

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители крутящего момента силы серии М

#### Назначение средства измерений

Измерители крутящего момента силы серии М (далее – измерители) предназначены для измерений крутящего момента силы.

#### Описание средства измерений

Измерители крутящего момента силы серии М имеют в своем составе датчик крутящего момента силы (далее – датчик) и блок индикации.

Принцип действия измерителей крутящего момента силы серии М основан на измерении электрического сигнала тензорезисторов, расположенных первичном измерительном преобразователе (роторе) датчика. Тензорезисторы соединены между собой в мостовую схему. Выходной сигнал мостовой схемы, пропорциональный приложенному крутящему моменту, усиливается, преобразуется в цифровой код и далее бесконтактным способом через воздушный трансформатор передаются в электрическую схему неподвижной части (статор) датчика. Принятый сигнал нормируется и по коаксиальной линии поступает на блок индикации, который отображает измеряемый крутящий момент силы в виде десятичных цифр.

Измерители выпускаются в следующих модификациях: МА20, М20С, М40, М25 и М40В.

Датчик измерителей МА20 фланцевого типа, "невращающийся", состоит из одного ротора. Данные измерители предназначены для установки в невращающиеся (стационарные) валопроводы.

Датчик измерителей М20С фланцевого типа, "вращающийся", состоит из ротора и статора, связанных подшипниковым узлом. Данные измерители предназначены для установки как во вращающиеся, так и невращающиеся (стационарные) валопроводы (трансмиссии).

Датчик измерителей М40 фланцевого типа, "вращающийся", состоит из ротора и статора, механически не связанных между собой. Ротор устанавливается как во вращающиеся, так и невращающиеся, (стационарные) валопроводы (трансмиссии), а статор закрепляется неподвижно.

Датчик измерителей М25 вального типа, "вращающийся", состоит из ротора и статора, связанных через подшипники. Данные измерители предназначены для установки как во вращающиеся, так и невращающиеся валопроводы (трансмиссии). Ротор выполнен в виде вала.

Датчик измерителей М40В фланцевого типа, "вращающийся", состоит из ротора и статора, механически не связанных между собой. Ротор устанавливается как во вращающийся, так и невращающийся валопровод (трансмиссию), а статор закрепляется неподвижно. Ротор имеет уменьшенный осевой размер.

Датчики измерителей М40, М20С, М25 и М40В имеют бесконтактную систему передачи данных с ротора на статор, а также снабжены встроенным датчиком частоты вращения.

В состав измерителя входит один из блоков индикации: Т40, Т41, Т42, Т50. Блоки индикации всех типов равноценны и отличаются лишь внешним видом.

Конструкция измерителей обеспечивает ограничение доступа к определенным частям в целях предотвращения несанкционированного доступа и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений. Ограничение доступа к определенным частям в целях несанкционированной настройки и вмешательства обеспечивается пломбировкой одного из винтов корпуса измерителей.

Выпускаемые модификации измерителей отличаются между собой верхними пределами измерений крутящего момента силы, допускаемой максимальной частотой вращения, габаритными размерами, массой и в зависимости от модификации измерителя имеют обозначение:

- МА20-Х-Тхх или МА20-Хк-Тхх,
- М20С-Х-Тхх или М20С-Хк-Тхх,

- M40-X-Txx или M40-Xк-Txx,
- M25-X-Txx или M25-Xк-Txx,
- M40B-X-Txx или M40B-Xк-Txx,

где: X – обозначение номинального крутящего момента силы, Н·м;  
Xк – обозначение номинального крутящего момента силы, кН·м;  
Txx – тип блока индикации.

Общий вид измерителей, а также схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1, 2, 3, 4 и 5.

