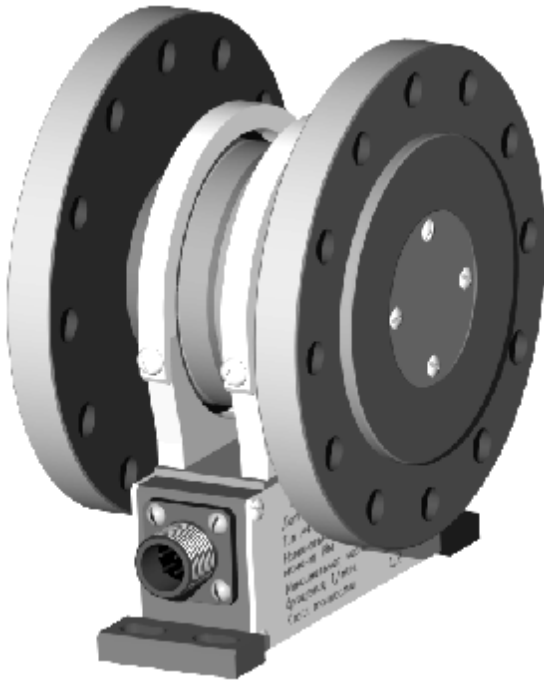


Датчики крутящего момента М40



М40 – датчики крутящего момента цифрового типа, предназначены для измерения крутящего момента в широком диапазоне номинальных значений от 0,1Нм до 6000Нм и допускают использование при высоких частотах вращения 10000...30000 об./мин.

Конструктивно датчики выполнены в виде двух отдельных составных частей: ротора и статора, между которыми отсутствуют щеточные контакты и подшипники. Ротор имеет в своем составе упругий тензоэлемент, мало чувствительный к воздействию изгибающего момента, поперечных и осевых сил. Расположенный на роторе микропроцессорный электронный модуль преобразует сигналы тензорезисторов в цифровой код, который передается с ротора на статор по бесконтактному телеметрическому каналу связи. Цифровой кодированный сигнал имеет высокую помехозащищенность, обеспечивает высокую точность измерений, может быть передан на значительные расстояния без искажений и потерь информации.

Статор имеет составную конструкцию, что обеспечивает легкость и простоту монтажа датчика на объекте испытаний.

Датчики М40 имеют как цифровой (интерфейс RS232/485), так и аналоговый ($\pm 5В$) выходы и могут непосредственно подключаться к компьютеру для мониторинга процесса измерений и сохранения данных. Соответствующее программное обеспечение входит в комплект поставки.

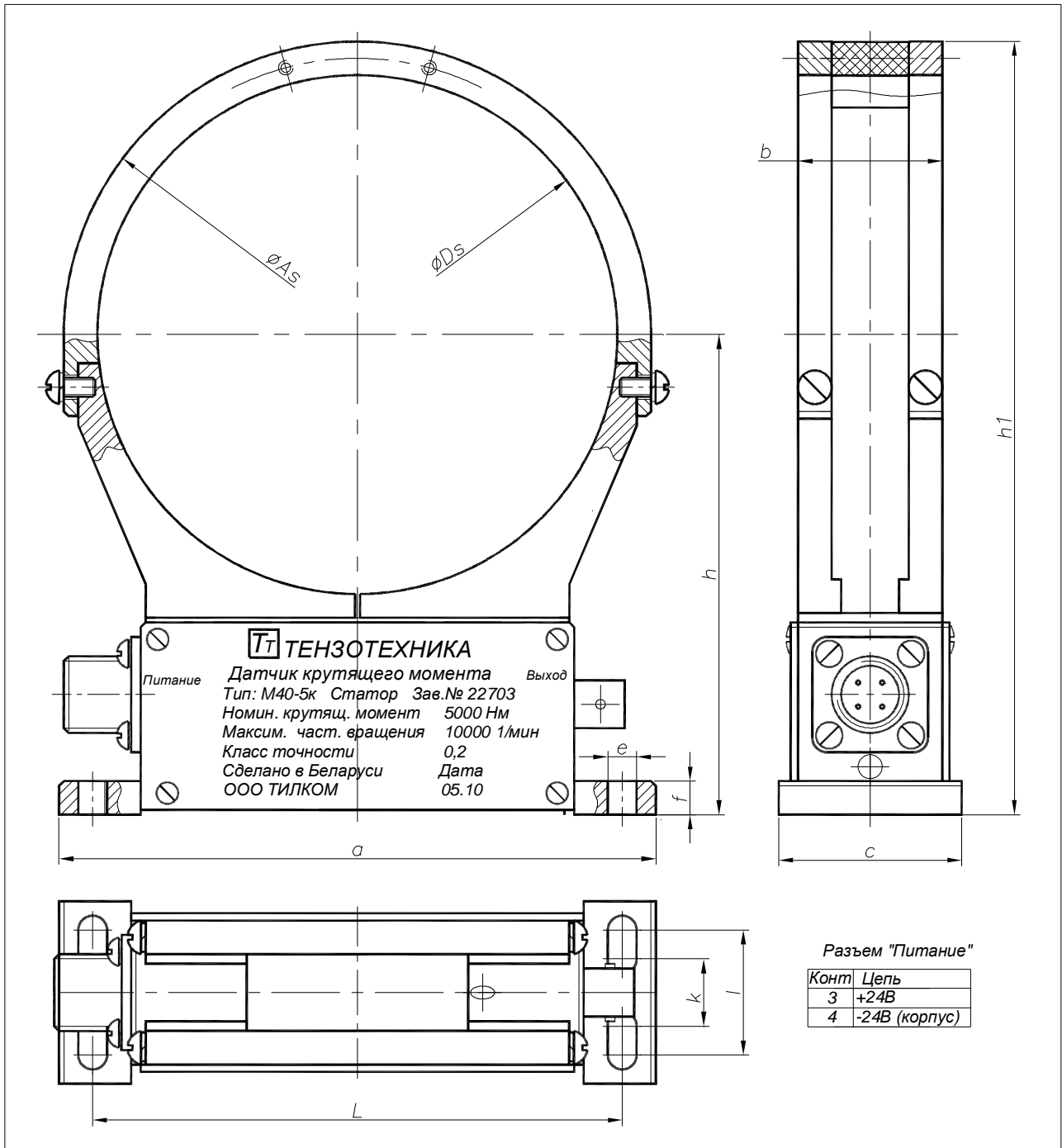
Датчики М40 оснащены оптоэлектронным датчиком частоты вращения. Ввиду отсутствия подшипников и щеточных контактов датчики М40 не требуют технического обслуживания.

