ЭЛ•СКАДА

Надёжные средства испытаний и контроля

M40

Датчик крутящего момента



Особенности конструкции

- ✓ **Измерение крутящего момента M_N: ± 0,1… ± 500 000 Нм**
- ✓ **Измерение частоты вращения**
- ✓ **Измерение температуры ротора**
- ✓ **Определение механической мощности в режиме реального времени**
- ✓ **Класс точности 0,2 (опция 0,1)**
- ✓ **Частота дискретизации 5кГц**
- ✓ **Разрядность АЦП 16 бит**
- ✓ **Цифровая телеметрия**
- ✓ **ПО «Датчик» для ОС Windows в комплекте поставки**



1) Декодер обеспечивает один из перечисленных выходных интерфейсов на выбор.
2) Блок индикации и декодер могут подключаться к датчику как по отдельности, так и совместно.

Технические характеристики

Номинальный крутящий момент (верхний предел измерения) и максимальная частота вращения

Типоразмер	Обозначение датчика, номинальный измеряемый крутящий момент M_N, Н·м	Диапазон измерений, Н·м	Максим. частота вращения, мин.$^{-1}$
М40-0,1… 2	М40-0,1 М40-0,2 М40-0,5 М40-1,0 М40-1,2 М40-1,5 М40- 2,0	±0,1 ±0,2 ±0,5 ±1,0 ±1,2 ±1,5 ±2,0	20 000
М40-5… 30	М40-5 М40-6 М40-8 М40-10 М40-12 М40-15 М40-20 М40-25 М40-30	±5 ±6 ±8 ±10 ±12 ±15 ±20 ±25 ±30	20 000
М40-50… 150	М40-50 М40-60 М40-80 М40-100 М40-120 М40-150	±50 ±60 ±80 ±100 ±120 ±150	16 000
М40-200… 300	М40-200 М40-250 М40-300	±200 ±250 ±300	16 000
М40-400… 1,2к	М40-400 М40-500 М40-600 М40-800 М40-1к М40-1.2к	±400 ± 500 ± 600 ±800 ±1000 ±1200	16 000
М40-1,5к… 2,5к	М40-1.5к М40-2к М40-2.5к	±1 500 ± 2 000 ±2 500	12 000
М40-3к… 6к	М40-3к М40-5к М40- 6к	±3 000 ±5 000 ±6 000	10 000
М40-8к… 15к	М40-8к М40-10к М40-12к М40-15к	±8 000 ±10 000 ±12 000 ±15 000	8 000
М40-20к…30к	М40-20к М40-25к М40-30к	±20 000 ±25 000 ±30 000	6 000
М40-40к… 60к	М40-40к М40-50к М40-60к	±40 000 ±50 000 ±60 000	4 000
М40-80к… 100к	М40-80к М40-100к	±80 000 ±100 000	3 000
М40-120к... 150к	М40-120к М40-150к	±120 000 ±150 000	3 000
М40-200к… 300к	М40-200к М40-250к М40-300к	±200 000 ±250 000 ±300 000	2 000
М40-400к... 500к	М40-400к М40- 500к	±400 000 ±500 000	1 000

Номинальный диапазон измерения: - M_N … + M_N. Знак плюс означает кручение по часовой стрелке, знак минус — кручение против часовой стрелки.

Расширенный диапазон измерения: - 1,07M_N … + 1,07M_N

Класс точности		**0,2**
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерения номинального крутящего момента, включая нелинейность и гистерезис, не более	%	±0,2 (опция ±0,1)
Пределы дополнительной допускаемой погрешности измерения номинального крутящего момента, вызванной уходом нуля от изменения температуры окружающей среды, не более	%/10°С	±0,05
Разрядность АЦП	бит	16
Частота дискретизации	кГц	5,0
Напряжение питания постоянного тока	В	12…30
Мощность потребления, не более	Вт	5
Идентификация датчика		Автоидентификация
Частотный выход (Декодеры: Т23/10±5кГц, Т23/60±30кГц; Блоки индикации: Т42/10±5кГц, Т42/60±30кГц)		
Частота выходного сигнала при действии положительного номинального крутящего момента	кГц	15 (90)
Частота выходного сигнала при действии отрицательного номинального крутящего момента	кГц	5 (30)
Частота выходного сигнала при действии нулевого крутящего момента	кГц	10 (60)
Амплитуда выходного напряжения	В	5±1(симметричный меандр)
Электрическое сопротивление нагрузки, не менее	кОм	2
Аналоговый выход (Декодеры: Т24/±5В; Т24/±10В; Блоки индикации: Т42/±5В; Т42/±10В)		
Выходное напряжение при действии положительного номинального крутящего момента	В	+5(+10)
Выходное напряжение при действии отрицательного номинального крутящего момента	В	-5(-10)
Выходное напряжение при действии нулевого крутящего момента	В	0
Электрическое сопротивление нагрузки, не менее	кОм	10
Частотный диапазон	Гц	0…1000 (-1.5 dB)

