

T12HR

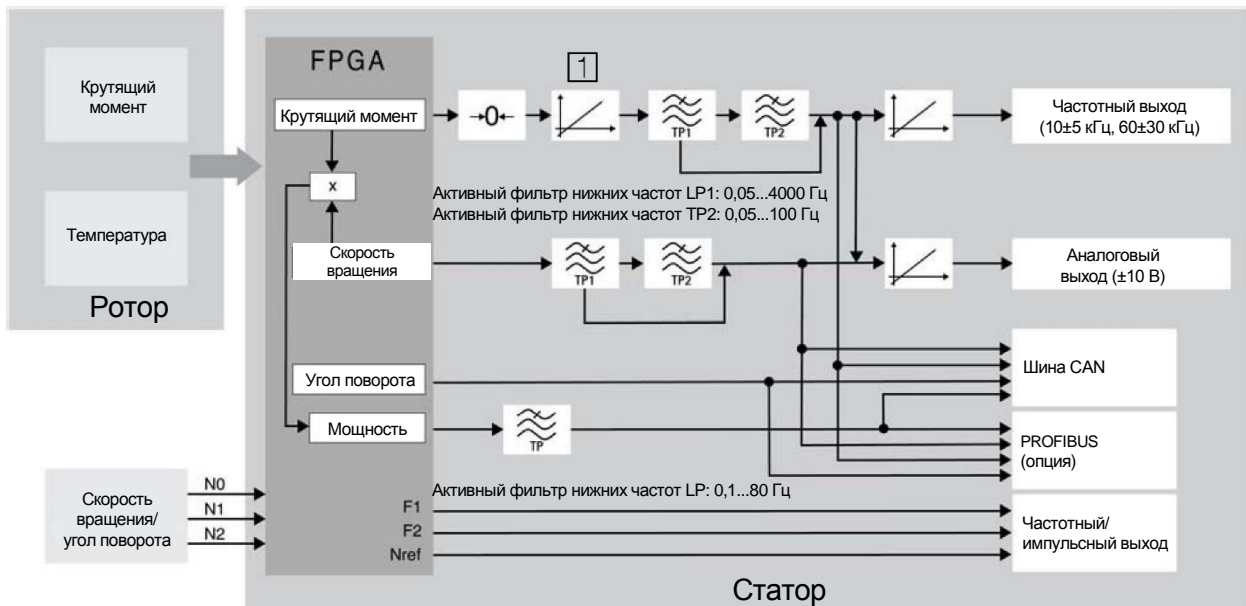
Цифровой датчик крутящего момента

Конструктивные особенности:

- Ном. крутящий момент 100 Н·м, 200 Н·м, 500 Н·м, 1 кН·м, 2 кН·м, 3 кН·м, 5 кН·м и 10 кН·м
- Ном. скорость вращения от 10 000 об./мин. до 18 000 об./мин.
- Широкий диапазон измеряемых частот до 6 кГц (-3 дБ)
- Высокая скорость передачи измеряемого сигнала 4800 изм. ед./с
- Высокое разрешение: 19 бит (интегральный метод)
- Функции контроля
- Отличная температурная характеристика TC_0 (термостабилизация) при 0,005 %/10 К
- Мин. нелинейность, включая гистерезис 0,007 %
- Дополнительные опции



Схема следования сигнала



Технические характеристики

Тип		T12HP							
Класс точности		0,02							
Система измерения крутящего момента									
Ном. крутящий момент $M_{ном}$	Нм	100	200	500					
	кНм				1	2	3	5	10
Ном. скорость вращения $n_{ном}$ Опция 3, Код L Опция 3, Код H	об/мин	15 000		12 000			10 000		
	об/мин	18 000		16 000			14 000 12 000		
Отклонение от линейности, включая отставание фаз									
по отношению к номинальной чувствительности									
Магистральные шины, частотный выход 10 кГц/60 кГц									
Для макс. крут. момента в диапазоне:									
между 0 % $M_{ном}$ и 20 % $M_{ном}$									
> 20 % $M_{ном}$ и 60 % $M_{ном}$									
> 60 % $M_{ном}$ и 100 % $M_{ном}$									
Потенциальный выход									
Для макс. крут. момента в диапазоне:									
между 0 % $M_{ном}$ и 20 % $M_{ном}$									
> 20 % $M_{ном}$ и 60 % $M_{ном}$									
> 60 % $M_{ном}$ и 100 % $M_{ном}$									
Отн. стандартное отклонение повторяемости по DIN 1319, отн-но изменения вых. сигнала									
Выход магистр. шин/частотный выход									
Потенциальный выход									
Влияние температуры на 10 К в диапазоне ном. температур на выходной сигнал по отношению к фактическому значению амплитуды сигнала									
Выход магистр. шин/частотный выход									
Потенциальный выход									
на нулевой сигнал, отн-но ном. чувствительности									
Выход магистр. шин/частотный выход									
Потенциальный выход									
Ном. чувствительность (ном. диапазон сигнала между нулевым и ном. крутящими моментами)									
Частотный выход 10 кГц/60 кГц									
Потенциальный выход									
Отклонение чувствительности (отклонение действит. вых. значения частоты при $M_{ном}$ от ном. чувствительности)									
Частотный выход									
Потенциальный выход									
Выходной сигнал при нулевом крутящем моменте									
Частотный выход 10кГц/60кГц									
Потенциальный выход									
Ном. вых. сигнал									
Частотный выход									
при полож. ном. крутящем моменте 10 кГц/60 кГц									
при отриц. ном. крутящем моменте 10 кГц/60 кГц									
Потенциальный выход									
при полож. ном. крутящем моменте									
при отриц. ном. крутящем моменте									
Диапазон шкалы									
Частотный выход/потенциальный выход									
%									
10...1000 % (от $M_{ном}$)									
Разрешение									
Частотный выход 10 кГц/60 кГц									
Потенциальный выход									
Гц									
мВ									
0,03/0,25									
0,33									
Остаточные пульсации									
Потенциальный выход									
мВ									
3									

¹⁾ См. стр. 15.

²⁾ Дополнительные сигналы RS-422, учтите оконечное сопротивление.

Технические характеристики (продолжение)

