

T40FM

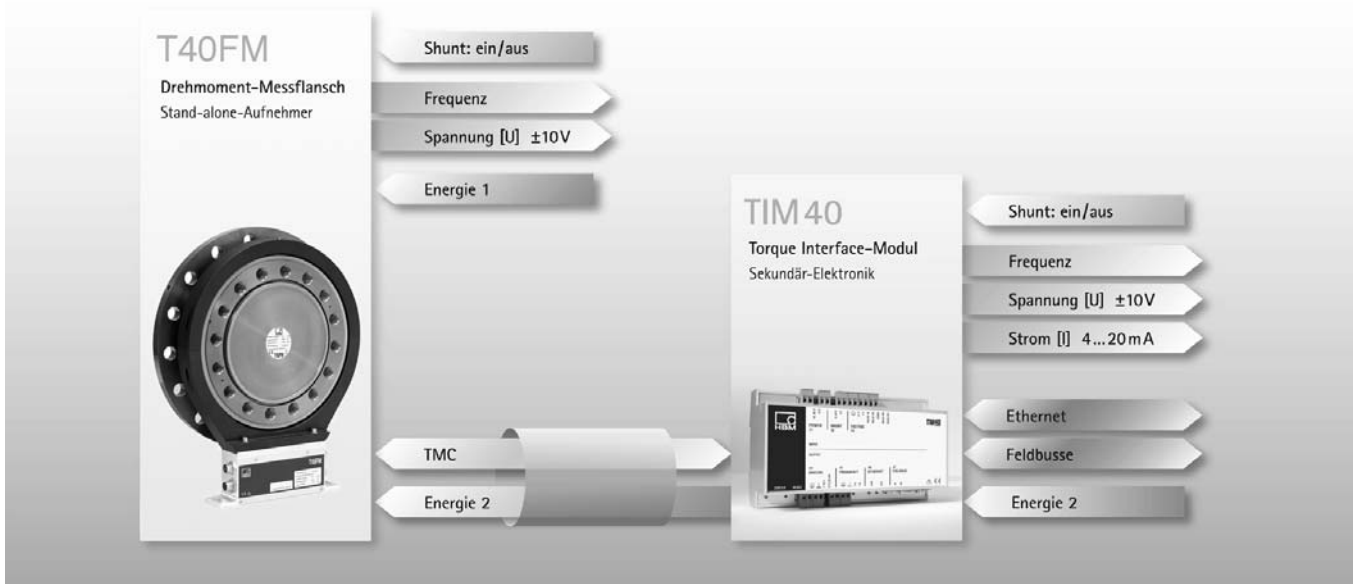
Drehmoment-Messflansch

Charakteristische Merkmale

- Nenndrehmomente: 15 kN·m, 20 kN·m, 25 kN·m, 30 kN·m, 40 kN·m, 50 kN·m, 60 kN·m, 70 kN·m und 80 kN·m
- Nenndrehzahl bis 8000 min⁻¹ (abhängig vom Messbereich)
- Kurze Bauweise
- Hohe zulässige Querkräfte
- Hohe Radial- und Drehsteifigkeit
- Lager- und schleifringlos
- Digitale Übertragung der Messwerte
- Großer Messfrequenzbereich bis 6 kHz (-3 dB)
- Genauigkeitsklasse 0.1 (optional 0.05)
- Optional: Drehzahl-Messsystem, Referenzimpuls



Gesamtkonzept



Technische Daten

Typ	T40FM									
Genauigkeitsklasse	0.1 (optional 0.05)									
Drehmoment-Messsystem, Frequenzausgang										
Nenndrehmoment M_{nom}	kN·m	15	20	25	30	40	50	60	70	80
Nenndrehzahl	U/min	6000			4000			3000		
optional	U/min	8000			6000			4500		
Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese, bezogen auf den Nennkennwert Für ein max. Drehmoment im Bereich: Zwischen 0% v. M_{nom} und 20% v. M_{nom} > 20% v. M_{nom} und 60% v. M_{nom} > 60% v. M_{nom} und 100% v. M_{nom}	% % %	<±0,03 (optional <±0,015) <±0,065 (optional <±0,035) <±0,1 (optional <±0,05)								
Relative Standardabweichung der Reproduzierbarkeit (Veränderlichkeit), nach DIN 1319, bezogen auf die Ausgangssignaländerung	%	<±0,05								
Temperatureinfluss pro 10 K im Nenntemperaturbereich auf das Ausgangssignal, bezogen auf den Istwert der Signalspanne	%	<±0,05								
auf das Nullsignal, bezogen auf den Nennkennwert	%	<±0,05								
Nennkennwert (Spanne zwischen Drehmoment = Null und Nenndrehmoment) Option SU2 Option DU2 Option HU2	kHz kHz kHz	5 30 120								
Kennwerttoleranz (Abweichung der tatsächlichen Ausgangsfrequenz bei M_{nom} vom Nennkennwert)	%	±0,2								
Lastwiderstand	kΩ	>2								
Ausgangssignal bei Drehmoment null Option SU2 Option DU2 Option HU2	kHz kHz kHz	10 60 240								
Nennausgangssignal (RS422, 5 V symmetrisch) bei positivem Nenndrehmoment, Option SU2 bei positivem Nenndrehmoment, Option DU2 bei positivem Nenndrehmoment, Option HU2 bei negativem Nenndrehmoment, Option SU2 bei negativem Nenndrehmoment, Option DU2 bei negativem Nenndrehmoment, Option HU2	kHz kHz kHz kHz kHz kHz	15 90 360 5 30 120								
Lastwiderstand ¹⁾	kΩ	≥ 2								
Langzeitdrift über 48 h bei Referenztemperatur, bezogen auf den Nennkennwert	%	≤ 0,03								
Messfrequenzbereich (-3 dB) Option SU2 Option DU2 Option HU2	kHz kHz kHz	1 3 6								
Gruppenlaufzeit Option SU2 Option DU2 Option HU2	μs μs μs	<400 <220 <150								
Maximaler Aussteuerbereich ²⁾ Option SU2 Option DU2 Option HU2	kHz kHz kHz	2,5 ... 17,5 15 ... 105 60 ... 420								

1) Beachten Sie die gemäß RS-422 nötigen Abschlusswiderstände.

2) Ausgangssignalebene, in dem ein wiederholbarer Zusammenhang zwischen Drehmoment und Ausgangssignal besteht.

Technische Daten (Fortsetzung)

Drehmoment-Messsystem, Spannungsausgang										
Neindrehmoment M_{nom}	kN·m	15	20	25	30	40	50	60	70	80
Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese , bezogen auf den Nennkennwert Für ein max. Drehmoment im Bereich: Zwischen 0% v. M_{nom} und 20% v. M_{nom} > 20% v. M_{nom} und 60% v. M_{nom} > 60% v. M_{nom} und 100% v. M_{nom}	% % %	<±0,03 (optional < ±0,015) <±0,065 (optional < ±0,035) <±0,1 (optional < ±0,05)								
Relative Standardabweichung der Reproduzierbarkeit (Veränderlichkeit) , nach DIN 1319, bezogen auf die Ausgangssignaländerung	%	<±0,05								
Temperatureinfluss pro 10 K im Nenntemperaturbereich auf das Ausgangssignal , bezogen auf den Istwert der Signalspanne auf das Nullsignal , bezogen auf den Nennkennwert	% %	<±0,15 <±0,15								
Nennkennwert (Spanne zwischen Drehmoment = null und Nenndrehmoment)	V	10								
Kennwerttoleranz (Abweichung der tatsächlichen Ausgangsfrequenz bei M_{nom} vom Nennkennwert)	%	±0,2								
Ausgangssignal bei Drehmoment = Null	V	0								
Nennausgangssignal Bei positivem Nenndrehmoment Bei negativem Nenndrehmoment	V V	10 -10								
Lastwiderstand	kΩ	>10								
Langzeitdrift über 48 h bei Referenztemperatur , bezogen auf den Nennkennwert	%	≤0,03								
Messfrequenzbereich (-3 dB) Option SU2 Option DU2 Option HU2	kHz kHz kHz	1 3 6								
Restwelligkeit ³⁾	mV	< 40 (Spitze/Spitze)								
Maximaler Aussteuerbereich ⁴⁾ ungültiger Messwert	V V	±12 13 ... 15								
Drehmoment-Messsystem allgemein										
Energieversorgung										
Nennversorgungsspannung (Schutzkleinspannung)	V _{DC}	18 ... 30								
Stromaufnahme im Messbetrieb im Anlaufbetrieb	A A	<1 (typ. 0,3 bei 20 V Versorgungsspannung) <4 (typ. 2) für max. 50 μs								
Nennaufnahmeleistung	W	<10 (typ. 6)								
Maximale Kabellänge	m	50								
Shunt										
Toleranz des Shuntsignals, bezogen auf M_{nom} bei Referenztemperatur	%	<±0,05								
Nennauslösespannung	V	5								
Grenzauslösespannung	V	36								
Shuntsignal ein	V	>2,5								
Shuntsignal aus	V	<0,7								

³⁾ Signalfrequenzbereich 0,1 bis 10 kHz.

⁴⁾ Ausgangssignalebene, in dem ein wiederholbarer Zusammenhang zwischen Drehmoment und Ausgangssignal besteht.

