

T40FH

Датчик крутящего момента



Конструктивные особенности:

- Номинальный крутящий момент: 100 кНм, 125 кНм, 150 кНм, 200 кНм, 250 кНм, 300 кНм
- Номинальная скорость вращения от 2000 об/мин до 3000 об/мин
- Компактный дизайн
- Вращающееся и не вращающееся исполнение
- Без подшипников или контактных колец
- Цифровая передача данных
- Широкий диапазон частот измерений до 6 кГц (-3 дБ)
- Магнитная система измерения скорости вращения (опционально)

Технические характеристики

Класс точности	0.1						
Система измерения крутящего момента (вращающаяся)							
Номинальный крутящий момент $M_{ном}$	кНм	100	125	150	200	250	300
Номинальная скорость вращения	об/мин	3000			2000		
Нелинейность, включая гистерезис относительно номинальной чувствительности							
Выходной сигнал по частоте							
Для максимального крутящего момента в диапазоне							
между 0 % $M_{ном}$ и 20 % $M_{ном}$	%	$\leq \pm 0,03$					
> 20 % $M_{ном}$ и 60 % $M_{ном}$	%	$\leq \pm 0,065$					
> 60 % $M_{ном}$ и 100 % $M_{ном}$	%	$\leq \pm 0,1$					
Выходной сигнал по напряжению							
для максимального крутящего момента в диапазоне							
между 0 % $M_{ном}$ и 20 % $M_{ном}$	%	$\leq \pm 0,03$					
> 20 % $M_{ном}$ и 60 % $M_{ном}$	%	$\leq \pm 0,065$					
> 60 % $M_{ном}$ и 100 % $M_{ном}$	%	$\leq \pm 0,1$					
Относительное стандартное отклонение воспроизводимости согласно DIN 1319 относительно изменения выходного сигнала							
Выходной сигнал по частоте	%	$\leq \pm 0,02$					
Выходной сигнал по напряжению	%	$\leq \pm 0,02$					
Влияние температуры на 10 К в номинальном диапазоне температур							
на выходной сигнал по отношению к фактическому значению амплитуды сигнала							
Выходной сигнал по частоте	%	$\leq \pm 0,1$					
Выходной сигнал по напряжению	%	$\leq \pm 0,1$					
по нулевому сигналу по отношению к номинальной чувствительности							
Выходной сигнал по частоте	%	$\leq \pm 0,07$					
Выходной сигнал по напряжению	%	$\leq \pm 0,07$					
Номинальная чувствительность							
(разница сигнала между нулевым и номинальным крутящим моментом)							
Выходной сигнал по частоте 10 кГц / 60 кГц / 240 кГц	кГц	5/30/120					
Выходной сигнал по напряжению	В	10					
Допуск по чувствительности							
(отклонение фактического выходного сигнала при $M_{ном}$ от номинальной чувствительности)							
Выходной сигнал по частоте	%	$\pm 0,1$					
Выходной сигнал по напряжению	%	$\pm 0,1$					
Выходной сигнал при крутящем моменте равном нулю							
Выходной сигнал по частоте	кГц	10/60/240					
Выходной сигнал по напряжению	В	0					
Номинальный выходной сигнал							
Выходной сигнал по частоте							
при положительном номинальном крутящем моменте	кГц	15 ¹⁾ / 90 ²⁾ / 360 ³⁾ (5 В уравновешенный ⁴⁾)					
при отрицательном номинальном крутящем моменте	кГц	5 ¹⁾ / 30 ²⁾ / 120 ³⁾ (5 В уравновешенный ⁴⁾)					
Выходной сигнал по напряжению							
при положительном номинальном крутящем моменте	В	+10					
при отрицательном номинальном крутящем моменте	В	-10					
Сопротивление нагрузки							
Выходной сигнал по частоте	кОм	≥ 2					
Выходной сигнал по напряжению	кОм	≥ 10					

