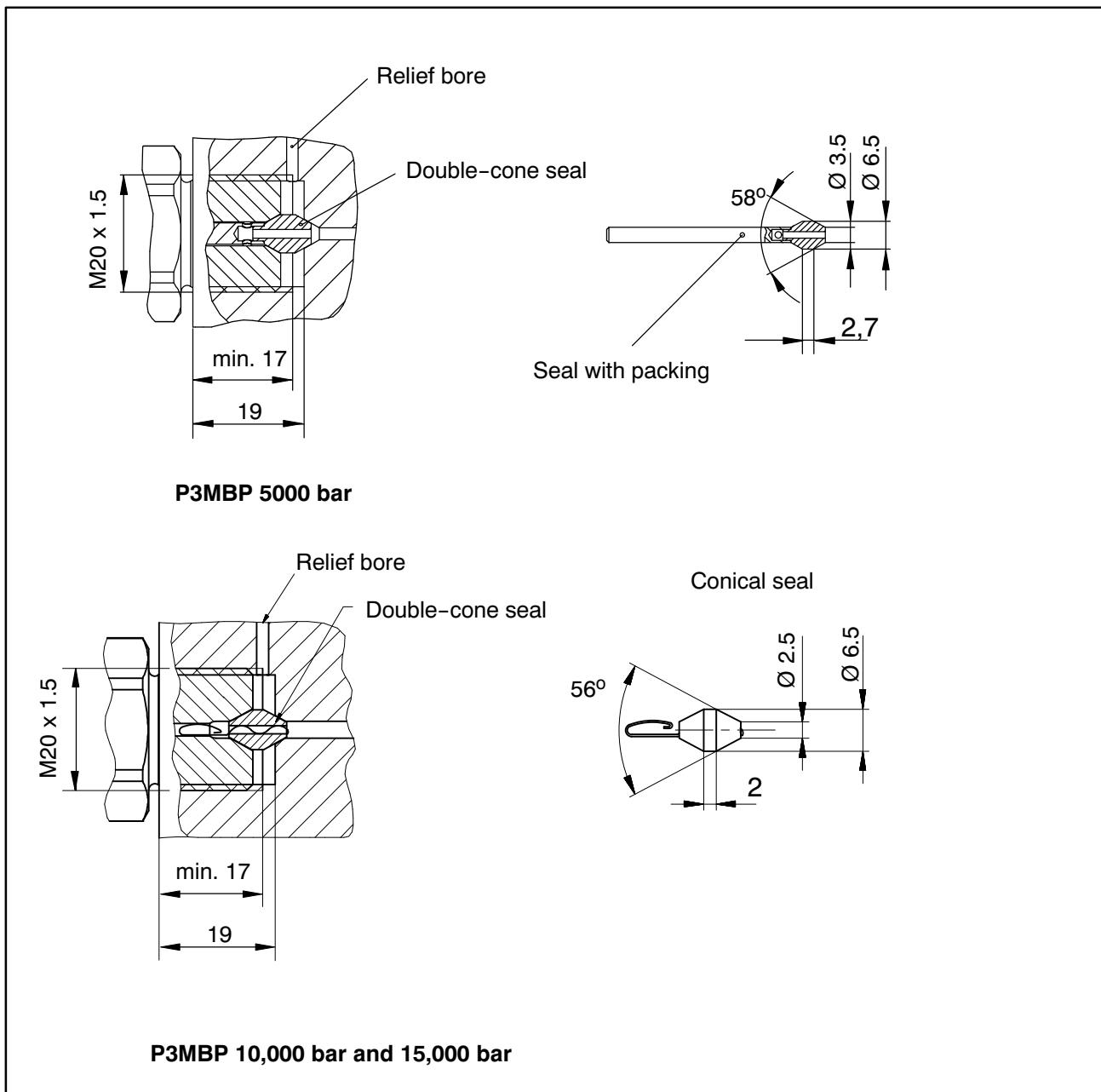
Pressure transducers can be installed in any position.

But if the pressure transducer is being used to measure dynamic pressure characteristics in liquids, it is advisable to install it with the pressure connection pointing upward. This prevents gas accumulating in the measurement aperture, where the continual alternation of compression and expansion could cause excessive heating.

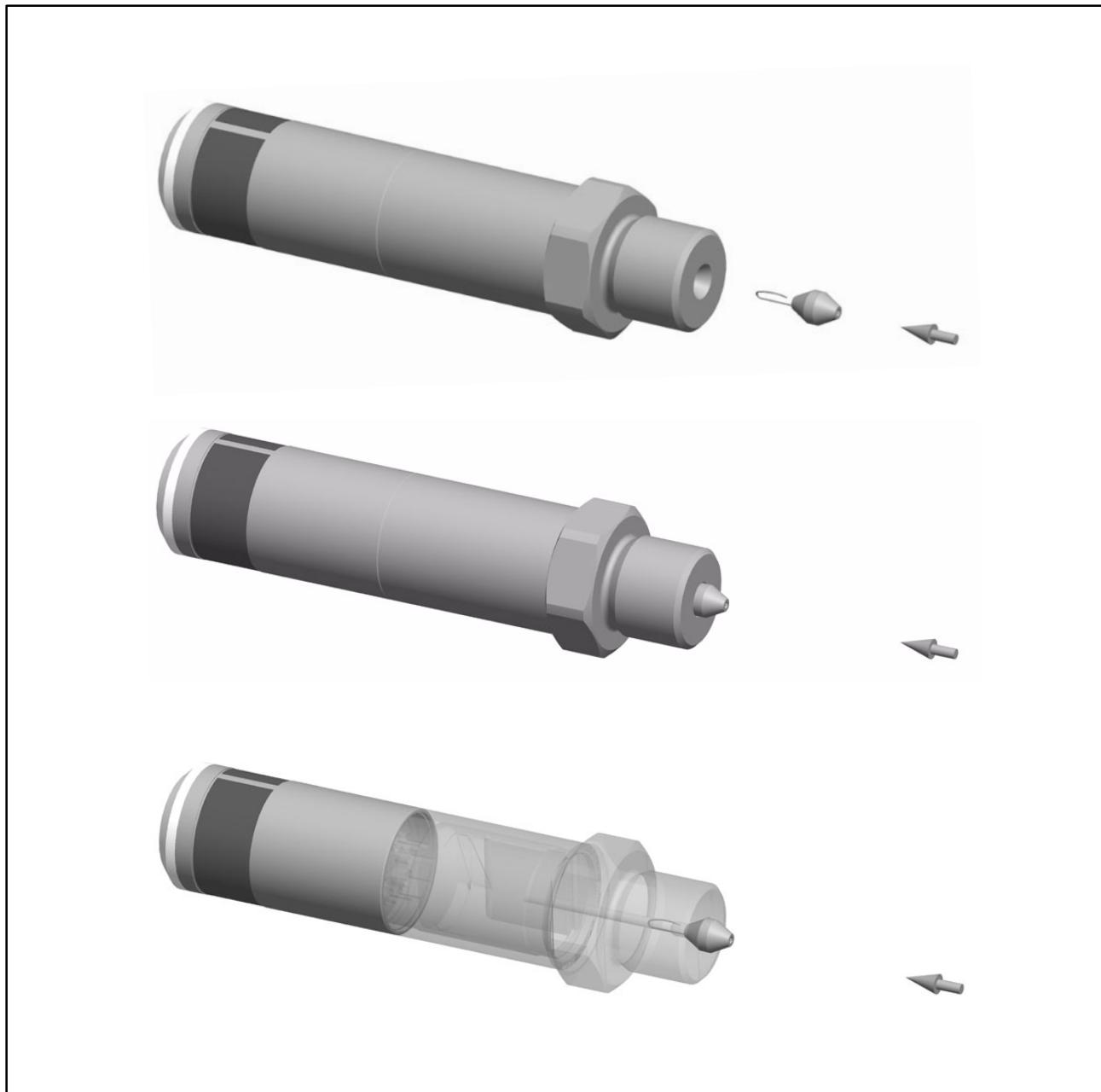
**CAUTION:**

When tightening, the wrench (27 a.f.) must only be put to the flat of the mounting flange and not to the housing or to the cable entry.

The permissible tightening torque at 5,000 bar is about 30 Nm, at 10,000 bar and 15,000 bar, about 120 Nm.



**Fig. 3.1:** Pressure transducer mounting

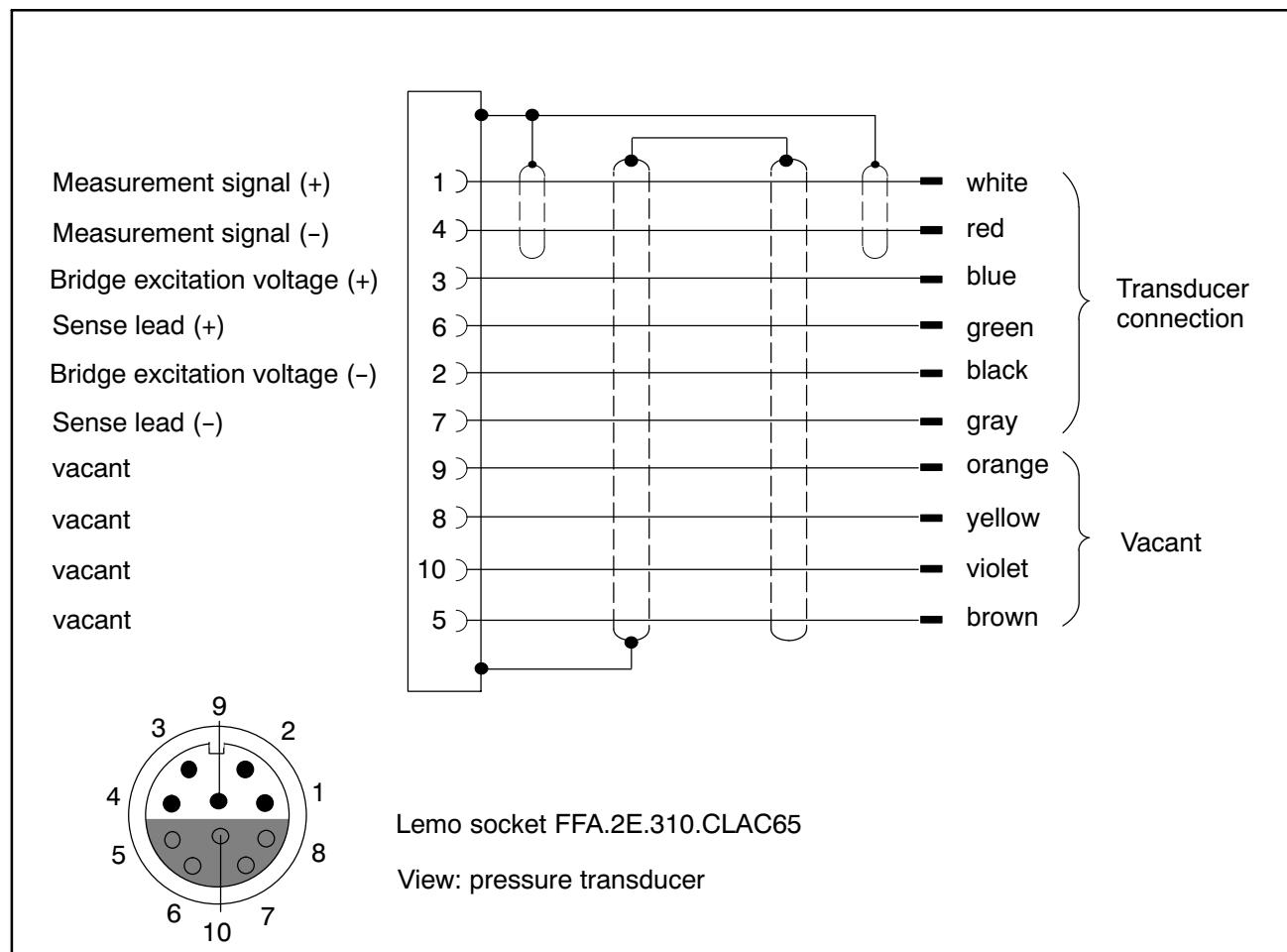


**Fig. 3.2:** Double-cone seal mounting for the 10,000 bar and 15,000 bar measuring ranges

## 4 Electrical connection

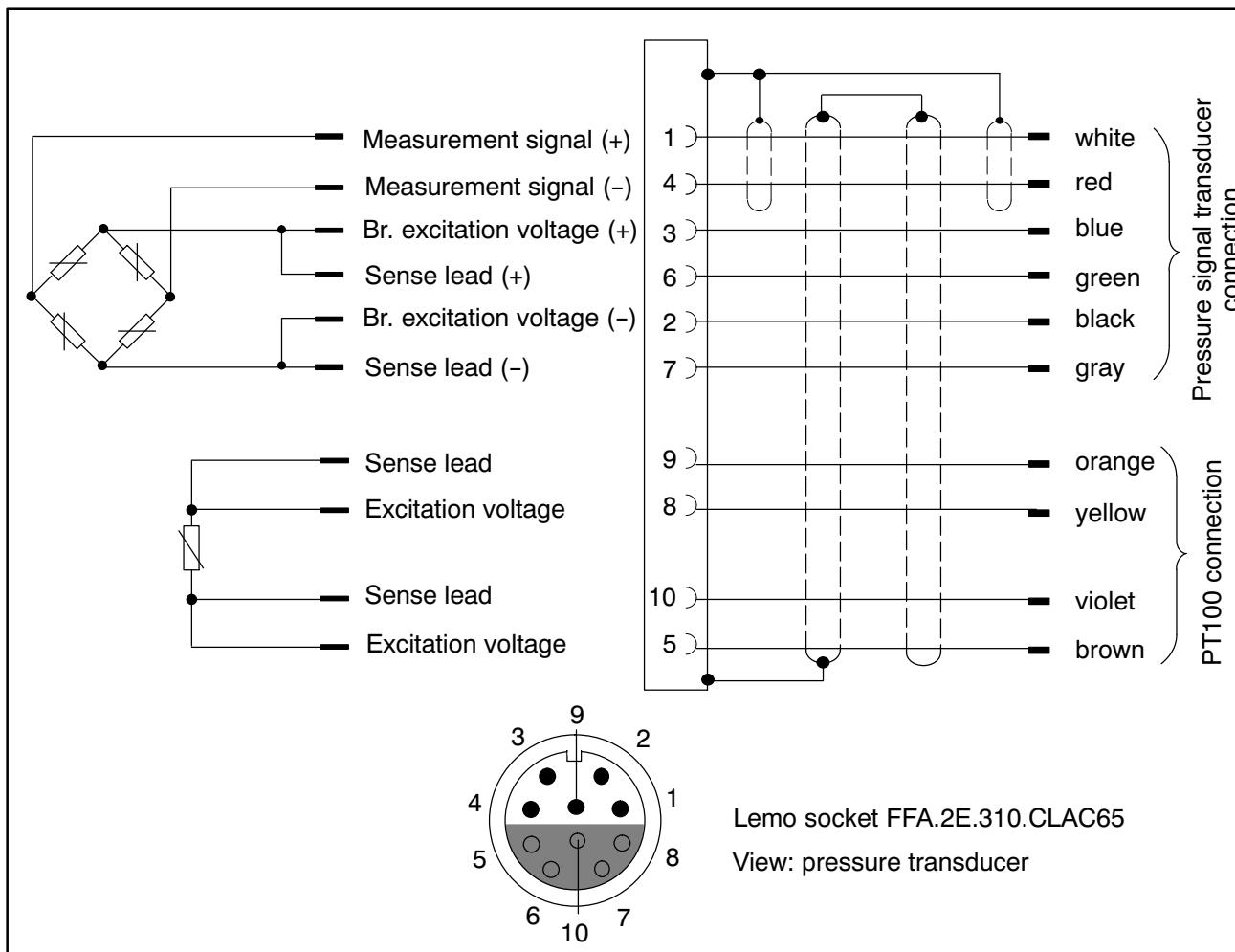
The pressure transducers can be connected both to carrier frequency and DC amplifiers.

