

Montageanleitung

Mounting instructions

Transfer-Drehmoment-
schlüssel

Transfer torque wrench

TTS



Deutsch **Seite 3 – 20**

English **Page 21 – 38**

Inhalt	Seite
Sicherheitshinweise	4
1 Lieferumfang	7
2 Anwendung	7
3 Aufbau und Wirkungsweise	8
3.1 Mechanischer Aufbau	8
3.2 Einbaulage	8
3.3 Bedingungen am Einsatzort	9
4 Zusammenbau des Drehmomentschlüssels	9
4.1 Vierkantadapter am Messkopf montieren	9
4.2 Hebel montieren	11
4.2.1 Einteiliger Hebel (Nenndrehmoment 100 N·m)	11
4.2.2 Zweiteiliger Hebel (Nenndrehmoment 200 N·m)	12
4.2.3 Dreiteiliger Hebel (Nenndrehmomente 500 N·m, 1 kN·m)	12
4.2.4 Dreiteiliger Hebel (Nenndrehmoment 3 kN·m)	13
5 Elektrischer Anschluss	14
5.1 Allgemeine Hinweise	14
5.2 Steckerbelegung	15
6 Wartung	15
7 Abmessungen	16
8 Zubehör	18
9 Technische Daten	19

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Transfer-Drehmomentschlüssel ist ausschließlich für Drehmoment-Messaufgaben und Kalibrieraufgaben 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 voraus.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Der Aufnehmer entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Aufnehmer können Restgefahren ausgehen, wenn er von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Aufnehmers 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 Drehmoment-Messtechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Drehmoment-Messtechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner, Ausrüster oder 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 Drehmoment-Messtechnik 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: **VORSICHT**

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**.

Symbole für Anwendungs- und Entsorgungshinweise sowie nützliche Informationen:



Symbol: **HINWEIS**

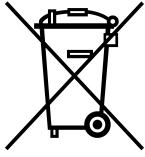
Weist darauf hin, dass wichtige Informationen über das Produkt oder über die Handhabung des Produktes gegeben werden.



Symbol:

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>).



Symbol:

Bedeutung: Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung

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

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

Umbauten und Veränderungen

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

Qualifiziertes Personal

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

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

1 Lieferumfang

- Transfer-Drehmomentschlüssel (Messkopf, Hebel, Verbindungselemente) im Aluminiumkoffer
- Ein Prüflings-Vierkantadapter mit Außenvierkant (Vierkantmaß gemäß technischen Daten für jeweiliges Nenndrehmoment)
- Kalibrierschein nach Richtlinie DKD-R 3-7
- Anschlusskabel, aufnehmerseitig mit Lemo[®]-Stecker, verstärkerseitig mit 15poligem Sub-D-Stecker; Länge 3 m
- Montageanleitung

2 Anwendung

Der Transfer-Drehmomentschlüssel dient als TransfERNormal zum Kalibrieren von Drehmomentschlüssel-Kalibriereinrichtungen.

Beim normalen Einsatz einer Drehmomentschlüssel-Kalibriereinrichtung wird das Drehmoment erzeugt, indem eine Kraft auf den Hebel des zu kalibrierenden Drehmomentschlüssels (z.B. auslösender Drehmomentschlüssel für den Werkstatteinsatz) ausgeübt wird. Bei der Kalibrierung der Drehmomentschlüssel-Kalibriereinrichtung ihrerseits wird anstelle eines zu kalibrierenden Drehmomentschlüssels ein Transfer-Drehmomentschlüssel (anzeigender Drehmomentschlüssel) in die Kalibriereinrichtung eingebracht. Das Drehmoment wird in gleicher Weise wie beim normalen Einsatz erzeugt, so dass die Messbedingungen für die Kalibriereinrichtung identisch sind. Das bezieht sich insbesondere auf die gleichzeitig zum eigentlichen Kalibrierdrehmoment wirkenden parasitären Belastungen Querkraft und Biegemoment.

Der Transfer-Drehmomentschlüssel TTS ist konstruktiv an die Richtlinie DKD-R 3-8¹⁾ des Deutschen Kalibrierdienstes angepasst, welche die Kalibrierung von Drehmomentschlüssel-Kalibriereinrichtungen regelt.

Um die hohen Anforderungen an die Rückführbarkeit eines TransfERNormals zu erfüllen, muss ein Transfer-Drehmomentschlüssel in einem akkreditierten Kalibrierlabor (in Deutschland DKD-Labor) kalibriert sein. Daher wird bei HBM jeder TTS mit einem DKD-Kalibrierschein nach der Richtlinie DKD-R 3-7²⁾ ausgeliefert.

¹⁾ Richtlinie DKD-R 3-8 *Statische Kalibrierung von Kalibriereinrichtungen für Drehmomentschraubwerkzeuge*, herausgegeben vom Deutschen Kalibrierdienst.

²⁾ Richtlinie DKD-R 3-7 *Statische Kalibrierung von anzeigenden Drehmomentschlüsseln*, herausgegeben vom Deutschen Kalibrierdienst.

3 Aufbau und Wirkungsweise

3.1 Mechanischer Aufbau

Der Transfer-Drehmomentschlüssel besteht aus einem Messkopf und einem Hebel. Im Messkopf sind ein Messkörper sowie ein wechselbarer Vierkantadapter integriert. Das mitgelieferte Anschlusskabel wird aufnehmerseitig über eine sechspolige Lemo[®]-Buchse angeschlossen.

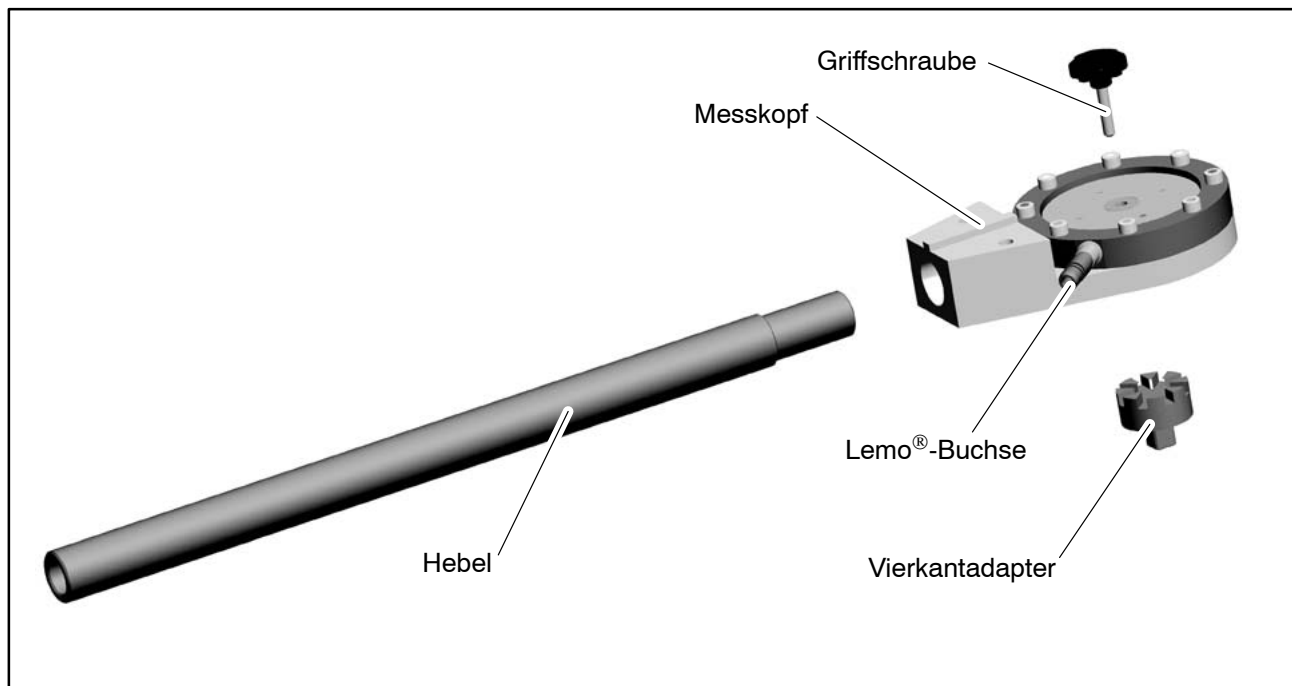


Abb.3.1: Mechanischer Aufbau



VORSICHT

Die Innensechskantschrauben am Messkopf sind mit einem Sicherungslack gekennzeichnet und dürfen nicht gelöst werden!

3.2 Einbaulage

Die Einbaulage des Transfer-Drehmomentschlüssels ist beliebig. Bei rechtsdrehendem Moment (im Uhrzeigersinn) steht in Verbindung mit HBM-Messverstärkern ein positives Ausgangssignal an.

3.3 Bedingungen am Einsatzort

Der Transfer-Drehmomentschlüssel ist in der Schutzart IP22 nach EN 60529 ausgeführt. Er ist vor grobem Schmutz, Staub, Öl, Lösungsmitteln und Feuchtigkeit zu schützen.

Im Betrieb sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen der entsprechenden Berufsgenossenschaften zum Schutz von Personen zu beachten.

4 Zusammenbau des Drehmomentschlüssels

Der Transfer-Drehmomentschlüssel wird zerlegt in einem Transportkoffer geliefert. Messkopf, Vierkantadapter, Griffschraube, Hebel, und Anschlusskabel sind getrennt. Je nach Nenndrehmoment ist der Hebel ein-, zwei- oder dreiteilig.



VORSICHT

Wenn Sie statt des mitgelieferten Vierkantadapters einen anderen aus dem Zubehörprogramm verwenden wollen, müssen Sie dessen maximal zulässiges Drehmoment beachten (siehe Kapitel 8, Seite 18).

4.1 Vierkantadapter am Messkopf montieren



HINWEIS

Wir empfehlen, den Vierkantadapter stets in der gleichen Winkelposition einzubauen. Zur leichteren Positionierung befinden sich bei neueren Transfer-Drehmomentschlüsseln Pfeile am Messkopf und am Vierkantadapter (siehe Abb. 4.1). Die Spitzen der Pfeile sollen aufeinander zeigen.

