

DATENBLATT

T40MS

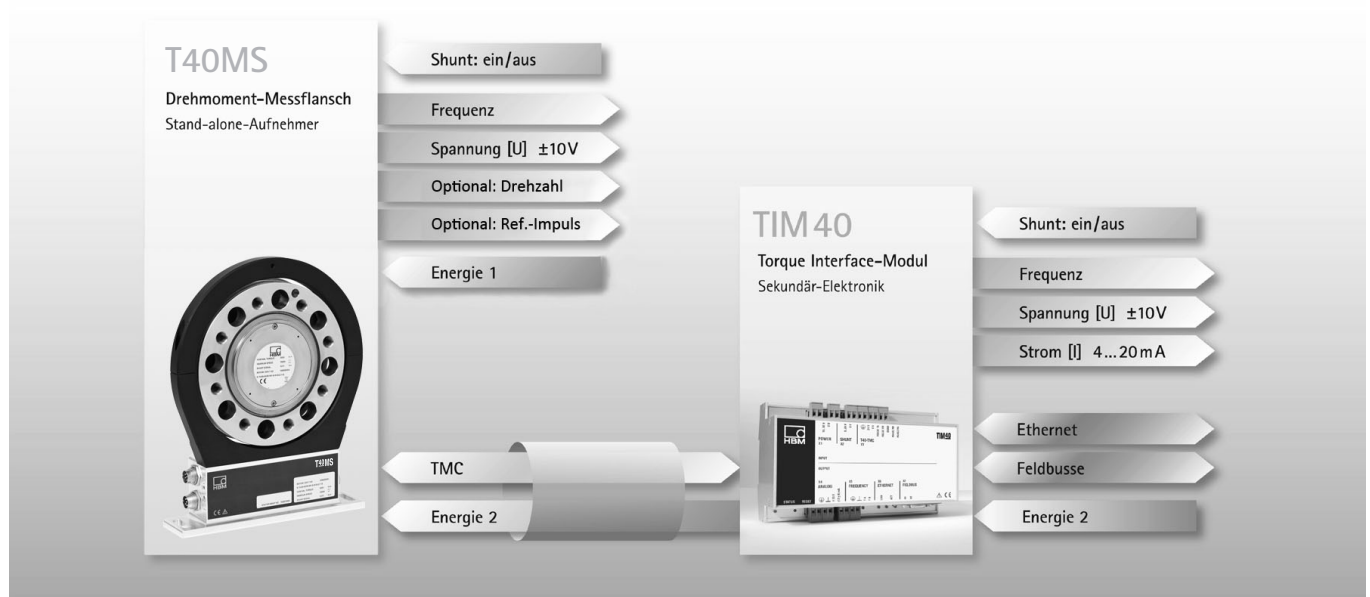
Drehmomentmessflansch

CHARAKTERISTISCHE MERKMALE

- Nenndrehmomente 200 N·m, 500 N·m, 1 kN·m und 2 kN·m
- Nenndrehzahl bis 25.000 min⁻¹
- Optional: Nenndrehzahl bis 30.000 rpm
- Genauigkeitsklasse 0,05
- Großer Messfrequenzbereich bis 6 kHz (-3 dB)
- Digitale Übertragung der Messwerte
- Kurze Bauform
- Geringe Rotorgewichte und Massenträgheitsmomente
- Optional: Drehzahl-Messsystem, Referenzimpuls



