

M40A

Датчик крутящего момента



Особенности конструкции

- ✓ Измерение крутящего момента
 $M_N: \pm 5... \pm 2\ 000\ \text{Нм}$
- ✓ 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 крутящий момент, M_N Н·м | Диапазон измерений, Н·м | Максимальная частота вращения, мин. ⁻¹ |
|-----------------|--|----------------------------------|---|
| M40A-5... 30 | M40A-5 M40A-10 M40A-12 M40A-15 M40A-20 M40A-25 M40A-30 | ±5 ±10 ±12 ±15 ±20 ±25 ±30 | 20 000 |
| M40A-40... 120 | M40A-40 M40A-50 M40A-60 M40A-80 M40A-100 M40A-120 | ±40 ±50 ±60 ±80 ±100 ±120 | 16 000 |
| M40A-150... 300 | M40A-150 M40A-200 M40A-250 M40A-300 | ±150 ±200 ±250 ±300 | 16 000 |
| M40A-400... 1к | M40A-400 M40A-500 M40A-600 M40A-800 M40A-1 000 | ±400 ±500 ±600 ±800 ±1 000 | 16 000 |
| M40A-1,2к... 2к | M40A-1.2к M40A-1.5к M40A-2к | ±1 200 ±1 500 ±2 000 | 12 000 |

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°C | ±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: T23/10±5кГц, T23/60±30кГц; Блоки индикации: T42/10±5кГц, T42/60±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: T24/±5В; T24/±10В; Блоки индикации: T42/±5В; T42/±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 T24/4 ...20 мА; Блок индикации: T42/4...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 T45/USB; Блок индикации: T42/USB) | | |
| Интерфейс | | USB 2.0 |
| Скорость передачи данных (Full-Speed) | Мбит/с | 12 |
| Гальваническая развязка между сигнальным входом и выходом | | + |
| Цифровой выход (Декодеры: T46/RS485, T46/RS232; Блоки индикации: T42/RS485, T42/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 T42/Ethernet) | | |
| Интерфейс | | Ethernet |
| Протокол | | TCP/IP |
| Скорость передачи данных | Мбит/с | 10; 100 |
| Гальваническая развязка между сигнальным входом и выходом | | + |
| Цифровой выход (Блок индикации T42/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 T42/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 | % | $\leq \pm 0,1$ |
| Минимальная измеряемая частота вращения | об/мин | 30 ¹⁾ |
| Амплитуда напряжения на выходе аналогового (частотного) декодера | V | 5 \pm 1 |
| Количество импульсов на один оборот ротора на выходе аналогового (частотного) декодера | | 1, 60, 120 |
| Сопrotивление нагрузки на выходе аналогового (частотного) декодера | кОм | 10 |
| Устойчивость к климатическим и механическим внешним воздействиям | | |
| Диапазон температур окружающей среды | °C | 0...+60 |
| Относительная влажность не более | % | 95 (+35°C) |
| Атмосферное давление | кПа | 84...106.7 (630...800 mm Hg) |
| Допускаемый диапазон температур в транспортной таре | °C | -10...+70 |
| Относительная влажность в транспортной таре, не более | % | 95 (+ 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 14254-2015 | | IP 40 |

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

| | | |
|---|--------|----------------------------|
| Цифровой выход (Индикатор T42/Ethernet) | | |
| Интерфейс | | Ethernet |
| Протокол | | TCP/IP |
| Скорость передачи данных | Мбит/с | 10; 100 |
| Гальваническая развязка между сигнальным входом и выходом | | + |
| Цифровой выход (Индикатор T42/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 (Индикатор T42/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 | | + |

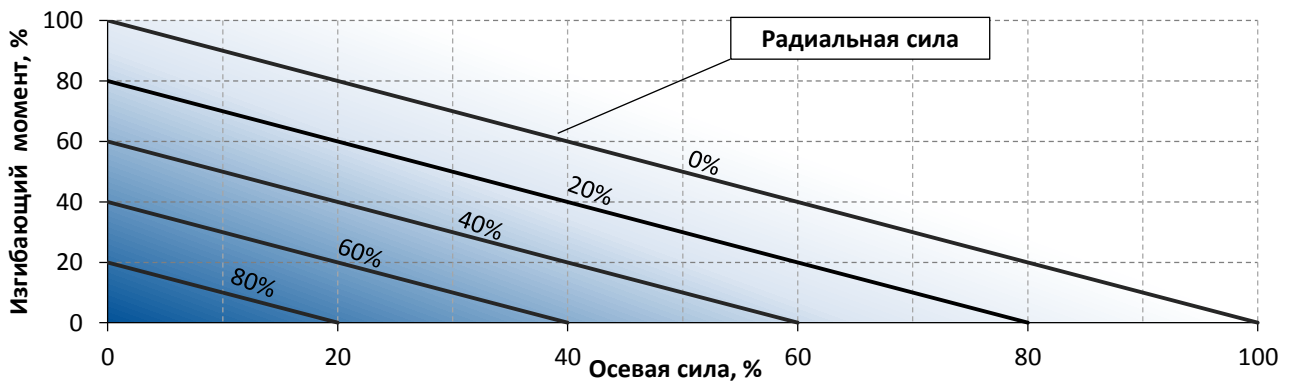
| Параметры датчика частоты вращения | | |
|---|------------------|---------------------------------|
| Тип датчика | | оптоэлектронный |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты вращения на цифровом выходе | % | $\leq \pm 0,1$ |
| Минимальная измеряемая частота вращения | об/мин | 30 (опция: 15, 8, 4) |
| 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 | °C | 0...+60 |
| Относительная влажность не более | % | 95 (+35°C) |
| Атмосферное давление | кПа | 84...106.7 (630...800 mm Hg) |
| Допускаемый диапазон температур в транспортной таре | °C | -10...+70 |
| Относительная влажность в транспортной таре, не более | % | 95 (+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 14254-2015 | | IP 40 |