Аналоговый выход (Декодер Т24/4 …20 мА; Блок индикации: Т42/4…20мА)		
Выходной активный ток	мА	4…20
Выходной ток, соответствующий нулевому крутящему моменту	мА	12
Выходной ток, соответствующий положительному номинальному крутящему моменту	мА	20
Выходной ток, соответствующий отрицательному номинальному крутящему моменту	мА	4
Электрическое сопротивление нагрузки, не более	Ом	100
Цифровой выход (Декодер Т45/USB; Блок индикации: Т42/USB)		
Интерфейс		USB 2.0
Скорость передачи данных (Full-Speed)	Мбит/с	12
Гальваническая развязка между сигнальным входом и выходом		+
Цифровой выход (Декодеры: Т46/RS485, Т46/RS232; Блоки индикации: Т42/RS485, Т42/RS232)		
Интерфейс		RS485; RS232
Протокол		MODBUS RTU
Скорость передачи данных	бод	2 400 – 115 200
Проверка четности		+
Гальваническая развязка между сигнальным входом и выходом		+
Цифровой выход (Блок индикации Т42/Ethernet)		
Интерфейс		Ethernet
Протокол		TCP/IP
Скорость передачи данных	Мбит/с	10; 100
Гальваническая развязка между сигнальным входом и выходом		+
Цифровой выход (Блок индикации Т42/CAN)		
Интерфейс		CAN2.0B
Скорость передачи данных	кбит/с	125; 250; 500; 1 000
Программируемый адрес на шине		-
Режим работы		пассивный; активный
Формат данных		float; fixed point
Гальваническая развязка между сигнальным входом и выходом		+
Цифровой выход (Блок индикации Т42/USB-VCOM)		
Интерфейс		Virtual COM-port (USB-CDC)
Скорость передачи данных		USB Full Speed
Протокол		Modbus RTU
Формат данных		float; fixed point
Гальваническая развязка между сигнальным входом и выходом		+
Параметры датчика частоты вращения		
Тип датчика		оптоэлектронный
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты вращения на цифровом выходе	%	≤±0,1
Минимальная измеряемая частота вращения	об/мин	30[1)]
Амплитуда напряжения на выходе аналогового (частотного) декодера	V	5±1
Количество импульсов на один оборот ротора на выходе аналогового (частотного) декодера		1, 60, 120
Сопротивление нагрузки на выходе аналогового (частотного) декодера	кОм	10
Устойчивость к климатическим и механическим внешним воздействиям		
Диапазон температур окружающей среды	°С	0…+60
Относительная влажность не более	%	95 (+35°С)
Атмосферное давление	кПа	84…106.7 (630…800 mm Hg)
Допускаемый диапазон температур в транспортной таре	°С	-10…+70
Относительная влажность в транспортной таре, не более	%	95 (+ 30°С)
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 14254-2015		IP 40

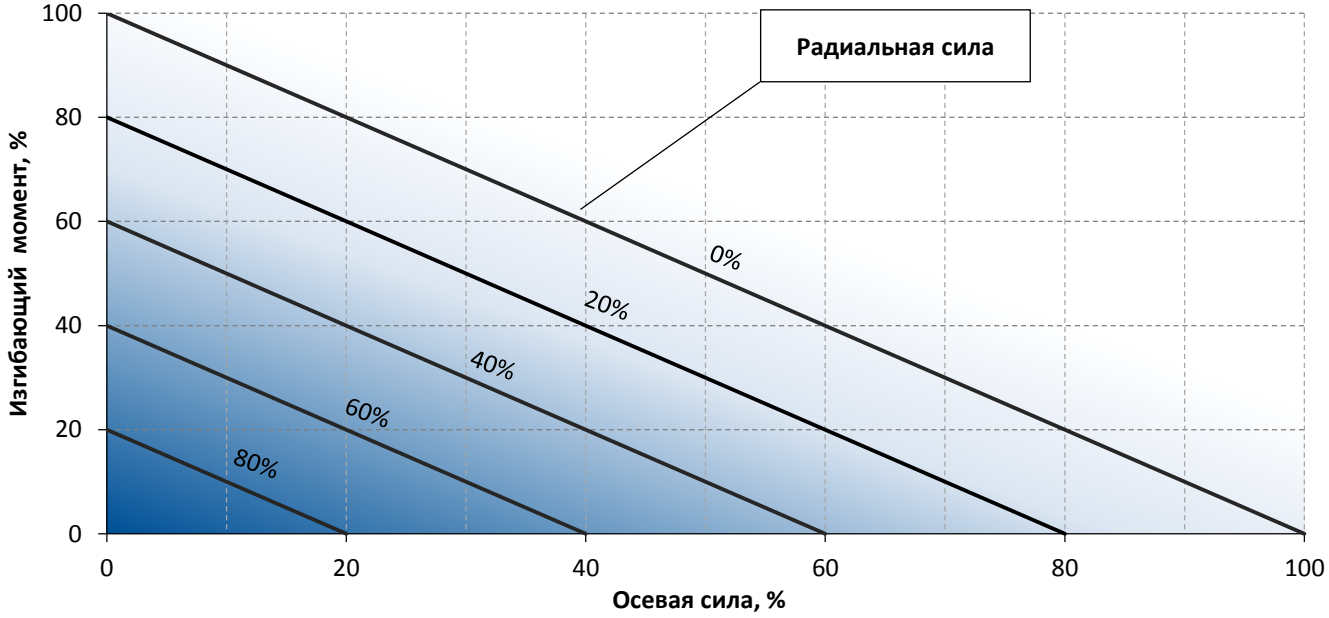
[1)] опционально минимальная измеряемая частота вращения: 1, 2, 4, 8, 10 или 20 об/мин

Механические параметры и эксплуатационные ограничения

Номинальный измеряемый крутящий момент, M_N	**Н·м**	**0,1-0,2**	**0,5-1**	**1-2**	**3-5**	**10-30**	**50-150**	**200-300**	**400-1 200**	**1 500-2 500**
Допускаемая осевая сила, прилагаемая к ротору	кН	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	3	8	16
Допускаемая радиальная сила, прилагаемая к ротору	Н	2	3	5	10	40	120	220	1 000	2 000
Допускаемый изгибающий момент, прилагаемый к ротору	Н·м	0,1	0,2	0,3	0,5	2	10	20	80	150
Крутильная жесткость	кН·м/рад	0,02	0,12	0,20	0,50	3,50	31,0	51,0	480	710
Масса: ротор статор	кг	0,1 0,2	0,14 0,2	0,14 0,2	0,4 0,2	0,4 0,2	0,9 0,2	1,2 0,2	2,9 0,4	4,5 0,4

