

Mounting instructions

Montageanleitung

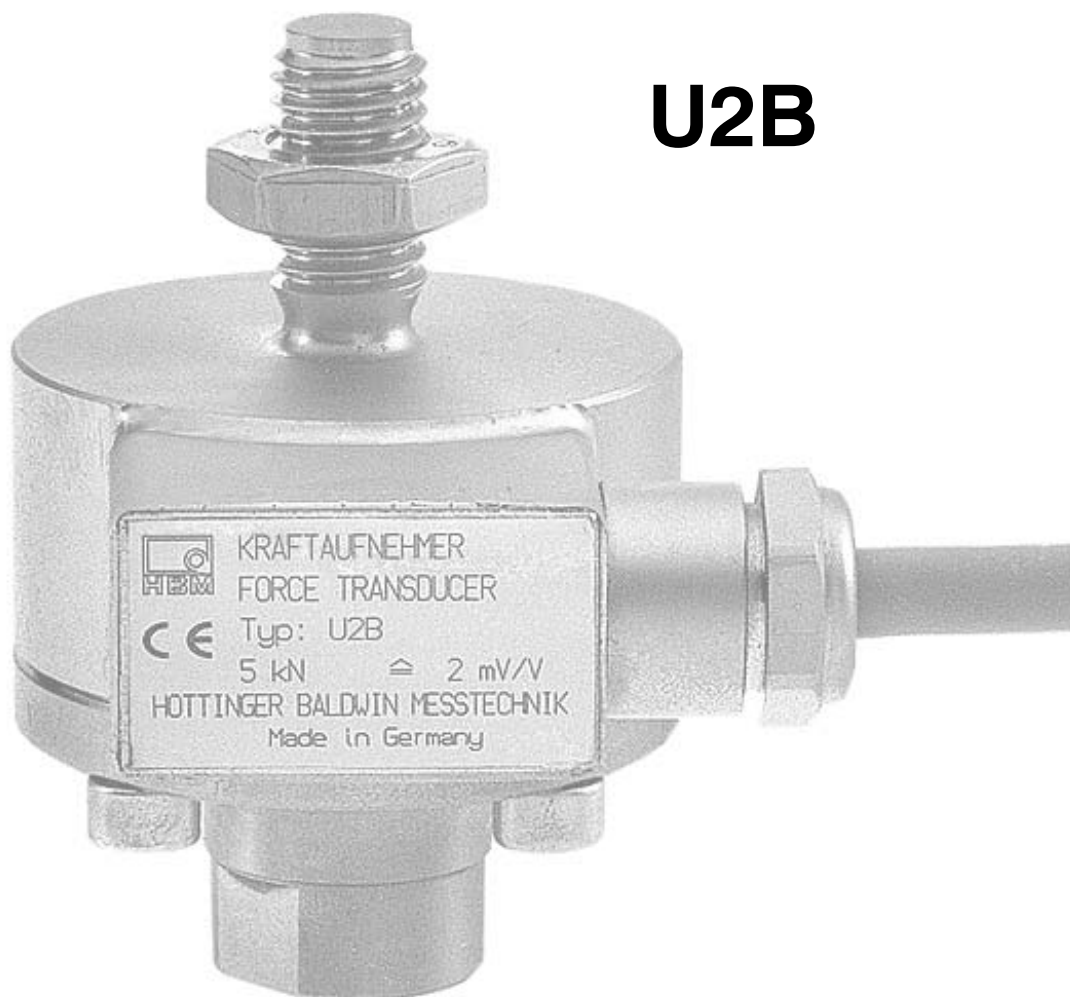
Notice de montage

Force transducer

Kraftaufnehmer

Capteur de force

U2B



A0382-3.3 en/de/fr



English	Page 3 - 20
Deutsch	Seite 21 - 38
Français	Page 39 - 56

Contents	Page
Safety instructions	4
1 Instructions for use	7
2 Structure and operating mode	8
2.1 Measuring device	8
2.2 Housing	8
2.3 Measurement process, output signal	9
2.4 Compensating for disturbance variables	9
3 Operation on site	10
3.1 Ambient temperature	10
3.2 Humidity	10
3.3 Ambient pressure	10
3.4 Contamination	10
4 Mechanical installation	11
4.1 Important precautions during installation	11
4.2 General installation guidelines	11
4.3 U2B installation for tensile loading	12
4.4 U2B installation for tensile and compressive loading	13
5 Electrical connection	14
5.1 Notes on cabling	14
5.2 Six-wire connection	15
5.3 Four-wire connection	16
6 Technical Data	17
7 Dimensions	18

Safety instructions

Use in accordance with the regulations

The U2B force transducer is to be used exclusively for force measurement tasks and directly related control tasks. Use for any additional purpose shall be deemed to be **not** in accordance with the regulations.

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

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

General dangers of failing to follow the safety instructions

The U2B force transducer corresponds to the state of the art and is fail-safe. The transducers can give rise to remaining dangers if they are inappropriately installed and operated by untrained personnel.

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

Remaining dangers

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

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

Symbol:  **DANGER**

Meaning: **Maximum danger level**

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

Symbol:  **WARNING**


Meaning: **Potentially dangerous situation**

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

Symbol:  **CAUTION**

Meaning: **Possibly dangerous situation**

Warns of a **potentially** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **could result in** damage to property or some form of physical injury.

Symbol:  **NOTE**

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

Symbol: **CE**

Meaning: **CE mark**

The CE mark enables the manufacturer to guarantee that the product complies with the requirements of the relevant EC directives (the declaration of conformity is available at <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

Unauthorised conversions and modifications are prohibited

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

Qualified personnel

These transducers are only to be installed and used by qualified personnel, strictly in accordance with the technical data and the safety requirements and regulations listed below. It is also essential to observe the appropriate legal and safety regulations for the application concerned. The same applies to the use of accessories.

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

Conditions on site

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

Maintenance

The U2B force transducer is maintenance free.

Accident prevention

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

1 Instructions for use

The U2B series of force transducers is suitable for measuring tensile forces and pressures. They measure static and dynamic forces with great accuracy and therefore require careful handling. Transport and installation of the devices require special attention for the same reason. Transducers can be permanently damaged if knocked or dropped.

These force transducers are manufactured from stainless steel and are suitable for use under harsh environmental conditions and severe operating constraints. They are maintenance free and can even be installed in places that are hard to reach. Their measuring signals can be transmitted to remote measuring equipment.

The perfect seal that protects the sensitive strain gauge applications has to be maintained by the housing in all conditions. The base of the housing must therefore be treated with special care, since it is very thin.

The permitted limits for mechanical, thermal and electrical loadings are given in the Technical Data. Please take these points into account whenever planning for measurement arrangements and when installing or operating the equipment.

2 Structure and operating mode

2.1 Measuring device

The measuring device is a stainless steel measuring spring to which strain gauges (SG) are applied. The measuring device simultaneously forms the upper part of the transducer housing (Fig. 2.1). The SGs are arranged so that four of them are stretched and the other four are compressed when a force is applied to the transducer. The transducer circuit contains correcting and compensating resistors, in order to reject undesirable influences on the zero signal and sensitivity.

2.2 Housing

The housing with its integral measuring spring is closed by a floor plate welded to its underside. The measuring spring on the force transducer has a threaded pin which acts as a force conductor. A removable adapter is screwed to the lower part of the housing and acts as a force conductor via jointed eyelets (see Section 7).

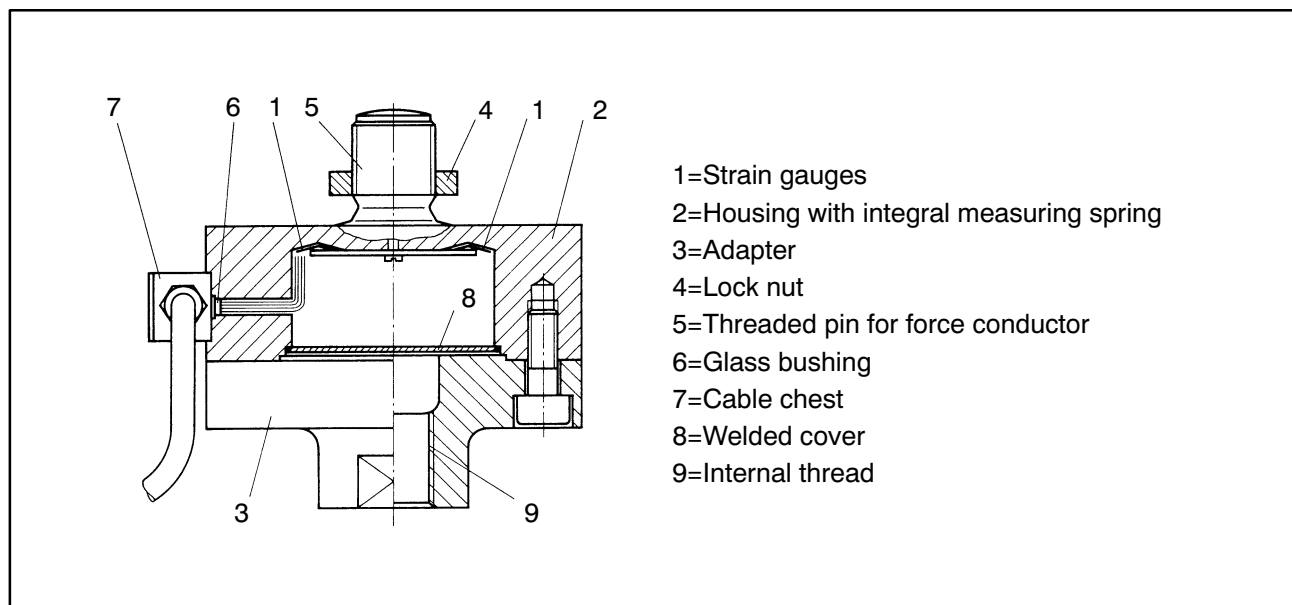


Fig. 2.1: Schematic diagram: U2B

2.3 Measurement process, output signal

A force acting upon the transducer will elastically deform the SGs applied to the measuring body. Their electrical resistance then changes in proportion to the change in their length. This disturbs the balancing of the measurement system wired in the form of a Wheatstone bridge, resulting in an output voltage U_A at contacts 1 and 4 if a bridge excitation voltage U_B is present at points 2 and 3 on the bridge.

The ratio between the voltages, U_A/U_B , expressed in mV/V, is a measure of the sensitivity of the force transducer. The change in output voltage U_A is linear to the acting force. Provided the force transducer is connected in accordance with Fig. 5.1 and as specified in the User Manual for the amplifier concerned, compressive forces are displayed with a positive operating sign and tensile forces are shown with a negative operating sign. The force transducer is electrically connected in 6-wire mode (see Section 5.2). To reverse the polarity, the white and red wires in the cable should be transposed.

2.4 Compensating for disturbance variables

The geometry of the measuring body and the positioning of the SGs ensure that the output signal from the transducer suffers only minimal distortion if the force being measured is affected by superimposed lateral forces and/or torsional and bending moments. The specifications for this can be found in the Technical Data. In the interests of greater accuracy, however, it is generally better to try to prevent spurious loadings of this kind altogether. The U2B also has separate lateral force compensation which reduces lateral force influences to a minimum (see Technical Data).

The influence of temperature on the zero signal and sensitivity are compensated. Changes in ambient pressure have the same effect as additive (subtractive) forces (see Section 3.3).

3 Operation on site

3.1 Ambient temperature

For optimum measurement results, keep to the rated temperature range. The best conditions are constant or very slowly changing temperatures. Measurement errors due to temperature are the result of uneven warming (e.g. radiant heat) or cooling. A radiation shield and all-round heat insulation provide noticeable improvements. However, they should not be allowed to form any kind of force leakage.

3.2 Humidity

Humidity have no effect on the measurement capability of the transducer, provided they are within the specified limit values (protection system IP67 in accordance with DIN EN 60529).



NOTE

Moisture should not be allowed to penetrate the free end of the connector cable.

3.3 Ambient pressure

Ambient pressure should be between 0 and 5 bar. Please note that changes of pressure alter the zero point:

Nennlast	20 kN	500 N	1 kN	2 kN	5 kN	10 kN
Zero point modification [% sensitivity/10 mbar]	±0.004	±0.141	±0.071	±0.035	±0.014	±0.007

Nennlast	50 kN	100 kN	200 kN
Zero point modification [% sensitivity/10 mbar]	±0.002		

3.4 Contamination

Dust, dirt and other foreign bodies should not be allowed to accumulate to such an extent that part of the measured force is diverted to the housing so as to falsify the measured value (force leakage).

4 Mechanical installation

4.1 Important precautions during installation

- Handle the transducer carefully.
- Do not overload the transducer.
- Where there is a risk that the transducer might burst and endanger personal safety if overloaded, additional safety measures need to be taken.

4.2 General installation guidelines

The forces must as far as possible act on the transducer in precisely the direction of measurement. Torsional and bending moments, eccentric loadings and lateral forces lead to measurement errors, and if the limit values are exceeded the transducer can be destroyed. Lateral forces include components corresponding to process quantities that may be obliquely introduced. As an aid to installation, HBM supplies jointed eyelets for series U2B transducers as in Section 7. These aids to installation prevent the introduction of torsional and bending moments as well as lateral and oblique loadings into the transducer.

4.3 U2B installation for tensile loading

To introduce tensile loading, there is provision for a threaded pin on top of the housing and an internal thread on the adapter.

Jointed eyelets are suitable for use in the case of quasi-static loading (stress reversal ≤ 10 Hz). In the case of dynamic loading with a higher frequency, flexible tension bars should be used.

