

Montageanleitung

Mounting instructions

Manuel d'emploi

Kraftaufnehmer mit
DMS-Messsystem
Force Transducer with
S.G. Measurement
System

Capteur de force
avec système de
mesure à jauges

Z4A



Deutsch	Seite	3 – 26
English	Page	27 – 50
Français	Page	51 – 73

Inhalt	Seite
Sicherheitshinweise	4
1 Lieferumfang	7
2 Anwendungshinweise	9
3 Aufbau und Wirkungsweise	9
3.1 Messkörper	9
3.2 Gehäuse	10
3.3 Störgrößen	10
4 Bedingungen am Einsatzort	11
4.1 Umgebungstemperatur	11
4.2 Feuchtigkeit	11
4.3 Luftdruck	11
4.4 Chemische Einflüsse	11
5 Mechanischer Einbau	12
5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau	12
5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien	12
5.3 Einbauhilfen für Zugbelastung/Druckbelastung	12
6 Elektrischer Anschluss	17
6.1 Hinweise für die Verkabelung	17
6.2 Belegung der Kabeladern	17
7 Technische Daten	19
8 Abmessungen Z4A	21

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Kraftaufnehmer der Typen Z4A sind für hochgenaue Kraftmessungen und für Kraftvergleichsmessungen (Kraftnormal) zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als **nicht** bestimmungsgemäß.

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

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

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Die Kraftaufnehmer Z4A entsprechen dem Stand der Technik und sind betriebssicher. Von den Aufnehmern können Restgefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient werden. Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur eines 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: **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**
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 Z4A ist wartungsfrei.

Unfallverhütung

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

1 Lieferumfang

- Kraftaufnehmer Z4A
- Bedienungsanleitung Z4A

Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten)

- DKD-Kalibrierschein nach EN10002-3 Bestellnr. K-CAL-FD...

- Zugkrafteinleitung ZKM

für 20kN:	Bestellnr.	1-Z4/20kN/ZKM
50kN:	Bestellnr.	1-Z4/50kN/ZKM
100kN:	Bestellnr.	1-Z4/100kN/ZKM
200kN:	Bestellnr.	1-Z4/200kN/ZKM
500kN:	Bestellnr.	1-Z4/500kN/ZKM

- Druckkrafteinleitung ZDK
(empfohlen für für Standardmessungen in der Industrie)

für 20kN:	Bestellnr.	1-Z4/20kN/ZDK
50kN:	Bestellnr.	1-Z4/50kN/ZDK
100kN:	Bestellnr.	1-Z4/100kN/ZDK
200kN:	Bestellnr.	1-Z4/200kN/ZDK
500kN:	Bestellnr.	1-Z4/500kN/ZDK

- Gelenkösen ZGUW/ZGOW

für 20kN:	Bestellnr. 1-Z4/20kN/ZGOW 1-Z4/20kN/ZGUW
50kN:	Bestellnr. 1-U2A/2t/ZGOW 1-U2A/2t/ZGUW
100kN:	Bestellnr. 1-Z4/100kN/ZGOW 1-Z4/100kN/ZGUW
200kN:	Bestellnr. 1-U2A/10t/ZGOW 1-U2A/10t/ZGUW
500kN:	Bestellnr. 1-Z4/500kN/ZGOW 1-Z4/500kN/ZGUW

- Druckstück EDO4

(empfohlen für Präzisionsmessungen, z.B. EN10002-3-Kalibrierungen)

EDO4/20kN	Bestellnr. 3-9219.0718
EDO4/50kN	Bestellnr. 3-9219.0719
EDO4/100kN	Bestellnr. 3-9219.0720
EDO4/200kN	Bestellnr. 3-9219.0721
EDO4/500kN	Bestellnr. 3-9219.0722

2 Anwendungshinweise

Kraftaufnehmer Z4A:

Präzisions-Kraftaufnehmer der Typenreihe Z4A messen Zug- und Druckkräfte.

Sie messen statische und quasistatische Kräfte mit extrem hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit 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.

Kraftaufnehmer Z4A mit DKD-Schein von HBM:

Kraftaufnehmer kalibriert mit garantierter Klasse 00 (20 kN – 200 kN) und 0,5 (500 kN) nach DIN EN10002–3 bzw. ISO / FDIS 376.

Die Aufnehmer sind standardmäßig **in Zugrichtung kalibriert**. Auf Wunsch können sie aber im Rahmen des DKD auch in Druckrichtung kalibriert werden. 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.

3 Aufbau und Wirkungsweise

3.1 Messkörper

Der Messkörper besteht aus einem Messfedersystem mit 8 applizierten Dehnungsmessstreifen (DMS). Diese DMS sind so angeordnet, dass vier gedehnt und vier gestaucht werden, wenn auf den Aufnehmer eine Kraft einwirkt.

Der Aufnehmer Z4A besitzt zur Einleitung von Zugkräften oben einen balligen Gewindezapfen (auch zur Einleitung von Druckkräften geeignet) und unten eine Gewindebohrung.

3.2 Gehäuse

Das Gehäuse mit dem integrierten Messfedersystem ist an seiner Ober- und Unterseite durch Metallmembranen hermetisch abgeschlossen, damit keine Feuchtigkeit die empfindliche Applikation schädigen kann.

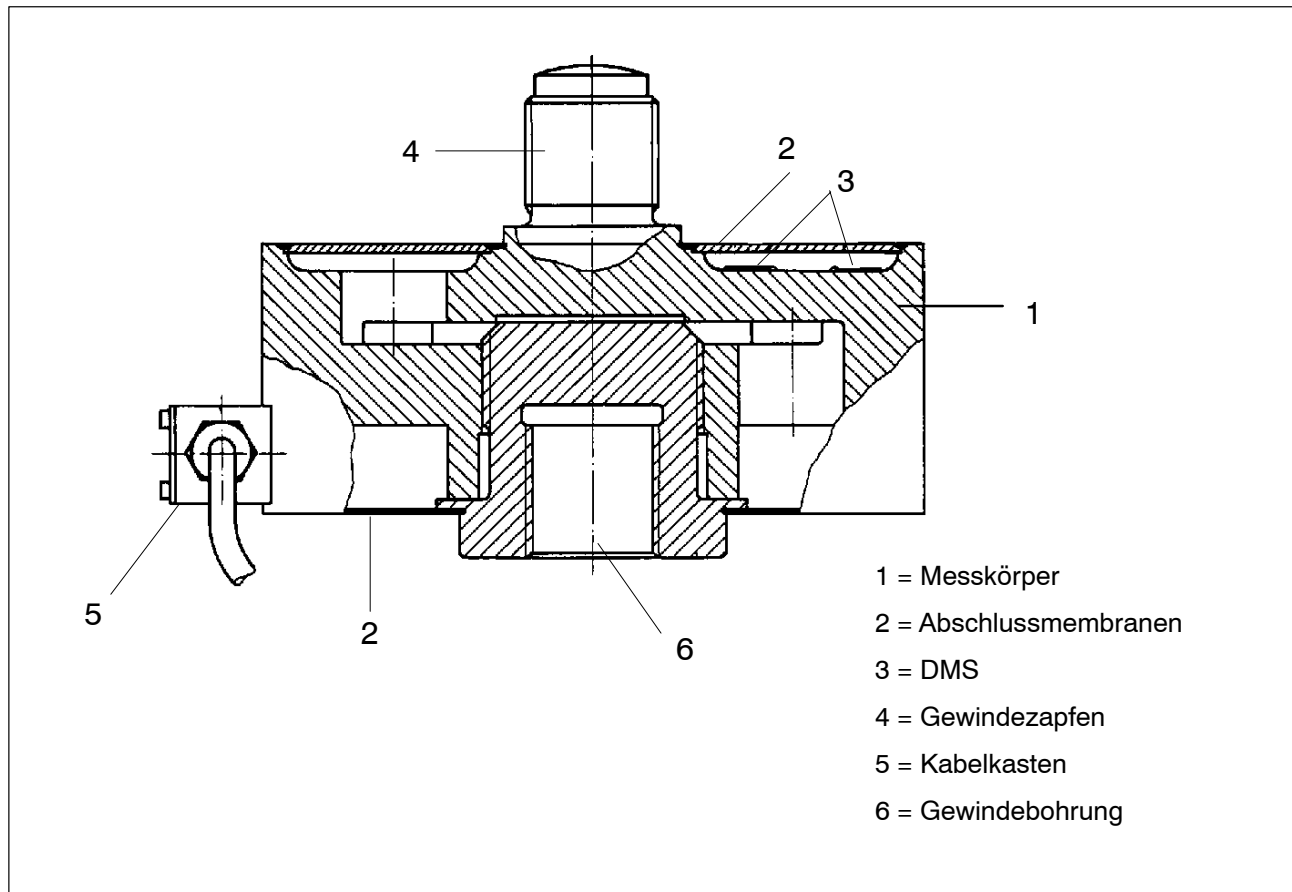


Abb.3.1 Z4A (20 kN...500 kN)

3.3 Störgrößen

Torsion, Biegung und Querlast sind Störgrößen und daher zu vermeiden. Gegebenenfalls kann mit HBM-Einbauhilfen (Kapitel 5.3) Abhilfe geschaffen werden.

Die Temperatureinflüsse auf das Nullsignal (DMS-Brücke und Gehäuse) sowie auf den Kennwert sind kompensiert.

Änderungen des Umgebungsdrucks wirken wie additive (subtraktive Kräfte). Diese fallen gegenüber großen Nennlasten kaum ins Gewicht.

4 Bedingungen am Einsatzort

4.1 Umgebungstemperatur

Die Temperatureinflüsse auf das Nullsignal sowie auf den Kennwert sind kompensiert. Um optimale Messergebnisse zu erzielen, ist der Nenntemperaturbereich einzuhalten. Temperaturbedingte Messfehler können durch einseitige Erwärmung (z.B. Strahlungswärme) oder Abkühlung entstehen. Ein Strahlungsschild und allseitige Wärmedämmung bewirken merkliche Verbesserungen. Sie dürfen aber keinen Kraftnebenschluss bilden.

4.2 Feuchtigkeit

Extreme Feuchtigkeit oder tropisches Klima sind zu vermeiden soweit sie außerhalb der klassifizierten Grenzwerte liegen (Schutzart IP67 nach DIN EN 60529).

4.3 Luftdruck

Luftdruckänderungen wirken auf den Kraftaufnehmer wie eine Änderung der Kraft. Bei üblichen Umgebungsdruckänderungen ± 20 mbar bleibt jedoch der Einfluss auf das Messsignal vernachlässigbar klein (Luftdruckänderungen von ± 10 mbar verursachen nur einen Einfluss auf das Nullsignal von 6 N bei 20 kN- und 50 kN-Aufnehmern).

4.4 Chemische Einflüsse

Die Stahlgehäuse der Aufnehmer sind durch Pulverbeschichtung geschützt. Werden sie unter erschwerten Umweltbedingungen eingesetzt (direkte Witterungseinflüsse, Kontakt mit korrosionsfördernden Medien) sollten anwenderseitig zusätzliche Schutzmaßnahmen getroffen werden. So lässt sich ein Anstrich aus handelsüblichem Schutzlack oder ein Überzug auf Teerbasis (Unterbodenschutz) aufbringen. Der Kabelmantel des Anschlusskabels besteht aus Silikonkautschuk.

Die unbeschichteten Krafteinleitungsbereiche sind aus Gründen des Korrosionsschutzes eingefettet.

5 Mechanischer Einbau

5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Einbau

- den Aufnehmer schonend behandeln
- bei der Messung von Druckkräften einen starren Unterbau sicherstellen
- die Krafteinleitungsflächen müssen absolut sauber sein und voll tragen
- Einschraubtiefen für Gewindestangen oder Gelenkösen einhalten
- Aufnehmer nicht überlasten



WARNUNG

Wenn Bruchgefahr durch Überlast des Aufnehmers und damit Gefahr für Personen besteht, sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zu treffen.

5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

Die Kräfte müssen möglichst genau in Messrichtung auf den Aufnehmer wirken.



WARNUNG

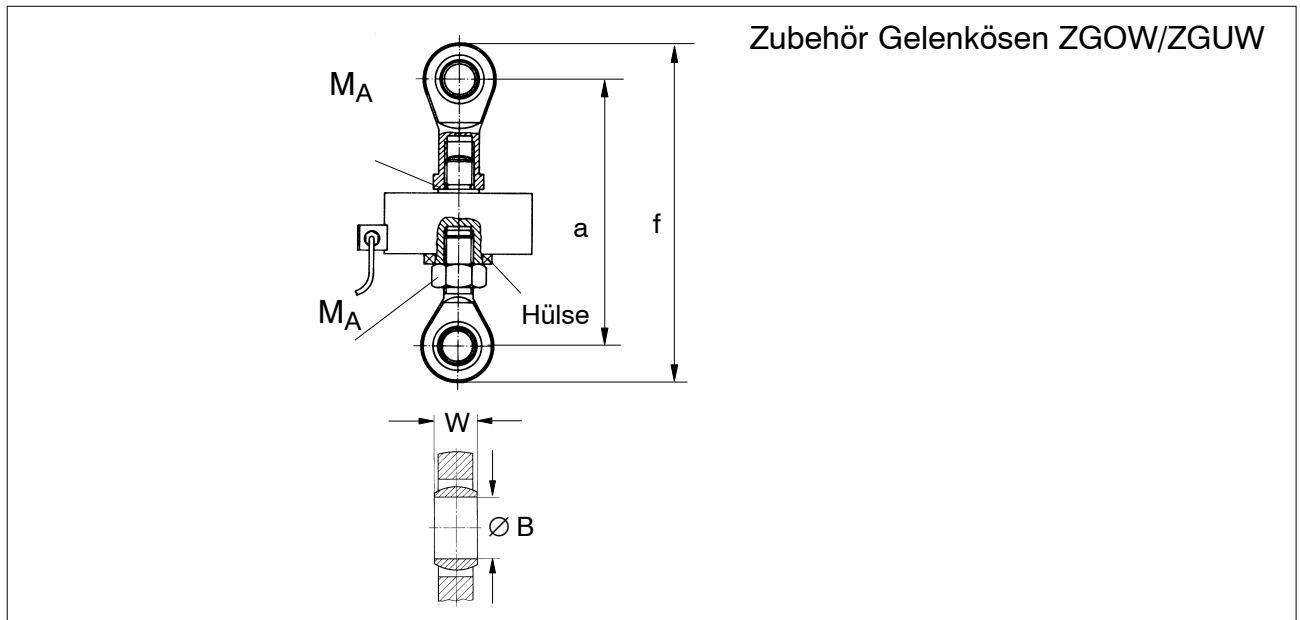
Torsions- und Biegemomente, außermittige Belastungen und Querkräfte führen zu Messfehlern und können bei Überschreitung der Grenzwerte den Aufnehmer zerstören.

5.3 Einbauhilfen für Zugbelastung/Druckbelastung

Zum Einbau der Z4A stehen Gelenkösen zur Verfügung. Diese Einbauhilfen verhindern die Einleitung von Torsionsmomenten und bei Verwendung von 2 Gelenkösen auch von Biegemomenten sowie Quer- und Schrägbelastungen in die Aufnehmer. Die Gelenkösen sind vorwiegend für **statische Zug- und Druckbelastungen** des Aufnehmers vorgesehen.

Einbau von Gelenkösen, ZKM und Gewindeadaptionen:

- Drehen Sie das Gewinde der Gelenköse bis zum Anschlag in das Innengewinde des Aufnehmers ein und danach eine volle Umdrehung wieder heraus.
- Zusätzlich bei Z4A/500kN: bringen Sie durch Drehen der Gelenköse die Bohrungen der Hülse und die Schlitze der Gelenköse zur Deckung.



Typ	Gelenköse oben Gelenköse unten Bestell-Nr.	Gewicht (kg)	a		f		W	Ø B	M _A (N·m)
			min	max	min	max			
Z4A/20kN	Z4/20kN/ZGOW Z4/20kN/ZGUW	0,2	ca. 158	ca. 170	ca. 198	ca. 210	21	16 ^{H7}	120
Z4A/50kN	U2A/2t/ZGOW U2A/2t/ZGUW	0,8 0,4	ca. 190	ca. 199	ca. 245	ca. 254	25	20 ^{H7}	350
Z4A/100kN	Z4/100kN/ZGOW Z4/100kN/ZGUW	1,1	ca. 261	ca. 269	ca. 331	ca. 339	37	30 ^{H7}	950
Z4A/200kN	U2A/10t/ZGOW U2A/10t/ZGUW	3,2 1,1	ca. 352	ca. 357	ca. 475	ca. 480	35	50 ^{+0,001 +0,014}	2000
Z4A/500kN	Z4/500kN/ZGOW Z4/500kN/ZGUW	17,3 12,0	ca. 570	ca. 590	ca. 764	ca. 784	44	60 ^{+0,003 +0,018}	4000 ¹⁾

1) Unterseite mit 2 Schrauben gegen Verdrehen gesichert; die Aufnehmerseite mit Innengewinde

Für **dynamische Belastungen** müssen die Aufnehmer Z4A spielfrei eingebaut sein. Die Gelenkösen sind für dynamische Belastungen nur beschränkt einsatzfähig, da bei dynamischer Wechselbeanspruchung die Gelenklager ihr Lagerspiel vergrößern und so den Messwert verfälschen. Durch das sich vergrößern Lastspiel besteht Zerstörungsgefahr für die Gelenkösen. Wir empfehlen für diese Belastungsfälle biegeeweiche Zug- bzw. Druckstäbe einzusetzen.

Um die Aufnehmer spielfrei einzubauen, sind sie ausreichend vorzuspannen und mit den Einbauhilfen (Gelenkösen, Zug- bzw. Druckstäbe) zu kontern.

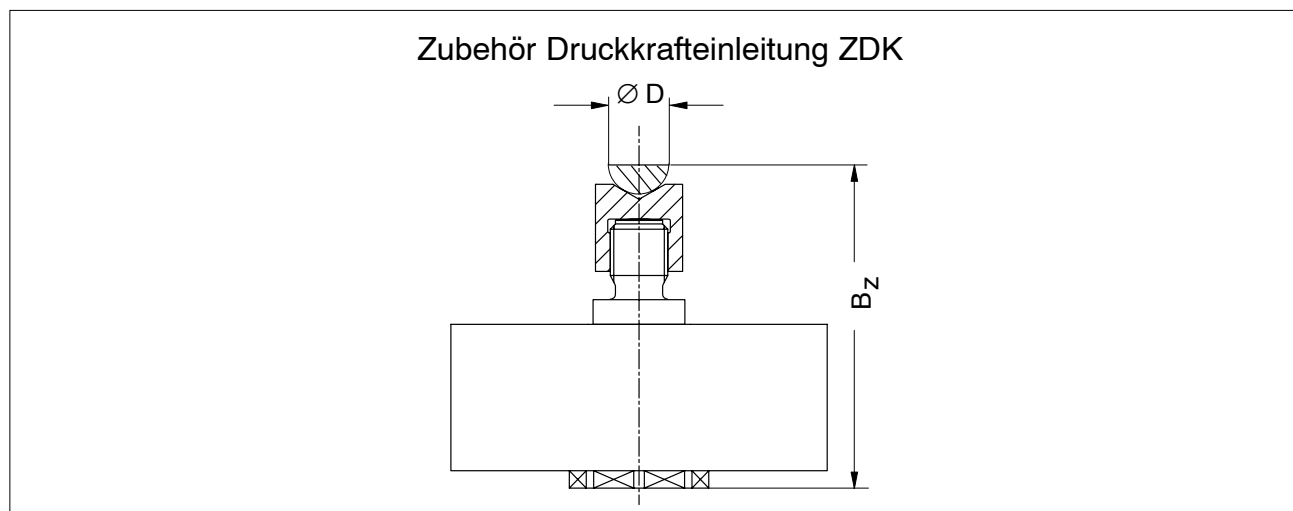
Die in umseitiger Tabelle empfohlenen Anzugsdrehmomente M_A dürfen kraftschlüssig durch den Aufnehmer geleitet werden und sollten nicht unterschritten werden.

Beim Kontern ist darauf zu achten, daß sich das Aufnehmersignal nicht mehr als um 0,1 % verändert.