Ном. крутящий момент $M_{ном}$	Нм кНм	100	200	500							
							1	2	3	5	10
Макс. диапазон модуляции ³⁾ Частотный выход 10 кГц/60 кГц Потенциальный выход	кГц В						4...16/24...96 -10,2...+10,2				
Сопrotивление нагрузки Частотный выход Потенциальный выход	кОм кОм						≥ 2 ≥ 10				
Длительный дрейф свыше 48 ч Потенциальный выход	мВ						±3				
Диапазон частот измерений Частотный выход/потенциальный выход -1 дБ Частотный выход/потенциальный выход -3 дБ	Гц Гц Гц						0...4000 0...6000 0,05...4 000 (фильтр Бесселя при 4-ом заказе, -1 дБ); заводская настройка 1000 Гц				
Активный фильтр нижних частот LP1	Гц						0,05...100 (фильтр Бесселя при 4-ом заказе, -1 дБ); заводская настройка 1 Гц				
Активный фильтр нижних частот LP2	Гц										
Групповая задержка (фильтр нижних частот LP1: 4 кГц) Частотный выход 10 кГц/60 кГц Потенциальный выход	мкс мкс						320/250 500				
Питание Ном. напряжение питания (пост. тока) (безопасное сверхнизкое напряжение) Потребление тока в режиме измерений Потребление тока в пусковом режиме Потребляемая мощность Макс. длина кабеля	В А А Вт м						18...30 < 1 (тип. 0,5) < 4 < 18 50				
Калибр. сигнал Отклонение калибр. сигнала, отн-но $M_{ном}$	%						50 % от $M_{ном}$ или 10 % от $M_{ном}$ ±0,05				
Система измерения скорости/угла вращения Оптическая система с использованием инфракрасн. света и метал. диска с прорезами											
Механический шаг	Количество						360 720				
Допуск на точность размера шагов	мм						±0,05				
Допуск на ширину прорезов	мм						±0,05				
Количество импульсов на оборот (регулируется)	Количество						360; 180; 90; 60; 45; 30 720; 360; 180; 120; 90; 60				
Частота импульсов при ном. скорости вращения $n_{ном}$ Опция 3, Код L ⁴⁾ Опция 3, Код H ⁴⁾	кГц кГц	90				72				120	
		108				96				168	
Мин. частота вращения при достат. стабильности импульса	об/мин						2				
Групповая задержка	мкс						< 5 (тип. 2.2)				
Гистерезис направления изменения вращения в случае относит. колебаний между ротором и статором Крутильные колебания ротора Радиальные колебания статора	градусы мм						< прил. 2 < прил. 2				
Допуст. степень загрязнения в оптическом пути считывания датчика (линзы, диск с прорезами)	%						< 50				
Действие турбулентности на нулевую точку, отн-но ном. крут. момента Опция 3, Код L ⁴⁾ Опция 3, Код H ⁴⁾	% %	<0,05 <0,08	< 0,03 < 0,04	< 0,03 < 0,03		< 0,02 < 0,02				< 0,01 < 0,01	
Выходной сигнал для частотного/импульсного выхода	В						5 ⁵⁾ симметрично; 2 прямоугольных сигнала, примерно 90° в противофазе				
Сопrotивление нагрузки	кОм						≥ 2				

³⁾ Диапазон выходных сигналов, в котором существует воспроизводимая корреляция между крутящим моментом и выходным сигналом.

⁴⁾ См. стр. 15.

⁵⁾ Дополнительные сигналы RS-422, учтите линейные оконечные устройства.

Технические характеристики (продолжение)

Ном. крутящий момент $M_{ном}$	Нм	100	200	500						
	кНм				1	2	3	5	10	
Скорость вращения										
Магистральные шины										
Разрешение	об/мин									0,1
Точность системы (при крутильных колебаниях макс. 3 % от текущей скорости вращения и ротора и при 2-кратной частоте вращения)	частиц/млн									150
Макс. скорость вращения при ном. скорости вращения (фильтр 100 Гц)	об/мин									1,5
Потенциальный выход										
Диапазон измерений	В									±10
Разрешение	мВ									0,33
Диапазон шкалы	%									10...1000
Предельная нагрузка	В									± 10,2
Сопротивление нагрузки	кОм									> 10
Нелинейность	%									< 0,03
Потребляемая мощность	Вт									< 18
Макс. длина кабеля	м									50
Влияние изменения температуры на 10 К в диапазоне ном. температур										
на выходной сигнал по отношению к фактическому значению										
амплитуды сигнала	%									< 0,03
по нулевому сигналу	%									< 0,03
Остаточные пульсации	мВ									< 3
Угол вращения										
Точность	градусы									1 (тип. 0,1)
Разрешение	градусы									0,01
Коррекция по отклонению времени обработки между крутящим моментом LP1 и скоростью вращения для частот фильтров	Гц									4000; 2000; 1000; 500; 200; 100
Диапазон измерений	градусы									0...360 (однооборотный) до ±1440 (многооборотный)
Питание										
Диапазон частот измерений	Гц									80 (-1 дБ)
Разрешение	Вт									1
Макс. показания шкалы	Вт									$P_{max} = M_{ном} \cdot n_{ном} \cdot \pi/30$ [$M_{ном}$] в Н·м [$n_{ном}$] в об/мин
Влияние изменения температуры на 10 К в ном. диапазоне температур на выходной сигнал, отн-но макс. показаний шкалы	%									± 0,05 · n/n _{ном}
Отклонение от линейности, включая отставание фаз отн-но макс. показаний шкалы	%									± 0,02 · n/n _{ном}
Допуск на чувствительность (отклонение от фактической измеряемой амплитуды сигнала мощности отн-но макс. показаний шкалы)	%									± 0,05
Температурный сигнал ротора										
Точность	К									1
Диапазон частот измерений	Гц									5 (-1 дБ)
Разрешение	К									0,1
Физическая единица измерения	-									°С
Частота дискретизации	Измеряемые значения/с									40

Технические характеристики (продолжение)

Магистральные шины		
Шина CAN		
Протокол	-	CAN 2.0B, CAL/CAN открытая – совместимая
Частота дискретизации	Измеряемые значения/с	макс. 4800 (PDO)
Канал шины в аппаратной системе		по ISO 11898
Скорость передачи данных	кБит/с	1000 500 250 125 100
Макс. длина линии	м	25 100 250 500 600
Подключение	-	5-контактный, M12x1, А-кодировка устройства CANopen DR-303-1 V1.3, с электрической изоляцией от источника питания и заземленных приборов измерения
PROFIBUS DP		
Протокол	-	PROFIBUS DP Slave по DIN 19245-3
Скорость передачи данных	Мбод	макс. 12 096С
Идент.номер PROFIBUS	-	(шестнадцатиричный)
Вход. данные, макс.	байты	152
Выход. данные, макс.	байты	40
Данные диагностики	байты	18 (диагностика модуля 2–4-байт)
Подключение	-	5-контактный, M12x1, В-кодировка устройства, с электрической изоляцией от источника питания и заземленных приборов измерения
Скорость обновления ⁹⁾		
Ввод конфигурации		4800
		2400
	Измеряемые значения/с	1200
		600
		300
		150
Ограничительный переключатель (только на магистр. шинах)		
Количество	-	4 для крут. момента, 4 для скорости вращения
Опорный уровень	-	Крут. момент на нижней частоте 1 или 2, скорость вращения на нижней частоте 1 или 2
Гистерезис	%	0...100
Точность регулировки	цифры	1
Время получения ответа (LP1 = 4000 Гц)	мс	тип. 3
TEDS (электронная спецификация датчика)		
Количество	-	2
TEDS 1 (крут. момент)	-	Датчик напряжения или частоты на выбор
TEDS 2 (скорость/угол вращения)	-	Датчик частоты/импульсов

⁹⁾ При одновременном включении устройств CAN PDO скорость обновления на PROFIBUS снижается.