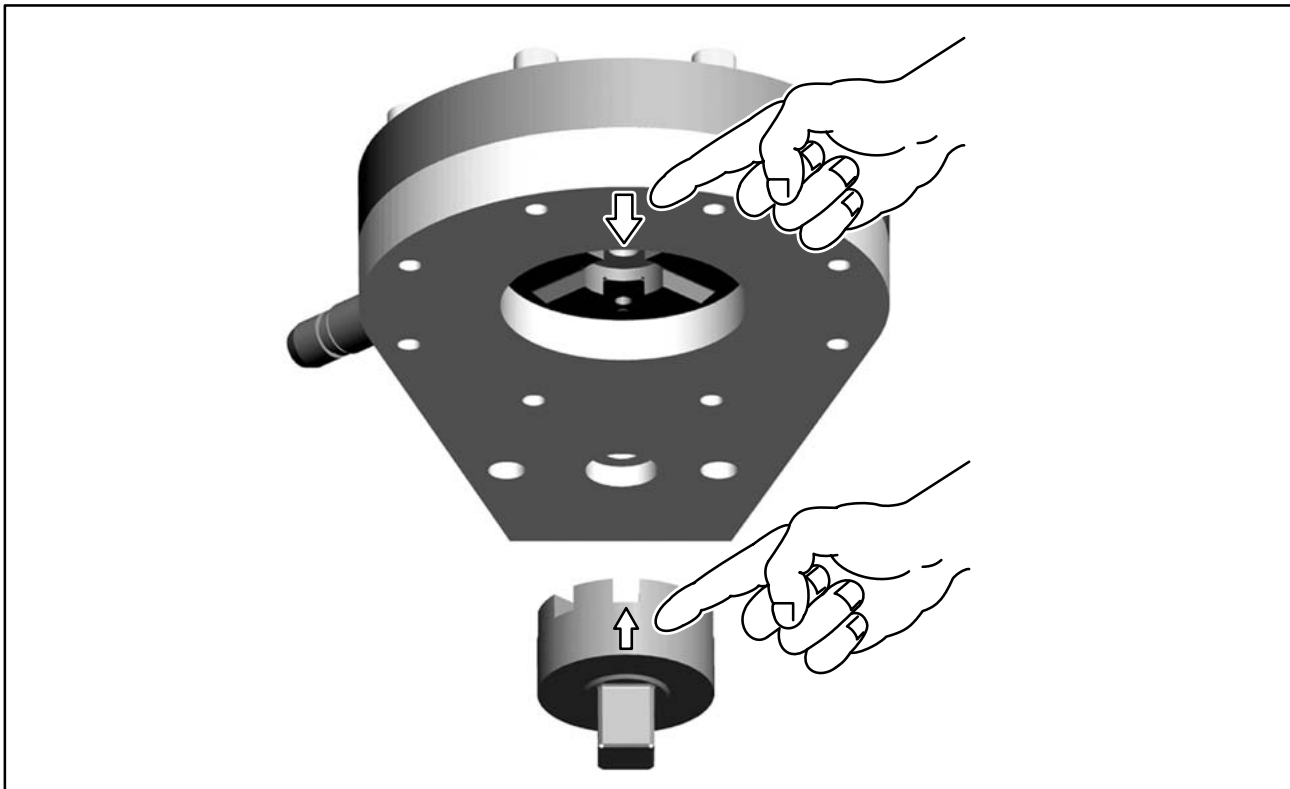


Abb. 4.1: Positionsmarkierungen

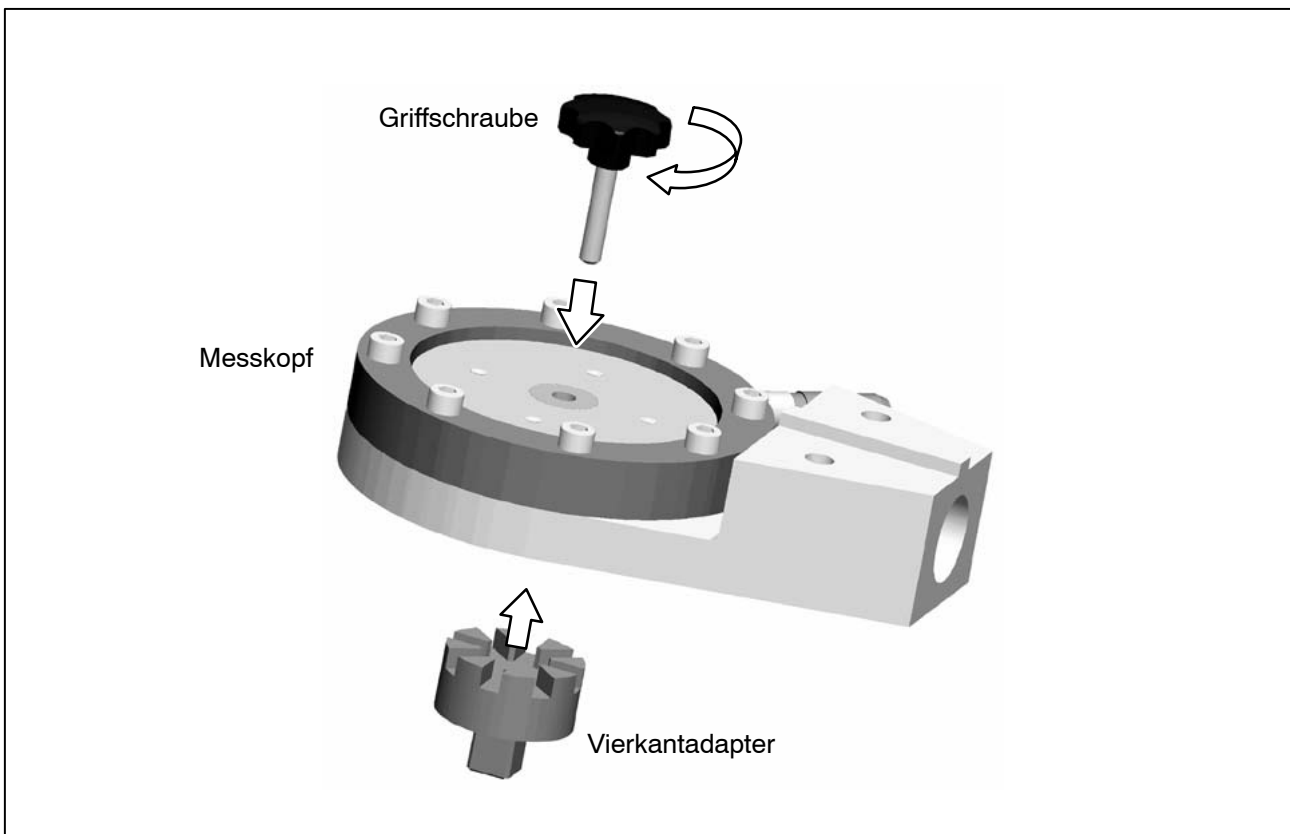


Abb. 4.2: Vierkantadapter am Messkopf montieren

Positionieren Sie den Vierkantadapter unter Beachtung der Pfeilmarkierungen (siehe Abb. 4.1) am Messkopf, stecken Sie die Griffschraube durch die zentrale Bohrung im Messkopf und schrauben Sie den Vierkantadapter fest.

Anmerkung: Durch Einhalten einer einheitlichen Winkelposition wird ausgeschlossen, dass eventuelle Symmetrieabweichungen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse haben.

4.2 Hebel montieren

Je nach Nenndrehmoment ist der Hebel ein-, zwei- oder dreiteilig. Um die Montage zu erleichtern, können Sie die Fügeflächen der Montageteile leicht einölen.

4.2.1 Einteiliger Hebel (Nenndrehmoment 100 N · m)

- Drücken Sie den Federbolzen des Hebels nieder.
- Schieben Sie den Hebel bis zum Anschlag in die Aufnahmebohrung des Messkopfes ein.
- Drehen Sie den Hebel hin und her, bis der Federbolzen hörbar einrastet.

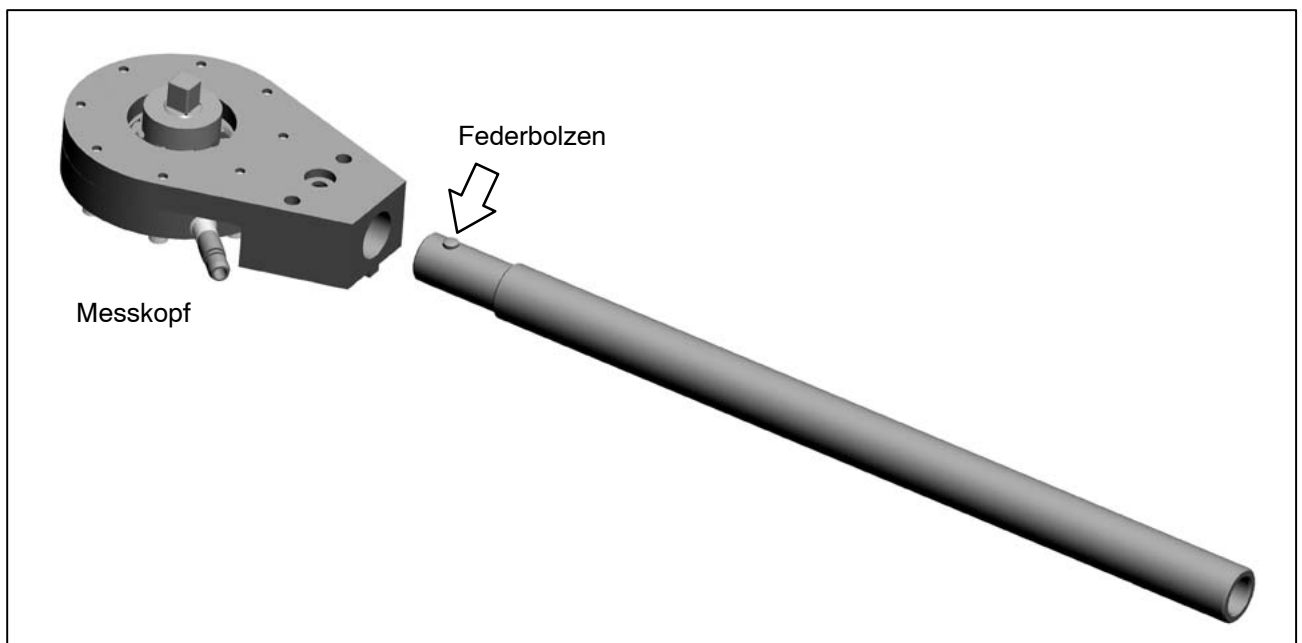


Abb. 4.3: Einteiliger Hebel

4.2.2 Zweiteiliger Hebel (Nenndrehmoment 200 N·m)

- Verbinden Sie zunächst die Hebelteile, wobei das längere Teilstück ins kürzere geschoben wird.
- Montieren Sie, wie im Kapitel 4.2.1 beschrieben, Hebel und Messkopf.

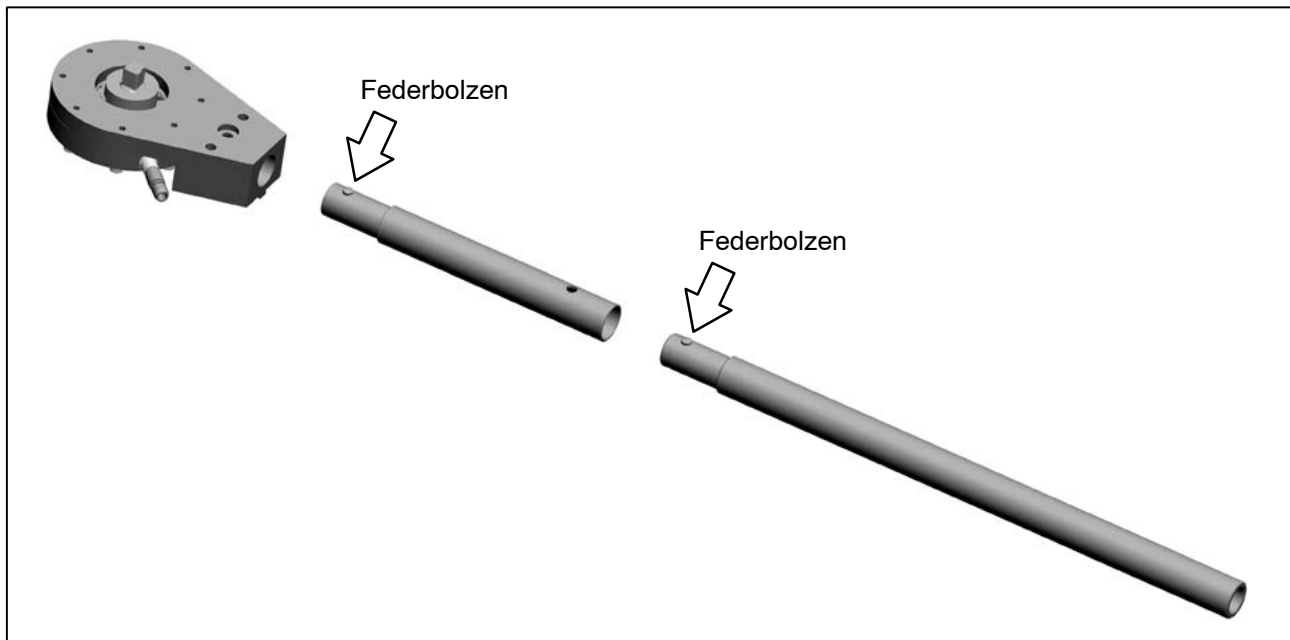


Abb. 4.4: Zweiteiliger Hebel

4.2.3 Dreiteiliger Hebel (Nenndrehmomente 500 N·m, 1 kN·m)

- Befestigen Sie zunächst den Verbindungsbolzen des Hebels mit den beiden mitgelieferten Innensechskantschrauben (SW 5) im Messkopf.
- Schieben Sie das Mittelstück über den Verbindungsbolzen und drehen Sie die Griffschraube fest.
- Schieben Sie nun das Endstück in das Mittelstück und drehen Sie die Griffschraube fest.

