

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Динамометры электронные на растяжение, сжатие и универсальные ТМ

Назначение средства измерений

Динамометры электронные на растяжение, сжатие и универсальные ТМ (далее - динамометры) предназначены для измерений статических сил растяжения и сжатия.

Описание средства измерений

Динамометр состоит из датчика силоизмерительного тензорезисторного (далее – датчик) с силовводящими элементами, вторичного измерительного преобразователя с цифровым отсчетным устройством (далее – преобразователь), соединительного кабеля и кабеля питания. Датчик силоизмерительный соединен с вторичным измерительным преобразователем соединительным кабелем. Датчик силоизмерительный состоит из упругого элемента и силовводящих элементов. Силовводящие элементы обеспечивают условия силовведения и монтажа динамометра.

Принцип действия динамометров состоит в том, что под действием приложенной силы происходит деформация упругого элемента датчика, на котором наклеен тензорезисторный мост. Деформация упругого элемента вызывает разбаланс тензорезисторного моста. Электрический сигнал разбаланса моста поступает в преобразователь для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результатов измерений.

Преобразователь имеет интерфейс RS 232/485 для подключения динамометра к персональному компьютеру.

Модификации динамометров отличаются метрологическими характеристиками, видом измеряемой силы, типом преобразователя (рис. 1–3), формой упругого элемента датчика (рис. 4-6) и имеют обозначение **ТМ(Х)–Н/К**, где:

ТМ – обозначение типа;

Х – вид измеряемой силы (**Р** – растяжение, **С** – сжатие, **У** – универсальный);

Н – наибольший предел измерений, кН (см. таблицу 3);

К – класс точности по ГОСТ Р 55223-2012 (00; 0,5; 1; 2).



Рисунок 1 – Внешний вид преобразователя ТВ-015НД.



Рисунок 2 – Внешний вид преобразователя ТВ-003П.



Рисунок 3 – Внешний вид преобразователя ТВ-014.



Рисунок 4 – Внешний вид упругих элементов датчиков динамометров сжатия ТМ(С)



Рисунок 5 – Внешний вид упругих элементов датчиков динамометров универсальных ТМ(У)



Рисунок 6 – Внешний вид упругих элементов датчиков динамометров растяжения ТМ(Р)



Рисунок 7 – Место пломбировки от несанкционированного доступа на преобразователе ТВ-014.

Маркировка динамометра выполнена в виде пластиковой наклейки, закрепленной на передней панели преобразователя и на упругом элементе, на которой нанесены следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение динамометра;
- заводской номер;
- значение наименьшего предела измерения;
- значение наибольшего предела измерения;
- дискретность отсчетного устройства;
- год выпуска;
- знак утверждения типа.

Программное обеспечение

В динамометрах используется встроенное в преобразователь программное обеспечение (ПО). Программное обеспечение выполняет функции по сбору, передаче, обработке и предоставлению измерительной информации. Для предотвращения несанкционированного доступа, у преобразователей ТВ-014 в пластиковом корпусе используется кнопка внутри корпуса преобразователя, доступ к которой пломбируется (рис. 7). Остальные преобразователи защищены административным паролем и электронным клеймом – случайно генерируемым числом, которое автоматически обновляется после каждой юстировки. Цифровое значение электронного клейма заносится в раздел «Поверка» паспорта и подтверждается оттиском поверительного клейма.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|------------------------|-----------------------------------|---|---|---|
| Динамометр электронный | ТВ-015НД ТВ-003П ТВ-014 | 12.Н С.4.214 С.16 | —* | —* |

Примечание:

* Конструкция динамометра не допускает вычисление цифрового идентификатора ПО.

Идентификация программы: номер версии программного обеспечения отображается на дисплее преобразователя при включении динамометра, при помощи специальных команд описанных в Руководстве по эксплуатации на преобразователях ТВ-015НД и ТВ-003П возможно отразить цифровое значение электронного клейма.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Класс точности по ГОСТ Р 55223-2012 00; 0,5; 1; 2

Пределы допускаемой относительной погрешности динамометров и предельные значения составляющих погрешности, связанных с воспроизводимостью показаний b , повторяемостью показаний $b\zeta$ интерполяцией f_ζ , дрейфом нуля f_0 , гистерезисом ν и ползучестью c в зависимости от класса точности приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Класс точности динамометра по ГОСТ Р 55223-2012 | Предельные значения, % | | | | | | |
|---|---------------------------------------|------|----------|-------------|-------------|------|-------|
| | допускаемой относительной погрешности | b | $b\zeta$ | f_c | f_0 | v | c |
| 00 | $\pm 0,06$ | 0,05 | 0,025 | $\pm 0,025$ | $\pm 0,012$ | 0,07 | 0,025 |
| 0,5 | $\pm 0,12$ | 0,10 | 0,05 | $\pm 0,05$ | $\pm 0,025$ | 0,15 | 0,05 |
| 1 | $\pm 0,24$ | 0,20 | 0,10 | $\pm 0,10$ | $\pm 0,050$ | 0,30 | 0,10 |
| 2 | $\pm 0,45$ | 0,40 | 0,20 | $\pm 0,20$ | $\pm 0,10$ | 0,50 | 0,20 |