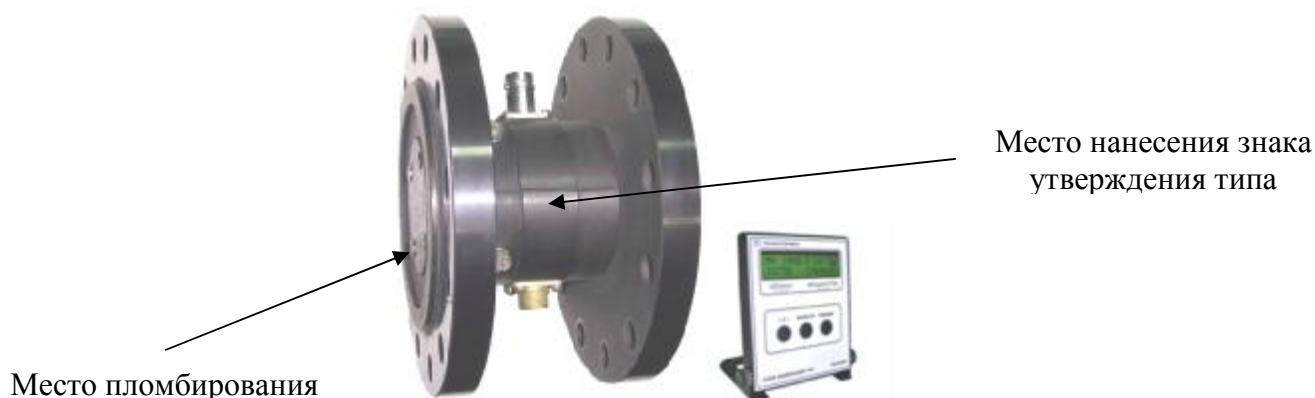


Рисунок 1 - Общий вид измерителей крутящего момента силы MA20



Рисунок 2 - Общий вид измерителей крутящего момента силы M20C

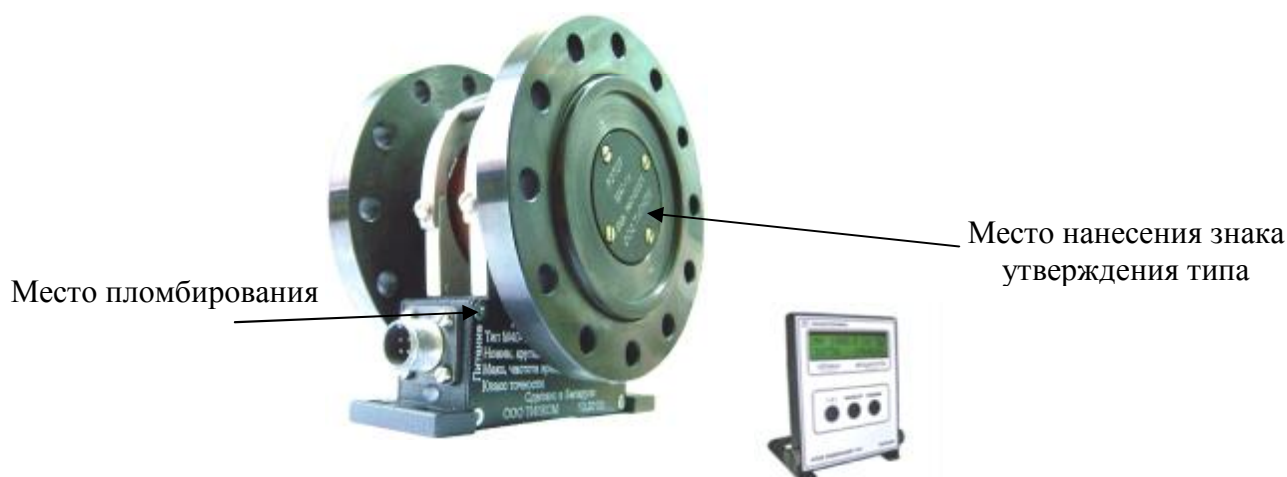


Рисунок 3 - Общий вид измерителей крутящего момента силы M40

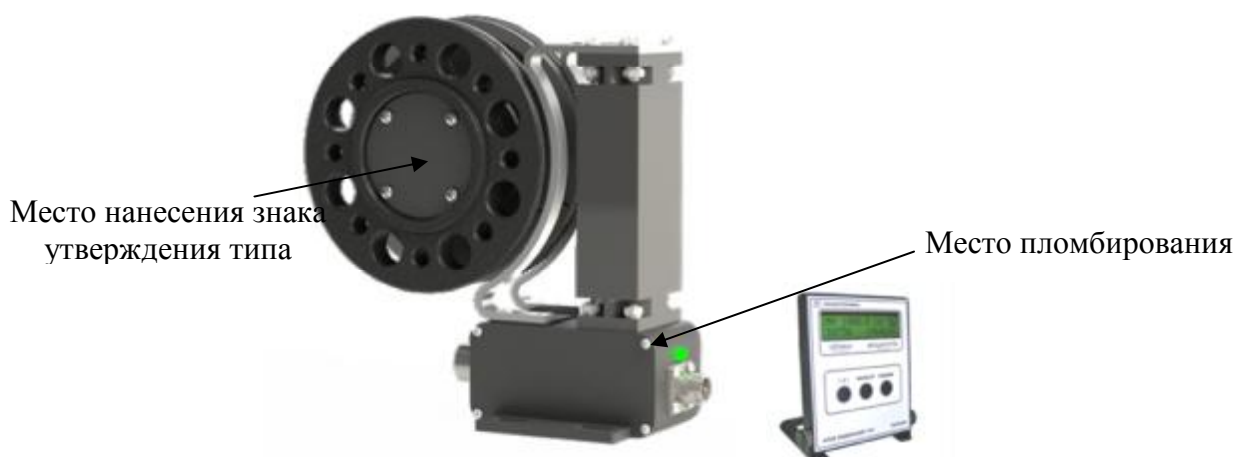


Рисунок 4 - Общий вид измерителей крутящего момента силы M40B



Рисунок 5 - Общий вид измерителей крутящего момента силы M25

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) измерителей является встроенным и установлено в блок индикации при его производстве и жестко привязано к электрической схеме. ПО выполняет функции отображения измерительной информации. Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Корпус блока индикации защищен заводской невосстанавливаемой наклейкой. ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс в виду его отсутствия. Защита ПО и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационное наименование ПО         | Встроенное ПО |
|---|---------------|
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | TX.V1         |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -             |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Верхние пределы измерений крутящего момента силы

| Верхние пределы* измерений крутящего момента силы, Н·м |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |
|--|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1  | 1,2  | 1,5  | 2    | 2,5  | 3    | 4    | 5     | 6     | 8     | 10    |
| 12   | 15   | 20   | 25   | 30   | 40   | 50   | 60    | 80    | 100   | 120   |