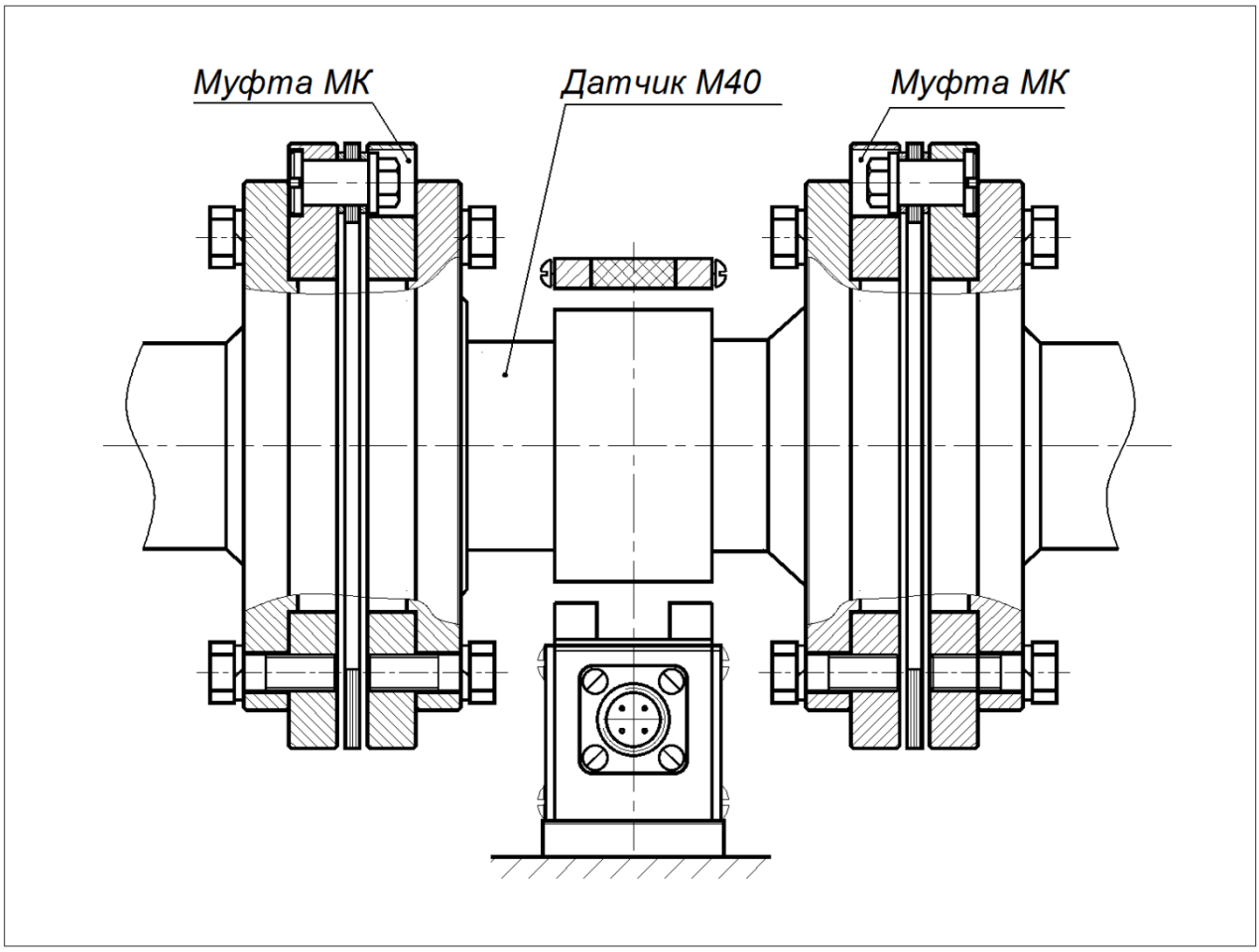
Номинальный измеряемый крутящий момент, M_N	**кН·м**	**3-6**	**8-15**	**20-30**	**40-60**	**80-100**	**120-150**	**200-300**	**400-500**
Допускаемая осевая сила, прилагаемая к ротору	кН	28	32	80	120	180	180	220	400
Допускаемая радиальная сила, прилагаемая к ротору	кН	5	10	25	50	80	80	120	220
Допускаемый изгибающий момент, прилагаемый к ротору	кН·м	0,6	0,6	1,2	2	4	4	6	12
Крутильная жесткость	кН·м/рад	3 150	4 240	13 020	18 000	26 000	29 000	88 000	160 000
Масса: ротор статор	кг	7,8 0,5	12,8 1,0	21,0 1,1	37,1 1,2	55,0 1,4	98,5 1,5	184,0 1,6	270 2,1

Величины внешних нагрузок: осевая сила, радиальная сила и изгибающий момент, должны быть уменьшены в соответствии с нижеприведенным графиком, если они воздействуют на ротор совместно.