Датчики крутящего момента М40 позволяют измерять как статический, так и динамический, быстроизменяющийся крутящий момент положительной и отрицательной полярности.

Модельный ряд

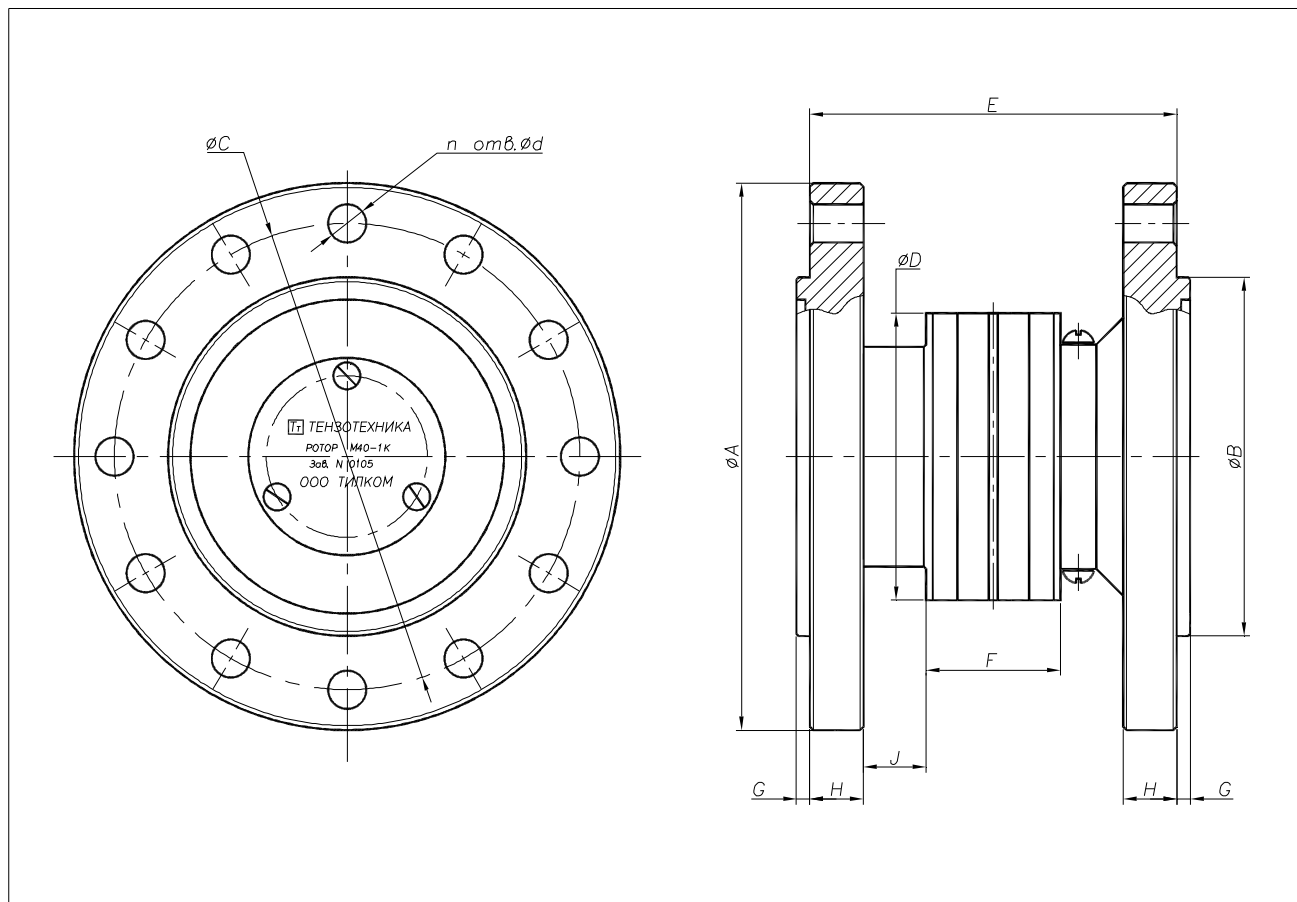
Тип	Номинальный измеряемый крутящий момент	Максимальная частота вращения
М40-0,1...2	0,1Нм 0,2Нм 0,5Нм 1Нм 2Нм	30 000 мин ⁻¹
М40-3...30	3Нм 5Нм 6Нм 8Нм 10Нм 15Нм 20Нм 25Нм 30Нм	20 000 мин ⁻¹
М40-50...150	50Нм 60Нм 80Нм 100Нм 150Нм	16 000 мин ⁻¹
М40-200...300	200Нм 250Нм 300Нм	16 000 мин ⁻¹
М40-500...1к	500Нм 600Нм 800Нм 1000Нм	16 000 мин ⁻¹
М40-1,5к...2,5к	1,5кНм 2кНм 2,5кНм	12 000 мин ⁻¹
М40-3к...6к	3кНм 5кНм 6кНм	10 000 мин ⁻¹
М40-8к...15к	8кНм 10кНм 15кНм	8 000 мин ⁻¹
М40-20к...30к	20кНм 25кНм 30кНм	6 000 мин ⁻¹
М40-40к...60к	40кНм 50кНм 60кНм	4 000 мин ⁻¹