| 150  | 200  | 250  | 300  | 400  | 500  | 600  | 800   | 1000  | 1200  | 1500  |
| 2000   | 2500 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 8000 | 10000 | 12000 | 15000 | 20000 |

\* - нижний предел измерений измерителей равен 5 % от верхнего предела измерений

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерения крутящего момента силы

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения крутящего момента силы, % | $\delta_M = \pm \left( 0,12 + 0,08 \cdot \frac{M_K}{M_E} \right)$ <p>где <math>M_E</math> – измеряемый крутящий момент силы, Н·м<br/><math>M_K</math> – верхний предел измерений крутящего момента силы, Н·м</p> |

Таблица 4 – Габаритные размеры и масса измерителей крутящего момента силы МА20

| Верхний предел измерений крутящего момента силы, Н·м | Габаритные размеры (Диаметр×Высота), мм, не более | Масса, кг, не более |
|--|---|---------------------|
| от 1 до 2,5  | 45×59   | 0,14                |
| от 3 до 30   | 60×65   | 0,50                |
| от 40 до 80  | 78×70   | 0,85                |
| от 100 до 150  | 78×70   | 0,90                |
| от 200 до 400  | 90×74   | 1,20                |
| от 500 до 1200                                       | 122×88  | 2,90                |
| от 1500 до 2500                                      | 142×96  | 4,50                |
| от 3000 до 6000                                      | 175×106   | 7,60                |
| от 8000 до 15000                                     | 200×128   | 12,80               |
| 20000  | 238×158   | 21,00               |