Technische Daten (Fortsetzung)

Drehzahl-Messsystem										
Nenn Drehmoment M_{nom}	kN·m	15	20	25	30	40	50	60	70	80
Messsystem		Magnetisch, mittels AMR-Sensor (Anisotropischer-Resistiver-Effekt) und magnetisiertem Kunststoffring auf abgedecktem Stahling								
Magnetische Pole		158			186			204		
Maximale Lageabweichung der Pole		±50 Winkelsekunden								
Ausgangssignal	V	5V symmetrisch (RS-422); 2 Rechtecksignale um ca. 90° phasenverschoben								
Impulse pro Umdrehung		1024								
Mindestdrehzahl für ausreichende Impulsstabilität	min ⁻¹	0								
Impulstoleranz ⁵⁾	Grad	<±0,05								
Maximal zulässige Ausgangsfrequenz	kHz	420								
Gruppenlaufzeit	µs	<150								
Radialer Nennabstand zwischen Sensorkopf und Magnetring (mechanischer Abstand)	mm	1,6								
Arbeitsbereich des Abstands zwischen Sensorkopf und Magnetring ⁶⁾	mm	0,4 ... 2,5								
Max. zulässige Axialverschiebung des Rotors gegenüber dem Stator ⁷⁾	mm	±1,5								
Hysterese der Drehrichtungsumkehr bei Relativschwingungen zwischen Rotor und Stator										
Drehschwingungen des Rotors	Grad	<ca. 0,2								
Horizontale Schwingwege des Stators	mm	<ca. 0,5								
Lastwiderstand ⁸⁾	kΩ	≥2								
Referenzimpuls-Messsystem (0-Index)										
Messsystem		Magnetisch, mittels Hall-Sensor und Magnet								
Ausgangssignal	V	5V symmetrisch (RS-422)								
Impulse pro Umdrehung		1								
Mindestdrehzahl für ausreichende Impulsstabilität	min ⁻¹	2								
Impulsbreite, ca.	Grad	0,088								
Impulstoleranz ⁵⁾	Grad	<±0,05								
Gruppenlaufzeit	µs	<150								
Axialer Nennabstand zwischen Sensorkopf und Magnetring (mechanischer Abstand)	mm	2,0								
Arbeitsbereich des Abstands zwischen Sensorkopf und Magnetring	mm	0,4 ... 2,5								
Max. zulässige Axialverschiebung des Rotors gegenüber dem Stator ⁷⁾	mm	±1,5								

5) Bei Nennbedingungen.

6) Die Impulstoleranz verbessert sich bei reduziertem Abstand und umgekehrt.

7) Die Angabe bezieht sich auf eine mittig axiale Ausrichtung. Abweichungen davon führen zu einer veränderten Impulstoleranz.

8) Beachten Sie die gemäß RS-422 nötigen Abschlusswiderstände.

Technische Daten (Fortsetzung)

Allgemeine Angaben										
EMV										
Emission , nach FCC 47, Teil 15, Unterabteilung C										
Emission , nach EN 61326-1, Abschnitt 7 Funkstörfeldstärke	-									Klasse B
Störfestigkeit , nach EN 61326-1, EN 61326-2-3										
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 (Rotor/Stator)	-									IP54
Referenztemperatur	°C									+23
Nenntemperaturbereich	°C									+10 ... +70
Gebrauchstemperaturbereich ⁹⁾	°C									-20 ... +85
Lagerungstemperaturbereich	°C									-40 ... +85
Zulässige Feuchtebeanspruchung										
Relative Feuchte / ohne Betauung	%									5 ... 95
Mechanischer Schock , nach EN 60068-2-72 ¹⁰⁾										
Anzahl	n									1000
Dauer	ms									3
Beschleunigung (Halbsinus)	m/s ²									650
Schwingungsbeanspruchung in 3 Richtungen , nach EN 60068-2-6 ¹⁰⁾										
Frequenzbereich	Hz									10 ... 2000
Dauer	h									2,5
Beschleunigung (Amplitude)	m/s ²									200
Belastungsgrenzen ¹¹⁾										
 Nenndrehmoment M_{nom}	kN·m	15	20	25	30	40	50	60	70	80
 Grenzdrehmoment	kN·m	32			60			110		
 Max. Grenzbelastung des Messkörpers ¹²⁾	kN·m	100			200			350		
 Bruchdrehmoment (statisch)	kN·m	>100			>200			>350		
 Grenzlängskraft (statisch)	kN	60			120			240		
 Grenzquerkraft (statisch)	kN	80			160			240		
 Grenzbiegemoment (statisch)	N·m	6000			12000			24000		
 Schwingbreite , nach DIN 50100 (Spitze/Spitze) ¹³⁾	kN·m	30	32		60			100		

⁹⁾ Ab 70°C ist eine Wärmeableitung über die Bodenplatte des Stators erforderlich. Die Temperatur der Bodenplatte darf 85°C nicht überschreiten.

¹⁰⁾ Eine Fixierung von Antennenring und Anschlussstecker ist erforderlich.

¹¹⁾ Jede irreguläre Beanspruchung (Biegemoment, Quer- oder Längskraft, Überschreiten des Nenndrehmomentes) ist bis zu der angegebenen Grenze nur dann zulässig, solange keine der jeweils anderen Beanspruchungen 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 der zulässigen Biegemomente, Längs- und Querkräfte auf das Messergebnis sind $\leq \pm 1\%$ des Nenndrehmomentes. Die Belastungsgrenzen gelten nur für den Nenntemperaturbereich. Bei Temperaturen $<10^\circ\text{C}$ sind die Belastungsgrenzen um ca. 30% zu reduzieren (Zähigkeitsreduzierung).

¹²⁾ Die Angabe bezieht sich auf eine statische Belastung des Messkörpers; Beachten Sie die Schraubenverbindung!

¹³⁾ Das Nenndrehmoment darf nicht überschritten werden.

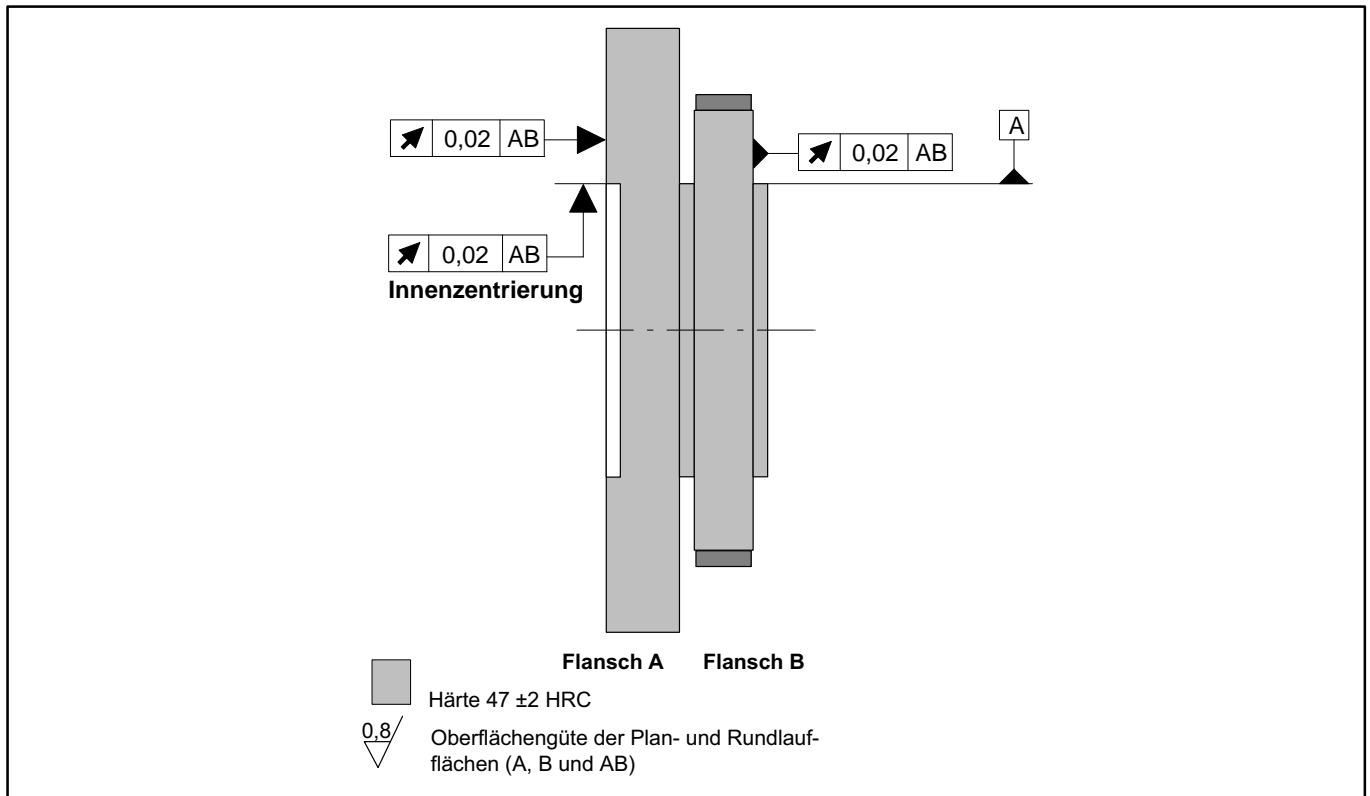
Technische Daten (Fortsetzung)

