

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «22» августа 2022 г. № 2098

Регистрационный № 86482-22

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители крутящего момента силы М

#### **Назначение средства измерений**

Измерители крутящего момента силы М (далее по тексту – измеритель крутящего момента силы) предназначены для измерений крутящего момента силы и частоты вращения, а также преобразования крутящего момента силы в аналоговый сигнал.

#### **Описание средства измерений**

К настоящему типу средства измерений относятся измерители крутящего момента силы модификаций МА20 и М40, которые отличаются друг от друга конструкцией статора и наличием канала измерений частоты вращения. Измеритель крутящего момента силы МА20 - это преобразователь стационарного типа, который состоит из одного ротора с присоединительными фланцами и предназначен для измерения крутящего момента без вращения. Измеритель крутящего момента силы М40 - это преобразователь вращающегося типа, который состоит из ротора с присоединительными фланцами и статора, механически не связанных между собой и предназначен для измерения крутящего момента и частоты вращения. Измерители крутящего момента силы модификации М40 имеют бесконтактную систему передачи данных с ротора на статор, бесконтактное питание ротора и встроенный датчик частоты вращения.

Конструктивно измеритель крутящего момента силы состоит из первичного преобразователя и блока индикации. Первичный преобразователь состоит из вращающейся части – ротора и неподвижной части – статора.

Ротор первичного преобразователя представляет собой измерительный преобразователь торсионного типа, с наклеенными на нем тензорезисторами, электронный блок (усилитель, АЦП, передатчик), катушки воздушного трансформатора питания и передачи данных, фотоэлектрический приёмник датчика частоты вращения и фланцы для установки датчика на объекте.

Статор первичного преобразователя состоит из электронного блока, на котором смонтированы два разъёмных кольца воздушного трансформатора питания и приёма данных. Внутри блока размещён электронный модуль приёмника сигнала, генератор питания и инфракрасный излучатель датчика частоты вращения. Статор преобразователя имеет два электрических разъёма: разъём для подключения питания и разъём для подключения блока индикации.

Измерение частоты вращения основано на измерении длительности импульсов, которые формируются при прохождении инфракрасного фотоэлектрического приёмника, установленного на роторе первичного преобразователя, через инфракрасный излучатель, установленный на статоре. При вращении ротора инфракрасный фотоприёмник периодически попадает в зону излучения излучателя в результате чего на выходе инфракрасного фотоприёмника генерируется последовательность импульсов, частота следования которых пропорциональна частоте вращения.

Блок индикации выполнен в виде электронного модуля, размещённого в пластмассовом корпусе, на котором расположены дисплей и кнопки навигации.

Блок индикации выполняет следующие функции:

- обработку измерительной информации, поступающей от первичного преобразователя;
- отображение на дисплее результатов измерений;
- преобразование текущих значений крутящего момента силы в аналоговые сигналы постоянного тока, постоянного напряжения и частоту следования импульсов.
- передачу результатов измерений по каналу связи RS-232.

Модификации измерителей крутящего момента силы имеют несколько исполнений отличающихся друг от друга составом, метрологическими характеристиками, габаритными размерами и массой.

Условное обозначение измерителей крутящего момента силы при заказе имеет вид: ДКМ-ВПк-БИ/В1/В2,

где ДКМ – модификация (исполнение) датчика крутящего момента;

М40-вращающийся, с датчиком частоты вращения;

МА20-не вращающийся, без датчика частоты вращения;

ВП – верхний предел (ВП) диапазона измерений крутящего момента силы, кН·м;

БИ – тип блока индикации:

- Т40- блок индикации Т40,
- Т41- блок индикации Т41,
- Т42- блок индикации Т42,
- Т50- блок индикации Т50.

В1 и В2 – выходной сигнал блока индикации Т42:

$\pm 5\text{В}$ ,  $\pm 10\text{В}$ , от 4 до 20мА,  $10\pm 5\text{кГц}$ , USB2.0.