The adapter (3) can be removed by undoing the screws (5). The transducer can then be screwed onto the upper part for taking tensile measurements. Care must be taken to make the bearing surface on the mounting plate flat. For attachment use screws (5) of at least A2-70 quality (Fig. 4.1). To withdraw them again use torque $M_{A(5)}$ (see dimension chart). When the adapter is removed the zero signal on the force transducer can change by < 1 %. Make compensating adjustments for this when connecting the electronics. When measuring dynamic forces, the screw connections to the threaded pin and internal thread must be properly pretightened when the transducer is free of load: the tightening torque $M_{A(4)}$ is listed in the dimension chart. It may be exceeded by not more than 10 %. If a lock-nut is used, the torque must on no account be conducted through the transducer.

U2B Rated force (kN)	Weight approx.	Starting torque	
		$M_{A(4)}$	$M_{A(5)}$
0.5 to 10	0.8 kg	60 N·m	5 N·m
20	2.9 kg	300 N·m	35 N·m
50	4.3 kg	500 N·m	60 N·m
100	10.7 kg	2500 N·m	60 N·m
200	15.9 kg	4500 N·m	150 N·m



WARNING

It is necessary for the screws (5) to be examined for a tight fit and to be retightened, if required.

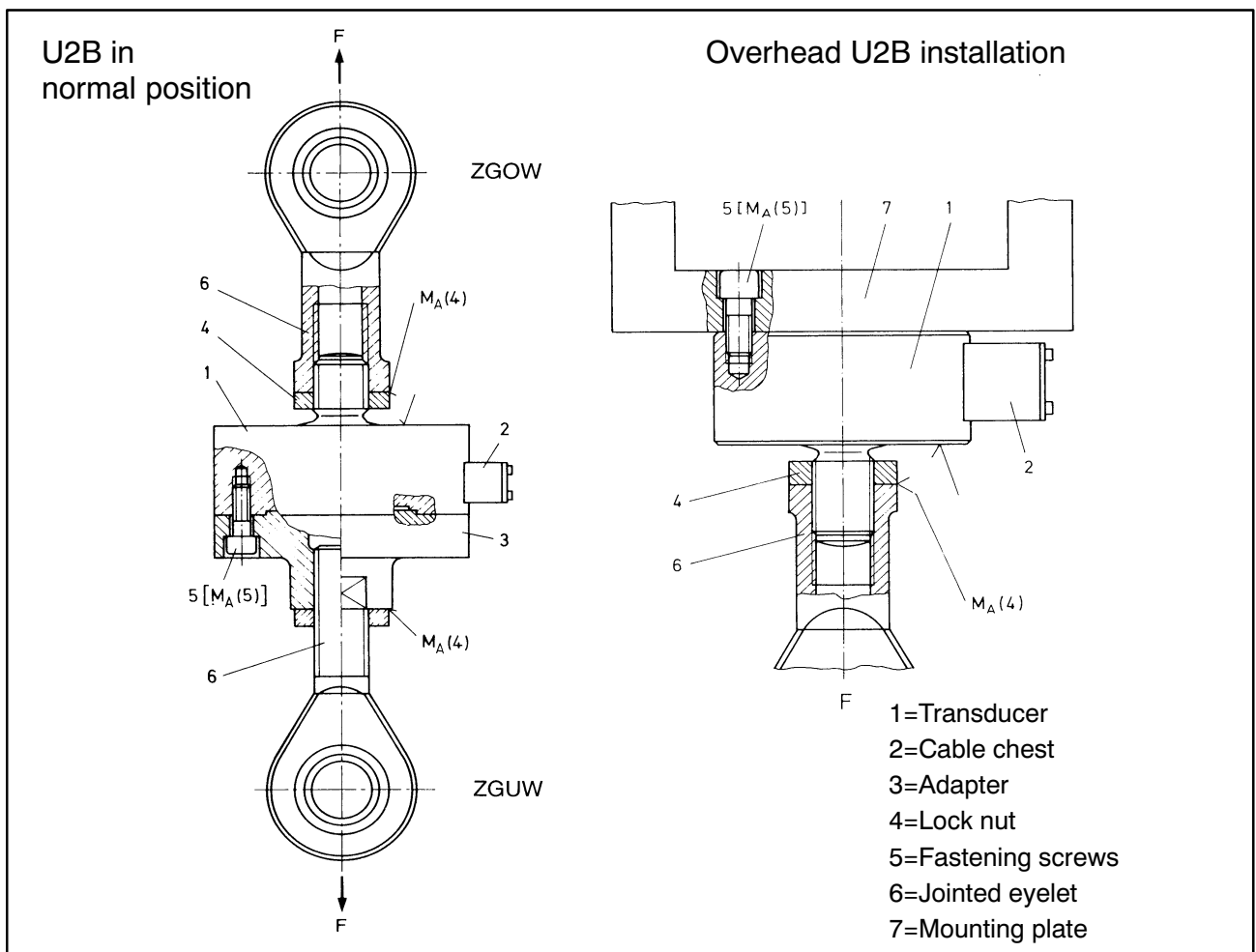


Fig. 4.1: Installing the U2B

4.4 U2B installation for tensile and compressive loading

The transducers can measure axial forces in torsional as well as compressive directions. Alternating loads are also captured perfectly. For this purpose the transducer must be installed without axial play. For dynamic sustained loading the upper and lower threaded connectors must be pretightened with lock nuts to more than the maximum load. For this purpose tighten the lock nuts fully under nominal load in the tensile direction. If a lock-nut is used, the torque must on no account be conducted through the transducer.

5 Electrical connection

5.1 Notes on cabling

Electrical and magnetic fields often cause noise voltage induction in the measuring circuit. This interference arises most commonly from high-power transmission lines running parallel to the measuring circuits, but may also come from nearby protective contacts or electric motors. Noise voltage induction can also occur on galvanic paths, especially if the measuring equipment is earthed at several points.

Please note the following instructions:

- Use only shielded, low-capacitance measuring cable from HBM.
- Lay measuring cable so that it is not parallel to high-tension lines or control circuits. If this is not possible (e.g. in cable shafts), protect the measuring cable with e.g. steel conduit and keep it at least 50 cm away from the other cables. High-tension lines or control circuits should be twisted (15 turns per metre).
- Stray fields from transformers, motors and protective contacts must be avoided.
- Do not multi-earth transducers, amplifiers and display devices. All devices in the measuring system must be connected to the same protection circuit.
- Link the connector cable shield to the transducer housing.
- Connection diagram, earthing scheme (Green-Line)

5.2 Six-wire connection

The **grey** and **green** wires that are provided in addition to the conventional four-wire connection pick off the actual value of the bridge excitation voltage on the transducer and feeds it back to the appropriate measurement electronics. This then corrects the excitation voltage so that the set value is available to the transducer loss-free. Possible changes in the resistance of the cable due to temperature or a cable extension are therefore constantly corrected, even during a measurement. It is therefore possible to extend the cable without any problem.

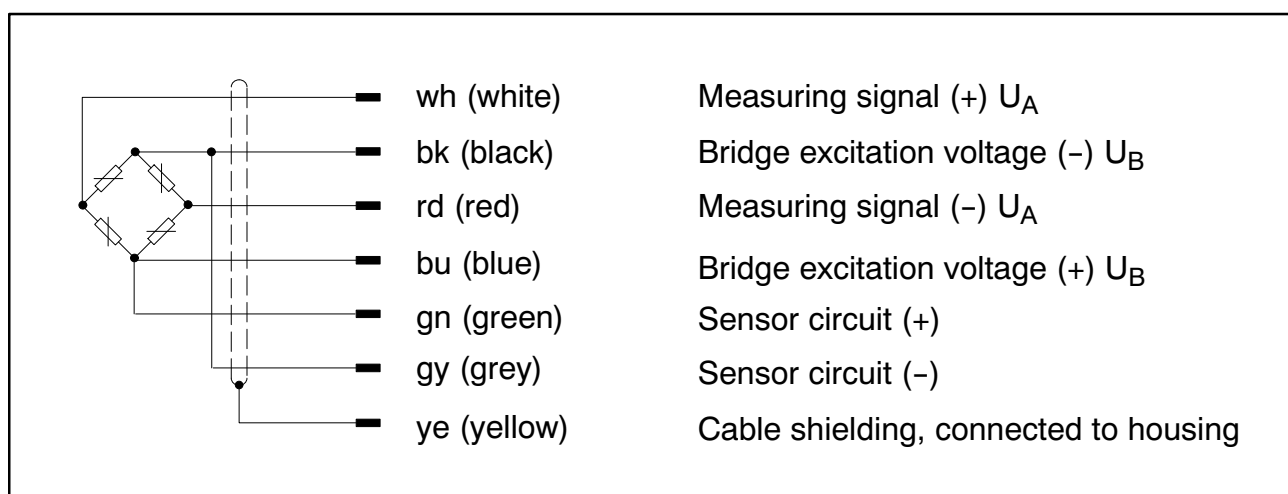


Fig. 5.1: U2B pin assignment

Earthing scheme (Green-Line)

The cable shielding is connected in accordance with the Greenline scheme. Under this scheme, the measuring system is enclosed in a Faraday cage. Inside this cage, electromagnetic interference has no effect on the measuring signal. The transformer section is protected from electromagnetic influences by special electronic coding procedures.

When there is interference due to potential differences (balance current), the connections between zero operating voltage and the body of the casing must be separated on the amplifier and a potential equalisation line must be fitted between the housing and the amplifier housing (highly flexible stranded wire, 10 mm² line cross-section).

5.3 Four-wire connection

If the force transducers have to be operated with an amplifier in four-wire connection, then connect the **black** wire with the **grey** and the **green** wire with the **blue**. This changes transducer sensitivity by -0.022 %. The change in the temperature coefficient of sensitivity (TK_C) is negligible. Changing the cable length changes the sensitivity. There is no correction for the effects of temperature on the cable. In fact, even with four-wire connection the accuracy obtained is adequate for many measurement technology requirements.

6 Technical Data

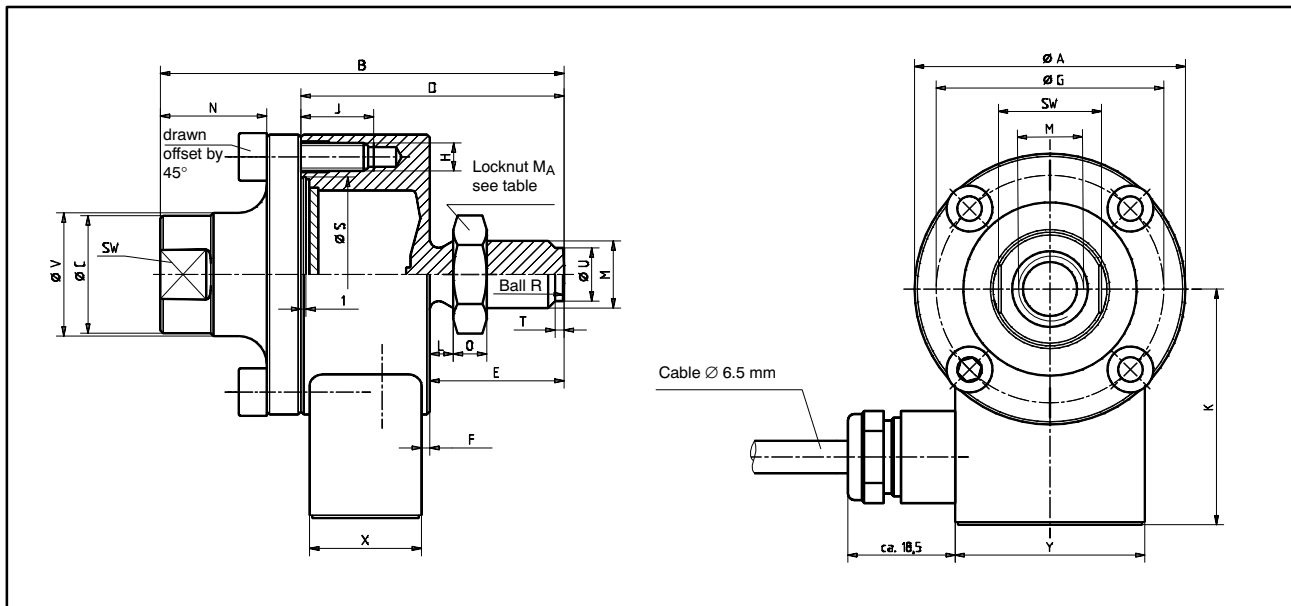
Technical Data in accordance with VDI/VDE 2638

Force transducer type	U2B										
Rated force	F _{nom}	kN	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200
	F _{nom}	ft-lb × 1000	0.375	0.75	1.5	3.75	7.5	15	37.5	75	150
Accuracy class			0.2	0.1							
Rated sensitivity	C _{nom}	mV/V	2								
Rel. sensitivity variance Tension/compression	d _c	%	<0.2/1.5	<0.2/0.5							
Rel. zero signal variance	d _{s,0}	%	<1								
Hysteresis error (0.5 F _{nom})	u	%	<0.2	<0.15							
Linearity variation	d _{lin}	%	<0.2	<0.1							
Influence of temperature on sensitivity/10 K relative to sensitivity	TK _c	%	0.1								
Influence of temperature on the zero signal/10 K relative to sensitivity	TK ₀	%	0.05								
Influence of eccentricity (1 mm)	d _E	%	0.05								
Influence of lateral force (Lateral force 10 % F _{nom}) ¹⁾	d _Q	%	0.1								
Rel. leakage over 30 min	d _{crF+E}	%	<± 0.06								
Input resistance	R _i	Ω	>345								
Output resistance	R _o	Ω	300...400								
Insulation resistance	R _{is}	Ω	>2·10 ⁹								
Reference excitation voltage	U _{ref}	V	5								
Service range of excitation voltage	B _{U,G,T}	V	0.5...12								
Rated temperature range	B _{t, nom}	°C[°F]	-10 ... +70 [+14 ... +158]								
Service temperature range	B _{t, G}	°C[°F]	-30 ... +85 (120) ²⁾ [-22 ... +185 (248) ²⁾								
Storage temperature range	B _{t, S}	°C[°F]	-50 ... +85 [-58 ... +185]								
Reference temperature	t _{ref}	°C[°F]	+23 [+73.4]								
Max. operating force	(F _G)	%	130	150							
Breaking force	(F _B)	%	>300								
Static lateral force limit ¹⁾	(F _Q)	%	25								
Nominal displacement	S _{nom}	mm	<0.1					<0.07		<0.09	
Fundamental resonance frequency	f _G	kHz	4	6	8.7	14	17.5	8	8.5	6	5.6
Weight		kg	0.8					2.9	4.3	10.7	15.9
Rel. permissible vibration loading	F _{rb}	%	100	160							
Protection system acc. to DIN EN 60529	IP67										
Length of cable, 6-wire connection	3 m					6 m		12 m			

1) relative to a force triggering point 20 mm over the membrane

2) Class 120 version optional. The technical data in the extended service temperature range may differ from the data mentioned above. The 120 °C (248 °F) version cannot be used for zero-related long-term measurements.