GESAMTKONZEPT



TECHNISCHE DATEN

Typ		T40MS			
Genauigkeitsklasse		0.05			
Nenn Drehmoment M_{nom}	N·m	200	500	1000	2000
Drehmomentmesssystem					
Nenn Drehzahl	min ⁻¹	25.000 (optional: 30.000)			
Linearitätsabweichung einschl. Hysterese, bezogen auf den Nennwert					
Frequenzgang Für ein max. Drehmoment im Bereich:					
zwischen 0 % v. M_{nom} und 20 % v. M_{nom}	%				< ± 0,01
> 20 % M_{nom} und 60 % v. M_{nom}	%				< ± 0,02
> 60 % M_{nom} und 100 % v. M_{nom}	%				< ± 0,03
Spannungsgang Für ein max. Drehmoment im Bereich:					
zwischen 0 % v. M_{nom} und 20 % v. M_{nom}	%				< ± 0,01
> 20 % M_{nom} und 60 % v. M_{nom}	%				< ± 0,02
> 60 % M_{nom} und 100 % v. M_{nom}	%				< ± 0,03
Relative Standardabweichung der Wiederholbarkeit, nach DIN 1319, bezogen auf die Ausgangssignaländerung					
Frequenzgang	%				< ± 0,03
Spannungsgang	%				< ± 0,03
Temperatureinfluss pro 10 K im Nenntemperaturbereich auf das Ausgangssignal, bezogen auf den Istwert der Signalspanne					
Frequenzgang	%				< ± 0,05
Spannungsgang	%				< ± 0,2
auf das Nullsignal, bezogen auf den Nennwert					
Frequenzgang	%				< ± 0,05
Spannungsgang	%				< ± 0,1
Nennwert (Spanne zwischen Drehmoment = null und Nennwert)					
Frequenzgang 10 / 60 / 240 kHz	kHz				5 ¹⁾ / 30 ²⁾ / 120 ³⁾
Spannungsgang	V				10
Kennwerttoleranz (Abweichung der tatsächlichen Ausgangsgröße bei M_{nom} vom Nennwert)					
Frequenzgang	%				< ± 0,1
Spannungsgang	%				< ± 0,1
Ausgangssignal bei Drehmoment = null					
Frequenzgang	kHz				10 ¹⁾ / 60 ²⁾ / 240 ³⁾
Spannungsgang	V				0
Nennausgangssignal					
Frequenzgang bei positivem Nennwert	kHz				15 ¹⁾ / 90 ²⁾ / 360 ³⁾ (5 V symmetrisch ⁴⁾)
bei negativem Nennwert	kHz				5 ¹⁾ / 30 ²⁾ / 120 ³⁾ (5 V symmetrisch ⁴⁾)
Spannungsgang bei positivem Nennwert	V				+10
bei negativem Nennwert	V				-10
Lastwiderstand					
Frequenzgang	kΩ				≥ 2
Spannungsgang	kΩ				≥ 10

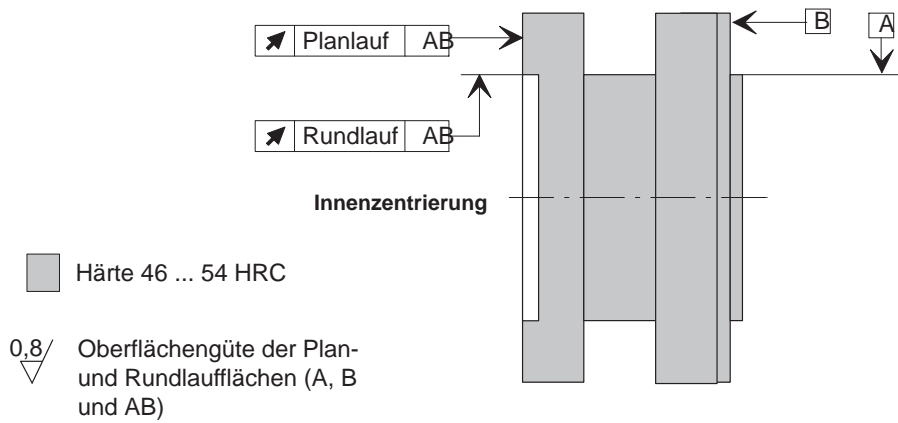
Nennrehmoment M_{nom}	N·m	200	500	1000	2000
Langzeitdrift über 48 h					
Frequenzausgang	%		< ± 0,03		