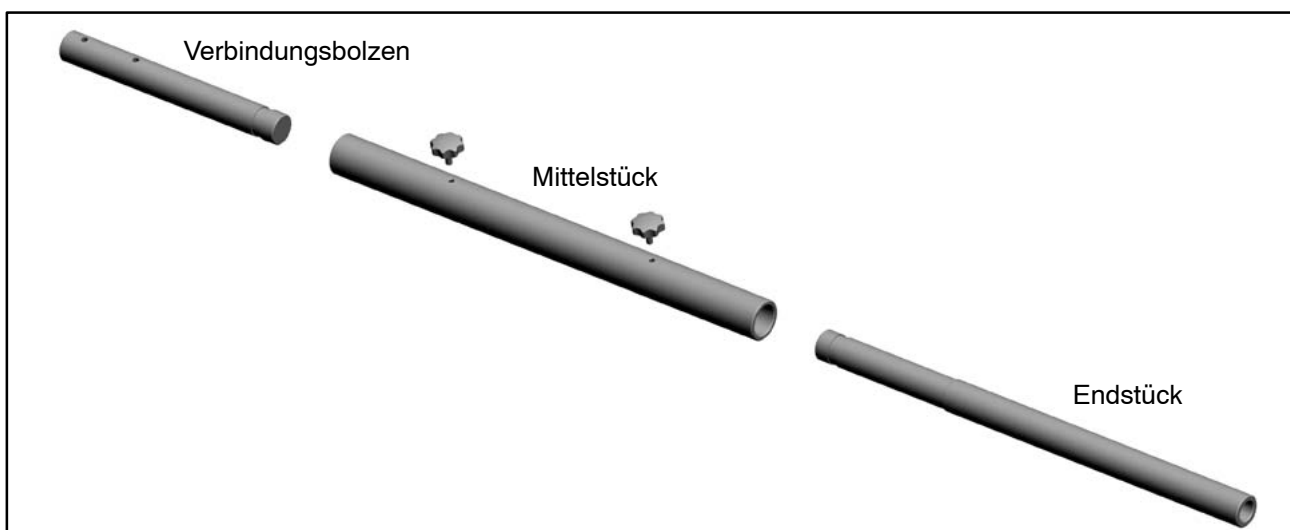


Abb. 4.5: Dreiteiliger Hebel (500 N·m, 1 kN·m)

4.2.4 Dreiteiliger Hebel (Nenndrehmoment 3 kN · m)

- Befestigen Sie zunächst den Verbindungsbolzen des Hebels mit zwei der mitgelieferten Innensechskantschrauben (SW 5) im Messkopf. Beachten Sie dabei die richtige Seitenorientierung nach Abb. 4.7.
- Schieben Sie das Mittelstück über den Verbindungsbolzen und drehen Sie die Befestigungsschrauben fest.
- Schieben Sie nun das Endstück in das Mittelstück und drehen Sie die Befestigungsschrauben fest.

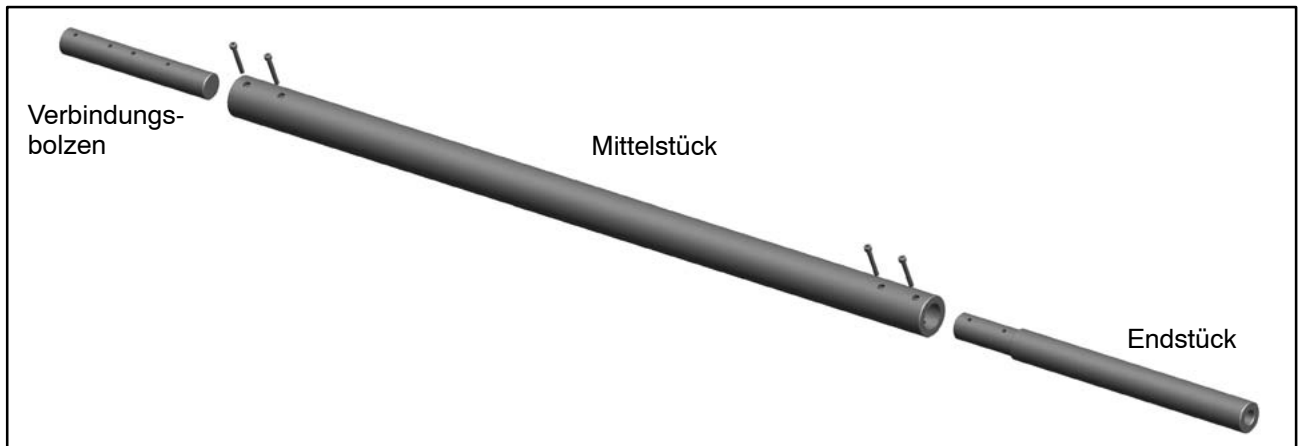


Abb. 4.6: Dreiteiliger Hebel (3 kN · m)

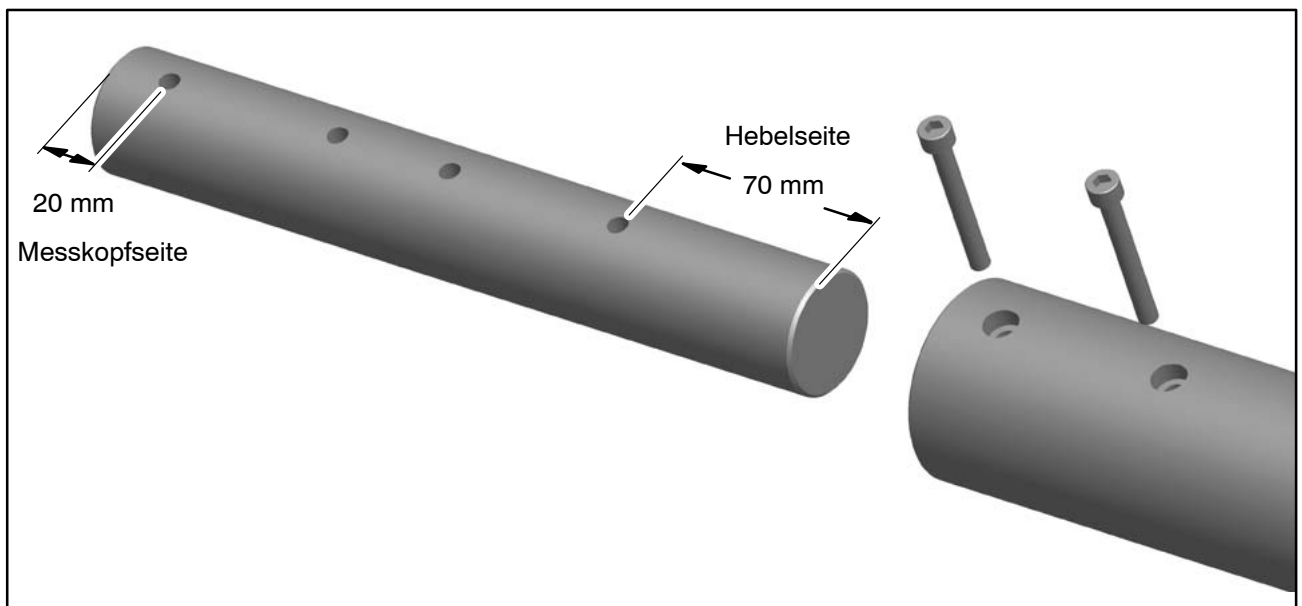


Abb. 4.7: Seitenorientierung des Verbindungsbolzens, Detailansicht

5 Elektrischer Anschluss

5.1 Allgemeine Hinweise

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 geschirmte und kapazitätsarme Messkabel für Sechselektroden-Schaltung von HBM.
- Verlegen Sie Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- oder Steuerleitungen. 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).
- Meiden Sie Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen.
- Erden Sie Aufnehmer, Verstärker und Anzeigegerät nicht mehrfach. Schließen Sie alle Geräte der Messkette an den gleichen Schutzleiter.

Erdungskonzept (Greenline)

Der Kabelschirm des Anschlusskabels ist mit dem Messkopf des Aufnehmers verbunden. Dadurch wird das Messsystem von einem Faradayschen Käfig umschlossen. Hier wirkende elektromagnetische Störungen beeinflussen das Messsignal nicht.

Bei Störungen durch Potentialunterschiede (Ausgleichsströme) sind am Messverstärker die Verbindungen zwischen Betriebsspannungsnulld und Gehäusemasse zu trennen und eine Potential-Ausgleichsleitung zwischen Messkopf des Aufnehmers und Messverstärkergehäuse zu legen (hochflexible Litze, 10 mm² Leitungsquerschnitt).

5.2 Steckerbelegung

Der Transfer-Drehmomentschlüssel wird mit einem fertig konfektionierten sechsadrigen Anschlusskabel (Sechseiter-Schaltung) geliefert.

Die Anschlussbelegung für HBM-Messverstärker entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

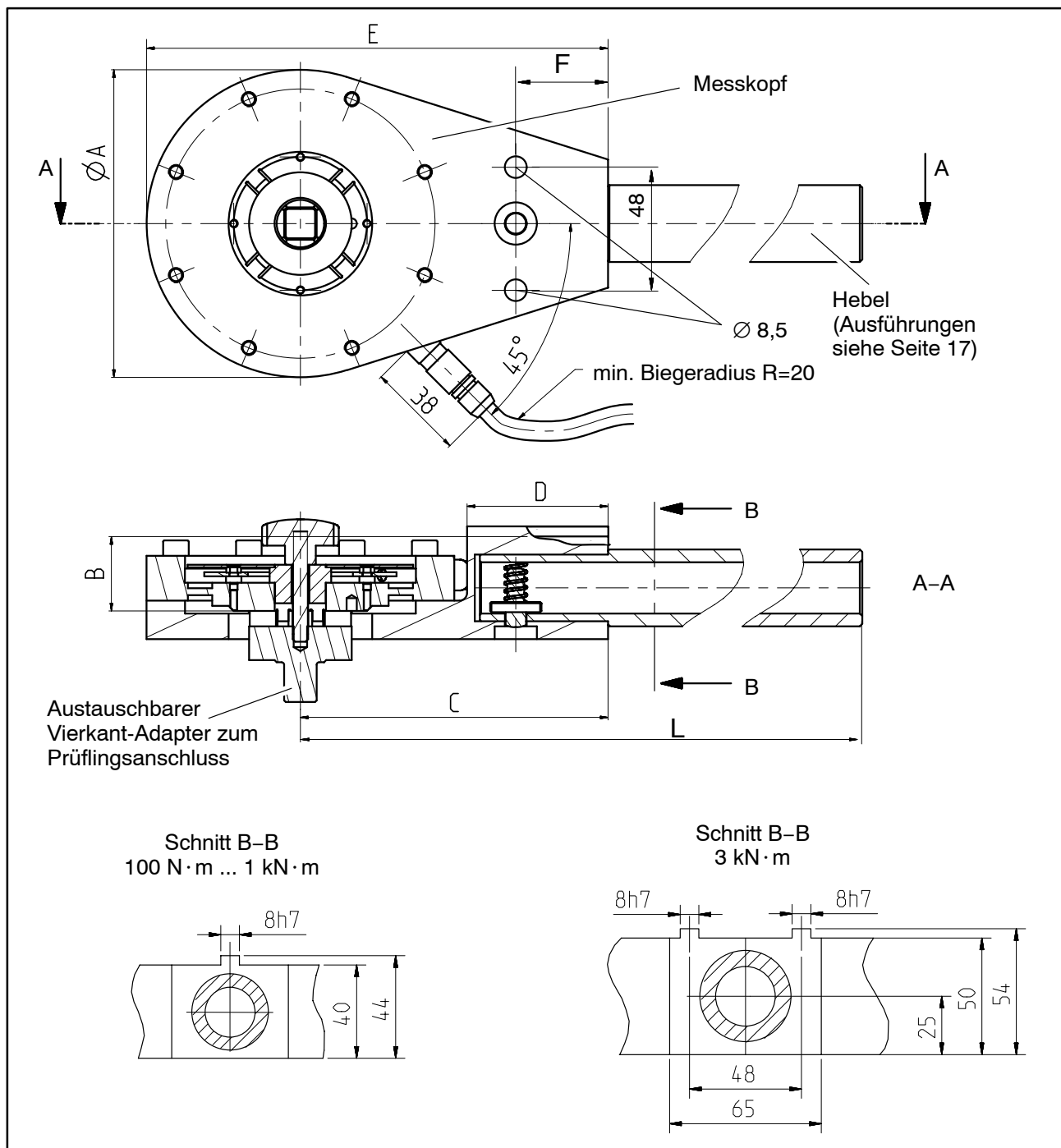
 Draufsicht	Pin	Aderfarbe	Anschluss
		1	Gelb
	5	Schwarz	Brückenspeisespannung ($-U_B$)
	6	Blau	Brückenspeisespannung ($+U_B$)
	8	Weiß	Messsignal ($+U_A$)
	12	Grau	Fühlerleitung (-)
	13	Grün	Fühlerleitung (+)
	15	Rot	Messsignal ($-U_A$)

Verlängerungskabel sollten geschirmt und kapazitätsarm sein. HBM bietet hierfür speziell die Kabel 1-KAB254-10 (konfektioniert) und KAB8/00-2/2/2 (Meterware, kann auch mit montiertem Geräteanschlussstecker geliefert werden) an.