Номинальный крутящий момент $M_{ном}$	кНм	100	125	150	200	250	300
Долговременный дрейф в течение 48 часов при базовой температуре							
Выходной сигнал по частоте	%	$\leq \pm 0,03$					
Выходной сигнал по напряжению	%	$\leq \pm 0,03$					
Диапазон частоты измерений, -3 дБ	кГц	$1^{1)} / 3^{2)} / 6^{3)}$					
Групповая задержка	мкс	$< 400^{1)} / < 220^{2)} / < 150^{3)}$					
Остаточная пульсация							
Выходной сигнал по напряжению ⁵⁾	мВ	< 40					
Максимальный диапазон модуляции⁶⁾							
Выходной сигнал по частоте	кГц	$2,5... 7,5^{1)} / 15...105^{2)} / 60...420^{3)}$					
Выходной сигнал по напряжению	В	$-12...+12$					
Источник питания							
Номинальное питающее напряжение (Безопасное сверхнизкое напряжение постоянного тока)	В	$18...30$					
Потребление тока в режиме измерений	А	< 1					
Потребление тока в пусковом режиме	А	< 4 (обычно 2) 50 мкс					
Номинальная (расчетная) потребляемая мощность	Вт	< 10					
Максимальная длина кабеля	м	50					
Маневровый сигнал							
приблизительно 50 % от $M_{ном}$							
Допуск на маневровый сигнал относительно $M_{ном}$	%	$< \pm 0,05$					
Номинальное напряжение запускающего сигнала	В	5					
Предел напряжение запускающего сигнала	В	36					
Маневровый сигнал Вкл	В	мин. $> 2,5$					
Маневровый сигнал Откл	В	макс. $< 0,7$					
Система измерения крутящего момента (не вращающаяся)							
Класс точности							
$0,1$							
Номинальная чувствительность (номинальный диапазон сигнала между моментом равным нулю и номинальным крутящим моментом)	мВ/В	$0,63...1,1$ (чувствительность указана на паспортной табличке)					
Нелинейность, включая гистерезис по отношению к номинальной чувствительности (выходной сигнал по напряжению) для максимального крутящего момента в диапазоне:							
между 0 % от $M_{ном}$ и 20 % от $M_{ном}$	%	$\leq \pm 0,03$					
> 20 % от $M_{ном}$ и 60 % от $M_{ном}$	%	$\leq \pm 0,065$					
> 60 % от $M_{ном}$ и 100 % от $M_{ном}$	%	$\leq \pm 0,1$					
Влияние температуры на 10 К в диапазоне номинальных (расчетных) температур							
на выходной сигнал по отношению к фактическому значению амплитуды сигнала	%	$\leq \pm 0,1$					
по нулевому сигналу по отношению к номинальной чувствительности	%	$\leq \pm 0,07$					
Относительное стандартное отклонение воспроизводимости согласно DIN 1319 по отношению к изменению выходного сигнала	%	$\leq \pm 0,02$					
Входное сопротивление при ном. температуре	Ом	1560 ± 100					
Выходное сопротивление при ном. температуре	Ом	1400 ± 100					
Номинальное напряжение питания	В	5					
Рабочий диапазон напряжений питания		$2,5...12$					
Обозначение преобразователя		TEDS в соответствии с IEEE 1451.4					
Система измерения скорости вращения							
Система измерения скорости вращения							
Метод магнитного сканирования встроенного зубчатого колеса							
Выходные сигналы							
2 прямоугольных импульсных сигнала с фазовым сдвигом 90° , 5V TTL/RS-422							
Количество импульсов на оборот (количество зубцов)		72 86					
Уровень выходного сигнала Высокий	В	$\geq 3,5$					
Уровень выходного сигнала Низкий	В	$\leq 0,8$					
Максимально допустимая выходная частота	кГц	25					
Радиальное номинальное расстояние между головкой датчика и зубцами	мм	$2,5$					