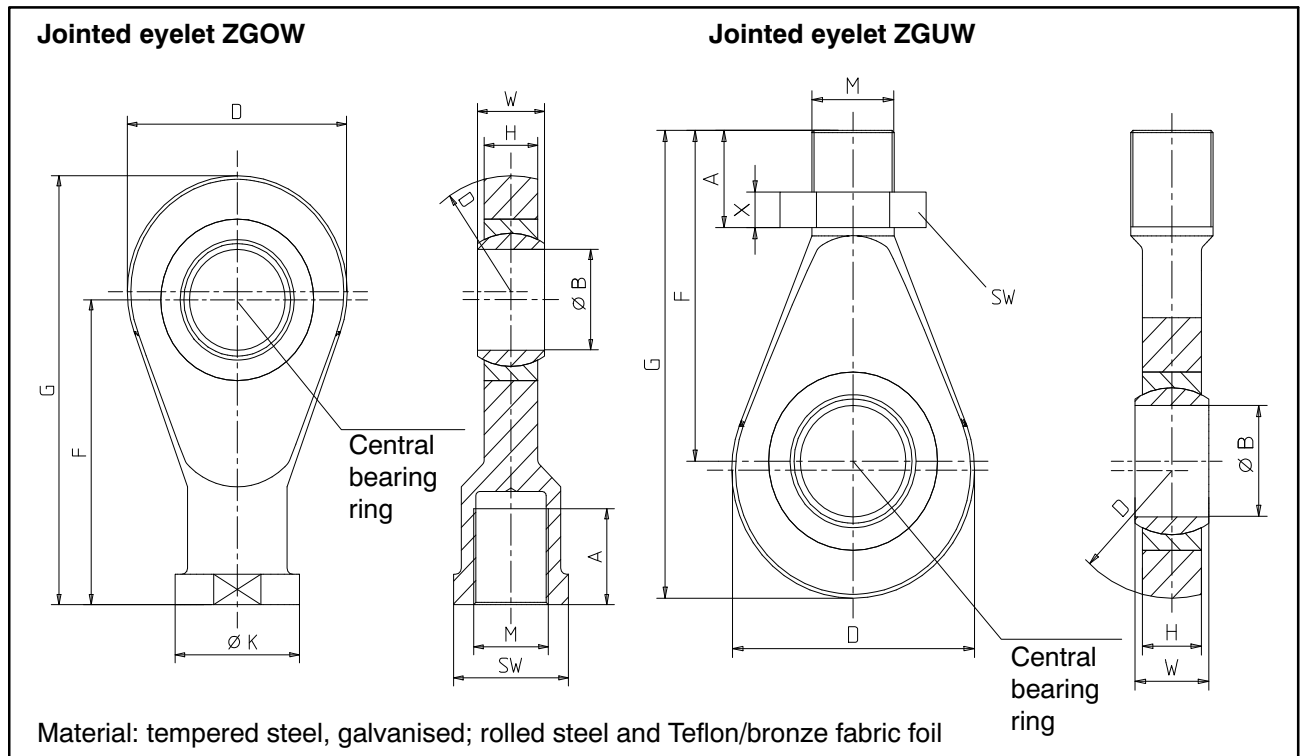
7 Dimensions



Rated force kN	ØA _{-0.2}	B	ØC	D	E	F	ØG	H	J	K	L	M
0.5-5	50	72	21	47	24	1.5	42	4xM5	13	43.5	4.2	M12
10											7.6	
20	90	112	33	72	38	2	70	4xM10	20.5	63.5	10.6	M20x1.5
50	100	141	40	86	47	6	78	4xM12	19	68	13.2	M24x2
100	135	197	68	122	67	17	105	8xM12	16	85.5	19	M39x2
200	155	232	82	142	85	19	125	8xM16	26	95.5	24.2	M48x2

Rated force kN	N	O	ØS _{f8} ^{H8}	SW	T	ØU	ØV	X	Y	*M _A (N·m)	Ball R
0.5-5	19	6	34	19	1.6	9.5	22	20	35	60	60
10											
20	15	10	55	30	2	17	34	30	50	300	100
50	20	12	61	36		20	42			500	
100	29	19	79	60	2.2	36	70	30	50	2500	160
200	32	22	97	70		43	84			4500	

Aid to installation

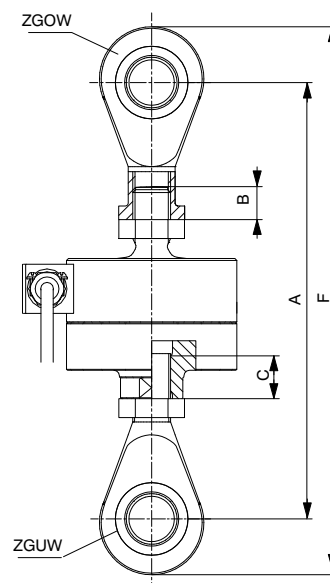


Rated force in kN	Order Nr. Jointed eyelet ZGOW	Weight in kg	A	ØB	D	F	G	H	ØK	M	SW	W
0.5-10	1-U2A/1t/ZGOW	0.2	22	12 ^{H7}	32	50	66	12	22	M12	19	16
20	1-U2A/2t/ZGOW	0.5	33	20 ^{H7}	50	77	102	18	34	M20x1.5	32	25
50	1-U2A/5t/ZGOW	0.8	42	25 ^{H7}	60	94	124	22	42	M24x2	36	31
100	1-U2A/10t/ZGOW	3.2	50	50 ^{+0.002 -0.014}	115	151	212.5	28	65	M39x2	60	35
200	1-U2A/20t/ZGOW	4.8	60	60 ^{+0.003 -0.018}	126	167	235	36	82	M48x2	70	44

Rated force in kN	Order Nr. Jointed eyelet ZGUW	Weight in kg	A	ØB	D	F	G	H	M	SW	W	X
0.5-10	1-U2A/1t/ZGUW	0.1	33	12 ^{H7}	32	54.5	70.5	12	M12	19	16	7
20	1-U2A/2t/ZGUW	0.2	47	20 ^{H7}	50	79.8	104.8	18	M20x1.5	30	25	9
50	1-U2A/5t/ZGUW	0.4	54	25 ^{H7}	60	94.5	124.5	22	M24x2	36	31	10
100	1-U2A/10t/ZGUW	1.1	65.5	50 ^{+0.002 -0.014}	115	148.5	210	28	M39x2	60	35	16
200	1-U2A/20t/ZGUW	3.2	80	60 ^{+0.003 -0.018}	126	168	236	36	M48x2	75	44	18

U2B force transducer complete with jointed eyelets ZGOW, ZGUW

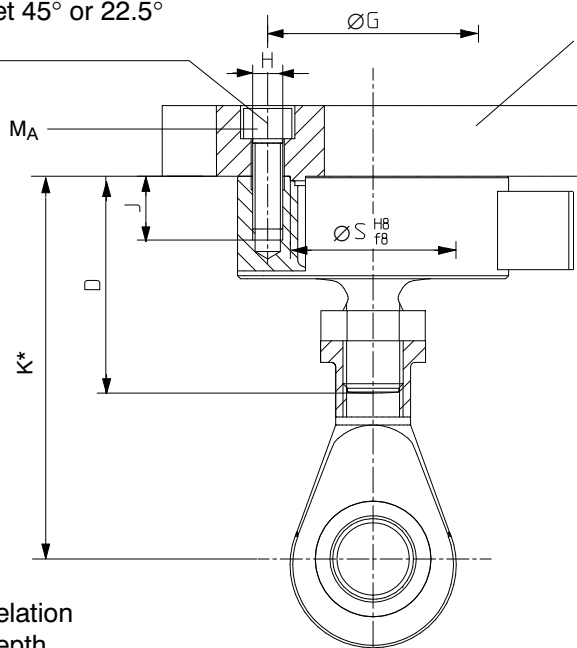
Rated force in kN	A_{\min}	A_{\max}	F_{\min}	F_{\max}	Minimum screwed-in depth		Maximum screwed-in depth
					B	C	
0.5-10	139	156	171	188	9.6	9.6	25
20	212	234	262	284	16	16	40
50	260	288	320	348	19.2	19.2	55
100	418	436	541	559	27	31.2	75
200	466	489	602	625	36.6	38.4	90


Aid to installation

U2B, with ZGOW, without adapter

offset 45° or 22.5°

Base plate, customer side, shown



* Recommended mass in relation to minimum screwed-in depth

Rated force in kN	D	$\varnothing G$	H	J	K	$\varnothing S$	MA ¹⁾ [N·m]
0.5-10	47	42	4xM5	13	84...86.4	34	5
20	72	70	4xM10	20.5	131.6	55	35
50	86	78	4xM12	19	158.2	61	60
100	122	105	8xM12	16	244	79	60
200	142	125	8xM16	26	270.2	97	150

¹⁾ Recommended values when using a torque wrench on dry thread

Inhalt	Seite
Sicherheitshinweise	22
1 Anwendungshinweise	25
2 Aufbau und Wirkungsweise	26
2.1 Messelement	26
2.2 Gehäuse	26
2.3 Messvorgang, Ausgangssignal	27
2.4 Störgrößen und ihre Kompensation	27
3 Bedingungen am Einsatzort	28
3.1 Umgebungstemperatur	28
3.2 Feuchtigkeit	28
3.3 Umgebungsdruck	28
3.4 Ablagerung	28
4 Mechanischer Einbau	29
4.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau	29
4.2 Allgemeine Einbaurichtlinien	29
4.3 U2B-Einbau für Zugbelastung	30
4.4 U2B-Einbau für Zug- und Druckbelastung	31
5 Elektrischer Anschluss	32
5.1 Hinweise für die Verkabelung	32
5.2 Sechsheiter-Technik	33
5.3 Vierleiter-Technik	34
6 Technische Daten	35
7 Abmessungen	36

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Kraftaufnehmer U2B ist ausschließlich für Kraftmessungen in Prüfständen/Pressen/Prüfvorrichtungen/Prüfmaschinen vorgesehen. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als **nicht** bestimmungsgemäß.

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

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

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Der Kraftaufnehmer U2B entspricht dem Stand der Technik und ist betriebsicher. Von den Aufnehmern können Restgefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient werden.

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

Restgefahren

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

In dieser Montageanleitung wird auf Restgefahren mit folgenden Symbolen hingewiesen:

Symbol:  **GEFAHR**
Bedeutung: **Höchste Gefahrenstufe**


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

Symbol:  **WARNUNG**
Bedeutung: **Gefährliche Situation**

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

Symbol:  **ACHTUNG**
Bedeutung: **Möglicherweise gefährliche Situation**

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

Symbol:  **HINWEIS**

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

Symbol: **CE**
Bedeutung: **CE-Kennzeichnung**

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

Verbot von eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen

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

Qualifiziertes Personal

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

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

Bedingungen am Aufstellungsort

Schützen Sie den Aufnehmer vor Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee usw.

Wartung

Der Kraftaufnehmer U2B ist wartungsfrei.

Unfallverhütung

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

1 Anwendungshinweise

Die Kraftaufnehmer der Typenreihe U2B sind für Messungen von Zug- und Druckkräften geeignet. Sie messen statische und dynamische Kräfte mit hoher Genauigkeit und verlangen daher eine umsichtige Handhabung. Besondere Aufmerksamkeit erfordern hierbei Transport und Einbau der Geräte. Stöße oder Stürze können zu permanenten Schäden am Aufnehmer führen. Die Kraftaufnehmer sind aus nicht rostendem Stahl hergestellt. Sie sind wartungsfrei und können selbst an schwer zugänglichen Stellen eingebaut werden. Ihre Messsignale lassen sich zu entfernten Messständen übertragen. Die sorgfältige Abdichtung zum Schutz der empfindlichen Dehnungsmessstreifenapplikationen durch das Gehäuse muss unbedingt gewahrt bleiben. Besondere Vorsicht ist deshalb an dem Gehäuseboden nötig, der sehr dünn ist.

Die Grenzen für die zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind in den Technischen Daten aufgeführt. Bitte berücksichtigen Sie diese unbedingt bei der Planung der Messanordnung, beim Einbau und letztendlich im Betrieb.

2 Aufbau und Wirkungsweise

2.1 Messelement

Das Messelement ist eine Messfeder aus nicht rostendem Stahl, auf der Dehnungsmessstreifen (DMS) appliziert sind. Das Messelement bildet gleichzeitig den oberen Teil des Aufnehmergehäuses (Abb. 2.1). Die DMS sind so angeordnet, dass vier von ihnen gedehnt und die vier anderen gestaucht werden, wenn auf den Aufnehmer eine Kraft einwirkt. Die Aufnehmerschaltung enthält Korrektur- und Kompensationswiderstände, um unerwünschte Einflüsse auf Nullsignal und Kennwert zu beseitigen.

2.2 Gehäuse

Das Gehäuse mit der integrierten Messfeder ist an seiner Unterseite durch einen angeschweißten Boden abgeschlossen. Der Kraftaufnehmer besitzt auf der Messfeder einen Gewindezapfen zur Kräfteinleitung. Am unteren Teil des Gehäuses ist ein abnehmbarer Adapter zur Kräfteinleitung über Gelenkösen (siehe Abschnitt 7) angeschraubt.