6 Wartung

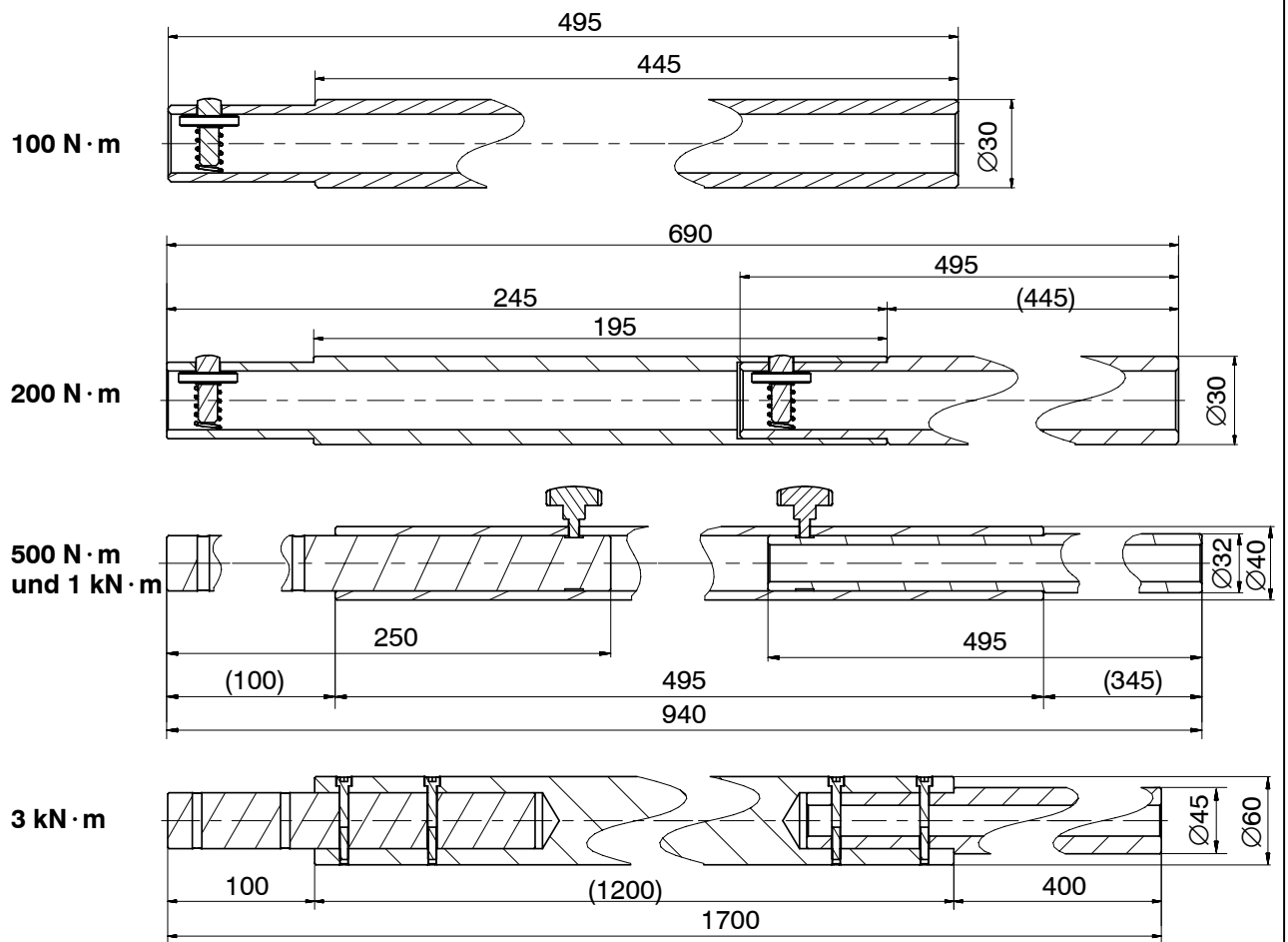
Der Transfer-Drehmomentschlüssel ist wartungsfrei.

7 Abmessungen



Ne Drehmoment (N·m)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	L (mm)	Vierkantadapter Schlüsselweite (Zoll)
100	100	29	110	55	160	36	555	1/2
200	120	29	120	55	180	36	760	1/2
500	156	24	200	115	278	50	1040	3/4
1 k	156	24	200	115	278	50	1040	1/1
3 k	190	34	217	115	312	20 und 80	1817	1 1/2

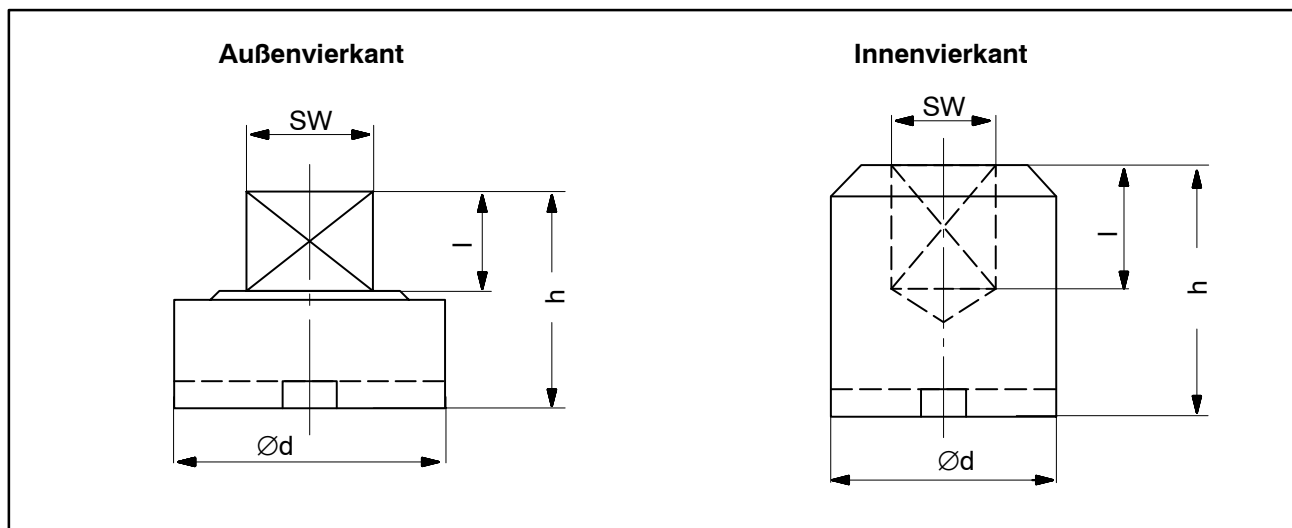
Hebelausführungen



8 Zubehör

Prüflings-Vierkantadapter mit Innen- oder Außenvierkant nach DIN 3120.

Vierkant- größe SW (Zoll)	Passend für TTS mit Nenn Drehmoment	Maximales Dreh- moment (N · m)	∅ d	l	h	Bestell-Nr.
Außenvierkant						
1/4	100 N·m ... 1 kN·m	30	40	7,5	32,5	1-TTS/AV-1/4
3/8		135	40	11	33	1-TTS/AV-3/8
1/2		340	40	15,5	35,5	1-TTS/AV-1/2
3/4		1000	45	23	43	1-TTS/AV-3/4
1		1500	48	28	48	1-TTS/AV-1
1 1/2	3 kN·m	3000	82	39,3	59,3	1-TTS/AV-1 1/2
Innenvierkant						
1/4	100 N·m ... 1 kN·m	30	40	8	48	1-TTS/IV-1/4
3/8		135	40	12	28	1-TTS/IV-3/8
1/2		340	40	16	48	1-TTS/IV-1/2
3/4		1000	45	24	48	1-TTS/IV-3/4
1		1500	48	29	48	1-TTS/IV-1
1 1/2	3 kN·m	3000	82	43	65	1-TTS/IV-1 1/2



9 Technische Daten

Typ		TTS				
Klasse nach DKD-R 3-7		0,2 ¹⁾				
Nenn Drehmoment M_{nom}	N·m kN·m	100	200	500	1	3
Kennwertbereich (Nennausgangssignal bei Nenn Drehmoment, siehe DKD-Kalibrierschein)	mV/V	1,5...2,4				
Bezugskennwert	mV/V	1,5				
Temperatureinfluss pro 10 K im Nenntemperaturbereich	%	< ± 0,05				
auf das Ausgangssignal (bezogen auf den Istwert)	%	< ± 0,05				
auf das Nullsignal (bezogen auf den Bezugskennwert)						
Eingangswiderstand bei Referenztemperatur	Ohm	1530 ± 30				
Ausgangswiderstand bei Referenztemperatur	Ohm	1400 ± 30				
Referenzspeisespannung	V	5				
Gebrauchsbereich der Speisespannung	V	2,5 ... 12				
EMV						
Störfestigkeit (EN 61326-1, Tabelle A.1)						
Elektromagnetisches Feld (AM)	V/m	10				
Elektrostatische Entladung (ESD)						
Kontaktentladung	kV	4				
Schnelle Transienten (Burst)	kV	1				
Leitungsgebundene Störungen (AM)	V	3				
Schutzart nach EN 60529		IP 22				
Stoßbeständigkeit, Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68, Teil 2-27; IEC 68-2-27-1987						
Anzahl	n	3				
Dauer	ms	6				
Beschleunigung (Halbsinus)	m/s ²	350				
Vibrationsbeständigkeit, Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68, Teil 2-6; IEC 68-2-6-1982						
Frequenzbereich	Hz	5 ... 65				
Dauer je Richtung	h	0,5				
Beschleunigung (Amplitude)	m/s ²	50				
Referenztemperatur	°C	+23				
Nenntemperaturbereich	°C	+10...+60				
Gebrauchstemperaturbereich	°C	-10...+60				
Lagerungstemperaturbereich	°C	-20...+60				

¹⁾ Die Klassifizierung ist das Ergebnis eines DKD-Kalibrierscheins (bzw. PTB-Kalibrierscheins), der Lieferbestandteil ist. Nur so kann der Aufnehmer als Transfer-Drehmomentschlüssel eingesetzt werden. Der Prüfverlauf erfolgt nach der DKD-Richtlinie DKD-R 3-7.

Belastungsgrenzen ²⁾						
Nenn Drehmoment M_{nom}	N·m kN·m	100	200	500	1	3
Grenzdrehmoment bezogen auf M_{nom}	%	150				
Bruchdrehmoment bezogen auf M_{nom}	%	200				
Grenzlängskraft	kN	2	4	5	5	5
Grenzquerkraft	kN	1	3	6	8	15
Grenzbiegemoment	N·m	70	90	110	110	200
Außenvierkantadapter (im Lieferumfang)	Zoll	1/2		3/4	1	1 1/2
Gewicht mit Koffer und einem Vierkantadapter	kg	8	9,5	15		32

2) Die angegebenen Werte werden hauptsächlich durch den Vierkantadapter und dessen Befestigung bestimmt. Sie gelten bei Verwendung des zum Standard-Lieferumfang gehörenden Vierkantadapters. Bei bestimmungsgemäßem Einsatz können in der Praxis Biegemomente und Längskräfte gar nicht bis zu den genannten Grenzen eingeleitet werden, da die Vierkant-Steckverbindung diese nur sehr begrenzt übertragen kann.

