Datenblatt

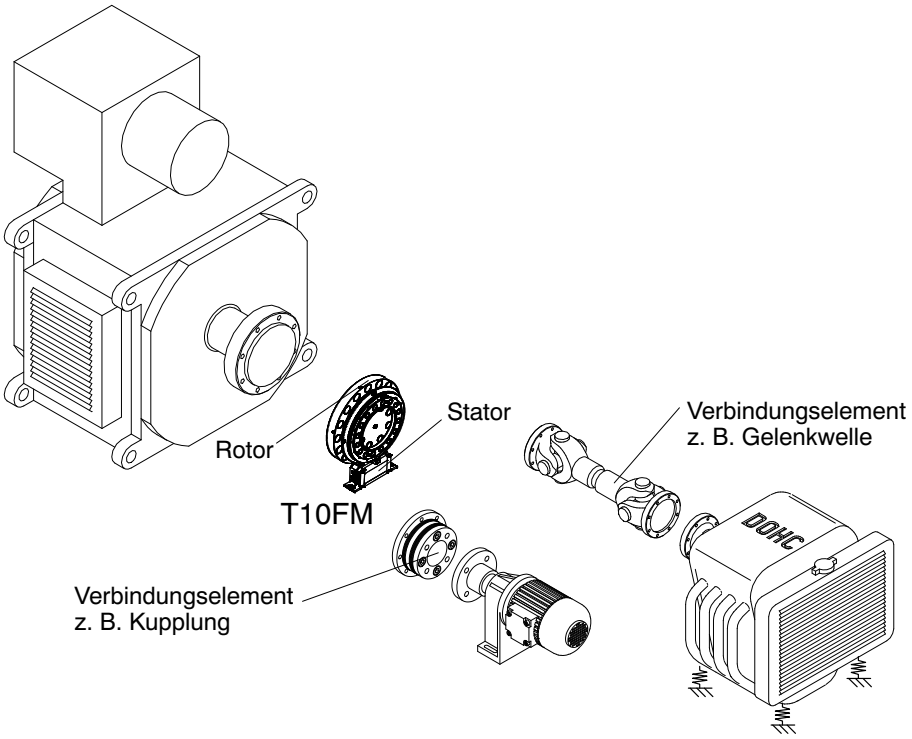
T10FM

Drehmoment-Messflansch

Charakteristische Merkmale

- **Nenndrehmomente: 15 kN·m, 20 kN·m, 25 kN·m, 30 kN·m, 40 kN·m, 45 kN·m, 50 kN·m, 60 kN·m, 70 kN·m und 80 kN·m**
- **Nenndrehzahlen von 3000 min^{-1} bis 8000 min^{-1}**
- **Kurze Bauweise**
- **Hohe zulässige Querkräfte**
- **Hohe radiale Steifigkeiten**
- **Lager– und schleifringlos**
- **Integriertes Drehzahl–Mess–system (optional)**