Bei Aufnehmern mit Nennkräften 20 kN..100 kN kann bei Zugbelastung auch folgendermassen gekontert werden:

- Drehen Sie das Gewinde der Gelenköse bis zum Anschlag in das Innengewinde des Aufnehmers ein und danach eine volle Umdrehung wieder heraus.
- Aufnehmer mit 10..20 % der Nennkraft belasten
- Kontermutter der unteren Gelenköse anziehen

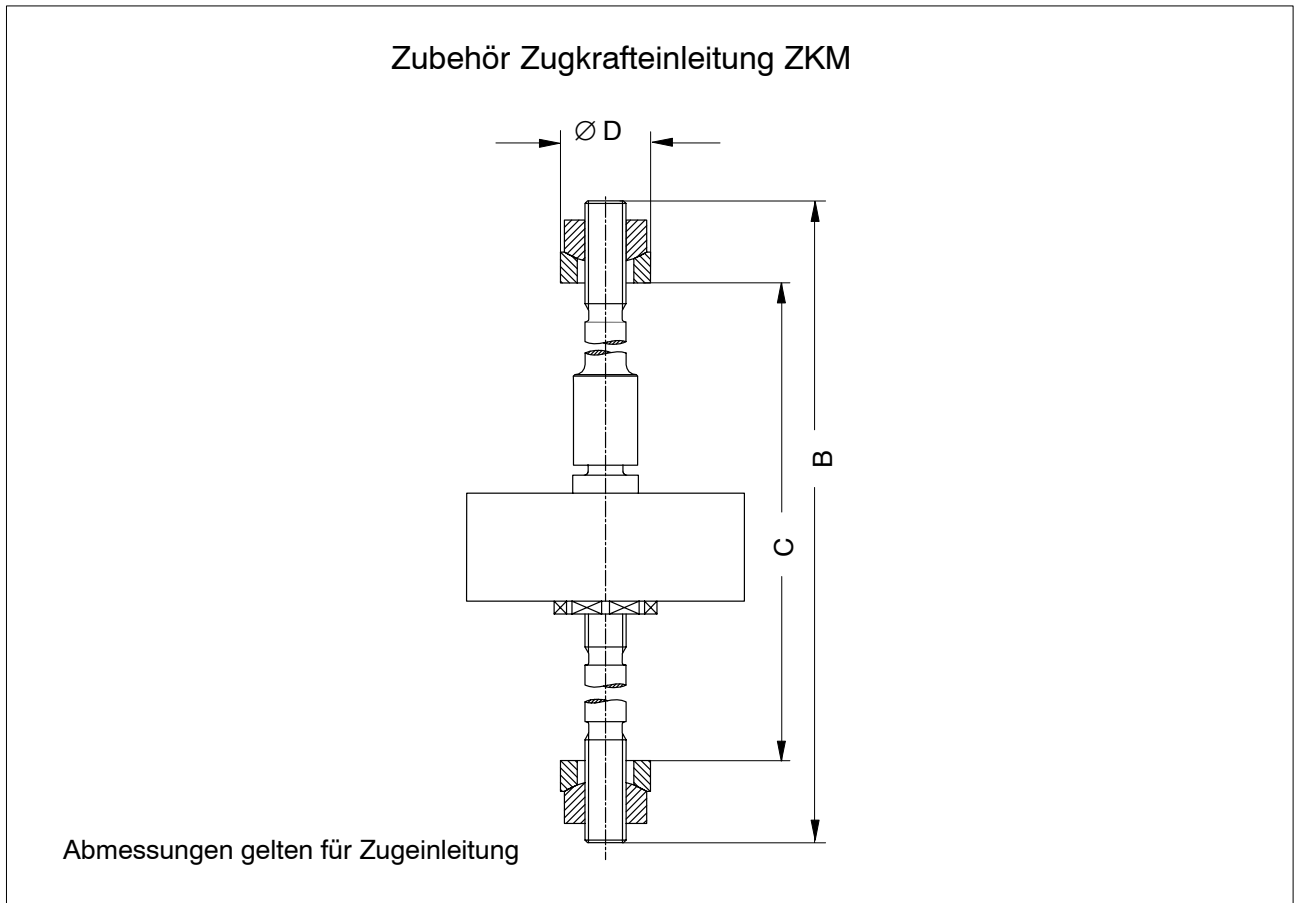
Statische Belastungen können – außer mit Gelenkösen – auch über gehärtete (40...44 HRc) und planparallel geschliffene Druckplatten axial in den Aufnehmer geleitet werden. Der Unterbau der Aufnehmer muss ebenfalls unachgiebig, gehärtet und planparallel geschliffen sein.



Typ	Zubehör ZDK	Gewicht (kg)	Bz	$\varnothing D$ ^{-0,1} _{-0,3}
Z4A/20kN	Z4A/20kN/ZDK	0,10	99	20
Z4A/50kN	Z4A/50kN/ZDK	0,18	111	25
Z4A/100kN	Z4A/100kN/ZDK	0,40	140	36
Z4A/200kN	Z4A/200kN/ZDK	1,26	200	50
Z4A/500kN	Z4A/500kN/ZDK	5,80	365	80

Krafteinleitungsteil ZKM für Präzisionsmessungen, z.B. DIN EN10002–3-Kalibrierungen.

Für die Verwendung als Kraft- oder Kontrollnormal bei dem Kraftaufnehmer Z4A empfehlen wir die Krafteinleitungsteile ZKM nach DIN EN 10002–3 bzw. ISO/FDIS376 zu verwenden.

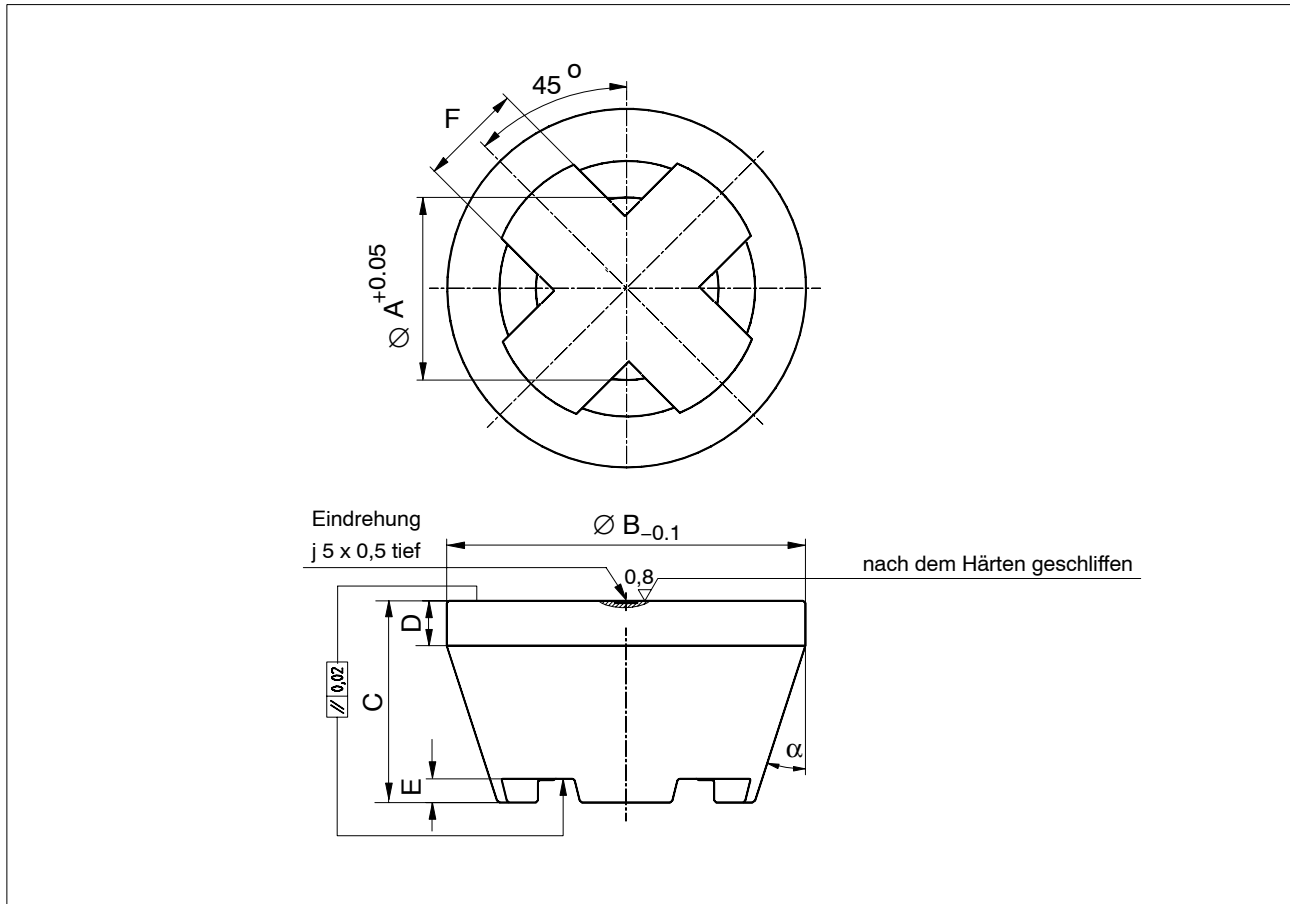


Typ	ZKM Bestell-Nr.	Gewicht (kg)	B	C		Ø D
				min.	max.	
Z4A/20kN	Z4A/20kN/ZKM	0,82	325	228	276	35 ^{-0,120} _{-0,280}
Z4A/50kN	Z4A/50kN/ZKM	1,45	350	248	299	45 ^{-0,130} _{-0,290}
Z4A/100kN	Z4A/100kN/ZKM	2,32	395	277	334	50 ^{-0,130} _{-0,290}
Z4A/200kN	Z4A/200kN/ZKM	4,19	447	317	382	64 ^{-0,170} _{-0,330}
Z4A/500kN	Z4A/500kN/ZKM	20,1	623	432	522	90 ^{-0,170} _{-0,390}

Einbau:

- Drehen Sie das Gewinde des Krafteinleitungsteils ZKM bis zum Anschlag in das Innengewinde des Aufnehmers ein und danach eine volle Umdrehung wieder heraus.

Druckstück EDO4 für Präzisionsmessungen, z.B. DIN EN10002–3 bzw. ISO/FDIS 376-Kalibrierungen



Typ	Druckstück	Gewicht (kg)	$\varnothing A$	$\varnothing B$	C	D	E	F	α
Z4A/20kN	EDO4/20kN	0,34	16,2	48	29	8	5	12	18°
Z4A/50kN	EDO4/50kN		20,2						
Z4A/100kN	EDO4/100kN	1,58	30,2	80	45	10	5	23	
Z4A/200kN	EDO4/200kN		39,2						
Z4A/500kN	EDO4/500kN	4,35	72,4	112	68	15	12	30	15°

6 Elektrischer Anschluss

6.1 Hinweise für die Verkabelung

- Verwenden Sie nur abgeschirmte und kapazitätsarme Messkabel (HBM-Kabel erfüllen diese Bedingungen).
- Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen verlegen. Falls dies nicht möglich ist (z.B. in Kabelschächten), schützen Sie das Messkabel z.B. durch Stahlpanzerrohre und halten 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.

6.2 Belegung der Kabeladern

Das 3 m lange Anschlusskabel des Aufnehmers hat farbig gekennzeichnete freie Aderenden. Der Kabelschirm ist nach dem Greenline-Konzept angeschlossen. Dadurch wird das Messsystem von einem Faradayschen Käfig umschlossen. Elektromagnetische Störungen beeinflussen das Messsystem nicht.

An die Aufnehmer mit freiem Ende sind Stecker nach CE-Norm zu montieren. **Die Schirmung ist dabei flächig aufzulegen.**

Bei anderen Anschlusstechniken ist im Litzenbereich eine EMV-feste Abschirmung vorzusehen, bei der ebenfalls die Schirmung flächig aufzulegen ist (siehe auch HBM-Greenline-Information, Druckschrift G36.35.0).

Wird der Aufnehmer nach folgendem Anschlussbild angeschlossen, so ist bei Druckbelastung des Aufnehmers die Ausgangsspannung am Messverstärker positiv.



Abb. 6.1: Anschlussbelegung des Z4A

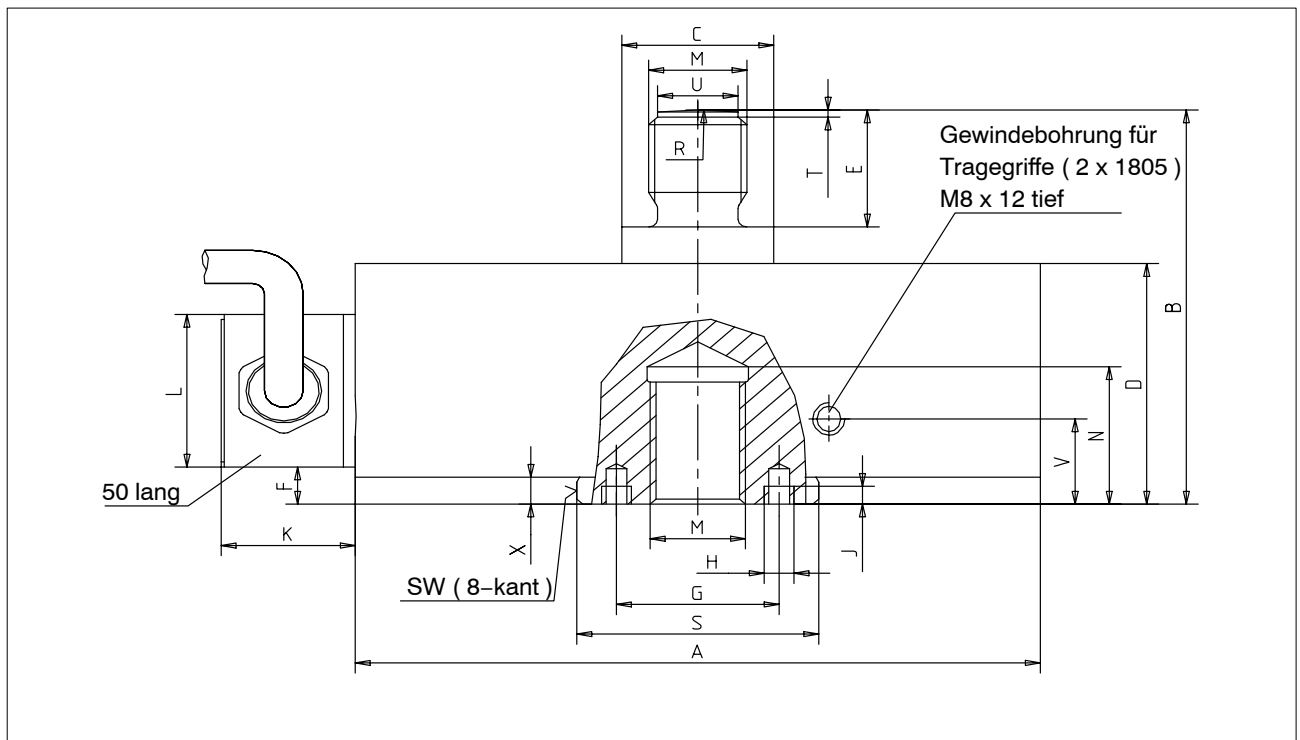
7 Technische Daten

Typ	Z4A						
Angaben gemäß VDI 2638							
Nennkraft	F_{nom}	kN	20	50	100	200	500
Genauigkeitsklasse¹⁾			00			0,5	
Nennkennwert	C_{nom}	mV/V	2				
rel. Kennwertabweichung	d_c	%	0,1				
rel. Zug-Druck-Kennwertunterschied	d_{zd}	%	0,2				
Nullsignaltoleranz	$d_{s,0}$	%	0,5				
rel. Nullpunktabweichung (Nullsignalrückkehr) ¹⁾	f_o	%	0,008				
Rel. Spannweite (0,2F_{nom} bis F_{nom}) bei:¹⁾							
unveränderter Einbaustellung, typ.	b_i	%	0,02				
verschiedenen Einbaustellungen, typ.	b	%	0,03				
Rel. Umkehrspanne (0,2F_{nom} bis F_{nom})¹⁾	u	%	0,06			0,15	
Linearitätsabweichung	d_{lin}	%	0,02			0,03	
Temperatureinfluß pro 10 K bezogen auf den Nennkennwert	TK_c	%	0,01				
auf den Kennwert	TK_0	%	0,015				
auf das Nullsignal							
Querkrafteinfluß (Querkraft 10 % F_{nom})²⁾	d_Q	%	0,03				
Exzentrizitätseinfluß pro mm	d_E	%	0,01	0,005			
Rel. Kriechen über 30 min	d_{crF+E}	%	0,02				
Eingangswiderstand	R_e	Ω	>345				
Ausgangswiderstand	R_a	Ω	$356 \pm 0,3$				
Isolationswiderstand	R_{is}	Ω	$>5 \cdot 10^9$				
Referenzspeisespannung	U_{ref}	V	5				
Gebrauchsbereich der Speisespannung	$B_{U,G}$	V	0,5 ... 12				
Nenntemperaturbereich	$B_{t,nom}$	°C	+10...+40				
Gebrauchstemperaturbereich	$B_{t,G}$	°C	-30...+85				
Lagerungstemperaturbereich	$B_{t,S}$	°C	-50...+85				
Referenztemperatur	t_{ref}	°C	+22				
Max. Gebrauchskraft	(F_G)	%	150				
Grenzkraft	(F_L)	%	150				
Bruchkraft	(F_B)	%	250				
Statische Grenzquerkraft	(F_Q)	%	30				

Typ	Z4A						
Angaben gemäß VDI 2638							
Nennkraft	F_{nom}	kN	20	50	100	200	500
Grenzdrehmoment	M_G	N·m	120	350	950	2000	4000
Nennmeßweg	S_{nom}	mm	0,2		0,25	0,28	0,45
Grundresonanzfrequenz	f_G	kHz	4,1	4,5	3,4	3,6	2,5
Gewicht		kg	1,8	2,4	5,5	11,2	42
Rel. zulässige Schwingbeanspruchung	F_{rb}	%	70			50	
Kabellänge, Sechsheiter-Technik		m	6				
Schutzart nach DIN EN 60529			IP 67				

- 1) Klassifizierung nur in Verbindung mit einem DKD-Kalibrierschein nach EN10002-3 bzw. ISO376 garantiert.
- 2) entspricht halber Zapfenhöhe

8 Abmessungen Z4A

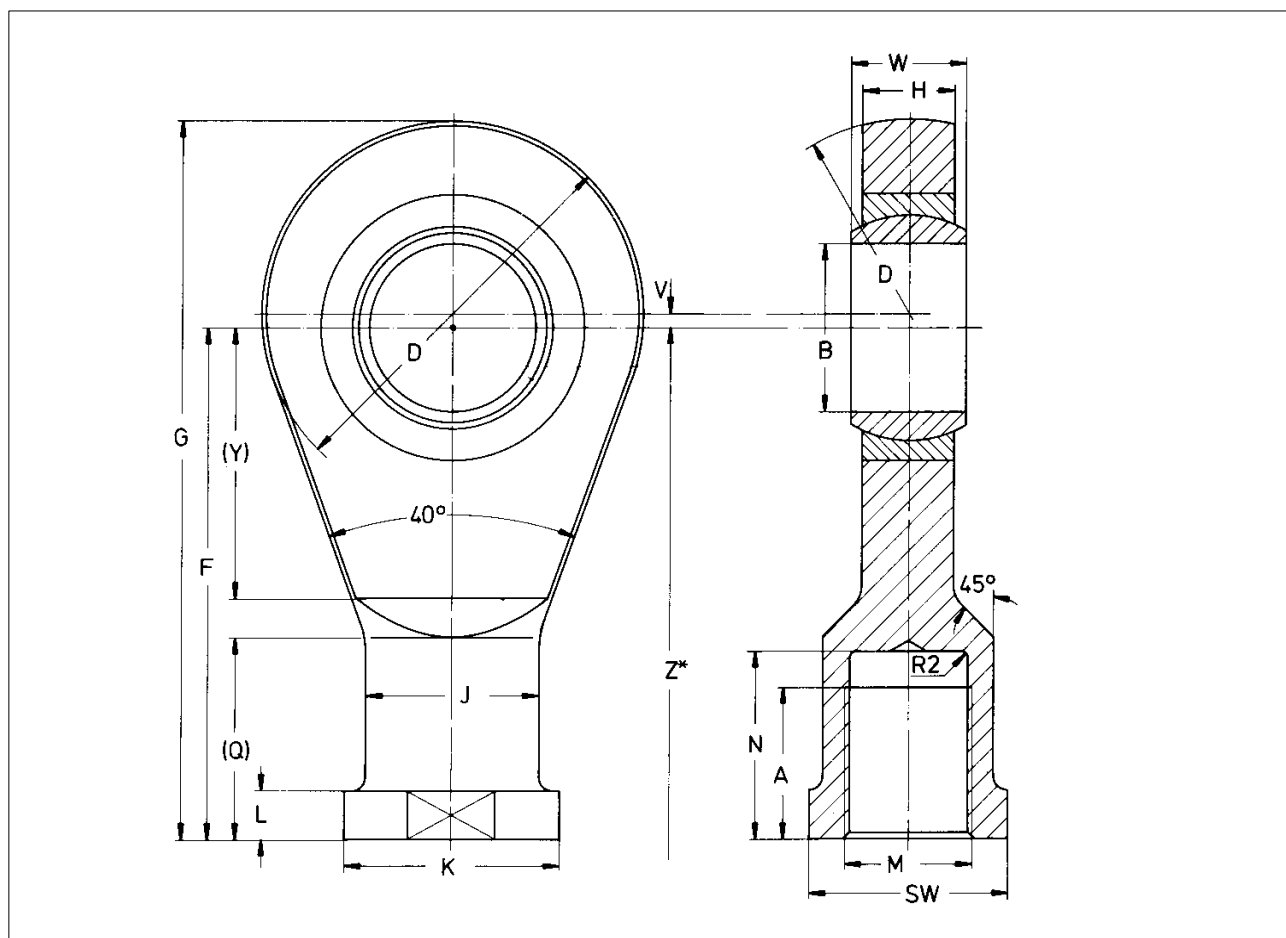


Typ	Ø A	B	Ø C _{f7}	D	E	F	G	H	J	M
Z4A/20kN	115	77	25	47	23	7,3				M16
Z4A/50kN	120	83	26	55	23	10,2	-	-	-	M20x1,5
Z4A/100kN	146	107	40	69	33	12,2				M30x2
Z4A/200kN	180	137	50	89	43	13,1	68	M6	6	M39x2
Z4A/500kN	275	250	100	145	95	21	118	M8	8	M72x4