Spannungsausgang	%		< ± 0,03		
Signalbandbreite (-3dB)			1 ¹⁾ / 3 ²⁾ / 6 ³⁾		
Gruppenlaufzeit	µs		< 400 ¹⁾ / < 220 ²⁾ / < 150 ³⁾		
Restwelligkeit					
Spannungsausgang ⁵⁾	mV		< 40		
Maximaler Aussteuerbereich⁶⁾					
Frequenzausgang	kHz		2,5 ... 17,5 ¹⁾ / 15 ... 105 ²⁾ / 60 ... 420 ³⁾		
Spannungsausgang	V		-12 ... +12		
Energieversorgung					
Nennversorgungsspannung (Schutzkleinspannung DC)	V		18 ... 30; asymmetrisch		
Stromaufnahme im Messbetrieb	A		< 1		
Stromaufnahme im Anlaufbetrieb	A		< 4 (typ. Wert 2) 50 µs		
Nennaufnahmeleistung	W		< 10		
Maximale Kabellänge	m		50		
Shuntsignal			ca. 50 % von M_{nom} ; Wert ist auf dem Typenschild angegeben		
Toleranz des Kalibriersignals, bezogen auf M_{nom}	%		< ± 0,05		
Nennauslösespannung	V		5		
Grenzauslösespannung	V		36		
Shuntsignal ein	V		min. > 2,5		
Shuntsignal aus	V		max. < 0,7		
Drehzahlmesssystem					
Messsystem			Magnetisch, mittels AMR-Sensor (anisotropischer resistiver Effekt) und magnetisiertem Kunststoffring auf abgedecktem Titanring		
Magnetische Pole			72		
Ausgangssignal	V		5 V symmetrisch (RS-422); 2 Rechtecksignale um ca. 90° phasenverschoben		
Impulse pro Umdrehung			512 (Option 6, Code 3 & C); 128 (Option 6, Code 2 & B)		
Minstdrehzahl für ausreichende Impulsstabilität	min ⁻¹		0		
Impulstoleranz⁷⁾	Grad		< ± 0,05 (512 Impulse) < ± 0,1 (128 Impulse)		
Maximal zulässige Ausgangsfrequenz	kHz		420		
Gruppenlaufzeit	µs		< 150		
Radialer Nennabstand zwischen Sensorkopf und Magnetring (mechanischer Abstand)	mm		1,2		
Arbeitsabstandsbereich zwischen Sensorkopf und Magnetring	mm		0,4 ... 2,0		
Max. zulässige Axialverschiebung des Rotors gegenüber dem Stator⁸⁾	mm		± 0,5		
Hysterese der Drehrichtungsumkehr bei Relativschwingungen zwischen Rotor und Stator					
Drehschwingungen des Rotors	Grad		< ca. 0,2		
Horizontale Schwingwege des Stators	mm		< ca. 0,5		
Magnetische Belastungsgrenze					
Remanenzflussdichte	mT		> 100		
Koerzitivfeldstärke	kA/m		> 100		
Zulässige magnetische Feldstärke für Signalabweichungen	kA/m		< 0,1		
Lastwiderstand⁹⁾	kΩ		≥ 2		