Mechanische Werte											
Neendrehmoment M_{nom}	kN·m	15	20	25	30	40	50	60	70	80	
Drehsteifigkeit c_T	kN·m/rad	32050			63260			106200			
Verdrehwinkel bei M_{nom}	Grad	0,027	0,036	0,045	0,027	0,036	0,045	0,033	0,038	0,043	
Steifigkeit in axialer Richtung c_a	kN/mm	1380			1710			2280			
Steifigkeit in radialer Richtung c_r	kN/mm	3900			5080			6170			
Steifigkeit bei Biegemoment um eine radiale Achse c_b	kN·m/Grad	94			188			290			
Maximale Auslenkung bei Grenzlängskraft	mm	<0,05			<0,08			<0,12			
Zusätzlicher max. Rundlauffehler bei Grenzquerkraft	mm	<0,05			<0,05			<0,05			
Zusätzliche maximale Planparallelitätsabweichung bei Grenzbiegemoment	mm	<0,5						<0,7			
Auswuchtgütestufe, nach DIN ISO 1940		G 6,3									
Zulässiger max. Schwingweg des Rotors (Spitze-Spitze) ¹⁴⁾ 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 J_v (um Drehachse, ohne Berücksichtigung der Flanschschrauben)	ohne Drehzahlmesssystem	kg·m ²	0,20			0,46			0,75		
	mit Drehzahlmesssystem	kg·m ²	0,22			0,51			0,81		
Anteiliges Massenträgheitsmoment für Übertragerseite (Seite des Flansches mit Außenzentrierung)	ohne Drehzahlmesssystem	% v. J_v	28			23			26		
	mit Drehzahlmesssystem	% v. J_v	37			30			32		
Zulässige max. statische Exzentrizität des Rotors (radial) zum Statormittelpunkt ohne Drehzahlmesssystem	mm	±2									
Zulässiger axialer Verschiebeweg zwischen Rotor und Stator ¹⁵⁾ ohne Drehzahlmesssystem	mm	±2									
Gewicht	Rotor ohne Drehzahlmesssystem	kg	18			28			39		
	Rotor mit Drehzahlmesssystem	kg	20			32			42		
	Stator	kg	1,8			2,1			3,0		

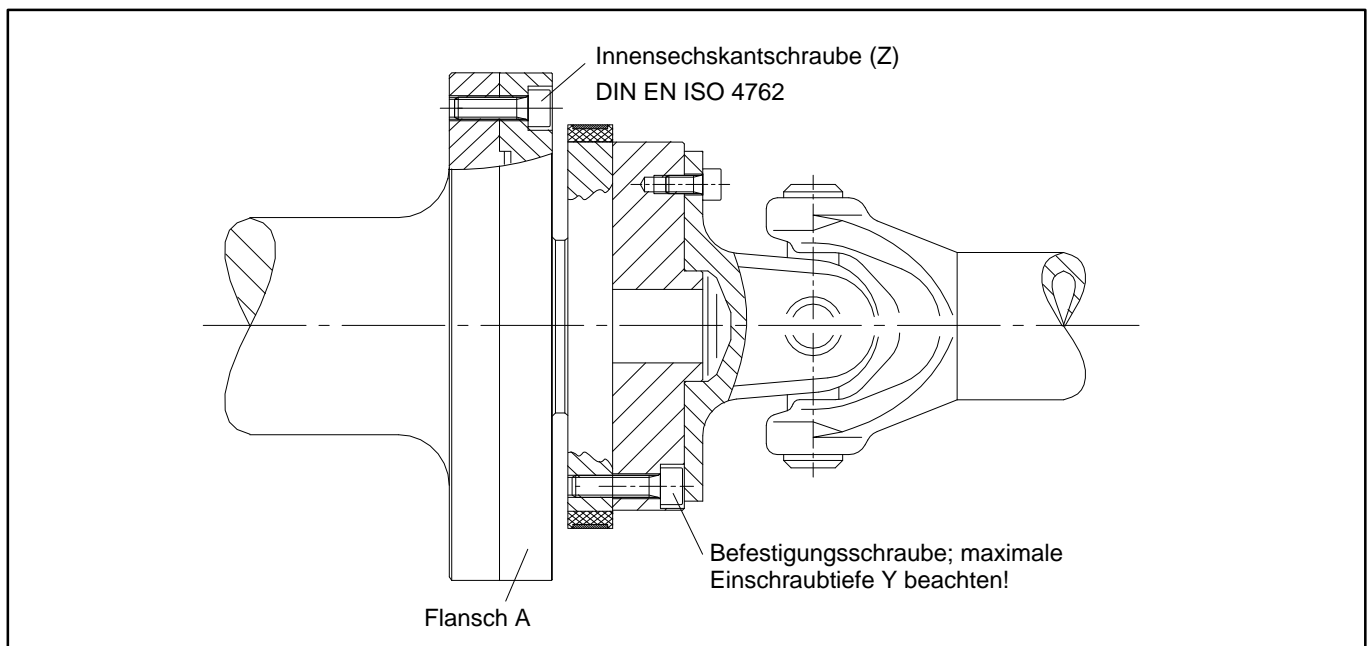
¹⁴⁾ Beeinflussung der Schwingungsmessungen durch Rundlauffehler, Schlag, Formfehler, Kerben, Riefen, örtlichen Restmagnetismus, Gefügeunterschiede oder Werkstoffanomalien sind zu berücksichtigen und von der eigentlichen Wellenschwingung zu trennen.

¹⁵⁾ Oberhalb des Nenntemperaturbereiches ±1,5 mm.