Typ	N	R	Ø S _{f7}	T	Ø U	V	X	SW	K	L
Z4A/20kN	27	60	40	1,4	13		5,3	38		
Z4A/50kN	28	60	48	1,4	17		8,2	45		
Z4A/100kN	37	160	62	1,4	27		10,2	59	22	30
Z4A/200kN	45	160	76	1,8	36		11,1	73		
Z4A/500kN	87	400	140	3	65	35	20	134	32	43

Zubehör für Z4A:

ZGOW für alle Nennlasten (20 kN, 50 kN, 100 kN, 200 kN, 500 kN)

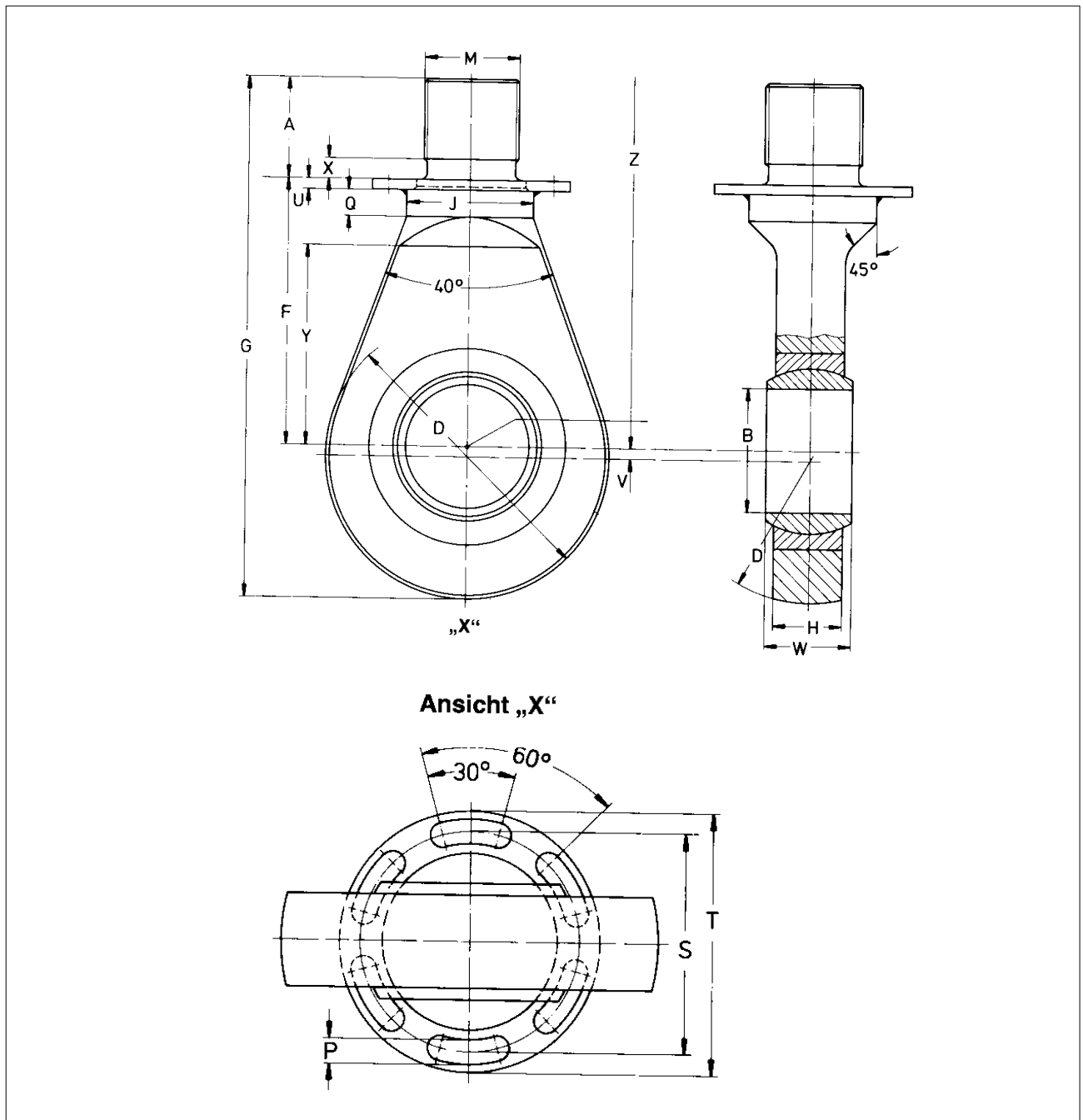


Nennkraft in kN	Bestell Nr. Gelenköse ZGUW	Ge- wicht in kg	A	Ø B	Ø D	F	G	H	Ø J
20	Z4/20kN/ZGOW	0,2	28	16 H7	42	64	85	15	22
50	U2A/2//ZGOW	0,8	33	20 H7	50	77	102	18	27,5
100	Z4/100kN/ZGOW	1,1	51	30 H7	70	110	145	25	40
200	U2A/10T/ZGOW	3,2	115	50 ^{+0,002} -0,014	115	151	212,5	28	52
500	Z4/500kN/ZGOW	17,3	180	60 ^{+0,003} -0,018	180	240	337	36	100

Nennkraft in kN	Ø K	L	M	N	Q	SW	V	W	Y	Z
20	27	8	M16	-	-	22	-	21	20	163
50	34	10	M20x1,5	-	-	32	-	25	24	190
100	50	15	M30x2	-	-	41	-	37	31	255
200	65	15	M39x2	56	60	60	4	35	78	352
500	128	20	M72x4	107	120	110	7	44	88	570

Zubehör für Z4A:

Gelenköse ZGUW für Nennlast 500 kN

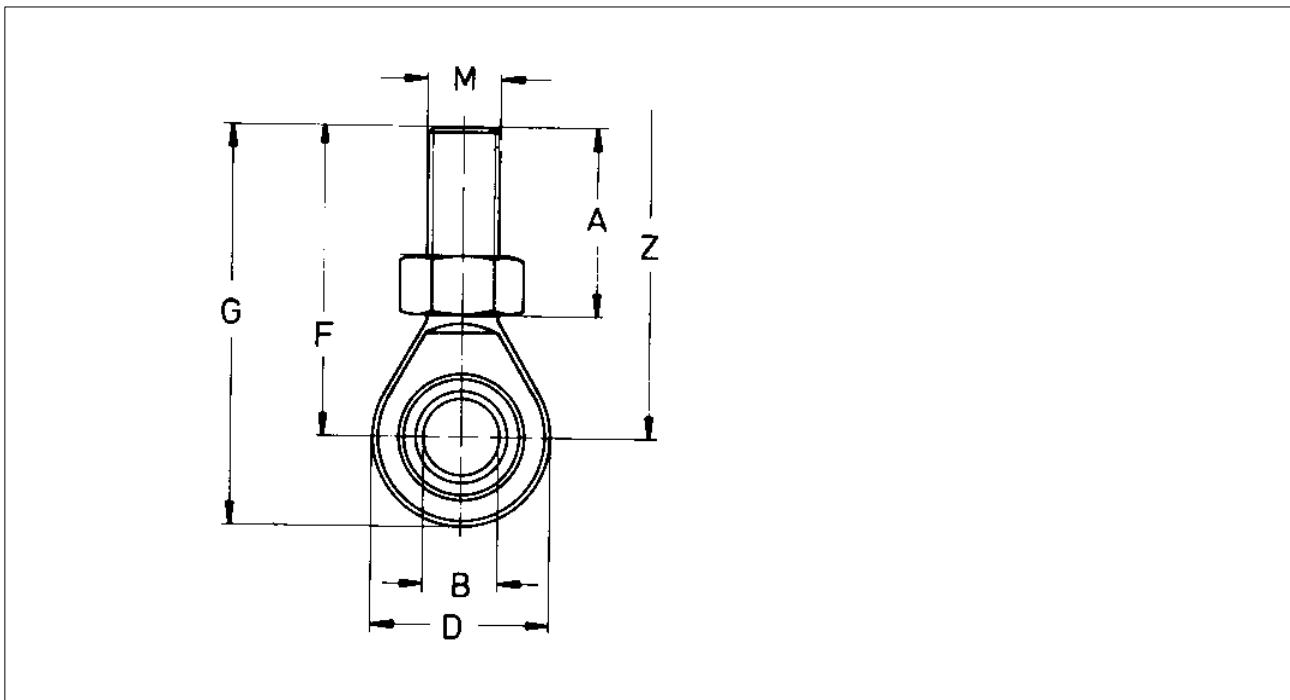


Nennkraft in kN	Bestell Nr. Gelenköse ZGUW	Gewicht in kg	A	$\varnothing B$	D	F	G	H	M	$\varnothing J$
500	Z4/500kN/ZGUW	12	80	$60^{+0,003}_{-0,008}$	180	175	352	36	M72x4	80

Nennkraft in kN	P	Q	$\varnothing S$	$\varnothing T$	U	V	W	X	Y	Z
500kN	10	24	110	130	4	7	44	10	129	570

Zubehör für Z4A:

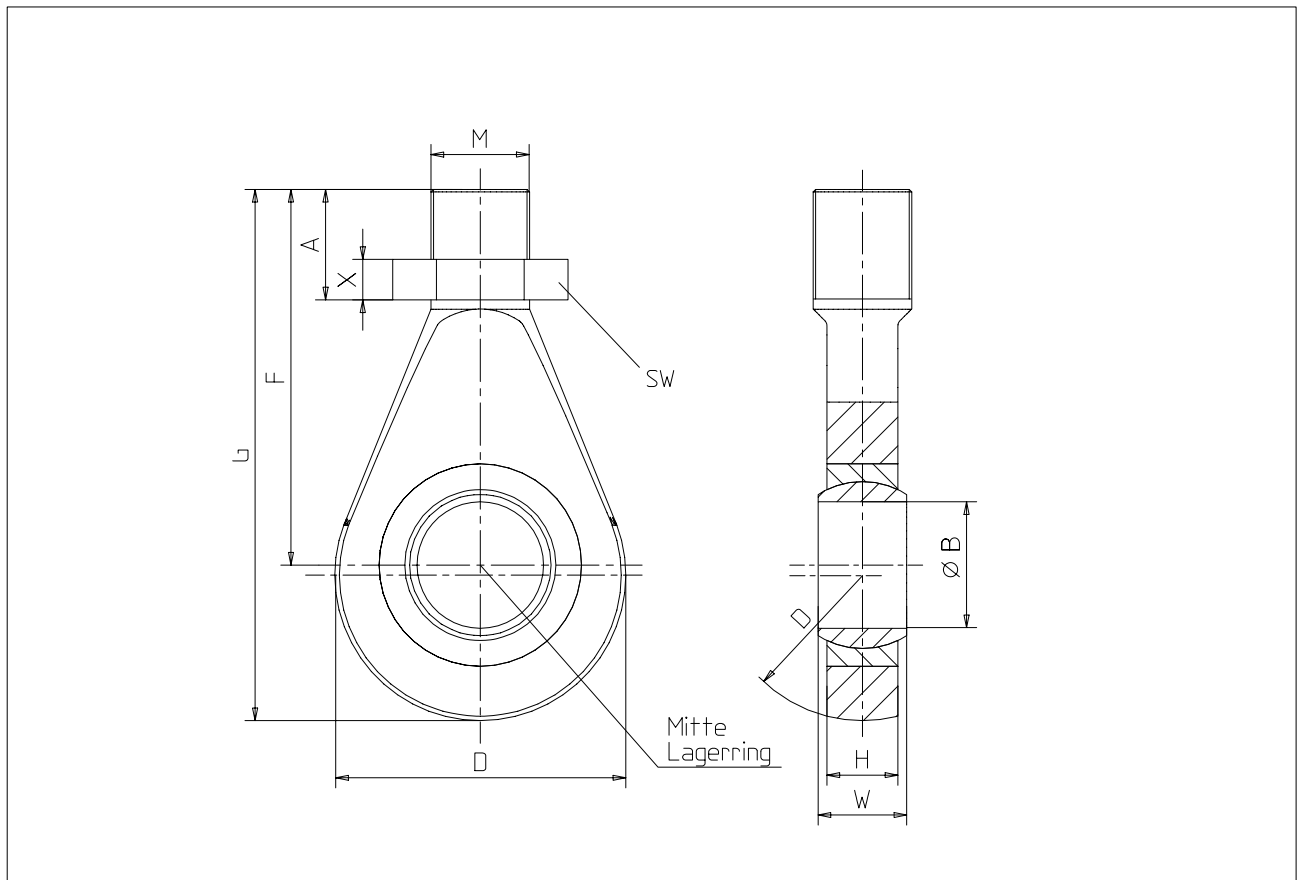
Gelenköse ZGUW für Nennlast 20 kN und 100 kN



Nennkraft in kN	Bestell Nr. Gelenköse ZGUW	Gewicht in kg	A	Ø B	Ø D	F	G	M	Z
20	Z4/20kN/ZGUW	0,2	41,7	16 ^{H7}	42	67,7	88,7	M16	163
100	Z4/100kN/ZGUW	1,1	66,5	30 ^{H7}	70	110,5	145,5	M30x2	255

Zubehör für Z4A:

Gelenköse ZGUW für Nennlast 50 kN und 200 kN



Nennkraft in kN	Bestell Nr. Gelenköse ZGUW	Gewicht in kg	A	ØB	D	F	G	H	M	SW	W	X
50	1-U2A/2t/ ZGUW	0,2	48,8	20 ^{H7}	50	79,8	104,8	18	M20x1,5	30	25	9
200	1-U2A/10t/ ZGUW	1,1	65,5	50 ^{+0,002 -0,014}	115	148,5	210	28	M39x2	60	35	16

Contents	page
Safety instructions	28
9 Scope of supply	31
10 Application information	33
11 Structure and mode of operation	33
11.1 Measuring body	33
11.2 Housing	34
11.3 Disturbance variables	34
12 Conditions on site	35
12.1 Ambient temperature	35
12.2 Moisture	35
12.3 Air pressure	35
12.4 Chemical effects	35
13 Mechanical installation	36
13.1 Important measures for installation	36
13.2 General installation guidelines	36
13.3 Mounting accessories for tensile loading/ compressive loading	36
14 Electrical connection	41
14.1 Instructions for cabling	41
14.2 Wiring pin assignment	41
15 Specifications	43
16 Dimensions Z4A	45

Safety instructions

Use in accordance with the regulations

Force transducers of types Z4A are used for high-precision force measurements and for force reference measurements (transfer standard). Use for any additional purpose shall be deemed to be **not** in accordance with the regulations.

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

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

General dangers due to non-observance of the safety instructions

The Z4A force transducer corresponds to the state of the art and is fail-safe. The transducers can give rise to residual dangers if they are inappropriately installed and operated by untrained personnel.

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

Residual dangers

The scope of supply and performance of the transducer covers only a small area of 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 residual dangers. Prevailing regulations must be complied with at all times. There must be reference to the residual dangers connected with force measurement technique.

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

Symbol:  **DANGER**

Meaning: **Highest level of danger**

Warns of a **directly** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **will** lead to death or serious physical injury.

Symbol:  **WARNING**


Meaning: **Dangerous situation**

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

Symbol:  **ATTENTION**

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**

Refers to the fact that important information is being given about the product or its use.

Symbol: **CE**

Meaning: **CE mark**

The CE mark is the manufacturer's guarantee that his product meets the requirements of the relevant EC directives (the declaration of conformity is available at <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

Prohibition of own conversions and modifications

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

Qualified personnel

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

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

Conditions on site

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

Maintenance

The Z4A 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.

9 Scope of supply

- Z4A force transducer
- Z4A Operating Manual

Accessories (not included in the scope of supply)

- DKD calibration certificate according to EN10002-3 order no. K-CAL-FD

- ZKM tensile force introduction

for 20kN:	Order no.	1-Z4/20kN/ZKM
50kN:	Order no.	1-Z4/50kN/ZKM
100kN:	Order no.	1-Z4/100kN/ZKM
200kN:	Order no.	1-Z4/200kN/ZKM
500kN:	Order no.	1-Z4/500kN/ZKM

- ZDK compressive force introduction
(recommended for standard measurements in industry)

for 20kN:	Order no.	1-Z4/20kN/ZDK
50kN:	Order no.	1-Z4/50kN/ZDK
100kN:	Order no.	1-Z4/100kN/ZDK
200kN:	Order no.	1-Z4/200kN/ZDK
500kN:	Order no.	1-Z4/500kN/ZDK

- ZGUW/ZGOW knuckle eye

for 20kN:	Order no.	1-Z4/20kN/ZGOW 1-Z4/20kN/ZGUW
50kN:	Order no.	1-U2A/2t/ZGOW 1-U2A/2t/ZGUW
100kN:	Order no.	1-Z4/100kN/ZGOW 1-Z4/100kN/ZGUW
200kN:	Order no.	1-U2A/10t/ZGOW 1-U2A/10t/ZGUW
500kN:	Order no.	1-Z4/500kN/ZGOW 1-Z4/500kN/ZGUW

- EDO4 thrust piece

(recommended for precision measurements, for example EN10002-3 calibrations)

EDO4/20kN	Order no.	3-9219.0718
EDO4/50kN	Order no.	3-9219.0719
EDO4/100kN	Order no.	3-9219.0720
EDO4/200kN	Order no.	3-9219.0721
EDO4/500kN	Order no.	3-9219.0722

10 Application information

Z4A force transducer:

Precision force transducers of the Z4A type series measure tensile forces and compressive forces.

They measure static and quasi-static forces with great accuracy and reproducibility and therefore require judicious handling. You must take particular care when transporting and installing the devices. If you knock or drop the transducers, this could permanently damage them.

Z4A force transducer with DKD certificate from HBM:

Force transducer calibrated with guaranteed class 00 (20kN – 200kN) and 0.5 (500kN) according to DIN EN10002-3 or ISO / FDIS 376.

The transducers are calibrated as standard **in the tensile force direction**. On request, however, they can also be calibrated in the compressive force direction, under the DKD.

The limits for the permissible mechanical, thermal and electrical stresses are stated in the Specifications. Be sure to allow for them when planning the measuring setup, when installing and lastly, when operating.

11 Structure and mode of operation

11.1 Measuring body

The measuring body comprises a system of measuring springs with 8 applied strain gauges (S.G.). The strain gauges are arranged so that four of them are extended and the other four are upset when a force acts on the transducer.

For the introduction of tensile forces, the Z4A transducer has a crowned threaded pin at the top (also suitable for the introduction of compressive forces) and a tapped hole at the bottom.

11.2 Housing

The enclosure with the integrated system of measuring springs is hermetically sealed at the top and at the bottom by metal membranes, so that moisture cannot damage the sensitive application.

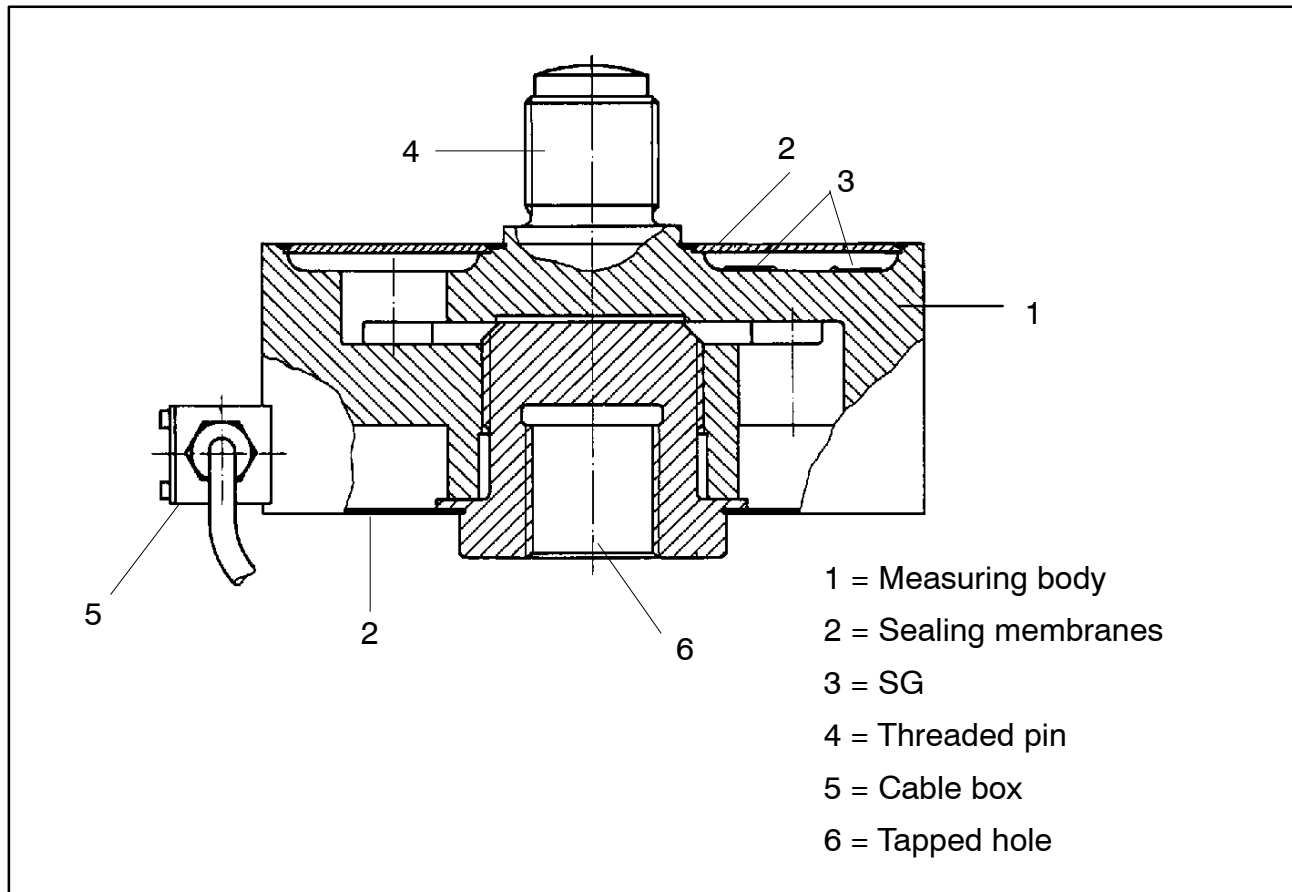


Fig.3.2 Z4A (20 kN...500 kN)

11.3 Disturbance variables

Torsion, bending and transverse load are disturbance variables and are therefore to be avoided. If necessary they can be remedied with HBM mounting accessories (section 13.3).