Механические параметры и эксплуатационные ограничения

| Номинальный измеряемый крутящий момент, М _Н | Н·м | 5 | 10-30 | 40-120 | 150-300 | 400-1 000 | 1 200-2 500 |
|--|----------|------|-------|--------|---------|-----------|-------------|
| Допускаемая осевая сила, прилагаемая к ротору | кН | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 3,0 | 8,0 | 16,0 |
| Допускаемая радиальная сила, прилагаемая к ротору | Н | 10 | 40 | 120 | 220 | 1 000 | 2 000 |
| Допускаемый изгибающий момент, прилагаемый к ротору | Н·м | 0,5 | 2 | 10 | 20 | 80 | 150 |
| Крутильная жесткость | кН·м/рад | 0,50 | 3,6 | 28,0 | 89,0 | 380 | 837 |
| Масса: ротор | кг | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,9 | 2,4 | 3,6 |
| статор | | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |

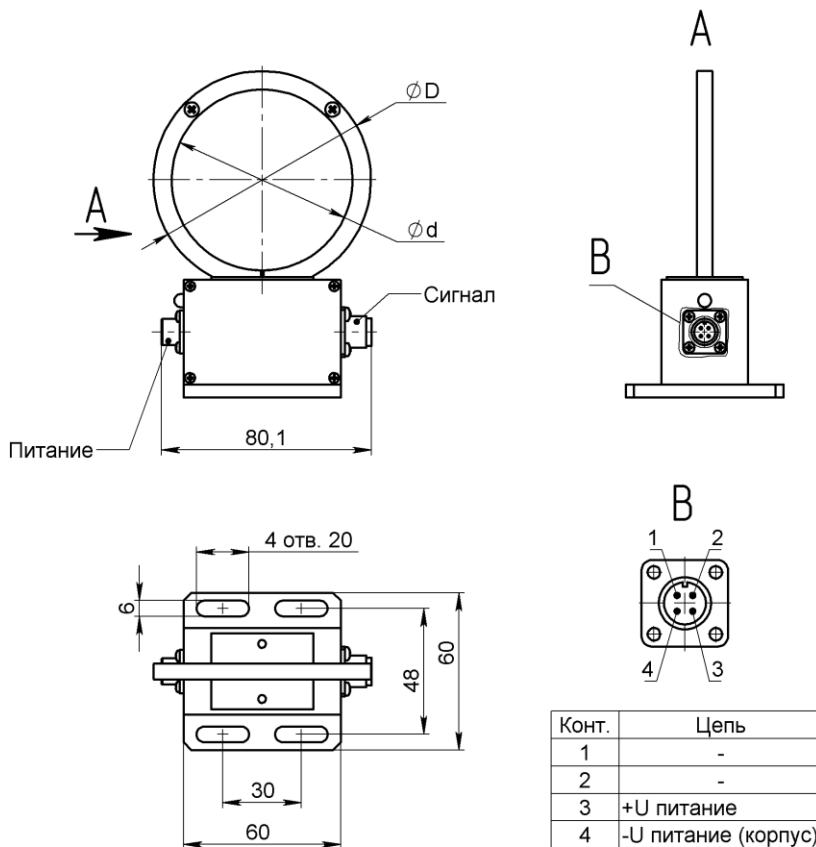


Величины внешних нагрузок: осевая сила, радиальная сила и изгибающий момент, должны быть уменьшены в соответствии с нижеприведенным графиком, если они воздействуют на ротор совместно.