Rund- und Planlauftoleranzen



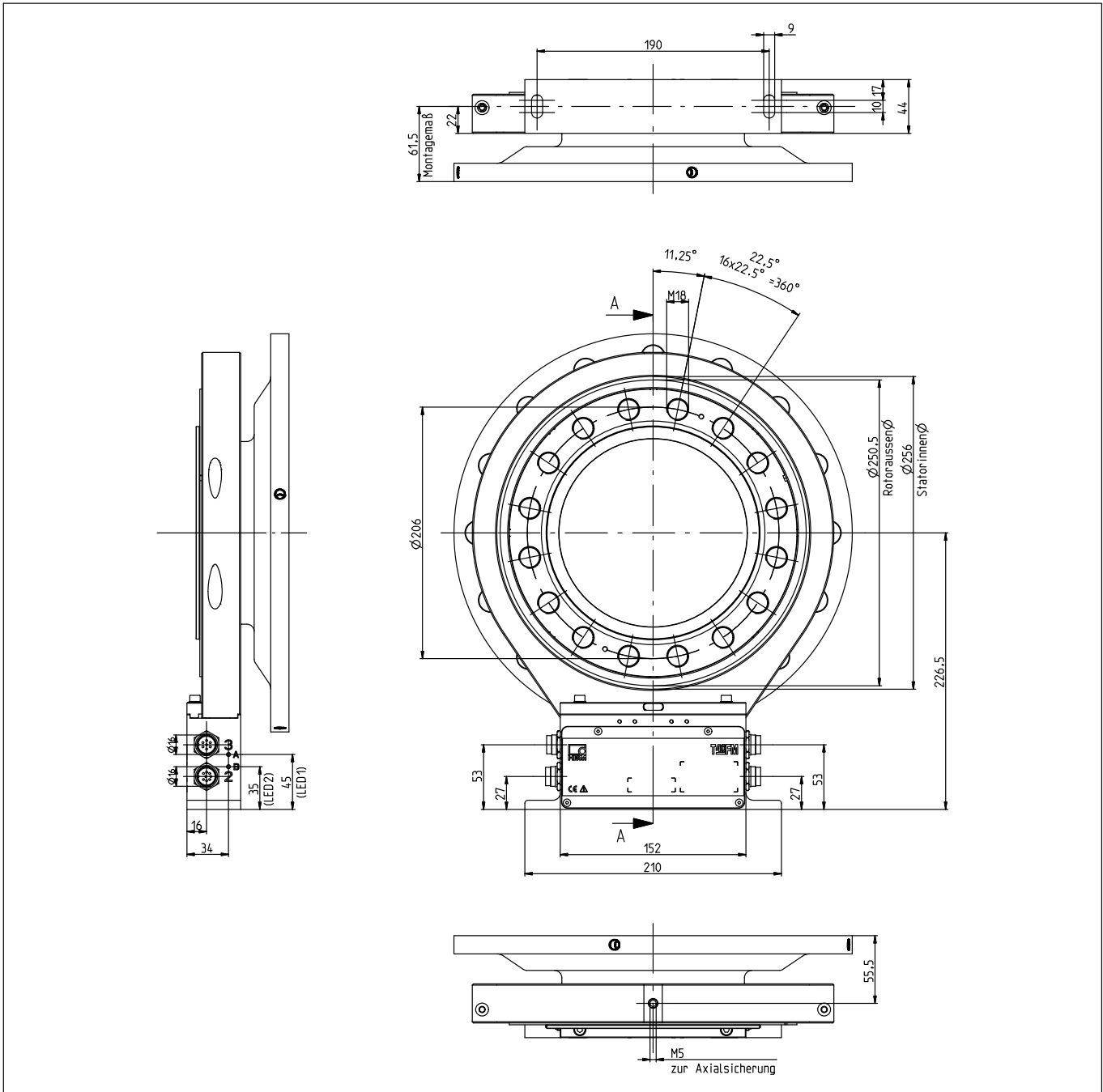
Befestigungsschrauben



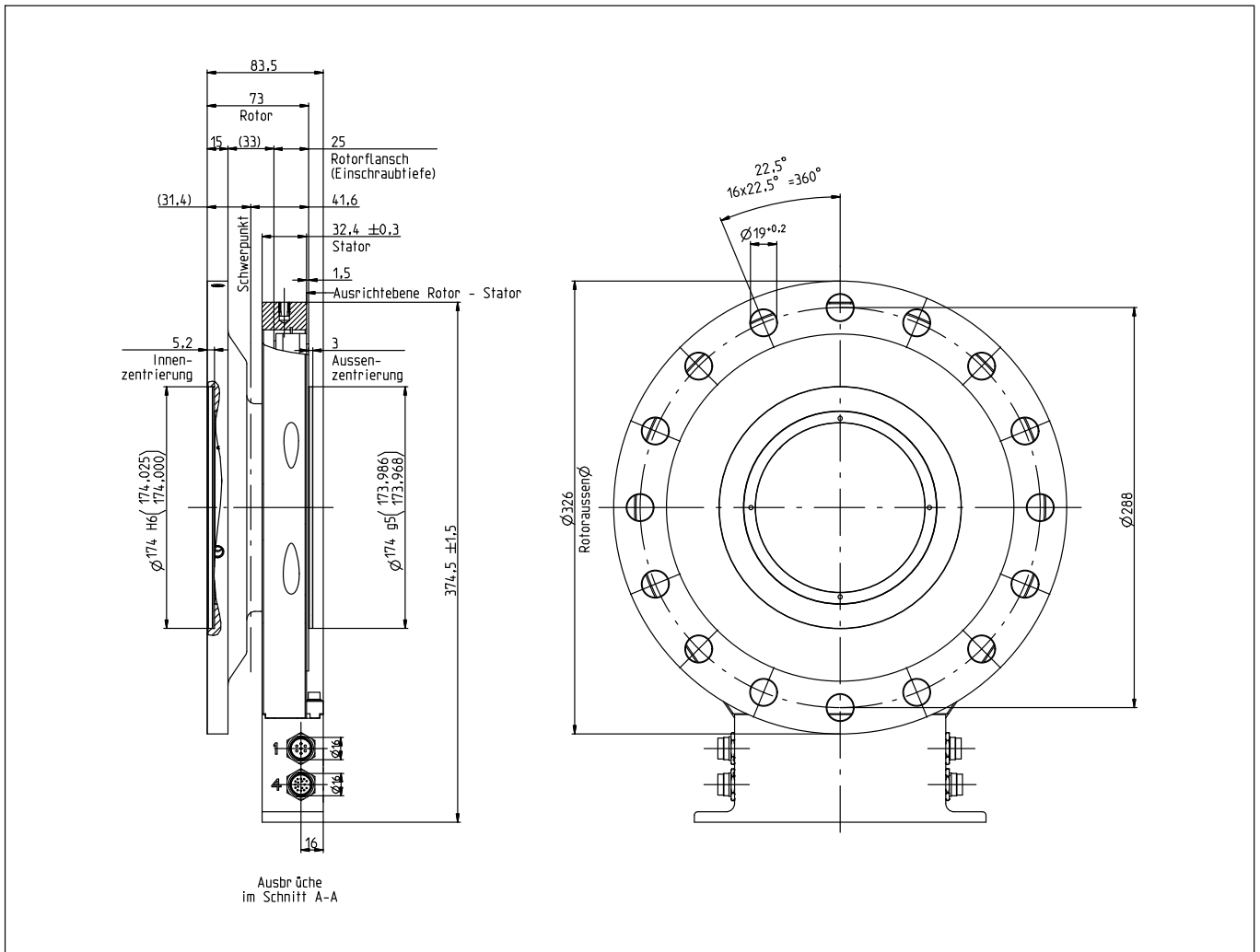
Messbereich (kN·m)	Befestigungsschrauben (Z) ¹⁾	Befestigungsschrauben Festigkeitsklasse	Vorgeschriebenes Anzugsmoment (N·m)
15/20/25	M18	10.9	400
30/40/50	M20		560
60/70/80	M22		760

1) DIN EN ISO 4762; schwarz/geölt/ $\mu_{ges}=0,125$

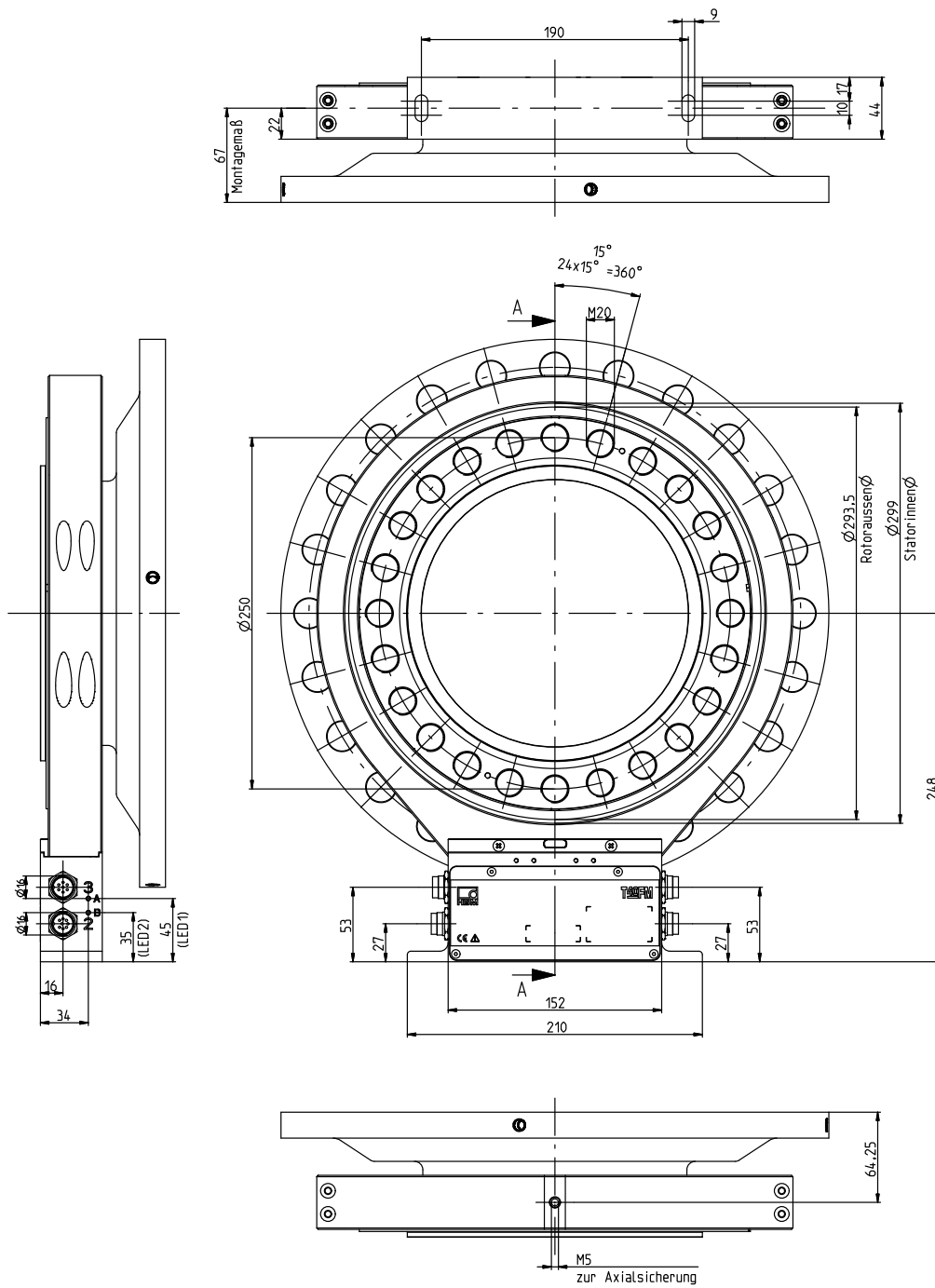
Abmessungen T40FM 15 kNm - 25 kNm ohne Drehzahlmessung