The effects of temperature on the zero signal (S/G bridge and housing) and on the sensitivity are compensated.

Changes in the ambient pressure act as additive (subtractive) forces. These are scarcely of importance when compared with large nominal loads.

12 Conditions on site

12.1 Ambient temperature

The effects of temperature on the zero signal and on the sensitivity are compensated. To achieve optimal measurement results the nominal temperature range must be maintained. Temperature-induced measurement errors can be caused by heating (for example radiant heat) or cooling on one side. A radiation shield and all-round heat insulation bring about marked improvements. They must not form a force shunt.

12.2 Moisture

Extreme humidity or a tropical climate should be avoided if this means that the classified limit values are exceeded (degree of protection IP67 under DIN EN 60529).

12.3 Air pressure

Changes in air pressure affect the force transducer in the same way as a change in force. In the case of normal changes in ambient pressure ± 20 mbar, however, the effect on the measurement signal is negligible (changes in air pressure of ± 10 mbar only have an effect on the zero signal of 6 N for 20 kN and 50 kN transducers).

12.4 Chemical effects

The steel housing of the transducers is protected by a powder coating. If used in difficult environmental conditions (direct weather effects, contact with media which encourage corrosion) additional protective measures should be employed by the user. The unit can be painted with commercial protective paint or a tar-based coating (underseal). The sheath of the connection cable is made of silicon rubber.

The uncoated force introduction areas are greased to provide protection against corrosion.

13 Mechanical installation

13.1 Important measures for installation

- treat the transducer gently
- if measuring compressive forces, make sure there is a solid support structure
- the force-introduction surfaces must be scrupulously clean and carry in full
- keep to the depths of engagement for threaded rods or knuckle eyes
- do not overload the transducer.



WARNING

If there is a risk of breakage through overload on the transducer and thus a risk to persons, additional safety measures are to be taken.

13.2 General installation guidelines

The measurement direction in which forces act on the transducer must be as precise as possible.



WARNING

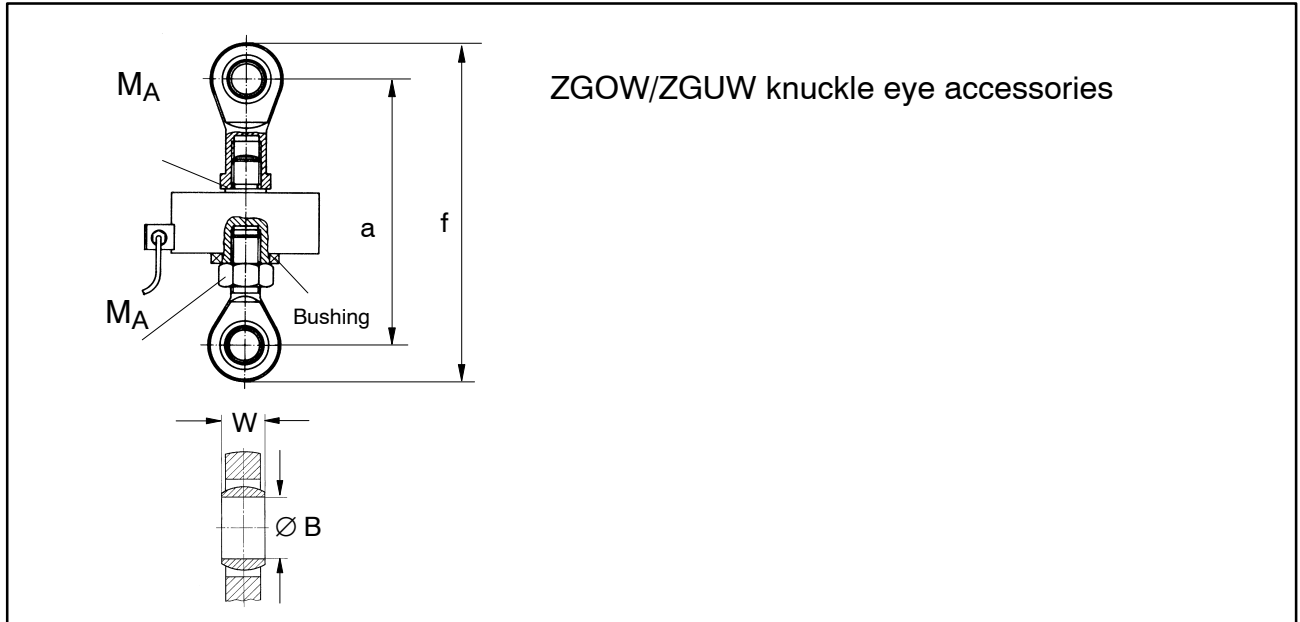
Torsion and bending moments, eccentric loading and transverse forces result in measurement errors and if limit values are exceeded, could destroy the transducer.

13.3 Mounting accessories for tensile loading/ compressive loading

Knuckle eyes are provided for Z4A installation. This mounting accessories prevent the introduction of torsional moments and when 2 knuckle eyes are used, stop bending moments and transverse and angular loading being introduced in the transducers. The knuckle eyes are intended primarily for **static tensile and compressive loading** of the transducer.

Installing knuckle eye, ZKM and threaded adapters:

- Screw the knuckle eye thread into the transducer's inside thread until it reaches the stop, then loosen it by one turn.
- With Z4A/500kN in addition: turn the knuckle eye to align the bushing holes with the knuckle eye apertures.



Type	upper knuckle eye lower knuckle eye Order number	Weight (kg)	a		f		W	Ø B	MA (N·m)
			min	max	min	max			
Z4A/20kN	Z4/20kN/ZGOW Z4/20kN/ZGUW	0.2	aprox. 158	aprox. 170	aprox. 198	aprox. 210	21	16H7	120
Z4A/50kN	U2A/2t/ZGOW U2A/2t/ZGUW	0.8 0.4	aprox. 190	aprox. 199	aprox. 245	aprox. 254	25	20H7	350
Z4A/100kN	Z4/100kN/ZGOW Z4/100kN/ZGUW	1.1	aprox. 261	aprox. 269	aprox. 331	aprox. 339	37	30H7	950
Z4A/200kN	U2A/10t/ZGOW U2A/10t/ZGUW	3.2 1.1	aprox. 352	aprox. 357	aprox. 475	aprox. 480	35	50 ^{+0,001} _{+0,014}	2000
Z4A/500kN	Z4/500kN/ZGOW Z4/500kN/ZGUW	17.3 12.0	aprox. 570	aprox. 590	aprox. 764	aprox. 784	44	60 ^{+0,003} _{+0,018}	4000 ¹⁾

1) underside secured with 2 screws to prevent rotation; transducer side with internal thread

For **dynamic loading**, Z4A transducers must be installed without play. Knuckle eyes only have limited applicability for dynamic loading, as with dynamic alternating stress, the pivoting bearings increase their bearing clearance, thus falsifying the measured value. With the increased load cycle, there is a risk that the knuckle eyes could be destroyed. For this type of loading, we recommend using flexible tension bars or pressure bars.

To install the transducers without play, they must be sufficiently prestressed and locked with the mounting accessories (knuckle eyes, tension bars or pressure bars).

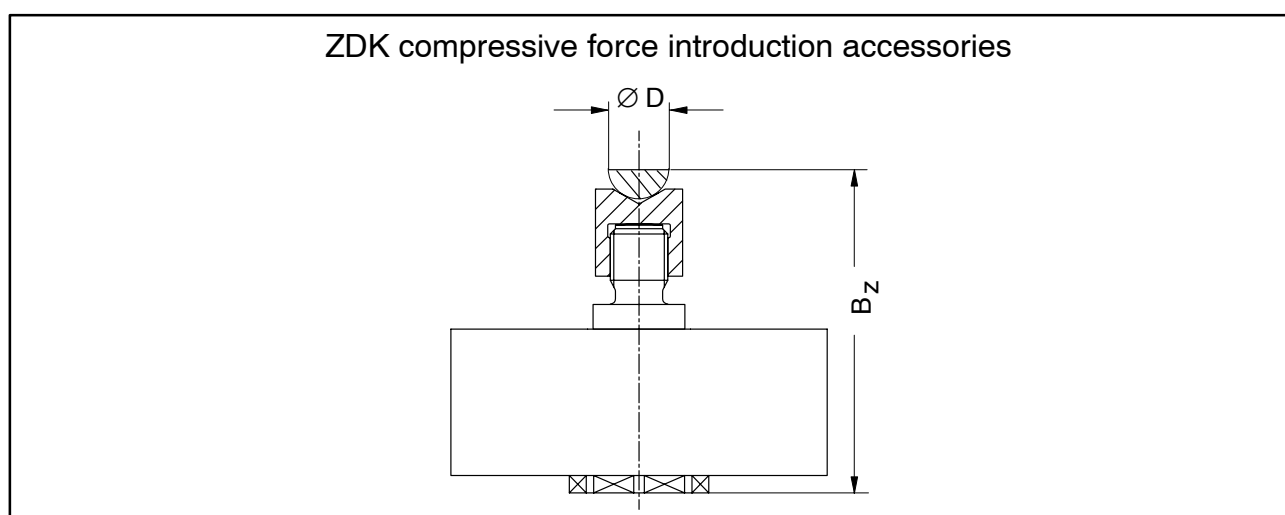
Do not use less than the starting torques M_A recommended in the table overleaf, which should be routed through the transducer, in non-positive contact.

When locking, make sure that the transducer signal changes by no more than 0.1 %.

In the case of transducers with nominal forces 20 kN..100 kN, you can also lock as follows for tensile loading:

- screw in knuckle eyes
- load transducer with 10..20 % of the nominal force
- tighten the lock nut of the lower knuckle eye

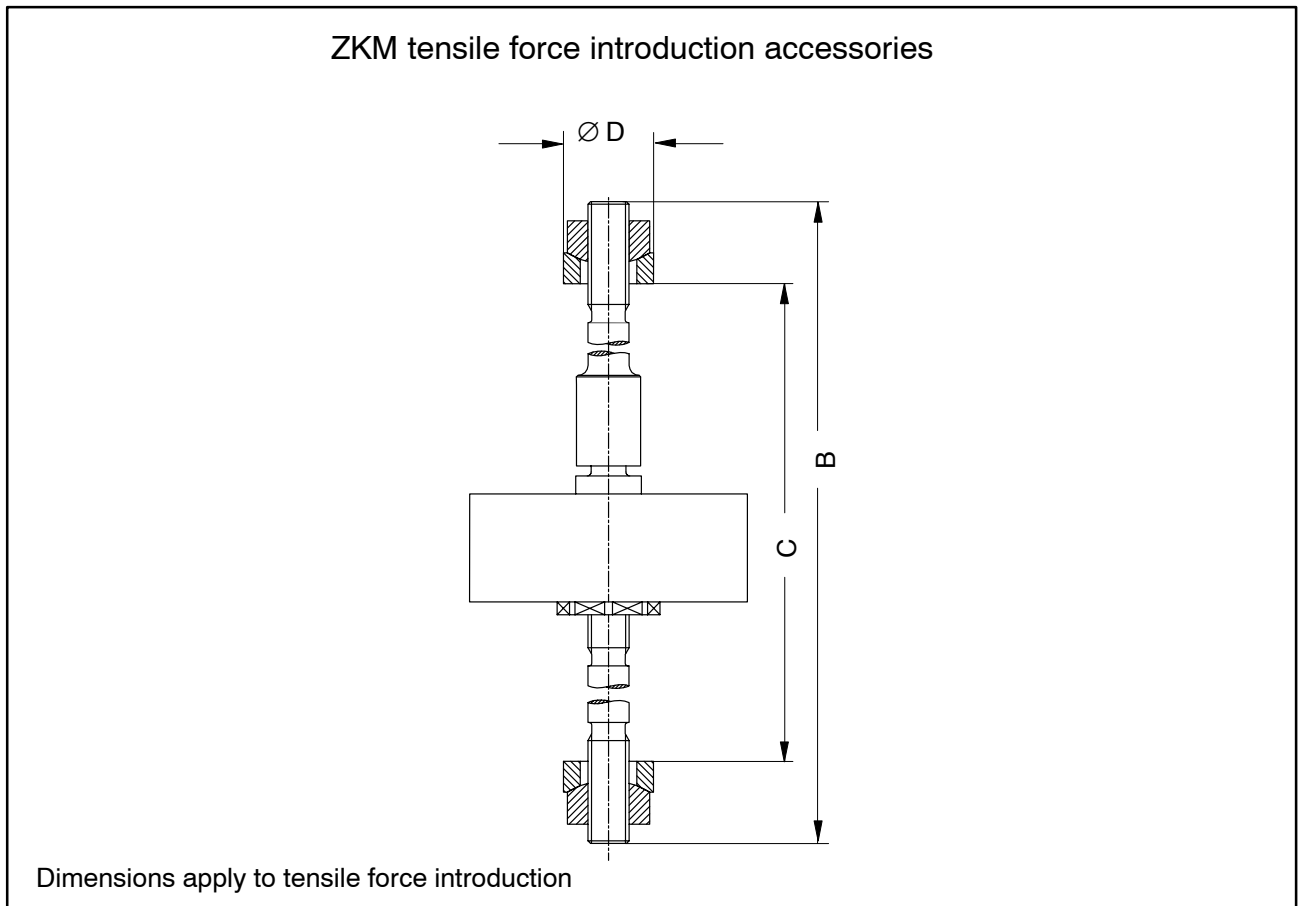
Static loading can also – in addition to using knuckle eyes – be carried axially to the transducer through hardened (40...44 HRc) pressure plates that have been given a plane-parallel surface. The transducer support structure must also have an inflexible, hardened and plane-parallel surface.



Type	ZDK accessories	Weight [kg]	B _z	Ø D ^{-0.1} / _{-0.3}
Z4A/20kN	Z4A/20kN/ZDK	0.10	99	20
Z4A/50kN	Z4A/50kN/ZDK	0.18	111	25
Z4A/100kN	Z4A/100kN/ZDK	0.40	140	36
Z4A/200kN	Z4A/200kN/ZDK	1.26	200	50
Z4A/500kN	Z4A/500kN/ZDK	5.80	365	80

ZKM force introduction part for precision measurement, for example DIN EN10002-3-calibrations.

For use as a transfer standard or control standard for the Z4A force transducer, we recommend using ZKM force introduction parts according to DIN EN 10002-3 or ISO/FDIS376.

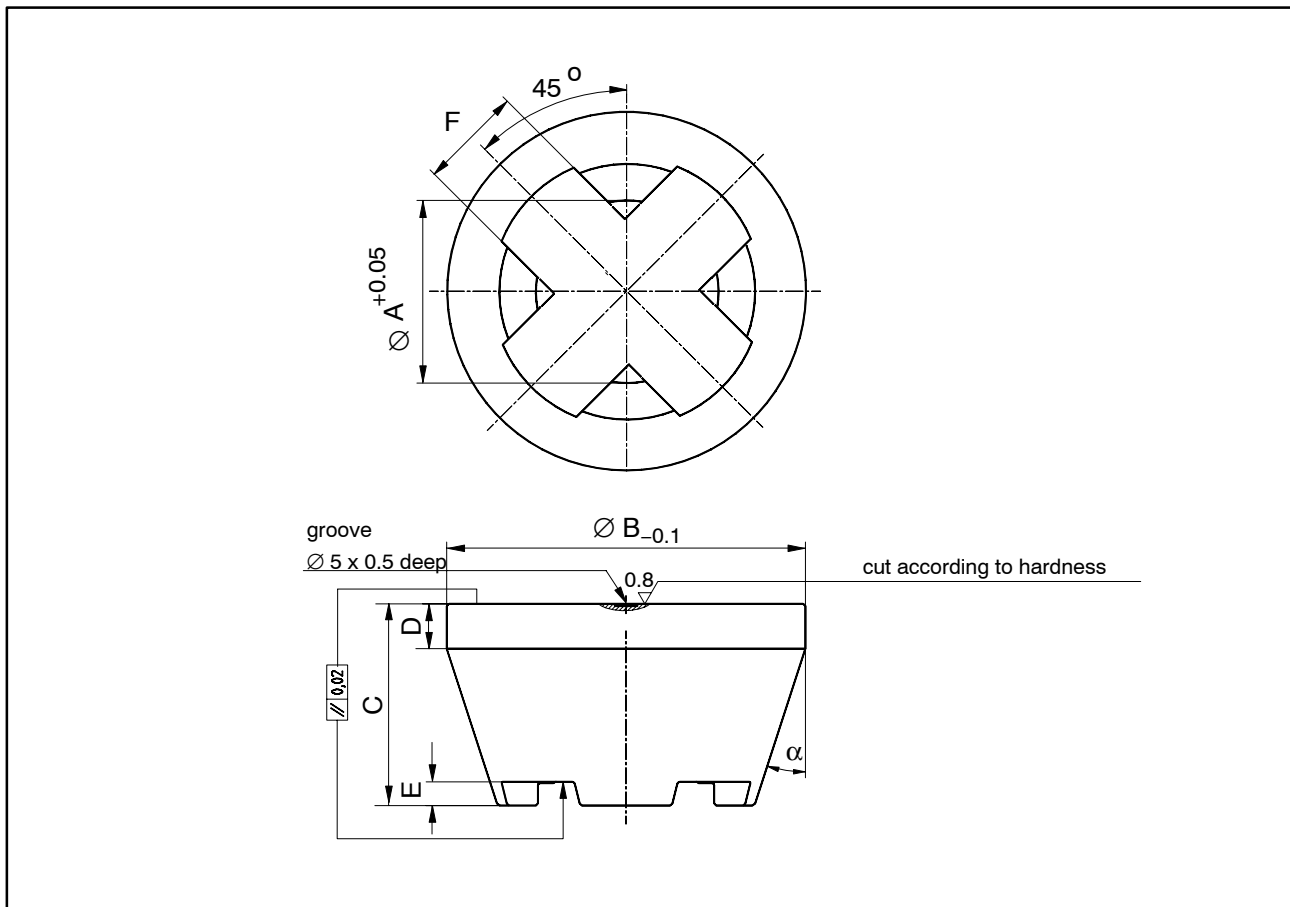


Type	ZKM order number	Weight (kg)	B	C		Ø D
				min.	max.	
Z4A/20kN	Z4A/20kN/ZKM	0.82	325	228	276	35 ^{-0.120} _{-0.280}
Z4A/50kN	Z4A/50kN/ZKM	1.45	350	248	299	45 ^{-0.130} _{-0.290}
Z4A/100kN	Z4A/100kN/ZKM	2.32	395	277	334	50 ^{-0.130} _{-0.290}
Z4A/200kN	Z4A/200kN/ZKM	4.19	447	317	382	64 ^{-0.170} _{-0.330}
Z4A/500kN	Z4A/500kN/ZKM	20.1	623	432	522	90 ^{-0.170} _{-0.390}

Installing:

- Screw the thread of the ZKM force introduction part into the transducer's inside thread until it reaches the stop, then loosen it by one turn.