Общий вид измерителя крутящего момента силы представлен на рисунке 1.

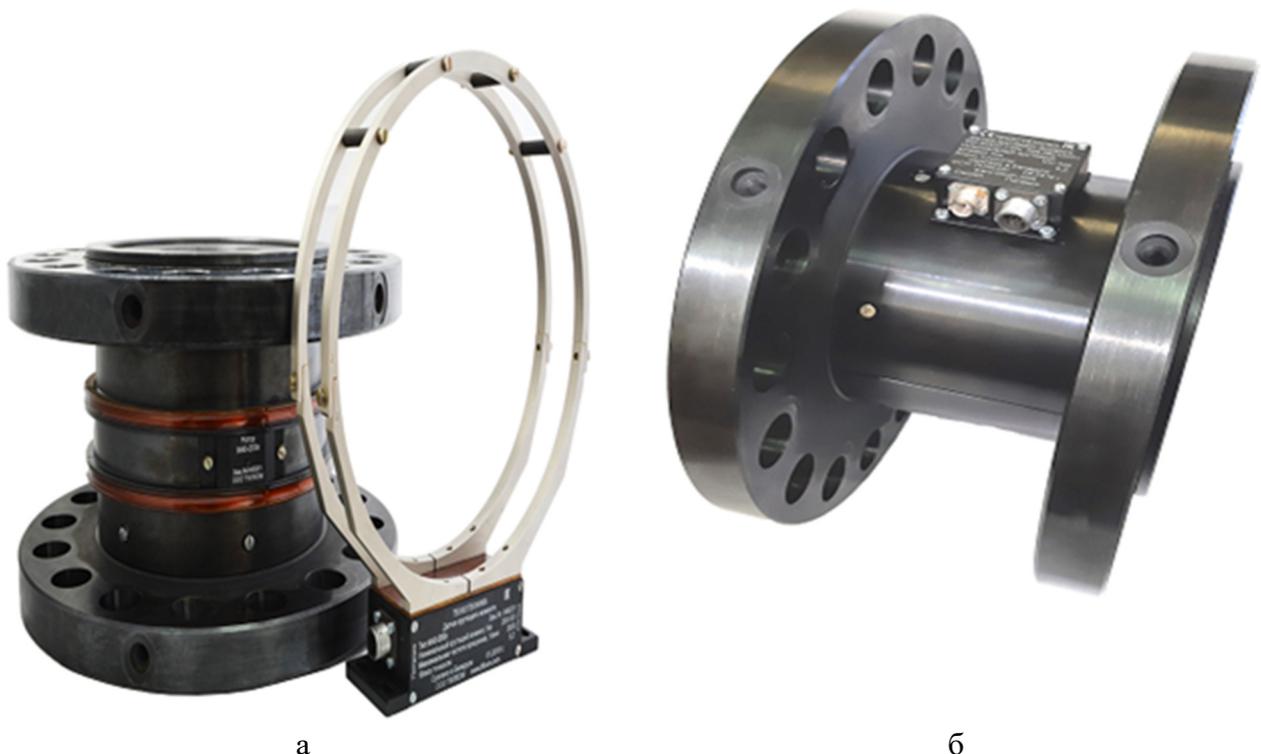




Рисунок 1 - Общий вид измерителя крутящего момента силы М  
а- ротор и статор измерителя модификации М40, б- ротор измерителя модификации М20, в- блок индикации Т40, г – блок индикации Т41, д- блок индикации Т42, е- блок индикации Т50

Для защиты от несанкционированного доступа выполнено опломбирование корпуса блока индикации при помощи наклейки, закреплённой на линии разъёма корпуса.

Заводской номер наносится методом шелкографии на шильдик, закреплённый на переднюю поверхность блока преобразователей, и типографским способом в формуляр. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



ПЛОМБА



б

а



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа. а, б-преобразователя, в, г - блока индикации.