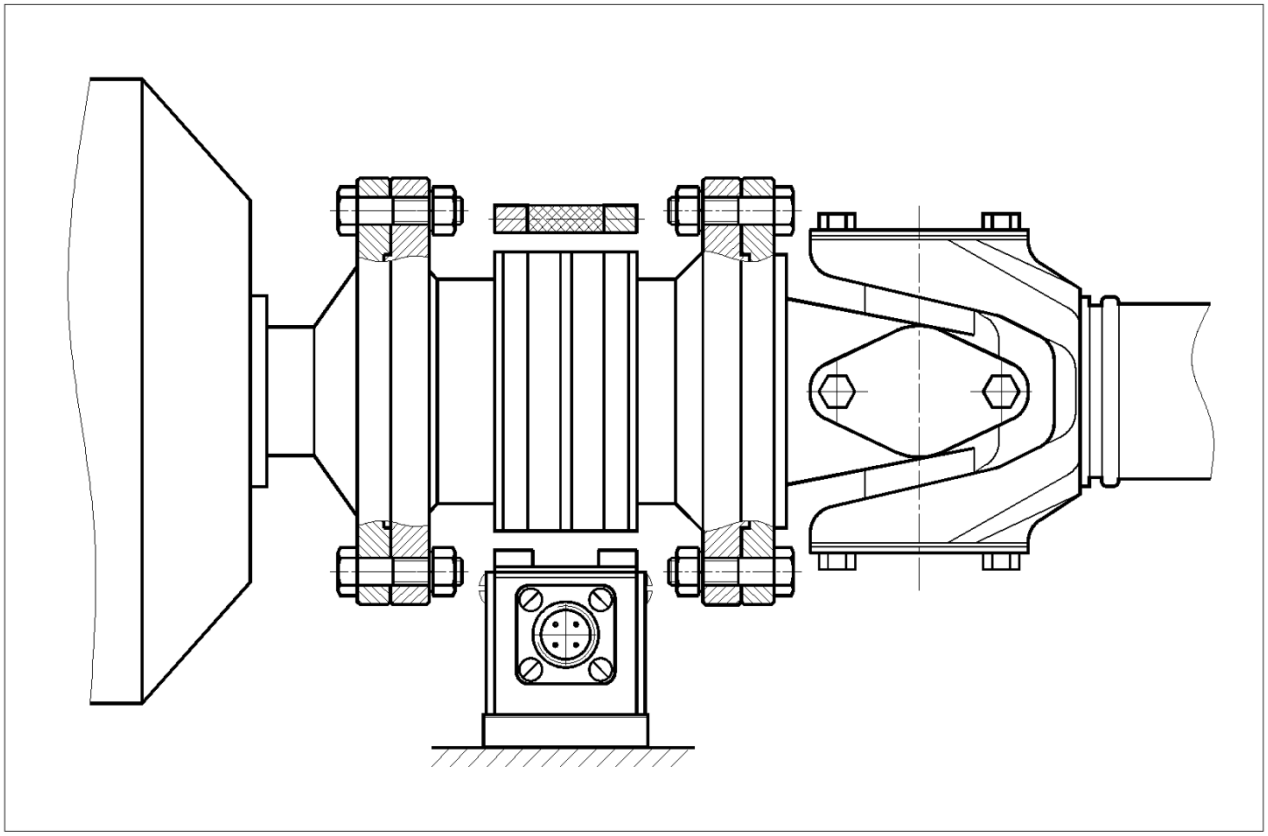


Предельно допустимые сочетания внешних нагрузок, действующих на ротор

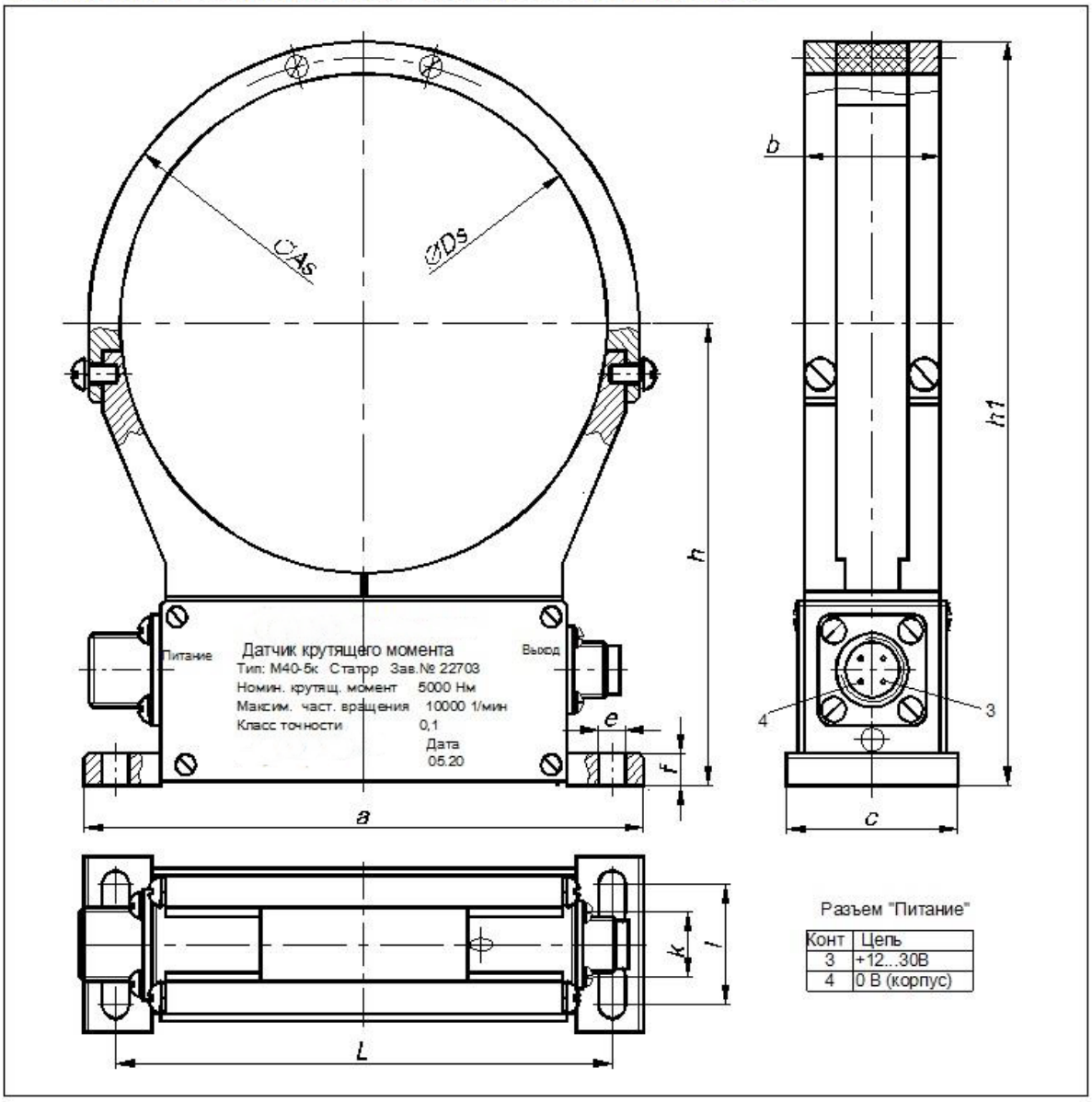
Пример установки датчика крутящего момента М40 с муфтами МК