Статор М40. Габаритные и установочные размеры, мм



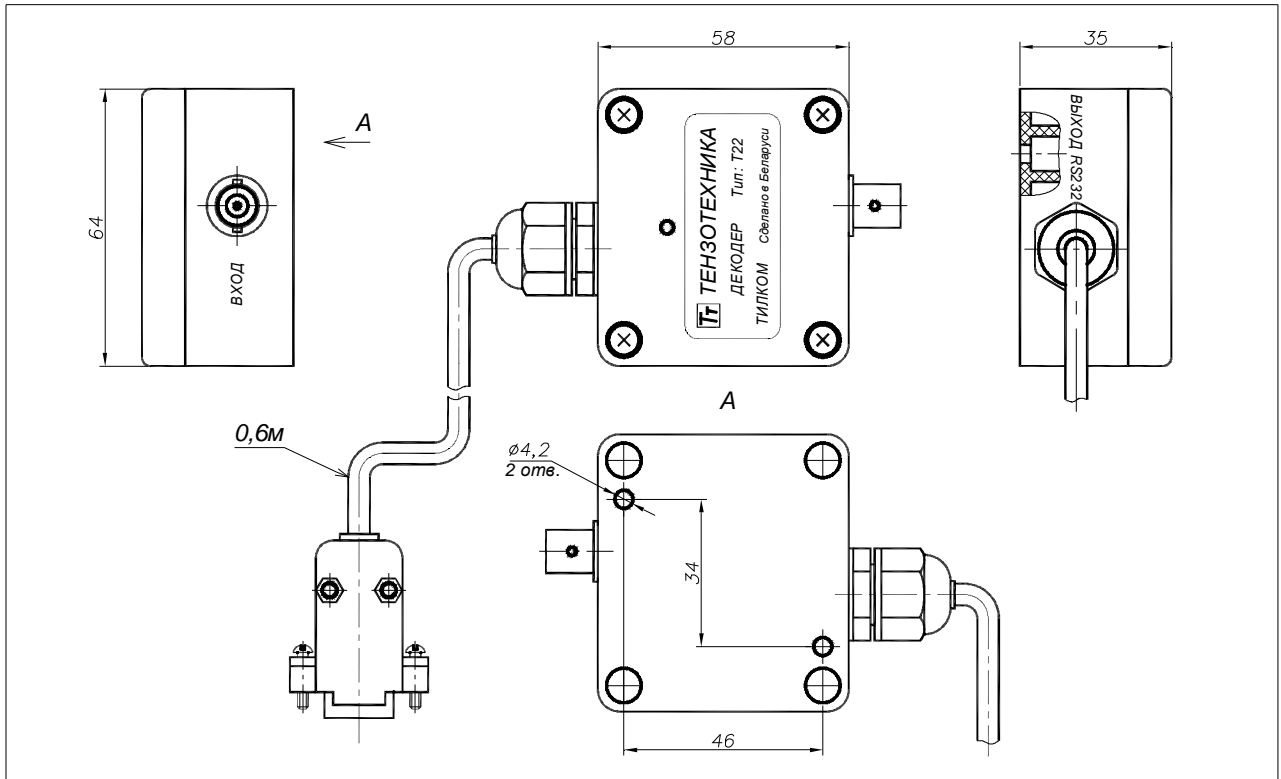
Тип	∅As	∅Ds	L	a	b	c	e	f	h	h1	k	l
M40-0,1...2	47	37	80±0,1	90	22	28	4,6	6	54,5	78	8	18
M40-3...30	57	47	80±0,1	90	26	30	4,6	6	60	86	10	20
M40-50...150	68	58	80±0,1	90	26	30	4,6	6	65	99	10	20
M40-200...300	62	52	80±0,1	90	26	30	4,6	6	62	93	10	20
M40-500...1к	82	70	100±0,1	114	30	38	6	7	80	121	14	26
M40-1,5к...2,5к	92	80	100±0,1	114	30	38	6	7	85	131	14	26
M40-3к...6к	122	108	110±0,1	124	32	40	6	7	100	161	16	28
M40-8к...15к	142	128	110±0,2	124	32	40	6	7	110	181	16	28
M40-20к...30к	162	146	138±0,2	154	50	53	7	8	123	204	20	38
M40-40к...60к	196	184	138±0,2	154	50	53	7	8	140	238	20	38