Einbaubeispiel



B0891-3.0 de

HBM

Technische Daten

Typ		T10FM									
Genauigkeitsklasse		0,1									
Drehmoment–Messsystem											
Nenndrehmoment M_{nom}	kN·m	15	20	25	30	40	45	50	60	70	80
Nennkennwert (Spanne zwischen Drehmoment = Null und Nenndrehmoment)											
Frequenzausgang	kHz	5									
Spannungsausgang	V	10									
Kennwerttoleranz (Abweichung der tatsächlichen Ausgangsgröße bei M_{nom} vom Nennkennwert)											
Frequenzausgang	%	±0,2									
Spannungsausgang	%	±0,3									
Ausgangssignal bei Drehmoment = Null											
Frequenzausgang	kHz	10									
Spannungsausgang	V	0									
Nennausgangssignal											
Frequenzausgang											
bei positivem Nenndrehmoment	kHz	15 (±5 V symmetrisch)[1] / 15 (12 V asymmetrisch)									
bei negativem Nenndrehmoment	kHz	5 (±5 V symmetrisch)[1] / 5 (12 V asymmetrisch)									
Spannungsausgang											
bei positivem Nenndrehmoment	V	+10									
bei negativem Nenndrehmoment	V	−10									
Lastwiderstand											
Frequenzausgang	kΩ	> 2									
Spannungsausgang	kΩ	> 5									
Langzeitdrift über 48 h											
Spannungsausgang	mV	< ±3									
Grenzfrequenz											
Spannungsausgang −3 dB	kHz	1									
Gruppenlaufzeit											
Frequenzausgang	ms	0,15									
Spannungsausgang	ms	0,9									
Restwelligkeit											
Spannungsausgang	mV	40 (Spitze/Spitze)									
Temperatureinfluss pro 10 K im Nenntemperaturbereich											
auf das Ausgangssignal, bezogen auf den Istwert der Signalspanne											
Frequenzausgang	%	<±0,1									
Spannungsausgang	%	<±0,2									
auf das Nullsignal, bezogen auf den Nennkennwert											
Frequenzausgang	%	<±0,05									
Spannungsausgang	%	<±0,15									
Maximaler Aussteuerbereich[2]											
Frequenzausgang	kHz	4 ... 16									
Spannungsausgang	V	−10,5 ... +10,5									
Energieversorgung											
Nennversorgungsspannung (Schutzkleinspannung)	V (DC)	18 ... 30; asymmetrisch									
Stromaufnahme											
im Messbetrieb	A	< 0,9									
im Anlaufbetrieb	A	< 2									
Nennaufnahmeleistung	W	< 12									

[1] Komplementäre Signale RS–422; Werkseinstellung

[2] Ausgangssignalbereich, in dem ein wiederholbarer Zusammenhang zwischen Drehmoment und Ausgangssignal besteht.

Technische Daten (Fortsetzung)

Nenndrehmoment M_{nom}	kN·m	15	20	25	30	40	45	50	60	70	80
Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese, bezogen auf den Nennkennwert											
Frequenzausgang	%	< ± 0,1 (< ± 0,05 optional)									
Spannungsausgang	%	< ± 0,1 (< ± 0,05 optional)									
Relative Standardabweichung der Wiederholbarkeit, nach DIN 1319, bezogen auf die Ausgangssignaländerung											
Frequenzausgang	%	< ± 0,02									
Spannungsausgang	%	< ± 0,03									
Kalibriersignal		ca. 50 % von M_{nom}; genauer Wert ist auf Typenschild angegeben									
Toleranz des Kalibriersignals bezogen auf M_{nom}	%	< ± 0,05									
Drehzahl-Messsystem											
Messsystem		Optisch, mittels Infrarotlicht und metallischer Schlitzscheibe									
Mechanische Inkremente	Anzahl	720									
Positionstoleranz der Inkremente	mm	± 0,05									
Toleranz der Schlitzbreite	mm	± 0,05									
Impulse pro Umdrehung											
Elektrisch einstellbar	Anzahl	720*); 360; 180; 90; 60; 30; 15									
Ausgangssignal	V	5[3] symmetrisch; 2 Rechtecksignale um ca. 90° phasenverschoben									
Mindestdrehzahl für ausreichende Impulsstabilität	min^{-1}	2									
Gruppenlaufzeit	µs	< 5 (typ. 2,2)									
Hysterese der Drehrichtungsumkehr[4] bei Relativschwingungen zwischen Rotor und Stator											
Drehschwingungen des Rotors	Grad	< ca. 2									
Radialschwingwege des Stators	mm	< ca. 2									
Lastwiderstand	kΩ	≥2 (Abschlusswiderstände gemäß RS-422 beachten)									
Zulässiger Verschmutzungsgrad, im optischen Weg der Sensorgabel (Linsen, Schlitzscheibe)	%	< 50									
Schutz gegen Streulicht		Durch Gabel und Infrarotfilter									
Allgemeine Angaben											
EMV											
Emission (nach EN61326-1, Tabelle 4)											
Funkstörfeldstärke	–	Klasse B									
Störfestigkeit (EN61326-1, Tabelle A.1)											
Elektromagnetisches Feld (AM)	V/m	10									
Magnetisches Feld	A/m	30									
Elektrostatische Entladungen (ESD)											
Kontaktentladung	kV	4									
Luftentladung	kV	8									
Schnelle Transienten (Burst)	kV	1									
Stoßspannungen (Surge)	kV	1									
Leitungsgebundene Störungen (AM)	V_{ss}	3									
Schutzart nach EN 60529	–	IP 54									
Gewicht ca.											
Rotor	kg	26			45			60			
Stator	kg	1,4									
Referenztemperatur	°C	+23									
Nenntemperaturbereich	°C	+10 ... +60									
Gebrauchstemperaturbereich	°C	−10 ... +60									
Lagerungstemperaturbereich	°C	−20 ... +70									