Пример установки датчика крутящего момента М40 с карданным валом

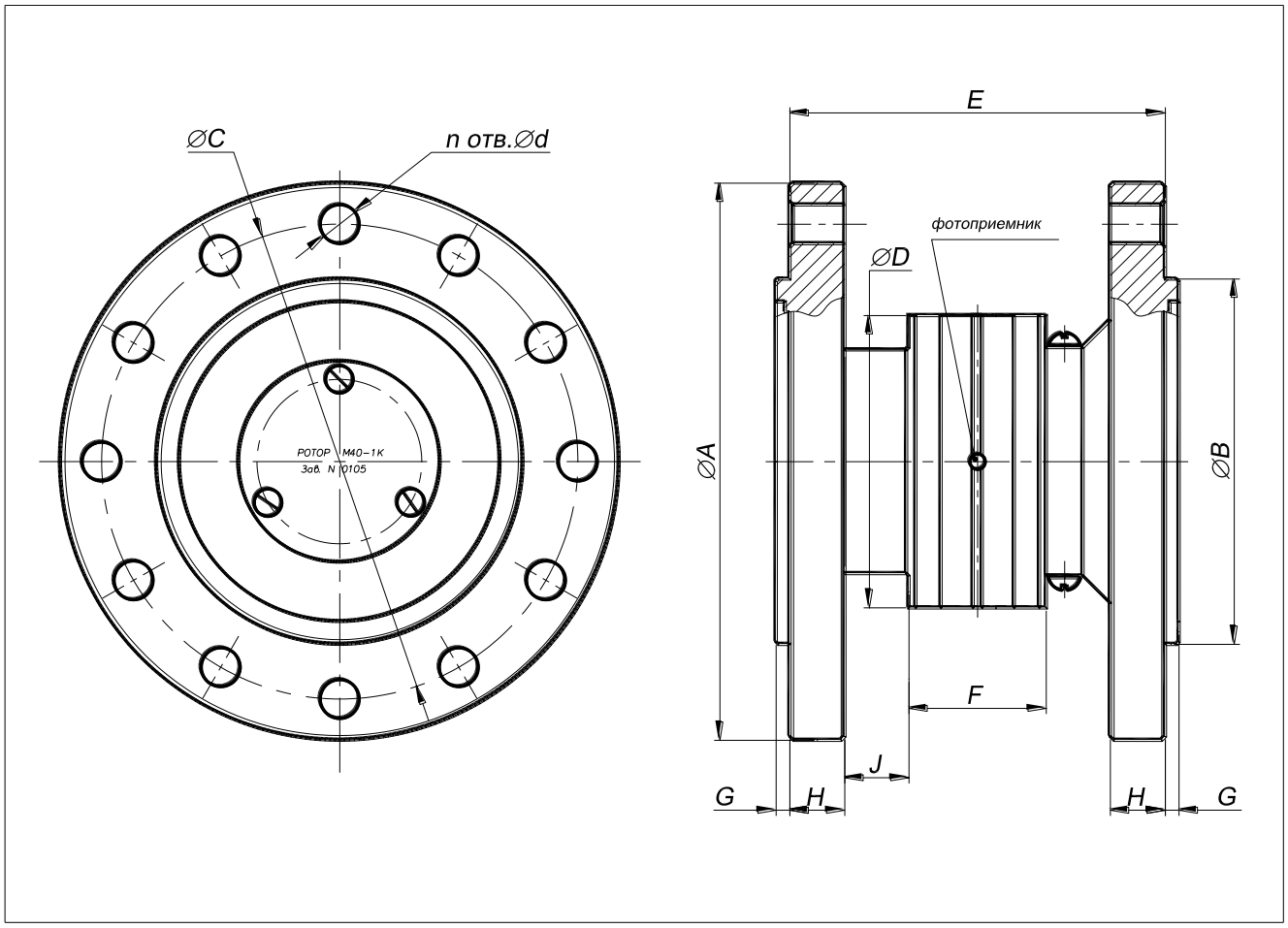


Статор М40. Габаритные и установочные размеры, мм



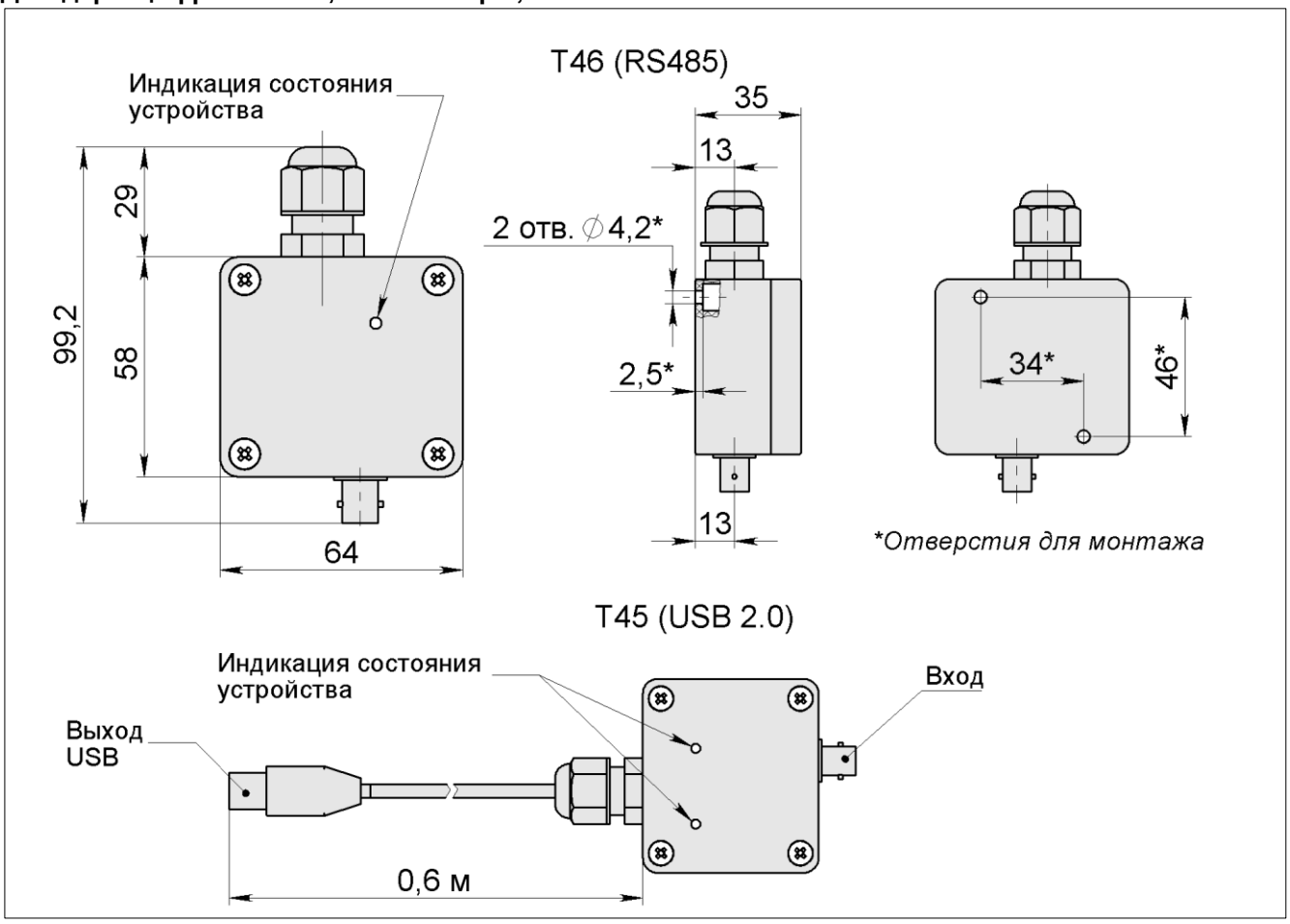
Тип	ØAs	ØDs	L	a	b	c	e	f	h	h1	k	l
М40-0,1… 2	47	37	80±0,1	90	22	30	4,6	6	54,5	78	10	20
М40-5… 30	57	47	80±0,1	90	26	30	4,6	6	62,5	91	10	20
М40-50… 150	57	47	80±0,1	90	26	30	4,6	6	62,5	91	10	20
М40-200… 300	62	52	80±0,1	90	26	30	4,6	6	65	96	10	20
М40-400… 1,2к	82	70	110±0,1	124	28	40	6,0	7	80	121	16	28
М40-1,5к… 2,5к	92	80	110±0,1	124	28	40	6,0	7	85	131	16	28
М40-3к… 6к	120	106	110±0,1	124	30	40	6,0	7	100	160	16	28
М40-8к… 15к	142	128	110±0,2	124	30	40	6,0	7	110	181	16	28
М40-20к… 30к	162	146	138±0,2	154	50	53	7,0	8	123	204	20	38
М40-40к… 60к	196	180	138±0,2	154	50	53	7,0	8	140	238	20	38
М40-80к… 100к	214	198	138±0,2	154	50	53	7,0	8	149	256	20	38
М40-120к… 150к	248	232	138±0,2	154	50	53	7,0	8	166	290	20	38
М40-200к… 300к	258	242	138±0,2	154	50	53	7,0	8	171	300	20	38
М40-400к... 500к	330	310	252±0,2	272	12	46	9,0	10	215	380	20	28