Технические характеристики (продолжение)

Ном. крутящий момент $M_{ном}$	Н·м	100	200	500						
	кН·м				1	2	3	5	10	
Общая информация										
ЭМС										
Эмиссия (ЕМЕ) (согласно FCC 47, часть 15, раздел С)										
Эмиссия (согласно EN61326-1, табл. 3)										
Напряжение радиопомех	-									Класс А
Питание радиопомех	-									Класс А
Напряженность поля радиопомех	-									Класс А
Помехоустойчивость (EN61326-1, табл. А.1)										
Электромагнитное поле (амплитуд. модуляция)	В/м									10
Магнитное поле	А/м									30
Электростатический разряд										
Контактный разряд	кВ									4
Воздушный разряд	кВ									8
Быстрые переходные процессы (пакет)	кВ									1
Импульсные напряжения (всплеск)	кВ									1
Кондуктивная помеха (амплитуд. модуляция)	В									3
Степень защиты по EN 60529										
										IP 54
Ном. температура										
Ном. температура	°С									23
Диапазон ном. температур	°С									+10...70
Рабочий диапазон температур	°С									-10...+70
Диапазон температуры хранения	°С									-20...+75
Испытания на механический удар и нагрузку по стандарту EN 60068-2-27										
Количество	n									1 000
Продолжительность	мс									3
Ускорение (полусинус)	м/с ²									650
Испытания колебаний по стандарту EN 60068-2-6										
Частотный диапазон	Гц									5...2000
Продолжительность	ч									2,5
Ускорение (амплитуда)	м/с ²									100
Пределная нагрузка⁷⁾										
Пределный крутящ. момент (статич.) ±	% $M_{ном}$			200						160
Разрушающий крутящ. момент (статич.) ±	% $M_{ном}$			> 400						> 320
Осевая пределная сила (статич.) ±	кН	5	10	16	19	39	42	80	120	
Амплитуда осевой пределной силы (динамич.)	кН	2,5	5	8	8,5	19,5	21	40	60	
Поперечная пределная сила (статич.) ±	кН	1	2	4	5	9	10	12	18	
Амплитуда поперечной пределной силы (динамич.)	кН	0,5	1	2	2,5	4,5	5	6	9	
Пределный изгибающий момент (статич.) ±	Н·м	50	100	200	220	560	600	800	1200	
Амплитуда пределного изгибающего момента (динамич.)	Н·м	25	50	100	110	280	300	400	600	
Ширина колебаний по DIN 50100 (от пика до пика)⁸⁾	Н·м	200	400	1000	2000	4000	4800	8000	16 000	

⁷⁾ Любая несимметричная нагрузка (изгибающий момент, поперечная и продольная сила, крутящий момент, превышающий номинальный) не должна превышать указанную статическую пределную нагрузку и прикладываться одновременно с другой нагрузкой. Если это условие не выполняется, пределные величины должны быть уменьшены. Если приложено 30 % от пределной величины изгибающего момента и поперечной силы, то допускается приложение лишь 40 % от пределной величины продольной силы; кроме того, не должна быть превышена номинальная величина крутящего момента. 10 % от допустимых величин изгибающего момента, продольной и поперечной сил могут вызывать изменение результата измерения примерно на $\pm 0,02$ % от номинального крутящего момента.

⁸⁾ Номинальная величина крутящего момента не должна быть превышена.

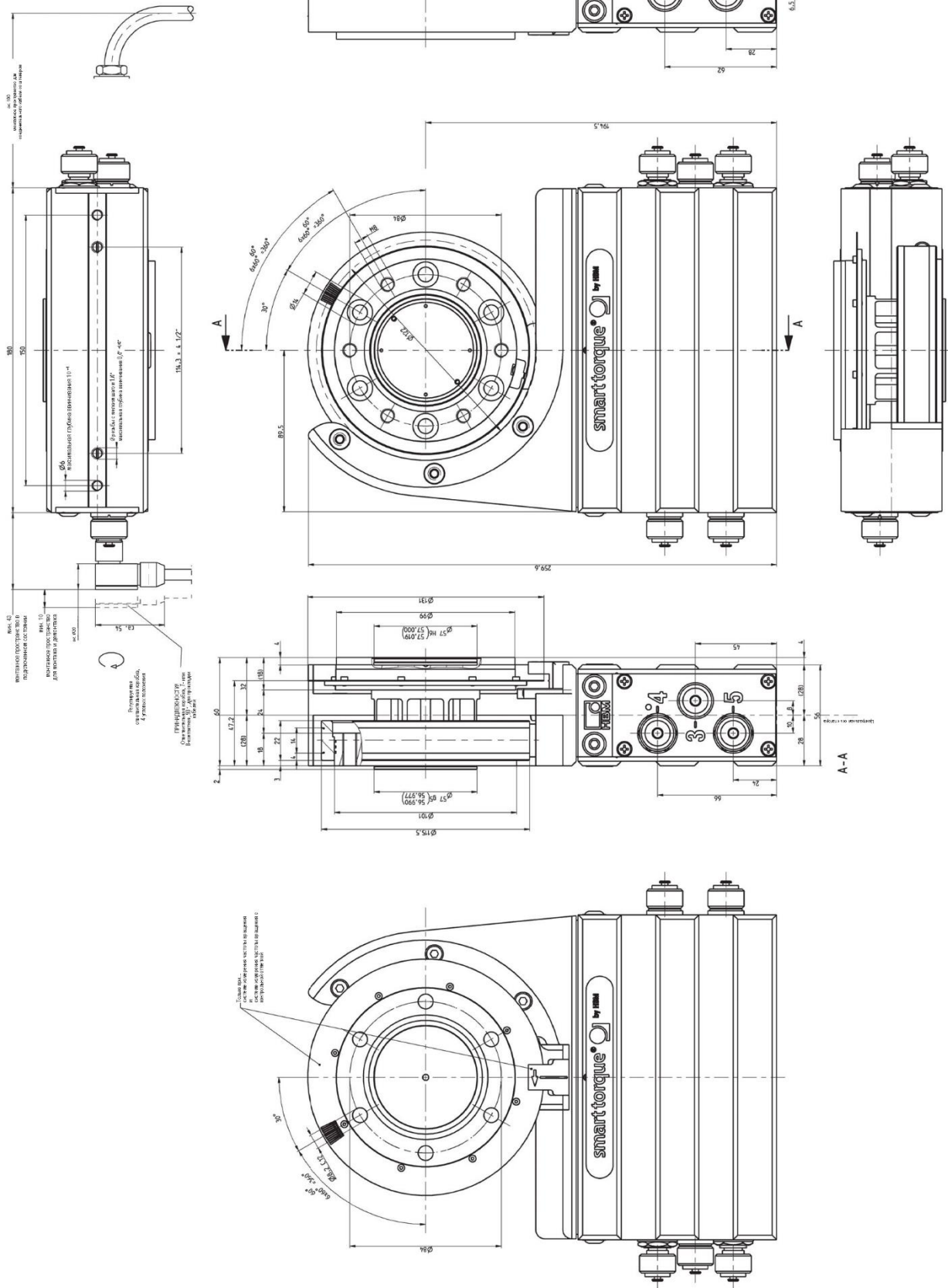
Технические характеристики (продолжение)