*) Werkseinstellung

3) Komplementäre Signale RS-422

4) Ausschaltbar

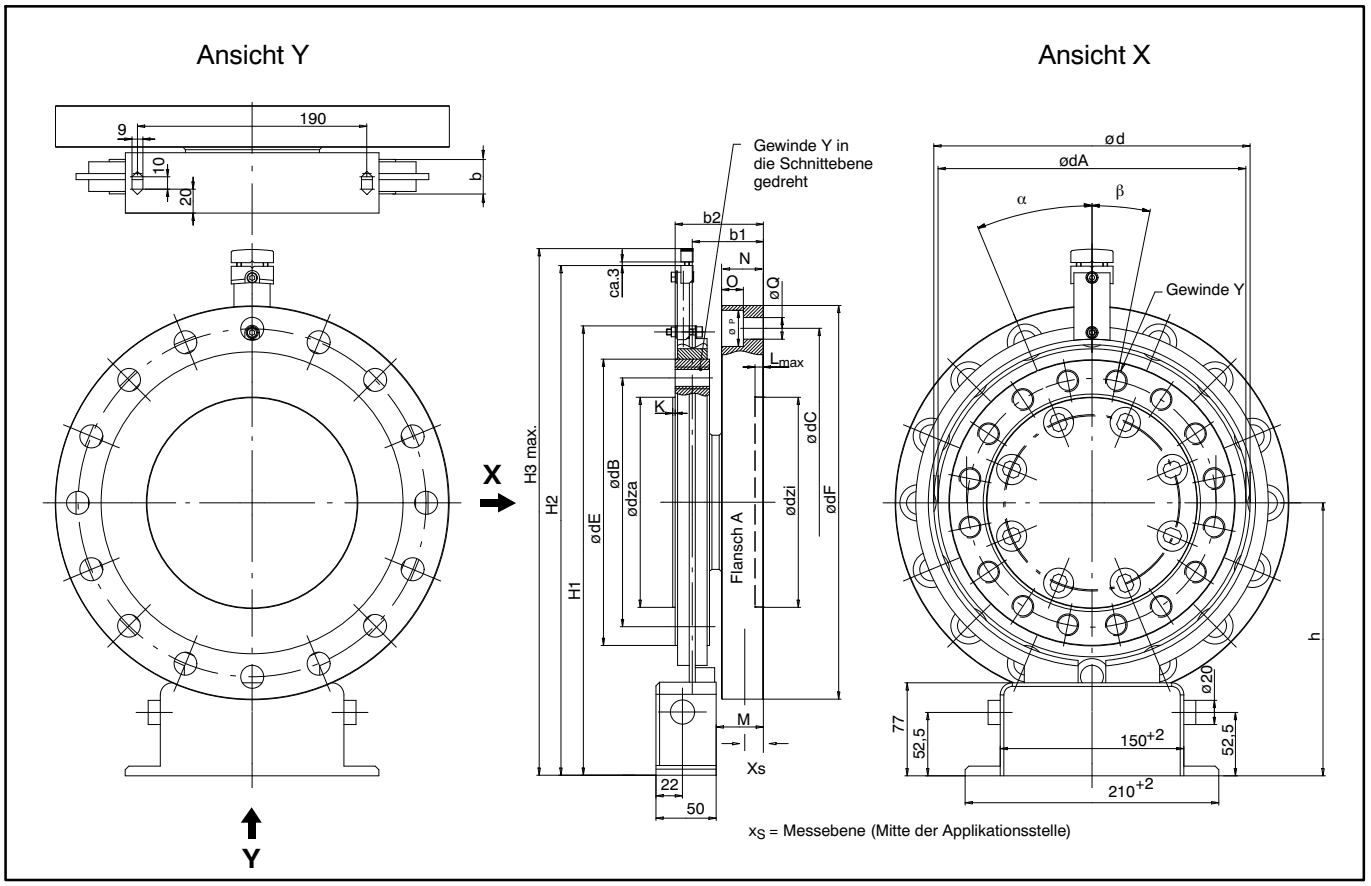
Technische Daten (Fortsetzung)