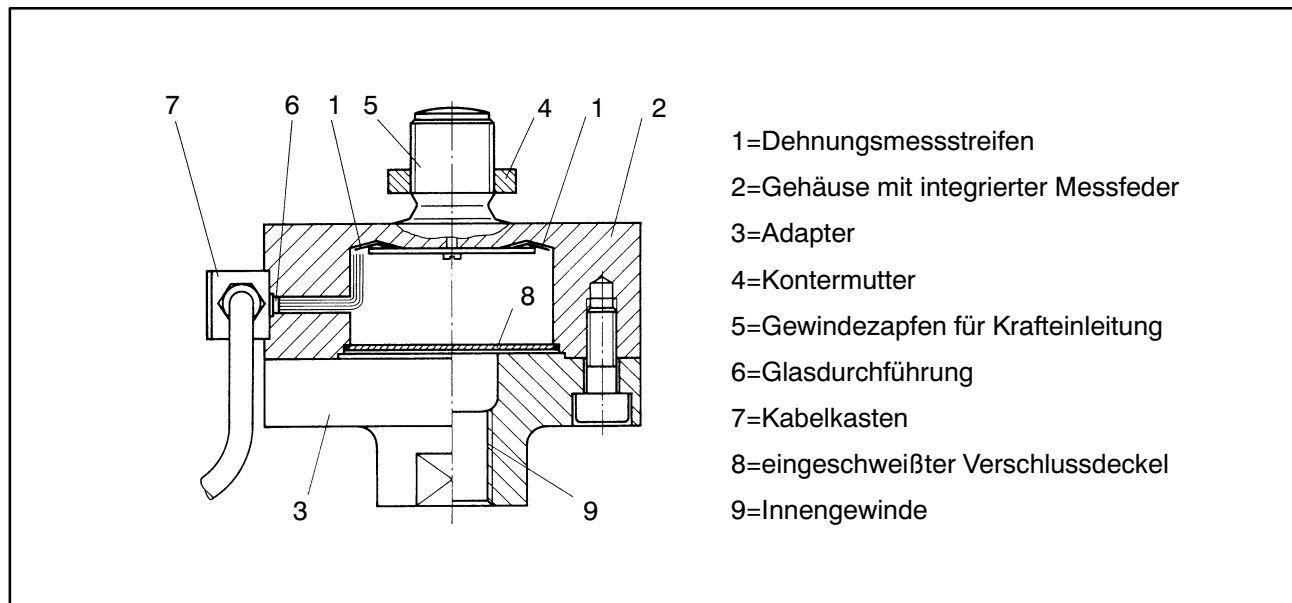


Abb. 2.2: Prinzipzeichnung U2B

2.3 Messvorgang, Ausgangssignal

Durch die auf den Aufnehmer einwirkende Kraft werden die auf dem Messkörper applizierten DMS elastisch verformt. Sie verändern dabei ihren ohmschen Widerstand proportional zu ihrer Längenänderung. Der Abgleich der als Wheatstone-Brücke geschalteten Messanordnung wird dadurch verstimmt und es entsteht eine Ausgangsspannung U_A an den Anschlüssen 1 und 4, wenn eine Brückenspeisespannung U_B an den Punkten 2 und 3 der Brücke anliegt.

Das Verhältnis der Spannungen U_A/U_B , angegeben in mV/V, ist ein Maß für die Messempfindlichkeit des Kraftaufnehmers. Die Ausgangsspannung U_A ändert sich linear mit der angreifenden Kraft. Wird der Kraftaufnehmer nach Abb. 5.1 und gemäß den Angaben in der Bedienungsanleitung des verwendeten Messverstärkers angeschlossen, dann werden Druckkräfte mit positivem Vorzeichen bzw. Zugkräfte mit negativem Vorzeichen angezeigt. Der elektrische Anschluss des Kraftaufnehmers ist in 6-Leiterschaltung ausgeführt (siehe Abschnitt 5.2). Wird eine Umkehr der Polarität gewünscht, dann sind die weiße und die rote Kabelader zu vertauschen.

2.4 Störgrößen und ihre Kompensation

Die Geometrie des Messkörpers und die Platzierung der DMS gewährleisten, dass das Ausgangssignal des Aufnehmers auch dann nur minimal verfälscht wird, wenn der zu messenden Kraft noch Querkräfte sowie Torsions- und Biegemomente überlagert sind. Angaben hierzu finden Sie in den Technischen Daten. In Hinblick auf hohe Messgenauigkeit ist generell aber anzustreben, derartige parasitäre Belastungen ganz zu vermeiden. Die U2B besitzt darüber hinaus einen individuellen Querkraftabgleich welcher Querkräfteinflüsse auf ein Minimum reduziert (siehe Technische Daten).

Die Temperatureinflüsse auf das Nullsignal sowie auf den Kennwert sind kompensiert. Änderungen des Umgebungsdrucks wirken wie additive (substraktive) Kräfte (siehe Abschnitt 3.3).

3 Bedingungen am Einsatzort

3.1 Umgebungstemperatur

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

3.2 Feuchtigkeit

Feuchtigkeit hat keinen Einfluss auf die Messfähigkeit des Aufnehmers, soweit sie innerhalb der klassifizierten Grenzwerte liegt (Schutzart IP67 nach DIN EN 60529).



HINWEIS

In das freie Ende des Anschlusskabel darf keine Feuchtigkeit eindringen.

3.3 Umgebungsdruck

Der Umgebungsdruck darf zwischen 0 und 5 bar liegen. Beachten Sie bitte, dass Druckänderungen den Nullpunkt verschieben:

Nennlast	20 kN	500 N	1 kN	2 kN	5 kN	10 kN
Nullpunktveränderung [% vom Kennwert/10 mbar]	± 0,004	± 0,141	± 0,071	± 0,035	± 0,014	± 0,007

Nennlast	50 kN	100 kN	200 kN
Nullpunktveränderung [% vom Kennwert/10 mbar]	± 0,002		

3.4 Ablagerung

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

4 Mechanischer Einbau

4.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

- Aufnehmer schonend handhaben.
- Aufnehmer nicht überlasten.
- Besteht Bruchgefahr durch Überlast des Aufnehmers und damit Gefahr für Personen, so sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zu treffen.

4.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

Die Kräfte müssen möglichst genau in Messrichtung auf den Aufnehmer wirken. Torsions- und Biegemomente, außermittige Belastungen und Querkräfte führen zu Messfehlern und können bei Überschreitung der Grenzwerte den Aufnehmer zerstören. Zu den Querkräften gehören auch die entsprechenden Komponenten eventuell schräg eingeleiteter Messgrößen. Als Einbauhilfen liefert HBM zu den Aufnehmern der Typenreihe U2B Gelenkösen entsprechend Abschnitt 7. Diese Einbauhilfen verhindern die Einleitung von Torsions- und Biegemomenten sowie Quer- und Schrägbelastungen in die Aufnehmer.

4.3 U2B-Einbau für Zugbelastung

Zum Einleiten von Zuglasten ist ein Gewindezapfen am Gehäusekopf und ein Innengewinde am Adapter vorgesehen.

Gelenkösen eignen sich für den Einsatz bei quasistatischer Belastung (Lastwechsel ≤ 10 Hz). Bei dynamischer Belastung mit höherer Frequenz sollten biegeeweiche Zugstäbe eingesetzt werden.

Den Adapter (3) kann man nach Lösen der Schrauben (5) abnehmen. Der Aufnehmer lässt sich dann über Kopf für Zugmessungen anschrauben. Die Auflagefläche auf der Montageplatte muss sorgfältig plan gearbeitet sein. Zum Anschrauben sollten Schrauben (5) mindestens der Qualität A2-70 verwendet werden (Abb. 4.1). Sie sind wieder mit dem Drehmoment $M_{A(5)}$ (siehe Maßtabelle) anzuziehen. Bei der Demontage des Adapters kann sich das Nullsignal des Kraftaufnehmers um $< 1\%$ verändern. Der Abgleich ist in der nachgeschalteten Elektronik vorzunehmen. Beim Messen dynamischer Kräfte müssen die Schraubenverbindungen an dem Gewindezapfen und dem Innengewinde bei unbelastetem Aufnehmer ausreichend vorgespannt sein: das Anziehdrehmoment $M_{A(4)}$ ist in der Maßtabelle aufgeführt. Es darf um max. 10 % überschritten werden. Beim Kontern darf das Drehmoment keinesfalls durch den Aufnehmer hindurch geleitet werden.

U2B Nennkraft (kN)	Gewicht ca.	Anzugsmomente	
		$M_{A(4)}$	$M_{A(5)}$
0,5 bis 10	0,8 kg	60 N·m	5 N·m
20	2,9 kg	300 N·m	35 N·m
50	4,3 kg	500 N·m	60 N·m
100	10,7 kg	2500 N·m	60 N·m
200	15,9 kg	4500 N·m	150 N·m



WARNUNG

Die Schrauben (5) müssen regelmäßig auf festen Sitz überprüft und ggf. angezogen werden.

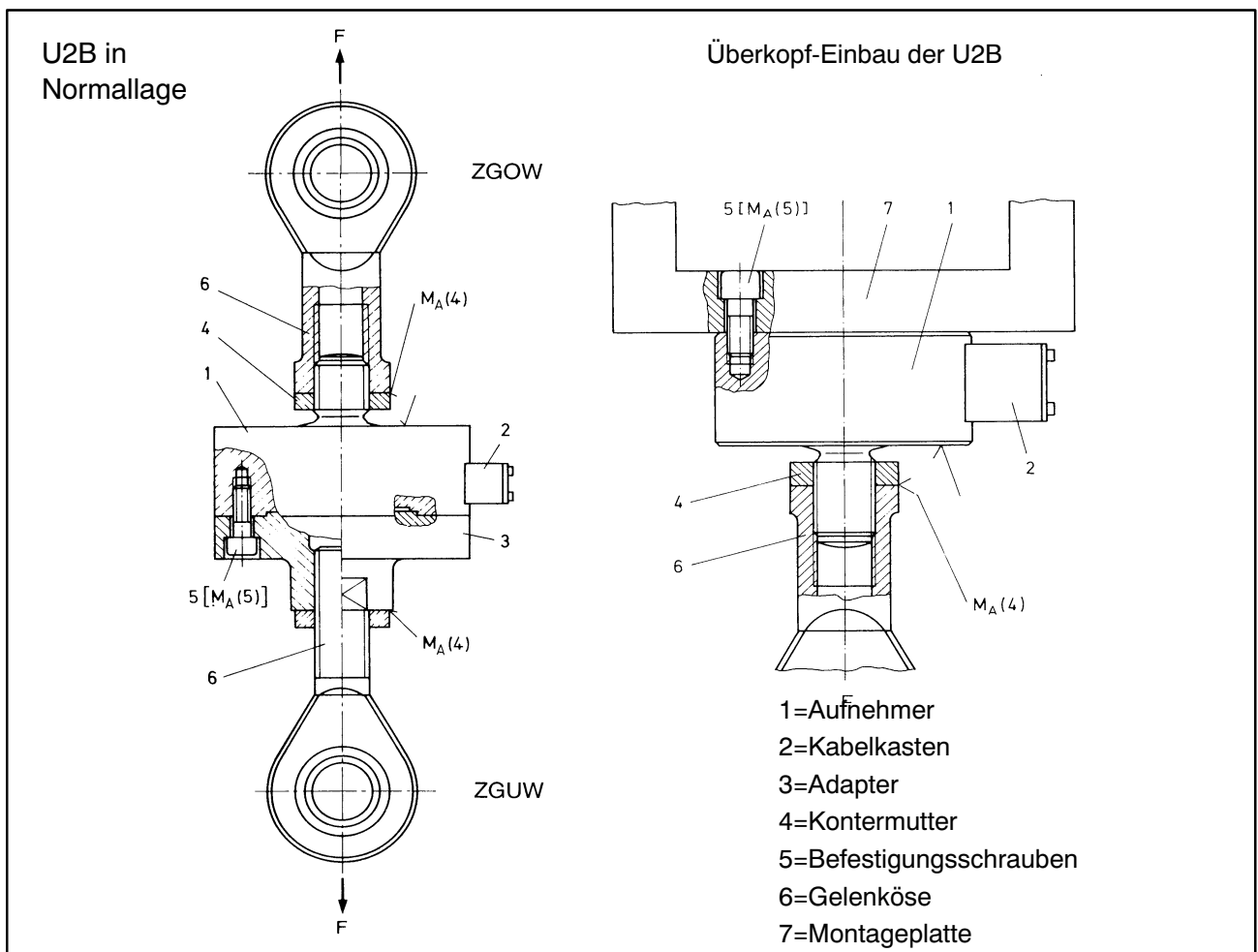


Abb. 4.2: Einbau der U2B

4.4 U2B-Einbau für Zug- und Druckbelastung

Die Aufnehmer können axiale Kräfte sowohl in Zug- als auch in Druckrichtung messen. Auch Wechsellasten werden einwandfrei erfasst. Dazu muss der Aufnehmer ohne axiales Spiel eingebaut sein. Für dynamische Dauerbelastung müssen die oberen und unteren Gewindeanschlussstücke mit Kontermuttern bis über die Maximallast vorgespannt werden. Dazu zieht man die Kontermuttern am besten unter Nennlast in Zugrichtung an. Beim Kontern darf das Drehmoment keinesfalls durch den Aufnehmer hindurch geleitet werden.

5 Elektrischer Anschluss

5.1 Hinweise für die Verkabelung

Elektrische und magnetische Felder verursachen oft die Einkopplung von Störspannungen in den Messkreis. Diese Störungen gehen in erster Linie von parallel zu den Messleitungen liegenden Starkstromleitungen aus, aber auch von in der Nähe befindlichen Schützen oder Elektromotoren. Außerdem können Störspannungen auf galvanischem Wege eingekoppelt werden, insbesondere durch Erdung der Messkette an mehreren Punkten.

Beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Verwenden Sie nur abgeschirmte und kapazitätsarme Messkabel von HBM.
- Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- oder Steuerleitungen verlegen. Falls dies nicht möglich ist (z. B. in Kabelschächten), schütze man das Messkabel z. B. durch Stahlpanzerrohre und halte einen Mindestabstand von 50 cm zu den anderen Kabeln. Starkstrom- oder Steuerleitungen sollten in sich verdrillt sein (15 Schlag pro Meter).
- Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen sind zu meiden.
- Aufnehmer, Verstärker und Anzeigegerät nicht mehrfach erden. Alle Geräte der Messkette sind an den gleichen Schutzleiter anzuschließen.
- Der Schirm des Anschlusskabels ist mit dem Aufnehmergehäuse verbunden.
- Anschlussschema, Erdungskonzept (Greenline)

5.2 Sechsheiter-Technik

Die gegenüber dem herkömmlichen Vierleiter-Anschluss zusätzlichen Adern **grau** und **grün** greifen den Istwert der Brückenspeisespannung am Aufnehmer ab und führen ihn auf eine geeignete Messelektronik zurück. Diese regelt nun die Speisespannung so aus, dass der eingestellte Wert verlustfrei am Aufnehmer zur Verfügung steht. Eventuelle Widerstandsänderungen des Kabels durch Temperatureinflüsse oder durch Kabelverlängerung werden so ständig -auch während der Messung- ausgeregelt. Eine Kabelverlängerung ist daher ohne Probleme möglich.



Abb. 5.2: Anschlussbelegung der U2B

Erdungskonzept (Greenline)

Der Kabelschirm ist nach dem Greenline-Konzept angeschlossen. Dadurch wird das Messsystem von einem Faradayschen Käfig umschlossen. Hier wirkende elektromagnetische Störungen beeinflussen das Messsignal nicht. Die Übertragerstrecke ist durch spezielle elektronische Kodierungsverfahren gegen elektromagnetische Beeinflussungen geschützt.

Bei Störungen durch Potentialunterschiede (Ausgleichsströme) sind am Messverstärker die Verbindungen zwischen Betriebsspannungsnul und Gehäusemasse zu trennen und eine Potentialausgleichsleitung zwischen Gehäuse und Messverstärkergehäuse zu legen (hochflexible Litze, 10 mm² Leitungsquerschnitt).

5.3 Vierleiter-Technik

Müssen die Kraftaufnehmer mit einem Messverstärker in Vierleitertechnik betrieben werden, dann sind die Adern **schwarz** mit **grau** und **grün** mit **blau** zu verbinden. Der Kennwert des Aufnehmers verändert sich dabei um -0,022 %. Die Änderung des Temperaturkoeffizienten des Kennwertes (TK_C) ist vernachlässigbar klein. Verändern der Kabellänge führt zur Änderung des Kennwertes. Temperatureinflüsse auf das Kabel werden nicht ausgeglichen. Für viele messtechnische Anforderungen reicht allerdings die Messgenauigkeit auch bei der Vierleiter-Technik aus.

6 Technische Daten

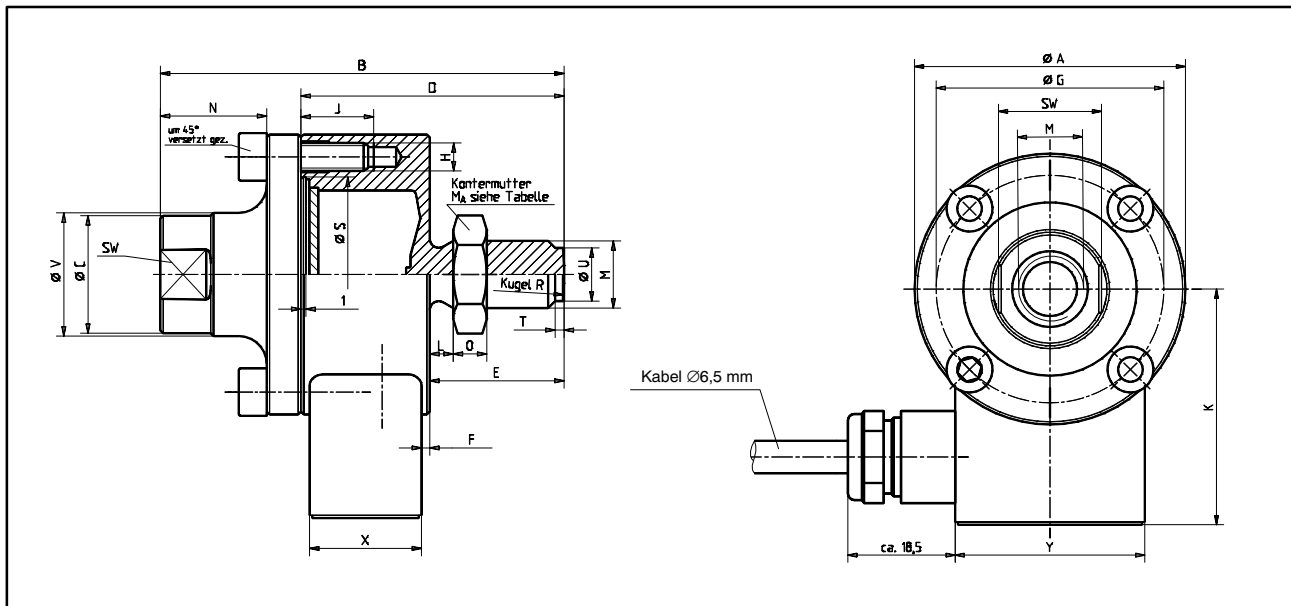
Technische Daten nach VDI/VDE 2638

Kraftaufnehmer Typ	U2B													
	F_{nom}	kN	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200			
Nennkraft	F_{nom}	kN	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200			
Genauigkeitsklasse			0,2	0,1										
Nennkennwert	C_{nom}	mV/V	2											
rel. Kennwertabweichung Zug/ Druck	d_c	%	<0,2/ 1,5	<0,2/ 0,5										
rel. Nullsignalabweichung	$d_{s,0}$	%	<1											
rel. Umkehrspanne (0.5 F_{nom})	u	%	<0,2	<0,15										
Linearitätsabweichung	d_{lin}	%	<0,2	<0,1										
Temperatureinfluss auf den Kennwert/10 K bezogen auf den Kennwert	TK_C	%	0,1											
Temperatureinfluss auf das Nullsignal/10 K bezogen auf den Kennwert	TK_0	%	0,05											
Exzentrizitätseinfluss bei 1mm	d_E	%	0,05											
Querkrafteinfluss (Querkraft 10 % F_{nom})¹⁾	d_Q	%	0,1											
Rel. Kriechen über 30 min	d_{crF+E}	%	<± 0,06											
Eingangswiderstand	R_e	Ω	>345											
Ausgangswiderstand	R_a	Ω	300...400											
Isolationswiderstand	R_{is}	Ω	>2·10 ⁹											
Referenzspeisespannung	U_{ref}	V	5											
Gebrauchsbereich der Speisespannung	$B_{U,GT}$	V	0.5...12											
Nenntemperaturbereich	$B_{t,nom}$	°C	-10...+70											
Gebrauchstemperaturbereich	$B_{t,G}$	°C	-30...+85 (120) ²⁾											
Lagerungstemperaturbereich	$B_{t,S}$	°C	-50...+85											
Referenztemperatur	t_{ref}	°C	+23											
Max. Gebrauchskraft	(F_G)	%	130	150										
Bruchkraft	(F_B)	%	>300											
Statische Grenzquerkraft¹⁾	(F_Q)	%	25											
Nennmessweg	S_{nom}	mm	<0,1				<0,07			<0,09				
Grundresonanzfrequenz	f_G	kHz	4	6	8,7	14	17,5	8	8,5	6	5,6			
Gewicht		kg	0,8				2,9			4,3				
Rel. zul. Schwingbeanspruchung	F_{rb}	%	100	160										
Schutzart nach DIN EN 60529			IP67											
Kabellänge, 6-Leitertechnik			3 m	3 m				6 m			12 m			

1) bezogen auf einen Kräfteinleitungspunkt 20 mm über der Membran

2) 120 Grad Ausführung optional. Die technischen Daten im erweiterten Gebrauchstemperaturbereich können von den o.g. abweichen. Die 120 Grad Ausführung ist nicht geeignet für nullpunktbezogene Langzeitmessungen.

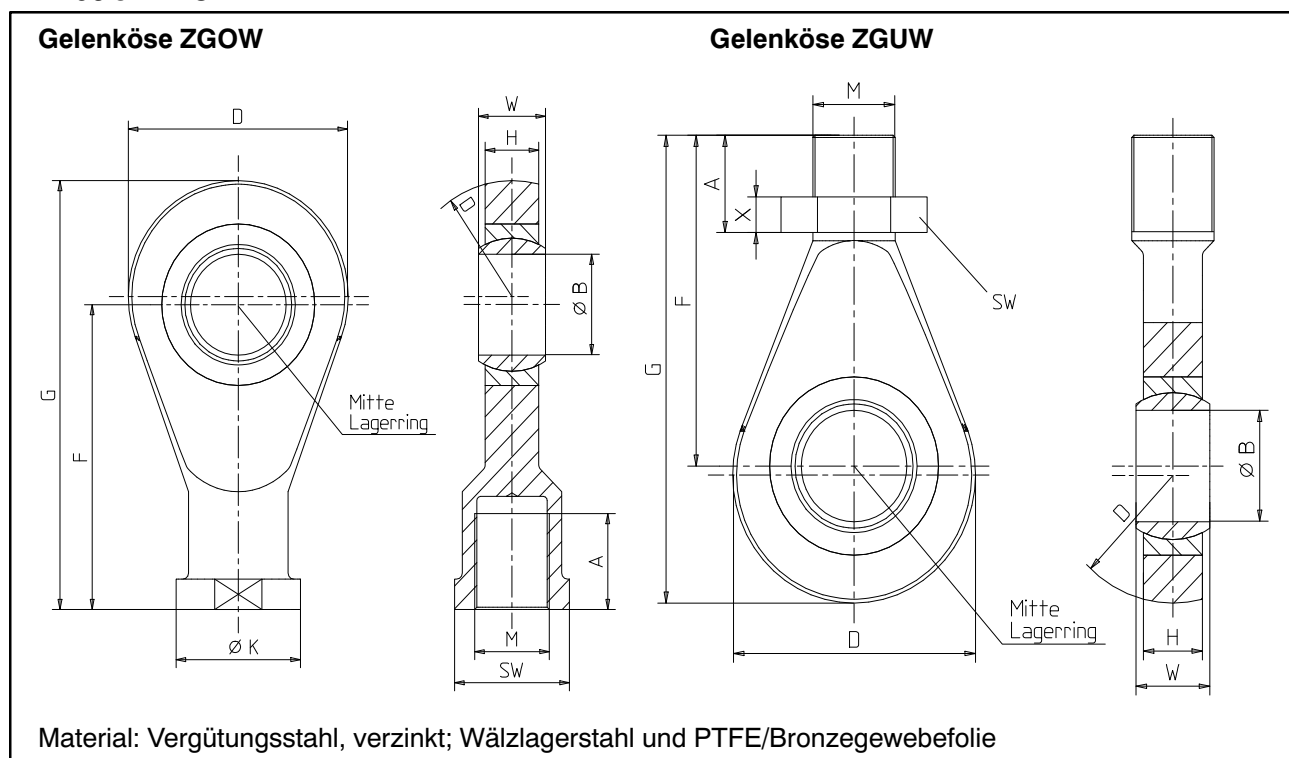
7 Abmessungen



Nennkraft	ØA _{-0,2}	B	ØC	D	E	F	ØG	H	J	K	L	M
0,5-5 kN	50	72	21	47	24	1,5	42	4xM5	13	43,5	4,2	M12
10 kN											7,6	
20 kN	90	112	33	72	38	2	70	4xM10	20,5	63,5	10,6	M20x1,5
50 kN	100	141	40	86	47	6	78	4xM12	19	68	13,2	M24x2
100 kN	135	197	68	122	67	17	105	8xM12	16	85,5	19	M39x2
200 kN	155	232	82	142	85	19	125	8xM16	26	95,5	24,2	M48x2

Nennkraft	N	O	ØS _{f8} ^{H8}	SW	T	ØU	ØV	X	Y	*M _A (N·m)	Kugel R
0,5-5 kN	19	6	34	19	1,6	9,5	22	20	35	60	60
10 kN										300	
20 kN	15	10	55	30	2	17	34	30	50	500	100
50 kN	20	12	61	36		20	42			2500	
100 kN	29	19	79	60	2,2	36	70	30	50	4500	160
200 kN	32	22	97	70		43	84				

Einbauhilfen

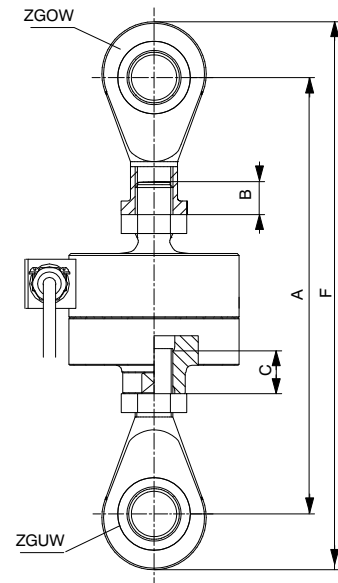


Nennkraft in kN	Bestell Nr. Gelenköse ZGOW	Gewicht in kg	A	ØB	D	F	G	H	ØK	M	SW	W
0,5...10	1-U2A/1t/ZGOW	0,2	22	12 ^{H7}	32	50	66	12	22	M12	19	16
20	1-U2A/2t/ZGOW	0,5	33	20 ^{H7}	50	77	102	18	34	M20x1,5	32	25
50	1-U2A/5t/ZGOW	0,8	42	25 ^{H7}	60	94	124	22	42	M24x2	36	31
100	1-U2A/10t/ZGOW	3,2	50	50 ^{+0,002 -0,014}	115	151	212,5	28	65	M39x2	60	35
200	1-U2A/20t/ZGOW	4,8	60	60 ^{+0,003 -0,018}	126	167	235	36	82	M48x2	70	44