Ном. крутящий момент $M_{ном}$	Нм	100	200	500						
	кНм				1	2	3	5	10	
Механические данные										
Жесткость скручивания c_T	кН·м/рад	230	270	540	900	2300	2600	4600	7900	
Угол скручивания при $M_{ном}$	градусы	0,048	0,043	0,055	0,066	0,049	0,066	0,06	0,07	
Жесткость в осевом направлении c_a	кН/мм	420	800	740	760	950	1000	950	1600	
Жесткость в радиал. направлении c_r	кН/мм	130	290	550	810	1300	1500	1650	2450	
Жесткость при изгибающем моменте вокруг радиал. оси c_b	кНм/град.	3,8	7	11,5	12	21,7	22,4	43	74	
Макс. отклонение при предельной продольной силе	мм	< 0,02		< 0,03		< 0,05		< 0,1		
Доп. макс. радиальное откл-е при предельной поперечной силе	мм	< 0,02								
Дополнительное максимальное радиальное отклонение от параллельной плоскости при предельном изгибающем моменте (при \varnothing дэ)	мм	< 0,03			< 0,05			< 0,07		
Уровень качества балансировки согласно DIN ISO 1940		G 2.5								
Макс. пределы для относит. колебаний оси (от пика до пика) ⁹⁾ Волнообразные движения в области соед. фланца, на основе ISO 7919-3	мкм	Нормальная работа (непрерывная работа)								
		$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}}$								
		Пуск и останов/диапазоны резонанса (кратковременная работа)								
		$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}}$								
		(n в об/мин)								
Момент инерции ротора I_z (вокруг оси ротора) I_z с оптич. системой измер-я скор-ти вращения	кгм ² кгм ²	0,0023 0,0025	0,0033 0,0035	0,0059 0,0062	0,0192 0,0196	0,037 0,038	0,097 0,0995			
Пропорциональный момент инерции массы для стороны передатчика без системы измерения скорости вращения с оптич. системой измерения скорости вращения	% %	58 56		56 54		54 53		53 52		
Максимально допустимый статический эксцентриситет ротора (в радиальном направлении) относительно центральной точки статора без системы измерения скорости вращения с системой измерения скорости вращения	мм мм	±2								
		±1								
Макс. допуст. осевое смещение ротора отн-но статора	мм	±2								
Масса (прибл.)	Ротор	кг	1,1	1,8	2,4	4,9	8,3	14,6		
	Статор	кг	2,3			2,4	2,5	2,6		

⁹⁾ Влияние радиальных отклонений, эксцентриситета, дефектов формы, меток, местной остаточной намагниченности, изменений структуры или аномалий материала на измерения колебаний должны быть учтены и изолированы от волновых колебаний.

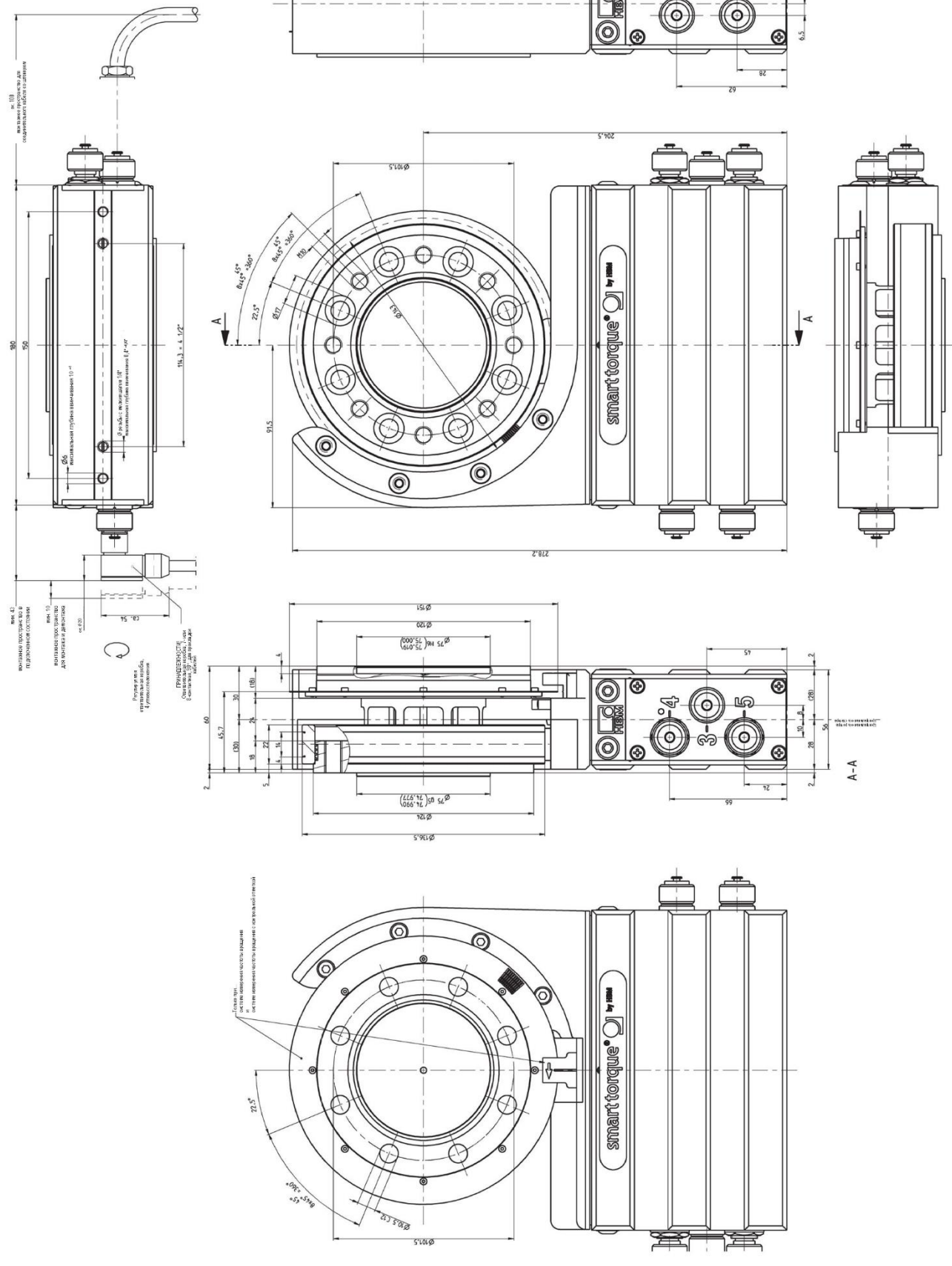
Измерительный фланец в комплекте, T12HR/100 Нм до 200 Нм, с системой измерения скорости вращения

Размеры в мм
(1 мм = 0,03937 дюйма)