The next two figures show the electrical connection of the P3MBP **BlueLine** and the P3 **Top Class BlueLine**.



**Fig. 4.1:** Electrical connection of the P3MBP **BlueLine** pressure transducer

The cable shield is connected to the transducer housing (see HBM "Greenline shielding design"; Internet download at <http://www.hbm.com/Greenline>).



**Fig. 4.2:** Electrical connection of the P3 Top Class BlueLine pressure transducer

## 4.1 Cable extension

Extension cables must be shielded and of low capacitance. The supply lines in particular should have large cross-sections.

With cable extensions, you must make sure that there is a proper connection with minimum contact resistance and good insulation between leads and ground. This is why all the connections should be soldered, made at least with secure, stable terminals and given a waterproof routing. In the open air and in a damp environment, the junction boxes should be encapsulated.

When the six wires of the standard measurement cable are extended and when an amplifier with a six-wire configuration is used, the length of the cable does not affect the measurement signal.

Measurement cables should not be routed parallel to power lines and control circuits (in shared cable pits, for example). If this cannot be avoided, protect the measurement cable with a rigid steel conduit and keep it at least 50 cm away from the other cables. Avoid stray fields from transformers, motors and contact switches.

## 4.2 TEDS transducer identification



### NOTE

TEDS transducer identification is only available for P3 Top Class BlueLine transducers.

TEDS stands for "Transducer Electronic Data Sheet". An electronic data sheet is stored in the transducer as defined in the IEEE 1451.4 standard, making it possible for the measuring amplifier to be set up automatically. A suitably equipped amplifier imports the transducer characteristics (electronic data sheet), translates them into its own settings and measurement can then start. HBM provides you with the TEDS Editor for storing your data. This is included in the software for the MGCplus Setup Assistant.

The Editor also makes it possible to manage the different user rights to protect the fundamental transducer data from being inadvertently overwritten.

Contents of the TEDS memory as defined in IEEE 1451.4:

The information in the TEDS memory is organized into templates which are prestructured to store defined groups of data in table form. Only the entered values are stored in the TEDS memory itself.

The amplifier firmware assigns the interpretation of the respective numerical values. This places a very low demand on the TEDS memory.

The memory contents are divided into four areas:

#### Area 1:

An internationally unique identification number (cannot be changed).

#### Area 2:

The base area (basic TEDS), to the configuration defined in standard IEEE 1451.4. The transducer type, the manufacturer and the transducer serial number are contained here.

**Area 3:**

If applicable, data specified by the manufacturer are contained in this area:

These specify

- the transducer type,
- the measured quantity,
- the electrical output signal,
- the required excitation.
- the measured sensitivity

**Area 4:**

The actual user can modify the last of these areas with, for instance:

- a short comment in text form,
- filter settings,
- zero value

**Example:**

The TEDS content of sensor P3 Top Class BlueLine/5000 bar with ident. no. 111410256, manufactured in March 2007

TEDS		
Manufacturer	HBM	
Model	P3	
Version letter		
Version number	11	
Serial number	1410256	

**Template: Bridge Sensor, Full precision**

Transducer Electrical Signal Type	Bridge Sensor	
Minimum Pressure	0.000	Pa
Maximum Pressure	500M	Pa
Minimum Electrical Value	0.000	V/V
Maximum Electrical Value	0.999m	V/V
Mapping Method	Linear	
Bridge type	Full	
Impedance of each bridge element	350	Ohm
Response Time	0	sec
Excitation Level (Nominal)	5.0	V
Excitation Level (Minimum)	0.5	V
Excitation Level (Maximum)	7.5	V
Calibration Date	4-Mrz-2007	
Calibration Initials	HBM	
Calibration Period (Days)	730	days
Measurement location ID	0	

## 5 Measurement

At maximum capacity, the devices have an output signal of 1 mV/V.

The devices are hermetically sealed against the environment – so these are absolute pressure transducers. The ambient pressure display, 1 bar of 5000 bar, for example, can be effortlessly tared away at the amplifier (should it interfere in any way).

The device has reached the limit of its service life when the zero signal changes by more than 5% or if obvious signs of deformation and damage that are not part of the design become evident.

### 5.1 Measuring dynamic pressures

During dynamic stress, the maximum pressures should not be greater than the nominal (rated) pressure and the oscillation width of the pressure fluctuations should not exceed the nominated values.

The transducers are designed for these loadings, but the actual conditions from the operating load and the typical spread require safety measures against the transducer bursting.

The P3MB/5000 bar is designed for  $10^7$  load cycles at about 4000 bar and HBM is endeavoring to further increase the dynamic resistance.

Calibration related to static pressures is also applicable when measuring dynamic pressures. Please note that with measurement frequencies in the natural frequency range, amplitude reinforcements are to be expected.

## 6 Specifications (to DIN 16 086)

### Specifications P3MBP BlueLine per DIN 16086

Type	P3MBP BlueLine			
<b>Mechanical input quantities</b>				
<b>Pressure type</b>	absolute pressure			
<b>Principle of measurement</b>	foil strain gage			
<b>Measuring range, 0 bar...</b>	bar	5000	10000	15000
<b>Accuracy class<sup>1)</sup></b>		0.3	0.5	0.75
<b>Output characteristics</b>				
<b>Nominal (rated) sensitivity</b>	mV/V	1		
<b>Sensitivity tolerance</b>	%	< ± 0.3	< ± 0.6	< ± 0.8
<b>Effect of temperature on zero signal</b> in the nominal (rated) excitation voltage range per 10K, rel. to nominal (rated) sens- itivity	%	± 0.1	± 0.2	± 0.2
in the nominal (rated) temperature range	%	± 0.15	± 0.25	± 0.25
in the operating temperature range	%			
<b>Effect of temperature on sensitivity</b> in the nominal (rated) excitation voltage range per 10 K, rel. to actual value	%	± 0.1	± 0.2	± 0.2
in the nominal (rated) temperature range	%	± 0.3	± 0.4	± 0.4
in the operating temperature range	%			
<b>Characteristic curve deviation</b> (setting of initial point)	%	0.3	0.5	0.75
<b>Repeatability</b> per DIN 1319	%	< ± 0.05		

<sup>1)</sup> Accuracy class is not a DIN 16086 concept. The figure conforms to the maximum single deviation; that is the characteristic curve deviation (setting of initial point) and deviations as a result of temperature, related to a difference of 10 K.

**Specifications P3 Top Class BlueLine per DIN 16086**

Type	P3 Top Class BlueLine			
<b>Mechanical input quantities</b>				
<b>Pressure type</b>	absolute pressure			
<b>Principle of measurement</b>	foil strain gage			
<b>Measuring range, 0 bar...</b>	bar	5000	10000	15000
<b>Accuracy class<sup>1)</sup></b>		0.25	0.4	0.6
<b>Output characteristics</b>				
<b>Nominal (rated) sensitivity</b>	mV/V	1		
<b>Sensitivity tolerance</b>	%	< ± 0.2	< ± 0.4	< ± 0.8
<b>Zero signal tolerance</b>	%	< ± 1		
<b>Creep upon unloading 15 min</b>	%	< ± 0.03		
<b>Effect of temperature on zero signal</b> in the nominal (rated) excitation voltage range per 10K, rel. to nominal (rated) sens- itivity	%	± 0.05		
in the nominal (rated) temperature range	%	± 0.10		
in the operating temperature range	%			
<b>Effect of temperature on sensitivity</b> in the nominal (rated) excitation voltage range per 10 K, rel. to actual value	%	± 0.05		
in the nominal (rated) temperature range over 0 °C	%	± 0.1		
in the nominal (rated) temperature range below 0 °C	%	± 0.2		
in the operating temperature range	%			
<b>Characteristic curve deviation</b> (setting of initial point)	%	0.25	0.4	0.6
<b>Rel. interpolation error</b> (max. deviation of a cubic interpolation function over the test series)	%	0.05	0.25	-
<b>Long-term stability</b> of zero signal and span (data per year)				
<b>Repeatability</b> per DIN 1319	%	< ± 0.05		

<sup>1)</sup> Accuracy class is not a DIN 16086 concept. The figure conforms to the maximum single deviation; that is the characteristic curve deviation (setting of initial point) and deviations as a result of temperature, related to a difference of 10 K.

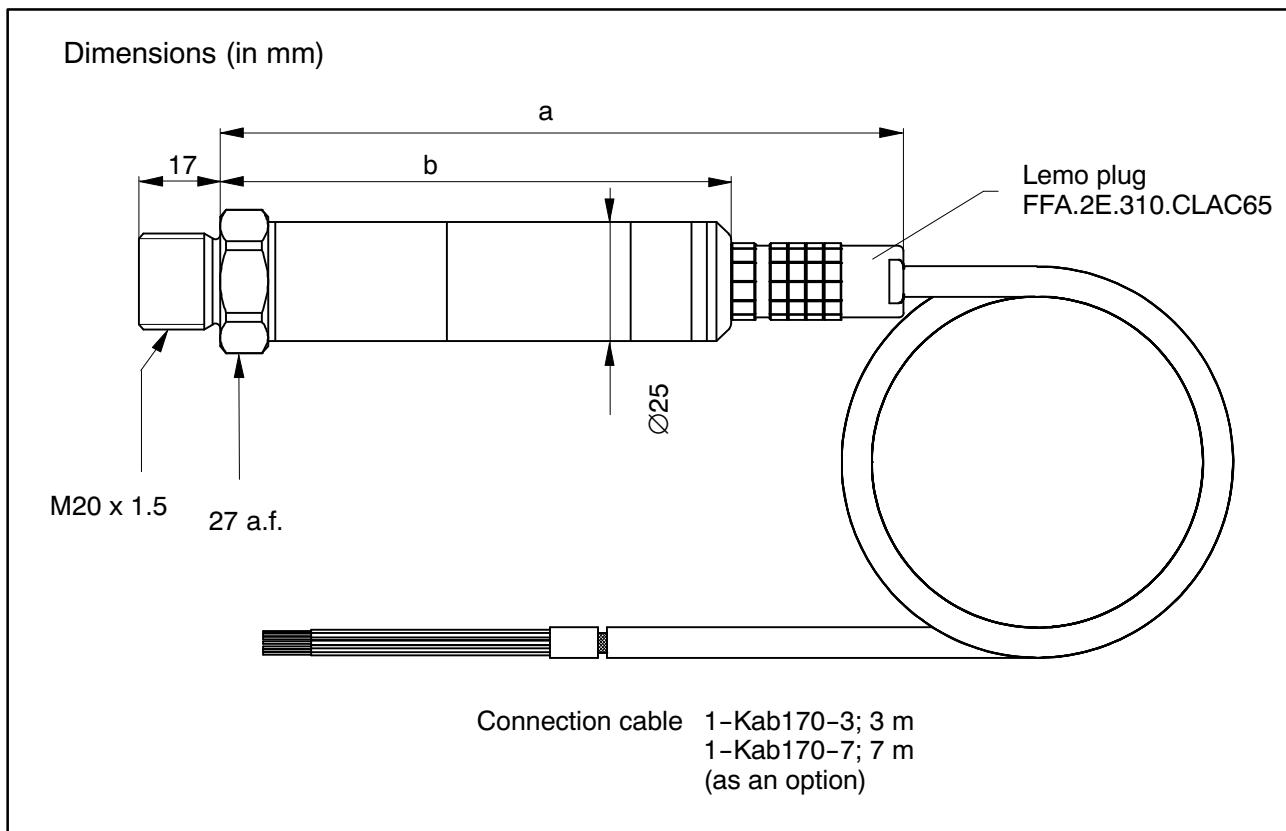
The following data apply to P3MBP BlueLine and P3 Top Class BlueLine

<b>Mechanical input quantities</b>				
<b>Measuring range</b> , 0 bar...	bar	5000	10000	15000
<b>Initial value</b>	bar		0	
<b>Operating range</b> at reference temperature	%	120		110
<b>Overload limit</b> at reference temperature	%	120		110
<b>Test pressure</b>	%	195	150	100
<b>Dynamic loading</b>				
<b>Permissible pressure</b>	%		100	
<b>Permissible oscillation width</b> to achieve a typical 10,000,000 DIN 50100 load cycles	bar	3500	5000	6000
<b>Dead volume</b> with supplied packing <sup>1)</sup>	mm <sup>3</sup>	615	150	100
	mm <sup>3</sup>	200	-	-
<b>Control volume</b>	mm <sup>3</sup>	approx. 1		
<b>Output characteristics</b>				
<b>Fundamental resonance frequency</b>	kHz	> 100		
<b>Input resistance</b> at reference temperature	Ω	350 ± 5		
<b>Output resistance</b> at reference temperature	Ω	350 ± 1.5		
<b>Insulation resistance</b>	MΩ	5000		
<b>Electrical strength</b>	V	90		
<b>Excitation voltage</b>				
Reference excitation voltage	V	5		
Nominal (rated) excitation voltage	V	0.5 ... 7.5		
Operating range	V	0.5 ... 12		
<b>Ambient conditions</b>				
<b>Permissible voltage</b> between measuring circuit and transducer ground at reference temperature	V	50		
<b>Materials</b> for parts which come into contact with the environment		1.4301; 1.4541; 1.4542; 1.6354 PU / chrome-plated and nickel-plated brass		
<b>Reference temperature</b>	°C	+23		
<b>Nominal (rated) temperature range</b>	°C	-10...+80		
<b>Operating temperature range</b>	°C	-40...+100		
<b>Storage temperature range</b>	°C	-40...+100		
<b>Impact resistance</b> (tested to DIN 40 046)				
<b>Impact acceleration</b>	m/s <sup>2</sup>	1000		
<b>Impact duration</b>	ms	4		
<b>Impact form</b>		Half sine wave		
<b>Acceleration sensitivity per 10 m/s<sup>2</sup></b> for exciting frequencies of <20% of natural frequency	%	< ± 0.001		

<b>Mechanical data</b>		
<b>Pressure connection</b>		M20 x 1.5 with 60° inner cone for use with 58° double cone
<b>Electrical connection</b>		Lemo connector ERA.2E.310.SLL
<b>Bending radius of the connection cable,</b> min. static dynamic	mm mm	35 75
<b>Mounting position</b>		any
<b>Weight without cable, approx.</b>	g	200
<b>Degree of protection</b>		IP67

<sup>1)</sup> Packing is only used for the 5,000 bar measuring range

## 7 Dimensions



**Fig. 7.1: BlueLine dimensions**

	<b>a</b>	<b>b</b>
P3MBP BlueLine	143	107
P3 Top Class BlueLine	132	96

Inhalt	Seite
<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>24</b>
<b>1 Lieferumfang .....</b>	<b>28</b>
<b>2 Aufbau und Wirkungsweise .....</b>	<b>29</b>
<b>3 Montage .....</b>	<b>30</b>
<b>4 Elektrischer Anschluss .....</b>	<b>33</b>
4.1 Kabelverlängerung .....	34
4.2 Aufnehmer-Identifikation TEDS .....	35
<b>5 Messen .....</b>	<b>37</b>
5.1 Messen dynamischer Drücke .....	37
<b>6 Technische Daten (nach DIN 16 086) .....</b>	<b>38</b>
<b>7 Abmessungen .....</b>	<b>42</b>

## Sicherheitshinweise

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Der elektrisch messende Druckaufnehmer ist ein Drucktragendes Ausrüstungsteil und ist ausschließlich für Druckmesssaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungsaufgaben zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf das Gerät nur nach den Angaben in der Bedienungsanleitung betrieben 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.