Jede irreguläre Beanspruchung (Biegemoment, Quer- oder Längskraft, Überschreiten des Nenn Drehmomentes) ist bis zu der angegebenen Grenze nur dann zulässig, solange keine der jeweils anderen von ihnen auftreten kann. Andernfalls sind die Grenzwerte zu reduzieren. Wenn je 30 % des Grenzbiegemomentes und der Grenzquerkraft vorkommen, sind nur noch 40 % der Grenzlängskraft zulässig, wobei das Nenn Drehmoment nicht überschritten werden darf. Im Messergebnis können sich die zul. Biegemomente, Längs- und Querkräfte wie ca. 1 % des Nenn Drehmomentes auswirken. Die Auswirkung der Biegemomente und Querkräfte auf das Messergebnis sind bei der Festlegung der Klasse gemäß der Richtlinie DKD-R 3-7 bereits berücksichtigt, soweit diese bei der für Transfer-Drehmomentschlüssel vorgesehenen Einsatzart (Erzeugung des Drehmomentes durch Krafteinleitung am Hebel) entstehen.

Klassifizierungsmerkmale nach DKD-R 3-7						
Nenn Drehmoment M_{nom}	N·m kN·m	100	200	500	1	3
Klasse nach DKD-R 3-7³⁾		0,2				
Relative Spannweite $b^{(3)}$ in einer Einbaustellung	%	0,1				
Relative Spannweite $b^{(3)}$ in verschiedenen Einbaustellungen	%	0,2				
Relative Spannweite $b_1^{(3)}$ bei verschiedenen Hebelarmlängen	%	0,2				
Relative Nullpunktabweichung f_0 bezogen auf den Kennwert	%	0,05				
Relative Umkehrspanne $h^{(3)}$	%	0,25				
Relative Interpolationsabweichung $f_a^{(3)}$	%	0,1				

3) Die Werte sind bezogen auf das tatsächliche Drehmoment (Istwert) und gelten für Drehmomente $\geq 20\%$ von M_{nom} .

Contents	Page
Safety instructions	22
1 Scope of supply	25
2 Application	25
3 Structure and mode of operation	26
3.1 Mechanical construction	26
3.2 Installation position	26
3.3 Conditions at the usage site	26
4 Assembling the torque wrench	27
4.1 Fitting the square adapter on the measuring head	27
4.2 Fitting the lever	29
4.2.1 One-piece lever (nominal (rated) torque 100 N·m) ...	29
4.2.2 Two-piece lever (nominal (rated) torque 200 N·m)	30
4.2.3 Three-piece lever (nominal (rated) torque 500 N·m, 1 kN·m)	30
4.2.4 Three-piece lever (nominal (rated) torque 3 kN·m) ...	31
5 Electrical connection	32
5.1 General instructions	32
5.2 Connector pin assignment	32
6 Maintenance	33
7 Dimensions	34
8 Accessories	36
9 Specifications	37

Safety instructions

Use in accordance with the regulations

The TTS Transfer torque wrench may be used for torque measurement and calibration tasks only. 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.

General dangers of failing to follow the safety instructions

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

Everyone involved with the installation, commissioning, maintenance or repair of the 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 torque measurement technology. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to the safety engineering considerations of torque measurement technology in such a way as to minimize remaining dangers. Prevailing regulations must be complied with at all times. Reference must be made to remaining dangers connected with torque measurement technology.

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: **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: **Potentially 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.

Symbols pointing out notes on use and waste disposal as well as useful information:



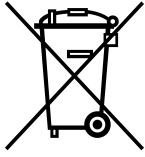
Symbol: **NOTE**

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



Symbol: **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>).



Symbol:

Meaning: Statutory marking requirements for waste disposal

National and local regulations regarding the protection of the environment and recycling of raw materials require old equipment to be separated from regular domestic waste for disposal.

For more detailed information on disposal, please contact the local authorities or the dealer from whom you purchased the product.

Conversions and modifications

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

Qualified personnel

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

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

1 Scope of supply

- Transfer torque wrench (measuring head, lever, connecting elements) in aluminum case
- Square adapter with external square shaft for test object (square size see specifications for the respective nominal (rated) torque)
- DKD-R 3-7 calibration certificate
- Connecting cable, with Lemo[®] connector on transducer side, 15-pin Sub D connector on amplifier side, length 3 m

2 Application

The transfer torque wrench is used as a transfer standard for calibrating torque wrench calibrating devices.

Generally, when a torque wrench calibrating device is used, torque is generated by exerting force on the lever of the torque wrench to be calibrated (e.g. the triggering torque wrench to be used in the workshop). When calibrating the torque wrench calibrating device, on the other hand, a transfer torque wrench (the indicating torque wrench) is inserted into the calibrating device instead of a torque wrench in need of calibration. The torque is generated in the same way as for normal use, so that the measurement conditions for the calibrating device are identical. This is of particular importance with respect to the parasitic loads acting at the same time as the actual calibration torque, namely lateral force and bending moment.

The design of the TTS transfer torque wrench is adapted to German Calibration Service guideline DKD-R 3-8¹⁾, which regulates the calibration of torque wrench calibrating devices.

To conform to the strict requirements regarding the traceability of a transfer standard, a transfer torque wrench must be calibrated in an accredited calibration laboratory (in Germany, this is a DKD laboratory). This is why each TTS from HBM is delivered with a DKD calibration certificate in accordance with guideline DKD-R 3-7²⁾.

1) Guideline DKD-R 3-8 “*Statische Kalibrierung von Kalibriereinrichtungen für Drehmomentschraubwerkzeuge*” (Static calibration of calibrating devices for torque tightening tools), published by the German Calibration Service.

2) Guideline DKD-R 3-7 “*Statische Kalibrierung von anzeigenden Drehmomentschlüsseln*” (Static calibration of indicating torque wrenches), published by the German Calibration Service.

3 Structure and mode of operation

3.1 Mechanical construction

The transfer torque wrench comprises a measuring head and a lever. A measuring body and an interchangeable square adapter are integrated in the measuring head. The supplied connecting cable is connected with the transducer via a six-pin Lemo[®] socket.

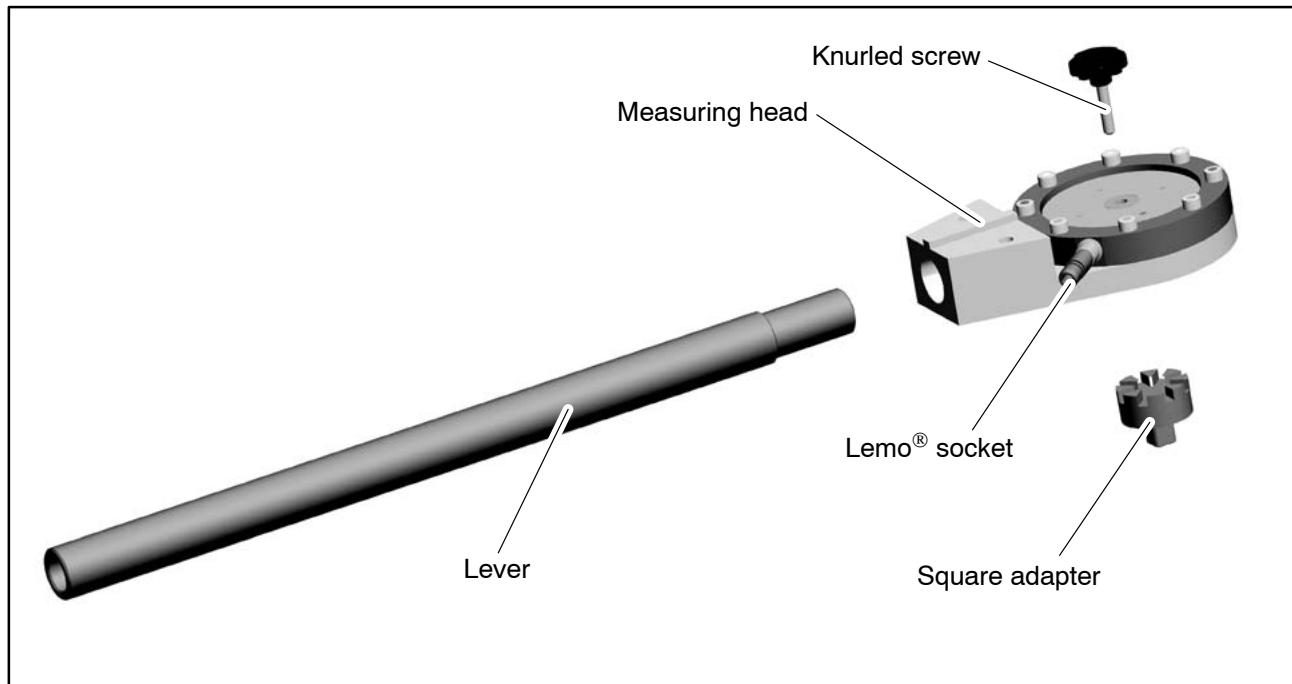


Fig.3.2: Mechanical construction



CAUTION

The hexagon-socket screws on the measuring head are marked with a locking varnish and must not be loosened!

3.2 Installation position

The transfer torque wrench can be mounted in any position. With a clockwise torque, a positive output signal is produced in conjunction with HBM measuring amplifiers.

3.3 Conditions at the usage site

The transfer torque wrench is protected to IP22 acc. to EN 60529. Transducers must be protected against coarse dirt particles, dust, oil, solvents and humidity.

During operation, the prevailing safety regulations for the security of personnel must be observed.

4 Assembling the torque wrench

The transfer torque wrench is taken apart and delivered in a carrying case. The measuring head, the square adapter, the knurled screw, the lever and the connecting cable are all separate. Depending on the nominal (rated) torque, there are one, two or three parts to the lever.



CAUTION

If you want to use a different square adapter from the accessories program, instead of the one supplied, you must keep to its maximum permissible torque (see Section 8, Page 36).

4.1 Fitting the square adapter on the measuring head



NOTE

We recommend that the square adapter is always installed in the same angular position. The later transfer torque wrenches have arrows on the measuring head and on the square adapter for ease of positioning (see Fig. 4.8). The points of the arrows should point to one another.