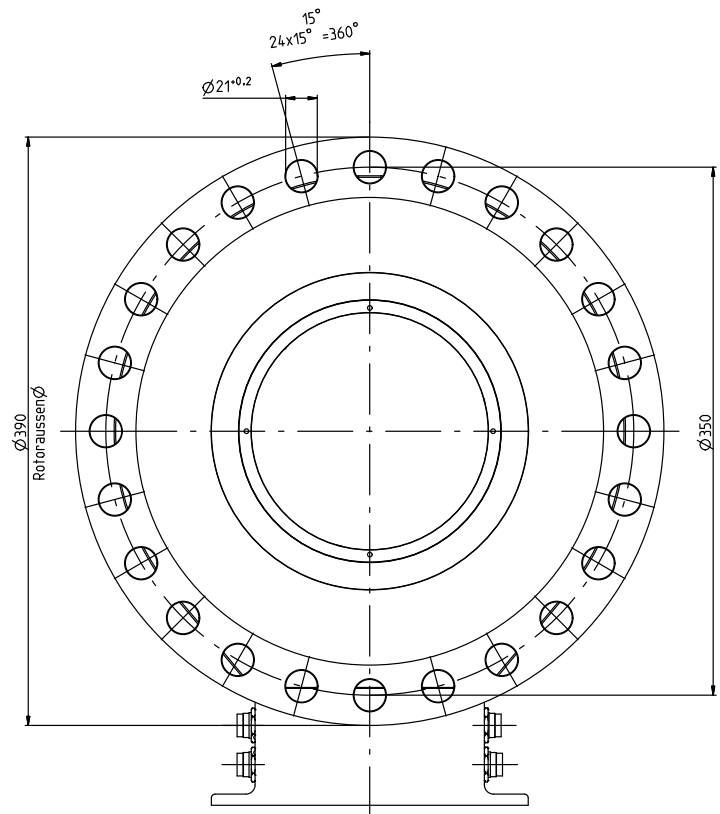
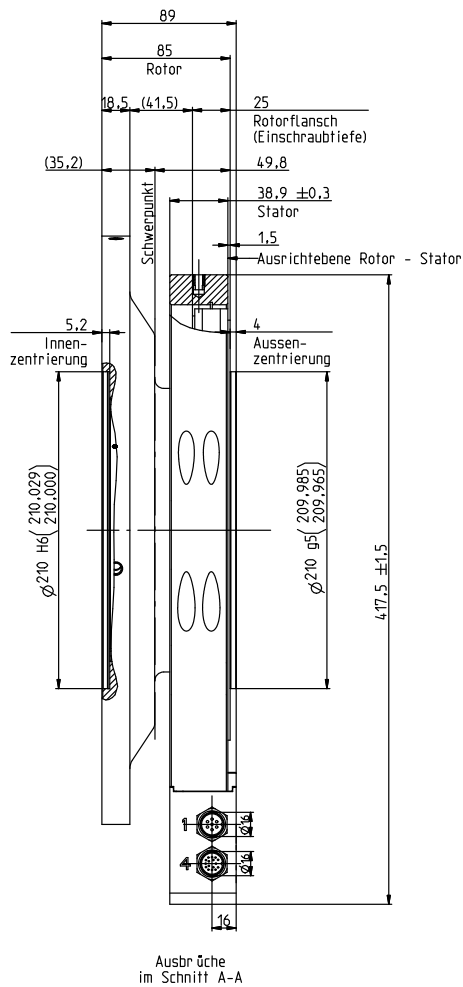
Abmessungen T40FM 15 kNm - 25 kNm ohne Drehzahlmessung (Fortsetzung)



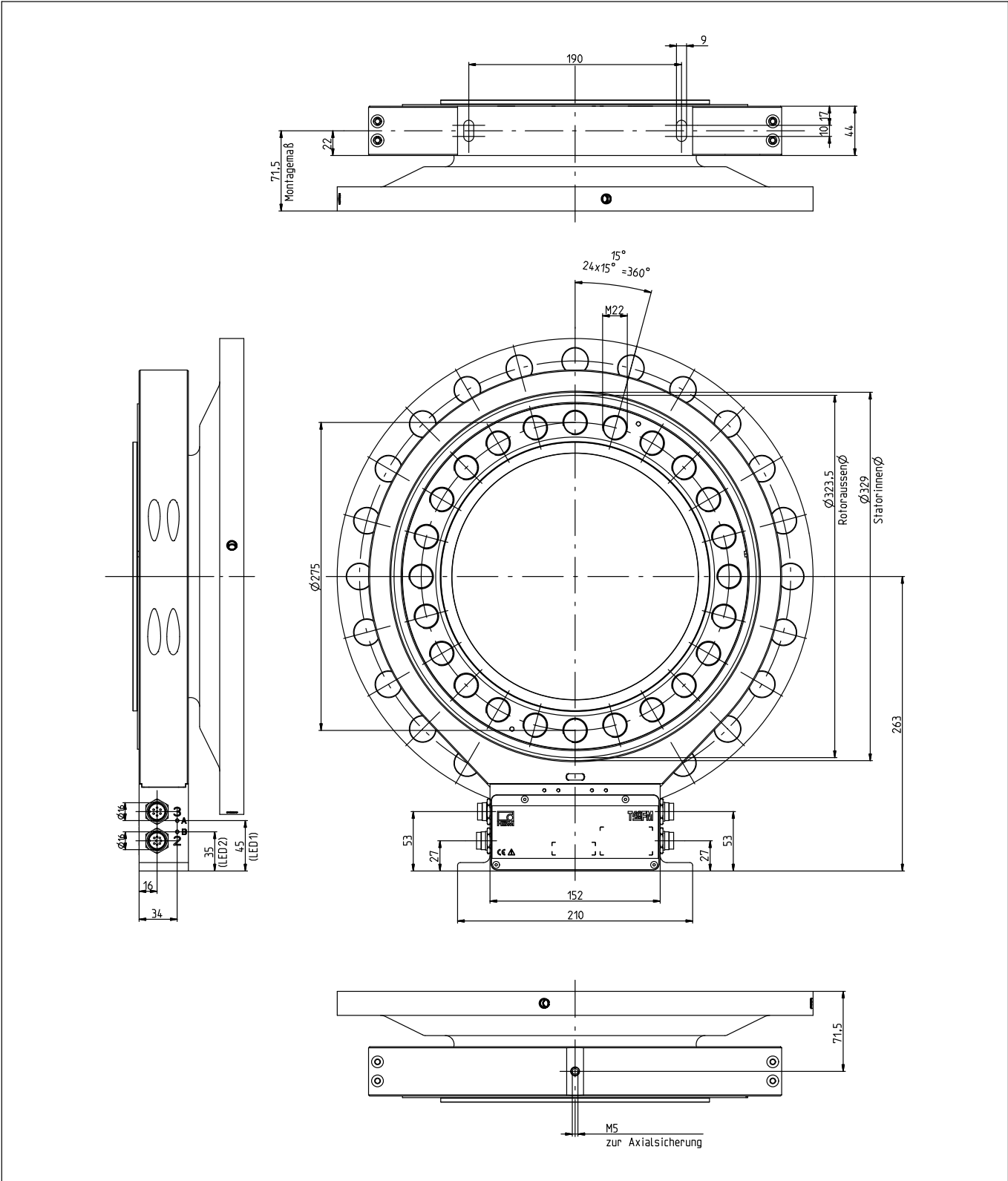
Abmessungen T40FM 30 kNm - 50 kNm ohne Drehzahlmessung



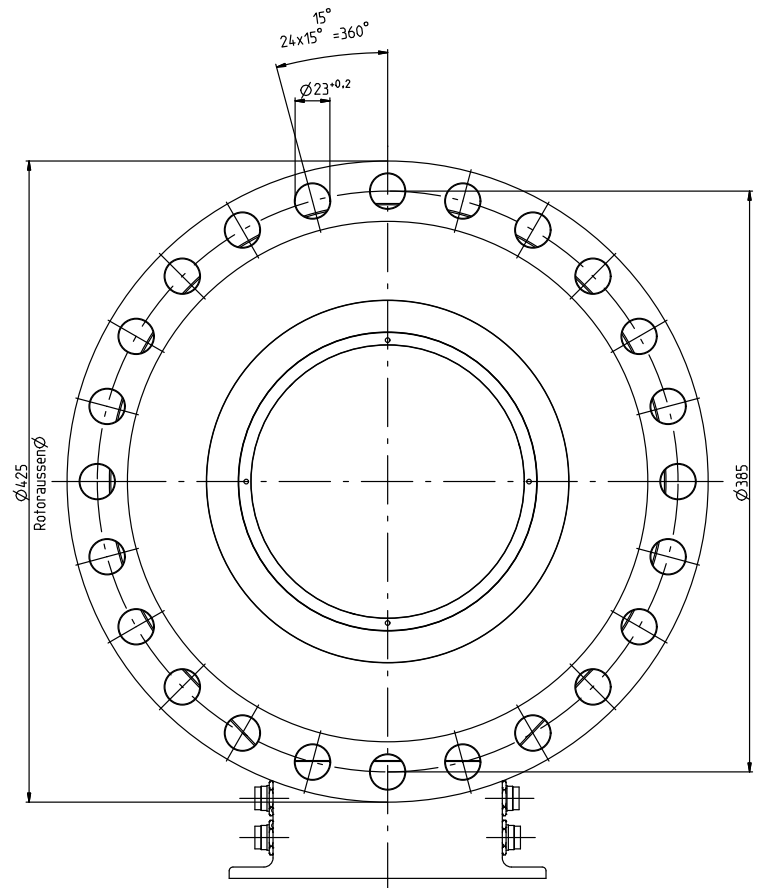
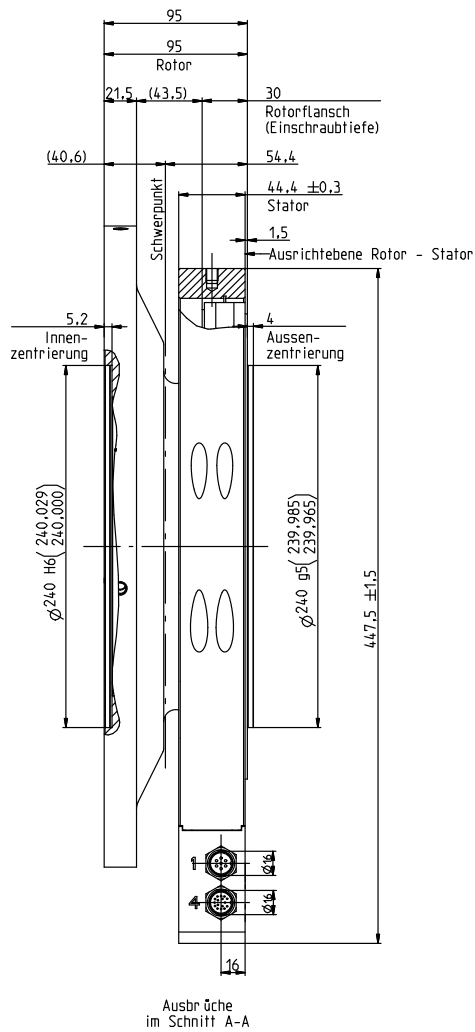
Abmessungen T40FM 30 kNm - 50 kNm ohne Drehzahlmessung (Fortsetzung)