Ротор М40. Габаритные и установочные размеры, мм

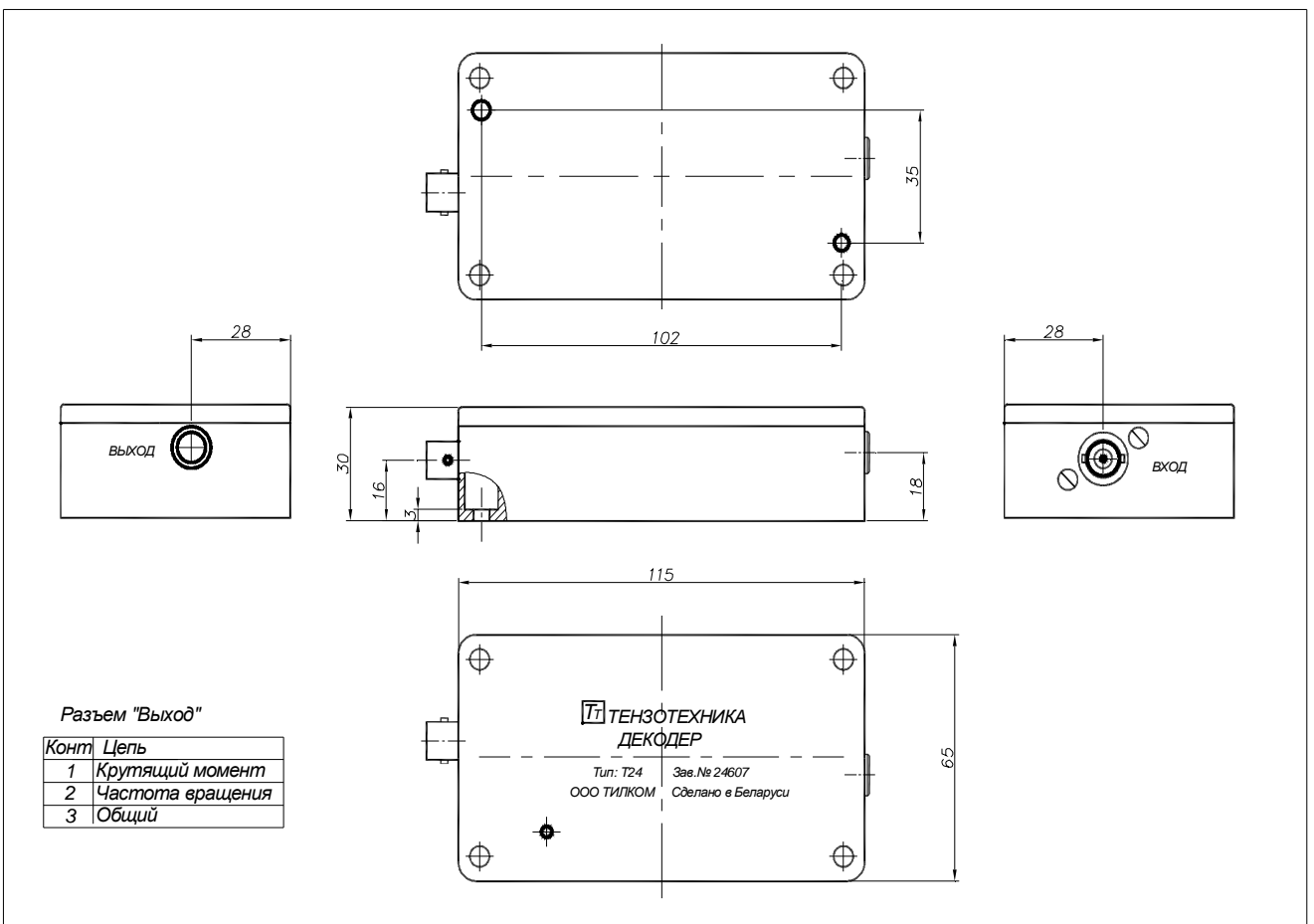


Тип	$\varnothing A$	$\varnothing B$	$\varnothing C$	$\varnothing D$	E	F	G	H	J	n	$\varnothing d$
M40-0,1...2	45	30g6	38±0,1	32	54	22	2,5 ^{+0,1}	4	15	4	3,4H12
M40-3...30	60	40g6	50±0,1	40	60	26	2,5 ^{+0,1}	6	11,5	8	4,5H12
M40-50...150	78	50g6	66±0,1	51	64	26	3 ^{+0,14}	8	12	8	5,5H12
M40-200...300	90	60g6	76±0,1	45	68	26	3 ^{+0,14}	9	13	8	6,5H12
M40-500...1к	122	80g6	104±0,1	62	82	30	3 ^{+0,14}	12	14	12	8,5H12
M40-1,5к...2,5к	142	90g6	120±0,12	72	90	30	3 ^{+0,14}	14	16	12	10,5H12
M40-3к...6к	175	110g6	150±0,25	100	100	32	3 ^{+0,14}	16	19	16	13H12
M40-8к...15к	200	130g6	170±0,25	120	120	32	4 ^{+0,18}	20	25	16	17H12
M40-20к...30к	238	160g6	204±0,25	138	150	50	4 ^{+0,18}	22	28	16	19H12
M40-40к...60к	304	210g6	260±0,25	170	170	50	5 ^{+0,18}	28	32	16	25H12

Декодер цифровой T22. Габаритные и установочные размеры, мм



Декодер аналоговый T24. Габаритные и установочные размеры, мм



Технические характеристики

1. Номинальный измеряемый крутящий момент и максимальная частота вращения приведены в табл. «Модельный ряд».

2 Электрические и метрологические параметры

Пределы основной приведенной погрешности, измерения номинального крутящего момента, включая нелинейность и гистерезис, не более	%	±0,2