Примечание: Динамометры ТМС-2000 выпускаются только классов точности 1 и 2

Наибольшие пределы измерений, масса и габаритные размеры упругих элементов датчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Модификация | Наибольший предел измерений (НПИ), кН | Масса упругих элементов датчиков, кг, не более | Габаритные размеры упругих элементов датчиков, мм, не более | | | |
|-------------|---------------------------------------|--|---|--------|--------|---------|
| | | | длина | ширина | высота | диаметр |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ТМР-1 | 1 | 1,0 | 80 | 40 | 80 | – |
| ТМР-2 | 2 | 1,0 | 80 | 40 | 80 | – |
| ТМР-5 | 5 | 1,0 | 80 | 40 | 80 | – |
| ТМР-10 | 10 | 1,4 | 95 | 40 | 90 | – |
| ТМР-20 | 20 | 1,4 | 100 | 40 | 95 | – |
| ТМР-30 | 30 | 4,0 | 120 | 60 | 120 | – |
| ТМР-50 | 50 | 4,0 | 120 | 75 | 250 | – |
| ТМР-70 | 70 | 5,0 | 120 | 80 | 250 | – |
| ТМР-100 | 100 | 9,5 | 140 | 140 | 450 | – |
| ТМР-200 | 200 | 11 | 160 | 140 | 450 | – |
| ТМР-300 | 300 | 11 | – | – | 450 | 125 |
| ТМР-500 | 500 | 13 | – | – | 760 | 130 |
| ТМР-1000 | 1000 | 17 | – | – | 760 | 130 |
| ТМС-1 | 1 | 1,0 | – | – | 30 | 100 |
| ТМС-2 | 2 | 1,0 | – | – | 30 | 100 |
| ТМС-5 | 5 | 1,5 | – | – | 50 | 100 |
| ТМС-10 | 10 | 1,5 | – | – | 50 | 100 |
| ТМС-20 | 20 | 2,0 | – | – | 50 | 100 |
| ТМС-50 | 50 | 3,0 | – | – | 90 | 100 |
| ТМС-100 | 100 | 4,0 | – | – | 150 | 75 |
| ТМС-150 | 150 | 4,0 | – | – | 150 | 75 |
| ТМС-200 | 200 | 4,5 | – | – | 150 | 75 |
| ТМС-250 | 250 | 4,5 | – | – | 150 | 75 |
| ТМС-300 | 300 | 4,5 | – | – | 150 | 75 |
| ТМС-500 | 500 | 4,5 | – | – | 150 | 75 |
| ТМС-1000 | 1000 | 6,0 | – | – | 180 | 105 |
| ТМС-2000 | 2000 | 7,5 | – | – | 150 | 110 |
| ТМУ-1 | 1 | 1,0 | 80 | 40 | 80 | – |
| ТМУ-2 | 2 | 1,0 | 80 | 40 | 80 | – |
| ТМУ-5 | 5 | 1,0 | 80 | 40 | 80 | – |
| ТМУ-10 | 10 | 1,5 | 95 | 40 | 90 | – |
| ТМУ-20 | 20 | 1,5 | 100 | 40 | 95 | – |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------|-----|-----|-----|----|-----|---|
| ТМУ-30 | 30 | 4,0 | 120 | 60 | 120 | – |
| ТМУ-50 | 50 | 4,0 | 120 | 60 | 120 | – |
| ТМУ-70 | 70 | 4,0 | 120 | 60 | 120 | – |
| ТМУ-100 | 100 | 9,5 | 140 | 85 | 140 | – |
| ТМУ-200 | 200 | 11 | 160 | 85 | 160 | – |

Габаритные размеры преобразователя, мм
(длина, ширина, высота), не более 175, 85, 50
 Масса преобразователя, кг, не более 2,5
 Питание динамометров осуществляется от сети переменного тока с параметрами:
 - напряжение, В от 187 до 242
 - частота, Гц от 49 до 51
 - потребляемая мощность, Вт, не более 10
 Условия эксплуатации:
 - область нормальных значений
 температуры окружающего воздуха, °С от + 15 до + 35
 - область нормальных значений относительной влажности, % от 45 до 85
 Вероятность безотказной работы за 1000 часов 0,9

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на эксплуатационную документацию и термосублимационным способом на маркировочные таблички, размещенные на передней панели преобразователя и на упругом элементе.

Комплектность средства измерений

| Наименование | Количество |
|--|------------|
| Динамометр | 1 шт. |
| Паспорт 4273-063-18217119-2006 ПС | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации 4273-063-18217119-2006 РЭ | 1 экз. |
| Методика поверки МП 2301-249-2013 | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу МП 2301-249-2013 «Динамометры электронные на растяжение, сжатие и универсальные ТМ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 12.04.2013 г.

Основные средства поверки: машины силовоспроизводящие 1-го разряда по ГОСТ Р 8.663-2009.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации «Динамометры электронные на растяжение, сжатие и универсальные ТМ. Руководство по эксплуатации» 4273-063-18217119-2006 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к динамометрам электронным на растяжение, сжатие и универсальные ТМ

- ГОСТ Р 55223-2012 Динамометры. Общие метрологические и технические требования.
- ГОСТ Р 8.663-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы.

3. ТУ 4273-063-18217119-2006 Динамометры электронные на растяжение, сжатие и универсальные ТМ. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Весоизмерительная компания «Тензо-М» (ЗАО «ВИК «Тензо-М»),

Адрес: Россия, 140050, Московская область, Люберецкий р-н, п. Красково, ул. Вокзальная, 38.

Тел/факс +7 (495) 745-3030.

E-mail: tenso@tenso-m.ru

Http: www.tenso-m.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», регистрационный номер 30001-10.

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.