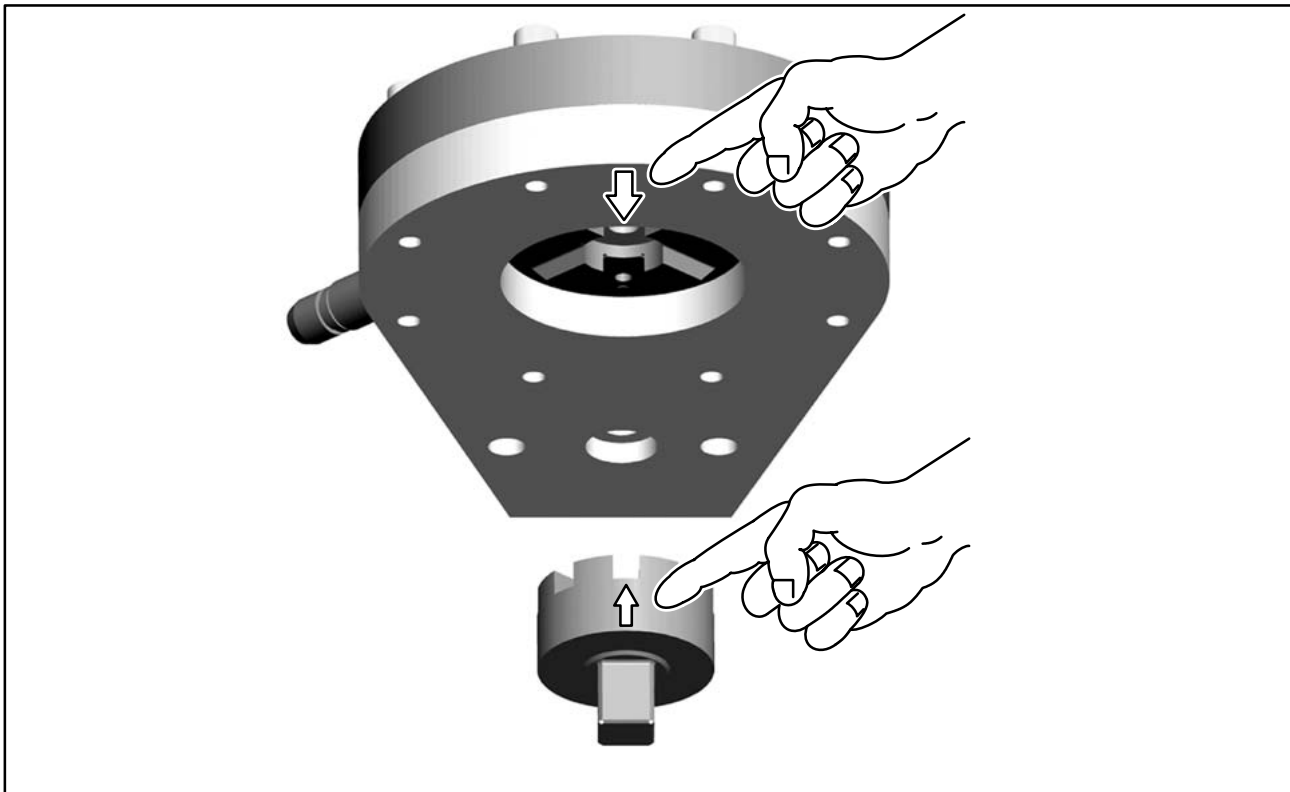


Fig. 4.8: Positional markings

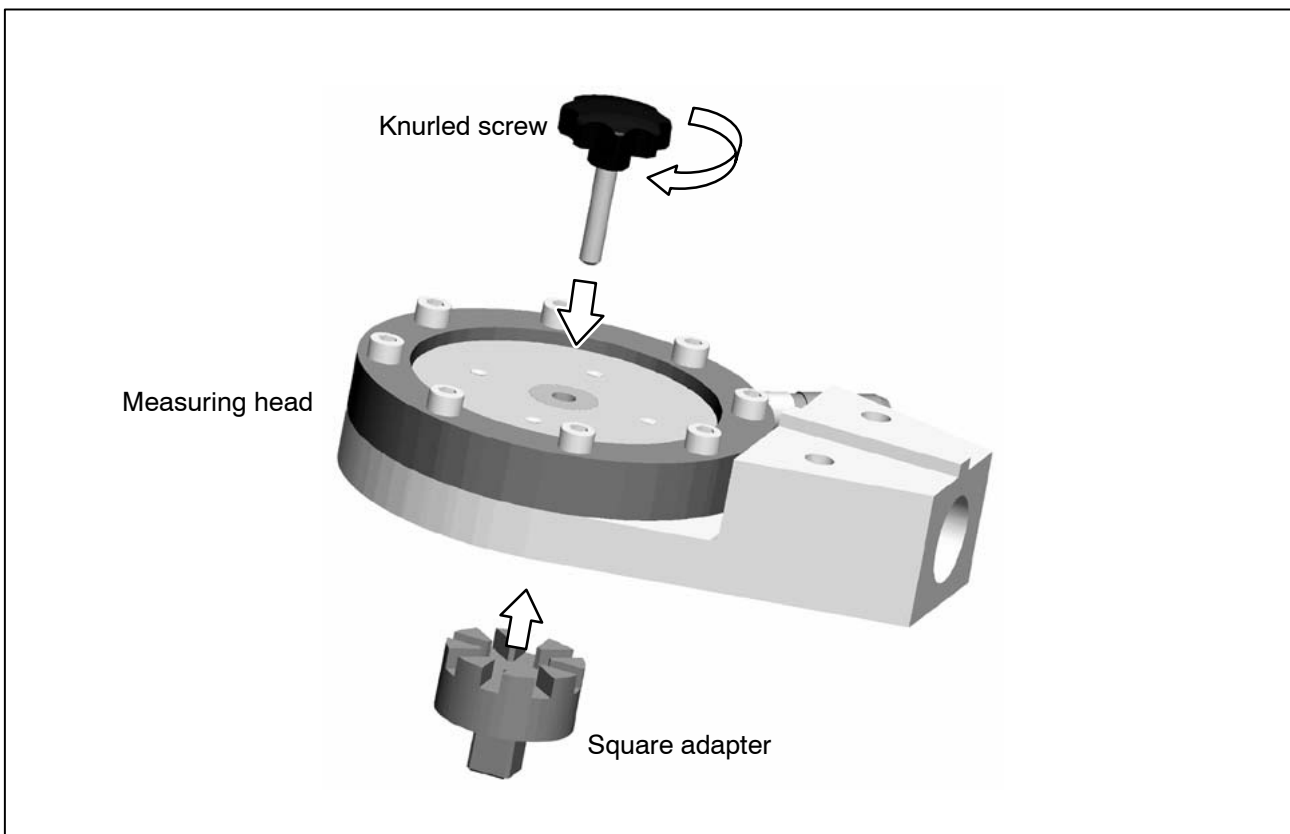


Fig. 4.9: Fitting the square adapter on the measuring head

Position the square adapter in accordance with the arrow markings (see Fig. 4.8) on the measuring head; insert the knurled screw into the central hole in the measuring head and screw the square adapter in tight.



NOTE

By keeping to the same angular position, any symmetry deviation will not affect the reproducibility of the measurement results.

4.2 Fitting the lever

Depending on the nominal (rated) torque, there are one, two or three parts to the lever. To make assembly easier, apply a little oil to the mating surfaces of the individual components.

4.2.1 One-piece lever (nominal (rated) torque 100 N · m)

- Press down the spring bolts of the lever.
- Push the lever as far as it will go into the receiving hole in the measuring head.
- Turn the lever from side to side until you hear the spring bolts engage.

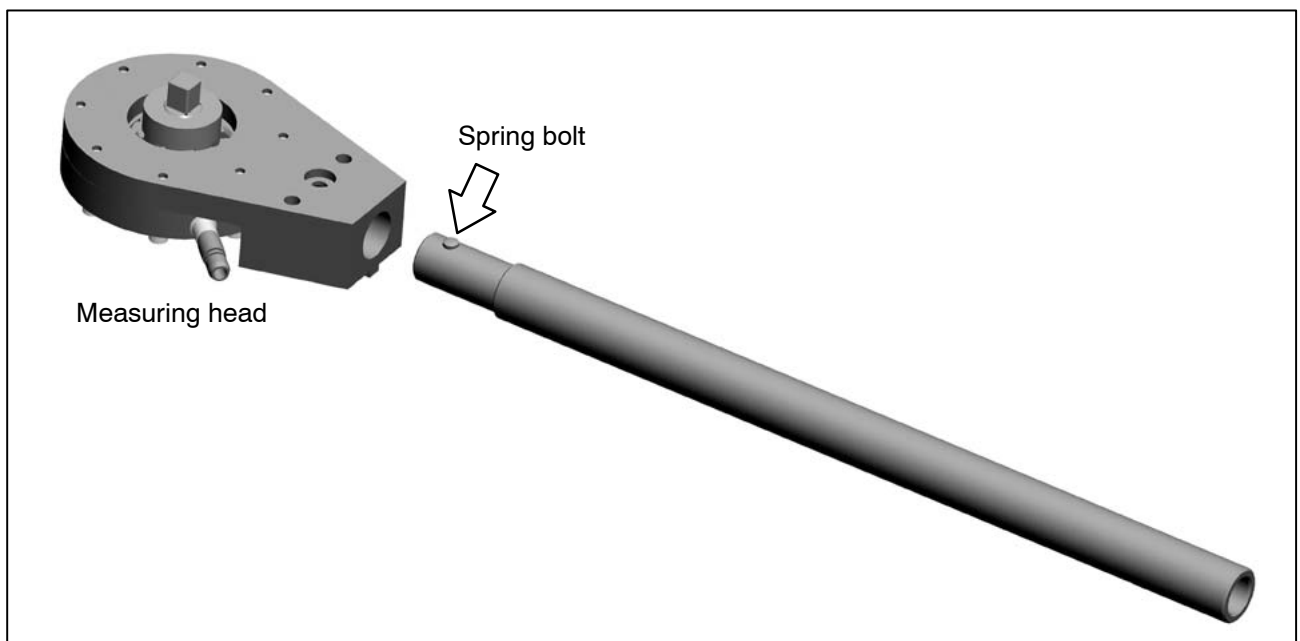


Fig. 4.10: One-piece lever

4.2.2 Two-piece lever (nominal (rated) torque 200 N·m)

- First join the parts of the lever together by pushing the longer piece into the shorter one.
- Fit the lever and the measuring head, as described in sub-section 4.2.1 .

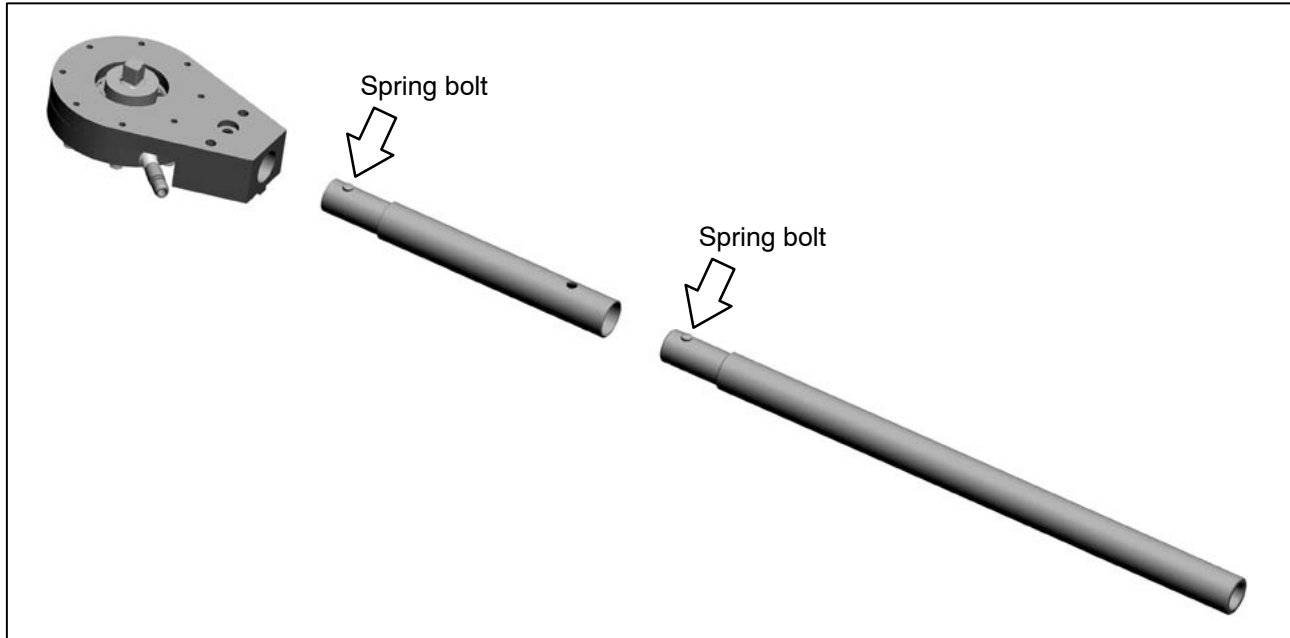


Fig. 4.11: Two-piece lever

4.2.3 Three-piece lever (nominal (rated) torque 500 N·m, 1 kN·m)

- First attach the connection bolt of the lever with the two supplied hexagon-socket screws (a./f. 5) in the measuring head.
- Push the center piece over the connection bolt and tighten the knurled screw.
- Now push the end piece into the center piece and turn the knurled screw tight.