Jedes Drucktragende System ist ein Energiespeicher, insbesondere, wenn das Druckübertragende Medium kompressibel bzw. je mehr es komprimiert ist und umso mehr, wenn das komprimierte Volumen des Druckmediums groß ist.

Unerwartetes Freiwerden der Messmedien und der dabei aus den gespeicherten Energien frei werdenden Kräfte können die Umwelt verseuchen, Betriebsmittel zerstören oder Personenschäden verursachen.

Tritt ein Kohlenwasserstoff in feinem Strahl aus und zerstäubt in die Umgebung, kann das bei üblicherweise harmlosen Medien – wie z.B. Hydraulik-Öl – sogar eine Explosion zur Folge haben.

Das Gerät mit seinem niedrigen Produkt aus Druck und Volumen "PS [bar]\*V[I]" hält die grundlegenden Sicherheits-anforderungen nach Anhang I der "Richtlinie über Druckgeräte 97/23/EG" ein und entspricht damit den anerkannten Regeln der Technik.

Eine Verwendung als "Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion" ist kein bestimmungsgemäßer Gebrauch und muss vom Anwender selbst (im Sinne der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG) bewertet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Druckaufnehmers setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Einbau und Montage sowie sorgfältige Bedienung voraus.

## Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Der Druckaufnehmer entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher.

Von dem Gerät können Restgefahren ausgehen, wenn es von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Gerätes beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

## Unfallverhütung

Es ist darauf zu achten, dass bei dem Ein- und Ausbau des Druckaufnehmers die Leitung druckfrei ist.

## Umbauten und Veränderungen

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

## Qualifiziertes Personal

Der Druckaufnehmer ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend den technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend aufgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden. Bei der Verwendung 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.

Nach Montage des Druckgerätes muss eine Prüfung erfolgen.

Die Druckmessgeräte selbst sind keine überwachungsbedürftigen Anlagen, aber gegebenenfalls sind wiederkehrende Prüfungen durch befähigte Personen (bP) nach §10 der europäischen Betriebssicherheitsverordnung (Betr-SichV) durchzuführen.

## Rekalibrierung und Reparatur

Wenn Sie den Aufnehmer zur Kalibrierung oder Reparatur zu HBM schicken, geben Sie bitte das verwendete Druckmedium an. In der Messbohrung können immer Reste des Mediums verbleiben. Wir benötigen die Information, um uns angemessen zu verhalten und um gegebenenfalls das richtige Reinigungsmittel zu wählen. Bei unbekannten Medien müssen wir u.U. die Kalibrierung oder Reparatur ablehnen.

## Restgefahren

Der Leistungs- und Liefer-Umfang des Aufnehmers deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Druckmesstechnik 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 Druckmesstechnik ist hinzuweisen.

Auch wenn der Aufnehmer für größtmögliche Sicherheit konstruiert ist, gebieten es die Regeln der Sicherheitstechnik, um den Aufnehmer herum einen Berstschutz zu realisieren. Dies gilt ganz besonders bei häufiger oder dynamischer Belastung.

Der Aufnehmer ist gegen mechanische Belastungen oder Stöße zu schützen. Die Festigkeit des Messkörper-Stahles ist nur gegeben, wenn die im Datenblatt angegebenen Grenztemperaturen niemals über- oder unterschritten werden. Eine Überschreitung der Temperaturgrenzen – z.B. durch einen Brand – macht den Aufnehmer unbrauchbar.

Wird im Betrieb eine Nullsignaländerung von mehr als 5 % festgestellt (bei nicht geänderten Umgebungsbedingungen), soll eine Überprüfung des Aufnehmers durch den Anwender sicherstellen, dass keine Überlastung (und damit eine Veränderung der Aufnehmercharakteristik) vorliegt.

In dieser Betriebsanleitung wird auf Restgefahren mit folgenden Symbolen hingewiesen:



Symbol:

**GEFAHR**

Bedeutung:

**Höchste Gefahrenstufe**

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



Symbol:

**WARNUNG**

Bedeutung:

**Möglicherweise gefährliche Situation**

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



Symbol:

## ACHTUNG

Bedeutung:

### Möglicherweise gefährliche Situation

Weist auf eine **mögliche** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschaden, leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge **haben könnte**.



Symbol:

## HINWEIS

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



Symbol:

### CE-Kennzeichnung

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

## 1 Lieferumfang

Druckaufnehmer 1-P3MBP/5000 bar/10000 bar/15000 bar

Für 5000 bar: 1 Doppelkegeldichtung mit Füllkörper,  
Bestell-Nr.: 2-9289.5512, Werkstoff 1.4305

Für 10000 bar und 15000 bar:  
1 Doppelkegeldichtung,  
Bestell-Nr.: 3-9219.0816, Werkstoff 1.4542

Bedienungsanleitung

### Zubehörteile Dichtung:

5000 bar	2-9278.0372, Beutel, Kegeldichtung P3MB/5000 bar
10000 bar	2-9278.0373, Beutel, Kegeldichtung P3MB/10000 bar
15000 bar	2-9278.0375, Beutel, Kegeldichtung P3MB/15000 bar

## 2 Aufbau und Wirkungsweise

Die Druckaufnehmer der Baureihe **BlueLine** (5000 bar, 10000 bar, 15000 bar) eignen sich zum Messen statischer und dynamischer Drücke von Fluiden.

Der P3MBP **BlueLine** wurde entwickelt auf Grundlage jahrelanger HBM-Erfahrung in der Hochdrucktechnik. Seit 1970 arbeiten Geräte nach dem P3M-Prinzip mit einem Nennmessbereich bis zu 3600 bar erfolgreich.

Dabei bewährten sich zahlreiche Geräte im dynamischen Einsatz.

Diese Baureihe ergänzen wir nun zu hohen Drücken hin durch den Nenn-Messbereich 5000 bar und weiter durch Geräte mit einem Messbereich von 10 000 bar und 15 000 bar.

Der P3MBP **BlueLine** ist geeignet für den dynamischen Einsatz:

- Der Messkörper besteht aus bewährtem, duktilen Stahl.
- Die Messkörper P3MB für größere Drücke mit ihrem Anschluss-Gewinde sind aus einem einzigen Stück gewalzten Stahles gefertigt – es gibt keine Schweißnaht oder keine andersartige Dicht- oder Fügestelle.
- Das Ausgangssignal ist so groß gewählt, dass die Messwert-Abgleiche mit angemessenem Aufwand durchgeführt werden können. Andererseits ist das Ausgangssignal – bzw. die Spannungen und Dehnungen – so klein gewählt, dass die dynamische Belastung möglich ist (ohne frühzeitige Erscheinungen der Material-Ermüdung).
- Als Messmedium sind alle Fluide geeignet, die diese Stähle nicht angreifen. Der Druckaufnehmer wird mit seinem Gewindestutzen für den Druckanschluss befestigt und kann in beliebiger Einbaulage montiert werden. Im Einzelfall sind konkrete Hinweise in Kap.3 "Montage" zu beachten!

Die genannten Eigenschaften sind durch FEM-Rechnungen und dynamische Belastungstests abgesichert.

Das genannte Messkörper-Design, das für alle Geräte der Baureihe P3MB der Messbereiche 500 bar und größer gewählt wurde, verleiht dem P3MB einen hohen Sicherheitsstandard.

Der jahrelange zuverlässige Einsatz unter dynamischer Last und bei rauen Betriebsbedingungen liefert den praktischen Beleg für die Sicherheit und Robustheit des P3MB-Designs.

Die Dehnungsmessstreifen (DMS) sind unmittelbar über der Messbohrung angebracht. Sie sind zu einer Wheatstone-Brücke zusammengeschaltet und befinden sich – geschützt vor den harten Umgebungsbedingungen – in einer hermetisch dichten Referenzkammer. Diese besteht aus rostfreiem Stahl. So sind auch bei andauernd rauen Betriebsbedingungen Zuverlässigkeit und Präzision der Messwert-Aufnehmer gewährleistet

### 3 Montage



#### ACHTUNG

- Vor dem Einbau des P3MB sind das Anschlussgewinde und das Gewinde im Gegenstück auf Unversehrtheit und Gratfreiheit zu überprüfen. Die Teile müssen leichtgängig zu fügen sein.
- Es sind nur die von HBM vorgesehenen Dichtungen zu benutzen.
- Die Geräte dürfen niemals in ein Gegenstück ohne Entlastungsbohrung eingebaut werden.

Die Entlastungsbohrung sollte einen Durchmesser von nicht kleiner als 2 mm haben. Ihr Zweck ist, das Volumen am Gewindeggrund zwischen den beiden Teilen, P3M und Behälter oder Rohrleitung, sicher gegen eine Druckerhöhung zu schützen. Selbst bei Leckage der Dichtung können sich so niemals zerstörerisch hohe Kräfte aufbauen.

Die P3MBP BlueLine-Aufnehmer werden am Druckanschluss abgedichtet durch eine Kegeldichtung von  $58^\circ$  in einem keglichen Einlauf der Bohrung von  $60^\circ$  – wie in der Höchstdruck-Technik üblich und bewährt. Die Dichtung besteht aus korrosionsbeständigen Materialien – bei 5000 bar aus 1.4301, bei 10000 bar und 15000 bar aus 1.4542.

Zur Minimierung des Volumens in der Messbohrung ("Totvolumen") dient bei diesen Messbereichen ein Füllkörper. Dieser bildet mit dem Dichtkegel eine Einheit. Dadurch ist auch die Montage sehr leicht möglich.

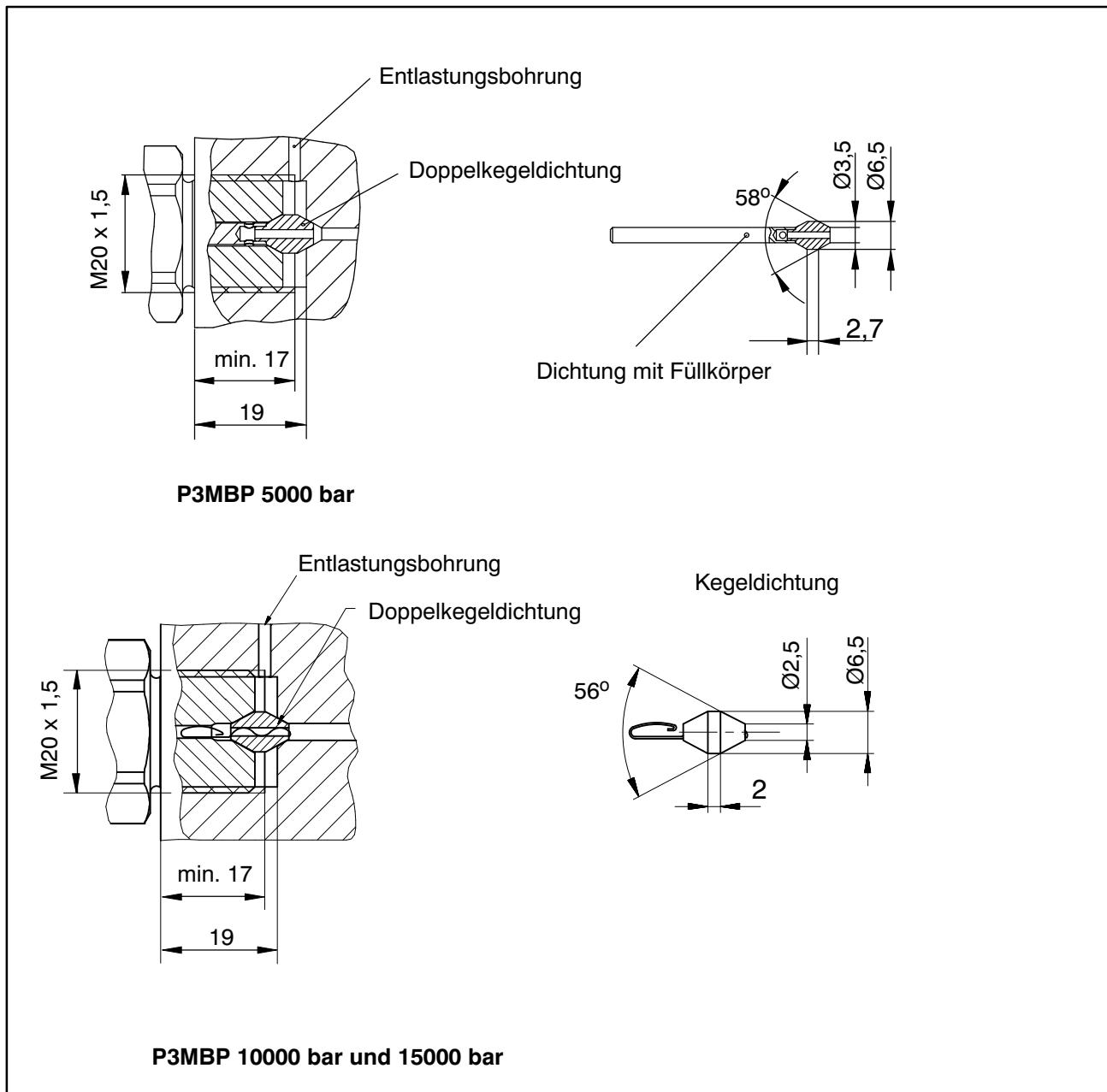
Das Druckanschluss-Gewinde ist M 20 x 1,5.