EDO4 thrust piece for precision measurement, for example DIN EN10002-3 or ISO/FDIS 376 calibrations



Type	Thrust piece	Weight (kg)	$\varnothing A$	$\varnothing B$	C	D	E	F	α
Z4A/20kN	EDO4/20kN	0.34	16.2	48	29	8	5	12	18°
Z4A/50kN	EDO4/50kN		20.2		29		5		
Z4A/100kN	EDO4/100kN	1.58	30.2	80	45	10	5	23	
Z4A/200kN	EDO4/200kN		39.2						
Z4A/500kN	EDO4/500kN	4.35	72.4	112	68	15	12	30	15°

14 Electrical connection

14.1 Instructions for cabling

- Always use shielded, low-capacity measurement cable (HBM cables meet these requirements).
- Do not lay measurement cable parallel to high-voltage power lines or control circuits. If this is not possible (e.g. in cable ducts) protect the measurement cable, e.g. with armoured steel tube and maintain a minimum distance of 50 cm from the other cables. High-voltage power lines and control lines should be twisted (15 turns per metre).
- Avoid stray fields of transformers, motors and contactors.
- Do not earth transducer, amplifier and display device more than once. All the devices in the measuring chain are to be connected to the same earthed conductor.
- The screen of the connection cable is connected to the transducer housing.

14.2 Wiring pin assignment

The 3 m long transducer connection cable has colour-coded free wire ends. The cable shielding is connected in accordance with the Greenline concept. This means that the measurement system is surrounded by a Faraday cage. Electromagnetic interference will not affect the measurement system.

Connectors to CE standard are to be fitted at the free end of the transducer.

The shielding is here to be laid over the whole area.

If a different connection technique is used then good EMC shielding is to be provided in the wiring loom, the shielding again being laid over the full area (see also HBM Greenline Information, document G36.35.0).

If the transducer is connected according to the following connection diagram then when the transducer has compressive loading the output voltage at the measuring amplifier is positive.

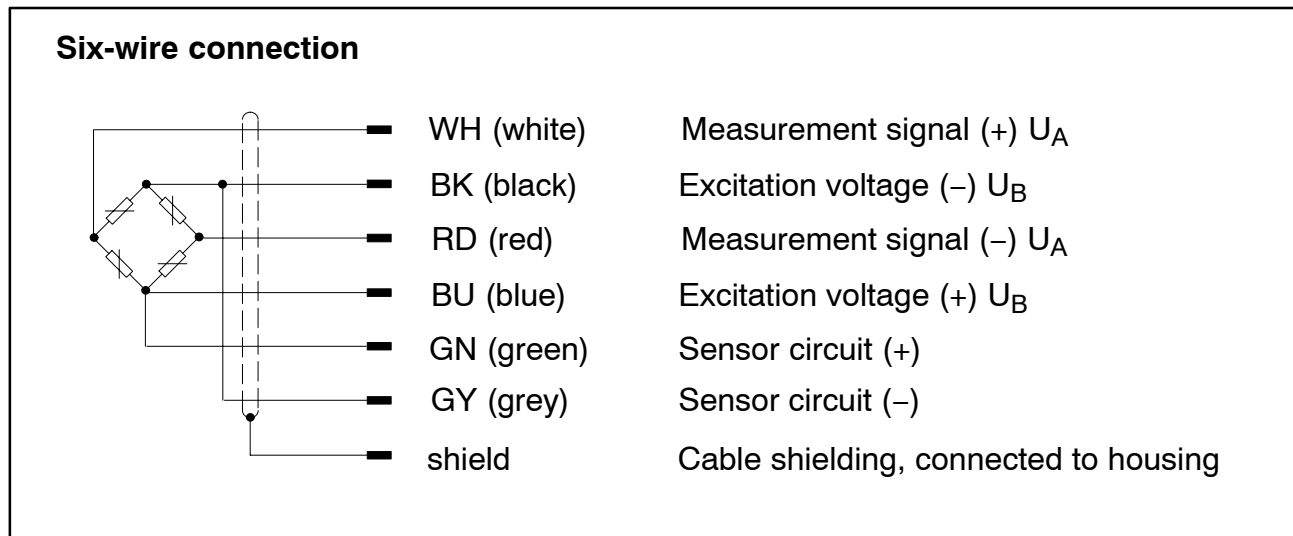


Fig. 6.2: Z4A pin assignment

15 Specifications

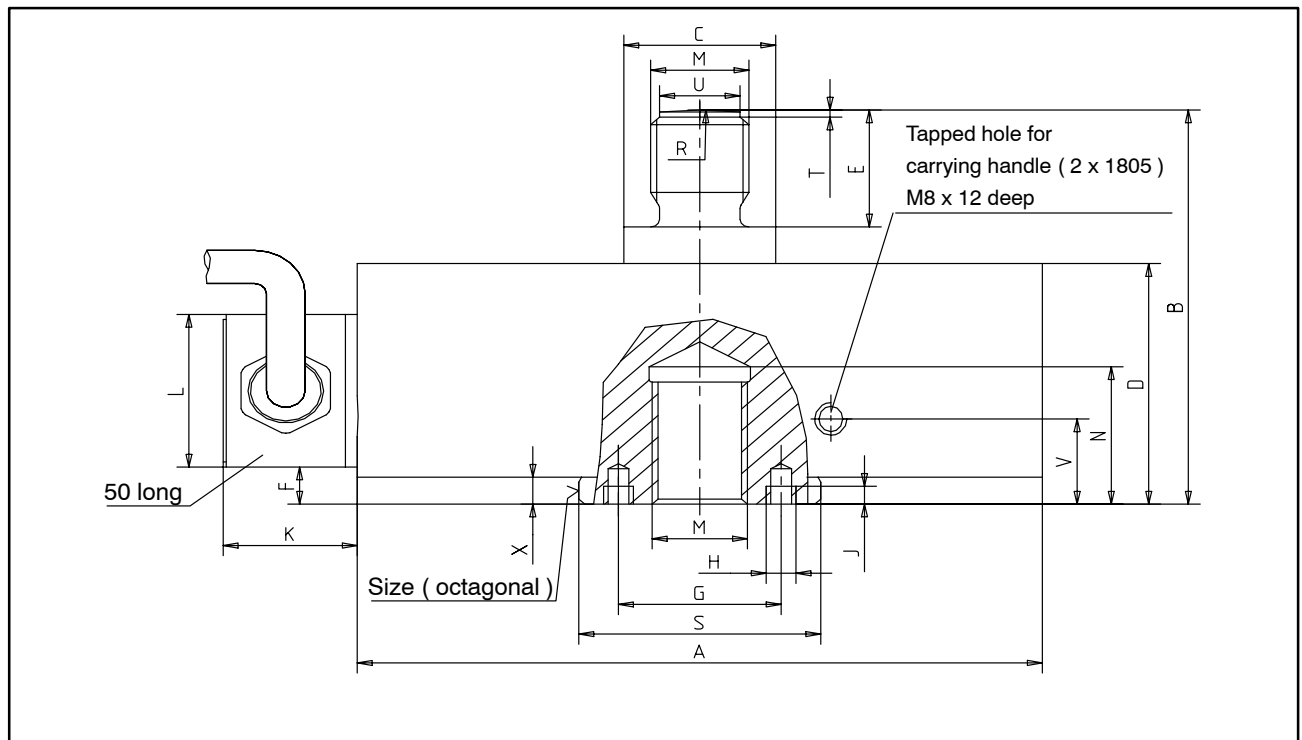
Force transducer type	Z4A						
	Data according to VDI standards 2638						
Nominal force	F_{nom}	kN	20	50	100	200	500
Class ¹⁾			00				0.5
Nominal sensitivity	C_{nom}	mV/V	2				
rel. sensitivity deviation	d_c	%	0.1				
rel. tensile/compressive force sensitivity difference	d_{zd}	%	0.2				
Zero signal tolerance	$d_{s,0}$	%	0.5				
rel. zero point compensation (zero signal return) ¹⁾	f_o	%	0.008				
Rel. range (0.2F_{nom} to F_{nom}) at:¹⁾ unchanged mounting position, typically	b_{rg}	%	0.02				
different mounting positions, typically	b_{rv}	%	0.03				
Rel. range of inversion (0.2F_{nom} to F_{nom})¹⁾	u	%	0.06				0.15
Linearity deviation	d_{lin}	%	0.02				0.03
Effect of temperature on sensitivity/10 K by reference to sensitivity	TK_c	%	0.01				
Effect of temperature on zero signal/10 K by reference to sensitivity	TK_0	%	0.015				
Effect of transverse forces (transverse force 10 % F_{nom})²⁾	d_Q	%	0.03				
Effect of eccentricity per mm	d_E	%	0.01	0.005			
Rel. creep over 15 min	d_{crF+E}	%	0.02				
Input resistance	R_e	Ω	>345				
Output resistance	R_a	Ω	356 ± 0.3				
Isolation resistance	R_{is}	Ω	$>5 \cdot 10^9$				
Reference excitation voltage	U_{ref}	V	5				
Operating range of the excitation voltage	$B_{U,G}$	V	0.5 ... 12				
Nominal temperature range	$B_{t,nom}$	$^{\circ}C$	+10...+40				
Operating temperature range	$B_{t,G}$	$^{\circ}C$	-30...+85				
Storage temperature range	$B_{t,S}$	$^{\circ}C$	-50...+85				
Reference temperature	t_{ref}	$^{\circ}C$	+22				
Max. operational force	(F_G)	%	150				
Limit force	(F_L)	%	150				
Breaking force	(F_B)	%	250				
Static lateral limit force	(F_Q)	%	30				

Type	Z4A						
Data according to VDI standards 2638							
Nominal force	F_{nom}	kN	20	50	100	200	500
Limit torque	M_G	N·m	120	350	950	2000	4000
Nominal displacement	S_{nom}	mm	0.2		0.25	0.28	0.45
Fundamental resonance frequency	f_G	kHz	4.1	4.5	3.4	3.6	2.5
Weight		kg	1.8	2.4	5.5	11.2	42
Rel. permissible vibrational stress	F_{rb}	%	70			50	
Cable length, Six-wire technique		m	6				
Degree of protection to DIN EN 60529	IP 67						

1) classification guaranteed only in conjunction with a DKD calibration certificate acc. to EN10002-3 or ISO376

2) half pivot height for Z4A

16 Dimensions Z4A

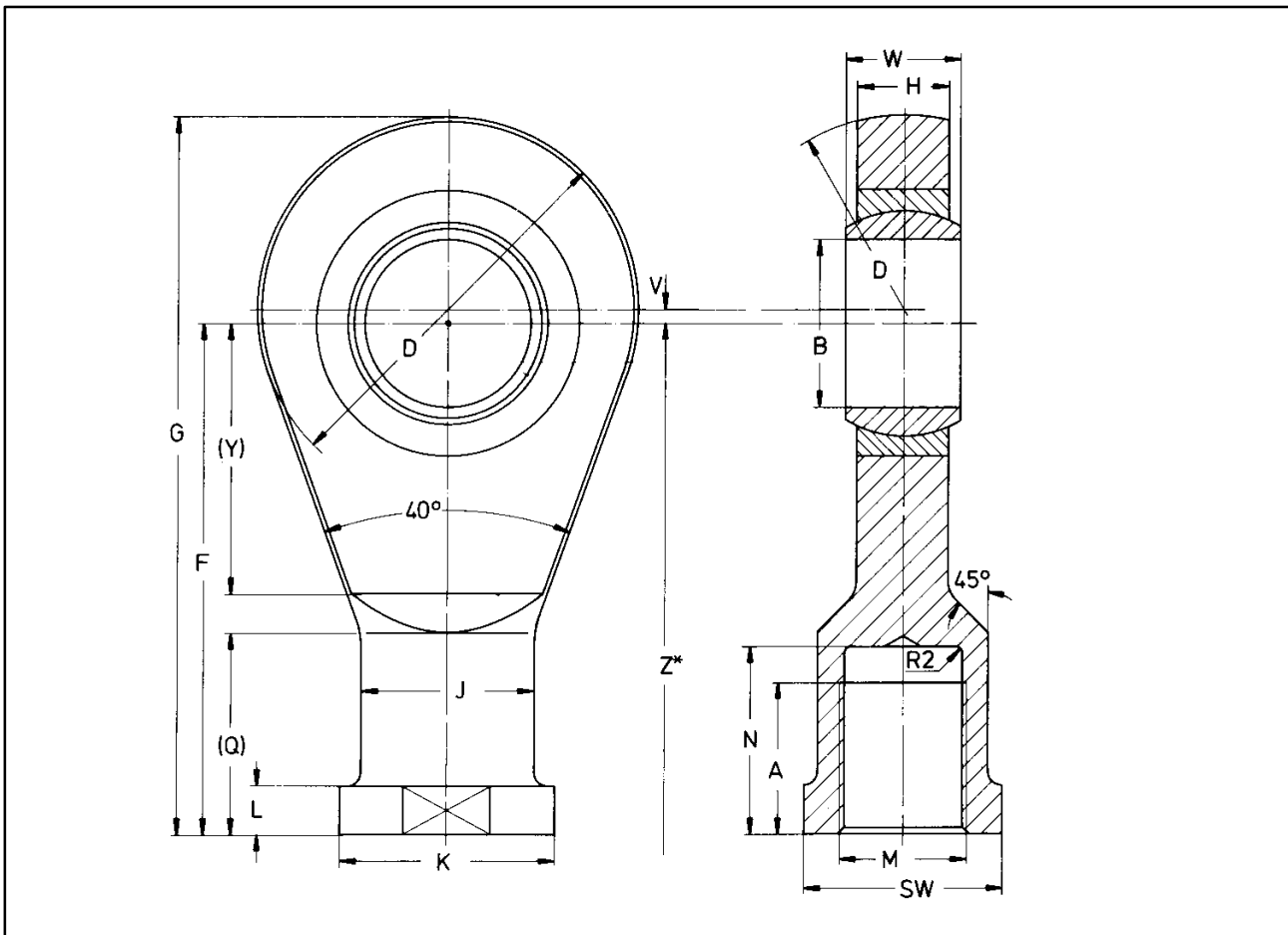


Type	Ø A	B	Ø C _{f7}	D	E	F	G	H	J	M
Z4A/20kN	115	77	25	47	23	7.3	-	-	-	M16
Z4A/50kN	120	83	26	55	23	10.2				M20x1.5
Z4A/100kN	146	107	40	69	33	12.2				M30x2
Z4A/200kN	180	137	50	89	43	13.1	68	M6	6	M39x2
Z4A/500kN	275	250	100	145	95	21	118	M8	8	M72x4

Type	N	R	Ø S _{f7}	T	Ø U	V	X	a./f.	K	L
Z4A/20kN	27	60	40	1.4	13	-	5.3	38	22	30
Z4A/50kN	28	60	48	1.4	17		8.2	45		
Z4A/100kN	37	160	62	1.4	27		10.2	59		
Z4A/200kN	45	160	76	1.8	36		11.1	73		
Z4A/500kN	87	400	140	3	65	35	20	134	32	43

Accessories for Z4A:

ZGOW for all nominal loads (20 kN, 50 kN, 100 kN, 200 kN, 500 kN)

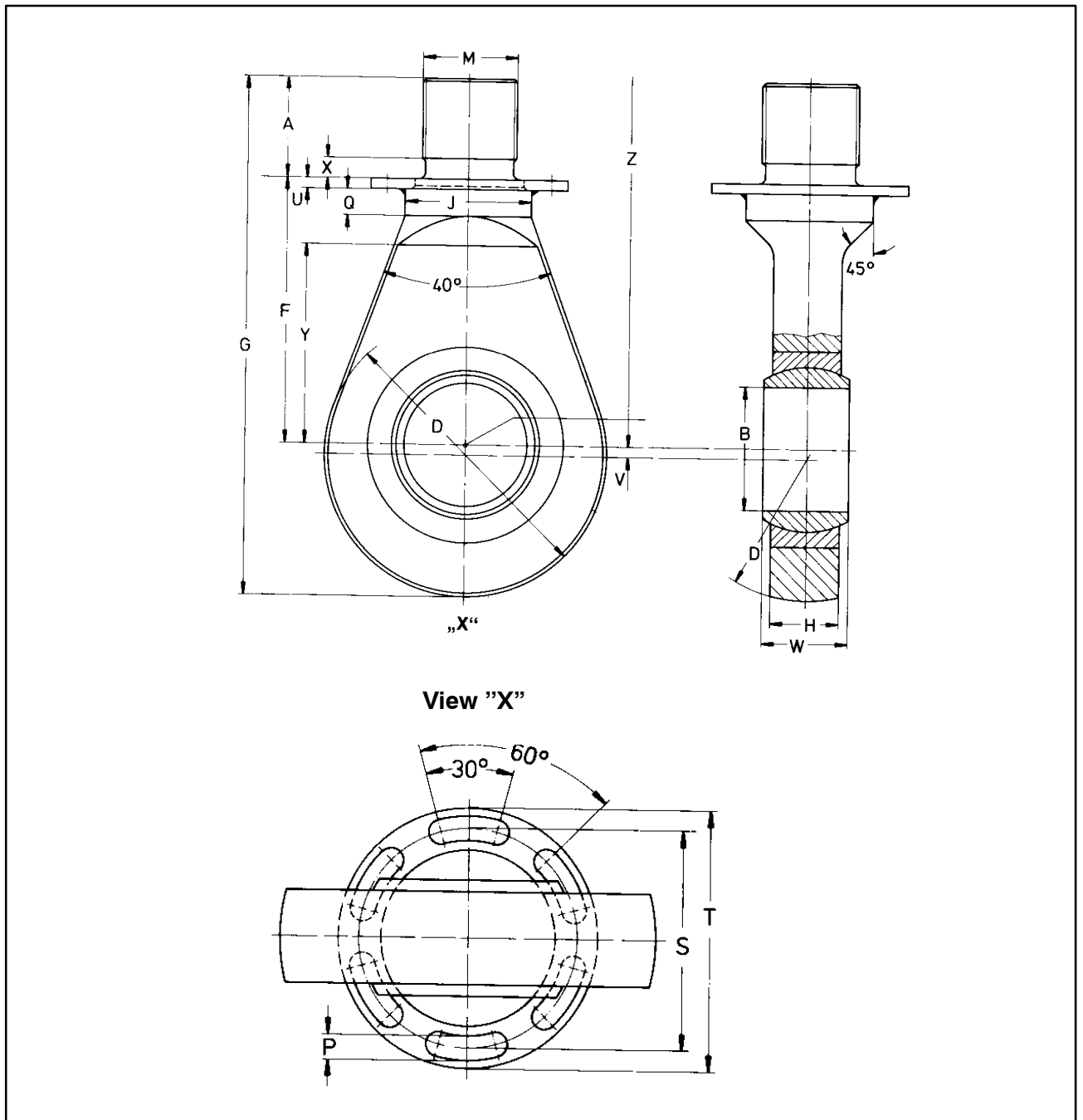


Nominal force in kN	Order no. ZGOW knuckle eye	Weight in kg	A	Ø B	Ø D	F	G	H	Ø J
20	Z4/20kN/ZGOW	0.2	28	16 ^{H7}	42	64	85	15	22
50	U2A/2//ZGOW	0.8	33	20 ^{H7}	50	77	102	18	27.5
100	Z4/100kN/ZGOW	1.1	51	30 ^{H7}	70	110	145	25	40
200	U2A/10T/ZGOW	3.2	115	50 ^{+0.002 -0.014}	115	151	212.5	28	52
500	Z4/500kN/ZGOW	17.3	180	60 ^{+0.003 -0.018}	180	240	337	36	100

Nominal force in kN	Ø K	L	M	N	Q	a./f.	V	W	Y	Z
20	27	8	M16	-	-	22	-	21	20	163
50	34	10	M20x1.5	-	-	32	-	25	24	190
100	50	15	M30x2	-	-	41	-	37	31	255
200	65	15	M39x2	56	60	60	4	35	78	352
500	128	20	M72x4	107	120	110	7	44	88	570

Accessories for Z4A:

ZGUW knuckle eye for nominal load 500kN

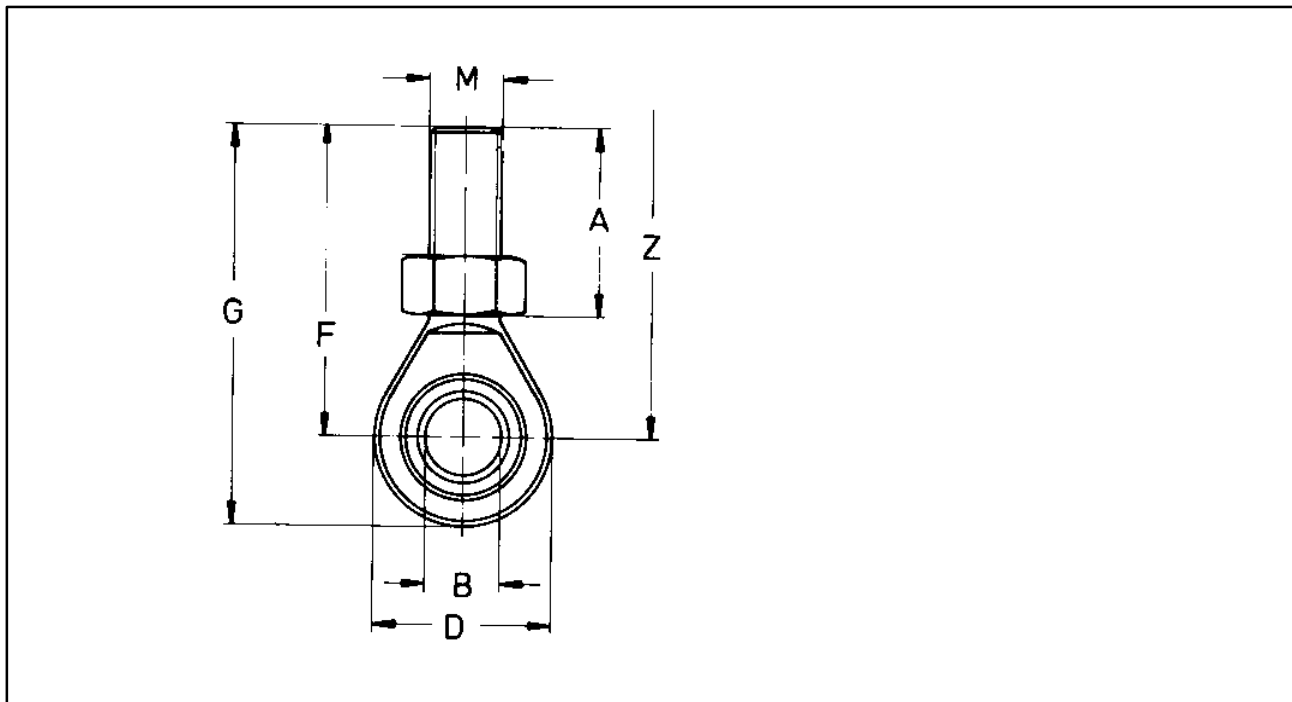


Nominal force in kN	Order no. ZGUW knuckle eye	Weight in kg	A	Ø B	D	F	G	H	M	Ø J
500	Z4/500kN/ZGUW	12	80	60 ^{+0.003} _{-0.008}	180	175	352	36	M72x4	80