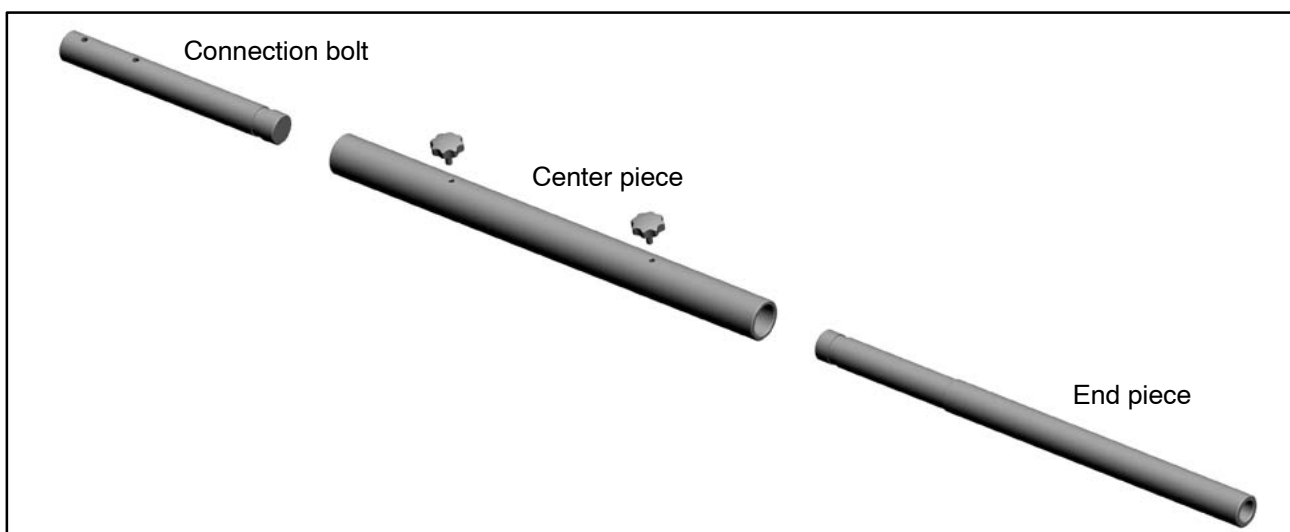


Fig. 4.12: Three-piece lever (500 N·m, 1 kN·m)

4.2.4 Three-piece lever (nominal (rated) torque 3 kN · m)

- First attach the connection bolt of the lever with two of the supplied hexagon-socket screws (a./f. 5) in the measuring head. Make sure you get the right end, as shown in Fig. 4.14.
- Push the center piece over the connection bolt and tighten the fastening screws.
- Now push the end piece into the center piece and turn the fastening screws tight.

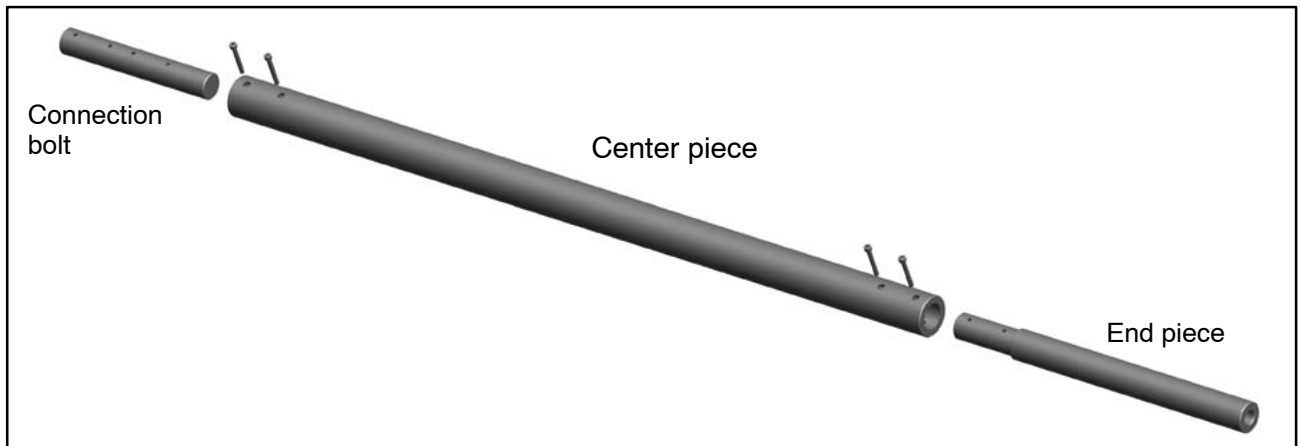


Fig. 4.13: Three-piece lever (3 kN · m)

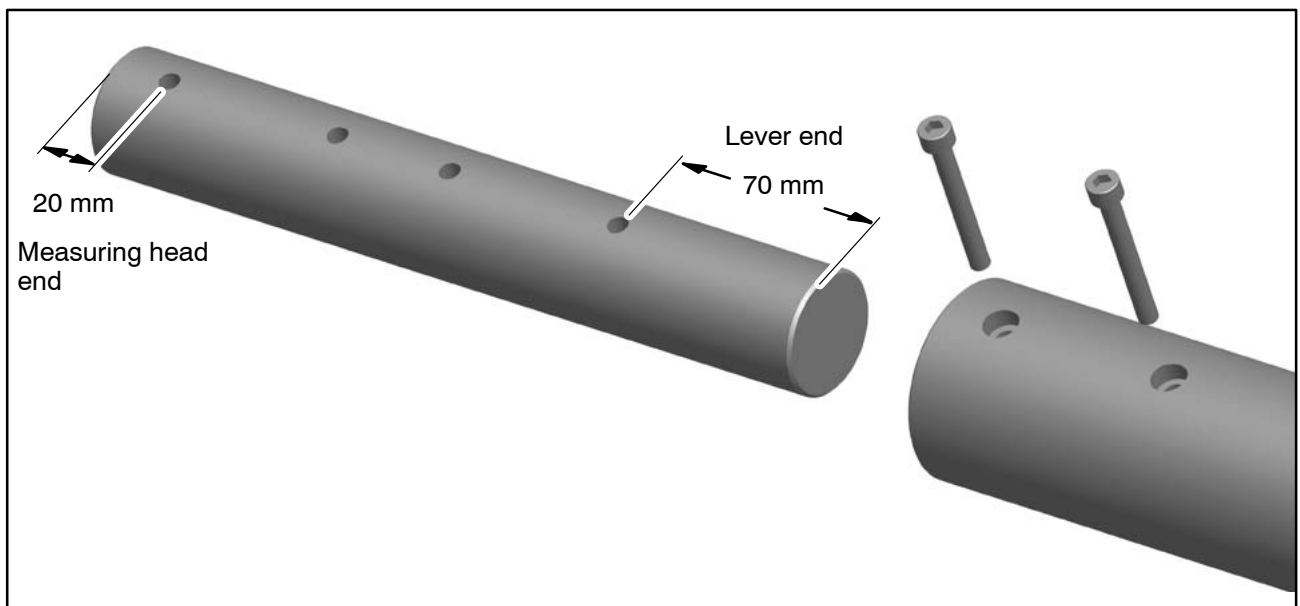


Fig. 4.14: Detailed view of end orientation on the connection bolt

5 Electrical connection

5.1 General instructions

Electric and magnetic fields often cause interference voltages in the measuring circuit. This interference comes primarily from power lines lying parallel to the measuring leads, but it can also come from nearby contactors or electric motors. Interference voltage can also be coupled galvanically, especially by grounding the measurement chain at a number of points.

Please follow the below instructions:

- Use only shielded and low-capacitance measurement cables for six wire circuit from HBM.
- Do not position the measurement cables parallel to power lines or control circuits. If this is not possible (e.g. in cable shafts), protect the measurement cable with armoured steel tubing, for example and keep it a minimum distance of 50cm away from the other cables. Power lines or control circuits should be twisted together (15 twists per meter).
- Guard against stray fields from transformers, motors and contactors.
- Do not ground the transducer, the amplifier and the indicator more than once. All the measurement chain devices must be connected to the same grounded conductor.

Grounding concept (Greenline)

The cable shield of the connection cable is connected to the measuring head of the transducer. This encloses the measurement system in a Faraday cage. Any electromagnetic interference active here does not affect the measurement signal.

In the event of interference due to potential differences (equalization currents) the zero operating voltage and the housing ground should be isolated from one another at the amplifier and a potential equalization line should be run between the housing and the amplifier housing (flexible stranded wire, 10 mm² conductor cross-section).

5.2 Connector pin assignment

The transfer torque wrench comes supplied with a ready-made 6-wire connection cable (six-wire circuit).

The pin assignment for the HBM amplifier can be found in the following table:

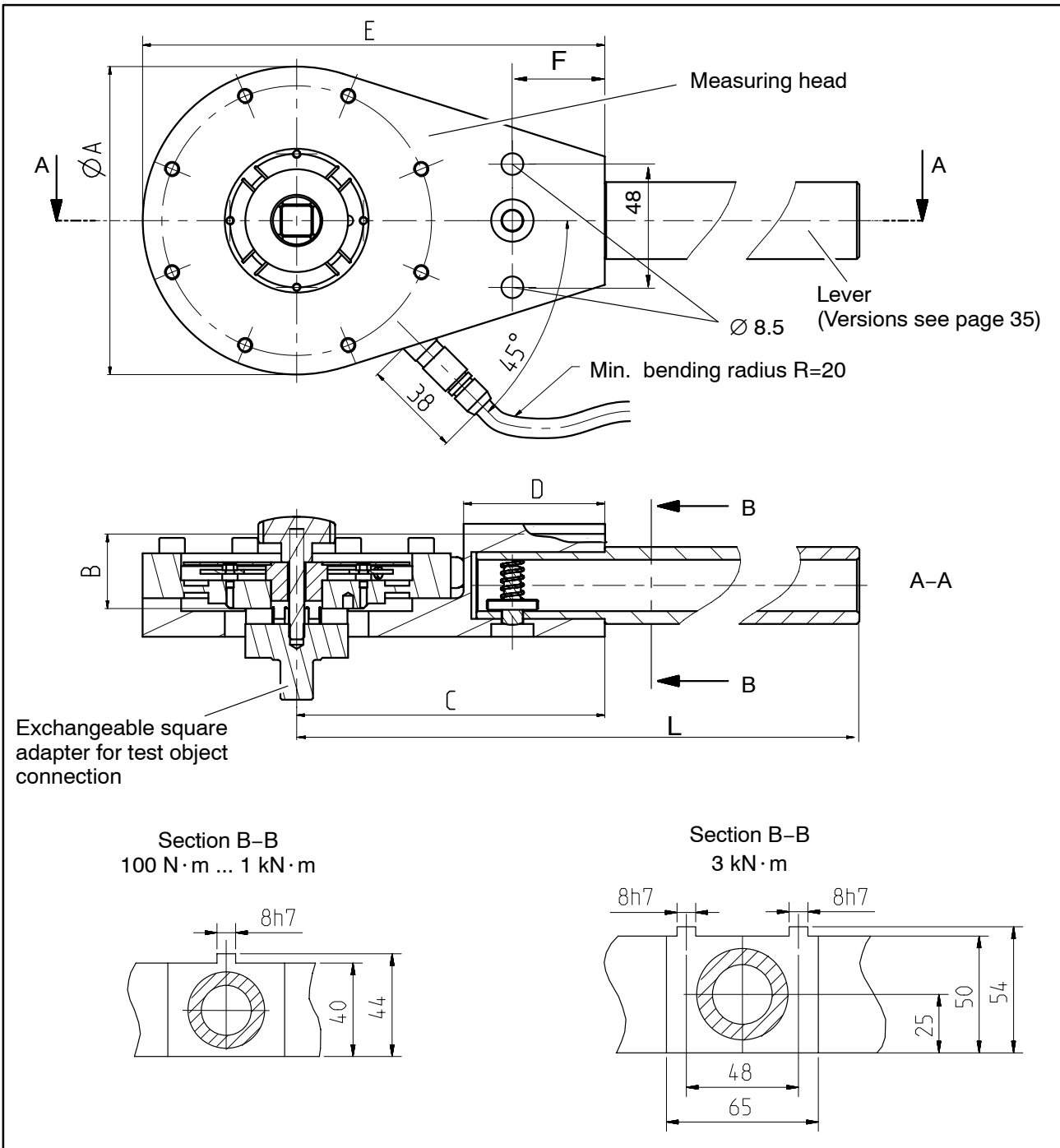
 <p>Top view</p>	Pin	Wire color	Connection
	1	yellow	Shielding connected to enclosure ground
	5	black	Excitation voltage ($-U_B$)
	6	blue	Excitation voltage ($+U_B$)
	8	white	Measurement signal ($+U_A$)
	12	gray	Sensor circuit (-)
	13	green	Sensor circuit (+)
	15	red	Measurement signal ($-U_A$)

Extension cables should be of the shielded, low-capacitance type. HBM provides the 1-KAB254-10 cable (ready-made) and the KAB8/00-2/2/2 cable (by the meter, can also be supplied with fitted connecting plug) specifically for this purpose.