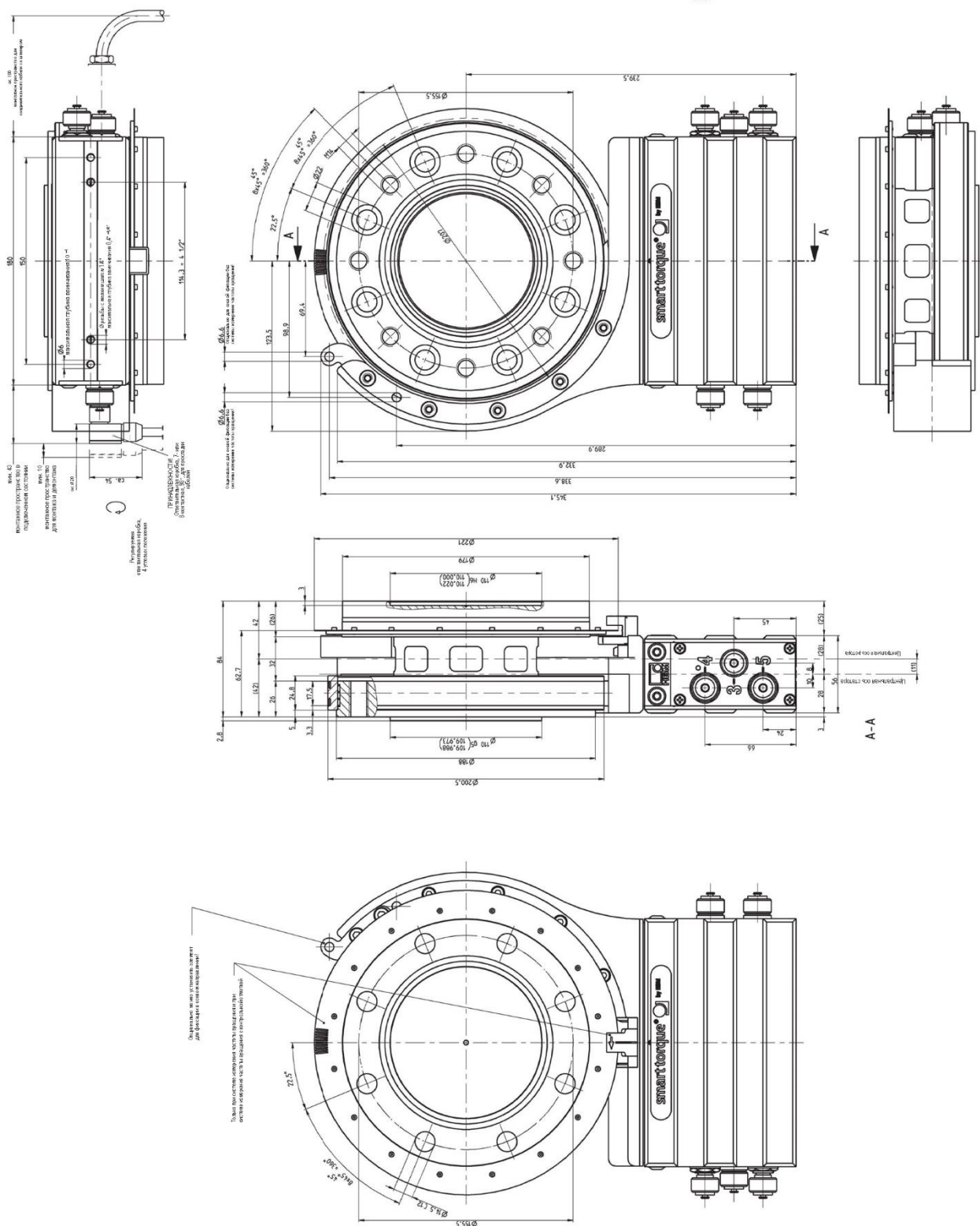
Измерительный фланец в комплекте, T12HR/500 Нм до 1 кНм, с системой измерения скорости вращения

Размеры в мм
(1 мм = 0,03937 дюйма)



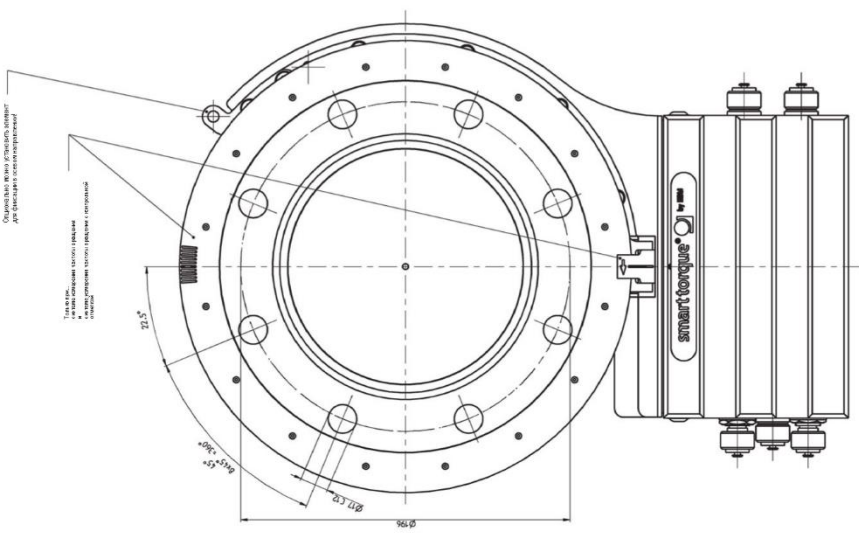
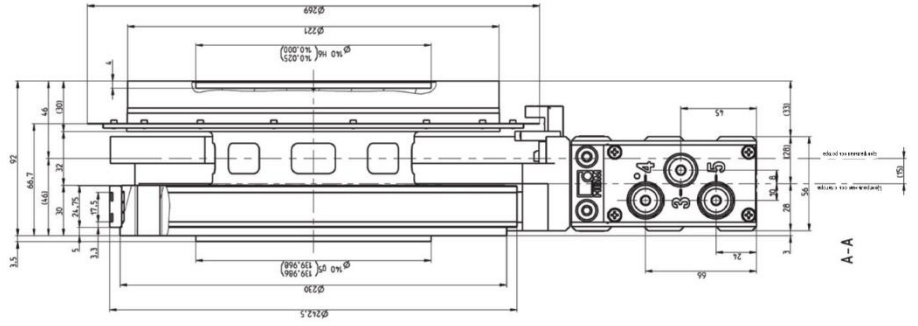
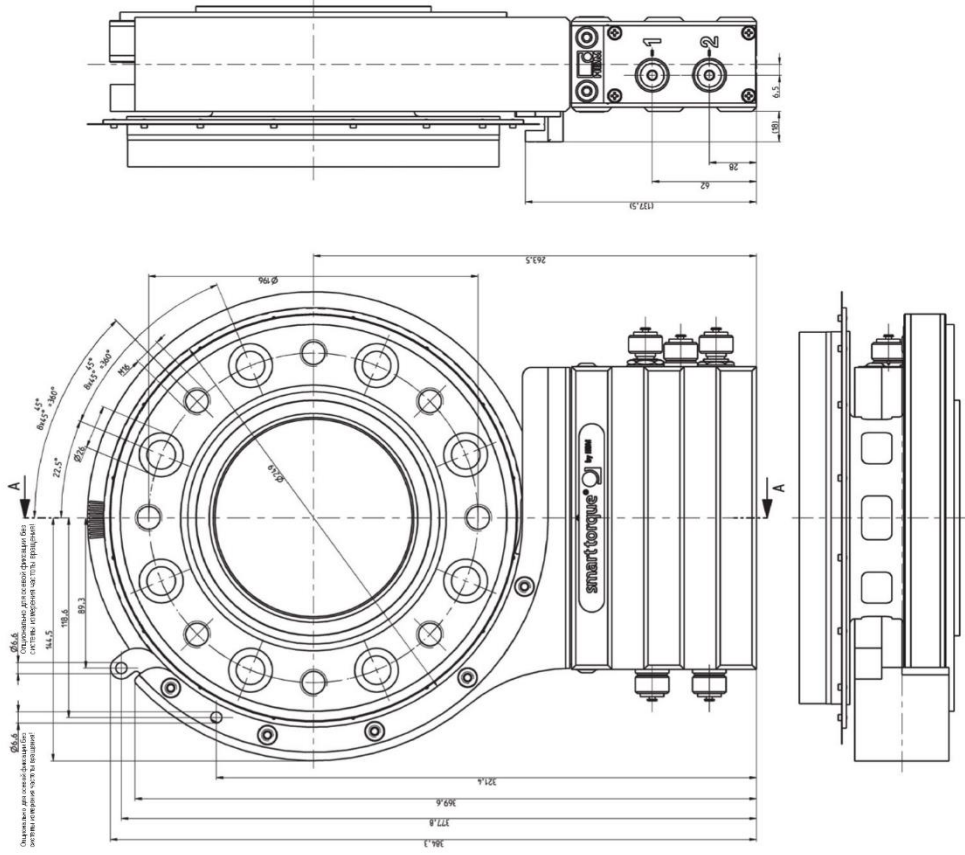
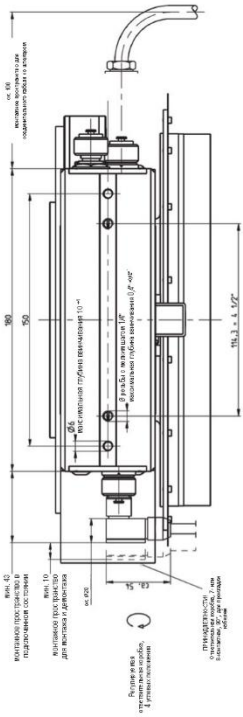
Измерительный фланец в комплекте, T12HR/5 кНм, с системой измерения скорости вращения