Nominal force in kN	P	Q	Ø S	Ø T	U	V	W	X	Y	Z
500 kN	10	24	110	130	4	7	44	10	129	570

Accessories for Z4A:

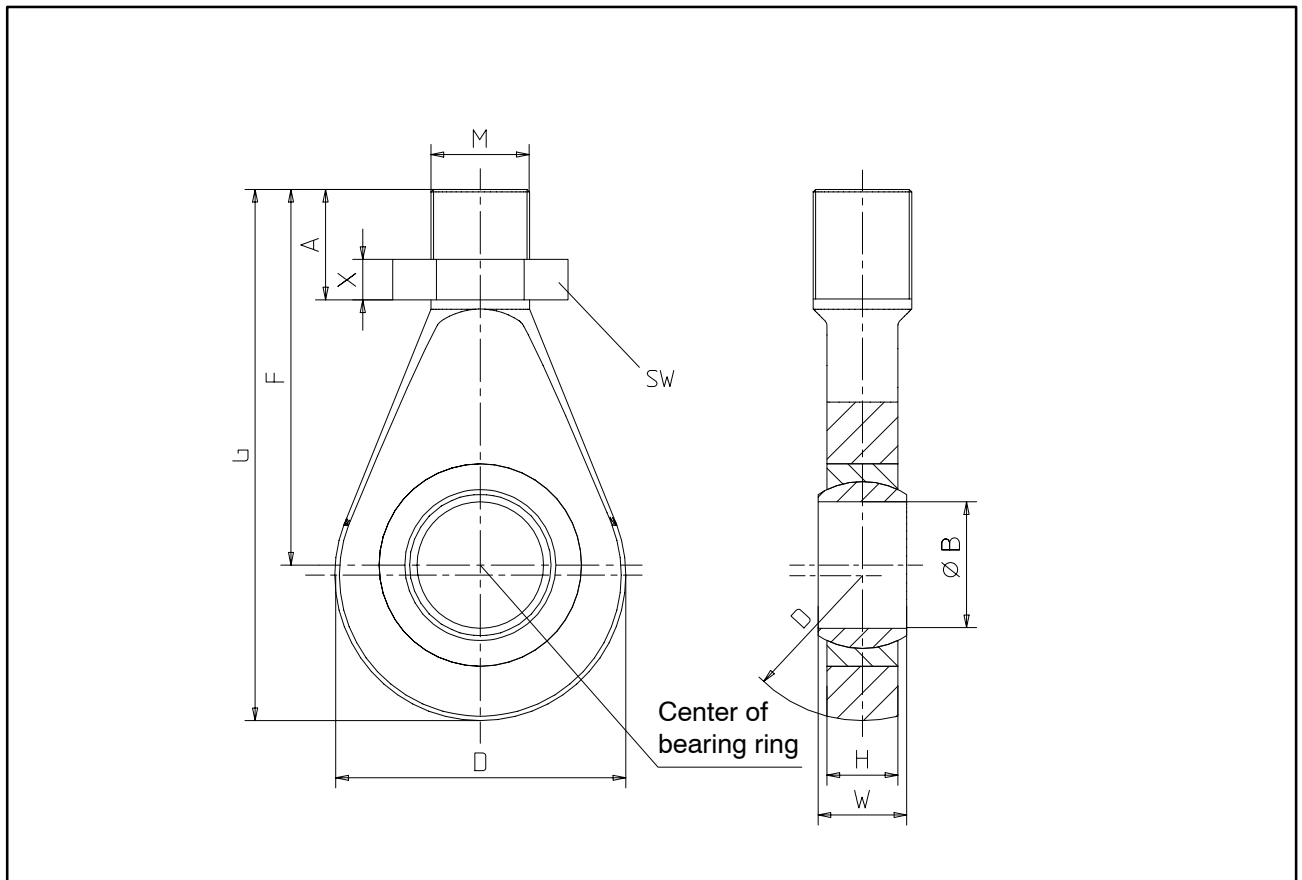
ZGUW knuckle eye for nominal load 20kN and 100kN



Nominal force in kN	Order no. ZGUW knuckle eye	Weight in kg	A	Ø B	Ø D	F	G	M	Z
20	Z4/20kN/ZGUW	0.2	41.7	16 ^{H7}	42	67.7	88.7	M16	163
100	Z4/100kN/ZGUW	1.1	66.5	30 ^{H7}	70	110.5	145.5	M30x2	255

Accessories for Z4A:

ZGUW knuckle eye for nominal load 50kN and 200kN



Nominal force in kN	Order no. ZGUW knuckle eye	Weight in kg	A	ØB	D	F	G	H	M	a./f.	W	X
50	1-U2A/2t/ ZGUW	0.2	48.8	20 ^{H7}	50	79.8	104.8	18	M20x1.5	30	25	9
200	1-U2A/10t/ ZGUW	1.1	65.5	50 ^{+0.002} _{-0.014}	115	148.5	210	28	M39x2	60	35	16

Sommaire	Page
Consignes de sécurité	52
17 Etendue de la livraison	55
18 Applications	57
19 Structure et principe de fonctionnement	57
19.1 Élément de mesure	57
19.2 Le boîtier	58
19.3 Perturbations	58
20 Conditions concernant le lieu d'installation	59
20.1 Température ambiante	59
20.2 Humidité	59
20.3 Pression d'air	59
20.4 Influences chimiques	59
21 Montage mécanique	60
21.1 Dispositions de sécurité importantes pour le montage	60
21.2 Consignes générales de montage	60
21.3 Accessoires de montage pour charge en traction et en compression	61
22 Raccordement électrique	66
22.1 Informations relatives à la pose des câbles	66
22.2 Repérage des fils conducteurs	67
23 Caractéristiques techniques	68
24 Dimensions Z4A	69

Consignes de sécurité

Utilisation conforme

Les capteurs de force de type Z4A sont destinés aux mesures de force de haute précision ainsi qu'aux mesures de force comparatives (étalon de force). Toute utilisation divergente 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 de respecter les règlements et consignes de sécurité pour chaque utilisation particulière. Ceci est également valable 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

Les capteurs de force Z4A sont conformes au niveau de développement technologique actuel et sont fiables. Néanmoins, les capteurs peuvent présenter des dangers résiduels en cas d'utilisation non conforme par du personnel non qualifié.

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

Dangers résiduels

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

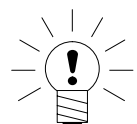
Signale un risque **potentiel** qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – **peut avoir** pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.



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**

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

Interdiction de toutes transformations et modifications sans autorisation

Il est interdit de modifier la conception ou la sécurité du capteur sans accord explicite de notre part. Toute modification annule notre responsabilité pour les dégâts qui pourraient en résulter.

Personnel qualifié

Ces capteurs doivent uniquement être mis en place et manipulés par du personnel qualifié et conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité décrites ci-après. De plus, il convient de respecter les règlements et les consignes de sécurité valables pour chaque utilisation particulière. Ceci est également valable pour l'utilisation des accessoires. Sont considérées comme personnel qualifié les personnes familiarisées avec l'installation, le montage, la mise en service et l'exploitation du produit et disposant des qualifications nécessaires.

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 Z4A 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.

17 Etendue de la livraison

- Capteur de force Z4A
- Manuel d'emploi Z4A

Accessoires (non compris dans la livraison) :

- Certificat d'étalonnage DKD selon EN10002-3,
N° de commande K-CAL-FD
- Introduction d'effort en traction ZKM

pour 20kN :	N° de commande	1-Z4/20kN/ZKM
50kN :	N° de commande	1-Z4/50kN/ZKM
100kN :	N° de commande	1-Z4/100kN/ZKM
200kN :	N° de commande	1-Z4/200kN/ZKM
500kN :	N° de commande	1-Z4/500kN/ZKM
- Introduction de force en compression ZDK
(recommandée pour les mesures industrielles standard)

pour 20kN :	N° de commande	1-Z4/20kN/ZDK
50kN :	N° de commande	1-Z4/50kN/ZDK
100kN :	N° de commande	1-Z4/100kN/ZDK
200kN :	N° de commande	1-Z4/200kN/ZDK
500kN :	N° de commande	1-Z4/500kN/ZDK

- Anneaux à rotule ZGUW/ZGOW

pour 20kN :	N° de commande	1-Z4/20kN/ZGOW
		1-Z4/20kN/ZGUW
50kN :	N° de commande	1-U2A/2t/ZGOW
		1-U2A/2t/ZGUW
100kN :	N° de commande	1-Z4/100kN/ZGOW
		1-Z4/100kN/ZGUW
200kN :	N° de commande	1-U2A/10t/ZGOW
		1-U2A/10t/ZGUW
500kN :	N° de commande	1-Z4/500kN/ZGOW
		1-Z4/500kN/ZGUW

- Pièce d'appui EDO4

(recommandée pour les mesures de précision, p. ex. calibrages selon EN10002-3)

EDO4/20kN	N° de commande	3-9219.0718
EDO4/50kN	N° de commande	3-9219.0719
EDO4/100kN	N° de commande	3-9219.0720
EDO4/200kN	N° de commande	3-9219.0721
EDO4/500kN	N° de commande	3-9219.0722

18 Applications

Capteur de force Z4A :

Les capteurs de force de précision de la série Z4A mesurent des forces en traction et en compression.

Ils sont utilisés pour mesurer des forces statiques et quasi-statiques avec la plus haute précision et reproductibilité et doivent donc impérativement être manipulés avec précaution. Attacher une attention particulière au transport et au montage des capteurs. Des chocs ou des chutes peuvent endommager le capteur de façon irréversible.

Capteur de force Z4A de HBM avec certificat DKD :

Capteur de force calibré avec les classes garanties 00 (20 kN – 200 kN) et 0,5 (500 kN) selon DIN EN10002-3 ou ISO / FDIS 376.

En général, ces capteurs sont **calibrés en traction**. Sur demande, il est toutefois possible de les calibrer également en compression dans le cadre du DKD.

Les limites admissibles des contraintes mécaniques, thermiques et électriques sont mentionnées dans les Caractéristiques techniques. Veuillez impérativement les respecter lors de la planification, lors du montage ainsi que lors de l'exploitation de l'installation de mesure.

19 Structure et principe de fonctionnement

19.1 Élément de mesure

L'élément de mesure est constitué d'un système à ressort associé à 8 jauges d'extensométrie appliquées. Les jauges sont disposées de manière à ce que quatre d'entre elles soient allongées et les quatre autres comprimées lorsque le capteur est soumis à une force.

Pour l'introduction de forces en traction, les capteurs Z4A possèdent dans leur partie supérieure un embout fileté bombé (également adapté pour l'introduction de forces en compression) et, dans leur partie inférieure, un taraudage.

19.2 Le boîtier

Le boîtier comprenant le système à ressort intégré est fermé de manière hermétique en haut et en bas à l'aide de membranes métalliques. Cette application sensible est ainsi protégée contre l'humidité.

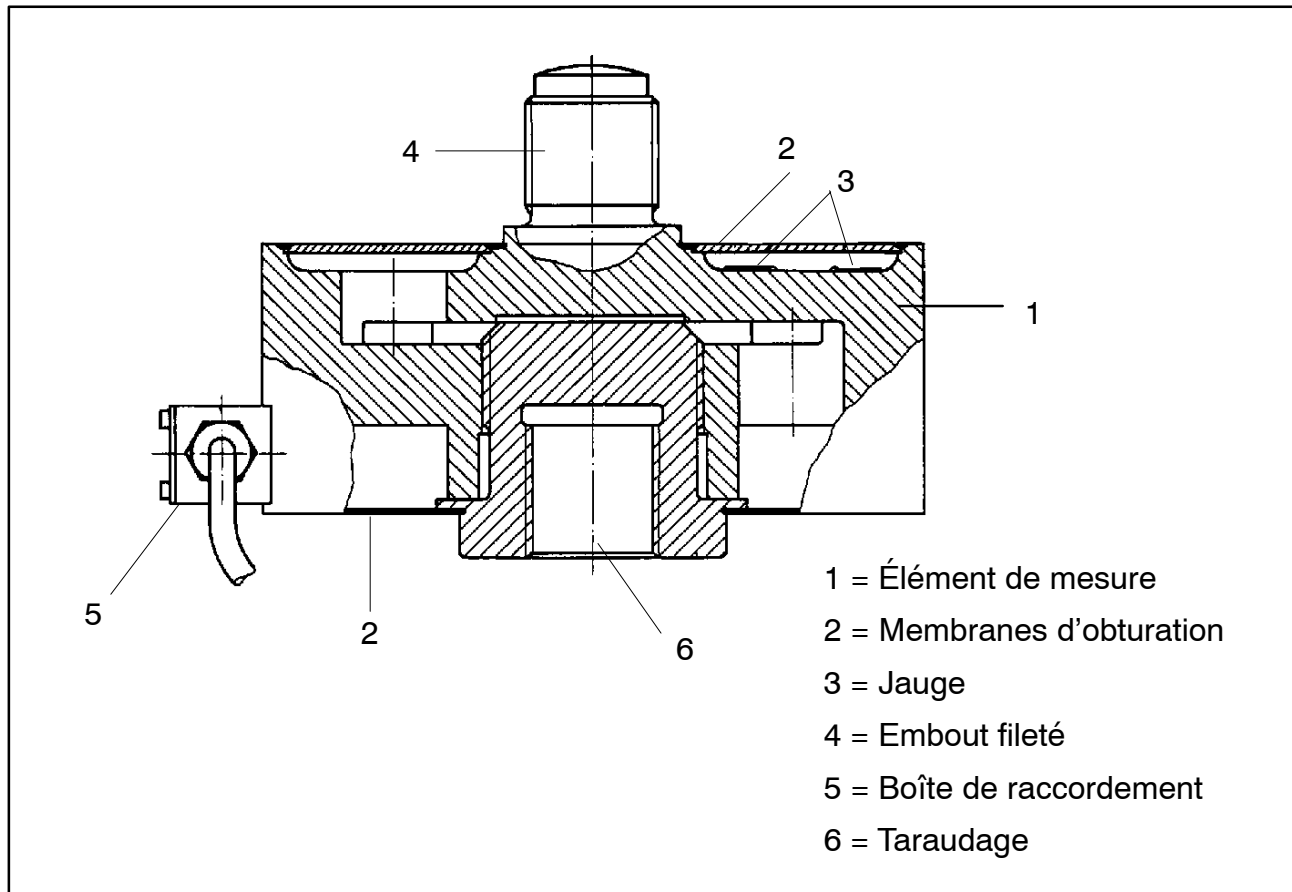


Fig.3.3 Z4A (20 kN...500 kN)

19.3 Perturbations

La torsion, la flexion et la charge transverse sont des grandeurs perturbatrices qu'il convient d'écartier. Le cas échéant, les accessoires de montage HBM (chapitre 21.3) peuvent être utiles.

Les influences de température sur le zéro (pont à jauges d'extensométrie et boîtier) et sur la sensibilité sont compensées.

Les variations de la pression ambiante agissent comme des forces additives ou soustractives. En cas de charges nominales élevées, leur influence est minime.

20 Conditions concernant le lieu d'installation

20.1 Température ambiante

Les influences de température sur le zéro et sur la sensibilité sont compensées. Afin d'obtenir des résultats de mesure optimaux, il convient de respecter la plage nominale de température. Des erreurs de mesure liées à la température peuvent apparaître en cas de refroidissement ou de réchauffement unilatéral (p. ex. chaleur rayonnante). Un blindage anti-rayonnement ainsi qu'une isolation thermique sur toutes les faces permettent des améliorations considérables. Par contre, ils ne doivent en aucun cas produire une dérivation de force.

20.2 Humidité

Il convient d'éviter l'exposition à une humidité extrême ou à un climat tropical si ceux-ci dépassent les valeurs seuils classifiées (indice de protection IP67 selon DIN EN 60529).

20.3 Pression d'air

Des variations de la pression d'air agissent sur le capteur de force comme une variation de force. Toutefois, les variations habituelles de la pression ambiante de ± 20 mbars n'ont qu'une influence négligeable sur le signal de mesure (p. ex. des variations de la pression d'air de ± 10 mbars n'influent que de 6 N sur le zéro pour des capteurs de 20 kN et 50 kN).

20.4 Influences chimiques

Les boîtiers en acier des capteurs sont protégés par un revêtement par poudre. En cas d'utilisation dans des conditions environnantes difficiles (exposition directe aux intempéries, contact avec des milieux favorisant la corrosion), l'utilisateur doit prendre des mesures de protection supplémentaires. Il est possible, par exemple, d'appliquer une couche de vernis protecteur ou un revêtement à base de goudron (ex. : protection de bas de caisse). La gaine du câble de liaison est en caoutchouc au silicone. Les zones d'introduction de force non revêtues sont graissées pour les protéger de la corrosion.

21 Montage mécanique

21.1 Dispositions de sécurité importantes pour le montage

- manipuler le capteur avec précaution
- s'assurer que la base est rigide en cas de mesures de forces en compression
- vérifier que les surfaces d'introduction de force sont parfaitement propres et stables
- respecter les profondeurs de vissage pour les tiges filetées ou les anneaux à rotule
- ne pas surcharger le capteur.



AVERTISSEMENT

En cas de risque de rupture due à une surcharge du capteur entraînant la mise en danger de personnes, il est nécessaire de prendre des mesures de sécurité supplémentaires.

21.2 Consignes générales de montage

Les forces doivent agir le plus précisément possible dans le sens de mesure sur le capteur.



AVERTISSEMENT

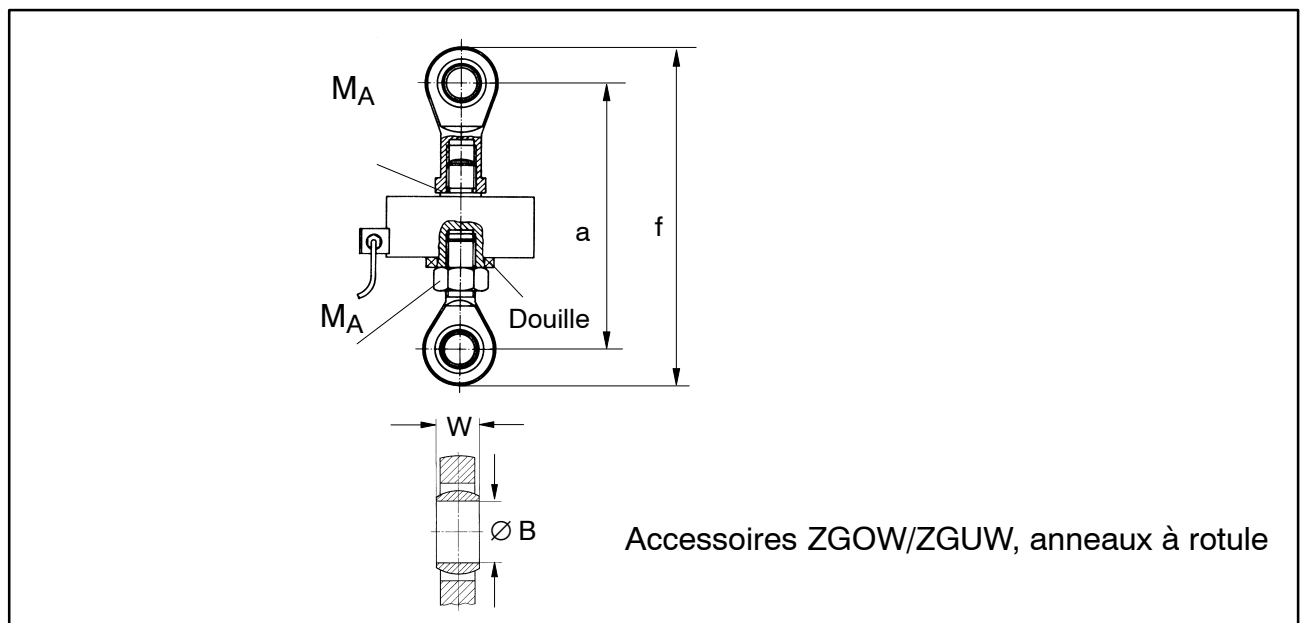
Des moments de torsion et de flexion, des charges excentriques et des forces transverses entraînent des erreurs de mesure et peuvent détruire le capteur si elles dépassent les valeurs seuils.