Die Druckaufnehmer können in beliebiger Lage eingebaut werden.

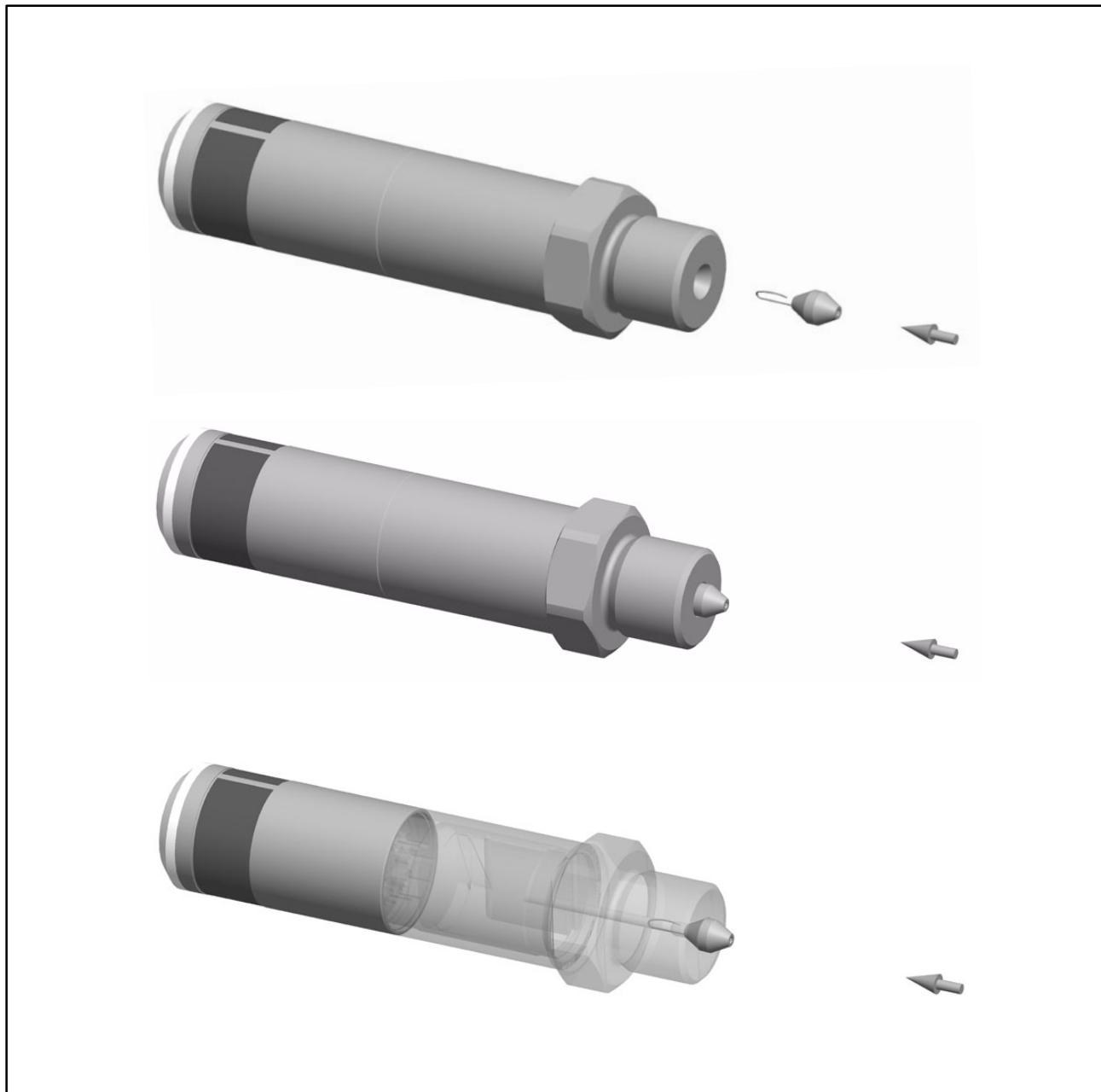
Wird der Aufnehmer aber zum Messen dynamischer Druckverläufe in Flüssigkeiten eingesetzt, empfiehlt es sich, ihn mit Druckanschluss nach oben einzubauen. Auf diese Weise vermeidet man Gasansammlungen in der Messbohrung, deren fortwährend wechselnde Kompression und Entspannung zu hoher Erwärmung führen kann.

**ACHTUNG:**

Zum Anziehen darf der Schraubenschlüssel (SW 27) nur an der Schlüsselfläche am Aufspannflansch und nicht am Gehäuse oder an der Kabeleinführung angesetzt werden. Das zulässige Anzieldrehmoment beträgt bei 5000 bar ca. 30 Nm, bei 10000 bar und 15000 bar ca. 120 Nm.



**Abb. 3.1:** Einbau der Druckaufnehmer

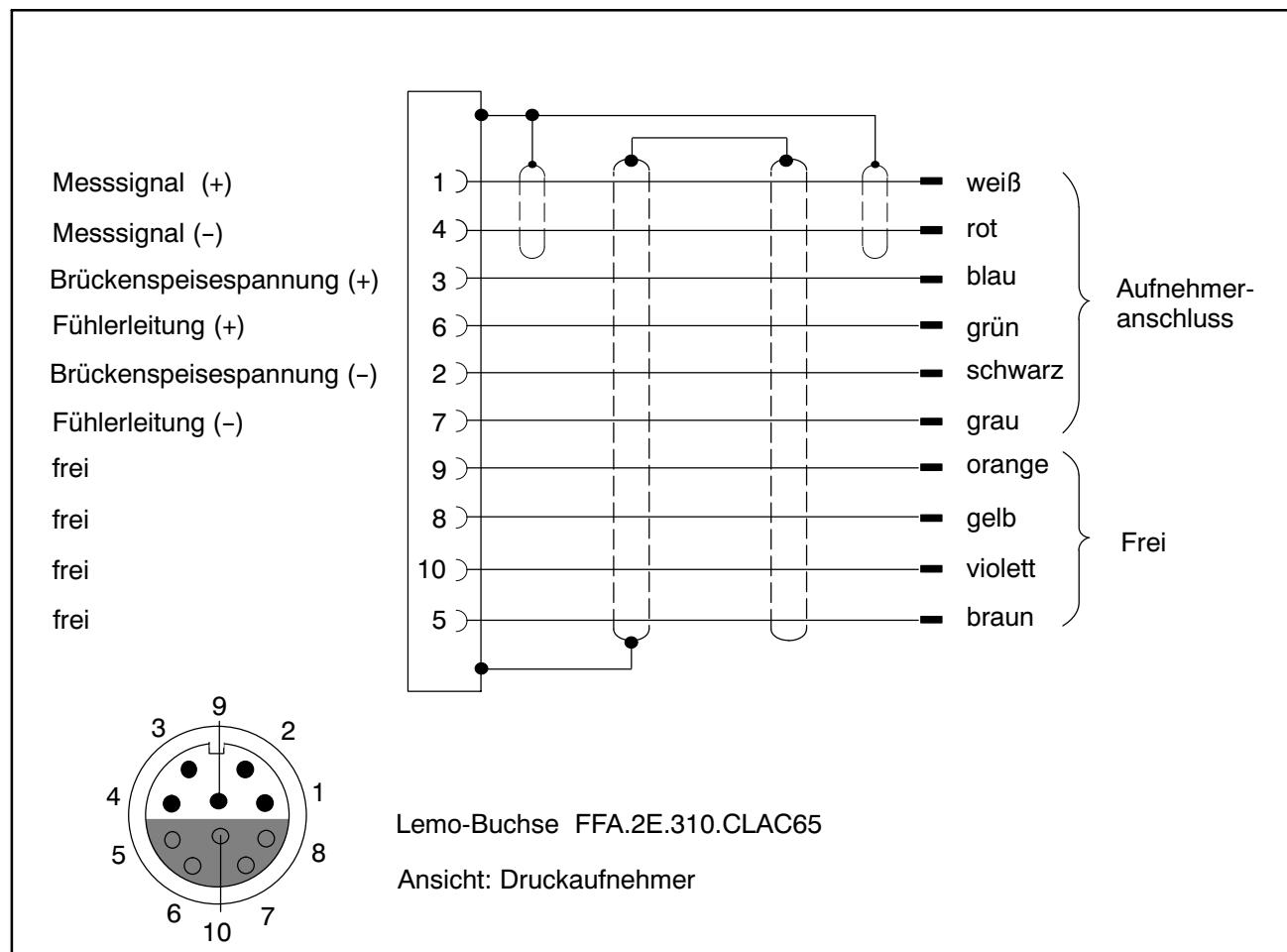


**Abb. 3.2:** Einbau der Doppelkegeldichtung für die Messbereiche 10000 bar und 15000 bar

## 4 Elektrischer Anschluss

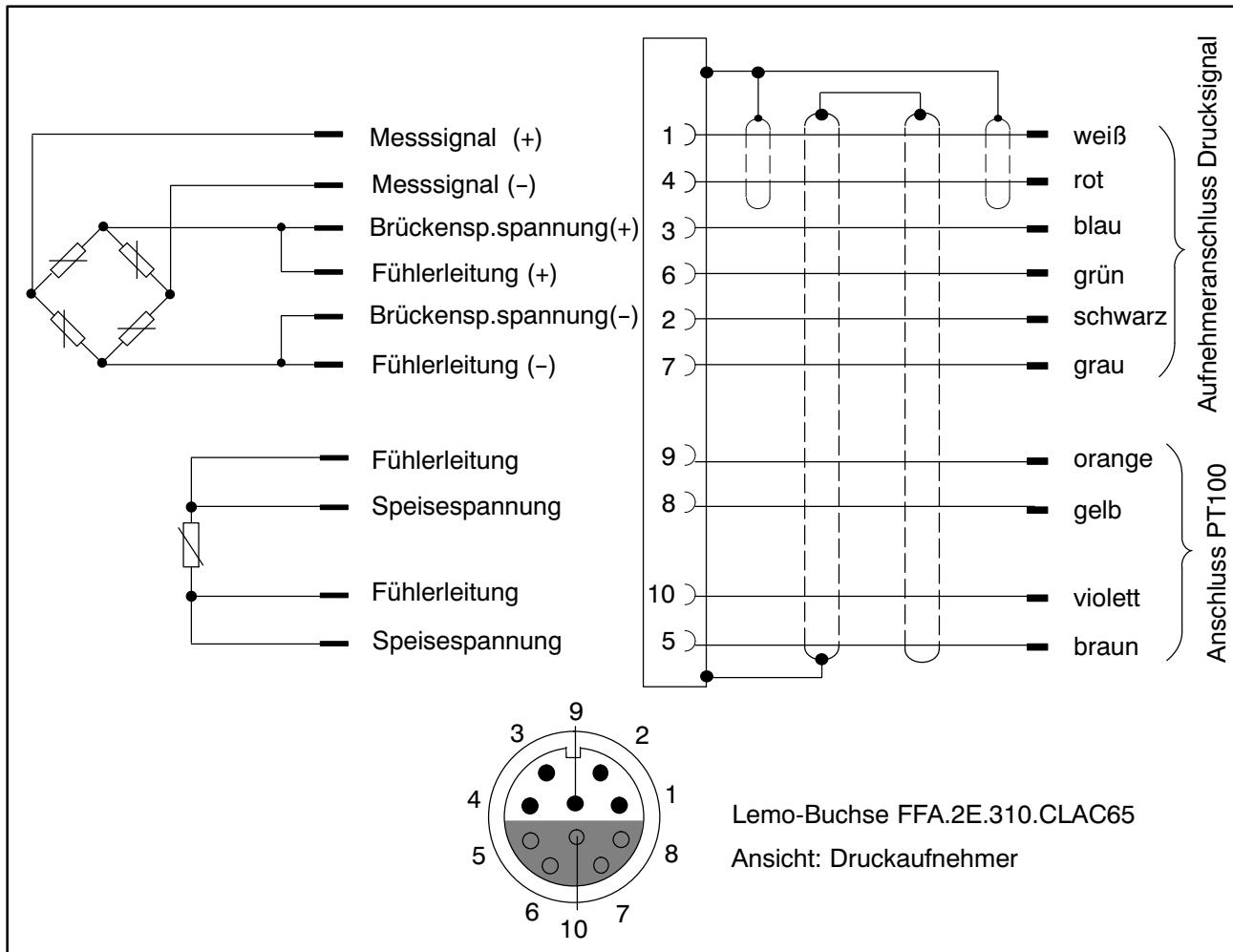
Die Druckaufnehmer kann man sowohl an Trägerfrequenz- als auch an Gleichspannungs-Messverstärker anschließen.

Die nächsten beiden Abbildungen zeigen den elektrischen Anschluss von P3MBP **BlueLine** und P3 **Top Class BlueLine**.



**Abb. 4.1:** Elektrischer Anschluss des Druckaufnehmer P3MBP **BlueLine**

Der Kabelschirm ist mit dem Aufnehmergehäuse verbunden (siehe HBM-”Greenline-Schirmungskonzept”; Internetdownload <http://www.hbm.com/Greenline>).



**Abb. 4.2:** Elektrischer Anschluss des Druckaufnehmer P3 Top Class BlueLine

## 4.1 Kabelverlängerung

Verlängerungskabel müssen abgeschirmt und kapazitätsarm sein. Vor allem die Speiseleitungen sollen große Querschnitte haben.

Bei Kabelverlängerungen ist auf einwandfreie Verbindung mit geringstem Übergangswiderstand und gute Isolation zwischen den Leitungen und Masse zu achten. Deshalb sollen alle Verbindungen gelötet, zumindest mit sicheren, stabilen Klemmen hergestellt und wasserdicht verlegt sein. Im Freien und bei feuchter Umgebung sollen die Klemmkästen vergossen werden.

Wenn die sechs Adern des Standard-Messkabels verlängert werden, und wenn ein Verstärker mit Sechsleiter-Technik verwendet wird, hat die Kabellänge keinen Einfluss auf das Messignal.

Messkabel sollen nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen (z.B. in gemeinsamen Kabelschächten) verlegt werden. Falls sich das nicht umgehen lässt, schütze man das Messkabel durch Stahlpanzerrohr und halte mindes-

tens 50 cm Abstand von den anderen Kabeln. Streufeldern von Trafos, Motoren und Schützen sind zu meiden.

## 4.2 Aufnehmer-Identifikation TEDS



### HINWEIS

Die Aufnehmer-Identifikation TEDS steht nur für die Aufnehmer P3 Top Class BlueLine zur Verfügung.