Размеры в мм
(1 мм = 0,03937 дюйма)

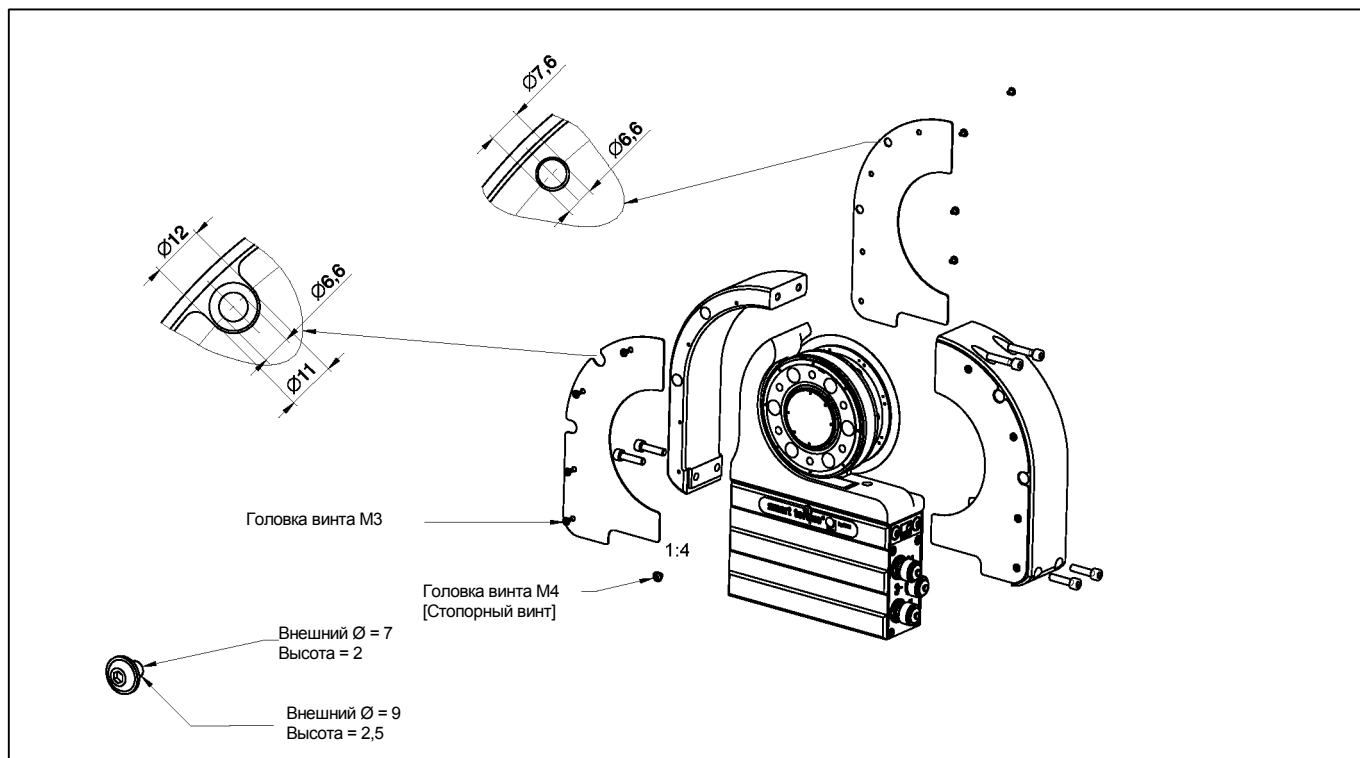


Измерительный фланец в комплекте, T12HR/10 кНм, с системой измерения скорости вращения

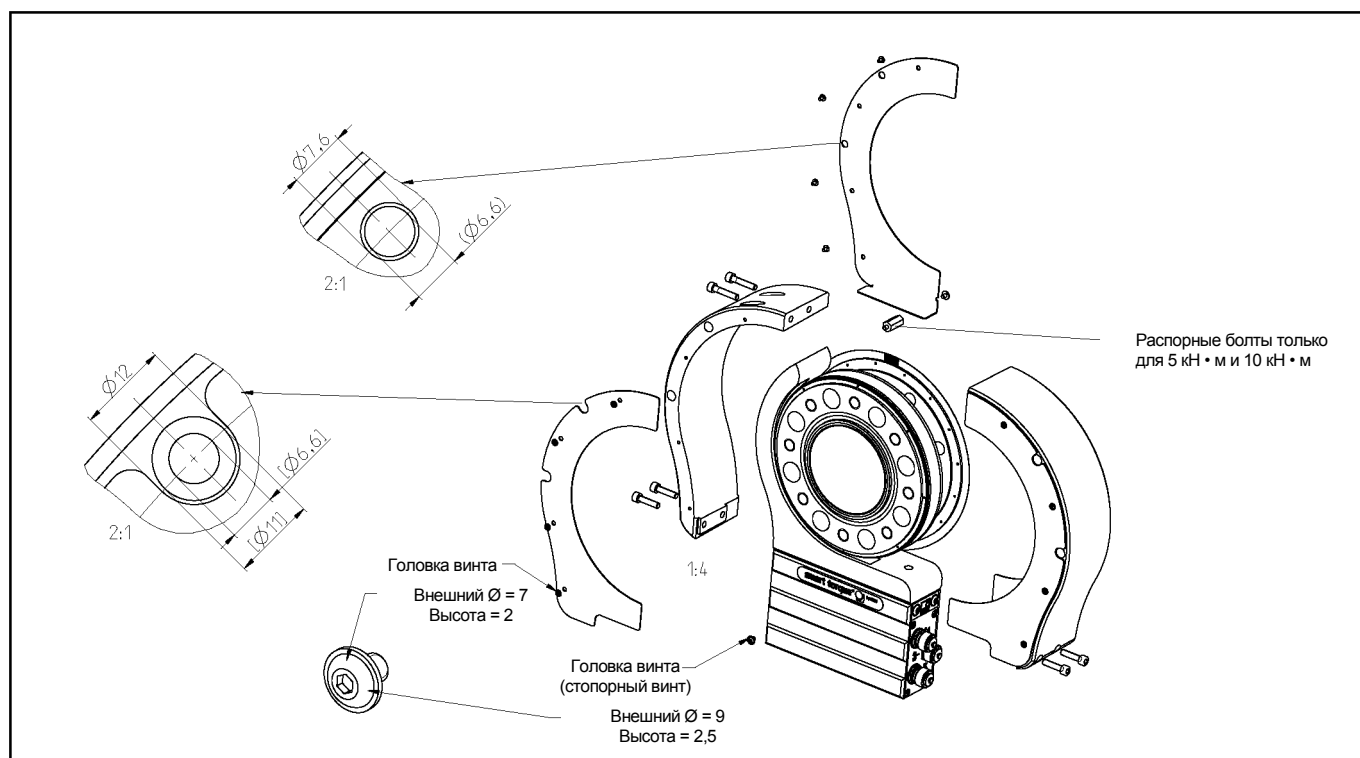
Размеры в мм
(1 мм = 0,03937 дюйма)



