

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И  
МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»  
(ФГУП «УНИИМ»)



Утверждаю

Директор ФГУП «УНИИМ»

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten name]*

2018 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Канал измерительный крутящего момента силы моторизированной  
испытательной машины Vortex

Методика поверки  
МП 10 – 231 – 2018

Екатеринбург  
2018 г.

## Предисловие

1 Разработана: Федеральным государственным унитарным предприятием «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

2 Исполнитель: Черепанов Б.А.

3 Утверждена: ФГУП «УНИИМ»

4 Введена в действие в \_\_\_\_\_ 2018 г.

## Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Операции и средства поверки	4
4 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей	5
5 Условия поверки	5
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	6
8 Обработка результатов измерений	6
9 Оформление результатов поверки	8
Приложение А. Форма протокола поверки	9

Государственная система обеспечения единства измерений. Канал измерительный крутящего момента силы моторизированной испытательной машины Vortex. Методика поверки	МП 10–231–2018
--	----------------

Дата введения в действие:

## 1 Область применения

Настоящая методика распространяется на канал измерительный крутящего момента силы моторизированной испытательной машины Vortex (далее – измерительный канал), предназначенный для измерений крутящего момента силы при откручивании и закручивании укупорочных средств различных видов тары, и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - один год.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

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

ГОСТ 12.2.007.0 – 75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

## 3 Операции и средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции:

- внешний осмотр, п. 7.1;
- опробование, п. 7.2;
- определение метрологических характеристик измерительного канала, п. 7.3.

3.2 В случае невыполнения хотя бы одной операции поверка прекращается, измерительный канал признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не проводят.

3.3 При проведении поверки измерительного канала используют средства поверки, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Средства поверки

Пункт методики	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2	Термогигрометр электронный Center 313. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: канала измерений температуры $\Delta = \pm 0,7 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне измерений от $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+ 60 \text{ }^\circ\text{C}$ ; канала измерений относительной влажности $\Delta = \pm 2,5 \text{ } \%$ в диапазоне от $10 \text{ } \%$ до $100 \text{ } \%$
7.2 - 7.3	Эталоны крутящего момента силы 1 разряда по ГОСТ Р 8.752-2011, диапазон от 1 до 10 Н·м, относительная погрешность не более 0,1 %

3.4 Допускается применение средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик измерительного канала с требуемой точностью.

3.5 Применяемые при поверке эталоны должны иметь действующие свидетельства об аттестации эталонов единиц величин, а средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

## **4 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей**

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0 – 75 и специальные требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на измерительный канал и средства поверки.

4.2 К поверке измерителя допускаются лица, изучившие инструкцию по эксплуатации на измеритель и эксплуатационную документацию на средства поверки, имеющие группу по электробезопасности не ниже второй и работающие в метрологической службе организации, аккредитованной на право поверки СИ.

## **5 Условия поверки**

При проведении поверки измерительного канала необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды в диапазоне от плюс 15 °С до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %.

## **6 Подготовка к поверке**

6.1 Поверка измерительного канала проводится при наличии эксплуатационной документации (далее – ЭД), действующих документов о поверке (аттестации) всех применяемых средств поверки.

6.2 Перед началом поверки необходимо:

- проверить соблюдение условий поверки;
- выдержать измерительный канал и средства поверки в условиях поверки не менее 2 часов;
- выполнить подготовку измерительного канала к поверке, заключающуюся в монтаже, подготовке средств поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- зафиксировать в протоколе (см. Приложение А) условия поверки.

## **7 Проведение поверки**

### **7.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре устанавливают соответствие измерительного канала следующим требованиям:

- измерительный канал, представленный на поверку, укомплектован согласно требованиям эксплуатационной документации;
- поверхности датчика и измерительного блока АФТИ чистые и не имеют существенных дефектов лакокрасочных покрытий, механических повреждений и следов коррозии;
- надписи и обозначения не повреждены и легко читаются;
- кабели, их соединительные разъёмы и разъёмы измерительного блока и датчика не имеют повреждений и искажений формы.

### **7.2 Опробование**

7.2.1 Измерительный канал монтируют на эталоне в соответствии с требованиями ЭД.

7.2.2 При поверке после установки измерительного канала на эталонную установку его предварительно нагружают три раза крутящим моментом силы, равным верхнему пределу измерений  $M_E$ . Продолжительность предварительной нагрузки должна составлять не менее 30 с.

После снятия третьей предварительной нагрузки канал измерительный выдерживают в течение трех минут для стабилизации нулевых показаний.

### **7.3 Определение метрологических характеристик измерительного канала**

7.3.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений крутящего момента силы

Смонтированный на эталон датчик измерительного канала равномерно нагружают (прямой ход) ступенями нагрузки от единицы до верхнего предела измерений  $M_E$ , используя те же ступени нагрузки, по которым он нагружался. Число точек нагружения в диапазоне измерений должно быть не менее пяти. Нагружения проводят плавно (без ударов и рывков). Перемены знака нагрузки до окончания нагружения не допускаются. В случае несоблюдения этого требования цикл нагружения повторяют. Количество циклов нагружения должно быть не менее трех. Перед началом каждого цикла нагружения показания измерительного канала устанавливают на нуль.