Ротор М40. Габаритные и установочные размеры, мм

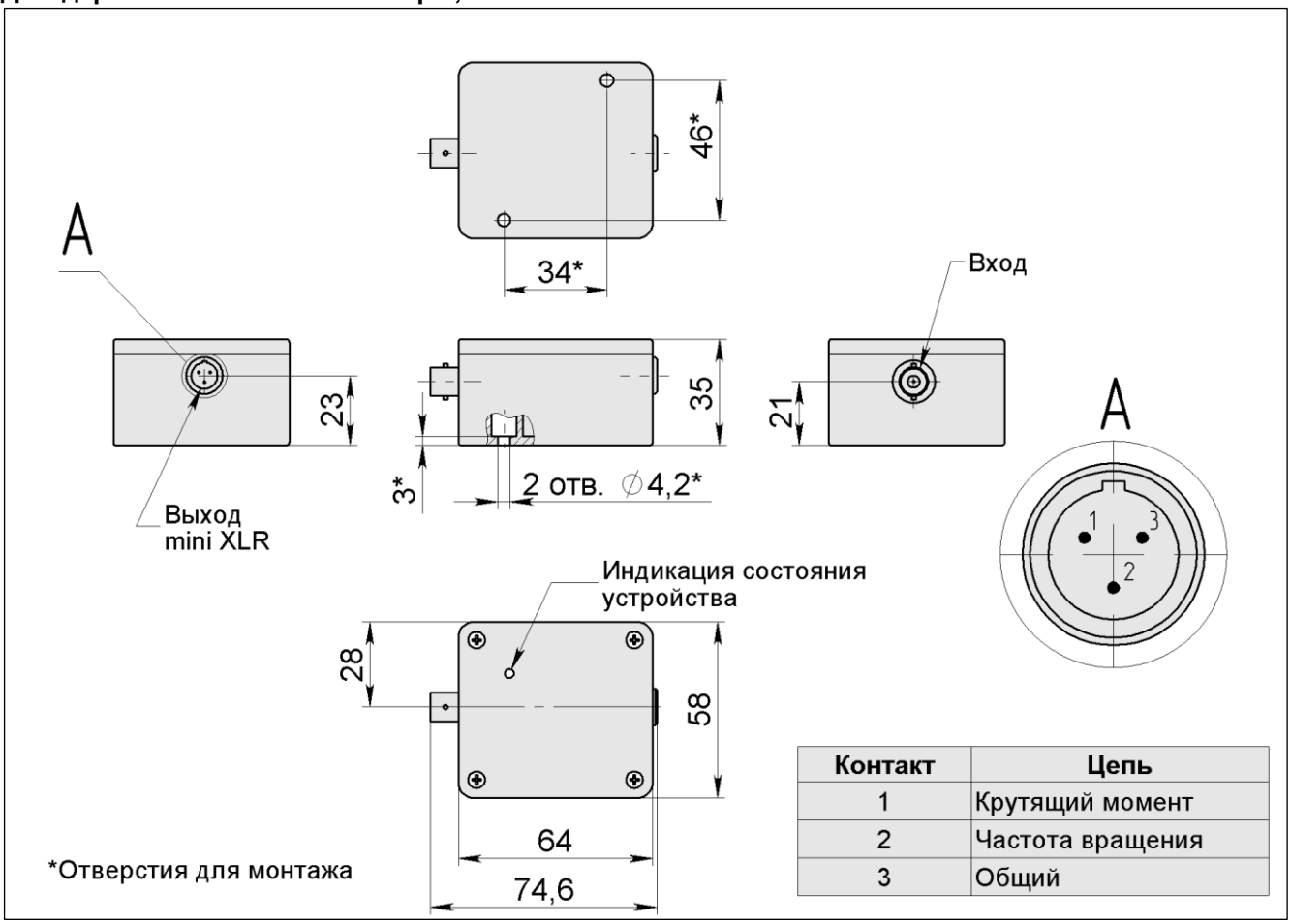


Тип	∅A	∅B	∅C	∅D	E	F	G	H	J	n	∅d
М40-0,1… 2	45	30g6	38±0,10	32	54	22	2,5+0,1	4,0	14	8	3,4H12
М40-5… 30	60	40g6	50±0,10	40	60	26	2,5+0,1	5,5	11	8	4,5H12
М40-50… 150	78	50g6	66±0,10	40	64	26	3+0,14	7,0	12	8	5,5H12
М40-200… 300	90	60g6	76±0,10	45	68	26	3+0,14	8,0	13	8	6,5H12
М40-400… 1,2к	122	80g6	104±0,10	62	82	28	3+0,14	12,0	15	12	8,5H12
М40-1,5к… 2,5к	142	90g6	120±0,12	72	90	28	3+0,14	13,0	17	12	10,5H12
М40-3к… 6к	175	110g6	150±0,25	98	100	30	3+0,14	16,0	19	16	13H12
М40-8к… 15к	200	130g6	170±0,25	120	120	30	4+0,18	20,0	25	16	17H12
М40-20к…30к	238	160g6	204±0,25	138	150	50	4+0,18	22,0	28	16	19H12 *
М40-30к	242	160g6	204±0,25	138	150	50	4+0,18	22,0	28	16	21H12 **
М40-40к… 60к	304	210g6	260±0,25	170	170	50	5+0,18	28,0	32	16	25H12
М40-80к… 100к	346	220g6	290±0,25	190	190	50	6+0,22	32,0	38	16	32H12
М40-120к... 150к	450	260g6	395±0,30	224	190	50	8+0,22	32,0	38	16	32H12
М40-200к… 300к	540	370g6	470±0,30	234	280	50	10+0,22	40,0	75	18	38H12
М40-400к... 500к	670	470g6	600±0,30	300	290	12	10+0,22	40,0	99	24	38H12