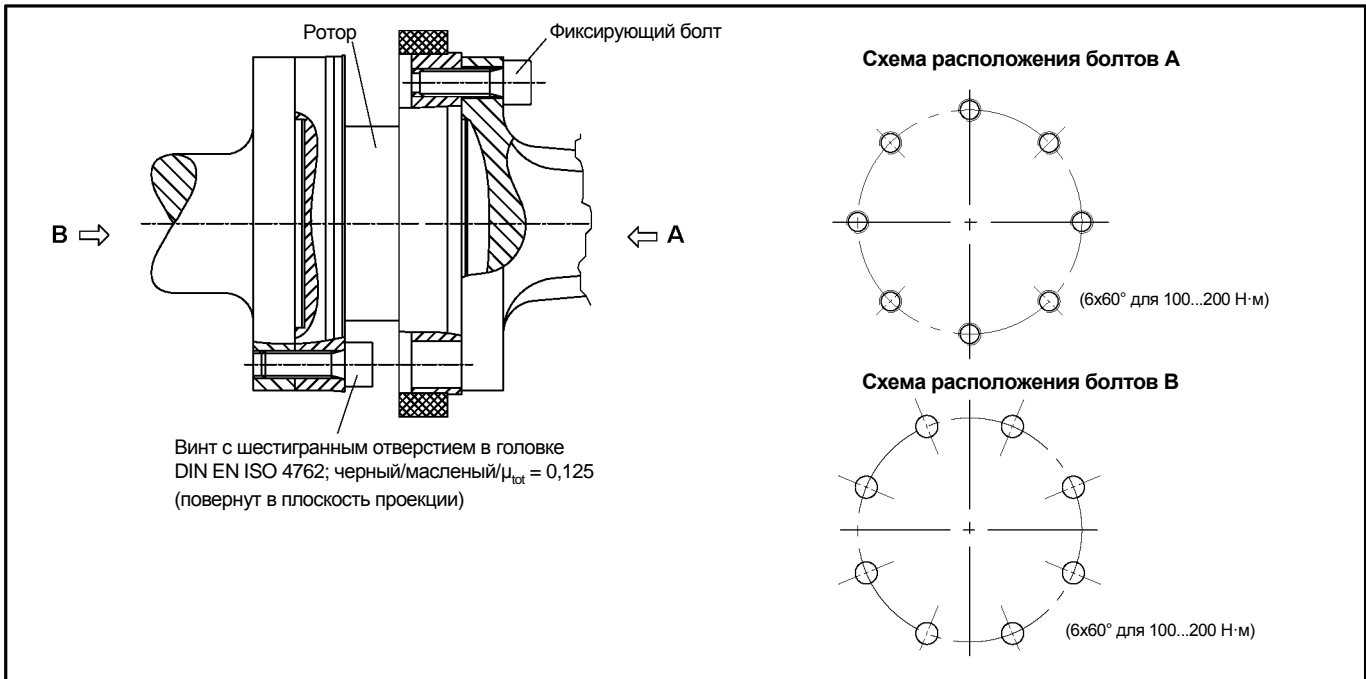
Пластины для защиты от проникновения 100...200 Н·м (в мм)



Пластины для защиты от проникновения 500 Н·м...10 кН·м (в мм)