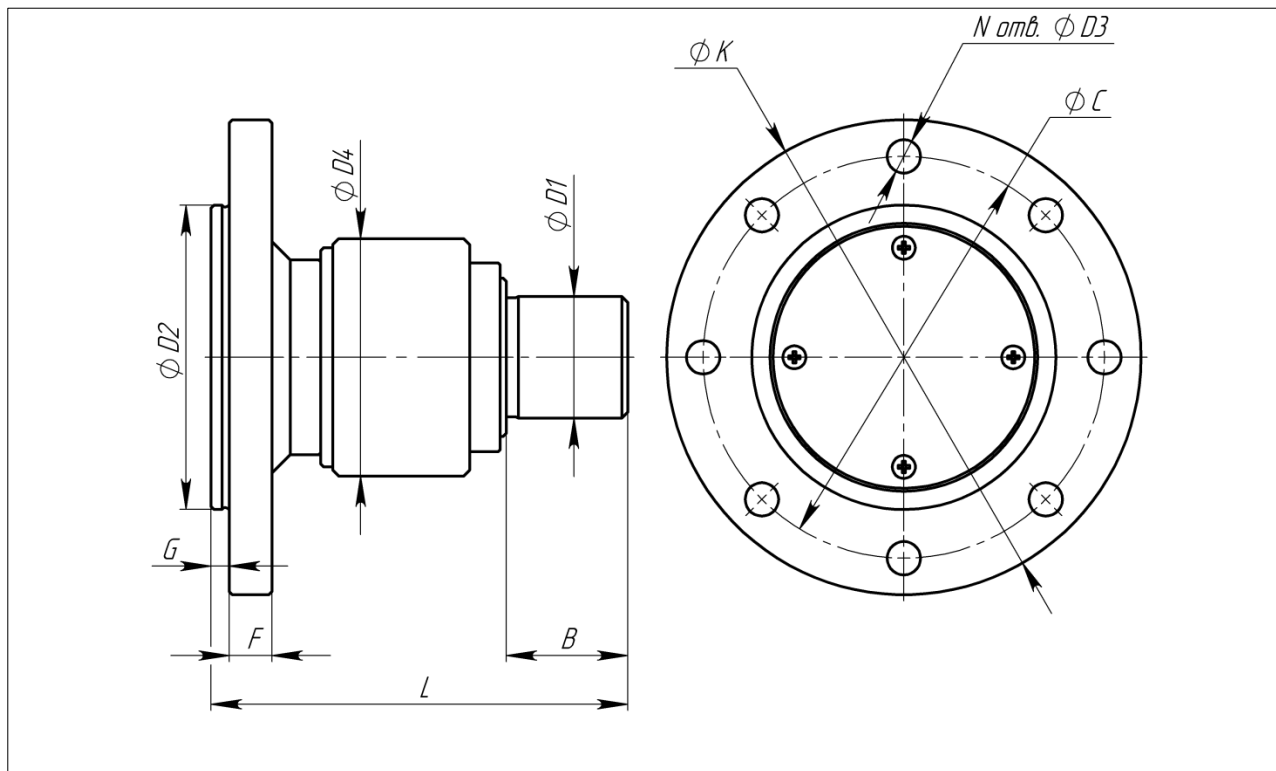
Предельно допустимые сочетания внешних нагрузок, действующих на ротор