Пределы дополнительной погрешности, вызванной уходом нуля от изменения температуры окружающей среды, не более	%/10°C	±0,1
Класс точности		0,2
Напряжение питания постоянного тока	В	12...30
Мощность потребления, не более	Вт	5
Параметры цифрового выхода (декодер T22)		
Интерфейс		RS232
Скорость передачи данных	кбит/с	115,2
Частота дискретизации	кГц	5,236
Разрядность преобразования	бит	13
Параметры аналогового выхода (декодер T24)		
Номинальное выходное напряжение при действии положительного номинального крутящего момента	В	+5
Номинальное выходное напряжение при действии отрицательного номинального крутящего момента	В	-5
Номинальное выходное напряжение при действии нулевого крутящего момента	В	0
Электрическое сопротивление нагрузки, не менее	кОм	10
Частотный диапазон электрического тракта по уровню -1,5 дБ, не менее	Гц	0...1000
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в полосе частот 0...500Гц, не более	дБ	±0,1
Параметры датчика частоты вращения		
Пределы допускаемой приведенной погрешности, не более	%	±0,1
Минимальная измеряемая частота вращения	об/мин	1...30
Амплитуда импульсов аналогового выхода при сопротивлении нагрузки не менее 10 кОм	В	5±10%

3. Параметры устойчивости и прочности к климатическим и механическим внешним воздействиям