Neundrehmoment M_{nom}	N·m	200	500	1000	2000
Referenzimpulsmesssystem (0-Index)					
Messsystem		Magnetisch, mittels Hall-Sensor und Magnet			
Ausgangssignal	V	5 V symmetrisch (RS-422)			
Impulse pro Umdrehung		1			
Minstdrehzahl für ausreichende Impulsstabilität	min-1	2			
Impulsbreite, ca.	Grad	0,176 / 0,703 (512 Imp./U; 128 Imp./U)			
Gruppenlaufzeit	µs	< 150			
Axialer Nennabstand zwischen Sensorkopf und Magnetring (mechanischer Abstand)	mm	3,5			
Arbeitsabstandsbereich zwischen Sensorkopf und Magnetring	mm	3 ... 4			
Max. zulässige Axialverschiebung des Rotors gegenüber dem Stator ⁸⁾	mm	± 0,5			
Allgemeine Angaben					
EMV					
Emission (nach FCC 47, Teil 15, Abschnitt C)	-				
Emission (nach EN 61326-1, Abschnitt 7) Funkstörfeldstärke	-	Klasse B			
Störfestigkeit (EN 61326-1, Tabelle 2)					
Elektromagnetisches Feld (AM)	V/m	10			
Magnetisches Feld	A/m	100			
Elektrostatische Entladungen (ESD)					
Kontaktentladung	kV	4			
Luftentladung	kV	8			
Schnelle Transienten (Burst)	kV	1			
Stoßspannungen (Surge)	kV	1			
Leitungsgebundene Störungen (AM)	V	10			
Schutzart nach EN 60529		IP 54			
Referenztemperatur	°C	23			
Nenntemperaturbereich	°C	+10 ... +70			
Gebrauchstemperaturbereich ¹⁰⁾	°C	-20 ... +85			
Lagerungstemperaturbereich	°C	-40 ... +85			
Schockfestigkeit, Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68, Teil 2-27; IEC 68-2-27-1987¹¹⁾					
Anzahl	n	1000			
Dauer	ms	3			
Beschleunigung (Halbsinus)	m/s ²	650			
Schwingbeanspruchung in 3 Richtungen nach EN 60068-2-6; IEC 68-2-6-1982¹¹⁾					
Frequenzbereich	Hz	5 ... 65			
Dauer	h	1,5			
Beschleunigung (Amplitude)	m/s ²	50			
Belastungsgrenzen¹²⁾					
Grenzdrehmoment, bezogen auf M_{nom} ¹³⁾	%	150	150	150	110
Bruchdrehmoment, bezogen auf M_{nom} ¹³⁾	%	300	300	300	150
Grenzlängskraft ¹⁴⁾	kN	10	15	15	3
Grenzquerkraft ¹⁴⁾	kN	2	5	5	1
Grenzbiegemoment ¹⁴⁾	N·m	100	220	220	50
Schwingbreite nach DIN 50100 (Spitze-Spitze) ¹⁵⁾	kN·m	0,4	1	2	3
Mechanische Werte					
Drehsteifigkeit c_T	kN·m/rad	300	550	610	830
Verdrehwinkel bei M_{nom}	Grad	0,04	0,05	0,09	0,14