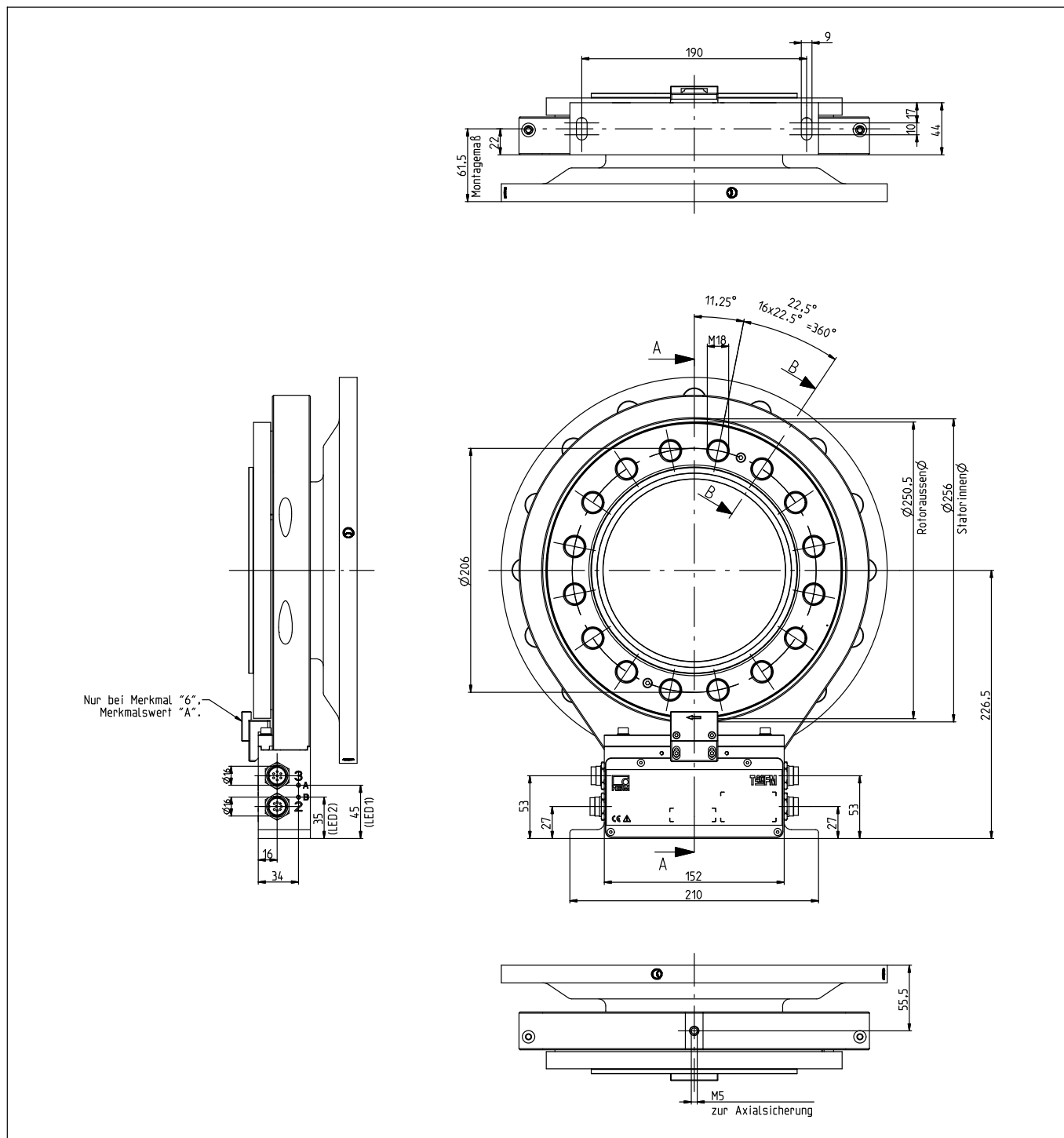
Abmessungen T40FM 60 kNm - 80 kNm ohne Drehzahlmessung



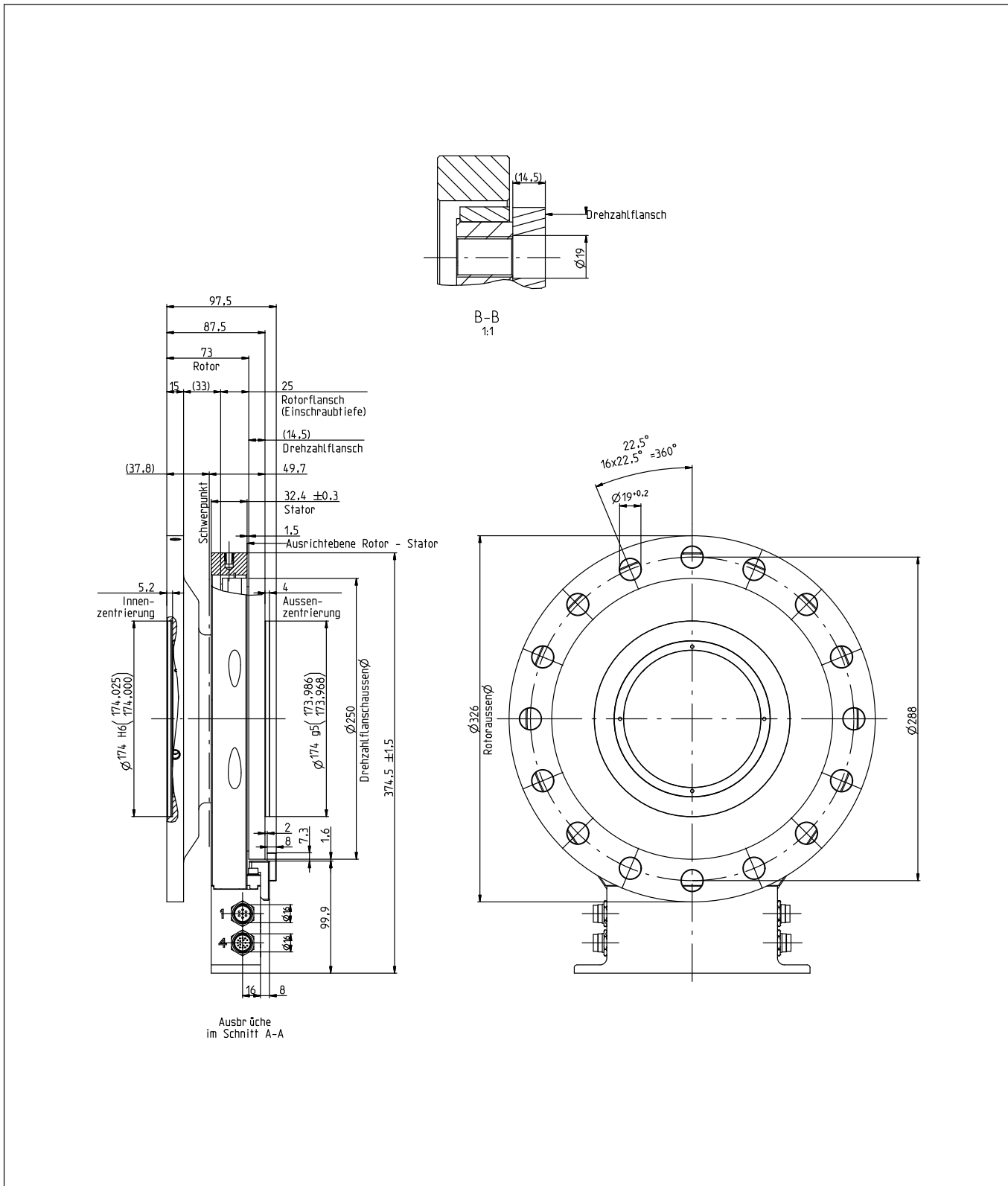
Abmessungen T40FM 60 kNm - 80 kNm ohne Drehzahlmessung (Fortsetzung)