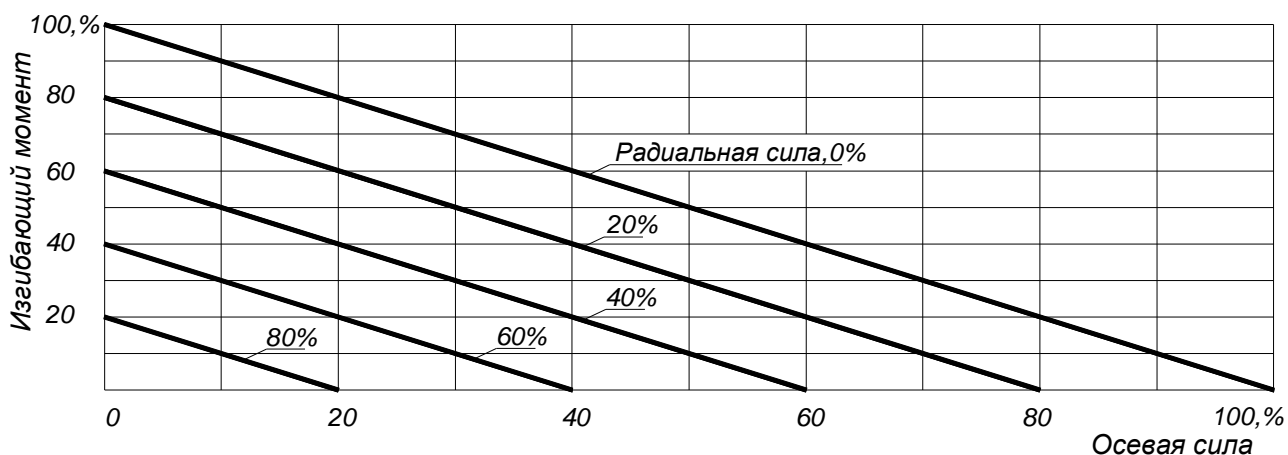
Диапазон температур окружающей среды	°C	0...+60 -40...+85 по заказу
Относительная влажность не более	%	95 при 35°C
Атмосферное давление	кПа	84...106,7 (630...800 мм рт.ст.)
Допускаемый диапазон температур окружающей среды, в транспортной таре	°C	0...+60
Относительная влажность в транспортной таре, не более	%	95 при 30°C
Допускаемая амплитуда виброускорений в диапазоне 10...55Гц в течение 1 часа	м/с ²	40
Допускаемое количество ударов с пиковым ударным ускорением 400 м/с ² и длительностью ударного воздействия до 10 мс		1000
Степень защиты по ГОСТ 14254-96		IP 40

4. Механические параметры и эксплуатационные ограничения

Номинальный измеряемый крутящий момент, M_N	Нм	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50
Допускаемая перегрузка по отношению к M_N	%	150								
Допускаемая осевая сила, приложенная к ротору	кН	0,06	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,2
Допускаемая радиальная сила, приложенная к ротору	Н	1	2	2	3	5	10	20	40	60
Допускаемый изгибающий момент, приложенный к ротору	Нм	0,06	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	5
Крутильная жесткость	кНм/рад	0,01	0,02	0,05	0,12	0,20	0,50	1,80	3,50	11,0
Масса: ротор	кг	0,1	0,1	0,1	0,14	0,14	0,5	0,5	0,5	0,85
статор		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3

Номинальный измеряемый крутящий момент, M_N	Нм	100	200	500	1к	2к	5к	10к	25к	50к
Допускаемая перегрузка по отношению к M_N	%	150								
Допускаемая осевая сила, приложенная к ротору	кН	1,5	3	5	8	16	28	32	80	120
Допускаемая радиальная сила, приложенная к ротору	Н	120	220	500	1к	2к	5к	10к	25к	50к
Допускаемый изгибающий момент, приложенный к ротору	Нм	10	20	50	80	150	300	600	1,2к	2к
Крутильная жесткость	кНм/рад	31,0	51,0	210	480	710	3150	4240	13020	28100
Масса: ротор	кг	0,9	1,2	2,9	2,9	4,5	7,6	12,8	21,0	40,0
статор		0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	1,0	1,0	1,1	1,8

Величины внешних нагрузок, осевой силы, радиальной силы и изгибающего момента, действующие на ротор, взаимосвязаны. Увеличение любой из нагрузок требует пропорционального уменьшения двух других. Указанная зависимость проиллюстрирована на графике.