Neundrehmoment M_{nom}	N·m	200	500	1000	2000
Steifigkeit in axialer Richtung c_a	kN/mm	1100	1450	1500	1700
Steifigkeit in radialer Richtung c_T	kN/mm	270	450	500	630
Steifigkeit bei Biegemoment um eine radiale Achse c_b	kN·m/ Grad	8,8	10,6	10,6	12,7
Maximale Auslenkung bei Grenzlängskraft	mm	<0,01	<0,02	<0,02	<0,003
Zusätzlicher max. Rundlauffehler bei Grenzquerkraft	mm	<0,02	<0,03	<0,03	<0,003
Zusätzliche Planparallelitätsabweichung bei Grenzbiegemoment (bei $\emptyset d_B$)	mm	<0,03	<0,04	<0,04	<0,008
Auswucht-Gütestufe nach DIN ISO 1940		G 2,5			
Zul. max. Schwingweg des Rotors (Spitze-Spitze)¹⁶⁾ 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	$S_{(p-p)} = \frac{13000}{\sqrt{n}}$ (n in min-1)			
Massenträgheitsmoment des Rotors J_v ohne Drehzahlmesssystem mit magnetischem Drehzahlmesssystem	kg·m ² kg·m ²	0,0012 0,0015			
Anteiliges Massenträgheitsmoment für Übertragerseite (Seite des Flansches mit Außenzentrierung) ohne magn. Drehzahlmesssystem mit magn. Drehzahlmesssystem	% von J_v % von J_v	51 45			
Zulässige maximale statische Exzentrizität des Rotors (radial) zum Statormittelpunkt ohne Drehzahlmesssystem	mm mm	± 1 $\pm 1,5$			
Zulässiger axialer Verschiebeweg zwischen Rotor und Stator ¹⁹⁾ ohne Drehzahlmesssystem	mm mm	$\pm 1,5$ $\pm 0,5$			
Gewicht Rotor ohne Drehzahlmesssystem Rotor mit magnetischem Drehzahlmesssystem Stator	kg kg kg	ca. 0,8 ca. 0,9 ca. 1,1			

- 1) 10 ± 5 kHz
- 2) 60 ± 30 kHz
- 3) 240 ± 120 kHz
- 4) Komplementäre Signale RS-422, Abschlusswiderstand beachten
- 5) Signalfrequenzbereich 0,1 bis 10 kHz
- 6) Ausgangssignalebene, in dem ein wiederholbarer Zusammenhang zwischen Drehmoment und Ausgangssignal besteht.
- 7) Bei Nennbedingungen.
- 8) Die Angabe bezieht sich nur auf eine mittig axiale Ausrichtung. Abweichungen davon führen zu einer veränderten Impulstoleranz.
- 9) Die gemäß RS-422 nötigen Abschlusswiderstände beachten.
- 10) Ab 70 °C ist eine Wärmeableitung über die Bodenplatte des Stators erforderlich. Die Temperatur der Bodenplatte darf 85°C nicht überschreiten.
- 11) Fixierung von Antennenring und Anschlussstecker erforderlich.
- 12) Jede irreguläre Beanspruchung (Biegemoment, Quer- oder Längskraft, Überschreiten des Nenndrehmomentes) ist bis zu der angegebenen 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. Die Auswirkungen von 10 % der zul. Biegemomente, Längs- und Querkräfte auf das Messergebnis sind $\leq \pm 0,03$ % des Nenndrehmomentes. Die Belastungsgrenzen gelten für den Gebrauchstemperaturbereich.
- 13) Bei statischer Belastung
- 14) Statisch und dynamisch
- 15) Das Nenndrehmoment darf nicht überschritten werden.
- 16) Beeinflussung der Schwingungsmessungen durch Rundlauffehler, Schlag, Formfehler, Kerben, Riefen, örtlichen Restmagnetismus, Gefügeunterschiede oder Werkstoffanomalien sind zu berücksichtigen und von der eigentlichen Wellenschwingung zu trennen.
- 17) Oberhalb des Nenntemperaturbereichs: $\pm 1,5$ mm.