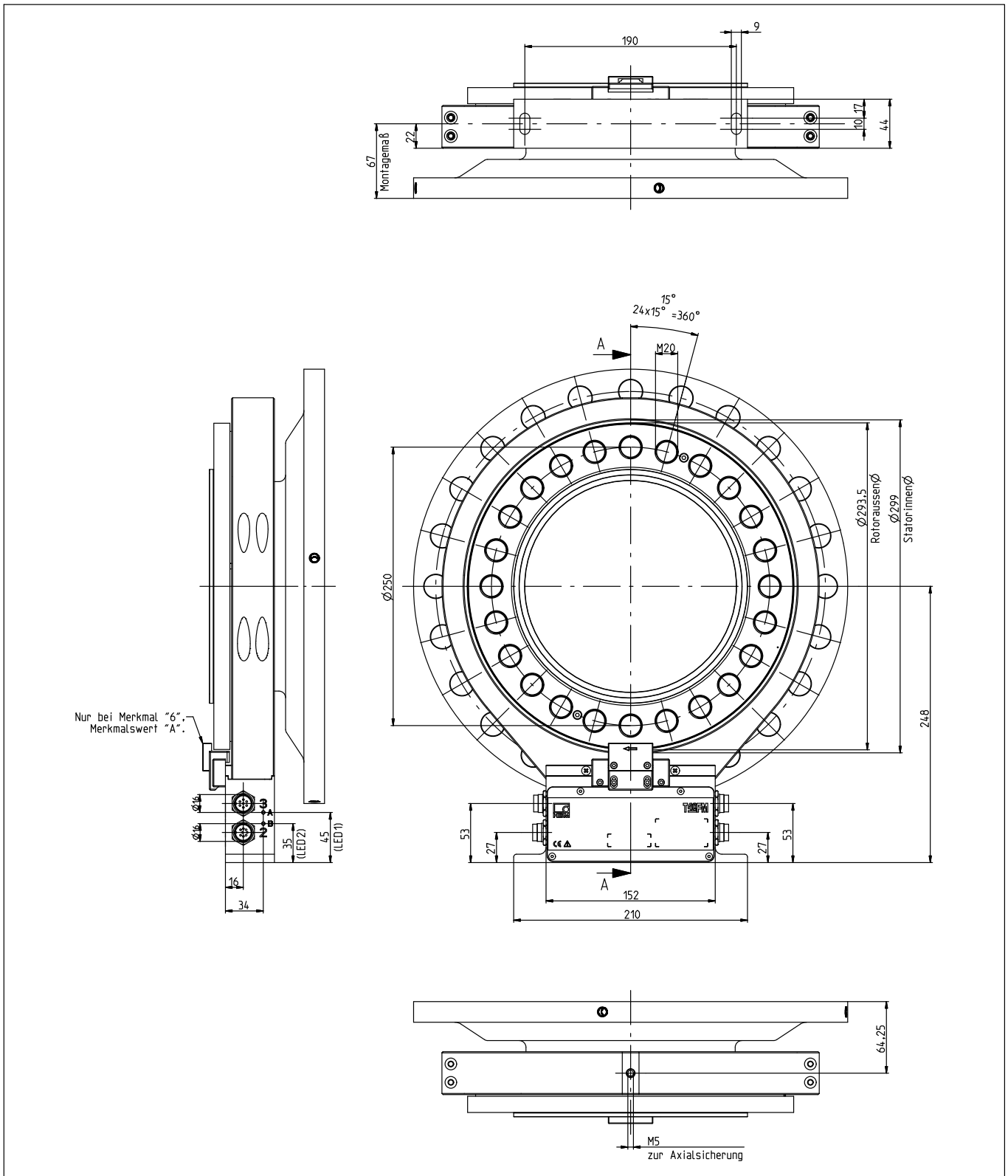
Abmessungen T40FM 15 kNm - 25 kNm mit Drehzahlmessung



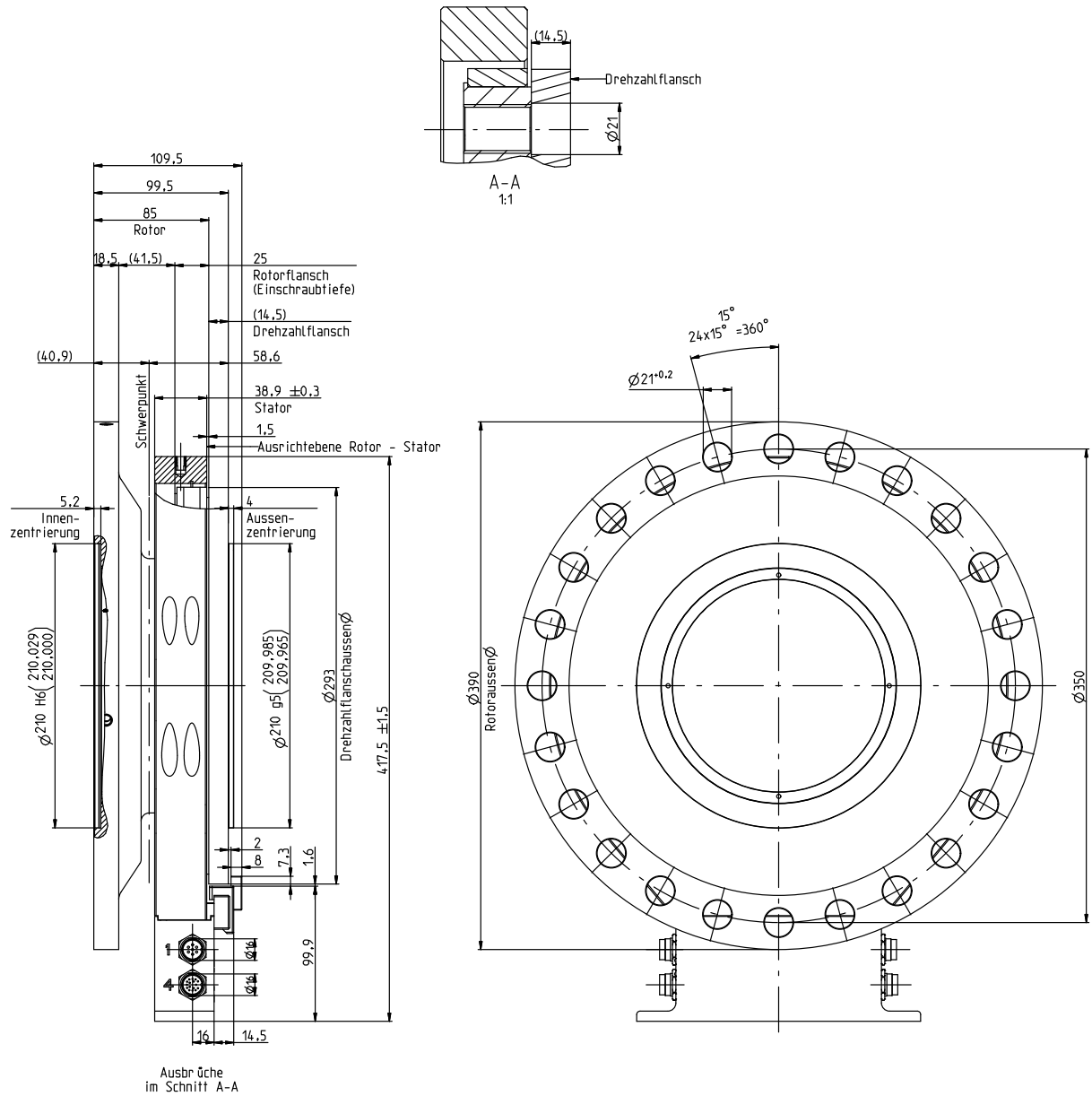
Abmessungen T40FM 15 kNm - 25 kNm mit Drehzahlmessung (Fortsetzung)



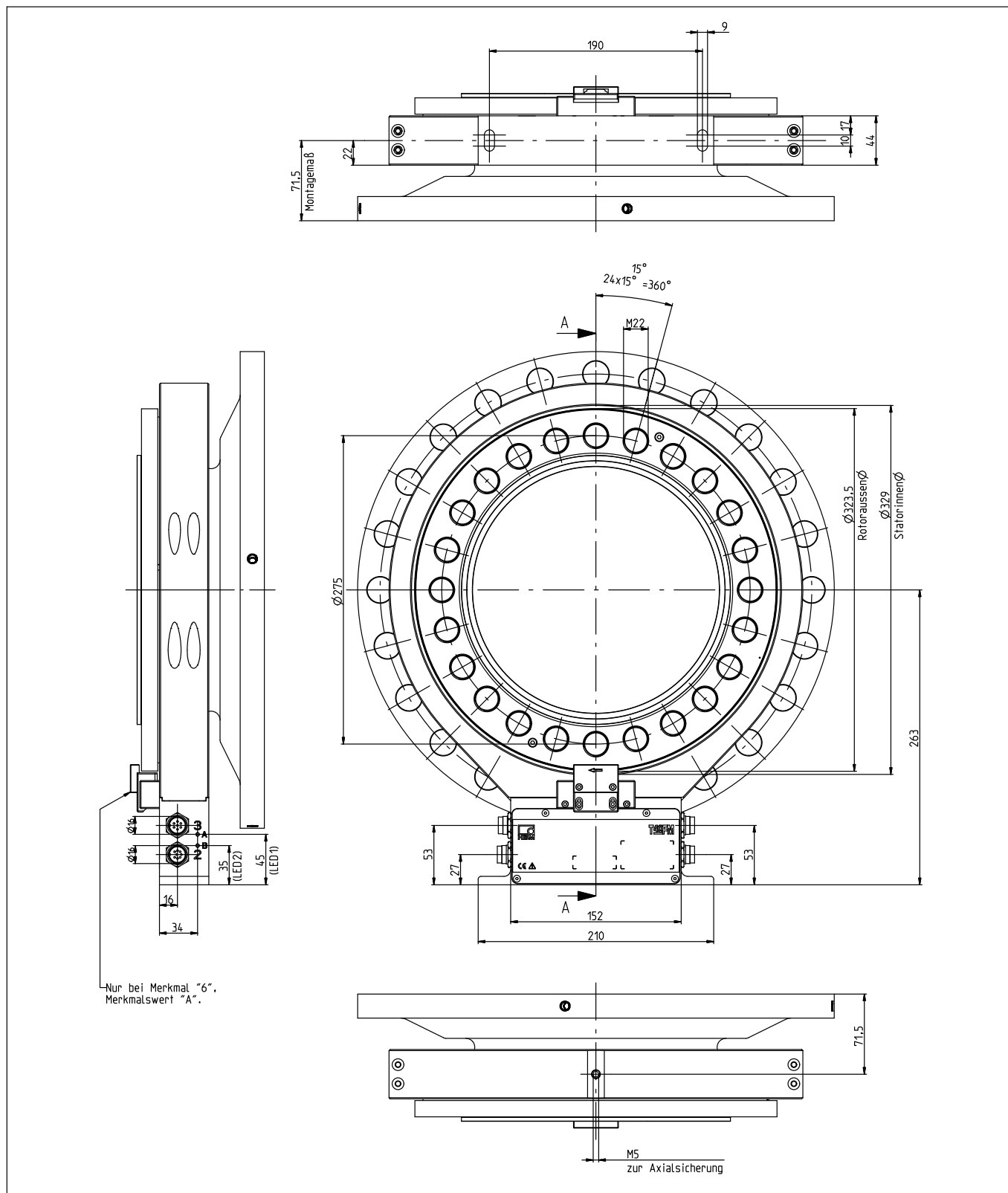
Abmessungen T40FM 30 kNm - 50 kNm mit Drehzahlmessung