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса измерителей крутящего момента силы, максимальная частота вращения измерителей крутящего момента силы М20С

| Верхний предел измерений крутящего момента силы, Н·м | Габаритные размеры (Диаметр×Высота), мм, не более | Масса, кг, не более | Максимальная частота вращения, об/мин |
|--|---|---------------------|---------------------------------------|
| от 5 до 30   | 60×85   | 0,7                 | 10000                                 |
| от 40 до 150   | 78×96   | 1,9                 | 9000                                  |
| от 200 до 300  | 90×102  | 2,2                 | 9000                                  |
| от 400 до 1000                                       | 122×116   | 4,9                 | 8000                                  |
| от 1200 до 2500                                      | 142×130   | 7,5                 | 7500                                  |
| от 3000 до 6000                                      | 175×150   | 12,5                | 5600                                  |
| от 8000 до 15000                                     | 200×166   | 21,0                | 5300                                  |
| 20000  | 238×184   | 29,0                | 3800                                  |

Таблица 6 – Габаритные размеры и масса измерителей крутящего момента силы, максимальная частота вращения измерителей крутящего момента силы М40

| Верхний предел измерений крутящего момента силы, Н·м | Габаритные размеры, мм, не более |                | Масса, кг, не более |        | Максимальная частота вращения, об/мин |
|--|----------------------------------|----------------|---------------------|--------|---------------------------------------|
|  | Ротор (Диаметр×Высота)           | Статор (Д×Ш×В) | Ротор               | Статор |                                       |
| от 1 до 2,5  | 45×59                            | 90×28×78       | 0,14                | 0,2    | 20000                                 |
| от 3 до 30   | 60×65                            | 90×30×88       | 0,50                | 0,2    | 20000                                 |
| от 40 до 80  | 78×70                            | 90×30×88       | 0,85                | 0,3    | 16000                                 |
| от 100 до 150  | 78×70                            | 90×30×88       | 0,90                | 0,3    | 16000                                 |
| от 200 до 400  | 90×74                            | 90×30×88       | 1,20                | 0,3    | 16000                                 |
| от 500 до 1200                                       | 122×88                           | 124×40×121     | 2,90                | 0,5    | 12000                                 |
| от 1500 до 2500                                      | 142×96                           | 124×40×131     | 4,50                | 0,6    | 12000                                 |
| от 3000 до 6000                                      | 175×106                          | 124×40×160     | 7,60                | 1,0    | 10000                                 |
| от 8000 до 15000                                     | 200×128                          | 124×40×181     | 12,80               | 1,0    | 8000                                  |
| 20000  | 238×158                          | 154×53×204     | 21,00               | 1,1    | 6000                                  |

Таблица 7 – Габаритные размеры и масса измерителей крутящего момента силы, максимальная частота вращения измерителей крутящего момента силы М40В

| Верхний предел измерений крутящего момента силы, Н·м | Габаритные размеры, мм, не более |                | Масса, кг, не более |        | Максимальная частота вращения, об/мин |
|--|----------------------------------|----------------|---------------------|--------|---------------------------------------|
|  | Ротор (Диаметр×Высота)           | Статор (Д×Ш×В) | Ротор               | Статор |                                       |
| от 200 до 300  | 110×46                           | 108×66×152     | 0,8                 | 0,4    | 16000                                 |
| от 400 до 600  | 120×46                           | 108×66×160     | 0,9                 | 0,6    | 16000                                 |
| от 800 до 1500                                       | 135×48                           | 108×66×167     | 1,2                 | 0,7    | 12000                                 |
| от 2000 до 3000                                      | 165×52                           | 108×66×176     | 2,7                 | 0,7    | 12000                                 |
| от 4000 до 6000                                      | 190×62                           | 108×66×200     | 6,5                 | 1,1    | 10000                                 |
| от 8000 до 12000                                     | 230×72                           | 108×72×250     | 9,8                 | 1,1    | 8000                                  |