21.3 Accessoires de montage pour charge en traction et en compression

Des anneaux à rotule sont disponibles pour le montage des Z4A. Ces accessoires de montage évitent l'introduction dans les capteurs de moments de torsion ; ils empêchent également, en cas d'utilisation de 2 anneaux à rotule, l'introduction de moments de flexion et de charges transversales et obliques. Les anneaux à rotule sont essentiellement destinés aux **charges statiques en traction et en compression** du capteur.

Montage d'anneaux rotule, ZKM et adaptateurs filetés:

- Visser le filetage de l'anneau à rotule dans le filetage femelle du capteur jusqu'à ce qu'il vienne en butée et puis dévisser le d'un tour complet.
- Pour Z4A/500kN en plus : tourner l'anneau à rotule pour aligner les perçages de la douille avec les fentes de l'anneau à rotule.



Type	Anneau à rotule supérieur/ inférieur N° de commande	Poids (kg)	a		f		W	Ø B	M _A (N·m)
			min	max	min	max			
Z4A/20kN	Z4/20kN/ZGOW Z4/20kN/ZGUW	0,2	env. 158	env. 170	env. 198	env. 210	21	16 ^{H7}	120
Z4A/50kN	U2A/2t/ZGOW U2A/2t/ZGUW	0,8 0,4	env. 190	env. 199	env. 245	env. 254	25	20 ^{H7}	350
Z4A/100kN	Z4/100kN/ZGOW Z4/100kN/ZGUW	1,1	env. 261	env. 269	env. 331	env. 339	37	30 ^{H7}	950
Z4A/200kN	U2A/10t/ZGOW U2A/10t/ZGUW	3,2 1,1	env. 352	env. 357	env. 475	env. 480	35	50 ^{+0,001 +0,014}	2000
Z4A/500kN	Z4/500kN/ZGOW Z4/500kN/ZGUW	17,3 12,0	env. 570	env. 590	env. 764	env. 784	44	60 ^{+0,003 +0,018}	4000 ¹⁾

¹⁾ La partie inférieure est protégée contre la torsion par 2 vis ; côté capteur avec taraudage

Pour les **charges dynamiques**, les capteurs Z4A doivent être montés sans jeu. De plus, les anneaux à rotule ne peuvent être utilisés que de manière limitée car les roulements à rotule présentent un jeu plus important en cas de contraintes dynamiques alternées, ce qui fausse la mesure. Le cycle de charge toujours plus long représente un risque de destruction pour les anneaux à rotule. Pour ces cas de charge, nous conseillons donc d'utiliser des tirants et des barres d'appui flexibles.

Pour monter les capteurs sans jeu, ceux-ci doivent être suffisamment précontraints et bloqués à l'aide des accessoires de montage (anneaux à rotule, tirants ou barres d'appui).

Les couples M_A indiqués dans la table au verso peuvent être produits par le capteur par adhérence ; ils représentent des valeurs minimum.

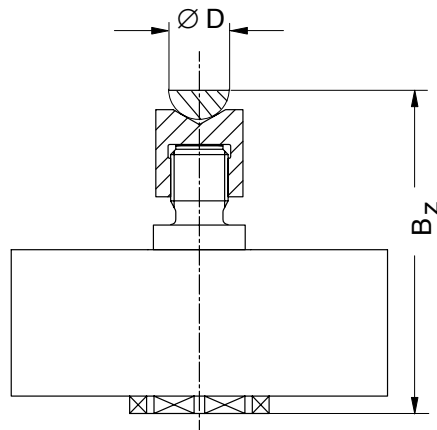
Lors du blocage par contre-écrou, il faut s'assurer que le signal du capteur ne varie pas de plus de 0,1 %.

Pour des capteurs de force nominale comprise entre 20 kN et 100 kN, il est possible d'effectuer le blocage par contre-écrou de la manière suivante en cas de charge en traction :

- fixer les anneaux à rotule,
- appliquer 10 à 20 % de la force nominale sur le capteur,
- serrer le contre-écrou de l'anneau à rotule inférieur.

Les **charges statiques** peuvent être appliquées de manière axiale dans les capteurs, non seulement avec des anneaux à rotule, mais également via des plaques d'appui à faces parallèles trempées (40...44 HRc) et rectifiées. De même, la base des capteurs doit être rigide, trempée et à faces parallèles. Pour les *mesures industrielles standard*, nous vous recommandons les pièces d'introduction de force en compression.

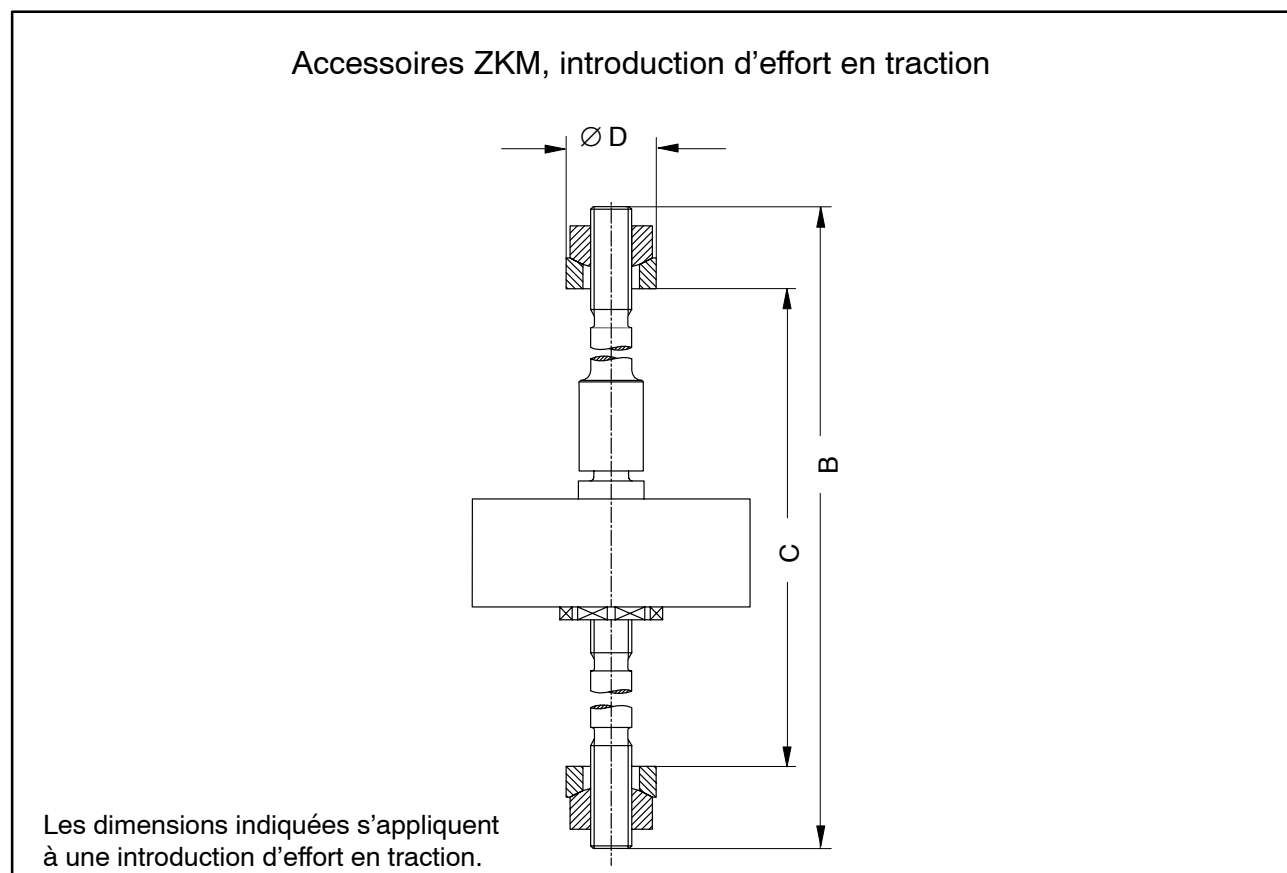
Accessoires ZDK, introduction de force en compression



Type	Accessoires ZDK	Poids (kg)	B_z	$\varnothing D$ ^{-0,1} _{-0,3}
Z4A/20kN	Z4A/20kN/ZDK	0,10	99	20
Z4A/50kN	Z4A/50kN/ZDK	0,18	111	25
Z4A/100kN	Z4A/100kN/ZDK	0,40	140	36
Z4A/200kN	Z4A/200kN/ZDK	1,26	200	50
Z4A/500kN	Z4A/500kN/ZDK	5,80	365	80

Pièce d'introduction de force ZKM pour mesures de précision,
p. ex. calibrages selon DIN EN10002-3

Pour une utilisation comme étalon de force ou de contrôle dans le cas des capteurs de force Z4A, nous recommandons les pièces d'introduction de force ZKM selon DIN EN 10002-3 ou ISO/FDIS376.

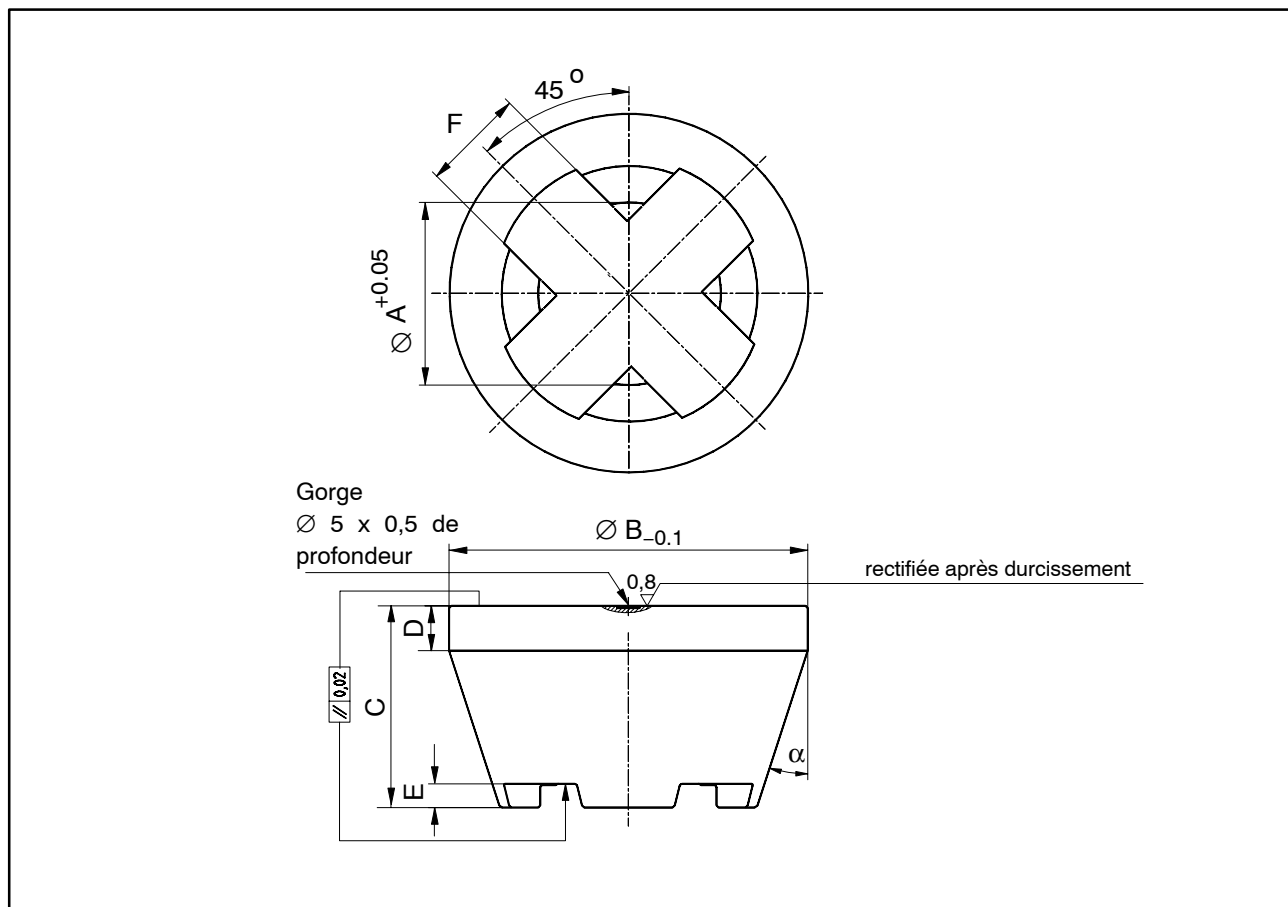


Type	Accessoires ZKM	Poids (kg)	B	C		Ø D
				min.	max.	
Z4A/20kN	Z4A/20kN/ZKM	0,82	325	228	276	35 ^{-0,120} -0,280
Z4A/50kN	Z4A/50kN/ZKM	1,45	350	248	299	45 ^{-0,130} -0,290
Z4A/100kN	Z4A/100kN/ZKM	2,32	395	277	334	50 ^{-0,130} -0,290
Z4A/200kN	Z4A/200kN/ZKM	4,19	447	317	382	64 ^{-0,170} -0,330
Z4A/500kN	Z4A/500kN/ZKM	20,1	623	432	522	90 ^{-0,170} -0,390

Montage:

- Visser le filetage du pièce d'introduction de force ZKM dans le filetage femelle du capteur jusqu'à ce qu'il vienne en butée et puis dévisser le d'un tour complet.

Pièce d'appui EDO4 pour mesures de précision, p. ex. calibrages selon
DIN EN10002-3 ou ISO/FDIS 376



Type	Pièce d'appui	Poids (kg)	$\varnothing A$	$\varnothing B$	C	D	E	F	α
Z4A/20kN	EDO4/20kN	0,34	16,2	48	29	8	5	12	18°
Z4A/50kN	EDO4/50kN		20,2						
Z4A/100kN	EDO4/100kN	1,58	30,2	80	45	10	5	23	
Z4A/200kN	EDO4/200kN		39,2						
Z4A/500kN	EDO4/500kN	4,35	72,4	112	68	15	12	30	15°

22 Raccordement électrique

22.1 Informations relatives à la pose des câbles

- Utiliser uniquement des câbles de mesure blindés et de faible intensité (les câbles HBM satisfont à ces conditions).
- Ne pas poser les câbles de mesure parallèlement à des lignes à grande intensité ou lignes de contrôle. Si ce n'est pas possible (par ex. dans les puits à câbles), protéger le câble de mesure à l'aide de tubes blindés (p.ex.) et maintenir un écart d'au moins 50 cm par rapport aux autres câbles. Les lignes à grande intensité ainsi que les lignes de contrôle doivent être torsadées (15 tours par mètre).
- Éviter les champs de dispersion des transformateurs, des moteurs et des contacteurs électromagnétiques.
- Pas de mise à la terre multiple du capteur, de l'amplificateur et de l'appareil indicateur. Raccorder tous les appareils de la chaîne de mesure au même fil de terre.
- Le blindage du câble de liaison est relié au boîtier du capteur.

22.2 Repérage des fils conducteurs

Les extrémités libres du câble de liaison du capteur d'une longueur de 3m sont repérées par des couleurs. Le blindage du câble est raccordé selon le concept de Greenline. Ainsi, le système de mesure est protégé par une cage de Faraday. Les perturbations électromagnétiques n'influencent pas le système de mesure.

Monter des connecteurs conformes à la norme CE sur les capteurs disposant d'extrémités libres. **Dans ce cas, le blindage doit être étalé à plat.**

Pour les autres techniques de connexion, prévoir un blindage conforme CEM dans la zone des fils torsadés. Ce blindage doit également être étalé à plat (cf. Information HBM sur le concept Greenline, imprimé G36.35.0).

Si le capteur est raccordé conformément au schéma suivant, la tension de sortie de l'amplificateur de mesure est positive en cas de pression sur le capteur.

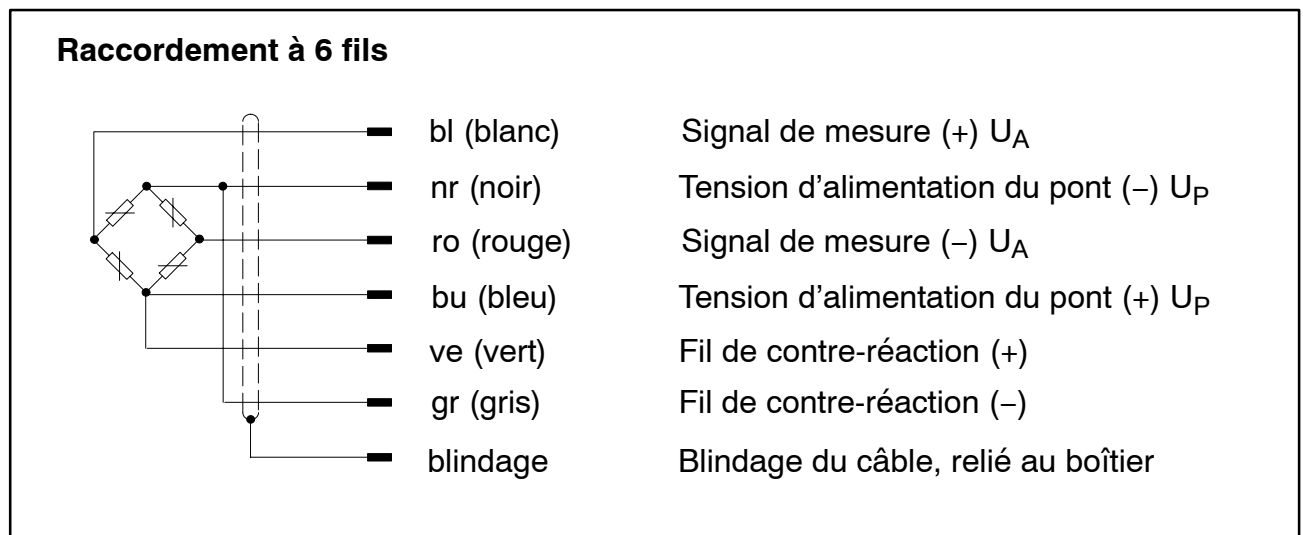


Fig. 6.3: Code de raccordement de Z4A

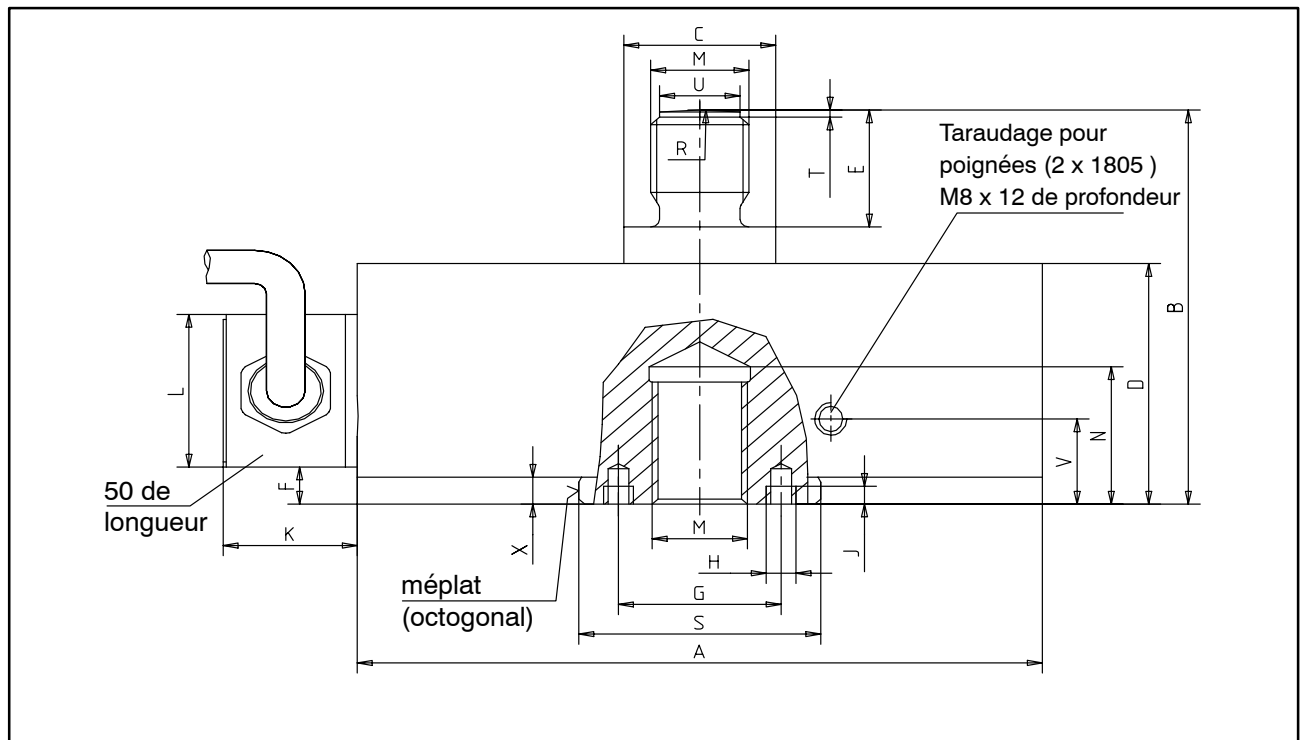
23 Caractéristiques techniques

Type de capteur de force	Z4A						
Indications selon VDI 2638							
Force nominale	F_{nom}	kN	20	50	100	200	500
Classe de précision			0,02				0,04
Sensibilité nominale	C_{nom}	mV/V	2				
écart de sensibilité relative	d_c	%	0,1				
différence de sensibilité traction-compression relative	d_{zd}	%	0,2				
tolérance du zéro	$d_{s,0}$	%	0,5				
dérive de zéro rel. (retour à zéro) ¹⁾	f_0	%	0,008				
Ouverture rel. ($0,2F_{nom}$ à F_{nom}) pour : ¹⁾							
emplacement inchangé, valeur type	b_{rg}	%	0,02				
différents emplacements, valeur type	b_{rv}	%	0,03				
Hystérésis rel. ($0,2F_{nom}$ à F_{nom})			0,06				0,15
Ecart de linéarité	d_{lin}	%	0,02				0,03
Influence de la température sur la sensibilité/10 K							
rapportée à la sensibilité	TK_c	%	0,01				
Influence de la température sur le zéro/10 K							
rapportée à la sensibilité	TK_0	%	0,015				
Influence d'une force transverse (force transverse 10 % F_{nom}) ²⁾	d_Q	%	0,03				
Influence de l'excentricité par mm	d_E	%	0,01	0,005			
Fluage relatif sur 15 min.	d_{crF+E}	%	0,02				
Résistance d'entrée	R_e	Ω	>345				
Résistance de sortie	R_s	Ω	$356 \pm 0,3$				
Résistance d'isolement	R_{is}	Ω	$>5 \cdot 10^9$				
Tension d'alimentation de référence	U_{ref}	V	5				
Plage admissible de la tension d'alim.	$B_{U,G}$	V	0,5...12<				
Plage nominale de température	$B_{t,nom}$	$^{\circ}C$	+10...+40				
Plage utile de température	$B_{t,G}$	$^{\circ}C$	-30...+85				
Plage de température de stockage	$B_{t,S}$	$^{\circ}C$	-50...+85				
Température de référence	t_{ref}	$^{\circ}C$	+22				
Force utile maxi	(F_G)	%	150				
Force limite	(F_L)	%	150				
Force de rupture	(F_B)	%	250				
Force transverse statique limite	(F_Q)	%	30				
Couple limite	M_G	N·m	120	350	950	2000	4000
Déflexion nominale	S_{nom}	mm	0,2		0,25	0,28	0,45
Fréquence propre	f_G	kHz	4,1	4,5	3,4	3,6	2,5
Poids		kg	1,8	2,4	5,5	11,2	42
Contrainte ondulée relative admissible	F_{rb}	%	70				50
Indice de protection selon DIN EN 60529	IP67						