Номинальный крутящий момент $M_{ном}$	кНм	100	125	150	200	250	300
Радиальный рабочий диапазон	мм	1,5–3,5					
Допустимое осевое перемещение	мм	±2					
Допустимая напряженность магнитного поля для отклонений сигнала	кА/м	< 0,1					
Общая информация							
EMC							
Эмиссия (EME) (согласно FCC 47, Часть 15, Подраздел C)							
Эмиссия (EME) (согласно EN 61326-1, Раздел 7)							
Напряженность поля радиочастотных помех		Класс B					
Устойчивость к помехам (EN 61326-1, Таблица 2)							
Электромагнитное поле (AM)	В/м	10					
Магнитное поле	А/м	100					
Электростатический разряд (ESD)							
Разряд при контакте	кВ	4					
Разряд в воздухе	кВ	8					
Быстрый переходный режим (бросок)	кВ	1					
Импульсные напряжения (скачок)	кВ	1					
Кондуктивная помеха (AM)	В	10					
Класс защиты по EN 60529		IP 54					
Номинальная температура	°C	23					
Номинальный диапазон температур	°C	+10...+70					
Рабочий диапазон температур ⁸⁾	°C	+20...+85					
Диапазон температур хранения	°C	+40...+85					
Механический удар (EN 60068)-2-27 ⁹⁾							
Количество	n	1000					
Продолжительность	мс	3					
Ускорение (полусинусоидальное)	м/с ²	650					
Вибрационные нагрузки в трех направлениях согласно EN 60068-2-6 ⁹⁾							
Частотный диапазон	Гц	10...2000					
Продолжительность	ч	2,5					
Ускорение (амплитуда)	м/с ²	100					
Пределы нагрузки¹⁰⁾							
Предельный крутящий момент по отношению к $M_{ном}^{11)}$	кНм	200			400		
Разрушающий крутящий момент по отношению к $M_{ном}^{11)}$	кНм	> 300			> 600		
Предельная осевая нагрузка ¹²⁾	кН	230			290		
Предельная поперечная нагрузка ¹²⁾	кН	110			240		
Предельный изгибающий момент ¹²⁾	Нм	22			35		
Диапазон колебаний согласно DIN 50100 (размах) ¹³⁾	кНм	200			400		
Верхний максимальный крутящий момент	кНм	150			300		
Нижний максимальный крутящий момент	кНм	-150			-300		
Механические параметры							
Типоразмер		BG1			BG2		
Крутильная жесткость c_t	кН-м/рад	119310			228090		
Угол скручивания при $M_{ном}$	градусы	0,072			0,075		
Жесткость в осевом направлении c_a	кН/мм	1855			3900		
Жесткость в радиальном направлении c_r	кН/мм	3340			4910		
Жесткость при изгибающем моменте относительно радиальной оси c_b	кН-м/рад	25495			65900		
	кН-м/градусы	445			1150		

Номинальный крутящий момент $M_{ном}$	кНм	100	125	150	200	250	300
Максимальное отклонение при предельной осевой нагрузке	мм	0,1					
Дополнительное максимальное радиальное отклонение при боковом предельном	мм	0,1					
Дополнительное максимальное плоскопараллельное отклонение при предельном изгибающем моменте	мм	0,5					
Уровень качества балансировки согласно ISO 1940		G 6.3					
Максимальные пределы колебаний вала ¹⁴⁾ (размах) Волновые колебания в области соединительного фланца согласно ISO 7919-3							
Нормальный режим (непрерывная работа) мкм	МКМ	$S_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}}$ (n в об/мин)					
Режим запуска и останова / диапазоны резонанса (временный)	МКМ	$S_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}}$ (n в об/мин)					
Момент инерции массы ротора J_v (относительно оси вращения; фланцевые болты не учитываются)	кгм ²	2,0			5,15		
Пропорциональный момент инерции массы для стороны передатчика (сторона фланца с наружной центровкой)	% от I_v	45			47		
Максимально допустимый статический эксцентриситет ротора (радиальный) относительно центральной точки статора без системы измерения скорости вращения	мм	±2					
с системой измерения скорости вращения	мм	±1					
Допустимое осевое смещение ¹⁵⁾ между ротором и статором	мм	±2					
Масса							
Ротор	кг	78			142		
Статор	кг	2,1			2,3		

1) Опция 5,10 ± 5 кГц (код SU2)

2) Опция 5,60 ± 30 кГц (код DU2)

3) Опция 5,240 ± 120 кГц (код HU2)

4) Добавочные сигналы RS-422, учтите оконечную станцию линии связи.

5) Диапазон частоты сигнала от 0,1 до 10 кГц

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

7) Применяется только к вращающейся версии

8) Теплопроводность через плиту основания статора необходимо свыше 70 °С. Температура плиты основания не должна превышать 85 °С.

9) Кольцевая антенная решетка и вилка соединителя должны быть закреплены.