Комплект поставки

Датчик крутящего момента М40 (ротор, статор)	шт	1
Декодер Т22 с кабелем интерфейса RS232 0,6м	шт	1
Кабель сигнальный 5м	шт	1
Разъём питания 2РМ14 (РС-4)	шт	1
Программное обеспечение «Датчик крутящего момента»	шт	1
Руководство по эксплуатации	экз	1
Руководство пользователя (описание ПО «Датчик крутящего момента»)	экз	1

Дополнительное оборудование

При монтаже датчиков крутящего момента М40, рекомендуется использовать дисковые компенсационные муфты серии МК, устраняющие нагружение датчика осевыми, радиальными силами и изгибающим моментом, которые могут возникнуть вследствие несоосности валов, перекосов, температурных деформаций и т.п. Технические характеристики, габаритные и установочные размеры муфт МК приведены в отдельном информационном листке.

Для индикации измеряемых величин: крутящего момента, частоты вращения, передаваемой датчиком механической мощности, рекомендуется использовать блок индикации Т40 или Т41 (в пластмассовом корпусе). Оба прибора имеют программы усреднения (фильтрации) измерительных сигналов, вычисления мощности, корректировки «нуля».

При необходимости иметь аналоговый выходной сигнал ($\pm 5\text{В}$) рекомендуется применять аналоговый декодер Т24.

Для снабжения датчиков М40 электроэнергией может быть поставлен источник постоянного тока (сетевой адаптер) 24В.

При необходимости подключения датчика к USB-входу компьютера или при необходимости подключения одновременно нескольких датчиков может быть поставлен 1...8COM-USB адаптер.

Программное обеспечение

Поставляемое в комплекте с датчиком программное обеспечение выполнено в виде Windows-приложения и позволяет производить мониторинг процесса измерений, запись и сохранение данных, выполнять регулировку смещения «нуля», вычисление передаваемой датчиком механической мощности, усреднение и фильтрацию измерительных сигналов. Пользовательский интерфейс программы имеет цифровой индикатор текущих значений крутящего момента, частоты вращения и механической мощности, а также цифровой осциллоскоп для графического отображения измерительных сигналов в виде графиков функций времени с возможностью масштабирования по координатным осям.

Программа дает возможность сохранять и просматривать данные измерений, задавать режимы сохранения, управлять началом и окончанием измерений, совершать ряд настроек.

Программа имеет функцию записи данных без усреднения с максимальной скоростью поступления данных от датчика, что позволяет выполнять исследования динамических процессов с частотой до 2500 Гц.

Разрешающая способность индикации до 5 десятичных разрядов.