Nenndrehmoment M_{nom}	kN·m	15	20	25	30	40	45	50	60	70	80
Mechanischer Schock, Prüfschärfengrad nach IEC 68-2-27-1987											
Anzahl	n	1000									
Dauer	ms	3									
Beschleunigung (Halbsinus)	m/s^2	650									
Schwingungsbeanspruchung, Prüfschärfengrad nach IEC 68-2-6-1982											
Frequenzbereich	Hz	5 ... 65									
Dauer	h	1,5									
Beschleunigung (Amplitude)	m/s^2	50									
Nenndrehzahl	min^{-1}	6000			4000			3000			
Nenndrehzahl optional	min^{-1}	8000			6000			4500			
Belastungsgrenzen[5]											
Grenzdrehmoment	kN·m	32			60			110			
Bruchdrehmoment	kN·m	> 50			> 90			> 160			
Grenzlängskraft	kN	60			120			240			
Grenzquerkraft	kN	80			160			240			
Grenzbiegemoment	N·m	6000			12000			24000			
Schwingbreite nach DIN 50100 (Spitze/Spitze)	kN·m	25			45			80			
oberes maximales Drehmoment	kN·m	+ 20			+ 40			+ 70			
unteres maximales Drehmoment	kN·m	– 20			– 40			– 70			
Mechanische Angaben											
Drehsteifigkeit c_T	kN·m/rad	14500			34000			60000			
Verdrehwinkel bei M_{nom}	Grad	0,06	0,08	0,1	0,05	0,065	0,075	0,05	0,06	0,07	0,08
Steifigkeit in axialer Richtung c_a	kN/mm	1250			1500			2200			
Steifigkeit in radialer Richtung c_r	kN/mm	1800			2500			3600			
Steifigkeit bei Biegemoment um eine radiale Achse c_b	kN·m/rad	3300			7400			14800			
Maximale Auslenkung bei Grenzlängskraft	mm	< 0,05			< 0,08			< 0,12			
Zusätzlicher maximaler Rundlauffehler bei Grenzquerkraft	mm	< 0,05			< 0,07			< 0,1			
Zusätzliche Planparallelitätsabweichung bei Grenzbiegemoment	mm	<0,5									
Auswuchtgütestufe nach DIN ISO 1940		G 6,3									
Zul. max. Schwingweg des Rotors (Spitze-Spitze)[6] Wellenschwingungen im Bereich der Anschlussflansche in Anlehnung an ISO 7919-3											
Normalbetrieb (Dauerbetrieb)	µm	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}}$ (n in min^{-1})									
Start- und Stoppbetrieb/Resonanzbereiche (temporär)	µm	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}}$ (n in min^{-1})									
Massenträgheitsmoment des Rotors Lv (um Drehachse)	$kg·m^2$	0,3			0,7			1,1			
Anteiliges Massenträgheitsmoment (Flansch A)	%	70									
Zulässige max. stat. Exzentrizität des Rotors (radial) zum Statormittelpunkt											
ohne Drehzahlmesssystem	mm	± 2									
mit Drehzahlmesssystem	mm	± 1									
Zulässiger axialer Verschiebeweg zwischen Rotor und Stator											
ohne Drehzahlmesssystem	mm	± 3									
mit Drehzahlmesssystem	mm	± 2									

[5] Jede irreguläre Beanspruchung (Biegemoment, Quer- oder Längskraft, Überschreiten des Nenndrehmomentes) ist bis zu der angegebenen statischen Belastungsgrenze 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 Nenndrehmoment nicht überschritten werden darf.
Im Messergebnis können sich die zulässigen Biegemomente, Längs- und Querkräfte wie ca. 1 % des Nenndrehmomentes auswirken. Bei Überschreitung des Nenndrehmomentes muß der maximale Aussteuerbereich der Signalausgangselektronik beachtet werden.