В каждой  $K$  – ой точке диапазона измерений для каждого  $i$  – го цикла фиксируют значение показаний измерительного блока измерительного канала как при нагружении  $X_{Ki}$ , так и при разгрузке  $X'_{Ki}$  (Н·м).

## **8 Обработка результатов измерений**

По полученным результатам измерений рассчитывают средние арифметические значения показаний, при нагружении  $\overline{X}_K$  и разгрузке  $\overline{X}'_K$  отдельно, по формулам:

$$\overline{X}_K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{Ki}, \quad (1)$$

$$\overline{X'_K} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X'_{Ki}, \quad (2)$$

где  $n$  – число циклов нагружения.

Абсолютное значение оценки систематической составляющей погрешности  $\Delta_{CK}$  рассчитывают по формуле

$$\Delta_{CK} = \frac{\overline{X_K} + \overline{X'_K}}{2} - M_K, \quad (3)$$

где  $M_K$  – крутящий момент силы ступени нагрузки, заданный эталоном, Н·м.

Абсолютное значение вариации показаний  $h_K$  рассчитывают по формуле

$$h_K = |\overline{X_K} - \overline{X'_K}|. \quad (4)$$

Среднее квадратическое отклонение случайной составляющей абсолютной погрешности для прямого  $S_i$  и обратного  $S'_i$  хода рассчитывают по формулам:

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (X_{iK} - \overline{X_i})^2}{n-1}}, \quad (5)$$

$$S'_i = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (X'_{iK} - \overline{X'_i})^2}{n-1}}. \quad (6)$$

Границы суммарной абсолютной погрешности измерительного канала в поверяемых точках  $\Delta_K$  рассчитывают по формуле

$$\Delta_K = 2 \sqrt{S_{i \max}^2 + \frac{h_K^2}{12} + \frac{\Delta_{CK}^2}{3}}, \quad (7)$$

где  $S_{i \max}$  – максимальное значение среднего квадратического отклонения случайной составляющей абсолютной погрешности прямого и обратного хода.

Приведенную погрешность измерительного канала  $\gamma_{пр}$  (%) рассчитывают по формуле

$$\gamma_{пр} = \frac{\max(\Delta_K) \cdot 100}{M_E}, \quad (8)$$

где  $\max(\Delta_K)$  – максимальное значение суммарной абсолютной погрешности измерительного канала.

Вычисленное по формуле (8) значение погрешности заносят в протокол поверки. Полученная приведенная погрешность должна находиться в интервале  $\pm 0,5\%$ .

## 9 Оформление результатов поверки

9.1. Результаты поверки оформляются протоколом, который хранится в организации, проводившей поверку.

9.2 При положительных результатах первичной и периодической поверки оформляется свидетельство поверки в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

9.3 При невыполнении условий любого из пунктов данной методики поверки измерительный канал в обращение не допускается, признаётся непригодным к эксплуатации и выдаётся извещение о непригодности в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 с указанием причин.

Зав. лабораторией 231



Б.А. Черепанов



**Форма протокола поверки**

Номер протокола \_\_\_\_\_ Дата поверки \_\_\_\_\_ Страница \_\_ из \_\_

Средство измерений Канал измерительный крутящего момента силы моторизированной испытательной машины Vortex

наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

Принадлежит

наименование юридического лица - владельца СИ

Методика поверки

«ГСИ. Канал измерительный крутящего момента силы моторизированной испытательной машины Vortex. Методика поверки»  
МП 10-231-2018

наименование и номер документа на методику поверки

Средства поверки

наименование, тип, заводской номер, регистрационный номер (при наличии), разряд, класс или погрешность эталонов, применяемых при поверке, наименование вспомогательных средств

Условия проведения поверки

условия окружающей среды и другие влияющие факторы

1. Внешний осмотр:      соответствует                      ~~не~~-соответствует
2. Опробование:        соответствует                      ~~не~~-соответствует
3. Результаты проверки метрологических характеристик:

Результаты для нагружения по часовой стрелке

Крутящий момент, Н·м	Показания измерительного канала в циклах нагружения по часовой стрелке, Н·м			Среднее арифметическое значение	$S_i$ или $S'_i$	$\Delta_{сК}$	$h_K$	$\Delta_K$	$\gamma_{пр}, \%$
	1	2	3						
0									
1									
2									
4									
6									
8									
10									
8									
6									
4									
2									
1									
0									

Результаты для нагружения против часовой стрелки

Крутящий момент, Н·м	Показания измерительного канала в циклах нагружения против часовой стрелки, Н·м			Среднее арифметическое значение	$S_i$ или $S'_i$	$\Delta_{сК}$	$h_K$	$\Delta_K$	$\gamma_{пр}, \%$
	1	2	3						
0									
1									
2									
4									
6									
8									
10									
8									
6									
4									
2									
1									
0									

Приведенная к верхнему пределу измерений погрешность измерительного канала находится в интервале: \_\_\_\_\_