Таблица 8 – Габаритные размеры и масса измерителей крутящего момента силы, максимальная частота вращения измерителей крутящего момента силы М25

| Верхний предел измерений крутящего момента силы, Н·м | Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более | Масса, кг, не более | Максимальная частота вращения, об/мин |
|--|--|---------------------|---------------------------------------|
| от 10 до 30  | 85×40×58                                 | 0,6                 | 12000                                 |
| от 40 до 120   | 94×48×68                                 | 1,8                 | 12000                                 |
| от 150 до 300  | 100×52×72                                | 2,1                 | 10000                                 |
| от 400 до 1000                                       | 132×76×101                               | 4,8                 | 8000                                  |
| от 1200 до 2000                                      | 150×88×112                               | 7,4                 | 6000                                  |

Таблица 9 – Основные технические характеристики блоков индикации Т40, Т41, Т42 и Т50

| Модификация | Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм | Масса, кг |
|-------------|--------------------------------|-----------|
| Т40         | 150×165×32                     | 0,65      |
| Т41         | 100×180×40                     | 0,30      |
| Т42         | 149,8×100,2×35,6               | 0,40      |
| Т50         | 400×130×200                    | 3,00      |

Таблица 10 – Параметры электрического питания и условия эксплуатации

| Наименование характеристики  | Значение                    |
|--|-----------------------------|
| Напряжение питания постоянного тока, В   | от 12 до 30                 |
| Потребляемая мощность, Вт  | 5                           |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %, | от +5 до +50<br>от 20 до 80 |

### Знак утверждения типа

наносится на торцевую или боковую поверхность корпуса датчика в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

| Наименование   | Обозначение | Количество |
|--|-------------|------------|
| Датчик измерителя серии М (модификация в соответствии с заказом потребителя)   | -           | 1 шт.      |
| Блок индикации (модификация в соответствии с заказом потребителя)  | -           | 1 шт.      |
| Разъем питания 2РМ14КПН4Г1В1 или РС-4ТВ*   | -           | 1 шт.      |
| Кабель сигнальный*   | -           | 1 шт.      |
| Транспортная тара  | -           | 1 шт.      |
| Паспорт  | МХХПС**     | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации  | МХХРЭ**     | 1 шт.      |
| <p>* - тип разъема и кабель должен соответствовать поставляемому измерителю<br/>** - см. соответствие шифров модификациям измерителей в таблице 12</p> |             |            |

Таблица 12 – Соответствие шифров паспорта и руководства по эксплуатации модификациям измерителей

| Модификация | Шифр паспорта | Шифр руководства по эксплуатации |
|-------------|---------------|----------------------------------|
| МА20        | МА20ПС        | МА20РЭ                           |
| М40         | М40ПС         | М40РЭ                            |
| М20С        | М20СПС        | М20СРЭ                           |
| М25         | М25ПС         | М25РЭ                            |
| М40В        | М40ВПС        | М40ВРЭ                           |

### Поверка

осуществляется по документу ГОСТ Р 8.796-2012 «ГСИ. Измерители крутящего момента силы. Методика поверки» по 1-му способу применения.

Основные средства поверки:

- эталоны 1-го разряда по ГОСТ Р 8.752-2011 – установки поверочные.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям крутящего момента силы серии М**

ГОСТ Р 8.752-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы

ГОСТ Р 8.796-2012 ГСИ. Измерители крутящего момента силы. Методика поверки

ТУ ВУ 100032498.005-2015 Измерители крутящего момента силы серии М. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТИЛКОМ» (ООО «ТИЛКОМ»),  
Республика Беларусь

УНН 100032498

Адрес: Республика Беларусь, 220072, г. Минск, ул. П. Бровки, 17-401

Тел.: +375 17 284 11 83, факс: +375 17 284 11 83

E-mail: [info@tilkom.com](mailto:info@tilkom.com)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»  
(ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 123298, г. Москва, ул. Берзарина, д. 12

Тел.: +7 (495) 120-0350, факс: +7 (495) 120-0350 доб.0

E-mail: [info@autoproggress-m.ru](mailto:info@autoproggress-m.ru)

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.