Nennkraft in kN	Bestell Nr. Gelenköse ZGUW	Gewicht in kg	A	ØB	D	F	G	H	M	SW	W	X
0,5...10	1-U2A/1t/ZGUW	0,1	33	12 ^{H7}	32	54,5	70,5	12	M12	19	16	7
20	1-U2A/2t/ZGUW	0,2	47	20 ^{H7}	50	79,8	104,8	18	M20x1,5	30	25	9
50	1-U2A/5t/ZGUW	0,4	54	25 ^{H7}	60	94,5	124,5	22	M24x2	36	31	10
100	1-U2A/10t/ZGUW	1,1	65,5	50 ^{+0,002 -0,014}	115	148,5	210	28	M39x2	60	35	16
200	1-U2A/20t/ZGUW	3,2	80	60 ^{+0,003 -0,018}	126	168	236	36	M48x2	75	44	18

**Kraftaufnehmer U2B
mit montierten Gelenkösen ZGOW, ZGUW**

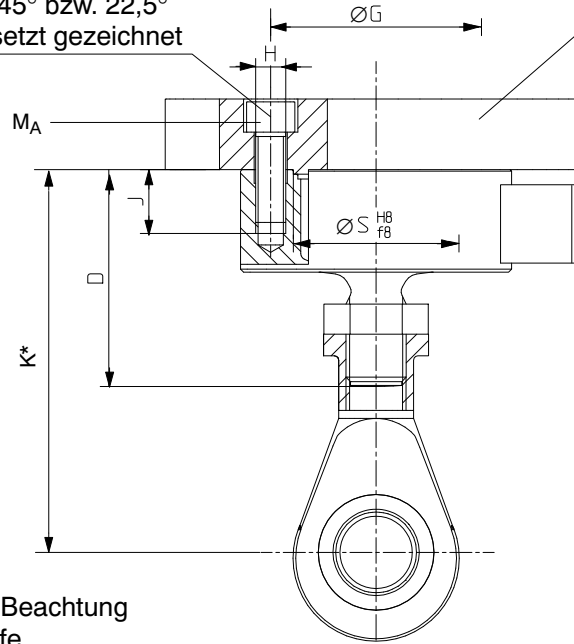
Nennkraft in [kN]	A_{\min}	A_{\max}	F_{\min}	F_{\max}	Mindesteinschraubtiefe		Maximale Einschraubtiefe
					B	C	
0,5...10	139	156	171	188	9,6	9,6	25
20	212	234	262	284	16	16	40
50	260	288	320	348	19,2	19,2	55
100	418	436	541	559	27	31,2	75
200	466	489	602	625	36,6	38,4	90


Einbauhilfen

U2B, mit ZGOW, ohne
Adapter

um 45° bzw. 22,5°
versetzt gezeichnet

Basisplatte,
kundenseitig



* Empfohlenes Maß, unter Beachtung
der Mindesteinschraubtiefe

Nennkraft in kN	D	ØG	H	J	K	ØS	MA ¹⁾ [N·m]
0,5...10	47	42	4xM5	13	84...86,4	34	5
20	72	70	4xM10	20,5	131,6	55	35
50	86	78	4xM12	19	158,2	61	60
100	122	105	8xM12	16	244	79	60
200	142	125	8xM16	26	270,2	97	150

¹⁾ Empfohlene Werte bei trockenem Gewinde und Benutzung eines Drehmomentschlüssels

Sommaire	Page
Consignes de sécurité	40
1 Informations relatives à l'utilisation	43
2 Structure et fonctionnement	44
2.1 Élément de mesure	44
2.2 Bâti	44
2.3 Opération de mesure, signal de sortie	45
2.4 Perturbations et compensation de celles-ci	45
3 Fonctionnement sur site	46
3.1 Température environnante	46
3.2 Humidité	46
3.3 Pression environnante	46
3.4 Influences chimiques	46
3.5 Stockage	46
4 Montage mécanique	47
4.1 Principales mesures préventives lors du montage	47
4.2 Consignes générales de montage	47
4.3 Montage U2B pour contrainte de traction	48
4.4 Montage pour contrainte de traction et de pression	49
5 Raccordement électrique	50
5.1 Instructions pour le câblage	50
5.2 Technique à six fils	51
5.3 Technique à quatre fils	52
6 Caractéristiques techniques	53
7 Dimensions	54

Consignes de sécurité

Utilisation conforme

L'utilisation du capteur de force U2B sont destinés aux mesures de force dans les bancs d'essai/presses/dispositifs d'essai/machines d'essai. Toute autre utilisation est considérée comme **non** conforme.

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

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

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

Le capteur de force U2B est conforme au niveau de développement technologique actuel et son fonctionnement est sûr. Il peut présenter des dangers résiduels s'il est utilisé par du personnel non qualifié de manière non conforme.

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

Dangers résiduels

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

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



Symbole : **DANGER**

Signification : **Niveau de danger maximum**

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



Symbole : **AVERTISSEMENT**

Signification : **Situation éventuellement dangereuse**

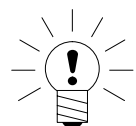
Signale un risque **potentiel** qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – **peut avoir** pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.



Symbole : **ATTENTION**

Signification : **Situation éventuellement dangereuse**

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



Symbole : **REMARQUE**

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



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

Par le label CE, le fabricant garantit que son produit satisfait aux conditions des principales directives CE (pour voir la déclaration de conformité visitez <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

Interdiction de toute transformation ou modification sans autorisation

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

Personnel qualifié

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

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

Conditions relatives au lieu d'installation

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

Entretien

Le capteur de force U2B est sans entretien.

Prévention des accidents

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

1 Informations relatives à l'utilisation

Les capteurs de force de la série du type U2B sont destinés aux mesures des forces de traction et de pression. Ils mesurent avec une grande précision des forces statiques et dynamiques et demandent par conséquent une manipulation circonspecte. Une attention particulière est à accorder au transport et au montage des appareils. Les chocs ou chutes éventuels peuvent se traduire par des dommages irréversibles dans les capteurs.

Les capteurs de force sont en acier inoxydable et par conséquent aptes aux conditions d'utilisation les plus dures. Ils sont exempts de maintenance et peuvent même être montés dans des endroits difficilement accessibles. Vous pouvez transmettre vos signaux de mesure à des bancs de mesure éloignés. L'étanchéité servant à protéger les applications de jauges extensométriques sensibles par le réceptacle doit être absolument conservée. Le fond du réceptacle étant très fin, il faut y faire particulièrement attention.

Les valeurs seuil au regard des contraintes mécaniques, thermiques et électriques autorisées sont stipulées dans les caractéristiques techniques. Veillez-y absolument lors de l'étude du montage des mesures, de l'installation et finalement en service.

2 Structure et fonctionnement

2.1 Élément de mesure

L'élément de mesure est constitué par un ressort en acier inoxydable sur lequel sont appliquées les jauges extensométriques. L'élément de mesure constitue en même temps la partie supérieure du logement du capteur (ill. 2.1). Les jauges extensométriques sont disposées de telle sorte que quatre d'entre elles se dilatent et les quatre autres se compriment, si une force agit sur le capteur. Le circuit du capteur contient des résistances de correction et de compensation pour supprimer les influences indésirables sur le signal de sortie zéro et la valeur caractéristique.

2.2 Bâti

Le bâti comportant le ressort de mesure intégré est obturé en bas par un socle soudé. Le capteur de force est pourvu sur le ressort de mesure d'une goupille filetée permettant l'entrée de la force. Un adaptateur amovible permettant l'entrée de la force via les oeillets articulés (Cf. chap. 7) est vissé sous le bâti.

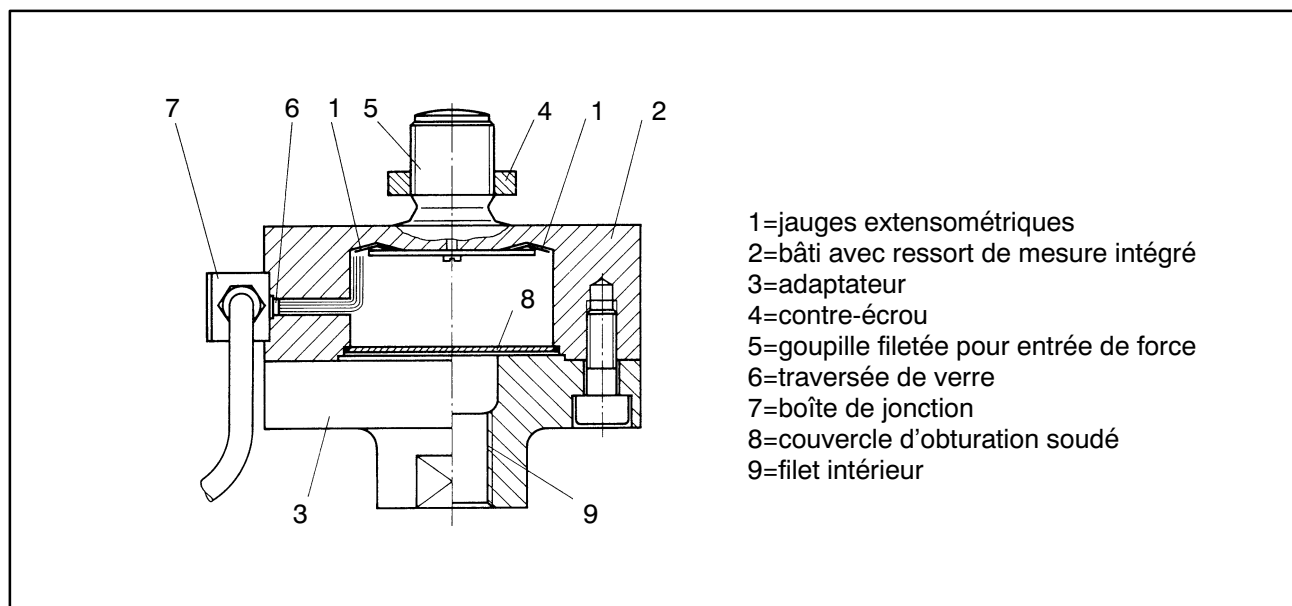


Fig. 2.3: Dessin de principe U2B

2.3 Opération de mesure, signal de sortie

Les jauges extensométriques appliquées aux corps mesurés sont élastiquement déformées par la force agissant sur le capteur. Elles modifient en l'occurrence leur résistance ohmique proportionnellement à leur modification de longueur. La compensation du montage de mesure connecté en pont de Wheatstone en sera désaccordée et il en résulte une tension de sortie U_A aux connexions 1 et 4, si une tension d'alimentation de pont U_B est appliquée aux points 2 et 3 du pont.

Le rapport des tensions U_A/U_B , stipulées en mV/V, constitue une unité pour la sensibilité de mesure du capteur de force. La tension de sortie U_A se modifie de façon linéaire avec l'action de la force. Si le capteur de force est raccordé selon ill. 5.1 et selon les indications du mode d'emploi de l'amplificateur de mesure utilisé, les forces de pression seront alors indiquées avec le signe positif et les forces de traction avec le signe négatif. Le capteur de force est raccordé électriquement en circuit à 6 fils (Cf. chap. 5.2). Si vous souhaitez une inversion de la polarité, il faut alors permuter les fils blanc et rouge.

2.4 Perturbations et compensation de celles-ci

La géométrie du corps mesuré et la position des jauges extensométriques garantissent que le signal de sortie du capteur sera à peine faussée, si des forces transversales ainsi que des couples de torsion et de flexion sont superposés à la force à mesurer. Cf. à ce propos les caractéristiques techniques. Aux fins d'obtenir une grande précision de mesure, il faut faire en sorte généralement d'éviter totalement ces contraintes parasites. Le U2B possède en outre une compensation individuelle des forces transversales permettant de réduire leur influence à un minimum (Cf. caractéristiques techniques).

L'influence de la température sur le signal de sortie zéro ainsi que sur la valeur caractéristique est compensée. Les variations de la pression environnante agissent comme des forces additionnelles (soustractives) (Cf. chap. 3.3).

3 Fonctionnement sur site

3.1 Température environnante

Pour obtenir les meilleurs résultats de mesure, il convient de respecter la plage de température nominale. Des températures constantes, se modifiant très lentement conviennent le mieux. Des erreurs de mesure dues à la température se produisent suite à un réchauffement d'un seul côté (p. ex. chaleur de rayonnement) ou à un refroidissement. Un écran anti-rayonnement et une isolation thermique intégrale permettent d'apporter des améliorations substantielles. Ils ne doivent cependant pas former de dérivation de force.

3.2 Humidité

Humidité n'a aucune espèce d'influence sur la capacité de mesure du capteur, si elle ou s'il se situe dans les valeurs seuil classifiées (protection IP67 selon DIN EN 60529).



REMARQUE

Aucune humidité ne doit pénétrer à l'extrémité libre du câble de connexion.

3.3 Pression environnante

La pression environnante doit se situer entre 0 et 5 bar. Notez que les variations de pression ont pour effet de décaler le point zéro:

Charge nominale	20 kN	500 N	1 kN	2 kN	5 kN	10 kN
Variation du point zéro [% de val. caractéristique/ 10 mbar]	± 0,004	± 0,141	± 0,071	± 0,035	± 0,014	± 0,007

Charge nominale	50 kN	100 kN	200 kN
Variation du point zéro [% de val. caractéristique/ 10 mbar]	± 0,002		

3.4 Influences chimiques

Le logement des capteurs est en acier inoxydable. Ils peuvent être utilisés dans des environnements agressifs.