СТАТОР М40А. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, ММ



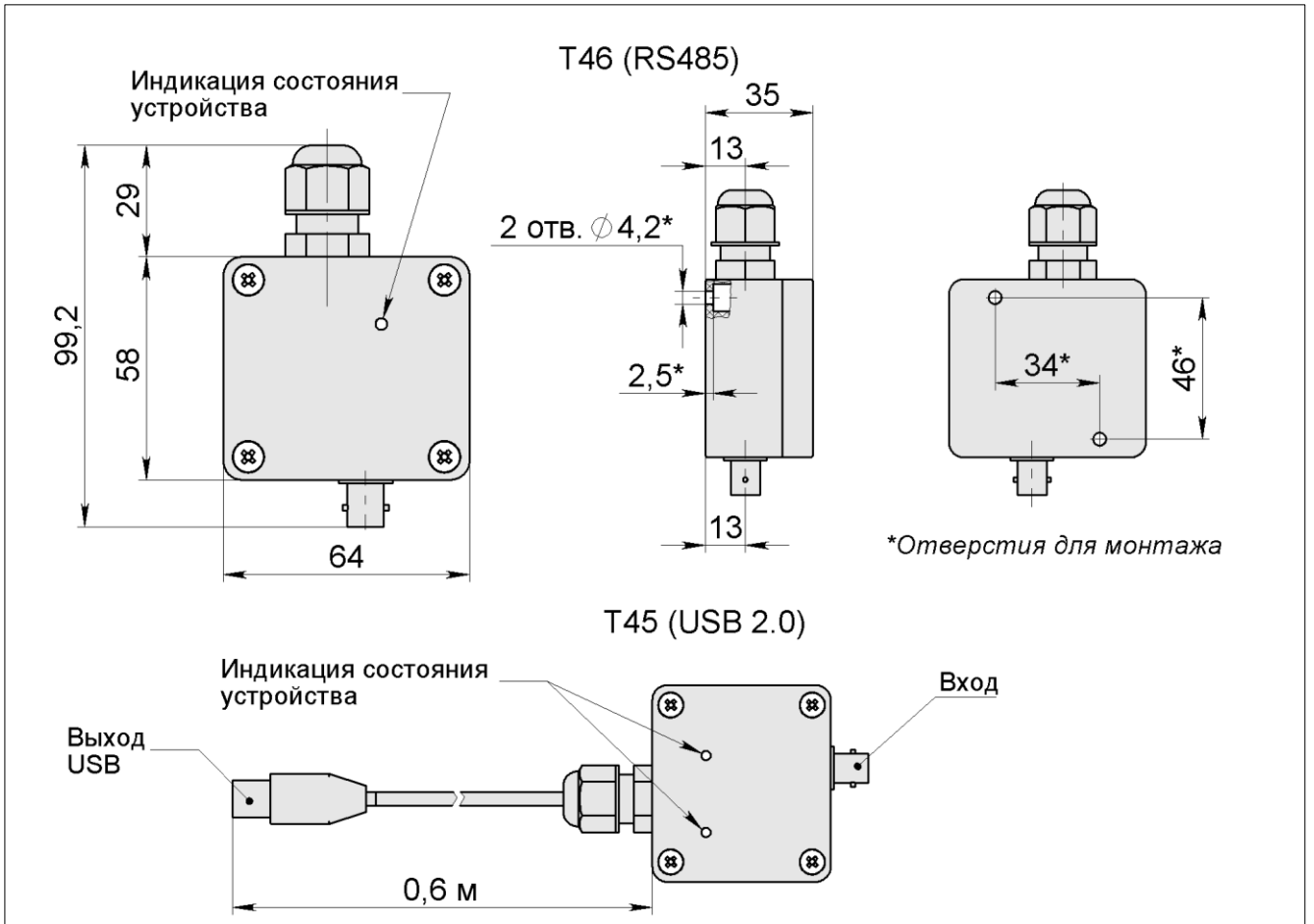
| Тип | h | H | B | Ød | ØD |
|------------------------|------|-------|------|----|----|
| М40А-5... 30 | 67,0 | 93,0 | 80,1 | 40 | 52 |
| М40А-40... 120 | 70,5 | 99,5 | 80,1 | 46 | 58 |
| М40А-150... 300 | 73,0 | 104,0 | 80,1 | 50 | 62 |
| М40А-400... 1к | 83,0 | 124,5 | 83,2 | 69 | 83 |
| М40А-1,2к... 2к | 87,5 | 134,0 | 93,0 | 79 | 93 |

