

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 ТМХ–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 ТМС



Рисунок 5 – Внешний вид упругих элементов датчиков динамометров универсальных ТМУ



Рисунок 6 – Внешний вид упругих элементов датчиков динамометров растяжения ТМР

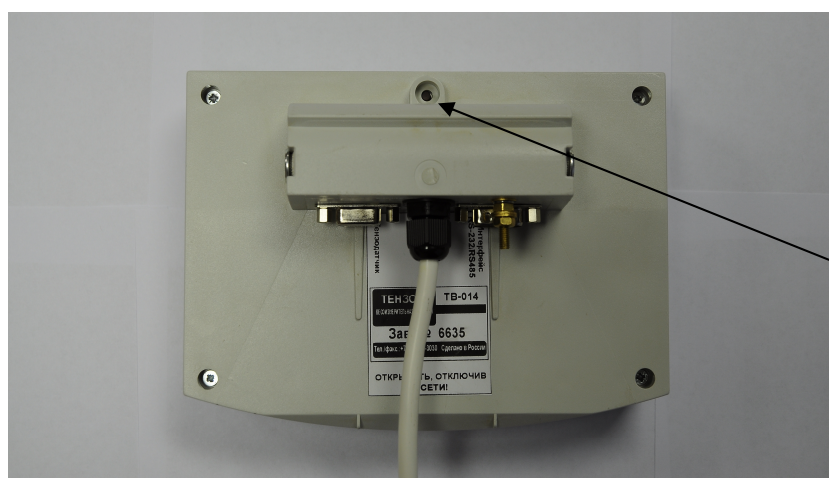


Рисунок 7 – Место пломбировки от несанкционированного доступа на преобразователе ТВ-014.

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' , интерполяцией f_c , дрейфом нуля f_0 , гистерезисом v 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'	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.

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

1. ГОСТ Р 55223-2012 Динамометры. Общие метрологические и технические требования.

2. 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.

Изготовитель

Акционерное общество «Весомизмерительная компания «Тензо-М» (АО «ВИК «Тензо-М»)
ИНН 5027048351
Адрес: Россия, 140050, Московская область, г.о. Люберцы, д.п. Красково, ул. Вокзальная, 38
Тел/факс +7 (495) 745-3030
Адрес в Интернет: www.tenso-m.ru
Адрес электронной почты: tenso@tenso-m.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14,
Адрес электронной почты: info@vniim.ru,
Адрес в Интернет: <http://www.vniim.ru>
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.