3.5 Stockage

Il faut éviter que la poussière, la saleté et autres corps étrangers s'accumulent, car ceci pourrait dériver une partie de la force de mesure sur le bâti et fausser la valeur mesurée (dérivation de force).

4 Montage mécanique

4.1 Principales mesures préventives lors du montage

- Manipuler les capteurs avec précaution .
- Ne pas soumettre les capteurs à des surcharges .
- Le capteur doit être ponté lors du montage ou immédiatement après celui-ci avec une tresse en cuivre de 50 mm² (câble de terre très souple EEK de la gamme de produits HBM). Le câble est vissé en haut et en bas du capteur. Ceci permet d'empêcher que des courants de soudage coulent par le capteur et soudent le point d'entrée de la force.
- S'il existe un risque de rupture suite à une surcharge du capteur, et donc un risque corporel, il convient de prendre d'autres mesures de sécurité.

4.2 Consignes générales de montage

Les forces doivent si possible agir sur le capteur précisément dans le sens de mesure. Les couples de torsion et de flexion, les contraintes excentriques et les forces transversales sont à l'origine d'erreurs de mesure et peuvent détruire le capteur en cas de dépassement des valeurs seuil. Les composants respectifs d'éventuelles grandeurs mesurées entrées en diagonal font également partie des forces transversales. HBM fournit avec les capteurs de la série U2B des chevilles articulées servant d'aide au montage selon le chapitre 7. Ces aides au montage permettent d'empêcher l'entrée dans les capteurs de couples de torsion et de flexion ainsi que des contraintes transversales et inclinées.

4.3 Montage U2B pour contrainte de traction

Une goupille filetée à la tête du bâti et un taraudage à l'adaptateur servent à l'entrée de charges de traction.

Les oeillets articulés servent aux contraintes quasi statiques (alternance de l'effort ≤ 10 Hz). Pour les contraintes dynamiques à plus haute fréquence, il faudrait utiliser des éprouvettes flexibles pour essai de traction.

Pour enlever l'adaptateur (3) il suffit de desserrer les vis (5). Il suffit ensuite pour les mesures de traction de visser le capteur sur la tête. La surface d'appui sur la plaque de montage doit être soigneusement travaillée à plat. Il faut utiliser des vis (5) ayant au moins la qualité A2-70 (ill. 4.1). Elles sont à serrer avec le couple de serrage $M_{A(5)}$ (Cf. tableau). Lors du démontage de l'adaptateur, il est possible que le signal de sortie zéro du capteur de force se modifie de <1 %. Procédez à la compensation dans l'électronique connectée en aval. Si vous mesurez des forces dynamiques, les raccords à vis doivent être suffisamment précontraints à la goupille filetée et au taraudage, le capteur n'étant pas sous charge: le couple de serrage $M_{A(4)}$ est indiqué dans le tableau. Il ne doit pas excéder maximum 10%. En cas de blocage par contre-écrou, le couple ne doit en aucun cas passer par le capteur.

U2B Force nom. (kN)	Poids env.	Couples de serrage	
		$M_{A(4)}$	$M_{A(5)}$
0,5 à 10	0,8kg	60 N·m	5 N·m
20	2,9kg	300 N·m	35 N·m
50	4,3kg	500 N·m	60 N·m
100	10,7kg	2500 N·m	60 N·m
200	15,9kg	4500 N·m	150 N·m



AVERTISSEMENT

Requiert vérifier régulièrement que les vis (5) sont bien serrées et, si nécessaire, les reserrer.

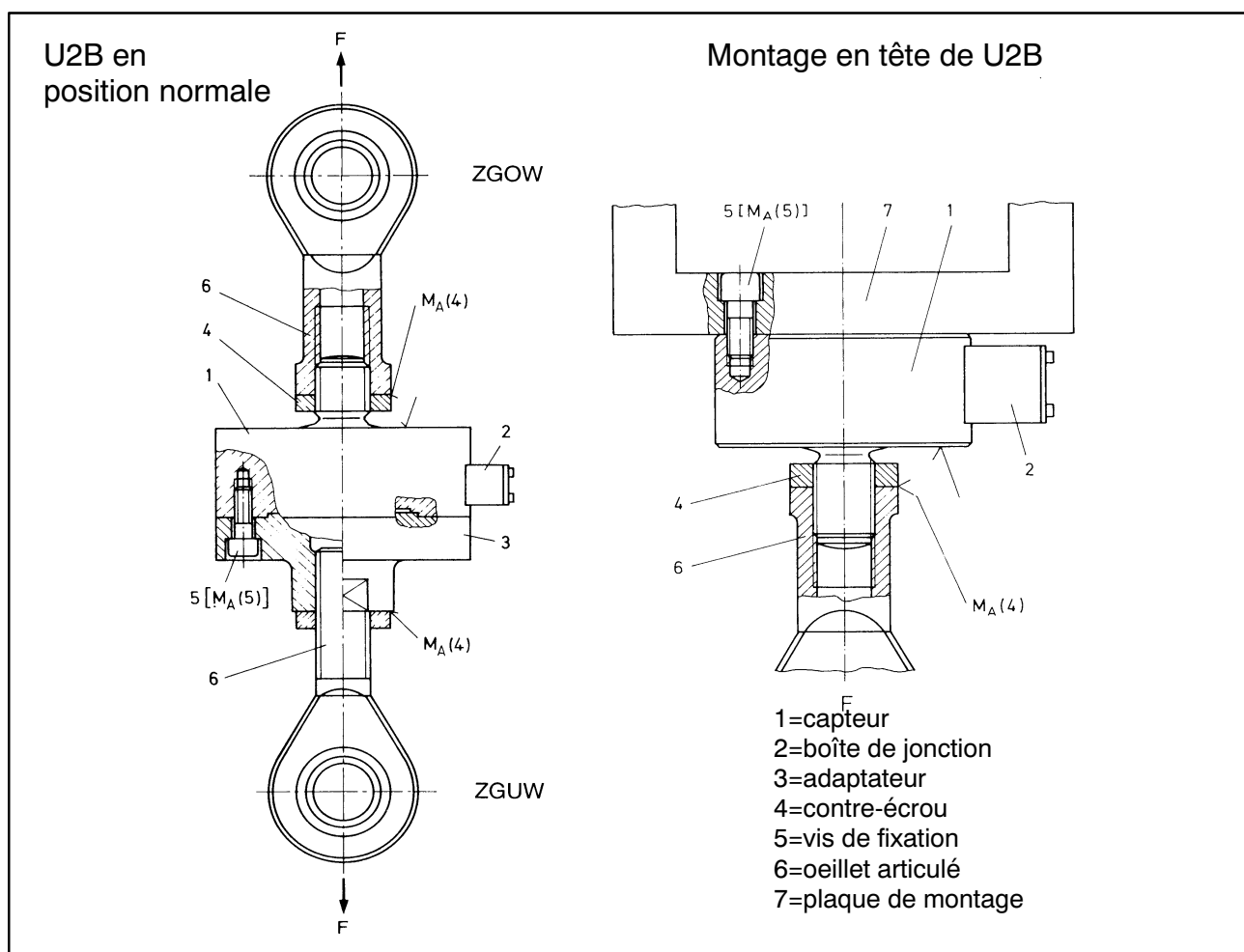


Fig. 4.3: Montage de U2B

4.4 Montage pour contrainte de traction et de pression

Les capteurs peuvent mesurer les forces axiales tant en traction qu'en pression. Les charges alternantes sont également parfaitement enregistrées. Pour cela, le capteur doit être monté sans jeu axial. Pour les charges dynamiques permanentes, les raccords filetés supérieur et inférieur doivent être bloqués par des contre-écrous jusqu'à la charge maximale. Pour cela, il est préférable de serrer les contre-écrous sous la charge nominale dans le sens de la traction. Lors du blocage avec les contre-écrous, le couple ne doit en aucun cas passer par le capteur.

5 Raccordement électrique

5.1 Instructions pour le câblage

Fréquemment, les champs électriques et magnétiques provoquent l'apparition de tensions parasites dans le circuit de mesure. Ces parasites proviennent en premier lieu des lignes de courant fort posées parallèlement aux lignes de mesure, mais aussi des contacteurs ou des électromoteurs se trouvant à proximité. Par ailleurs, des tensions perturbatrices peuvent apparaître par des voies galvaniques, notamment lorsque la chaîne de mesure est mise à la terre à plusieurs endroits.

Veillez aux instructions suivantes:

- Utilisez uniquement le câble de mesure blindé et de faible capacité de HBM.
- Ne pas poser le câble de mesure parallèlement aux lignes de courant fort ou pilote. Si ceci n'est pas possible (p. ex. dans des gaines de câbles), il faut alors protéger le câble, p. ex. par tubes blindés, en maintenant une distance minimum de 50 cm par rapport aux autres câbles. Les lignes de courant fort ou pilote doivent être torsadées (15 tours au mètre).
- Il convient d'éviter les champs de fuite de transformateurs, moteurs et contacteurs.
- Ne pas mettre plusieurs fois à la terre le capteur, l'amplificateur et l'indicateur. Tous les appareils de la chaîne de mesure sont à raccorder à la même terre.
- Le blindage du câble de raccordement est relié au logement du capteur.
- Schéma de raccordement, concept de terre (Green-Line)

5.2 Technique à six fils

Les fils supplémentaires **gris** et **vert** par rapport à la connexion classique à quatre fils prélèvent la valeur réelle de la tension d'alimentation du pont au capteur et la ramène à une électronique de mesure adéquate. Cette dernière règle maintenant la tension d'alimentation de façon que la valeur réglée soit à disposition sans perte au capteur. Les éventuelles variations de résistance du câble dues à l'influence de la température ou à une rallonge de celui-ci sont ainsi régulées constamment – même durant la mesure. Il est par conséquent possible de rallonger le câble sans problème.

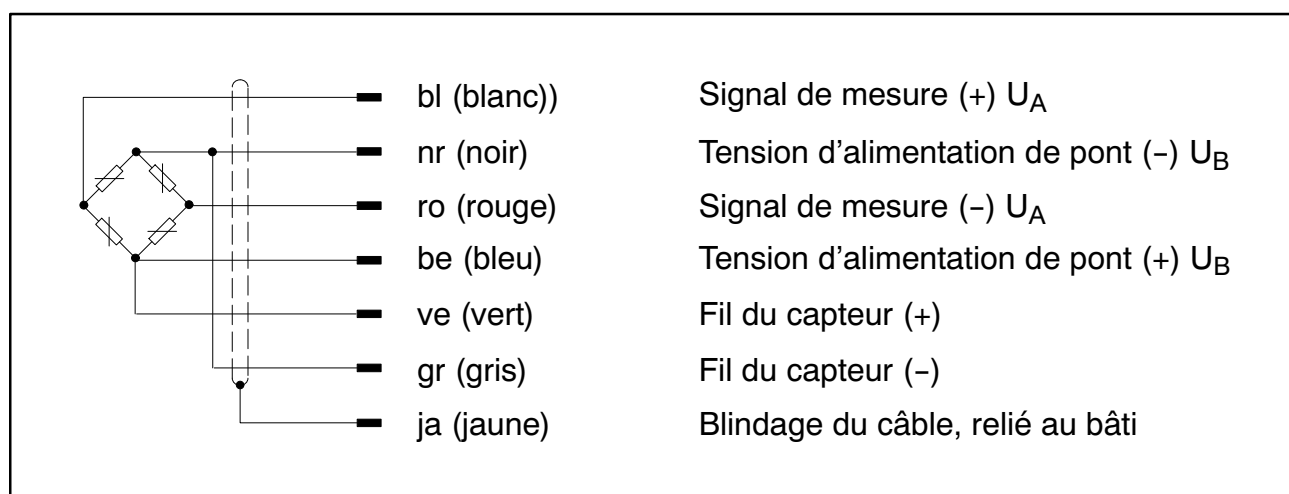


Fig. 5.3: Occupation des connexions de U2B

Concept de terre (Green-Line)

Le blindage du câble est raccordé suivant le concept Greenline. Le système de mesure est par conséquent entièrement entouré d'une cage de Faraday. Les perturbations électromagnétiques agissant ici n'influencent pas le signal de mesure. La voie de transmission est protégée contre les influences électromagnétiques par des procédés spéciaux de codage électronique.

En cas de perturbations dues à des différences de potentiel (courants transitoires), il faut séparer les connexions à l'amplificateur de mesure entre le neutre de la tension et la masse du bâti et poser une ligne de compensation de potentiel entre le bâti et le bâti de l'amplificateur de mesure (toron très souple, 10 mm² section transversale).

5.3 Technique à quatre fils

Si les capteurs de force doivent fonctionner avec un amplificateur de mesure en technique à quatre fils, il faut dans ce cas relier les fils **noir** avec **gris** et **vert** avec **bleu**. Le paramètre du capteur se modifie alors de -0,022 %. Le changement du coefficient de température du paramètre (TK_C) est insignifiant. Si vous modifiez la longueur du câble, le paramètre le sera également. Les influences de la température sur le câble ne sont pas régulées. Au regard des nombreuses exigences en matière de technique de mesure, la précision de mesure est suffisante, même en technique à quatre fils.