РОТОР М40А. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, ММ

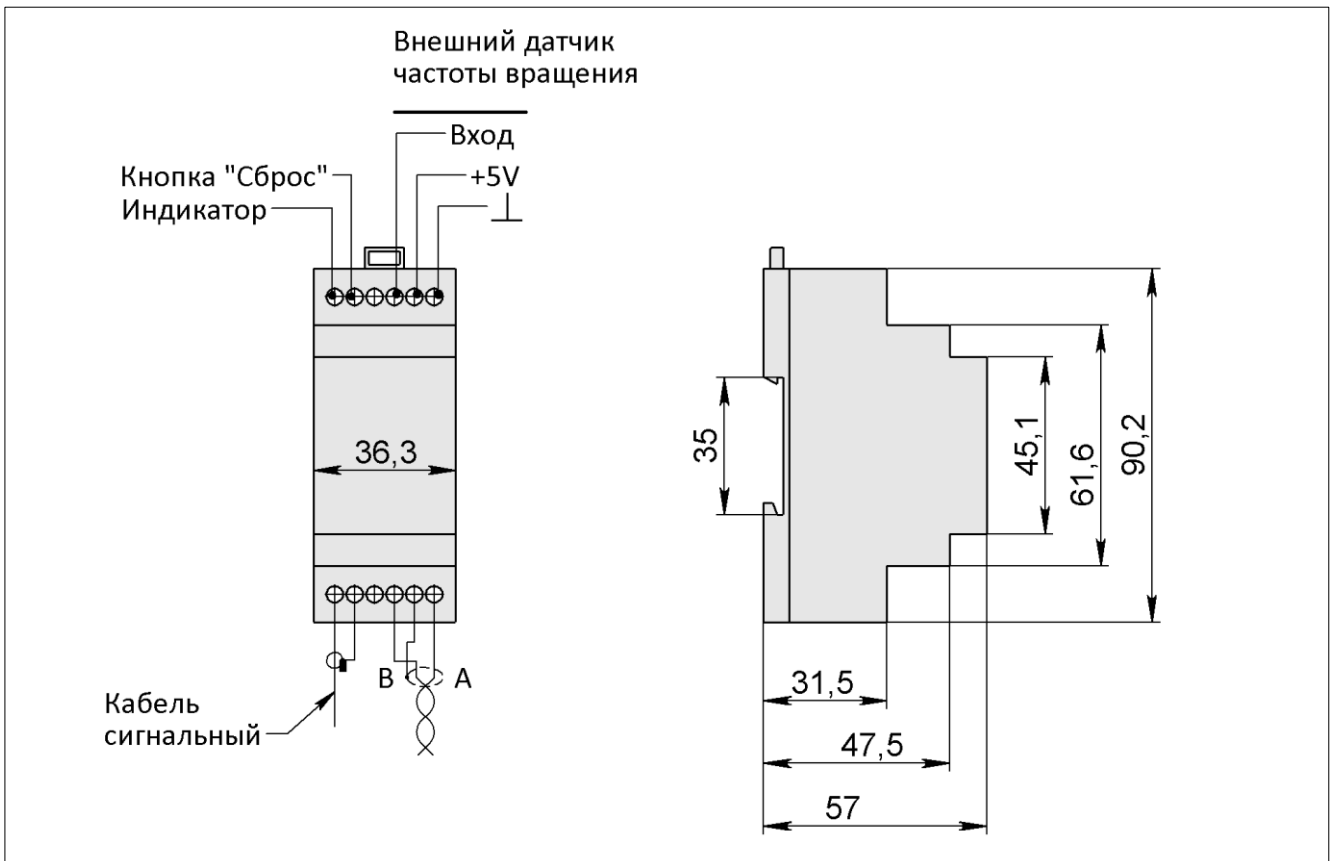


| Тип | B | $\phi D1$ | ϕC | $\phi D3$ | N | F | $\phi D2$ | G | $\phi D4$ | L | ϕK |
|------------------------|------|-------------|----------|-----------|----|------|-------------|-----|-----------|-------|----------|
| M40A-5... 30 | 20,0 | $\phi 15g6$ | 50 | 4,5 | 8 | 5,5 | $\phi 40g6$ | 2,5 | 35 | 84,0 | 60 |
| M40A-40... 120 | 20,0 | $\phi 20g6$ | 66 | 5,5 | 8 | 7,0 | $\phi 50g6$ | 3,0 | 40 | 85,0 | 78 |
| M40A-150... 300 | 23,0 | $\phi 24g6$ | 76 | 6,4 | 8 | 7,0 | $\phi 60g6$ | 3,0 | 45 | 89,0 | 90 |
| M40A-400... 1к | 33,5 | $\phi 40g6$ | 104 | 8,5 | 12 | 12,0 | $\phi 80g6$ | 3,0 | 64 | 103,5 | 122 |
| M40A-1,2к... 2к | 35,0 | $\phi 50g6$ | 120 | 10,5 | 12 | 14,0 | $\phi 90g6$ | 3,0 | 74 | 107,0 | 142 |