10) Каждый тип неравномерного напряжения (изгибающий момент, боковое или продольное усилие, избыточный номинальный (расчетный) крутящий момент), может быть разрешен только до указанного предела нагрузки, при условии, что ни одно из других напряжений не может возникнуть одновременно. Если это условие не выполняется, предельные значения должны быть уменьшены. Если одновременно возникает нагрузка в 30 % от предела изгибающего момента и боковое предельное усилие, допускается только 40 % осевого предельного усилия, при этом номинальный (расчетный) крутящий момент превышать запрещается. Воздействие допустимых изгибающих моментов, осевых и боковых усилий на результат измерения < ± 0,3 % (50 Нм: ≤ ± 0,6 %) от номинального крутящего момента. Пределы нагрузки применяются только при номинальном расчетном диапазоне температур. При температурах < 10 С, пределы нагрузок должны быть уменьшены приблизительно на 30 % (уменьшение прочности).

11) Со статической нагрузкой.

12) Статическая и динамическая.

13) Номинальный крутящий момент превышать запрещается.

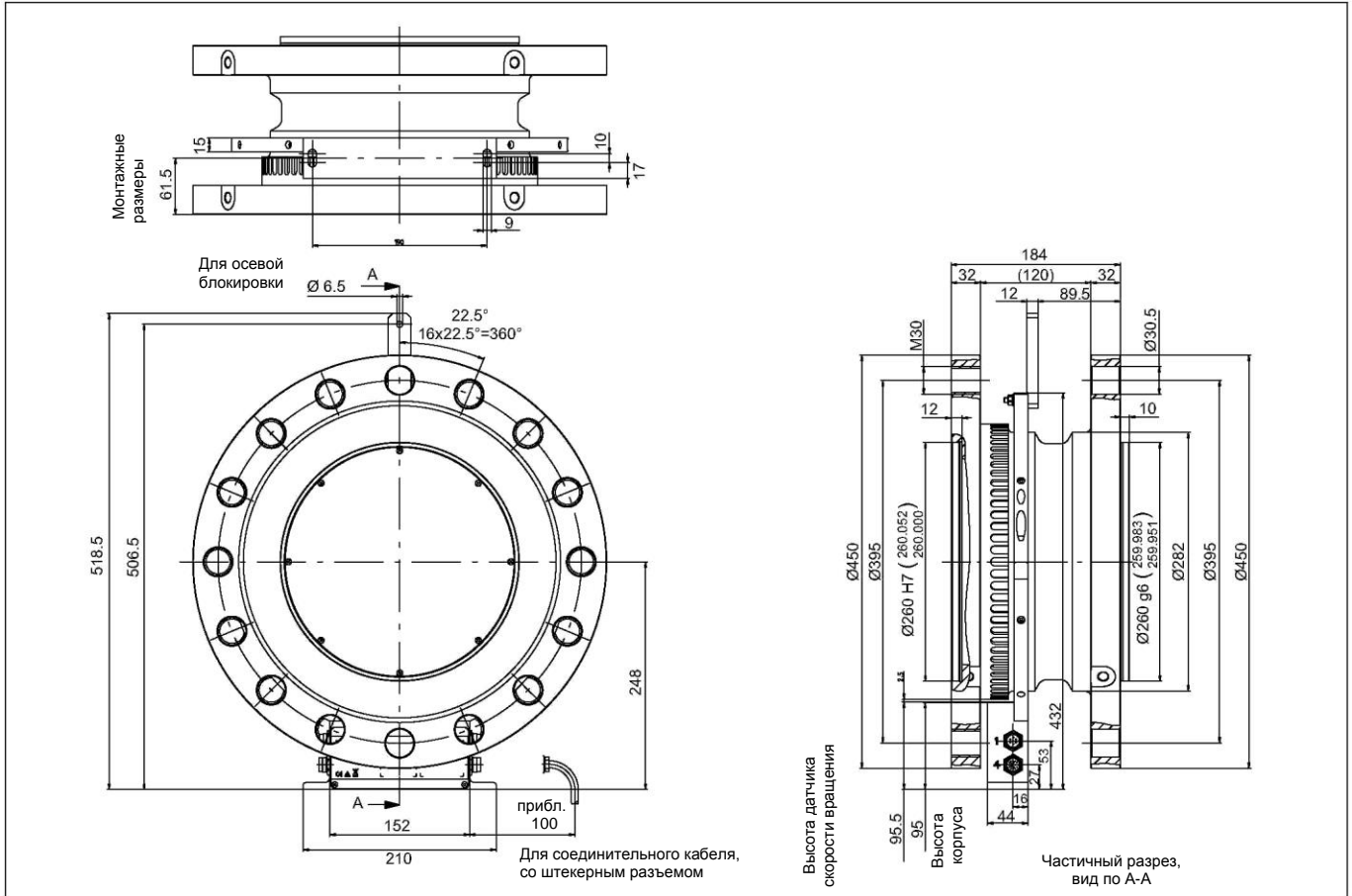
14) Влияние радиальных биений, эксцентricности, дефектов формы, надрезов, царапин, местное остаточное магнитное поле, конструктивная неоднородность или отклонение материалов от нормы необходимо учитывать, отделять от фактической шероховатости.