Декодеры цифровые Т45, Т46. Размеры, мм

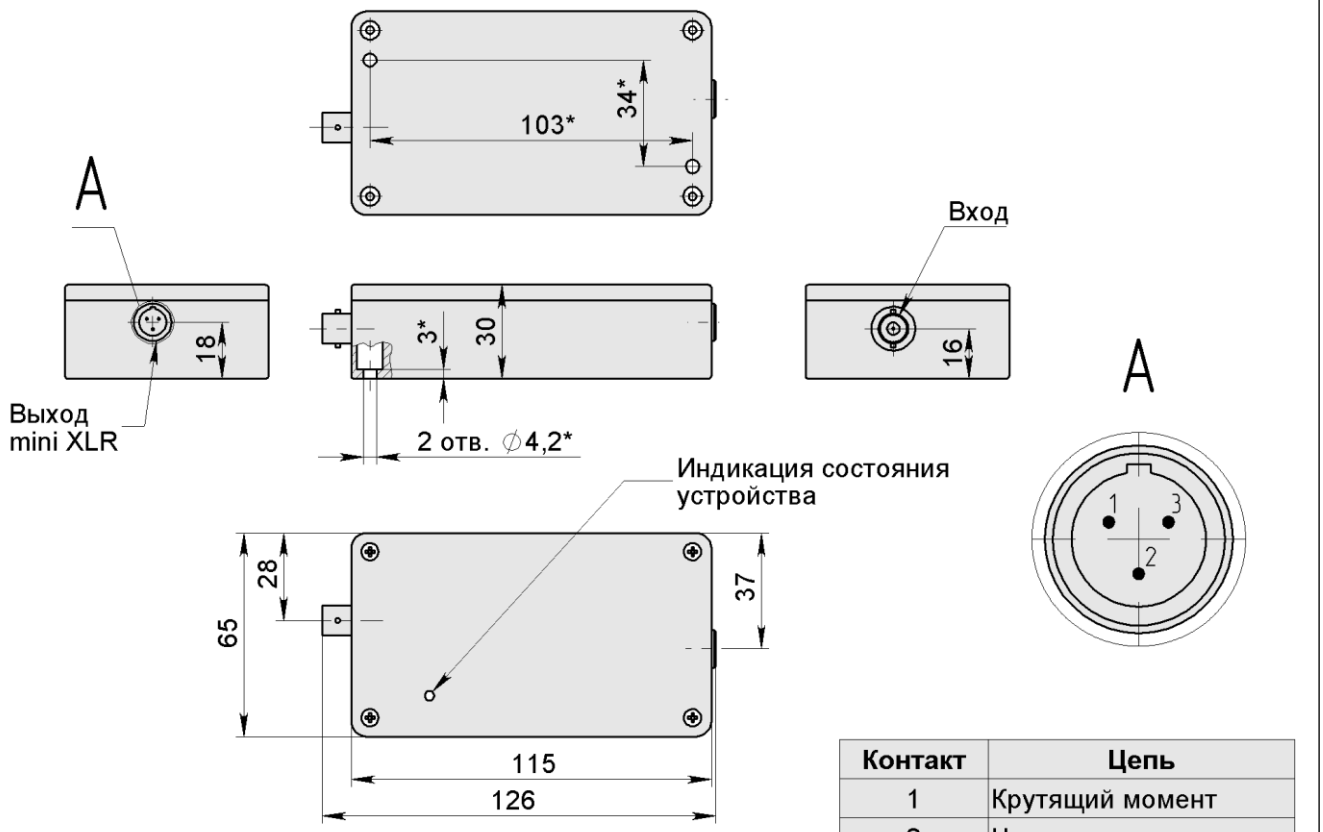


Декодер аналоговый Т24. Размеры, мм



Контакт	Цепь
1	Крутящий момент
2	Частота вращения
3	Общий

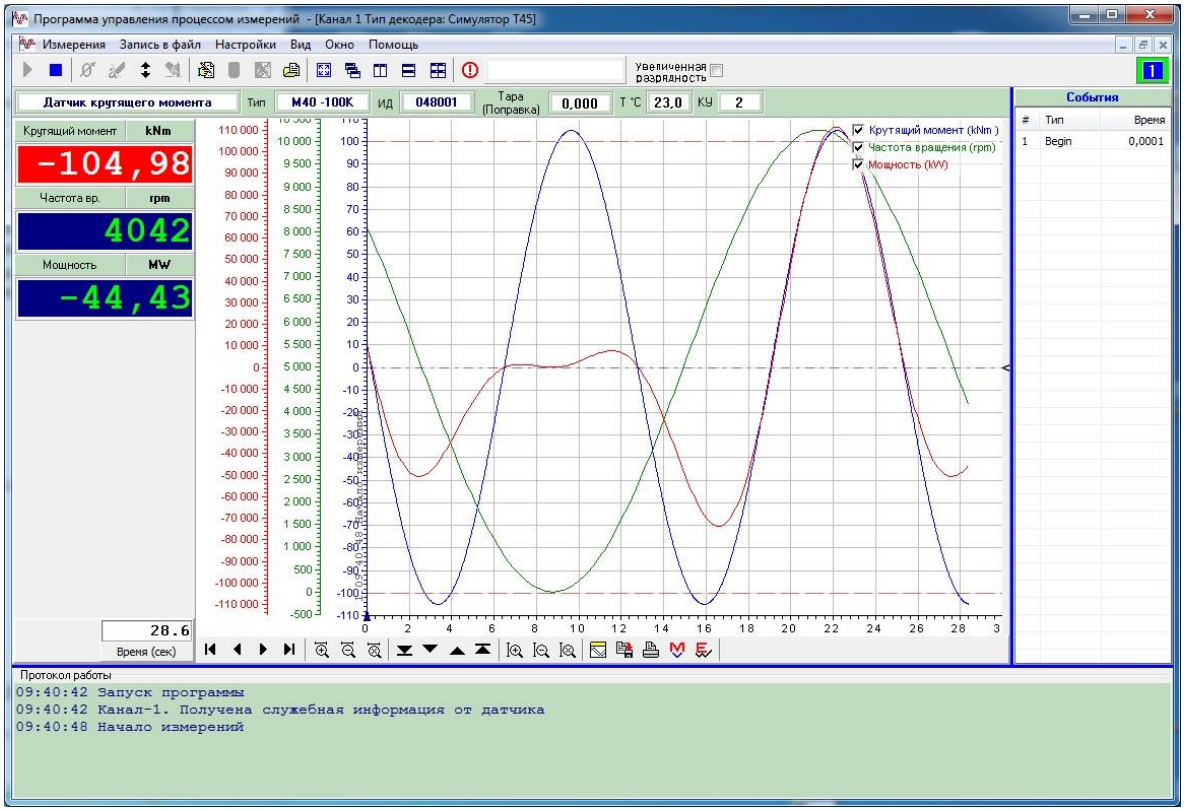
Декодер частотный Т23. Размеры, мм



Контакт	Цепь
1	Крутящий момент
2	Частота вращения
3	Общий

Программное обеспечение

В комплекте с датчиками поставляется ПО «Датчик» для ОС Windows, обеспечивающее визуализацию и сохранение данных измерений.



Датчики поставляются с декодерами или блоками индикации, выполненными в виде отдельных модулей, соединяемых с датчиком сигнальным кабелем. Доступны декодеры с цифровым (USB2.0, RS232, RS485), аналоговым (±5В, ±10В, 4…20мА) и частотным (10кГц±5кГц, 60кГц±30кГц) выходом. Цифровые декодеры могут подключаться непосредственно к компьютеру для мониторинга процесса измерений и сохранения данных. Программное обеспечение для ОС Windows входит в комплект поставки.

Базовый комплект поставки

Датчик крутящего момента М40-*XX* [1]	шт.	1
Декодер T*YY* [2] и / или блок индикации Т40 (Т41, Т42/*FF*[3], Т50)	шт.	1
Кабель сигнальный, 5м	шт.	1
Разъём питания 2РМ14 (РС4)	шт.	1
Программное обеспечение «Датчик»	экз.	1
Руководство по эксплуатации	экз.	1
Руководство пользователя (описание ПО «Датчик»)	экз.	1

1) *XX* – номинальный измеряемый крутящий момент датчика;
2) *YY* – обозначение модели декодера;
3) FF – обозначение интерфейса блока индикации Т42.