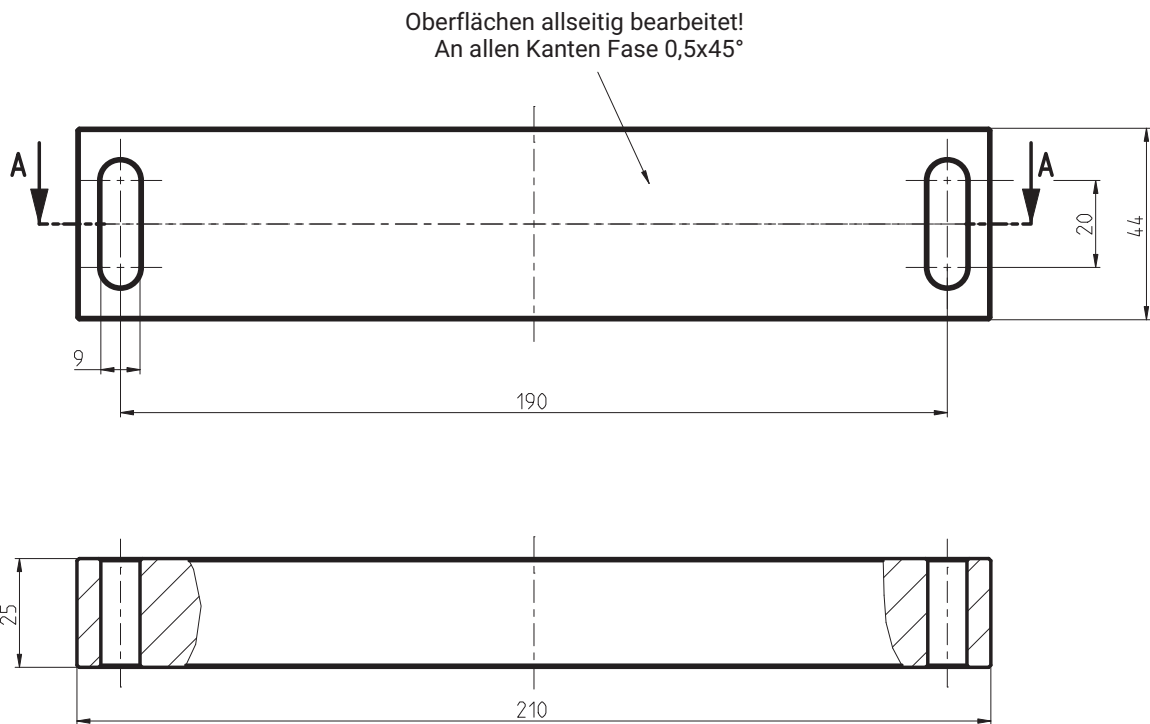
RUND- UND PLANLAUFTOLERANZEN



Messbereich (N·m)	Planlauftoleranz (mm)	Rundlauftoleranz (mm)
200	0,01	0,01
500	0,01	0,01
1 k	0,01	0,01
2 k	0,01	0,01

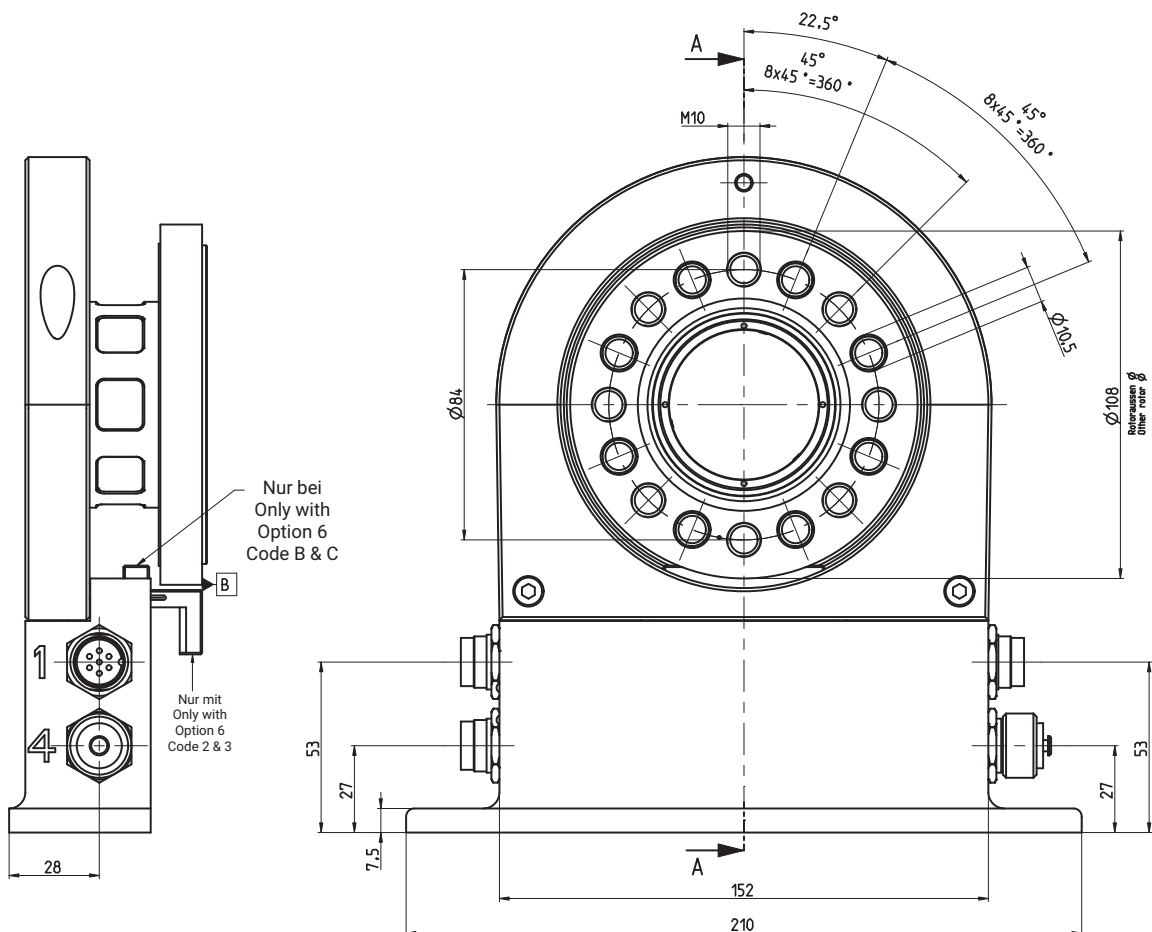
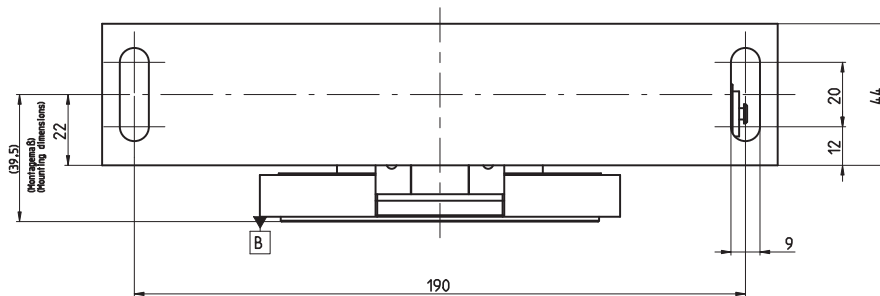
ABMESSUNGEN