15) Выше номинального диапазона температур: ±1,5 мм.

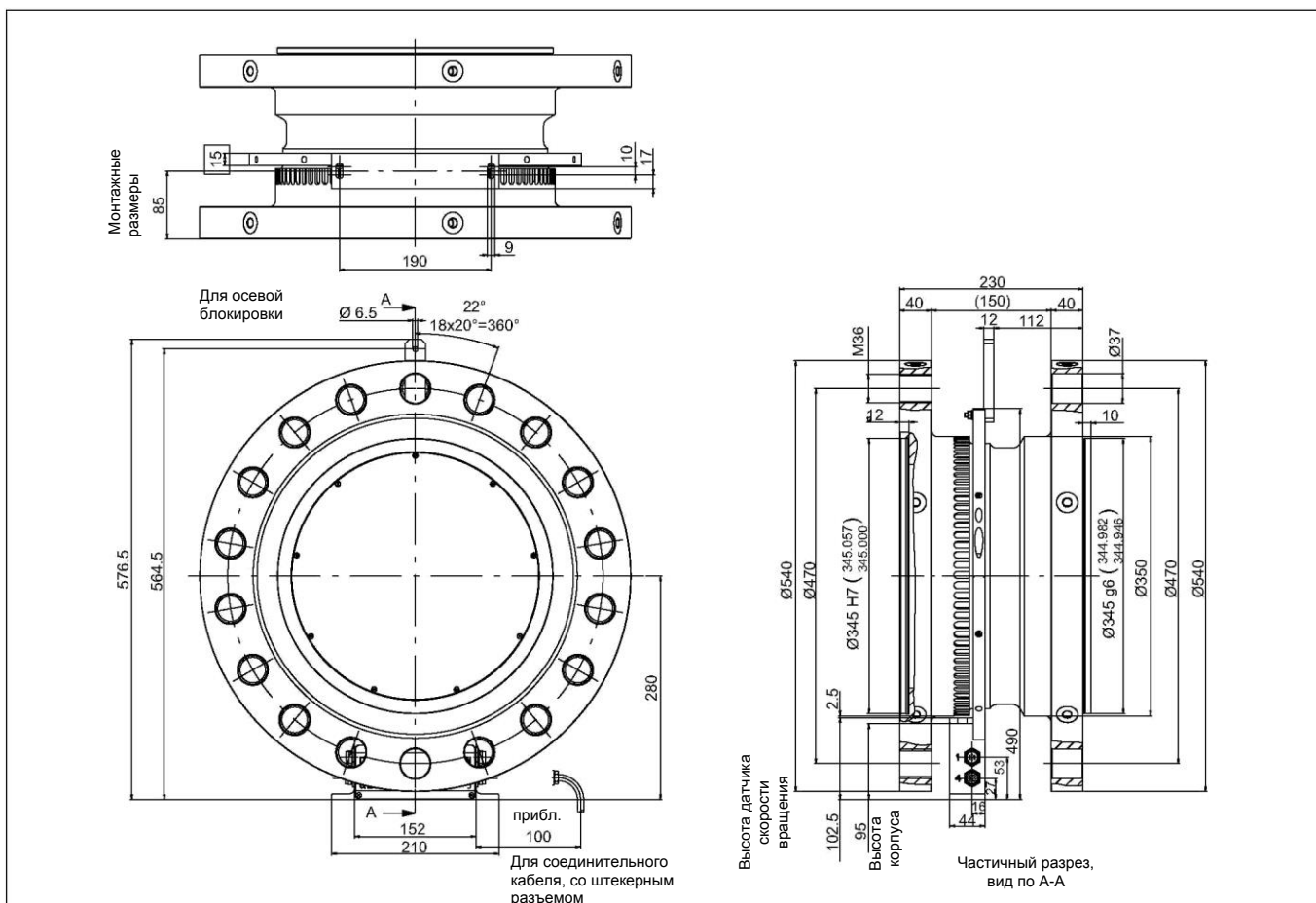
Размеры в мм (1 мм = 0,03937)