### Программное обеспечение

В измерителе крутящего момента силы М используется встроенное и автономное программное обеспечение (далее – ПО). Встроенное ПО предназначено для обработки измерительной информации, поступающей от первичных преобразователей крутящего момента силы и частоты вращения, отображения на блоке индикации результатов измерений, преобразования текущих значений крутящего момента силы и частоты вращения в аналоговые сигналы и передачи результатов измерений по каналу связи RS-232.

Автономное программное обеспечение предназначено для визуализации и хранения результатов измерений.

Аппаратная защита от несанкционированного доступа обеспечивается применением пломб на корпусе блока индикации.

Уровень защиты ПО «Средний» в соответствии с Р 50.2.077- 2014.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные признаки                    | Значение                                 |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
|   | Автономное ПО                            | Встроенное ПО                            |  |  |
|   |  | T40, T41                                 | T42                                      | T50                                      |
| Идентификационное наименование ПО             | Датчик                                   | -  | -  | Блок индикации T50                       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | 4.2.2.3                                  | TX.V1 и выше                             | 61 и выше                                | -  |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | 23c7c4f2ea1862a<br>465ffc2979267dc<br>71 | 49af825b63<br>548dba9fd<br>061de30e0d657 | ef73f99c939d<br>79bff20b6e703<br>dc20f93 | c13846757345c7f<br>00e720ec2e340f84<br>b |

| Идентификационные признаки   | Значение      |               |     |     |
|--|---------------|---------------|-----|-----|
|  | Автономное ПО | Встроенное ПО |     |     |
|  |               | T40, T41      | T42 | T50 |
| Алгоритм вычисления идентификатора ПО  | MD5           |               |     |     |
| Примечание – значения контрольных сумм приведены для соответствующих версий ПО |               |               |     |     |

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей крутящего момента М приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение   |
|--|--|
| Верхний предел (ВП) диапазона измерений крутящего момента силы, кН·м   | 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 150, 200, 250, 300 |
| Диапазон измерений крутящего момента силы, кН·м  | от 0,1·ВП до ВП                                      |
| Пределы допускаемой основной приведённой к ВП погрешности измерений крутящего момента силы при цифровом отсчёте, %                 | $\pm 0,2^{1)}$                                       |
| Диапазон выходных сигналов постоянного напряжения при преобразовании крутящего момента силы, В                                     | от -10 до 10<br>(от -5 до 5)                         |
| Пределы допускаемой основной приведённой к ВП погрешности преобразований крутящего момента силы в сигнал постоянного напряжения, % | $\pm 0,2^{1)}$                                       |
| Диапазон выходного сигнала постоянного тока при преобразовании крутящего момента силы, мА  | от 4 до 20   |
| Пределы допускаемой основной приведённой к ВП погрешности преобразований крутящего момента силы в сигнал постоянного тока, %       | $\pm 0,2^{1)}$                                       |
| Диапазон выходного сигнала при преобразовании крутящего момента силы в частоту следования импульсов, кГц                           | от 5 до 15   |
| Пределы допускаемой основной приведённой к ВП погрешности преобразований крутящего момента силы в частоту следования импульсов, %  | $\pm 0,2^{1)}$                                       |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики   | Значение                    |
|---|-----------------------------|
| Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений (преобразований) крутящего момента силы от изменения температуры окружающей среды в диапазоне температур на каждые 10 °С в долях от пределов допускаемой основной погрешности  | 0,1                         |
| Диапазон измерений частоты вращения, об/мин   | от 30 до 6000 <sup>2)</sup> |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения, %   | ±0,1                        |
| Нормальные условия измерений<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более   | от +15 до +25<br><br>80     |
| <sup>1)</sup> – погрешность нормирована при измерении крутящего момента силы в статическом режиме<br><sup>2)</sup> - верхний предел диапазона измерений частоты вращения определяется исполнением датчиков. Для датчиков М40-25к и М40-30к - 6000 об/мин., для М40-40к, М40-50к и М40-60к - 4000 об/мин., для М40-80к, М40-100к, М40-120к и М40-150к - 3000 об/мин., для М40-200к, М40-250к и М40-300к - 2000 об/мин. |                             |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Параметры электропитания<br>- напряжение постоянного тока, В  | от 12 до 30   |
| Потребляемая мощность, В·А, не более  | 20  |
| Масса, кг, не более<br>- ротора<br>- статора<br>- блока индикации   | 192<br>2,4<br>3,0   |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>- ротора<br>- диаметр<br>- длина<br>- статора<br>- длина<br>- ширина<br>- высота<br>- блока индикации<br>- длина<br>- ширина<br>- высота    | 540<br>300<br><br>267<br>53<br>300<br><br>400<br>200<br>130 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- ротора и статора<br>- блока обработки<br>- относительная влажность воздуха при температуре +30 °С, %, не более | от 5 до +50<br>от +15 до +35<br><br>80                      |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики              | Значение |
|--|----------|
| Средний срок службы, лет                 | 8        |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее | 1000     |