Der Begriff TEDS steht für "Transducer Electronic Data Sheet". Dabei kann im Aufnehmer ein elektronisches Datenblatt nach der Norm IEEE 1451.4 gespeichert werden, welches das automatische Einstellen des Messverstärkers ermöglicht. Ein entsprechend ausgestatteter Messverstärker liest die Kenndaten des Aufnehmers (Elektronisches Datenblatt) aus, übersetzt diese in eigene Einstellungen und die Messung kann gestartet werden.

Zum Einspeichern der Daten stellt HBM den TEDS-Editor zur Verfügung. Dieser ist Bestandteil der Software MGCplus-Setup-Assistent.

Der Editor ermöglicht es auch, verschiedene Benutzerrechte zu verwalten, um die grundlegenden Aufnehmerdaten gegen versehentliches Überschreiben zu schützen.

Inhalt des TEDS-Speicher nach IEEE 1451.4:

Die Informationen im TEDS-Speicher sind in Templates organisiert, in denen die Ablage bestimmter Gruppen von Daten in Tabellenform vorstrukturiert ist. Auf dem TEDS-Speicher selbst sind nur die eingetragenen Werte gespeichert. Die Zuordnung, wie der jeweilige Zahlenwert zu interpretieren ist, erfolgt durch die Firmware des Messverstärkers. Dadurch ist der Speicherbedarf auf dem TEDS-Speicher sehr gering.

Der Speicherinhalt ist in 4 Bereiche unterteilt:

#### Bereich 1:

Eine weltweit eindeutige Identifikationsnummer (nicht änderbar).

#### Bereich 2:

Der Basisbereich (Basic TEDS) dessen Aufbau durch die Norm IEEE 1451.4 definiert ist. Hier stehen Aufnehmertyp, Hersteller und Seriennummer des Aufnehmers.

**Bereich 3:**

In diesem Bereich stehen ggf. Daten, die der Hersteller festlegt:

Es sind dies die Spezifikation

- der Aufnehmerart,
- der Messgröße,
- des elektrischen Ausgangssignals,
- der erforderlichen Speisung.
- der gemessene Kennwert

**Bereich 4:**

Der letzte Bereich kann vom Anwender selbst verändert werden, z.B. mit

- einem kurzen Kommentartext.
- Filtereinstellungen,
- Nullwert

**Beispiel:**

Inhalt TEDS des Sensors P3 Top Class BlueLine/5000 bar mit der Ident-Nr. 111410256, hergestellt im März 2007

TEDS		
Manufacturer	HBM	
Model	P3	
Version letter		
Version number	11	
Serial number	1410256	

**Template: Bridge Sensor, Full precision**

Transducer Electrical Signal Type	Bridge Sensor	
Minimum Pressure	0.000	Pa
Maximum Pressure	500M	Pa
Minimum Electrical Value	0.000	V/V
Maximum Electrical Value	0.999m	V/V
Mapping Method	Linear	
Bridge type	Full	
Impedance of each bridge element	350	Ohm
Response Time	0	sec
Excitation Level (Nominal)	5.0	V
Excitation Level (Minimum)	0.5	V
Excitation Level (Maximum)	7.5	V
Calibration Date	4-Mrz-2007	
Calibration Initials	HBM	
Calibration Period (Days)	730	days
Measurement location ID	0	

## 5 Messen

Die Geräte haben bei Nennlast das Ausgangssignal von 1 mV/V.

Die Geräte sind hermetisch gegen die Umgebung abgedichtet – es handelt sich also um Absolutdruck-Aufnehmer. Die Anzeige des Umgebungsdruckes, z.B. 1 bar von 5000 bar, kann am Messverstärker mühelos wegtariert werden (sofern überhaupt störend).

Die Grenze der Geräte-Lebensdauer ist erreicht, wenn sich das Nullsignal um mehr als 5% geändert hat oder wenn das Gerät deutlich sichtbare und nicht vorgesehene Verformungen und Beschädigungen aufweist.

### 5.1 Messen dynamischer Drücke

Bei dynamischer Beanspruchung sollen die Druck-Maxima nicht über dem Nenndruck liegen und die Schwingbreite der Druckschwankungen soll die genannten Werte nicht überschreiten.

Die Aufnehmer sind auf diese Belastungen hin ausgelegt, aber die konkreten Bedingungen aus der Betriebsbelastung und die Exemplar-Streuung erfordern Schutzmaßnahmen gegen Bersten des Aufnehmers.

Der P3MB/5000 bar ist auf  $10^7$  Lastwechsel mit ca. 4000 bar hin ausgelegt und HBM strebt die weitere Erhöhung der dynamischen Festigkeit an.

Die auf statische Drücke bezogene Kalibrierung gilt auch beim Messen dynamischer Drücke. Dabei ist zu beachten, dass bei Messfrequenzen im Bereich der Eigenfrequenz mit Amplitudenüberhöhungen zu rechnen ist.

## 6 Technische Daten (nach DIN 16 086)

### Technische Daten P3MBP BlueLine nach DIN 16086

Typ		P3MBP BlueLine		
<b>Mechanische Eingangsgrößen</b>				
Druckart		Absolutdruck		
Messprinzip		Folien-DMS		
<b>Messbereich, Obar...</b>	bar	5000 0,3	10000 0,5	15000 0,75
<b>Ausgangskenngrößen</b>				
<b>Nennkennwert</b>	mV/V	1		
<b>Kennwerttoleranz</b>	%	< ± 0,3	< ± 0,6	< ± 0,8
Temperatureinfluss auf das Nullsignal im Nennbereich der Speisespannung pro 10K, bez. auf den Nennkennwert im Nenntemperaturbereich im Gebrauchstemperaturbereich	% %	± 0,1 ± 0,15	± 0,2 ± 0,25	± 0,2 ± 0,25
Temperatureinfluss auf den Kennwert im Nennbereich der Speisespannung pro 10K, bez. auf den Istwert im Nenntemperaturbereich im Gebrauchstemperaturbereich	% %	± 0,1 ± 0,3	± 0,2 ± 0,4	± 0,2 ± 0,4
<b>Kennlinienabweichung</b> (Anfangspunkteinstellung)	%	0,3	0,5	0,75
<b>Wiederholbarkeit</b> nach DIN 1319	%	< ± 0,05		

<sup>1)</sup> Die Genauigkeitsklasse ist kein Begriff nach DIN16086. Die Zahlenangabe richtet sich nach der größten Einzelabweichung; d.h. Kennlinienabweichung (Anfangspunkteinstellung) sowie Abweichungen infolge der Temperatur bezogen auf eine Differenz von 10K.

**Technische Daten P3 Top Class BlueLine nach DIN 16086**

Typ		P3 Top Class BlueLine		
<b>Mechanische Eingangsgrößen</b>				
<b>Druckart</b>		Absolutdruck		
<b>Messprinzip</b>		Folien-DMS		
<b>Messbereich, Obar...</b>	bar	5000	10000	15000
<b>Genauigkeitsklasse<sup>1)</sup></b>		0,25	0,4	0,6
<b>Ausgangskenngrößen</b>				
<b>Nennkennwert</b>	mV/V	1		
<b>Kennwerttoleranz</b>	%	< ± 0,2	< ± 0,4	< ± 0,8
<b>Nullsignaltoleranz</b>	%	< ± 1		
<b>Entlastungskriechen 15 min</b>	%	< ± 0,03		
<b>Temperatureinfluss auf das Nullsignal</b> im Nennbereich der Speisespannung pro 10K, bez. auf den Nennkennwert				
im Nenntemperaturbereich	%	± 0,05		
im Gebrauchstemperaturbereich	%	± 0,10		
<b>Temperatureinfluss auf den Kennwert</b> im Nennbereich der Speisespannung pro 10K, bez. auf den Istwert				
im Nenntemperaturbereich über 0 °C	%	± 0,05		
im Nenntemperaturbereich unter 0 °C	%	± 0,1		
im Gebrauchstemperaturbereich	%	± 0,2		
<b>Kennlinienabweichung</b> (Anfangspunkteinstellung)	%	0,25	0,4	0,6
<b>Rel. Interpolationsabweichung</b> (max. Abweichung von einer kubischen Inter- polationsfunktion durch die Messreihen)	%	0,05	0,25	-
<b>Langzeitstabilität</b> von Nullsignal und Spanne (Datenangabe pro Jahr)				
<b>Wiederholbarkeit</b> nach DIN 1319	%	< ± 0,05		

<sup>1)</sup> Die Genauigkeitsklasse ist kein Begriff nach DIN16086. Die Zahlenangabe richtet sich nach der größten Einzelabweichung; d.h. Kennlinienabweichung (Anfangspunkteinstellung) sowie Abweichungen infolge der Temperatur bezogen auf eine Differenz von 10K.

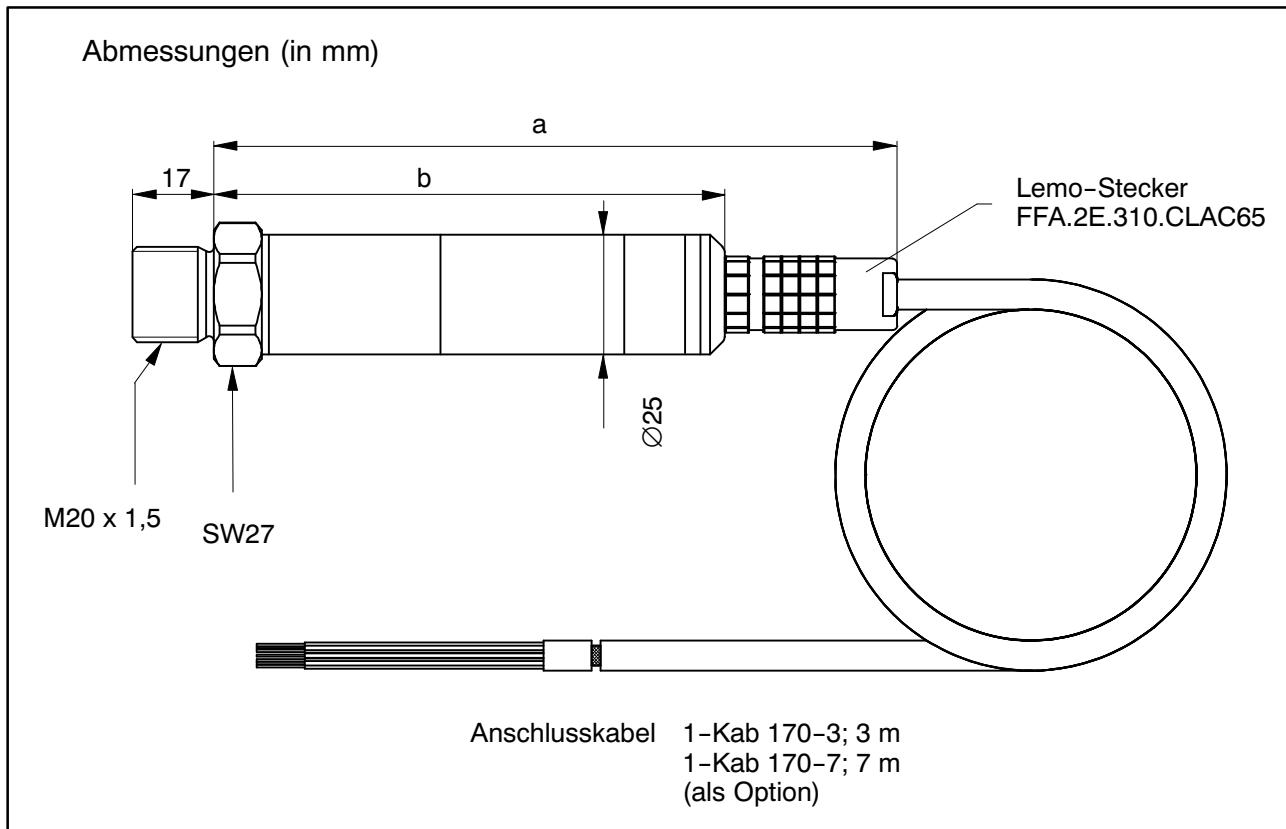
Die folgenden Daten gelten für P3MBP BlueLine und P3 Top Class BlueLine

<b>Mechanische Eingangsgrößen</b>				
<b>Messbereich, 0bar...</b>	bar	5000	10000	15000
<b>Anfangswert</b>	bar	0		
<b>Arbeitsbereich bei Referenztemperatur</b>	%	120		110
<b>Überlastgrenze bei Referenztemperatur</b>	%	120		110
<b>Prüfdruck</b>	%	195	150	100
<b>Dynamische Belastung</b>				
<b>Zulässiger Druck</b>	%	100		
<b>Zulässige Schwingungsbreite</b> zum Erreichen von typisch 10.000.000 Lastwechseln DIN50100	bar	3500	5000	6000
<b>Totvolumen</b> bei mitgeliefertem Füllkörper <sup>1)</sup>	mm <sup>3</sup>	615	150	100
<b>Steuervolumen</b>	mm <sup>3</sup>	ca. 1		
<b>Ausgangskenngrößen</b>				
<b>Grundresonanzfrequenz</b>	kHz	> 100		
<b>Eingangswiderstand</b> bei Referenztemperatur	Ω	350 ± 5		
<b>Ausgangswiderstand</b> bei Referenztemperatur	Ω	350 ± 1,5		
<b>Isolationswiderstand</b>	MΩ	5000		
<b>Spannungsfestigkeit</b>	V	90		
<b>Speisespannung</b>				
Referenzspeisespannung	V	5		
Nennspeisespannung	V	0,5 ... 7,5		
Gebrauchsbereich	V	0,5 ... 12		
<b>Umgebungsbedingungen</b>				
<b>Zul. Spannung</b> zwischen Messkreis und Aufnehmermasse bei Referenztemperatur	V	50		
<b>Werkstoffe</b> der von der Umgebung berührten Teile		1.4301; 1.4541; 1.4542; 1.6354 PUR / Messing verchromt und vernickelt		
<b>Referenztemperatur</b>	°C	+23		
<b>Nenntemperaturbereich</b>	°C	-10...+80		
<b>Gebrauchstemperaturbereich</b>	°C	-40...+100		
<b>Lagertemperaturbereich</b>	°C	-40...+100		
<b>Schockfestigkeit</b> (Prüfung nach DIN 40 046)				
<b>Schockbeschleunigung</b>	m/s <sup>2</sup>	1000		
<b>Schockdauer</b>	ms	4		
<b>Schockform</b>		Sinushalbwelle		
<b>Beschleunigungsempfindlichkeit pro 10 m/s<sup>2</sup></b> für anregende Frequenzen von <20% der Eigenfrequenz	%	< ± 0,001		

<b>Mechanische Angaben</b>		
<b>Druckanschluss</b>		M20 x 1,5 mit Innenkonus 60° zur Verwendung mit Doppelkegel 58°
<b>Elektrischer Anschluss</b>		Lemo-Steckverbinder ERA.2E.310.SLL
<b>Biegeradius des Anschlusskabels, min.</b> statisch dynamisch	mm mm	35 75
<b>Einbaulage</b>		beliebig
<b>Gewicht ohne Kabel, ca.</b>	g	200
<b>Schutzart</b>		IP67

<sup>1)</sup> Füllkörper wird nur bei Messbereich 5000 bar eingesetzt

## 7 Abmessungen



**Abb. 7.1:** Abmessungen **BlueLine**

	<b>a</b>	<b>b</b>
P3MBP <b>BlueLine</b>	143	107
P3 Top Class <b>BlueLine</b>	132	96

Sommaire	Page
<b>Consignes de sécurité .....</b>	<b>44</b>
<b>1 Etendue de la livraison .....</b>	<b>48</b>
<b>2 Conception et fonctionnement .....</b>	<b>49</b>
<b>3 Montage .....</b>	<b>50</b>
<b>4 Raccordement électrique .....</b>	<b>53</b>
4.1 Rallonge de câble .....	54
4.2 Identification des capteurs TEDS .....	55
<b>5 Mesure .....</b>	<b>57</b>
5.1 Mesure de pressions dynamiques .....	57
<b>6 Caractéristiques techniques (selon DIN 16 086) .....</b>	<b>58</b>
<b>7 Dimensions .....</b>	<b>62</b>

## Consignes de sécurité

### Utilisation conforme

Le capteur de pression à mesure électrique est un accessoire sous pression et ne doit être utilisé que pour des tâches de mesure de pression et pour les opérations de commande qui y sont directement liées. Toute autre utilisation est considérée comme non conforme.