[6] Beeinflussung der Schwingungsmessungen durch Rundlauffehler, Schlag, Formfehler, Kerben, Riefen, örtlichen Restmagnetismus, Gefügeunterschiede oder Werkstoffanomalien sind zu berücksichtigen und von der eigentlichen Wellenschwingung zu trennen.

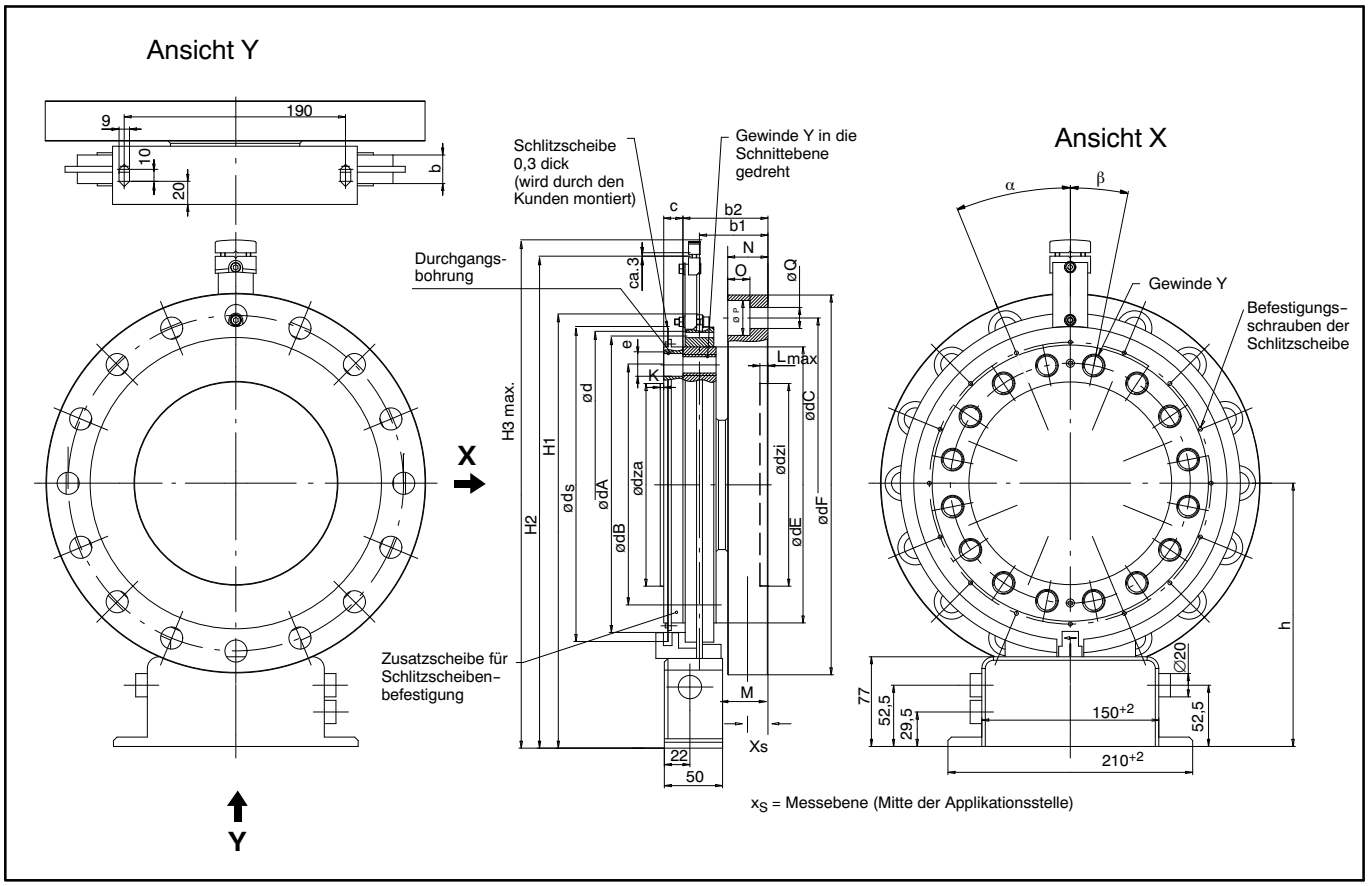
Abmessungen T10FM ohne Drehzahl-Messsystem



