



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики силы тензометрические арматурные RSS-01-R

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-552/02-2023

г. Чехов
2023 г.

О г л а в л е н и е

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	6
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики силы тензометрические арматурные RSS-01-R (далее – датчики), производства ООО «НТП «Горизонт-М», Россия, применяемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы их первичной поверки, до ввода в эксплуатацию.

1.2 Проверка датчиков в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы силы методом прямых измерений от эталонов 3 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 года, что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ32-2011 «Государственный первичный эталон единицы силы».

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений силы, кН	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы, %	Рабочий коэффициент передачи, мВ/В*
RSS-01-R16	от 1,6 до 80	± 2	от 2,0 до 3,0
RSS-01-R17	от 1,8 до 90		
RSS-01-R18	от 2 до 100		
RSS-01-R19	от 2,2 до 110		
RSS-01-R20	от 2,5 до 125		
RSS-01-R22	от 3 до 150		
RSS-01-R25	от 4 до 200		
RSS-01-R28	от 5 до 250		
RSS-01-R32	от 6,4 до 320		
RSS-01-R36	от 8 до 400		
RSS-01-R40	от 10 до 500		

* фактическое значение указывается в паспорте

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	-	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	-	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	-	-	9
Определение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы	Да	-	9.1
Оформление результатов поверки	Да	-	10

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Не допускается проведение поверки в сокращенном диапазоне измерений силы.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки в лаборатории соблюдаются следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от плюс 15 до плюс 25

- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

Примечание: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

3.2 В помещении не допускаются сквозняки и сильные конвекционные воздушные потоки.

3.3 Должны отсутствовать источники вибрации, влияющие на работу средств поверки и датчиков.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый датчик и средства поверки, участвующие при проведении поверки.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, соответствующие требованиям Таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		1
п. 8.1.1 Контроль условий поверки	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,2 °C Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М, рег. № 71394-18

Продолжение таблицы 3

1	2	3
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений п.. 9.1 Определение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы	<p>Рабочие эталоны 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Росстандарта от «22» октября 2019 г. №2498 - машины силовоспроизводящие с диапазоном измерений от 1,6 до 500,0 кН и погрешностью, не превышающей 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности измерений силы поверяемого датчика</p> <p>Средства измерений электрических сигналов от тензометрических датчиков с диапазоном измерений от 2,0 до 3,0 мВ/В, ПГ ±0,002 %</p> <p>ИЛИ</p> <p>Средства измерений напряжения постоянного тока с диапазоном измерений от 0 до 15 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(2,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 3,5 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ В, D – измеряемое значение, E – верхнее граничное значение диапазона измерения</p> <p>Источник питания постоянного тока с диапазоном выходного напряжения от 4,5 до 5,5 В</p>	Машина силовоспроизводящая (далее по тексту – машина), обеспечивающая воспроизведение силы с погрешностью, не превышающей 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности измерений силы, поверяемого датчика
		Усилитель измерительный ТС 225.1, рег. № 80694-20 Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03 Источник питания постоянного тока GPR мод. GPR-76030D, рег. № 55898-13

Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдать требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на месте проведения поверки;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки и поверяемого датчика, приведенными в их эксплуатационной документации.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие внешний вид датчика требованиям эксплуатационной документации и изображению и описанию, приведенным в описании типа средств измерений
- комплектность соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- наличие заводской маркировки, отображающей информацию о производителе, модификации и заводском номере;

- надписи и обозначения на датчике не повреждены и легко читаются;
- поверхности деталей датчика чистые и не имеют существенных дефектов лакокрасочных покрытий, механических повреждений и следов коррозии;
- соединительные разъёмы и кабели не имеют повреждений и искажений формы;
- работоспособность механизма зажима каната.

7.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, датчик признают непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

8.1. Контроль условий поверки

8.2 Выдержать датчик, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование не менее двух часов в условиях окружающей среды, согласно п. 3.1 настоящего документа;

8.3 Подготовить к работе датчик, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование согласно их эксплуатационной документации;

8.4 Проверить соблюдение мероприятий по технике безопасности в соответствии с п. 6;

8.5 Установить с помощью переходников поверяемый датчик в рабочее пространство машины силовоспроизводящей для воспроизведения усилия растяжения.

8.6 Подключить датчик к измерительному усилителю или источнику питания и мультиметру (далее измерительный усилитель или мультиметр – считывающее устройство) согласно эксплуатационной документации.

8.7 Провести нагружение датчика, равное верхнему пределу диапазона измерений силы датчика не менее трёх раз. Длительность выдержки под нагрузкой должна составлять от 1 до 1,5 мин. Перерывы между нагружениями - от 1 до 1,5 мин.

8.8 Результаты опробования считать положительными, если показания датчика по считывающему устройству под нагрузкой стабильны до третьей значащей цифры.

Примечание. Здесь и далее скорость нагружения (разгружения) не должна превышать 10 % от верхнего предела измерений датчика в секунду.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы

Определение метрологических характеристик выполнить сразу же по завершению операций по п. 8.7.

9.1.1 Обнулить показания машины силовоспроизводящей.

9.1.2 Провести нагружение до верхнего предела диапазона измерений силы (P_{max}) и разгружение до нуля с остановками не менее чем в десяти точках в пределах диапазона измерений силы датчика. Точки должны располагаться равномерно во всем диапазоне измерений. В каждой точке измерений регистрировать показания (P_i) после стабилизации показаний.

9.1.3 Значение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы γ_i определить по формуле (1):

$$\gamma = \frac{\max|U_{pi} - U_i|}{U_m - U_0} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где: $\max|U_{pi} - U_i|$ - максимальное значение абсолютной погрешности измерений, вычисленное, как разность показания по считывающему устройству в i -ой точке U_i и значения выходного сигнала U_{pi} , рассчитанного по формуле (2):

$$U_{pi} = \frac{U_m - U_0}{P_{max}} \cdot P_i + U_0, \quad (2)$$

где: U_m – максимальное значение выходного сигнала, мВ/В;

U_0 - минимальное значение выходного сигнала, мВ/В;

P_{max} – верхний предел диапазона измерений силы датчика, кН;

P_i – значение нагрузки по показаниям машины силовоспроизводящей в i -ой точки, кН.

9.1.4 Повторить операции по по. 9.1.1 – 9.1.3 для режима сжатия, установив с помощью переходников поверяемый датчик в рабочее пространство машины силовоспроизводящей для воспроизведения усилия сжатия.

9.1.5 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы не превышают $\pm 2\%$.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Сведения о результатах датчиков передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

10.1.1 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами в области обеспечения единства измерений. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование датчика не производится

10.1.2 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами в области обеспечения единства измерений.

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Стажер

В.А. Лапшинов

П. А. Беляева