Дополнительное оборудование



Муфты дисковые серии *МК* – для компенсации углового, осевого и радиального смещения датчика при монтаже.



Блоки индикации *Т40* (*Т41* в пластиковом корпусе) – для визуального контроля значений измеряемых величин.



Блок индикации *Т42* предназначен для отображения значений крутящего момента, силы, скорости вращения и мощности, измеренных с помощью датчиков крутящего момента типа *М* и датчиков силы типа *СТ*. Блок индикации Т42 может дополнительно включать: интерфейсы *USB2.0, RS232, RS485, CAN, Ethernet, USB-VCOM (Virtusl COM-port (USB-CDC)*; аналоговый выход *(±5В, ±10В или 4…20мА)* или частотный выход *(10±5кГц или 60±30кГц)*; двухуровневое реле для управления внешним исполнительным механизмом.



Блок индикации *Т50* – для контроля значения крутящего момента с расстояния 50-70м.



Декодеры: частотный выход *Т23 (10±5кГц или 60±30кГц)*, аналоговый выход *Т24 (±5В, ±10В или 4…20мА)*, цифровые выходы *Т46 (RS485 илиRS232), Т45 (USB 2.0)*.



Сетевой адаптер 12**…** 30В



Сигнальный кабель произвольной длины (до 200 м).

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

По техническому заданию заказчика могут быть спроектированы и изготовлены нестандартные изделия с требуемыми параметрами.

ООО «ЭЛ-СКАДА»
614067, г. Пермь, ул. Генерала Наумова, 8
Тел. +7 (342) 214 94 34
E-mail: info@el-scada.ru
www.el-scada.ru