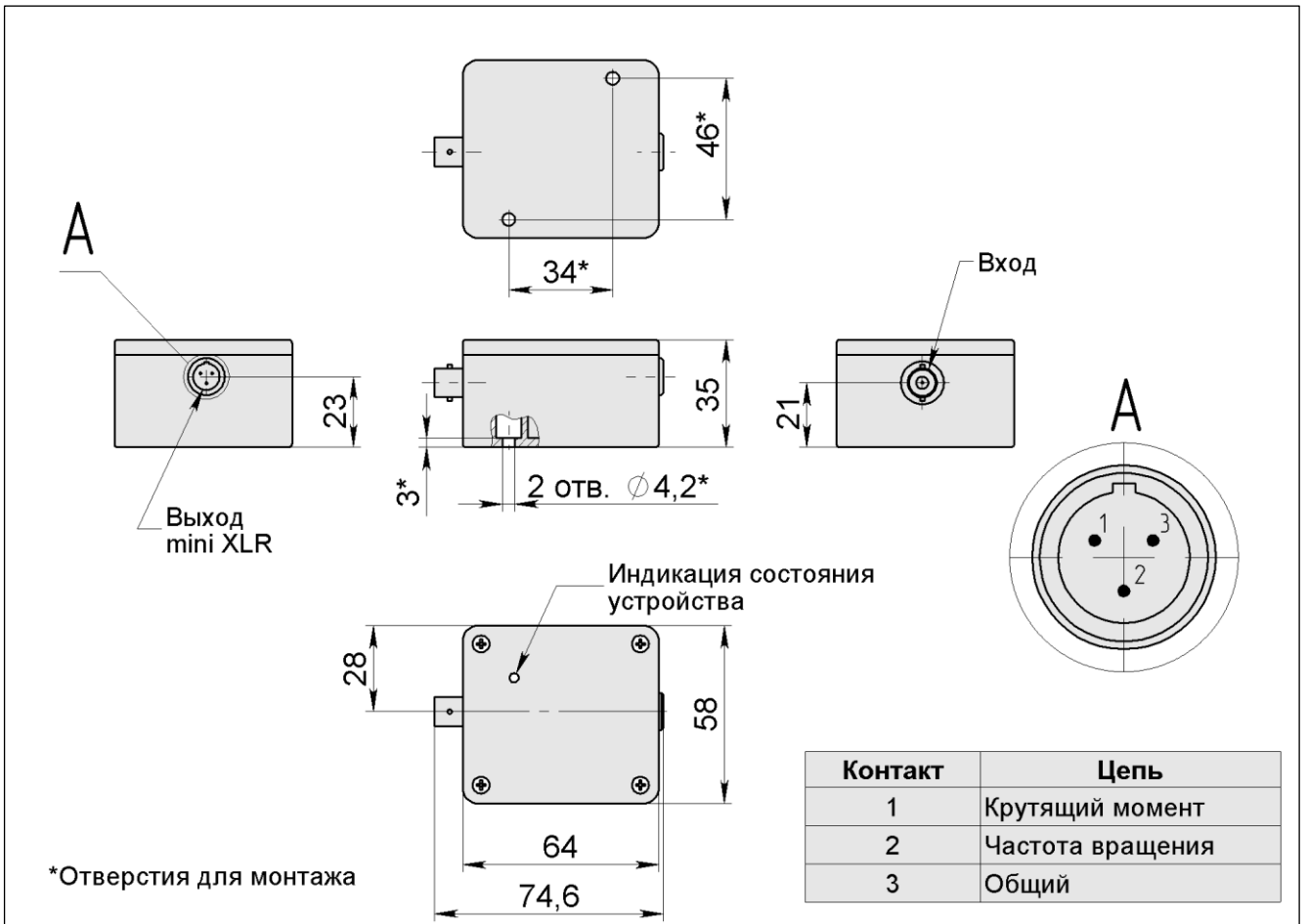
Декодеры цифровые Т45, Т46. Размеры, мм



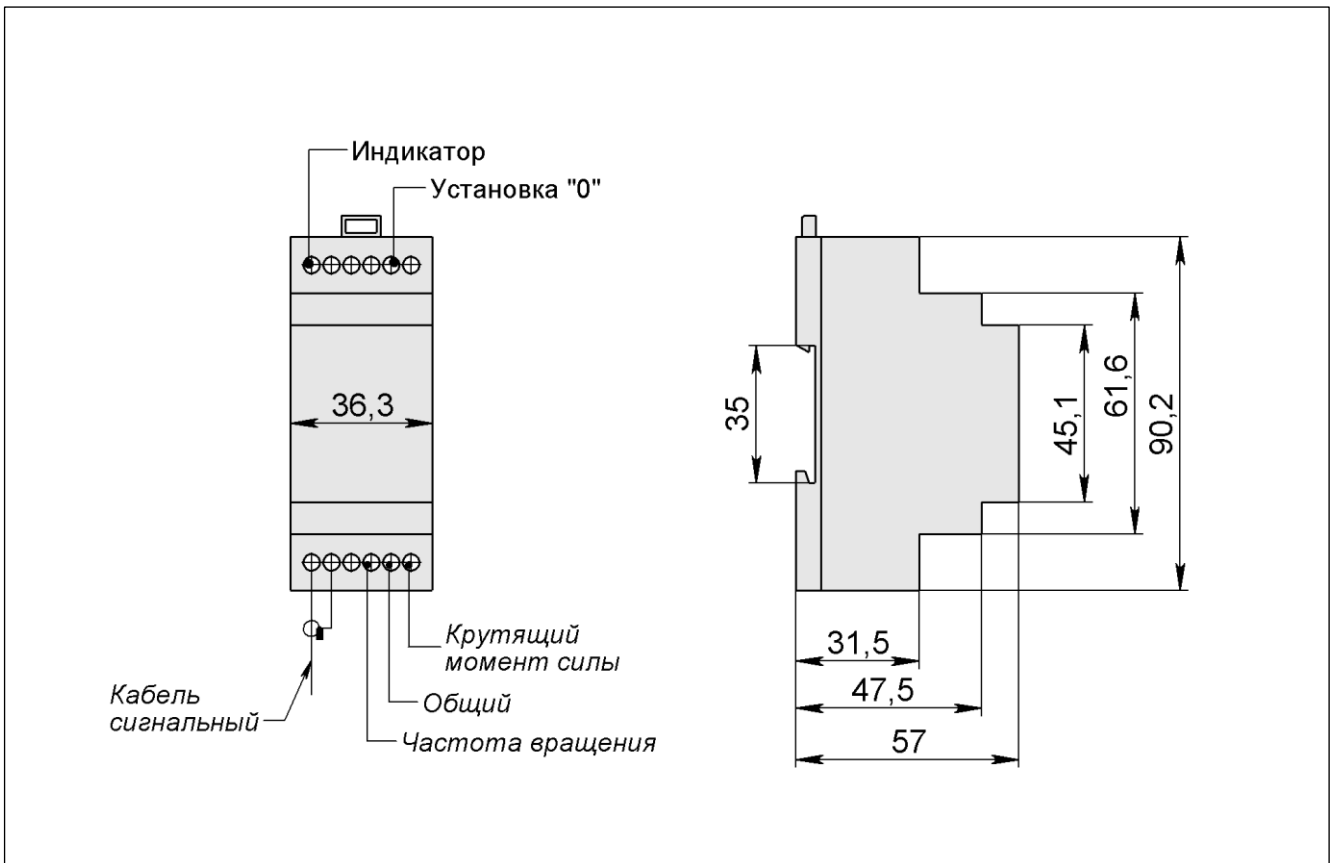
Декодер Т46 в корпусе для установки на DIN-рейку 35 мм. Размеры, мм