**Знак утверждения типа наносится**

на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование   | Обозначение           | Количество |
|--|-----------------------|------------|
| Измеритель крутящего момента силы М в составе:   |                       |            |
| - датчик крутящего момента   | М                     | 1 шт.      |
| -разъем питания 2РМ14КПН4Г1В1 или РС-4ТВ <sup>1</sup>  | -                     | 1 шт.      |
| - кабель сигнальный (с двумя вилками СР-50-74 и СР-50-155), 5м   | -                     | 1 шт.      |
| -разъем кабельный DB9 с корпусом   | -                     | 1 шт.      |
| -блок индикации  | T40, T41, T42 или T50 | 1 шт.      |
| - блок питания БНП5 18-0,3 с разъемом кабельным 2РМТ14КПН4Г1В1   | -                     | 1 шт.      |
| Программное обеспечение (для ОС Windows)   | -                     | 1 шт.      |
| Транспортная тара  | -                     | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации <sup>2</sup>   | МХХРЭ                 | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации <sup>3</sup>   | БИХХРЭ                | 1 экз.     |
| Руководство оператора (описание ПО «Датчик» на компакт-диске)  |                       | 1 экз.     |
| Паспорт <sup>2</sup>   | МХХПС                 | 1 экз.     |
| Методика поверки   | -                     | 1 экз.     |
| <sup>1)</sup> Тип разъема должен соответствовать поставляемому датчику<br><sup>2)</sup> Эксплуатационная документация должна соответствовать поставляемому датчику<br><sup>3)</sup> Эксплуатационная документация должна соответствовать поставляемому блоку индикации |                       |            |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации «Датчики крутящего момента силы. Руководство по эксплуатации», Раздел 2 «Использование по назначению».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ТУ ВУ 100032498.005-2015 «Измерители крутящего момента силы М. Технические условия»;

Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы, утвержденная приказом Росстандарта от 31 июля 2019 г. № 1794.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТИЛКОМ» (ООО «ТИЛКОМ»)

Адрес: 220072, г. Минск, ул. П. Бровки, д. 17. оф.401

Телефон: +375-17-392-11-83

Web-сайт: www.tilkom.com

E-mail: info@tilkom.com; tilkom@mail.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТИЛКОМ» (ООО «ТИЛКОМ»)  
Адрес: 220072, г. Минск, ул. П. Бровки, д. 17. оф.401  
Телефон: +375-17-392-11-83  
Web-сайт: [www.tilkom.com](http://www.tilkom.com)  
E-mail: [info@tilkom.com](mailto:info@tilkom.com); [tilkom@mail.ru](mailto:tilkom@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, 19  
Телефон: +7 (812) 251-76-01  
Факс: +7 (812) 713-01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