1) classification garantie seulement en combinaison avec un certificat d'étalonnage DKD selon EN10002-3 ou ISO376

2) correspond à la demi-hauteur du tenon

24 Dimensions Z4A

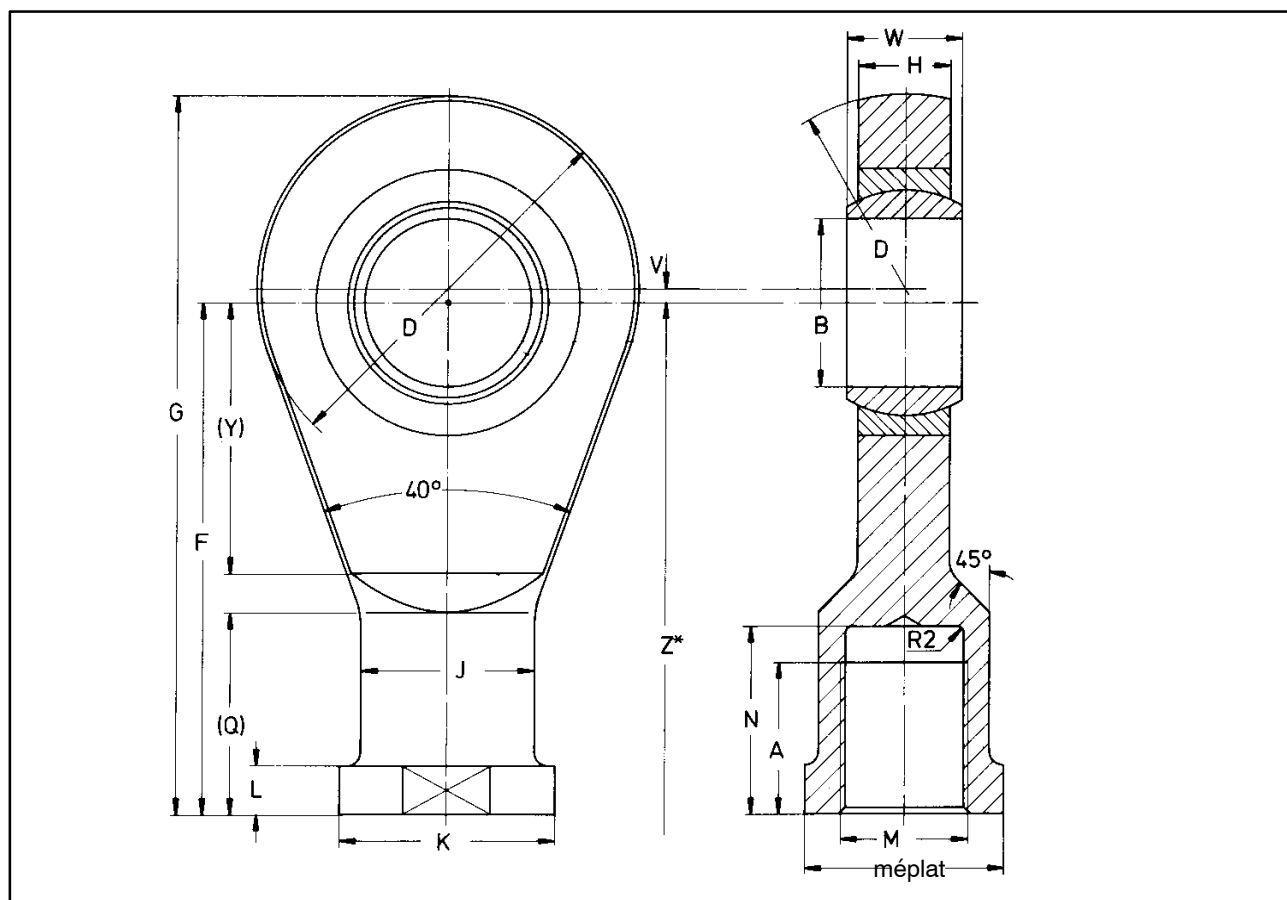


Type	Ø A	B	Ø C _{f7}	D	E	F	G	H	J	M
Z4A/20kN	115	77	25	47	23	7,3	-	-	-	M16
Z4A/50kN	120	83	26	55	23	10,2				M20x1,5
Z4A/100kN	146	107	40	69	33	12,2				M30x2
Z4A/200kN	180	137	50	89	43	13,1	68	M6	6	M39x2
Z4A/500kN	275	250	100	145	95	21	118	M8	8	M72x4

Type	N	R	Ø S _{f7}	T	Ø U	V	X	méplat	K	L
Z4A/20kN	27	60	40	1,4	13	-	5,3	38	22	30
Z4A/50kN	28	60	48	1,4	17		8,2	45		
Z4A/100kN	37	160	62	1,4	27		10,2	59		
Z4A/200kN	45	160	76	1,8	36		11,1	73		
Z4A/500kN	87	400	140	3	65	35	20	134	32	43

Accessoires pour Z4A:

ZGOW pour toutes charges nominales (20 kN, 50 kN, 100 kN, 200 kN, 500 kN)

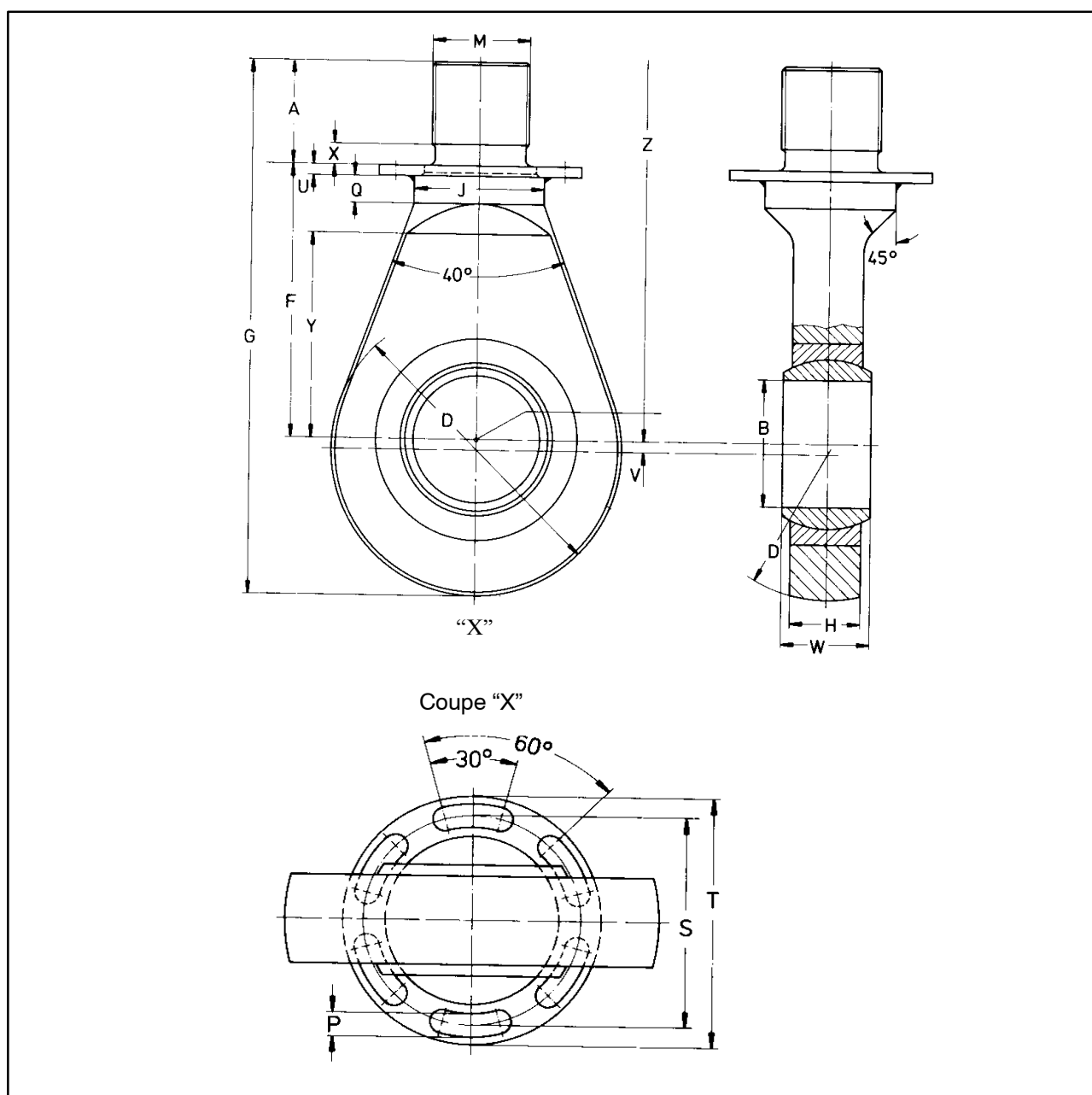


Force nominale en kN	N° de commande Anneau à rotule ZGUW	Poids en kg	A	Ø B	Ø D	F	G	H	Ø J
20	Z4/20kN/ZGOW	0,2	28	16 ^{H7}	42	64	85	15	22
50	U2A/2//ZGOW	0,8	33	20 ^{H7}	50	77	102	18	27,5
100	Z4/100kN/ZGOW	1,1	51	30 ^{H7}	70	110	145	25	40
200	U2A/10T/ZGOW	3,2	115	50 ^{+0,002 -0,014}	115	151	212,5	28	52
500	Z4/500kN/ZGOW	17,3	180	60 ^{+0,003 -0,018}	180	240	337	36	100

Force nominale en kN	Ø K	L	M	N	Q	méplat	V	W	Y	Z
20	27	8	M16	-	-	22	-	21	20	163
50	34	10	M20x1,5	-	-	32	-	25	24	190
100	50	15	M30x2	-	-	41	-	37	31	255
200	65	15	M39x2	56	60	60	4	35	78	352
500	128	20	M72x4	107	120	110	7	44	88	570

Accessoires pour Z4A:

Anneau à rotule ZGUW pour charge nominale de 500 kN

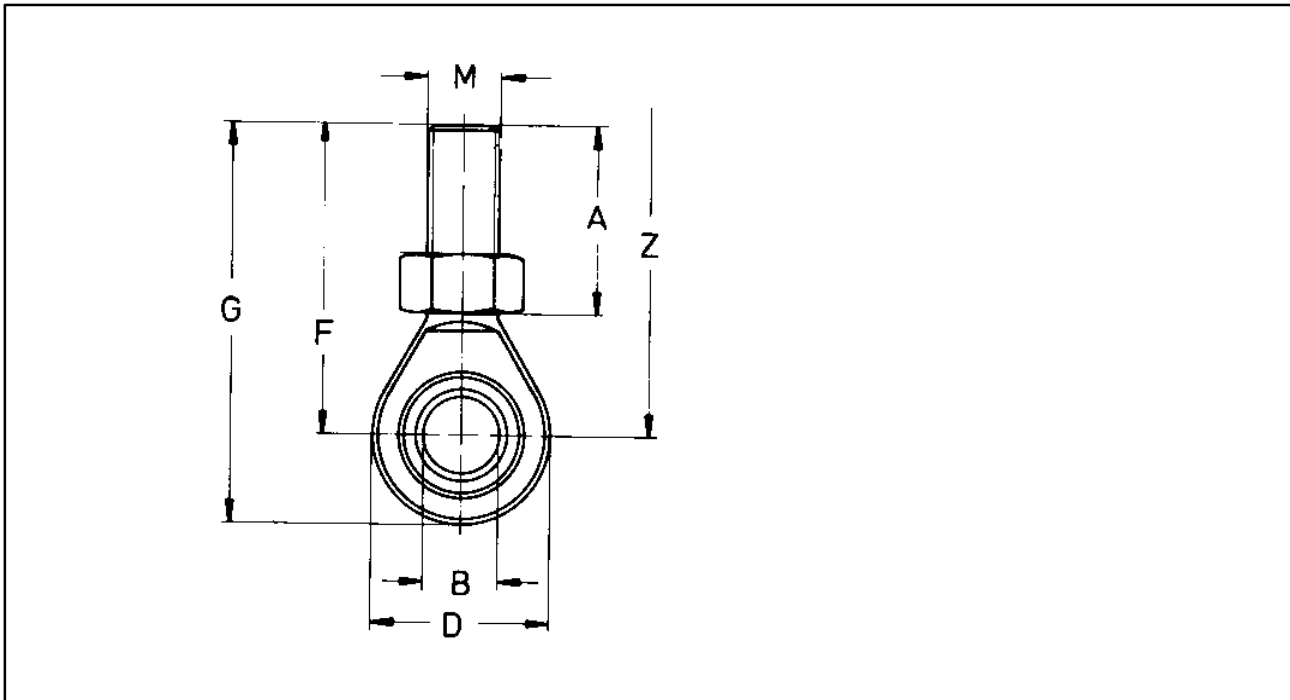


Force nominale en kN	N° de commande Anneau à rotule ZGUW	Poids en kg	A	$\varnothing B$	D	F	G	H	M	$\varnothing J$
500	Z4/500kN/ZGUW	12	80	$60^{+0,003}_{-0,008}$	180	175	352	36	M72x4	80

Force nominale en kN	P	Q	$\varnothing S$	$\varnothing T$	U	V	W	X	Y	Z
500kN	10	24	110	130	4	7	44	10	129	570

Accessoires pour Z4A:

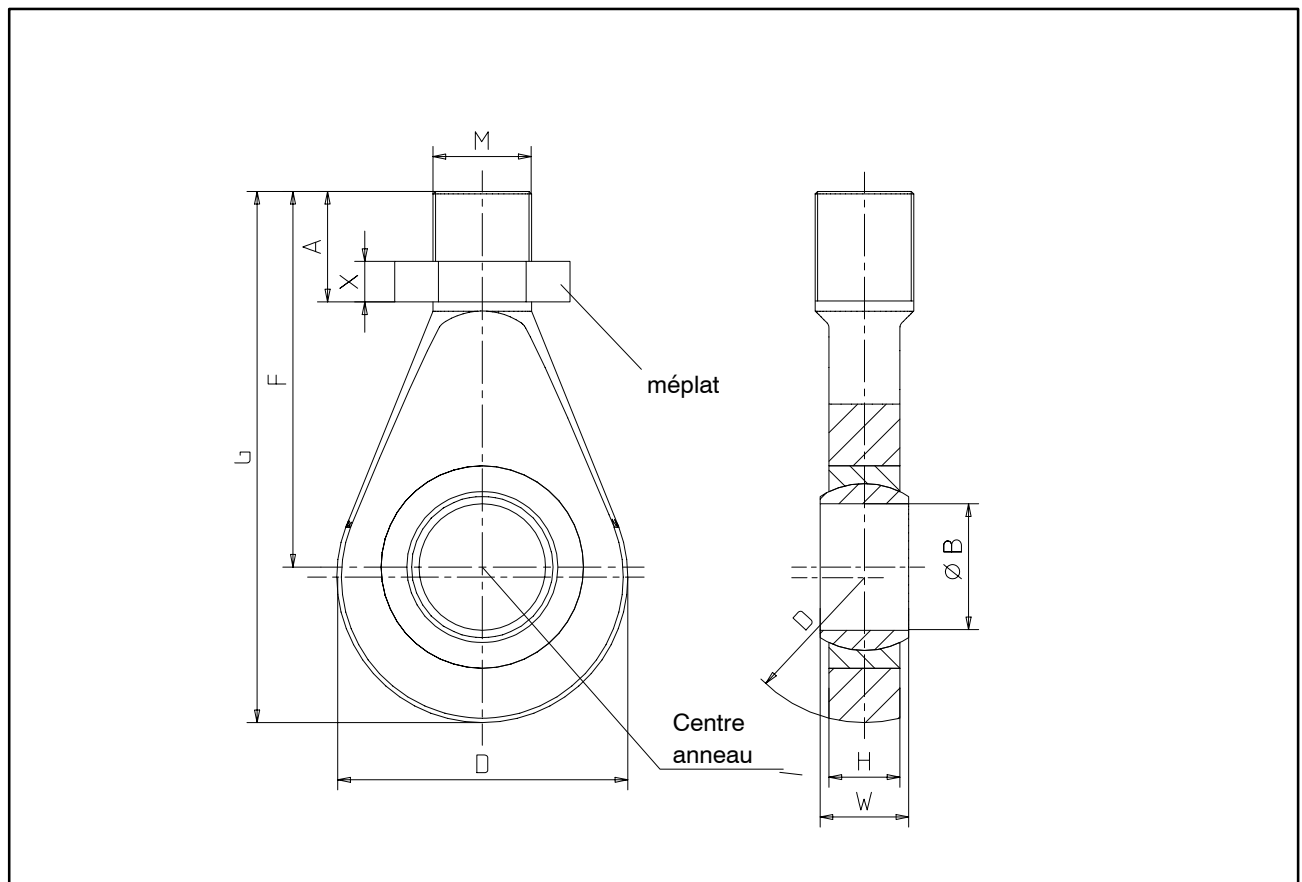
Anneau à rotule ZGUW pour charges nominales de 20 kN et 100 kN



Force nominale en kN	N° de commande Anneau à rotule ZGUW	Poids en kg	A	Ø B	Ø D	F	G	M	Z
20	Z4/20kN/ZGUW	0,2	41,7	16 ^{H7}	42	67,7	88,7	M16	163
100	Z4/100kN/ZGUW	1,1	66,5	30 ^{H7}	70	110,5	145,5	M30x2	255

Accessoires pour Z4A:

Anneau à rotule ZGUW pour charges nominales de 50 kN et 200 kN



Force nominale en kN	N° de commande Anneau à rotule ZGUW	Poids en kg	A	ØB	D	F	G	H	M	mé plat	W	X
50	1-U2A/2t/ ZGUW	0,2	48,8	20 ^{H7}	50	79,8	104,8	18	M20x1,5	30	25	9
200	1-U2A/10t/ ZGUW	1,1	65,5	50 ^{+0,002 -0,014}	115	148,5	210	28	M39x2	60	35	16

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.

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.

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.: 06151 803-0; Fax: 06151 8039100
Email: support@hbm.com Internet: www.hbm.com



measurement with confidence