Pour garantir un fonctionnement de cet appareil en toute sécurité, celui-ci doit être utilisé conformément aux instructions du manuel d'emploi. De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci est également valable pour l'utilisation des accessoires.

Tout système sous pression emmagasine de l'énergie, et notamment lorsque le support conducteur de pression est compressible ou suivant la mesure dans laquelle il est comprimé, lorsque le volume de l'agent de pression comprimé est important.

La libération intempestive de supports de mesure et le dégagement des forces liées aux énergies emmagasinées risquent de polluer l'environnement, de détruire du matériel et de causer des préjudices corporels.

Lors d'un relâchement d'hydrocarbure sous forme de jet fin pulvérisé dans l'atmosphère, des fluides d'ordinaire sans danger, tels que de l'huile hydraulique, risquent d'entraîner une explosion.

Cet appareil, avec son produit peu élevé de pression et de volume "PS [bar]\*V[I]", est conforme aux exigences essentielles de sécurité de l'annexe I de la "Directive européenne Equipements sous pression 97/23/CE" et est donc conforme aux règles techniques.

Une utilisation de l'appareil comme "accessoire de sécurité" n'est pas considérée comme conforme et doit être soumise à l'évaluation de l'utilisateur lui-même (au sens de la directive 97/23/CE concernant les équipements sous pression).

Afin de garantir un fonctionnement parfait et en toute sécurité de ce capteur de pression, il convient de veiller à un transport, un stockage et un montage appropriés et d'assurer un maniement scrupuleux.

## Risques généraux en cas de nonrespect des consignes de sécurité

Le capteur de pression est conforme au niveau de développement technologique actuel et présente une parfaite sécurité de fonctionnement.

L'appareil peut présenter des dangers résiduels s'il est utilisé par du personnel non qualifié sans tenir compte des consignes de sécurité.

Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de la maintenance ou de la réparation de l'appareil doit impérativement avoir lu et compris le manuel d'emploi et notamment les informations relatives à la sécurité.

## Prévention des accidents

Veiller à ce que le câble ne soit pas sous pression lors du montage et du démontage du capteur.

## Transformations et modifications

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

## Personnel qualifié

Ce capteur de pression doit uniquement être mis en place et manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité mentionnées ci-après. De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à l'utilisation des accessoires.

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

Une vérification doit avoir lieu à l'issue du montage du capteur de pression.

Les capteurs de pression eux-mêmes ne font pas partie des installations soumises à surveillance. Cependant, des vérifications répétées conformément à l'article 10 de la directive européenne en matière de protection de la sécurité et de la santé des travailleurs doivent, le cas échéant, être réalisées par des personnes agréés (Pa).

## Recalibrage et réparation

Si vous devez envoyer le capteur à HBM pour un recalibrage ou une réparation, veillez à indiquer l'agent de pressurisation utilisé. Il pourrait rester des traces de cet agent dans l'orifice de mesure. Nous avons besoin de cette information afin d'être efficace et d'employer un nettoyant adapté le cas échéant. Sans cette information et selon les cas, nous devrons refuser d'effectuer le recalibrage ou la réparation.

## Dangers résiduels

Les performances du capteur et l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure. La sécurité dans le domaine de la technique de mesure de pression doit également être conçue, mise en œuvre et prise en charge par l'ingénieur/le constructeur/l'opérateur de manière à minimiser les dangers résiduels. Les dispositions correspondantes en vigueur doivent être respectées. Il convient d'attirer l'attention sur les dangers résiduels liés à la technique de mesure de pression.

Même si le capteur est conçu pour être le plus sûr possible, les règles de sécurité préconisent de protéger le capteur contre les risques d'éclatement. Ceci est particulièrement valable lors de sollicitations fréquentes ou dynamiques.

Le capteur doit être protégé des chocs et des sollicitations mécaniques. La résistance de l'acier de l'élément de mesure n'est assurée que si la température ne dépasse jamais ni ne descend en dessous des températures indiquées dans la fiche technique. Si la limite de température est dépassée – p. ex. lors d'un incendie – le capteur devient inutilisable.

Si un changement du zéro de plus de 5 % est détecté en cours de fonctionnement (à conditions ambiantes identiques), une vérification du capteur par l'utilisateur doit assurer l'absence d'une surcharge (et donc un changement de la caractéristique du capteur).

Dans le présent manuel d'emploi, les dangers résiduels sont signalés à l'aide des symboles suivants :



Symbol: **DANGER**

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

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



Symbol : **AVERTISSEMENT**

*Signification :* **Situation éventuellement dangereuse**

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



Symbole: **ATTENTION**

*Signification :* **Situation éventuellement dangereuse**

Signale un risque **potentiel** qui, si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées, **pourrait avoir** pour conséquence des dégâts matériels et des blessures corporelles de gravité minime ou moyenne.



Symbole: **REMARQUE**

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



Symbole:

*Signification :* **Marquage CE**

Le marquage CE permet au constructeur de garantir que son produit est conforme aux exigences des directives européennes correspondantes (la déclaration de conformité est disponible à l'adresse suivante : <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

## 1 Etendue de la livraison

Capteur de pression 1-P3MBP/5000 bars/10000 bars/15000 bars

Pour 5000 bars : 1 joint biconique avec corps de remplissage,  
n° de commande : 2-9289.5512, matériau 1.4305

Pour 10000 bars et 15000 bars :

1 joint biconique,  
n° de commande : 3-9219.0816, matériau 1.4542

Manuel d'emploi

### Accessoires d'étanchéité :

5000 bars	2-9278.0372, sachet, joint conique P3MB/5000 bars
10000 bars	2-9278.0373, sachet, joint conique P3MB/10000 bars
15000 bars	2-9278.0375, sachet, joint conique P3MB/15000 bars

## 2 Conception et fonctionnement

Les capteurs de pression de la série **BlueLine** (5000 bars, 10000 bars, 15000 bars) sont conçus pour mesurer des pressions statiques et dynamiques de fluides.

Le P3MBP **BlueLine** a été développé à l'appui des longues années d'expérience de HBM dans le domaine de la haute pression. Depuis 1970, des appareils fonctionnent parfaitement d'après le principe P3M sur une plage de mesure nominale de 3600 bars maxi. Dans ce cadre, de nombreux appareils ont fait leurs preuves dans des applications dynamiques.

A présent, de hautes pressions viennent compléter cette série avec la plage de mesure nominale de 5000 bars et des appareils ayant une étendue de mesure de 10 000 bars et 15 000 bars.

Le P3MBP **BlueLine** a été conçu pour les applications dynamiques :

- L'élément de mesure est en acier ductile éprouvé.
- Les éléments de mesure P3MB destinés aux pressions plus ou moins élevées et leur filetage sont fabriqués en une pièce d'acier laminé. Il n'y a ni cordon de soudure ni autre joint d'étanchéité.
- Le signal de sortie sélectionné est assez important, de manière à permettre un ajustement des valeurs de mesure sans difficulté. D'un autre côté, le signal de sortie sélectionné, ou les tensions et allongements, est faible de manière à rendre une charge dynamique possible (sans apparition précoce de fatigue du matériau).
- Tous les fluides n'attaquant pas ces aciers sont appropriés en tant que fluide de mesure. Le capteur de pression est fixé avec son manchon fileté pour le raccord de pression et peut être monté dans un sens quelconque. Parfois, il convient de tenir compte des consignes concrètes du chapitre 3 "Montage" !

Les caractéristiques citées sont garanties par des calculs FEM et des tests de charge dynamique.

Le design d'élément de mesure cité, qui a été sélectionné pour tous les appareils de la série P3MB des étendues de mesure 500 bars et plus, confère au P3MB un niveau de sécurité élevé.

Une utilisation fiable de longue date sous charge dynamique et dans des conditions de fonctionnement sévères fournit la preuve pratique de la sécurité et de la solidité du design du P3MB.

Les jauge d'extensométrie sont montées directement sur l'orifice de mesure. Elles sont raccordées sous forme de pont de Wheatstone et sont logées dans une chambre de référence hermétique qui les protège des conditions ambiantes hostiles. Cette chambre est en acier inoxydable. Ceci permet au capteur de mesure de rester fiable et précis même dans des conditions de fonctionnement hostiles persistantes.

### 3 Montage



#### ATTENTION

- Préalablement au montage du P3MB, il convient de vérifier l'intégrité du filetage du raccord et celui de sa contre-partie ainsi que l'absence d'ébauches. Les pièces doivent se raccorder facilement.
- N'utiliser que des garnitures d'étanchéité prévues par HBM.
- Ne jamais monter les appareils dans une contre-partie sans alésage de décharge.

Le diamètre de l'alésage de décharge ne doit pas être inférieur à 2 mm. Cet alésage vise à protéger de manière efficace le volume au niveau du fond de filet entre les deux pièces, P3M et réservoir ou canalisation, contre une montée de pression. Même lors d'une fuite du joint, des forces élevées destructrices ne sont pas capables de se former.

Les capteurs P3MBP **BlueLine** sont rendus étanches au niveau du raccord de pression par un joint conique de 58° logé dans une entrée conique de l'alésage de 60°, tel qu'il est d'usage dans le domaine de la technique haute pression., usage d'ailleurs éprouvé. La garniture d'étanchéité est en matériau anticorrosif, à savoir pour 5000 bars en acier 1.4301, pour 10000 bars et 15000 bars en acier 1.4542.

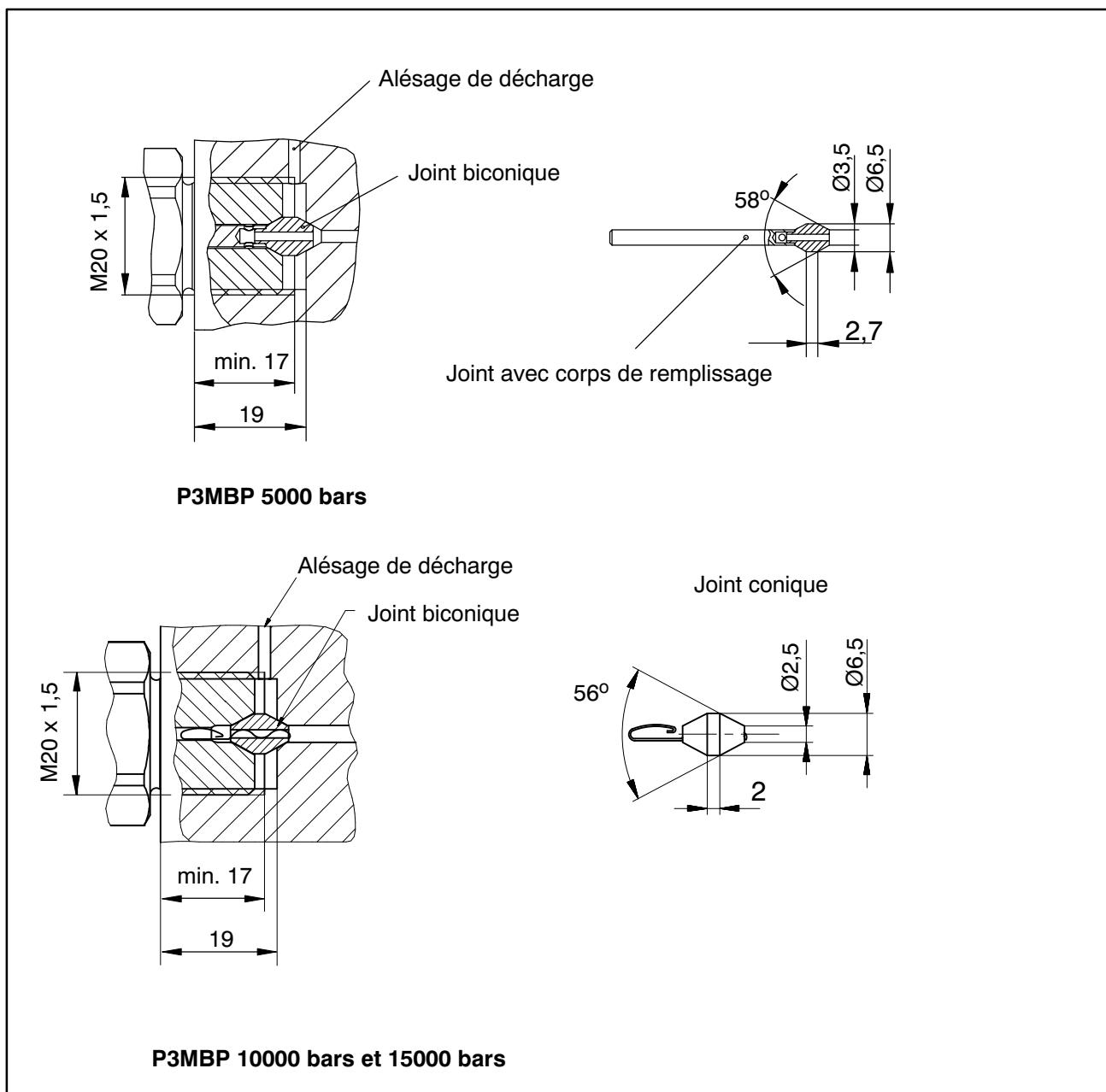
Pour ces étendues de mesure, un corps de remplissage permet de réduire le volume dans l'orifice de mesure ("volume mort") à un minimum. Ce corps de remplissage et le joint conique forment un tout. Ceci facilite aussi fortement le montage.

