

## 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 измерения статической силы растяжения и сжатия.

#### Описание средства измерений

Динамометр состоит из датчика силоизмерительного тензорезисторного с силовводящими элементами, вторичного измерительного преобразователя с цифровым отсчетным устройством и соединительного кабеля.

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

Модификации динамометров отличаются пределами измерения, дискретностями цифрового отсчетного устройства, классами точности по ISO 376, габаритными размерами, массой 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, т;

**К** – класс точности по ISO 376 (00; 0,5; 1; 2).

Внешний вид динамометров показан на рисунках 1–3.



Рисунок 1 – Внешний вид динамометров ТМР.



Рисунок 2 – Внешний вид динамометров ТМУ.



Рисунок 3 – Внешний вид динамометров ТМС.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) динамометров реализовано в преобразователе и является встроенным. Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается на дисплее при включении динамометра. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий по МИ 3286-2010 – «С». Для предотвращения воздействий и защиты законодательно контролируемых параметров используется кнопка внутри корпуса преобразователя, доступ к которой пломбируется. Дополнительно вход в подпрограмму юстировки защищен административным паролем и электронным клеймом – случайно генерируемым числом, которое автоматически обновляется после каждого сохранения измененных законодательно контролируемых параметров. Цифровое значение электронного клейма заносится в раздел «Поверка» паспорта и подтверждается оттиском поверительного клейма.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Статические веса	С.4	210	—*	—*
Примечания. 1. * Конструкция динамометра не предусматривает вычисление цифрового идентификатора ПО. 2. ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.				

## Метрологические и технические характеристики

Наибольшие пределы измерений, масса и габаритные размеры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация	Наибольший предел измерений (НПИ), кН	Масса датчиков, не более, кг	Габаритные размеры датчиков, не более, мм			
			длина	ширина	высота	диаметр
ТМР-0,1	1	1,0	80	40	80	—
ТМР-0,2	2	1,0	80	40	80	—
ТМР-0,5	5	1,0	80	40	80	—
ТМР-1	10	1,5	95	40	90	—
ТМР-2	20	1,5	100	40	95	—
ТМР-3	30	4,0	120	60	120	—
ТМР-5	50	4,0	120	75	250	—
ТМР-7	70	5,0	120	80	250	—
ТМР-10	100	9,5	140	140	450	—
ТМР-20	200	11	160	140	450	—
ТМР-30	300	11	—	—	450	125
ТМС-0,5	5	1,5	—	—	50	100
ТМС-1	10	1,5	—	—	50	100
ТМС-2	20	2,0	—	—	50	100
ТМС-5	50	3,0	—	—	90	100
ТМС-10	100	4,0	—	—	150	75
ТМС-15	150	4,0	—	—	150	75
ТМС-20	200	4,5	—	—	150	75
ТМС-25	250	4,5	—	—	150	75
ТМС-30	300	4,5	—	—	150	75
ТМС-50	500	4,5	—	—	150	75
ТМС-100	1000	6,0	—	—	180	105
ТМС-200	2000	7,5	—	—	150	110

Продолжение таблицы 1

Модификация	Наибольший предел измерений (НПИ), кН	Масса датчиков, не более, кг	Габаритные размеры датчиков, не более, мм			
			длина	ширина	высота	диаметр
ТМУ-0,1	1	1,0	80	40	80	–
ТМУ-0,2	2	1,0	80	40	80	–
ТМУ-0,5	5	1,0	80	40	80	–
ТМУ-1	10	1,5	95	45	90	–
ТМУ-2	20	1,5	100	45	85	–
ТМУ-3	30	4,0	120	60	120	–
ТМУ-5	50	4,0	120	60	120	–
ТМУ-7	70	4,0	120	60	120	–
ТМУ-10	100	9,5	140	85	140	–
ТМУ-20	200	11	160	85	160	–
ТМУ-30	300	15	180	85	200	–

Допускаемые пределы составляющих относительной погрешности динамометра приведены в таблице 2.

Таблица 2

Класс точности по ISO 376	Относительная погрешность динамометра, %				
	воспроизводимости результатов измерений (b)	повторяемости результатов измерений (b')	интерполяции $f_c$	нуля $f_o$	гистерезиса $v$
00	0,05	0,025	$\pm 0,025$	$\pm 0,012$	0,07
0,5	0,10	0,05	$\pm 0,05$	$\pm 0,025$	0,15
1	0,20	0,10	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$	0,30
2	0,40	0,20	$\pm 0,2$	$\pm 0,10$	0,50

Дискретность цифрового отсчетного устройства (d) не превышает абсолютного значения пределов воспроизводимости результатов измерений, Н.

Наименьшие пределы измерений приведены в таблице 3

Таблица 3

Класс точности по ISO 376	Наименьшие пределы измерений, кН
00	$4000 \times d$
0,5	$2000 \times d$
1	$1000 \times d$
2	$500 \times d$

Пределы допускаемой относительной суммарной погрешности приведены в таблице 4.

Таблица 4

Класс точности по ISO 376	Пределы допускаемой относительной суммарной погрешности, %
00	$\pm 0,06$
0,5	$\pm 0,12$
1	$\pm 0,24$
2	$\pm 0,45$

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

- температура окружающего воздуха, °С ..... от 15 до 35
- относительная влажность, % ..... от 40 до 85

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на эксплуатационную документацию и термосублимационным способом на маркировочную табличку.

## Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Динамометр электронный (в комплектации: силоизмерительный тензорезисторный датчик и вторичный измерительный преобразователь)	1 шт.	–
Узел встройки или установочная оснастка	1 компл.	–
Сетевой кабель	1 шт.	–
Тара для хранения и переноски	1 шт.	В зависимости от типа динамометра возможно увеличение количества тары до 3 шт.
Паспорт 4273-063-18217119-2006 ПС	1 экз.	–
Руководство по эксплуатации 4273-063-18217119-2006 РЭ	1 экз.	–
Методика поверки МП 2306-116-2006	1 экз.	Одна на партию динамометров

## Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 2301-116-2006 «Динамометры электронные на растяжение, сжатие и универсальные. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 07 августа 2006 года и разделом 5 «Поверка» паспорта 4273-063-18217119-2006 ПС.

Основные средства поверки: рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ Р 8.663-2009.

## Сведения о методиках (методах) измерений

«Руководство по эксплуатации» 4273-063-18217119-2006 РЭ, раздел 2 «Использование по назначению».

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

1. На технические требования к динамометрам и требования к методам испытаний:  
ISO 376:2011 «Металлические материалы – Калибровка эталонных силоизмерительных динамометров, применяемых для поверки испытательных машин одноосного нагружения».
2. На требования к методам поверки:  
МП 2301-116-2006 «Динамометры электронные на растяжение, сжатие и универсальные. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 07 августа 2006 года.
3. На государственную поверочную схему:  
ГОСТ Р 8.663-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы».

## 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»),  
Россия, 140050, Московская область, Люберецкий р-н, п. Красково, ул. Вокзальная, 38.  
Тел/факс +7 (495) 745-3030.  
E-mail: [tenso@tenso-m.ru](mailto:tenso@tenso-m.ru)  
Http: [www.tenso-m.ru](http://www.tenso-m.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», аттестат аккредитации № 30001-10.  
198005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19.  
Тел./факс (812) 251-7601, 713-0114.  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Http: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.