Adapterplatte T11 auf T40MS



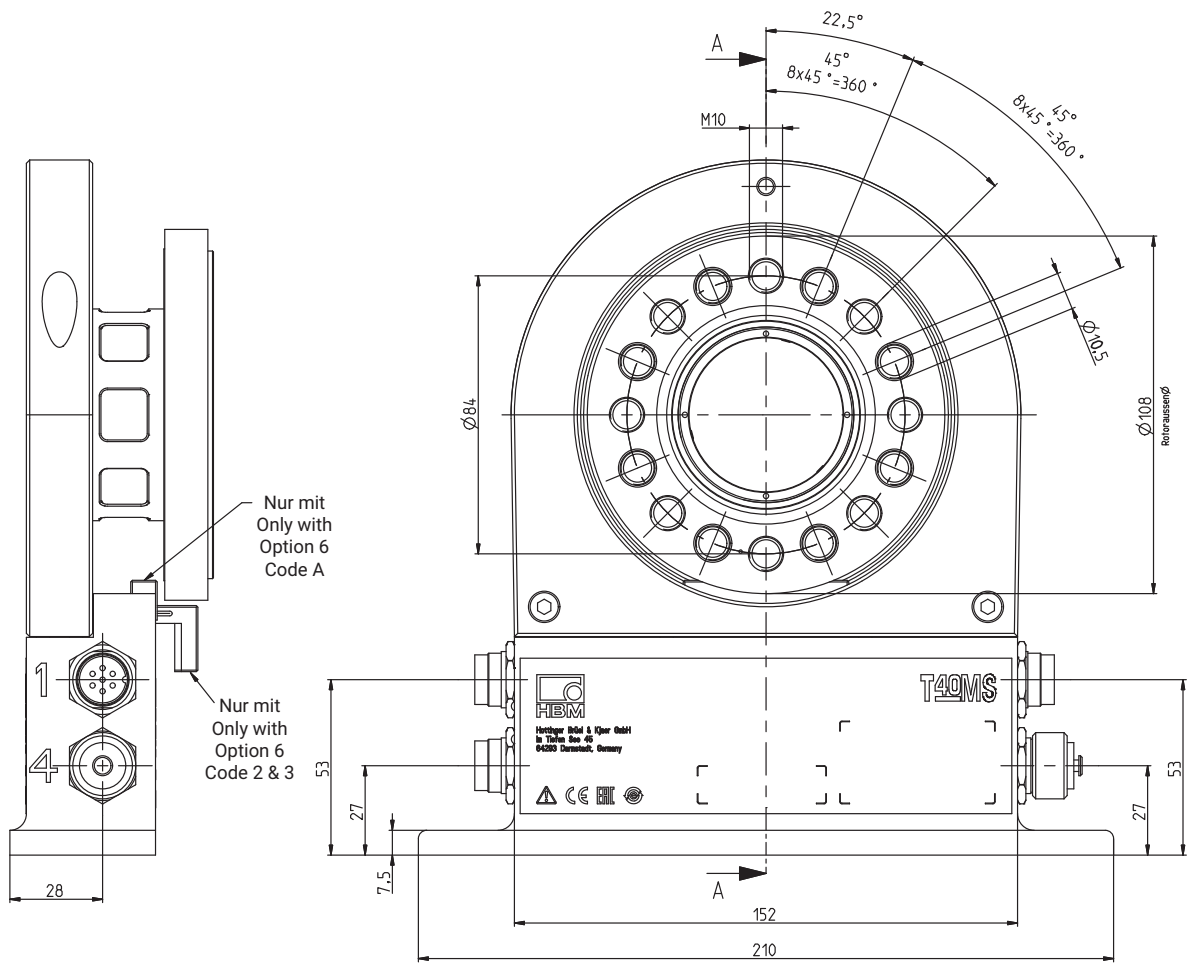
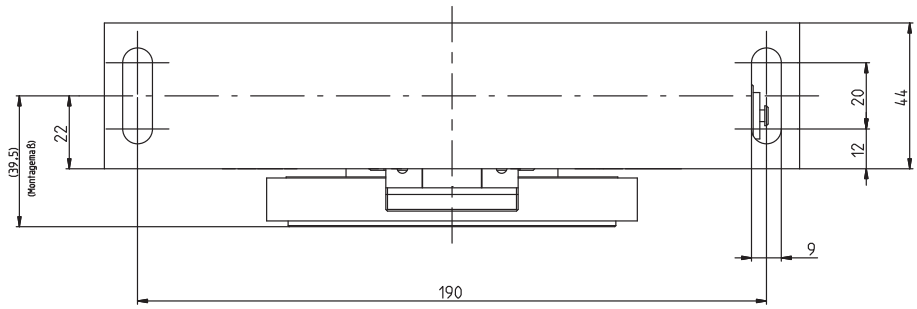
T40MS 200 Nm - 2 kNm ohne Drehzahlmessung