Messbereich (kN·m)	Abmessungen in mm														
	h	H1	H2	H3	b	b1	b2	Ød	ØdA	ØdB	ØdC	ØdE	ØdF	Ødza	K
15 20 25	226,5	373	423	437	28,5	59	73	262	256	206	288	237,15	326	174_{g5}	3
30 40 45	248	416	466	480	35	69	85	305	299	250	350	280,15	390	210_{g5}	4
50 60 70 80	263	446	495	509	40	74	95	335	329	275	385	310,15	425	240_{g5}	4

Messbereich (kN·m)	Abmessungen in mm										
	Ødzi	L_{max}	M	N	O	P	Q	x_S	α	β	Y
15 20 25	174^{H6}	4	38	34,5	19,5	30	19	24	22,5° 16x22,5°=360°	11,25° 16x22,5°=360°	M18
30 40 45	210^{H6}	4	44	40	21,5	33	21	26	15° 24x15°=360°	15° 24x15°=360°	M20
50 60 70 80	240^{H6}	4	49	45	23,5	36	23	29	15° 24x15°=360°	15° 24x15°=360°	M22

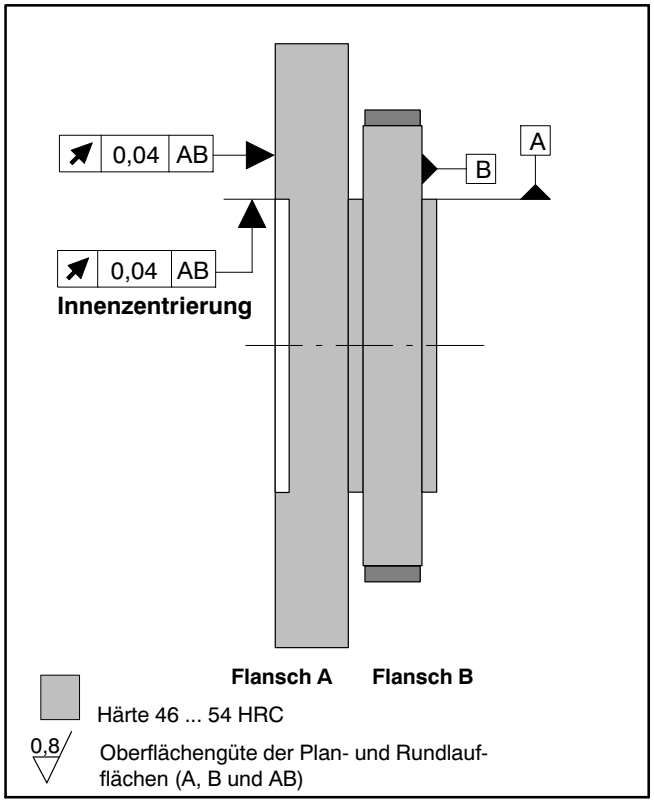
Abmessungen T10FM mit Drehzahl-Messsystem