Пример установки

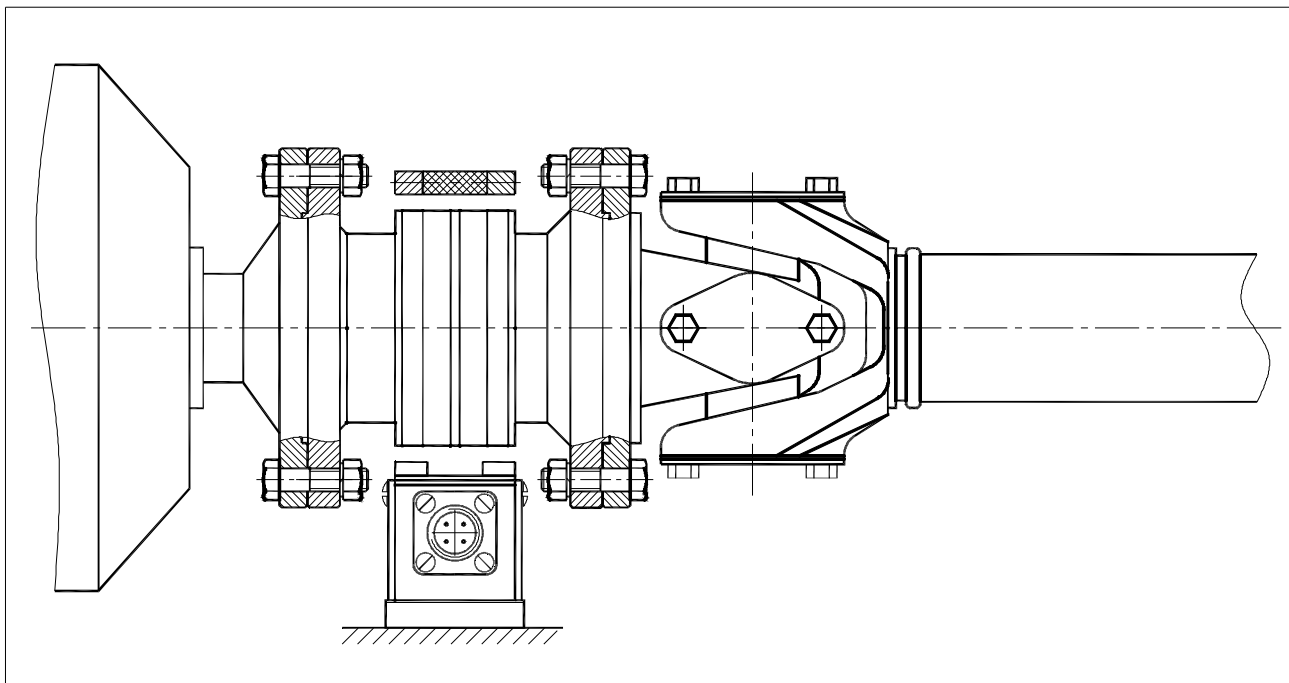
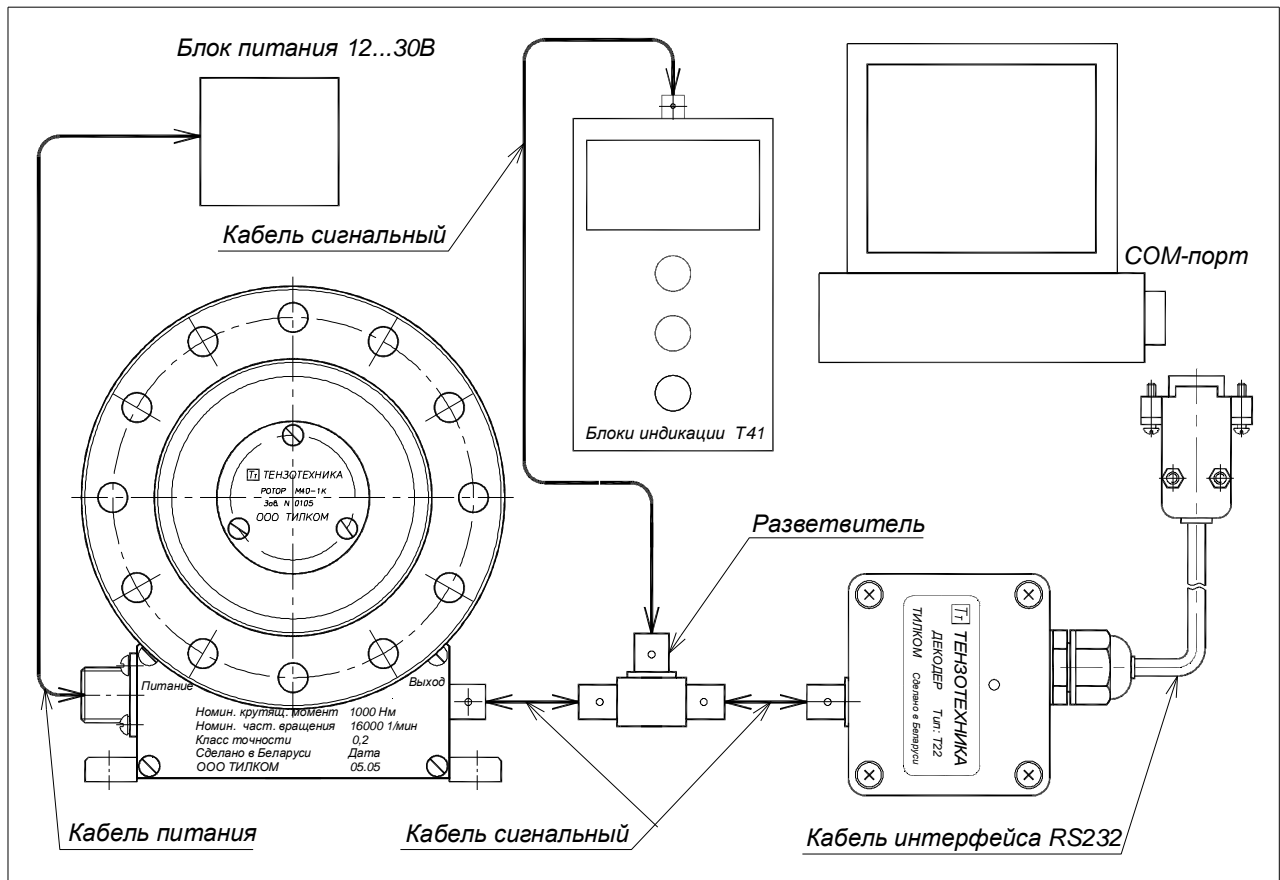


Схема подключения



В конструкцию датчиков при поставке могут быть внесены изменения не отраженные в данном информационном листке.

По техническому заданию Заказчика могут быть спроектированы и изготовлены оригинальные изделия с требуемыми параметрами.