6 Caractéristiques techniques

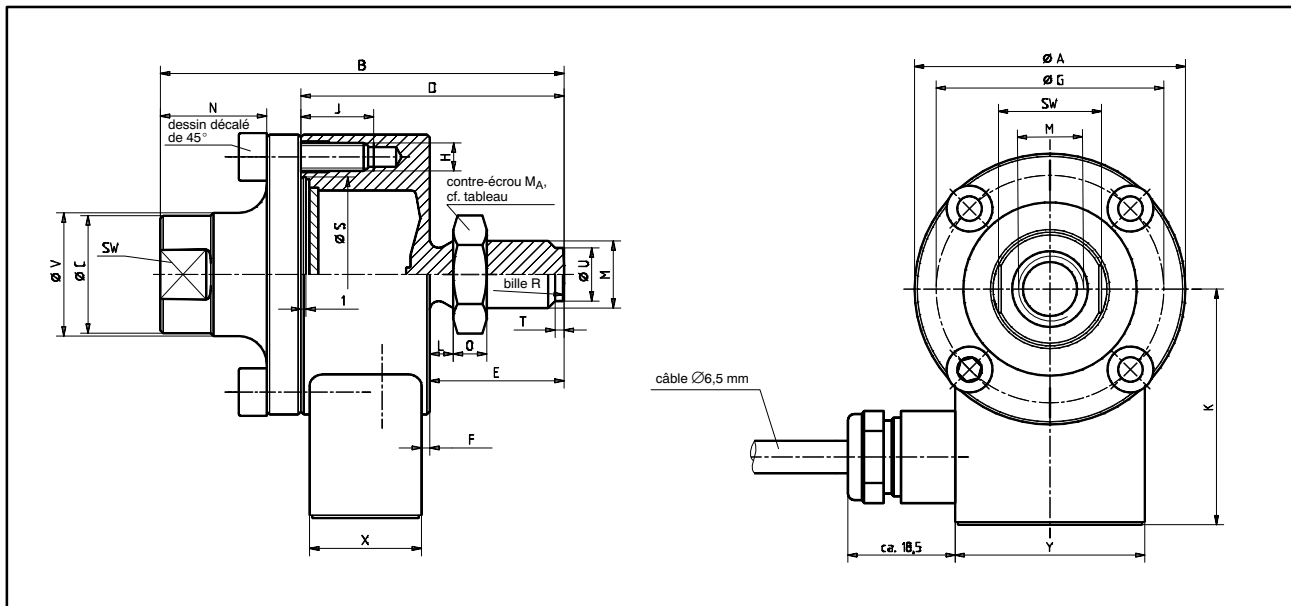
Caractéristiques techniques selon VDI/VDE 2638

Type de capteur de force	U2B										
	F _{nom}	kN	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
Force nominale	F _{nom}	kN	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200
Classe de précision			0,2	0,1							
Valeur caractéristique nom.	C _{nom}	mV/V	2								
Ecart rel. valeur caractéristique traction/pression	d _c	%	<0,2/1,5	<0,2/0,5							
Ecart rel. signal de sortie zéro	d _{s,0}	%	<1								
Hystérésis rel. (0.5F_{nom})	u	%	<0,2	<0,15							
Ecart de linéarité	d _{lin}	%	<0,2	<0,1							
Influence de la temp. sur la valeur caractéristique/10 K en fonction de la valeur caractéristique	TK _C	%	0,1								
Influence de la temp. sur le signal de sortie zéro/10 K en fonction de la valeur caractéristique	TK ₀	%	0,05								
Influence d. l'excentricité à 1 mm	d _E	%	0,05								
Influence des forces transversales (force transv. 10 % F _{nom}) ¹⁾	d _Q	%	0,1								
Fluage rel. sur 30 min	d _{crF+E}	%	± 0,06								
Résistance d'entrée	R _e	Ω	>345								
Résistance de sortie	R _a	Ω	300 ... 400								
Résistance diélectrique	R _{is}	Ω	>2·10 ⁹								
Tension d'alimentation de réf.	U _{ref}	V	5								
Plage d'utilisation de la tension d'alimentation	B _{U,G,T}	V	0.5...12								
Plage nom. de température	B _{t,nom}	°C	-10 ... +70								
Plage de temp. d'utilisation	B _{t,G}	°C	-30 ... +85 (120) ²⁾								
Température de stockage	B _{t,S}	°C	-50 ... +85								
Température de référence	t _{ref}	°C	+23								
Force utilisée maximum	(F _G)	%	130	150							
Force de rupture	(F _B)	%	>300								
Force transv. statique seuil¹⁾	(F _Q)	%	25								
Déplacement de mesure nom.	S _{nom}	mm	<0,1				<0,07		<0,09		
Fréquence de résonance fondamentale	f _G	kHz	4	6	8,7	14	17,5	8	8,5	6	5,6
Poids		kg	0,8				2,9	4,3	10,7	15,9	
Contrainte ondulée rel. admissible	F _{rb}	%	100	160							
Protection selon DIN EN 60529			IP67								
Longueur de câble, 6 fils			3 m	3 m				6 m	12 m		

1) rapportée à un point d'entrée de force 20 mm au-dessus de la membrane

2) version 120 degrés en option. Les caractéristiques techniques dans la plage de température d'utilisation étendue peuvent différer des caractéristiques susmentionnées. La version 120 degrés ne convient pas aux mesures longue durée référées au zéro.

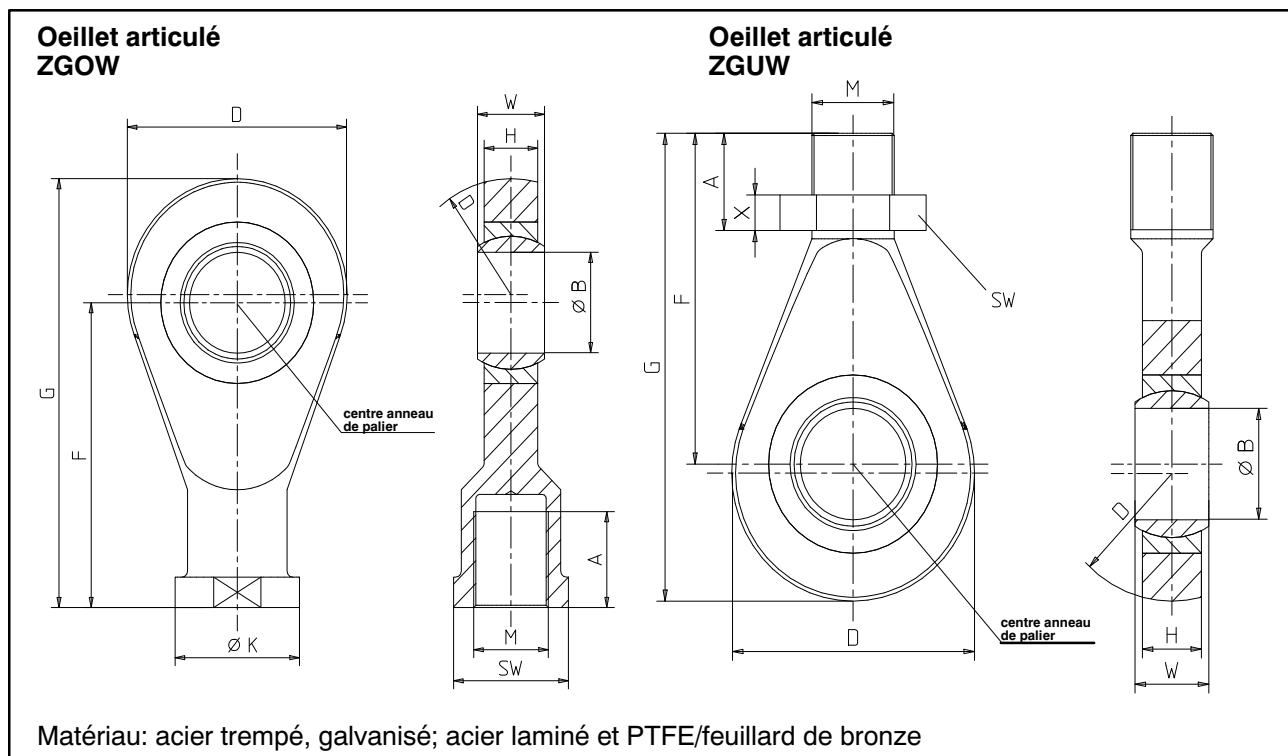
7 Dimensions



Force nominale	ØA _{-0,2}	B	ØC	D	E	F	ØG	H	J	K	L	M
0,5-5 kN	50	72	21	47	24	1,5	42	4xM5	13	43,5	4,2	M12
10 kN											7,6	
20 kN	90	112	33	72	38	2	70	4xM10	20,5	63,5	10,6	M20x1,5
50 kN	100	141	40	86	47	6	78	4xM12	19	68	13,2	M24x2
100 kN	135	197	68	122	67	17	105	8xM12	16	85,5	19	M39x2
200 kN	155	232	82	142	85	19	125	8xM16	26	95,5	24,2	M48x2

Force nominale	N	O	ØS _{f8} ^{H8}	NR	T	ØU	ØV	X	Y	*M _A (N·m)	Bille R
0,5-5 kN	19	6	34	19	1,6	9,5	22	20	35	60	60
10 kN											
20 kN	15	10	55	30	2	17	34	30	50	300	100
50 kN	20	12	61	36		20	42			500	
100 kN	29	19	79	60	36	70	2500	160			
200 kN	32	22	97	70	43	84	4500				

Aides au montage

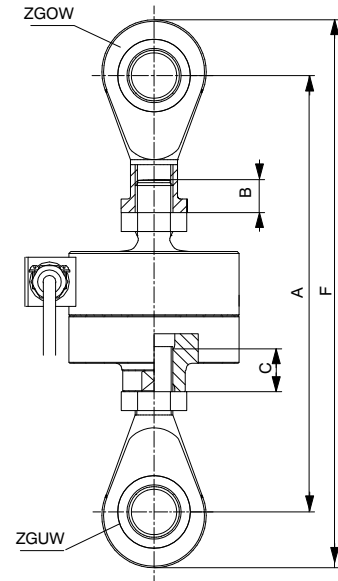


Force nominale en kN	No commande Oeillet articulé ZGOW	Poids en kg	A	ØB	D	F	G	H	ØK	M	NR	W
0,5...10	1-U2A/1t/ZGOW	0,2	22	12 ^{H7}	32	50	66	12	22	M12	19	16
20	1-U2A/2t/ZGOW	0,5	33	20 ^{H7}	50	77	102	18	34	M20x1,5	32	25
50	1-U2A/5t/ZGOW	0,8	42	25 ^{H7}	60	94	124	22	42	M24x2	36	31
100	1-U2A/10t/ZGOW	3,2	50	50 ^{+0,002 -0,014}	115	151	212,5	28	65	M39x2	60	35
200	1-U2A/20t/ZGOW	4,8	60	60 ^{+0,003 -0,018}	126	167	235	36	82	M48x2	70	44

Force nominale en kN	No commande Oeillet articulé ZGUW	Poids en kg	A	ØB	D	F	G	H	M	NR	W	X
0,5...10	1-U2A/1t/ZGUW	0,1	33	12 ^{H7}	32	54,5	70,5	12	M12	19	16	7
20	1-U2A/2t/ZGUW	0,2	47	20 ^{H7}	50	79,8	104,8	18	M20x1,5	30	25	9
50	1-U2A/5t/ZGUW	0,4	54	25 ^{H7}	60	94,5	124,5	22	M24x2	36	31	10
100	1-U2A/10t/ZGUW	1,1	65,5	50 ^{+0,002 -0,014}	115	148,5	210	28	M39x2	60	35	16
200	1-U2A/20t/ZGUW	3,2	80	60 ^{+0,003 -0,018}	126	168	236	36	M48x2	75	44	18

Capteur de force U2B avec oeillets articulés montés ZGOW, ZGUW

Force nominale en [kN]	A_{\min}	A_{\max}	F_{\min}	F_{\max}	Profondeur filetée minimale		Profondeur filetée maximale
					B	C	
0,5...10	139	156	171	188	9,6	9,6	25
20	212	234	262	284	16	16	40
50	260	288	320	348	19,2	19,2	55
100	418	436	541	559	27	31,2	75
200	466	489	602	625	36,6	38,4	90

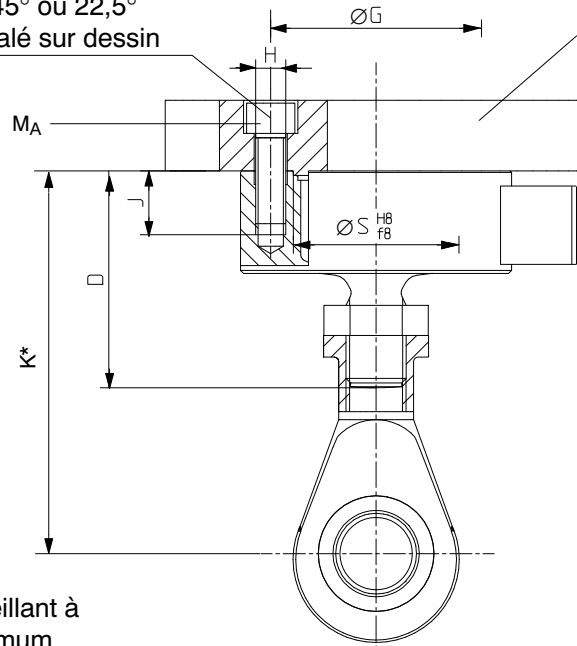


Aides au montage

U2B, avec ZGOW, sans adaptateur

de 45° ou 22,5°
décalé sur dessin

plaque de base, incombe au client



* cote recommandée en veillant à la profondeur filetée minimum

Force nom. en kN	D	ØG	H	J	K	ØS	MA ¹⁾ [N·m]
0,5...10	47	42	4xM5	13	84...86,4	34	5
20	72	70	4xM10	20,5	131,6	55	35
50	86	78	4xM12	19	158,2	61	60
100	122	105	8xM12	16	244	79	60
200	142	125	8xM16	26	270,2	97	150

¹⁾ Valeurs recommandées lorsque le filet est sec et en utilisant un clé dynamométrique

Modifications reserved.
All details describe our products in general form only. They are not to be understood as express warranty and do not constitute any liability whatsoever.

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

Postfach 10 01 51, D-64201 Darmstadt
Im Tiefen See 45, D-64293 Darmstadt
Tel.: +49 6151 803-0 Fax: +49 6151 8039100
Email: support@hbm.com Internet: www.hbm.com



measurement with confidence