Le raccord de pression a un filetage de M 20 x 1,5.

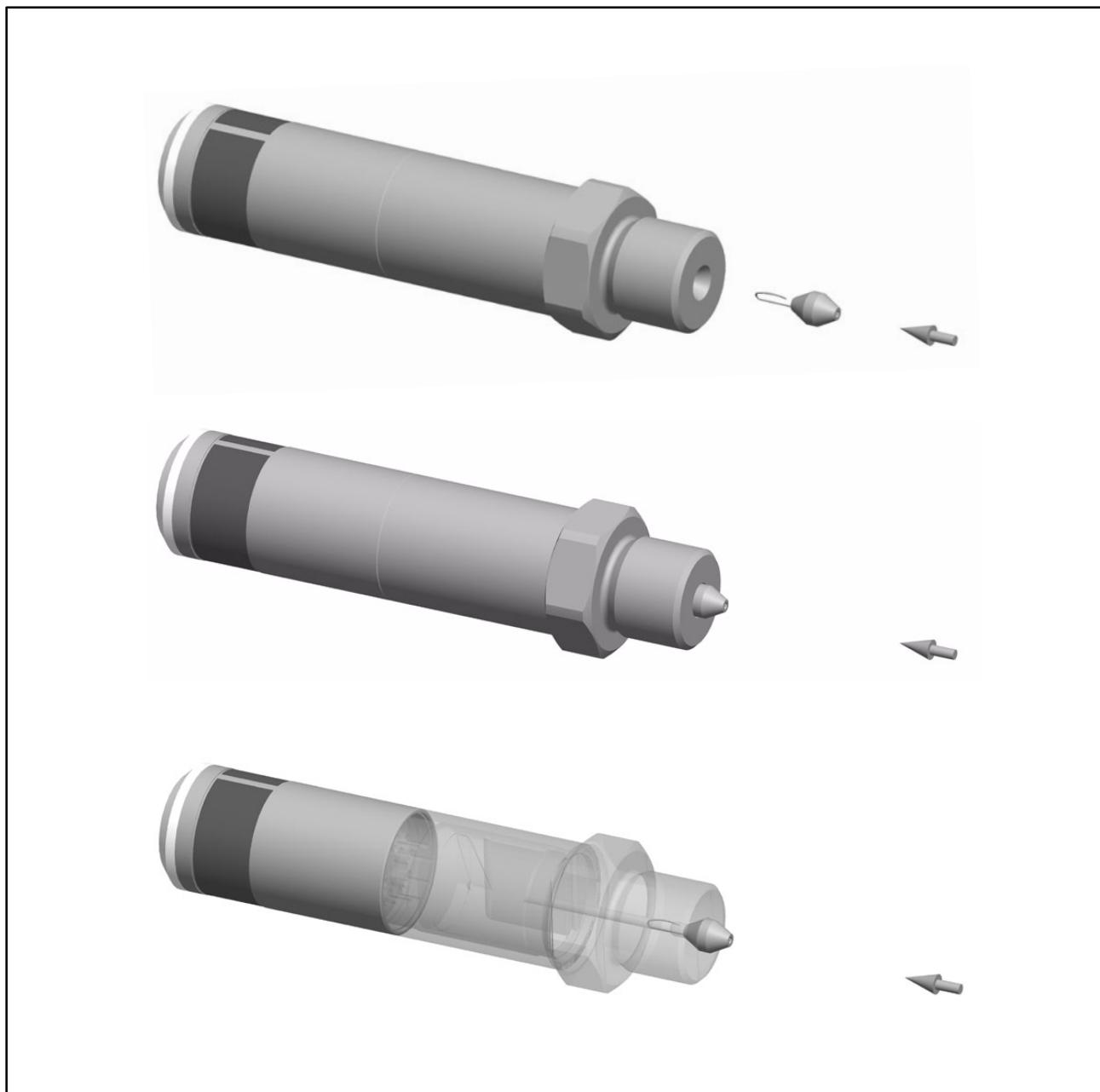
Les capteurs de pression peuvent être montés dans une position quelconque. Cependant, si le capteur est utilisé pour la mesure de pressions dynamiques dans des fluides, il est recommandé de monter le raccord de pression vers le haut. Ceci permet d'éviter l'accumulation de gaz dans l'orifice de mesure, dont la compression et la détente s'alternant sans cesse risquent d'entraîner un échauffement trop fort.

**ATTENTION :**

Pour serrer, ne placer la clé à vis (s.p. 27) que sur la surface de la clé au niveau de la bride de fixation et pas sur le boîtier ou sur l'entrée de câble. Le couple de serrage admissible est d'env. 30 Nm pour 5000 bars, ainsi que d'env. 120 Nm pour 10000 bars et 15000 bars.



**Fig. 3.1:** Montage des capteurs de pression

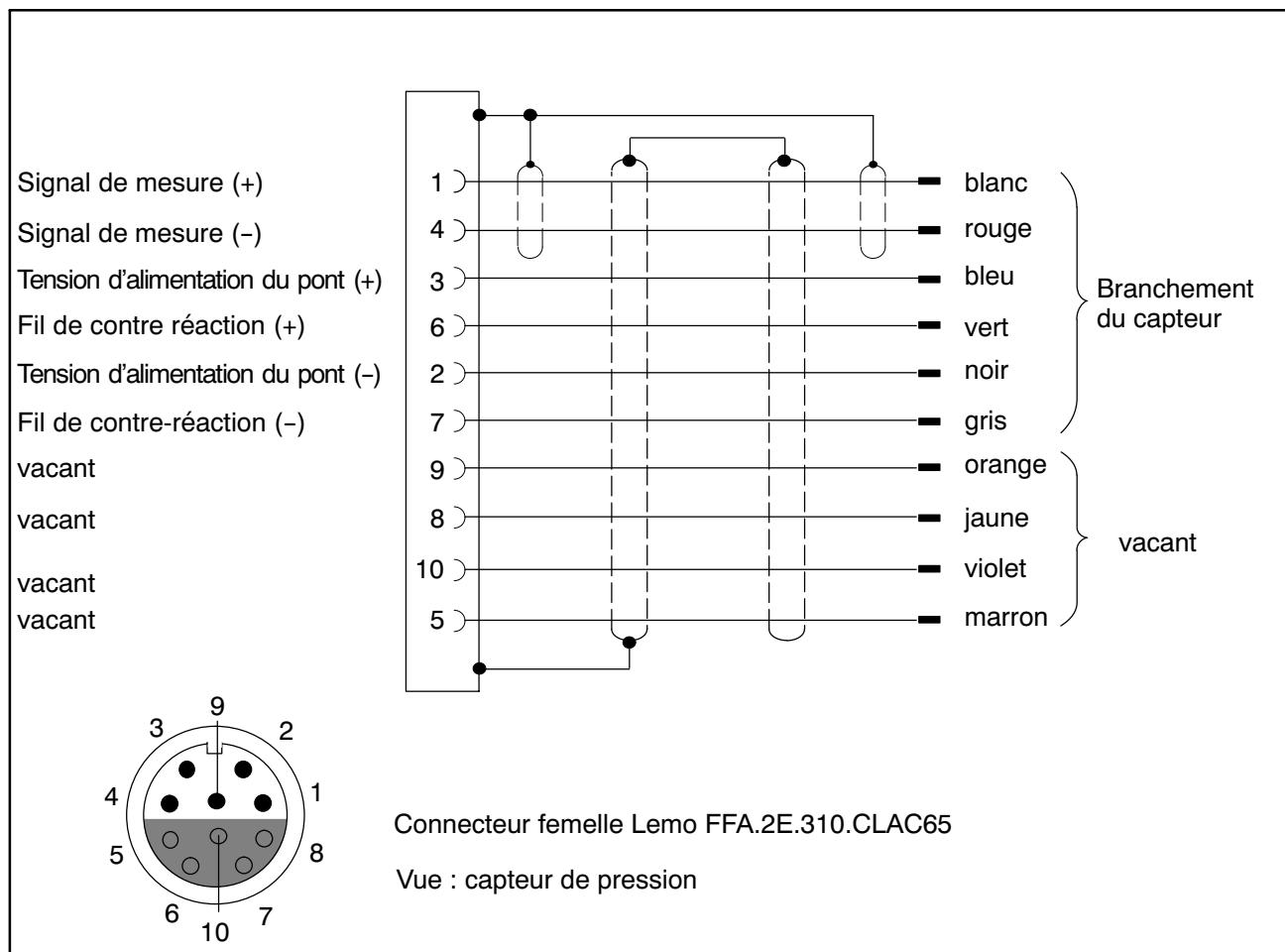


**Fig. 3.2:** Montage du joint biconique pour les étendues de mesure 10000 bars et 15000 bars

## 4 Raccordement électrique

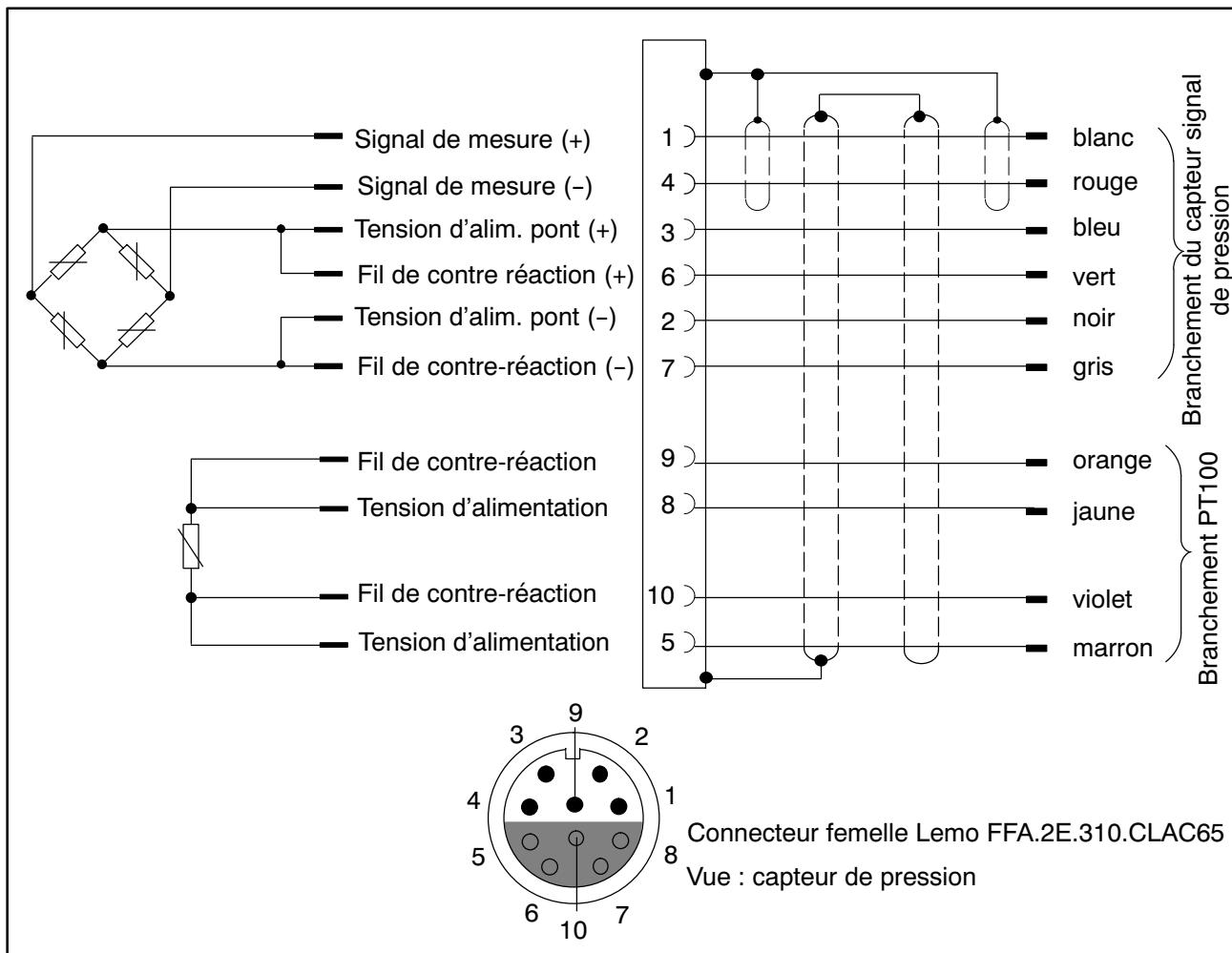
Les capteurs de pression peuvent être raccordés à des amplificateurs de mesure de fréquences porteuses ou de tension continue.

Les deux figures ci-dessous présentent le raccordement électrique du P3MBP **BlueLine** et du P3 **Top Class BlueLine**.



**Fig. 4.1:** Raccordement électrique du capteur de pression P3MBP **BlueLine**

Le blindage du câble est relié au boîtier du capteur (voir "Concept de blindage Greenline de HBM"; téléchargement dans l'Internet à l'adresse suivante : <http://www.hbm.com/Greenline>).



**Fig. 4.2:** Raccordement électrique du capteur de pression P3 Top Class  
BlueLine

## 4.1 Rallonge de câble

Les rallonges doivent être blindées et de faible capacité. Les sections des fils d'alimentation doivent notamment être importantes.

Pour les prolongations de câble, il faut veiller à une parfaite connexion à résistance de contact minime et à une bonne isolation entre les câbles et la masse. C'est la raison pour laquelle toutes les connexions doivent être soudées, tout au moins réalisées à l'aide de bornes sécurisées, stables et à pose étanche. A l'air libre et en environnement humide, les boîtiers de raccordement doivent être scellés.

Lorsque vous rallongez les six fils du câble de mesure standard, et lors de l'utilisation d'un amplificateur en technique six fils, la longueur du câble n'a aucun effet sur le signal de mesure.

Ne pas poser de câbles de mesure parallèlement à des lignes de puissance ou de contrôle (dans des gaines de câbles communes, par exemple). Si cela est inévitable, protéger le câble de mesure à l'aide d'un tube blindé et le poser à au

moins 50 cm des autres câbles. Eviter les champs de dispersion des transformateurs, moteurs et contacteurs.

## 4.2 Identification des capteurs TEDS



### REMARQUE

TEDS identification capteur n'est disponible que pour les capteurs P3 Top Class BlueLine.

TEDS signifie "Transducer Electronic Data Sheet". Des caractéristiques techniques électroniques selon la norme IEEE 1451.4 peuvent donc être enregistrées dans le capteur. Ces caractéristiques techniques électroniques permettent le réglage automatique de l'amplificateur de mesure. Un amplificateur de mesure équipé en conséquence extrait les caractéristiques du capteur (fiche technique électronique) et les convertit pour qu'elles conviennent à ses propres réglages ; la mesure peut démarrer.