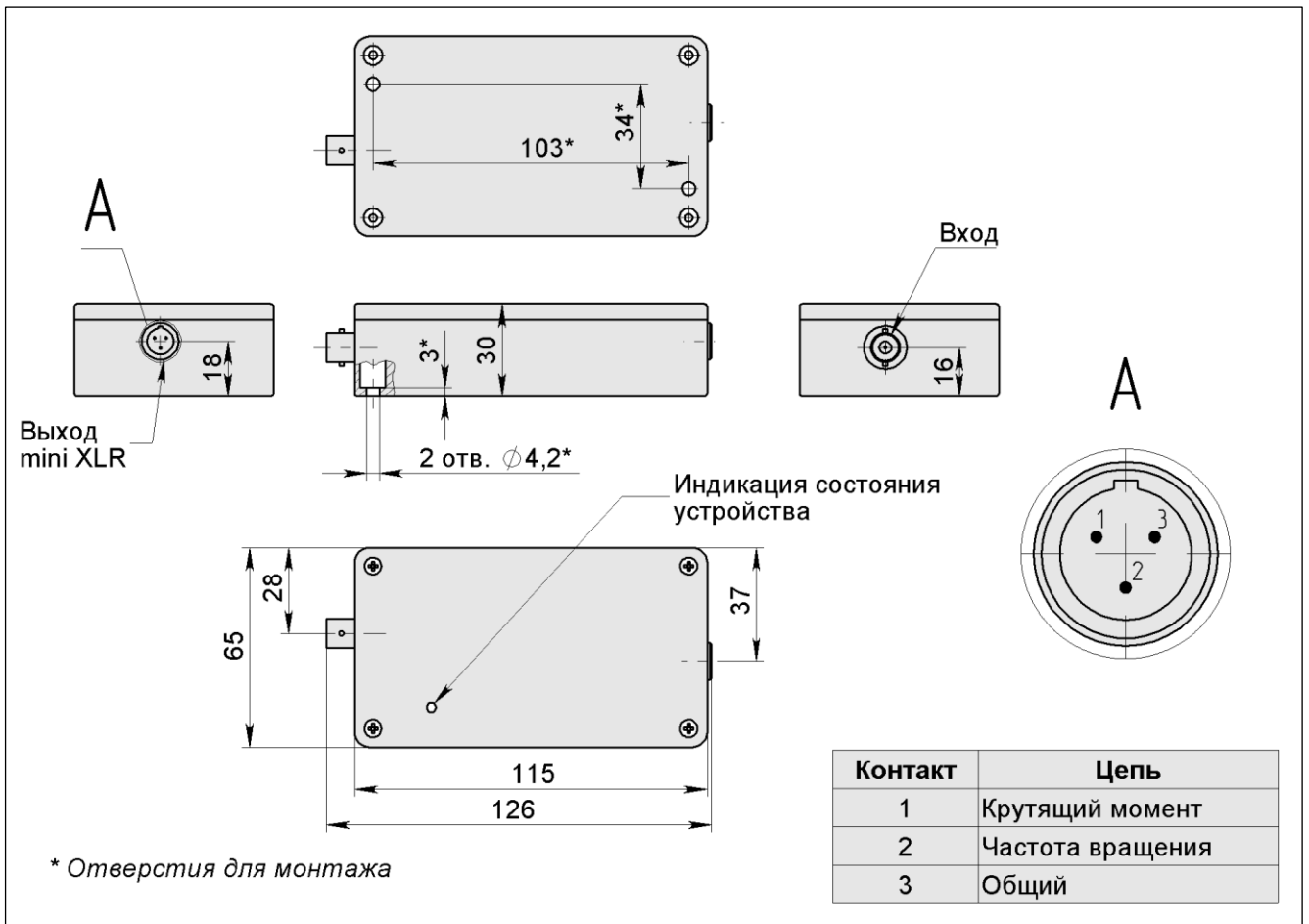
Декодер аналоговый T24. Размеры, мм



Декодер аналоговый T24 в корпусе для установки на DIN-рейку 35 мм. Размеры, мм

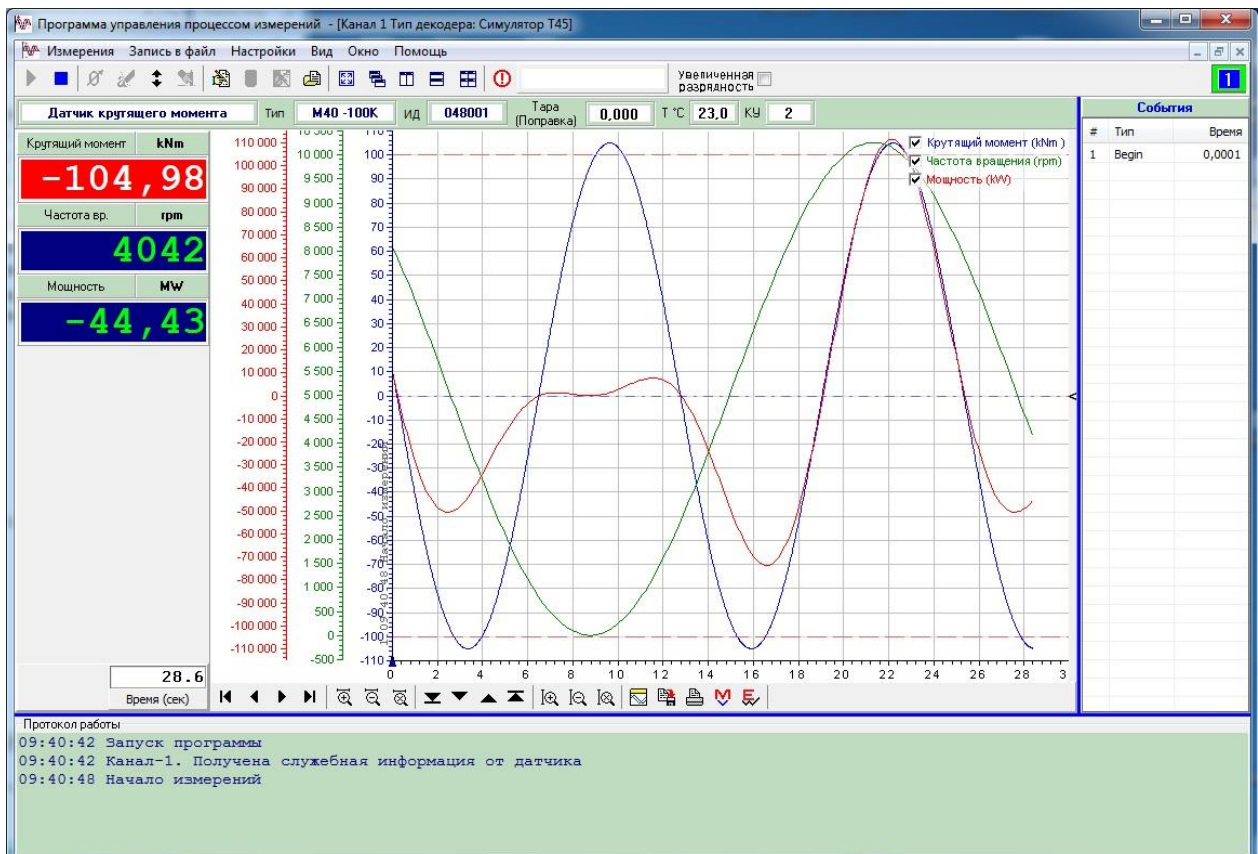


Декодер частотный Т23. Размеры, мм



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 ($\pm 5В$, $\pm 10В$, 4...20мА) и частотным ($10кГц \pm 5кГц$, $60кГц \pm 30кГц$) 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 М40А-XX ¹ | шт. | 1 |
| Декодер ТУУ ² и/или блок индикации Т40 (Т41, Т42, 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) УУ – обозначение модели декодера.

Дополнительное оборудование



Дисковые муфты 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 (Virtus! COM-port (USB-CDC); аналоговый выход ($\pm 5В$, $\pm 10В$ или 4...20мА) или частотный выход ($10 \pm 5кГц$ или $60 \pm 30кГц$); двухуровневое реле для управления внешним исполнительным механизмом.



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



Декодеры: частотный выход Т23 ($10 \pm 5кГц$ или $60 \pm 30кГц$), аналоговый выход Т24 ($\pm 5В$, $\pm 10В$ или 4...20мА), цифровые выходы Т46 (RS485 или RS232), 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