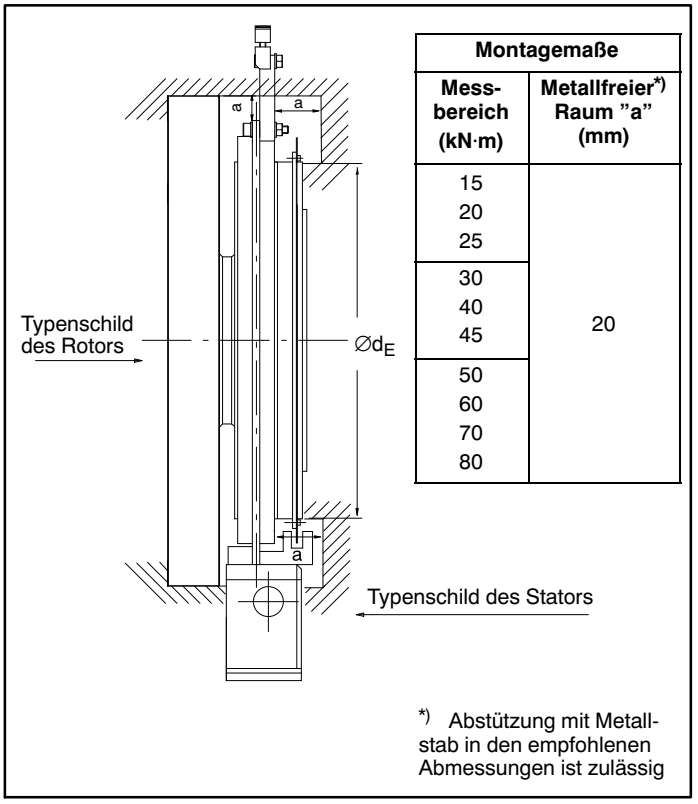
Messbereich (kN·m)	Abmessungen in mm																
	h	H1	H2	H3	b	b1	b2	Ød	ØdA	ØdB	ØdC	ØdE	ØdF	Ødza	K	Ødzi	L_{max}
15 20 25	226,5	373	423	437	28,5	59	73	262	256	206	288	237,15	326	174_{g5}	3	174^{H6}	4
30 40 45	248	416	466	480	35	69	85	305	299	250	350	280,15	390	210_{g5}	4	210^{H6}	4
50 60 70 80	263	446	495	509	40	74	95	335	329	275	385	310,15	425	240_{g5}	4	240^{H6}	4

Messbereich (kN·m)	Abmessungen in mm											
	$Ød_S$	c	e	M	N	O	P	Q	x_S	α	β	Y
15 20 25	269	16,5	19,5	38	34,5	19,5	30	19	24	22,5° 16x22,5°=360°	11,25° 16x22,5°=360°	M18
30 40 45	312	14,5	21,5	44	40	21,5	33	21	26	15° 24x15°=360°	15° 24x15°=360°	M20
50 60 70 80	342	9,5	23,5	49	45	23,5	36	23	29	15° 24x15°=360°	15° 24x15°=360°	M22