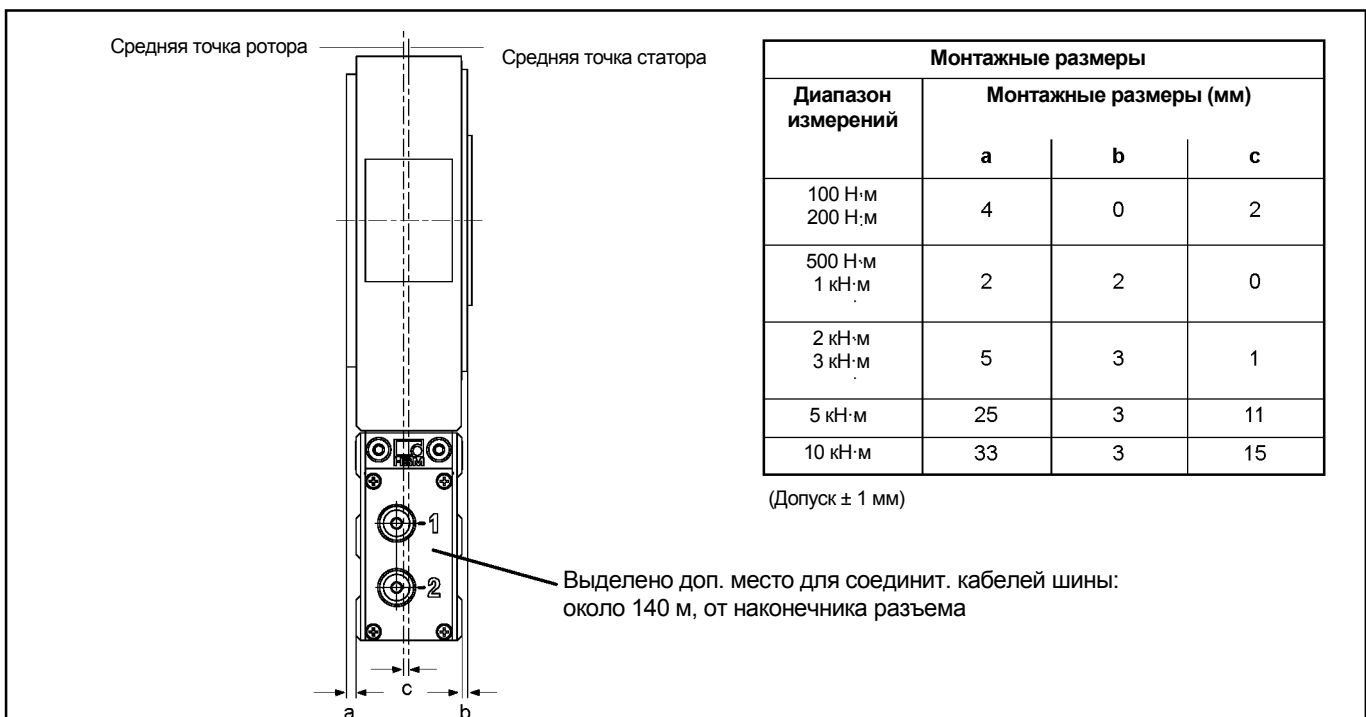


Болтовое соединение ротора

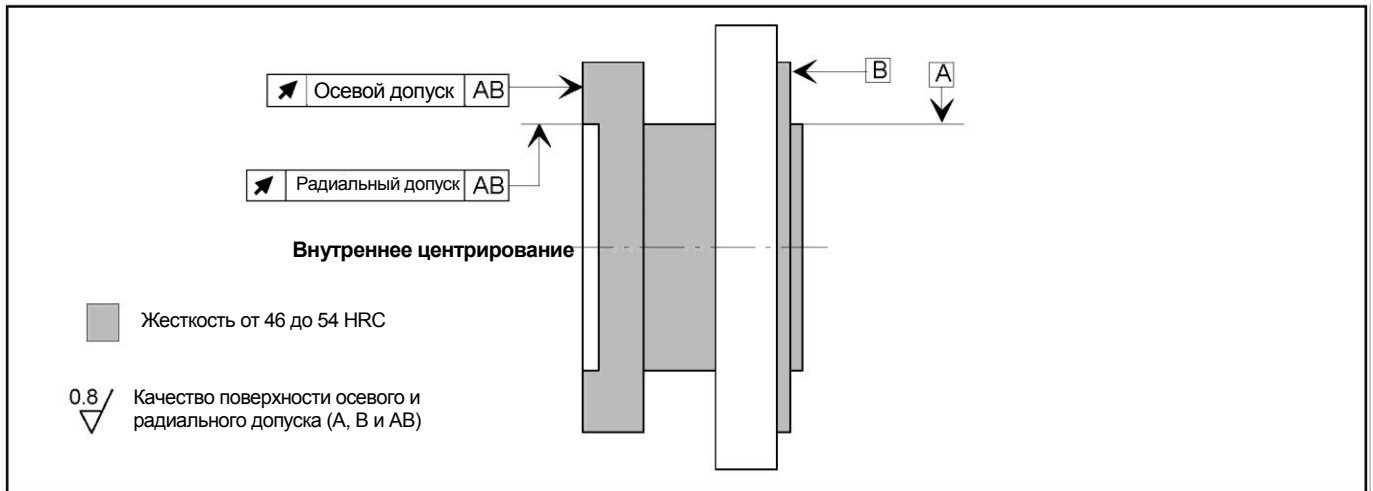


Ном. крутящий момент (Н·м)	Фиксирующие болты	Класс прочности фиксирующих болтов	Заданный крут. момент затяжки (Н·м)
100	M8	10,9	34
200	M8		
500	M10		
1 к	M12	12,9	67
2 к			115
3 к	M14	12,9	135
5 к	M16		220
10 к			340

Монтажные размеры



Радиальные и осевые допуски



Диапазон измерений (Н·м)	Осевой допуск (мм)	Радиальный допуск (мм)
100	0,01	0,01
200	0,01	0,01
500	0,01	0,01
1 к	0,01	0,01
2 к	0,02	0,02
3 к	0,02	0,02
5 к	0,025	0,025
10 к	0,025	0,025

Номер заказа

1	Код	<i>Диапазон измерений</i>
	S100Q	100 Нм
	S200Q	200 Нм
	S500Q	500 Нм
	S001R	1 кНм
	S002R	2 кНм
	S003R	3 кНм
	S005R	5 кНм
	S010R	10 кНм
2	Код	<i>Компоненты</i>
	MF	В комплекте
	RO	RO
	ST	ST
3	Код	<i>Точность</i>
	S	Лин. $\leq \pm 0,015\%$; TCO $\leq \pm 0,010\%$ /10 К
	U	Лин. $\leq \pm 0,007\%$; TCO $\leq \pm 0,005\%$ /10 К
4	Код	<i>Ном. скорость вращения</i>
	L	10 000–15 000 об/мин от-но диап. изм-ний
	H	12 000–18 000 об/мин от-но диап. изм-ний

5	Код	<i>Электрическая конфигурация</i>
	DF1	Вывод 60 кГц ± 30 кГц
	DU2	Вывод 60 кГц ± 30 кГц и ± 10 В
	SF1	Вывод 10 кГц ± 5 кГц
	SU2	Вывод 10 кГц ± 5 кГц и ± 10 В
6	Код	<i>Соединение шины</i>
	C	CAN открытая
	P	CAN открытая и Profibus DPV1
7	Код	<i>Система измерения скорости вращения</i>
	Нет	Нет системы измерения скорости вращения
	1	Оптическая
	A	Оптический и опорный импульс
8	Код	<i>Защита от проникновения</i>
	Нет	Нет
	Да	Да
9	Код	<i>Модификация по желанию заказчика</i>
	U	Нет

К-Т12НР - S [] [] [] [] - [] [] - [] - [] - [] [] [] [] - [] - [] - [] - U

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9]

Аксессуары, заказываются дополнительно

Изделие	Номер заказа
Готовые соединительные кабели	
Крутящий момент	
Соединительный кабель, Binder 423 7-контактный-D-Sub 15-контактный, 6 м	1-KAB149-6
Соединительный кабель, Binder 423 – свободные концы, 6 м	1-KAB153-6
Скорость вращения	
Соединительный кабель, Binder 423 8-контактный D-Sub 15-контактный, 6 м	1-KAB150-6
Соединительный кабель, Binder 423 8-контактный, свободные концы, 6 м	1-KAB154-6
Соединительный кабель, опорный сигнал, Binder 423 8-контактный D-Sub 15-контактный, 6 м	1-KAB163-6
Соединительный кабель, опорный сигнал, Binder 423 8-контактный, свободные концы, 6 м	1-KAB164-6
Шина CAN	
M12 соединительный кабель шины CAN, с A-кодировкой – D-Sub 9-контактный, переключаемый оконечный резистор, 6 м	1-KAB161-6
Разъемы/порты	
Крутящий момент	
423G-7S, 7-контактный кабельный разъем, прямой кабельный ввод для вывода крут. момента (разъем 1, разъем 3)	3-3101.0247
423W-7S, 7-контактный кабельный разъем, 90° кабельный ввод для вывода крут. момента (разъем 1, разъем 3)	3-3312.0281
Скорость вращения	
423G-8S, 8-контактный кабельный разъем, прямой кабельный ввод для вывода скорости вращения (разъем 2)	3-3312.0120
423W-8S, 8-контактный кабельный разъем, 90° кабельный ввод для вывода скорости вращения (разъем 2)	3-3312.0282
Шина CAN	
TERMINATOR M12/оконечный резистор, M12, с A-кодировкой, 5-контактный, разъем	1-CANHEAD-TERM
Оконечный резистор, шина CAN M12, с A-кодировкой, 5-контактный, порт	1-CAN-AB-M12
T-SPLITTER M12/тройник M12, с A-кодировкой, 5-контактный	1-CANHEAD-M12-T
Кабельный разъем/порт/шина CAN M12, кабельный порт 5-контактный M12, с A-кодировкой, кабельный разъем 5-контактный M12, с A-кодировкой	1-CANHEAD-M12
PROFIBUS	
Соединительный кабель, Y-разветвитель, порт M12, с B-кодировкой; разъем M12, с B-кодировкой; порт M12, с B-кодировкой, 2 м	1-KAB167-2
Кабельный разъем/порт/PROFIBUS M12, кабельный порт 5-контактный M12, с B-кодировкой, кабельный разъем 5-контактный M12, с B-кодировкой	1-PROFI-M12
Оконечный резистор PROFIBUS M12, с B-кодировкой, 5-контактный	1-PROFI-AB-M12
Тройник PROFIBUS M12, с B-кодировкой, 5-контактный	1-PROFI-VT-M12
Соединительный кабель по метражу	
Kab8/00-2/2/2	4-3301.0071
Kab8/00-2/2/2/1/1	4-3301.0183
Кабель DeviceNet	4-3301.0180
Прочее	
Комплект установочных инструментов для T12 (System-CD T12, адаптер PCAN-USB, соединительный кабель шины CAN, 6 м)	1-T12-SETUP-USB

Могут быть внесены изменения.
Описания всех изделий приводятся только для общего сведения. Описания изделий не следует расценивать как гарантию качества или долговечности.

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Им Тифен Зее 45 • 64293 Дармштадт • Германия
Тел. +49 6151 803-0 • Факс +49 6151 803-9100
Электронная почта: info@hbm.com • www.hbm.com