Датчик крутящего момента T40FH с системой измерения скорости вращения, Опция 4, Код SU2, DU2, NU2

T40FH 100 кНм – 150 кНм

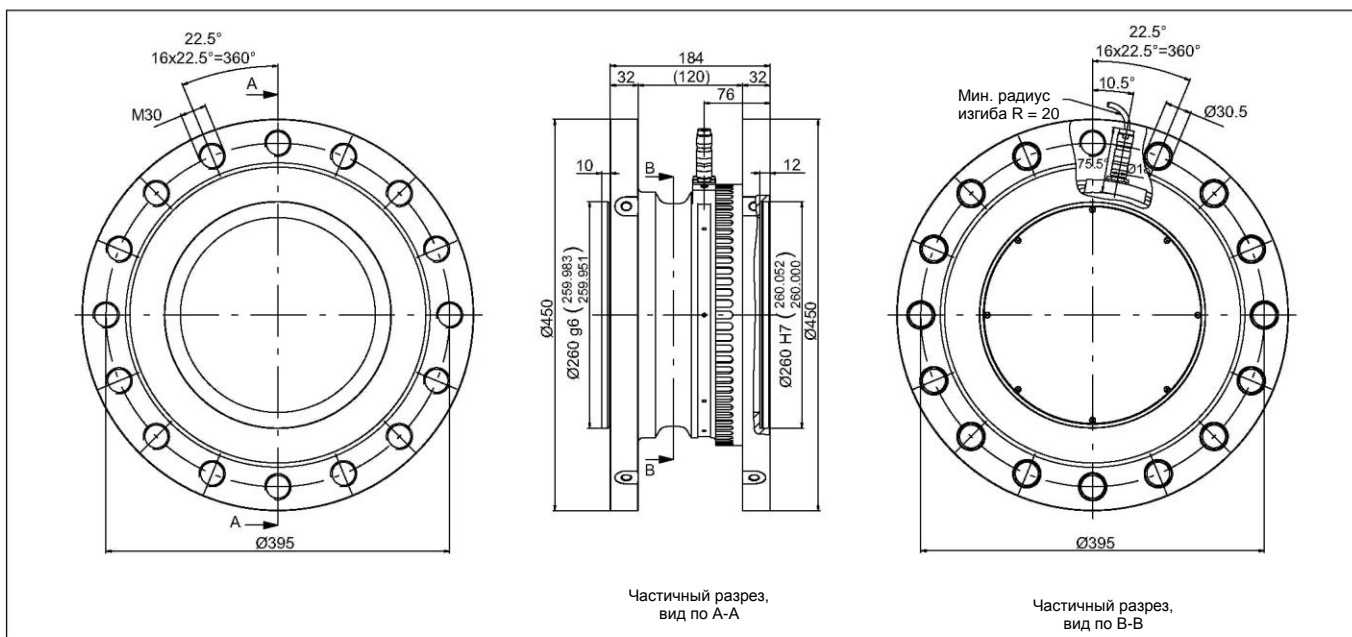


T40FH 200 кНм – 300 кНм

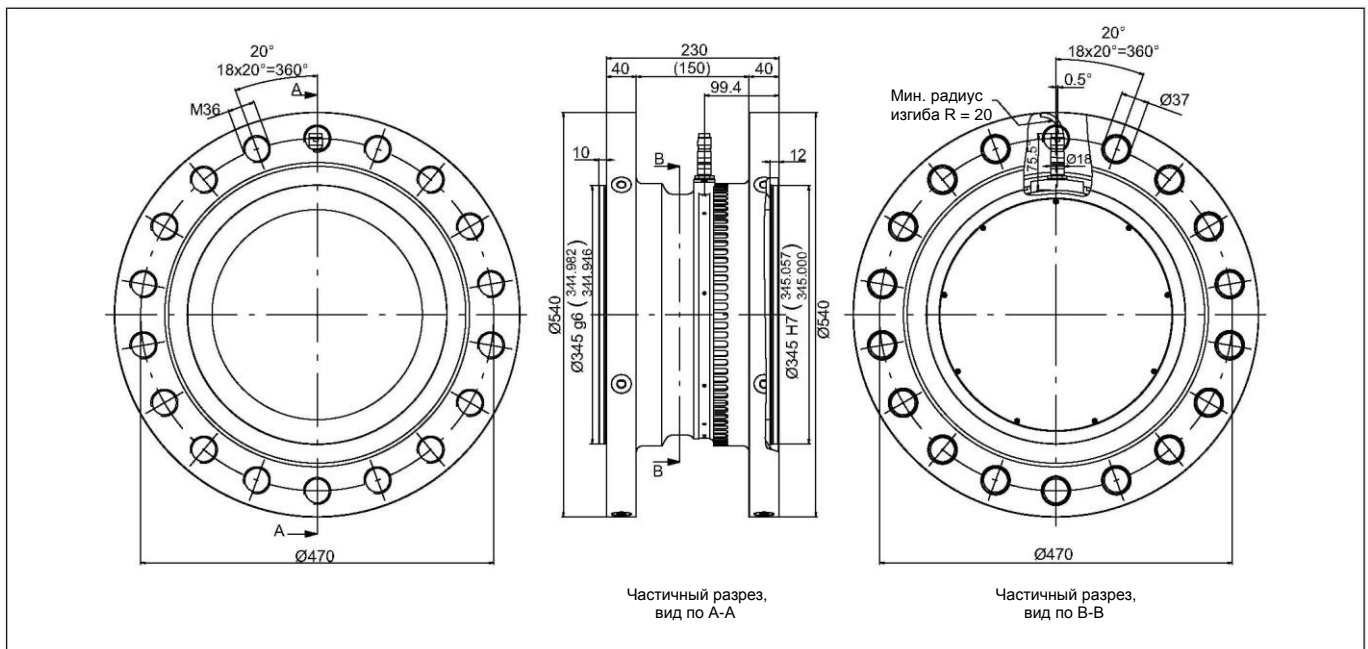


Датчик крутящего момента T40FH (не вращающееся исполнение), Опция 4, Код PNJ

T40FH 100 кНм – 150 кНм



T40FH 200 кНм – 300 кНм



Заказные опции

Номер заказа	
K-T40FH	[только с опцией 2 = MF/ST]

Код	Опция 1: диапазон измерений до	
100R	100 кНм	[только с опцией 2 = MF/RO]
125R	125 кНм	[только с опцией 2 = MF/RO]
150R	150 кНм	[только с опцией 2 = MF/RO]
200R	200 кНм	[только с опцией 2 = MF/RO]
250R	250 кНм	[только с опцией 2 = MF/RO]
300R	300 кНм	[только с опцией 2 = MF/RO]

Код	Опция 2: компоненты
MF	Измерительный фланец в комплекте
RO	Ротор
ST	Статор
N	Не вращающийся

Код	Опция 3: точность
S	Стандартный (отклонение от линейности, включая отставание фаз $\leq \pm 0,1\%$)

Код	Опция 4: электрическая конфигурация	
SU2	Выходной сигнал 10 кГц ± 5 кГц и ± 10 В, напряжение питания 18...30 В пост. т.	[только с опцией 2 = MF/ST]
DU2	Выходной сигнал 60 кГц ± 30 кГц и ± 10 В, напряжение питания 18...30 В пост. т.	
HU2	Выходной сигнал 240 кГц ± 120 кГц и ± 10 В, напряжение питания 18...30 В пост. т.	
PNJ	мВ/В	

Код	Опция 5: система измерения скорости вращения
0	Без системы измерения скорости вращения
1	Магнитная система измерения скорости вращения

Код	Опция 6: модификация по желанию заказчика
S	Без модификации по желанию заказчика

■ = ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЕ ТИПЫ

K-T40FH - 1 0 0 R - MF - S - DU2 - 0 - S