Rund- und Planlauftoleranzen

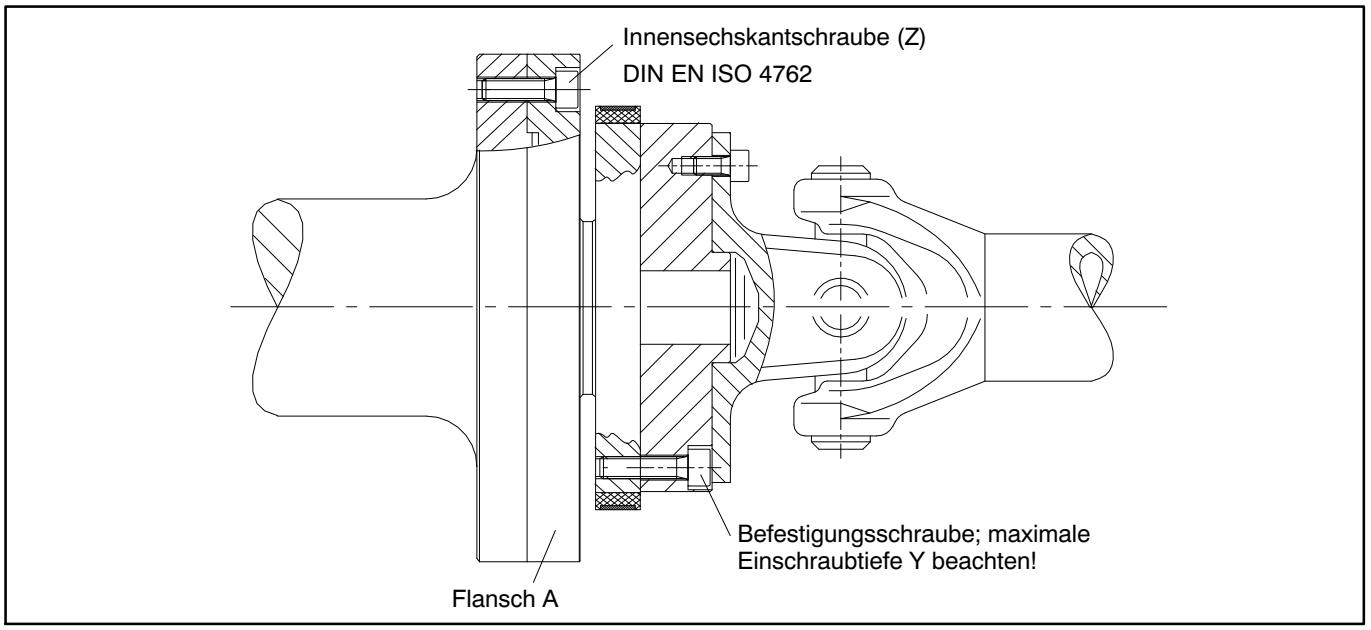


Metallfreier Raum



Montagemaße	
Messbereich (kN·m)	Metallfreier*) Raum "a" (mm)
15 20 25	20
30 40 45	
50 60 70 80	

Befestigungsschrauben



Messbereich (N·m)	Befestigungsschrauben (Z)[1]	Befestigungsschrauben Festigkeitsklasse	Maximale Einschraubtiefe (Y) der Schrauben im Flansch B (mm)	Vorgeschriebenes Anziehdrehmoment (N·m)
15/20/25	M18	10.9	30	400
30/40/45	M20		40	560
50/60/70/80	M22		45	760

[1] DIN EN ISO 4762; schwarz/geölt/μ_{ges}=0,125

Bestellnummer

Code	Option 1: Messbereich
015R	15 kN·m
020R	20 kN·m
025R	25 kN·m
030R	30 kN·m
040R	40 kN·m
045R	45 kN·m
050R	50 kN·m
060R	60 kN·m
070R	70 kN·m
080R	80 kN·m

Code	Option 4: Drehzahl-Messsystem
0	Ohne Drehzahl-Messsystem
1	Mit Drehzahl-Messsystem

Code	Option 5: Kundenspezifische Modifikation
S	Keine
H	Höhere max. zulässige Drehzahl, messbereichsabhängig 4500 min^{-1} bis 8000 min^{-1}

Code	Option 2: Elektrische Konfiguration
SU2	Ausgangssignal 10 kHz ±5 kHz und ±10 V, Versorgungsspannung 18...30 V DC

Code	Option 3: Genauigkeit
S	Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese < ± 0,1 %
G	Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese < ± 0,05 %

Bestellnummer:

K-T10FM - [ ][ ][ ][ ] - [ ][ ][ ] - [ ] - [ ] - [ ]

Bestellbeispiel:

K-T10FM - [0][5][0][R] - [S][U][2] - [S] - [0] - [S]

Zubehör, zusätzlich zu beziehen

1-KAB149-6, Anschlusskabel Drehmoment, 423-D-Sub 15P, 6 m

1-KAB150-6, Anschlusskabel Drehzahl, 423-D-Sub 15P, 6 m

1-KAB153-6, Anschlusskabel Drehmoment, 423-freie Enden, 6 m

1-KAB154-6, Anschlusskabel Drehzahl, 423-freie Enden, 6 m

423G-7S, Kabeldose 7-polig, gerade Kabeleinführung, für Drehmomentausgang (Stecker 1, 3), Bestell-Nr. 3-3101.0247

423W-7S, Kabeldose 7-polig, 90° Kabeleinführung, für Drehmomentausgang (Stecker 1, 3), Bestell-Nr. 3-3312.0281

423G-8S, Kabeldose 8-polig, gerade Kabeleinführung, für Drehzahlausgang (Stecker 2), Bestell-Nr. 3-3312.0120

423W-8S, Kabeldose 8-polig, 90° Kabeleinführung, für Drehzahlausgang (Stecker 2), Bestell-Nr. 3-3312.0282

Meterware Kab8/00-2/2/2, Bestell-Nr. 4-3301.0071

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Eigenschaftszusicherung im Sinne des §459, Abs. 2, BGB dar und begründen keine Haftung.

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Im Tiefen See 45, D-64293 Darmstadt
Tel.: +49 6151 803-0; Fax: +49 6151 803 9100
E-mail: support@hbm.com www.hbm.com

HBM
measurement with confidence