Abmessungen in mm
 Maße ohne Toleranzangabe
 nach DIN ISO 2768-mk



T40MS 200 Nm - 2 kNm mit Drehzahlmessung und Referenzimpuls

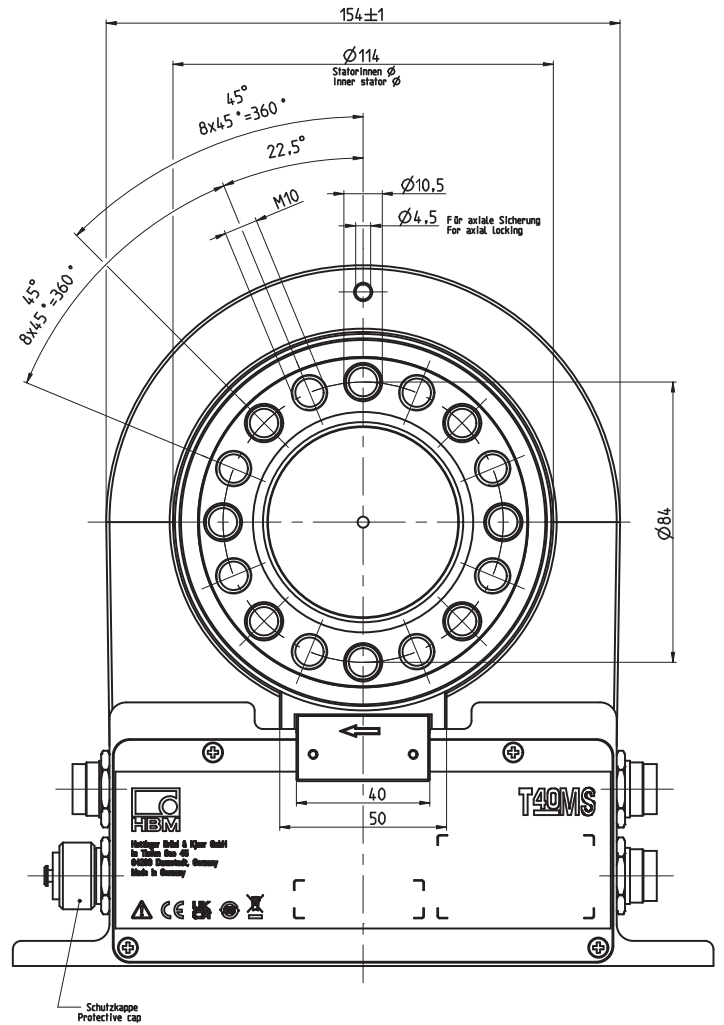
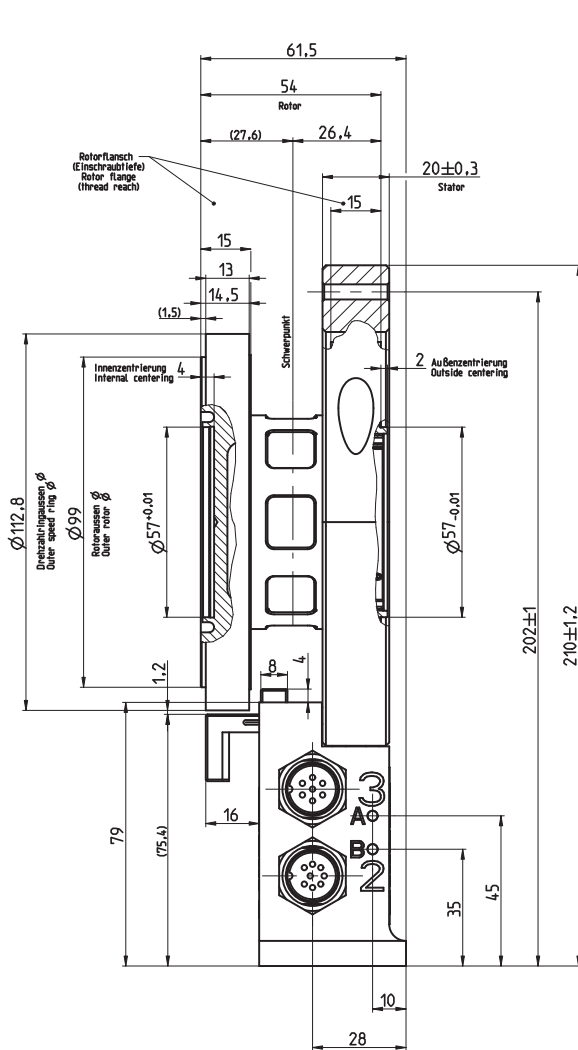
Abmessungen in mm
 Maße ohne Toleranzangabe
 nach DIN ISO 2768-mk



T40 MS 200 Nm - 2kNm mit Drehzahlmessung und Referenzimpuls

Abmessungen in mm

Maße ohne Toleranzangabe nach DIN ISO 2768-mk



Ausbrüche im Schnitt
Partial sections cut
A-A

BESTELLOPTIONEN

Bestell-Nr.		
K-T40MS		
1	Code	Option 1: Messbereich bis
	S200Q	200 N·m [nur mit Option 2 = MF / RO]
	S500Q	500 N·m [nur mit Option 2 = MF / RO]
	S001R	1 kN·m [nur mit Option 2 = MF / RO]
	S002R	2 kN·m [nur mit Option 2 = MF / RO]
2	Code	Option 2: Komponente
	MF	Messflansch komplett
	RO	Rotor
	ST	Stator
3	Code	Option 3: Genauigkeit
	S	Standard
4	Code	Option 4: Nenndrehzahlbereich
	L	25.000 U/min
	H	30.000 U/min
5	Code	Option 5: Elektrische Konfiguration [nur mit Option 2 = MF / ST]
	SU2	Ausgangssignal 10 kHz ±5 kHz u. ±10 V, Versorgungsspannung 18...30 V DC
	DU2	Ausgangssignal 60 kHz ±30 kHz u. ±10 V, Versorgungsspannung 18...30 V DC
	HU2	Ausgangssignal 240 kHz ±120 kHz u. ±10 V, Versorgungsspannung 18...30 V DC
6	Code	Option 6: Drehzahl-Messsystem
	N	Ohne Drehzahl-Messsystem
	2	Magnetisches Drehzahl-Messsystem; 128 Impulse/Umdrehung
	3	Magnetisches Drehzahl-Messsystem; 512 Impulse/Umdrehung
	B	Magnetisches Drehzahl-Messsystem; 128 Impulse/Umdrehung und Referenzimpuls
	C	Magnetisches Drehzahl-Messsystem; 512 Impulse/Umdrehung und Referenzimpuls
7	Code	Option 7: Kundenspezifische Modifikation
	N	Keine kundenspezifische Modifikation

K-T40MS - - - **S** - - - - **U** = Vorzugstypen

1 2 3 4 5 6 7

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
 Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany
 Tel. +49 6151 803-0 · Fax +49 6151 803-9100
 www.hbkworld.com · info@hbkworl.com

Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie dar.