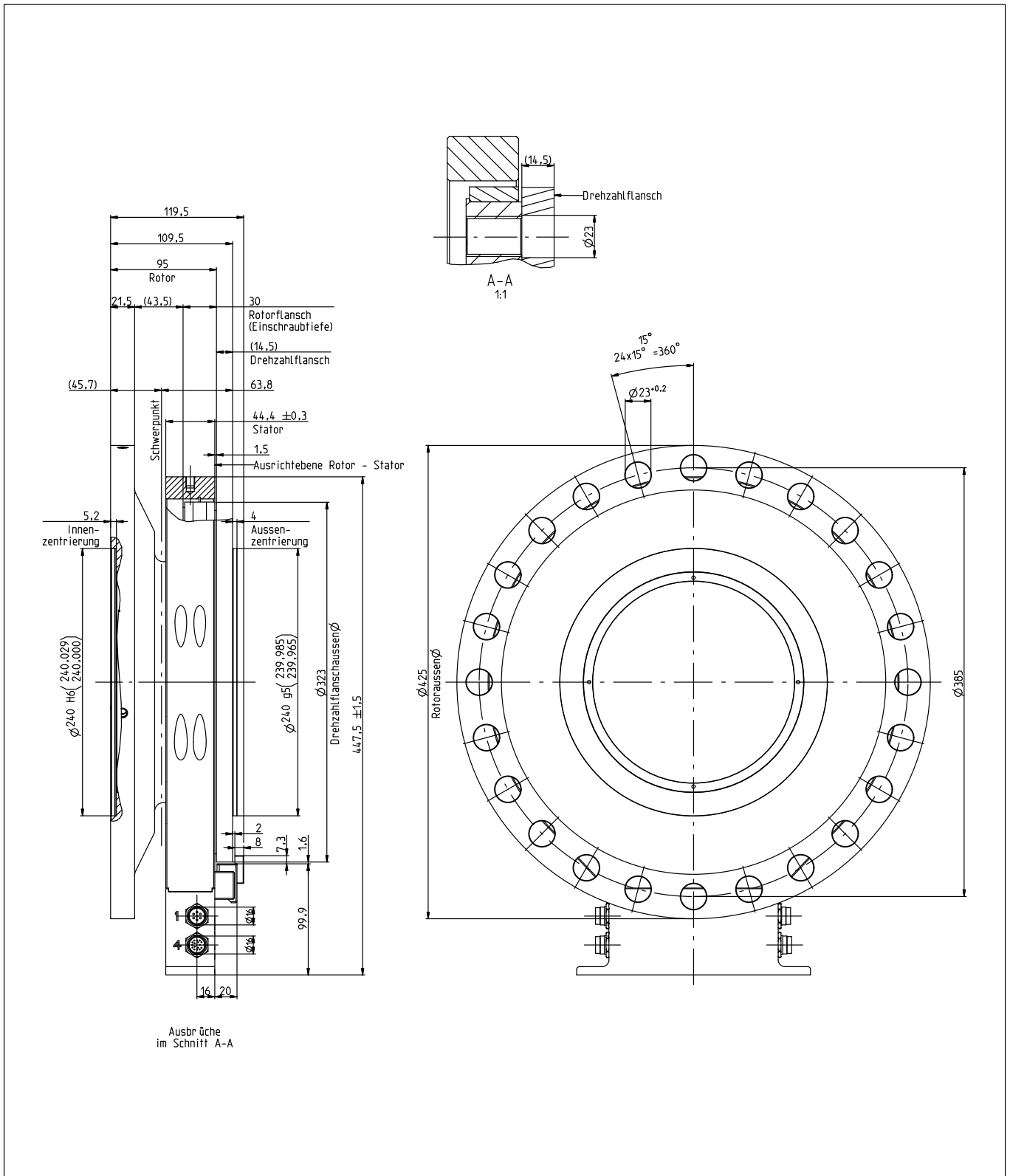
Abmessungen T40FM 30 kNm - 50 kNm mit Drehzahlmessung (Fortsetzung)



Abmessungen T40FM 60 kNm - 80 kNm mit Drehzahlmessung



Abmessungen T40FM 60 kNm - 80 kNm mit Drehzahlmessung (Fortsetzung)



Bestellnummer

Bestell-Nr.
K-T40FM Grundpreis Stator: [nur mit Option 2 = MF/ST]

Code	Option 1: Messbereich bis	
015R	15 kN·m	Grundpreis Stator: [nur mit Option 2 = MF/ST]
020R	20 kN·m	Grundpreis Stator: [nur mit Option 2 = MF/ST]
025R	25 kN·m	Grundpreis Stator: [nur mit Option 2 = MF/ST]
030R	30 kN·m	Grundpreis Stator: [nur mit Option 2 = MF/ST]
040R	40 kN·m	Grundpreis Stator: [nur mit Option 2 = MF/ST]
050R	50 kN·m	Grundpreis Stator: [nur mit Option 2 = MF/ST]
060R	60 kN·m	Grundpreis Stator: [nur mit Option 2 = MF/ST]
070R	70 kN·m	Grundpreis Stator: [nur mit Option 2 = MF/ST]
080R	80 kN·m	Grundpreis Stator: [nur mit Option 2 = MF/ST]

Code	Option 2: Komponente
MF	Messflansch komplett
RO	Rotor
ST	Stator

Code	Option 3: Genauigkeit
S	Standard
G	Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese $< \pm 0,05$

Code	Option 4: Justierung
M	Metrisch (N·m)

Code	Option 5: Elektrische Konfiguration [nur mit Option 2 = MF/ST]
SU2	Ausgangssignal 10 kHz ± 5 kHz und ± 10 V, Versorgungsspannung 18...30 V DC
DU2	Ausgangssignal 60 kHz ± 30 kHz und ± 10 V, Versorgungsspannung 18...30 V DC
HU2	Ausgangssignal 240 kHz ± 120 kHz und ± 10 V, Versorgungsspannung 18...30 V DC

Code	Option 6: Drehzahl-Messsystem
0	Ohne Drehzahl-Messsystem
1	Magnetisches Drehzahl-Messsystem; 1024 Impulse/Umdrehung
A	Magnetisches Drehzahl-Messsystem; (1024 Impulse/Umdrehung) und Referenzimpuls

Code	Option 7: Kundenspezifische Modifikation
S	Keine kundenspezifische Modifikation
H	Zulässige Drehzahl, abhängig vom Messbereich 4500 U/min bis 8000 U/min

K-T40FM - 0 3 0 R - M F - S - M - D U 2 - 0 - S

= VORZUGSTYPEN

Zubehör, zusätzlich zu beziehen

Artikel	Bestell-Nr.
Anschlusskabel für Drehmoment-Ausgang	
Anschlusskabel Drehmoment, 423 – D-Sub 15P, 6 m	1-KAB149-6
Anschlusskabel Drehmoment, 423 – freie Enden, 6 m	1-KAB153-6
Anschlusskabel für Drehzahl-Ausgang	
Anschlusskabel Drehzahl, 423 – D-Sub 15P, 6 m	1-KAB150-6
Anschlusskabel Drehzahl, 423 – freie Enden, 6 m	1-KAB154-6
Anschlusskabel Drehzahl mit Referenzimpuls, 423 8-polig – D-Sub 15P, 6 m	1-KAB163-6
Anschlusskabel Drehzahl mit Referenzimpuls, 423 8-polig – freie Enden, 6 m	1-KAB164-6
Anschlusskabel TMC	
Anschlusskabel TIM40/TMC, 6 m	1-KAB174-6
Kabelbuchsen	
423G-7S, 7-polig (gerade)	3-3101.0247
423W-7S, 7-polig (Winkel)	3-3312.0281
423G-8S, 8-polig (gerade)	3-3312.0120
423W-8S, 8-polig (Winkel)	3-3312.0282
Anschlusskabel, Meterware (Mindestbestellmenge 10 m)	
Kab8/00-2/2/2	4-3301.0071

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

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany
Tel. +49 6151 803-0 · Fax +49 6151 803-9100
Email: info@hbm.com · www.hbm.com

measure and predict with confidence