6 Maintenance

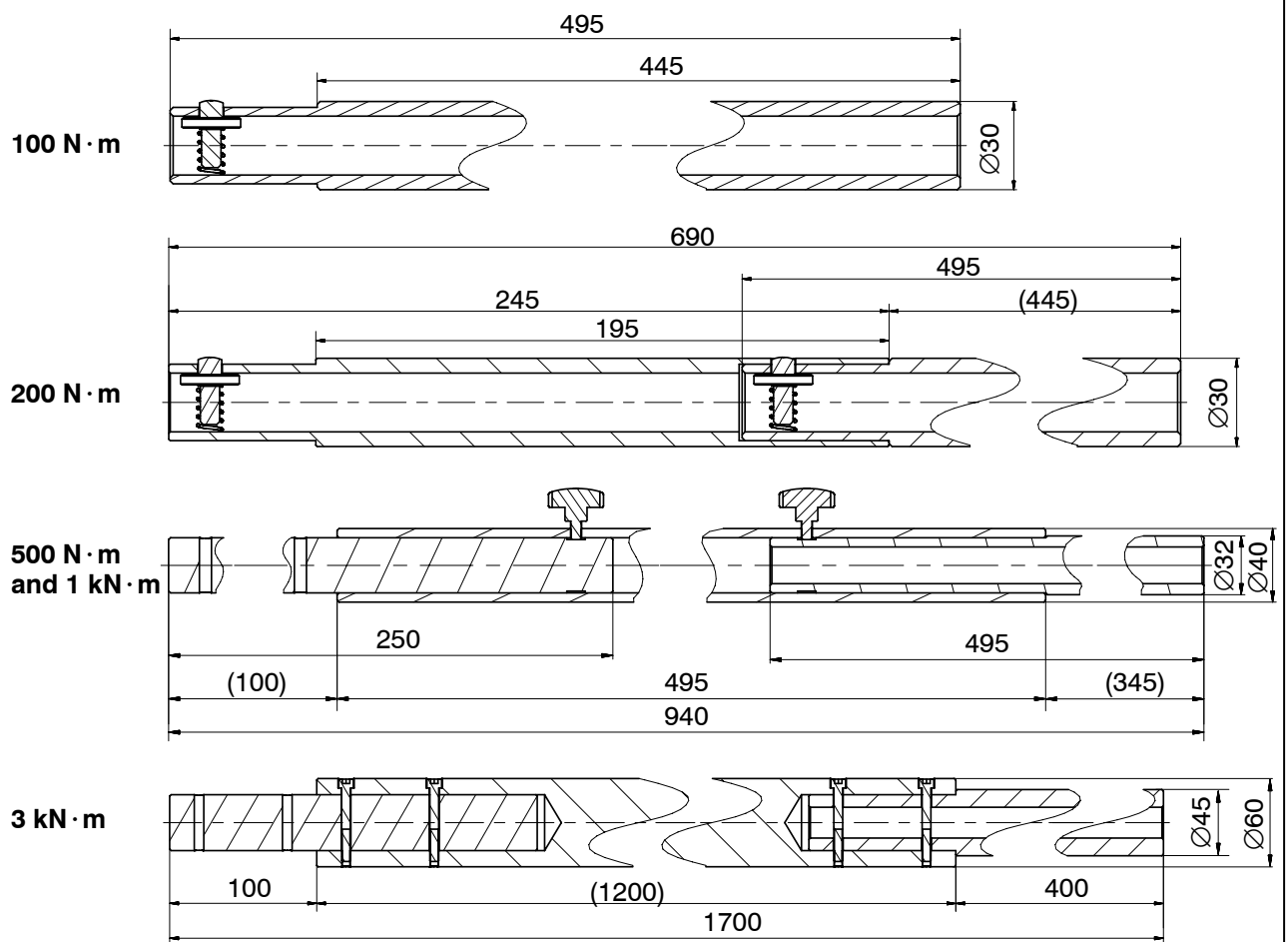
The transfer torque wrench is maintenance free.

7 Dimensions



Nominal (rated) torque (N·m)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	L (mm)	Square adapter across flats (inch)
100	100	29	110	55	160	36	555	1/2
200	120	29	120	55	180	36	760	1/2
500	156	24	200	115	278	50	1040	3/4
1 k	156	24	200	115	278	50	1040	1/1
3 k	190	34	217	115	312	20 and 80	1817	1 1/2

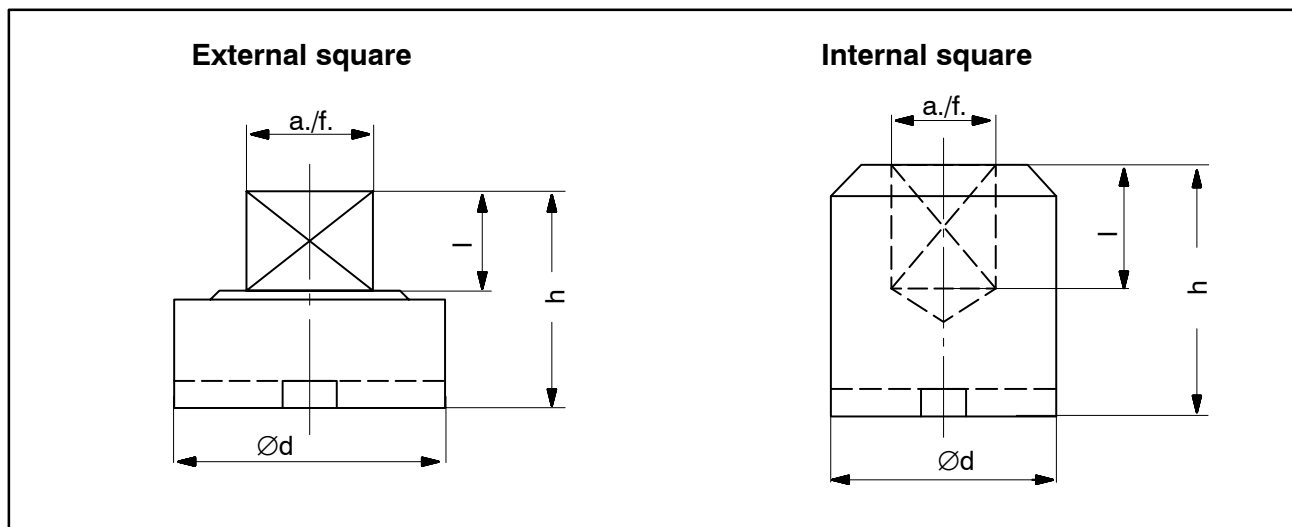
Lever versions



8 Accessories

Square adapters with internal or external square according to DIN 3120.

Square size a./f. (inch)	Suitable for TTS with nominal (rated) torque	Maximal torque (N·m)	∅ d	l	h	Order No.
External square						
1/4	100 N·m ... 1 kN·m	30	40	7.5	32.5	1-TTS/AV-1/4
3/8		135	40	11	33	1-TTS/AV-3/8
1/2		340	40	15.5	35.5	1-TTS/AV-1/2
3/4		1000	45	23	43	1-TTS/AV-3/4
1		1500	48	28	48	1-TTS/AV-1
1 1/2	3 kN·m	3000	82	39.3	59.3	1-TTS/AV-1 1/2
Internal square						
1/4	100 N·m ... 1 kN·m	30	40	8	48	1-TTS/IV-1/4
3/8		135	40	12	28	1-TTS/IV-3/8
1/2		340	40	16	48	1-TTS/IV-1/2
3/4		1000	45	24	48	1-TTS/IV-3/4
1		1500	48	29	48	1-TTS/IV-1
1 1/2	3 kN·m	3000	82	43	65	1-TTS/IV-1 1/2



9 Specifications

Type		TTS				
Class according to DKD-R 3-7		0.2¹⁾				
Nominal (rated) torque M_{nom}	N·m kN·m	100	200	500	1	3
for reference only	ft·lb	75	150	375	750	2,250
Sensitivity range (output signal at nominal torque, sensitivity of the individual see DKD calibration certificate)	mV/V	1.5 ... 2.4				
Reference sensitivity	mV/V	1.5				
Temperature effect per 10 K in the nominal temperature range						
on output signal (related to actual value)	%	< ± 0.05				
on zero signal (related to nominal sensitivity)	%	< ± 0.05				
Input resistance at reference temperature	Ω	1530 ± 30				
Output resistance at reference temperature	Ω	1400 ± 30				
Reference excitation voltage	V	5				
Operating range of the excitation voltage	V	2.5 ... 12				
EMC						
Immunity from interference (EN 61326-1, table A.1)						
Electromagnetic field (AM)	V/m	10				
Electrostatic discharge (ESD)						
Contact discharge	kV	4				
Fast transients (burst)	kV	1				
Line interferences (AM)	V	3				
Degree of protection acc. to EN 60529		IP 22				
Impact resistance, test severity level to DIN IEC 68, part 2-27; IEC 68-2-27-1987						
Number	n	3				
Duration	ms	6				
Acceleration (half sine)	m/s ²	350				
Vibration resistance, test severity level to DIN IEC 68, part 2-6; IEC 68-2-6-1982						
Frequency range	Hz	5 ... 65				
Duration per direction	h	0.5				
Acceleration (amplitude)	m/s ²	50				
Reference temperature	°C	+23				
Nominal (rated) temperature range	°C	+10 ... +60				
Operating temperature range	°C	-10 ... +60				
Storage temperature range	°C	-20 ... +60				

¹⁾ The classification results from a DKD calibration certificate (or PTB calibration certificate) which is included in the scope of supply, allowing the transducer to be used as a transfer torque wrench. The testing procedure is carried out according to DKD guideline DKD-R 3-7.

Specifications (continued)

Load limits ²⁾						
Nominal (rated) torque M_{nom} for reference only	N·m	100	200	500	1	3
	kN·m					
	ft·lb	75	150	375	750	2,250
Limit torque related to M_{nom}	%	150				
Breaking torque related to M_{nom}	%	200				
Axial limit force	kN	2	4	5	5	5
Lateral force limit	kN	1	3	6	8	15
Bending limit moment	N·m	70	90	110	110	200
External square adapter (within scope of supply)	inch	1/2		3/4	1	1 1/2
Weight with case and a square adapter	kg	8	9.5	15		32

²⁾ The specified values are mainly determined by the square adapter and its fixation. They are valid if the square adapter is used which is included in the standard scope of supply. If used appropriately, it is not possible, in practical applications, to apply bending moments and axial forces up to the specified limits, because these are transferred by the square connector only to a limited degree.

Each type of irregular stress (bending moment, lateral or axial load, exceeding the nominal torque) can only be permitted with its given static load limit if none of the others can occur. Otherwise the limit values must be reduced. If for instance 30 % of the bending limit moment and also 30 % of the lateral limit force are present, only 40 % of the axial limit force are permitted, provided that the nominal (rated) torque is not exceeded. With the permitted bending moments, axial and lateral limit forces, measuring errors of about 1 % of the nominal (rated) torque can occur. The effects of the bending moments and lateral forces on the measurement result have already been taken into account upon determination of the class according to guideline DKD-R-3-7 as far as these result from the intended use of transfer torque wrenches (torque generation through force application on the lever).

Classification features according to DKD-R 3-7						
Nominal (rated) torque M_{nom} for reference only	N·m	100	200	500	1	3
	kN·m					
	ft·lb	75	150	375	750	2,250
Class according to DKD-R 3-7)		0.2				
Relative repeatability error $b^{(3)}$ in one mounting position	%	0.1				
Relative reproducibility error $b^{(3)}$ in varying mounting positions	%	0.2				
Relative reproducibility error $b_l^{(3)}$ with varying lever arm lengths	%	0.2				
Relative zero error f_0 related to sensitivity	%	0.05				
Relative reversibility error $h^{(3)}$	%	0.25				
Relative interpolation error $f_a^{(3)}$	%	0.1				

³⁾ The values refer to the actual torque (actual value) and are valid for torques $\geq 20\%$ of M_{nom} .

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.

7-2001.1571

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

A1571-1.2 de/en