Pour enregistrer les données, HBM fournit l'éditeur TEDS. Celui-ci fait partie intégrante du logiciel MGCplus Setup Assistant (Assistant de configuration MGCplus)

L'assistant permet également de gérer des droits d'utilisateurs différents, afin de protéger les données de base des capteurs contre un écrasement involontaire.

Contenu de la mémoire TEDS selon IEEE 1451.4 :

Les informations de la mémoire TEDS sont organisées en modèles (templates), dans lesquels l'enregistrement de certains groupes de données sous forme de tableau a été prédéfini. Seules les valeurs définies sont enregistrées dans la mémoire TEDS à proprement dite.

L'interprétation de la valeur numérique concernée est réalisée par le firmware de l'amplificateur de mesures. Ceci permet à l'espace mémoire requis sur la mémoire TEDS d'être minimal.

Le contenu de la mémoire est divisé en 4 zones :

#### Zone 1 :

Un numéro d'identification unique au monde (non modifiable).

#### Zone 2 :

La zone de base (Basic TEDS), dont la structure est définie dans la norme IEEE 1451.4. Dans cette zone se trouvent le type du capteur, son constructeur et son numéro de série.

**Zone 3 :**

Cette zone comporte, le cas échéant, des données définies par le constructeur : à savoir la spécification

- du type de capteur,
- de la grandeur de mesure,
- du signal de sortie,
- de l'alimentation nécessaire.
- la sensibilité mesurée

**Zone 4 :**

La dernière zone peut être modifiée par l'utilisateur lui-même, par ex. à l'aide

- d'un bref commentaire.
- de paramètres de filtrage,
- de la valeur zéro

**Exemple :**

Contenu TEDS du capteur P3 Top Class BlueLine/5000 bars ayant le n° d'identification 111410256, fabriqué en mars 2007

TEDS		
Manufacturer	HBM	
Model	P3	
Version letter		
Version number	11	
Serial number	1410256	

**Template: Bridge Sensor, Full precision**

Transducer Electrical Signal Type	Bridge Sensor	
Minimum Pressure	0.000	Pa
Maximum Pressure	500M	Pa
Minimum Electrical Value	0.000	V/V
Maximum Electrical Value	0.999m	V/V
Mapping Method	Linear	
Bridge type	Full	
Impedance of each bridge element	350	Ohm
Response Time	0	sec
Excitation Level (Nominal)	5.0	V
Excitation Level (Minimum)	0.5	V
Excitation Level (Maximum)	7.5	V
Calibration Date	4-Mrz-2007	
Calibration Initials	HBM	
Calibration Period (Days)	730	days
Measurement location ID	0	

## 5 Mesure

A charge nominale, les appareils ont un signal de sortie de mV/V.

Les appareils sont hermétiques pour les protéger des conditions ambiantes. Il s'agit donc de capteurs de pression absolue. L'affichage de la pression atmosphérique, par ex. 1 bar sur 5000 bars, peut être corrigée sans problème (dans la mesure où elle gêne).

La durée de vie limite des appareils est atteinte lorsque le zéro a changé de plus de 5 % ou lorsque l'appareil présente des déformations et dommages flagrants et non prévus.

### 5.1 Mesure de pressions dynamiques

Lors d'une charge dynamique, les crêtes de pression ne doivent pas dépasser la pression nominale et l'amplitude vibratoire de la fluctuation de pression ne doit pas dépasser les valeurs indiquées.

Les capteurs ont été conçus pour ces charges. Cependant, les conditions concrètes de la charge de fonctionnement et la dispersion exemplaire nécessite des mesures de protection contre un éclatement du capteur.

Le P3MB/5000 bars a été conçu pour une charge alternée de  $10^7$  à env. 4000 bars et HBM s'attache à faire augmenter encore sa résistance dynamique.

L'étalonnage concernant des pressions statiques est également valable pour la mesure de pressions dynamiques. Il convient, dans ce cadre, de tenir compte du fait qu'il faille s'attendre à des augmentations d'amplitude pour les fréquences de mesure sur la plage de fréquence propre.

## 6 Caractéristiques techniques (selon DIN 16 086)

### Caractéristiques techniques P3MBP BlueLine selon DIN 16086

Type	P3MBP BlueLine			
<b>Grandeurs d'entrée mécaniques</b>				
<b>Type de pression</b>	Pression absolue			
<b>Principe de mesure</b>	Jauge à trame pelliculaire			
<b>Etendue de mesure, 0 bar...</b>	bar	5000	10000	15000
<b>Classe de précision<sup>1)</sup></b>		0,3	0,5	0,75
<b>Caractéristiques de sortie</b>				
<b>Sensibilité nominale</b>	mV/V	1		
<b>Tolérance de sensibilité</b>	%	< ± 0,3	< ± 0,6	< ± 0,8
<b>Influence de la température sur le zéro</b> par 10 K dans la plage nominale de la tension d'alimentation, rapportée à la sensibilité nominale	%			
dans la plage nominale de température	%	± 0,1	± 0,2	± 0,2
dans la plage utile de température	%	± 0,15	± 0,25	± 0,25
<b>Influence de la température sur la sensibilité</b> par 10 K dans la plage nominale de la tension d'alimentation, rapportée à la valeur effective du signal	%			
dans la plage nominale de température	%	± 0,1	± 0,2	± 0,2
dans la plage utile de température	%	± 0,3	± 0,4	± 0,4
<b>Ecart de la courbe caractéristique</b> (réglage du point initial)	%	0,3	0,5	0,75
<b>Répétabilité</b> selon DIN 1319	%	< ± 0,05		

<sup>1)</sup> La classe de précision n'est pas une référence selon DIN 16086. La valeur chiffrée se base sur le plus grand écart, c.-à-d. écart de la courbe caractéristique (réglage du point initial) ainsi que sur les écarts dus à la température rapportés à une différence de 10 K.

**Caractéristiques techniques P3 Top Class BlueLine selon DIN 16086**

Type	P3 Top Class BlueLine			
<b>Grandeurs d'entrée mécaniques</b>				
<b>Type de pression</b>	Pression absolue			
<b>Principe de mesure</b>	Jauge à trame pelliculaire			
<b>Etendue de mesure, 0 bar...</b>	bar	5000	10000	15000
<b>Classe de précision 1)</b>		0,25	0,4	0,6
<b>Caractéristiques de sortie</b>				
<b>Sensibilité nominale</b>	mV/V	1		
<b>Tolérance de sensibilité</b>	%	< ± 0,2	< ± 0,4	< ± 0,8
<b>Tolérance du zéro</b>	%	< ± 1		
<b>Fluage de décharge 15 min.</b>	%	< ± 0,03		
<b>Influence de la température sur le zéro</b> par 10 K dans la plage nominale de la tension d'alimentation, rapportée à la sensibilité nominale				
dans la plage nominale de température	%	± 0,05		
dans la plage utile de température	%	± 0,10		
<b>Influence de la température sur la sensibilité</b> par 10 K dans la plage nominale de la tension d'alimentation, rapportée à la valeur effective du signal				
dans la plage nominale de température supérieure à 0°C	%	± 0,05		
dans la plage nominale de température inférieure à 0°C	%	± 0,1		
dans la plage utile de température	%	± 0,2		
<b>Ecart de la courbe caractéristique</b> (réglage du point initial)	%	0,25	0,4	0,6
<b>Ecart relatif d'interpolation</b> (écart max. d'une fonction d'interpolation cubique des séries de mesures)	%	0,05	0,25	-
<b>Stabilité à long terme</b> du zéro et de la plage (données pour une année)				
<b>Répétabilité</b> selon DIN 1319	%	< ± 0,05		

<sup>1)</sup> La classe de précision n'est pas une référence selon DIN 16086. La valeur chiffrée se base sur le plus grand écart, c.-à-d. écart de la courbe caractéristique (réglage du point initial) ainsi que sur les écarts dus à la température rapportés à une différence de 10 K.

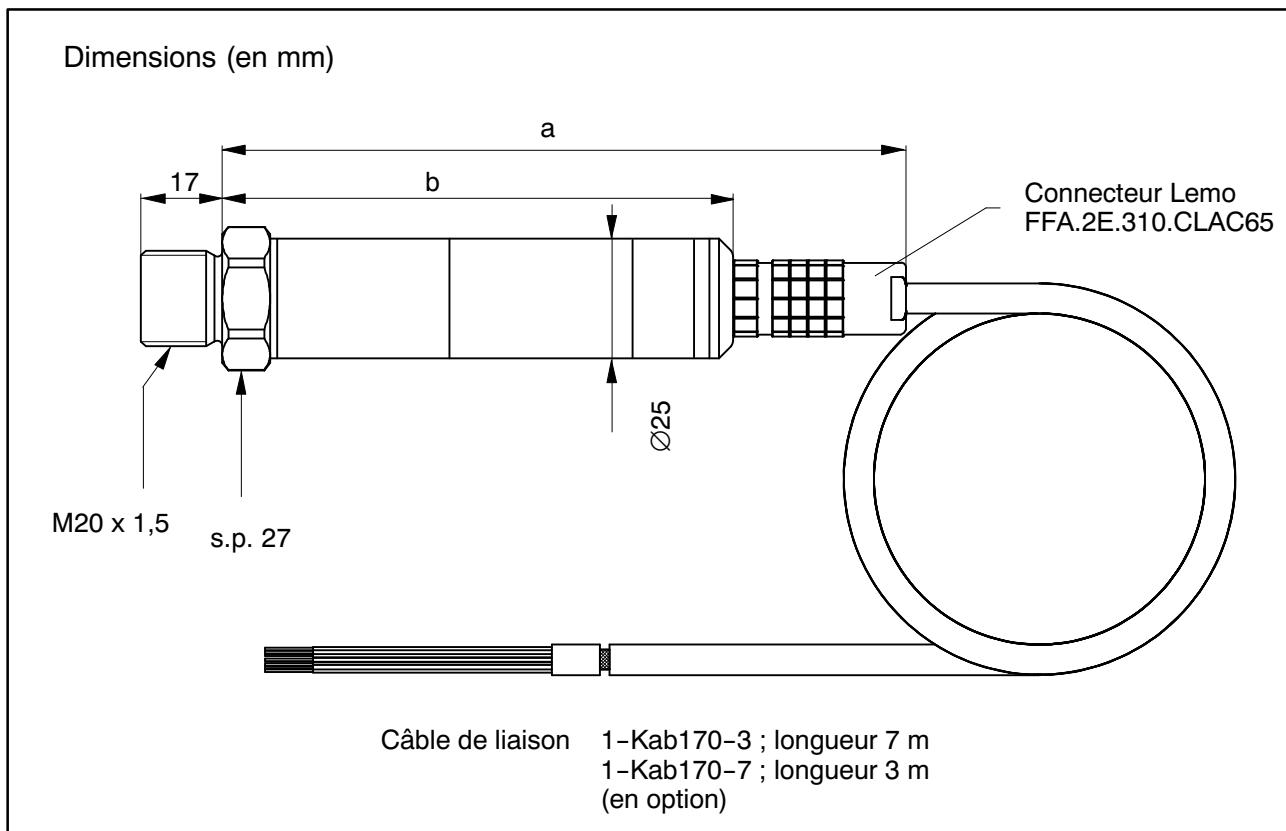
**Les données suivantes s'appliquent aux capteurs P3MBP BlueLine et P3 Top Class BlueLine**

<b>Grandeurs d'entrée mécaniques</b>				
<b>Etendue de mesure, 0 bar...</b>	bar	5000	10000	15000
<b>Valeur initiale</b>	bar	0		
<b>Plage de fonctionnement</b> à la température de référence	%	120	110	
<b>Limite de surcharge</b> à la température de référence	%	120	110	
<b>Pression d'essai</b>	%	195	150	100
<b>Charge dynamique</b>				
<b>Pression admissible</b>	%	100		
<b>Amplitude vibratoire admissible</b> pour atteindre les 10.000.000 de charges alternées habituelles selon DIN 50100	bars	3500	5000	6000
<b>Volume mort</b> pour le corps de remplissage fourni <sup>1)</sup>	mm <sup>3</sup>	615	150	100
	mm <sup>3</sup>	200	-	-
<b>Volume de contrôle</b>	mm <sup>3</sup>	env. 1		
<b>Caractéristiques de sortie</b>				
<b>Fréquence propre</b>	kHz	> 100		
<b>Résistance d'entrée</b> à la température de référence	Ω	350 ± 5		
<b>Résistance de sortie</b> à la température de référence	Ω	350 ± 1,5		
<b>Résistance d'isolement</b>	MΩ	5000		
<b>Résistance diélectrique</b>	V	90		
<b>Tension d'alimentation</b>				
Tension d'alimentation de référence	V	5		
Tension d'alimentation nominale	V	0,5 ... 7,5		
Plage utile	V	0,5 ... 12		
<b>Conditions ambiantes</b>				
<b>Tension adm.</b> entre le circuit de mesure et la masse du capteur à la température de référence	V	50		
<b>Matériaux</b> des pièces en contact avec l'environnement		1.4301 ; 1.4541 ; 1.4542 ; 1.6354 PUR / laiton chromé et nickelé		
<b>Température de référence</b>	°C	+23		
<b>Plage nominale de température</b>	°C	-10...+80		
<b>Plage utile de température</b>	°C	-40...+100		
<b>Plage de température de stockage</b>	°C	-40...+100		
<b>Résistance aux chocs</b> (essai selon DIN 40046)				
<b>Accélération de choc</b>	m/s <sup>2</sup>	1000		
<b>Durée de choc</b>	ms	4		
<b>Forme de choc</b>		Onde demi-sinusoïdale		
<b>Sensibilité à l'accélération par 10 m/s<sup>2</sup></b> pour des fréquences d'excitation de < 20% de la fréquence propre	%	< ± 0,001		

<b>Indications mécaniques</b>		
<b>Raccord de pression</b>		M20 x 1,5 avec cône intérieur de 60° à utiliser avec un bicône de 58°
<b>Raccordement électrique</b>		Connecteur Lemo ERA.2E.310.SLL
<b>Rayon de courbure du câble de liaison, min.</b>		
statique	mm	35
dynamique	mm	75
<b>Sens de montage</b>		Sans importance
<b>Poids sans câble, approx.</b>	g	200
<b>Degré de protection</b>		IP67

<sup>1)</sup> Le corps de remplissage n'est utilisé que pour l'étendue de mesure de 5000 bars.

## 7 Dimensions



**Fig. 7.1:** Dimensions BlueLine

	<b>a</b>	<b>b</b>
P3MBP BlueLine	143	107
P3 Top Class BlueLine	132	96



© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

All rights reserved.

All details describe our products in general form only.

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

Änderungen vorbehalten.

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

Document non contractuel.

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

## **Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH**

Im Tiefen See 45 • 64293 Darmstadt • Germany

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

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

measure and predict with confidence

