



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных
лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям
ООО Центр Метрологии «СТП»

В.В. Фефелов

«05» _____ 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные ШТМ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

(с изменением № 1)

МП 1602/1-311229-2017

г. Казань
2021

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на вновь изготавливаемые и ранее выпущенные комплексы измерительно-вычислительные ШТМ (далее – ШТМ) и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Состав ШТМ указан в паспорте.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава ШТМ в соответствии с заявлением владельца ШТМ с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

1.4 Метрологические характеристики ШТМ подтверждаются непосредственным сличением с основными средствами поверки.

Раздел 1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку ШТМ прекращают.

Раздел 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

Раздел 3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки ШТМ применяют средства поверки, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	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	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
6, 7, 8, 9	<p>Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С</p> <p>Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %</p> <p>Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа</p>	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
9	<p>Средство измерений силы постоянного тока от 0 до 20 мА, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm(0,02$ % показания + 1,5 мкА)</p> <p>Средство воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 мА, пределы допускаемой погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА)</p> <p>Средство измерений напряжения постоянного тока от минус 30 до 30 В, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,02$ % показания + 0,25 мВ)</p> <p>Средство воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 2,5 до 10,0 В, пределы допускаемой погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 0,1 мВ)</p> <p>Средство воспроизведения электрического сопротивления от 1 до 4000 Ом, пределы допускаемой погрешности воспроизведения $\pm 0,04$ % показания или ± 30 мОм (выбирается большее значение)</p>	Калибратор многофункциональный MC5-R-IS (регистрационный номер 22237-08 в ФИФОЕИ)

4.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ШТМ с требуемой точностью.

4.3 Применяемые эталоны и средства измерений должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

Раздел 4 (Измененная редакция, Изм. № 1)

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ШТМ, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику

поверки, руководство по эксплуатации ШТМ и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

Раздел 5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность ШТМ;
- отсутствие механических повреждений ШТМ, препятствующих его применению;
- четкость надписей и обозначений на маркировочной табличке ШТМ.

6.2 Поверку продолжают, если:

- комплектность ШТМ соответствует описанию типа ШТМ и паспорту;
- отсутствуют механические повреждения ШТМ, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения на маркировочной табличке ШТМ четкие.

Раздел 6 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Средства поверки и ШТМ приводят в рабочее состояние и выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее трех часов.

7.2 Средства поверки и ШТМ подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.3 Проверяют отсутствие сообщений (в том числе в виде индикации) об ошибках ШТМ.

7.4 Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках ШТМ.

Раздел 7 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8 Проверка программного обеспечения средства измерения

8.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) проводят сравнением идентификационных данных ПО ШТМ с идентификационными данными ПО, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа ШТМ и отраженными в описании типа ШТМ.

8.2 Проверку идентификационных данных ПО ШТМ проводят в следующей последовательности:

- для ШТМ-01: запустить программу «Unity Pro XL» и во вкладке «Help» посмотреть номер версии ПО;
- для ШТМ-02: запустить программу «STEP 7» и во вкладке «Help» посмотреть номер версии ПО;
- для ШТМ-03: запустить программу «B&R Automation Studio» и во вкладке «Help» посмотреть номер версии ПО;
- для ШТМ-04: запустить программу «CoDeSys» и во вкладке «Справка» посмотреть номер версии ПО;
- для ШТМ-05: запустить программу «codesyscontrol» и во вкладке «Справка» посмотреть номер версии ПО.

8.3 Результаты проверки ПО ШТМ считают положительными, если идентификационные данные ПО ШТМ совпадают с указанными в описании типа ШТМ.

Раздел 8 (Измененная редакция, Изм. № 1)

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 **Определение приведенной погрешности преобразования аналогового входного сигнала**

9.1.1 Отключают первичный измерительный преобразователь измерительного канала (при наличии) и к соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь

(барьер искрозащиты) (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим имитации электрического сигнала, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

9.1.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал. В качестве контрольных точек принимают не менее пяти точек, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений (включая крайние точки).

9.1.3 Считывают значения входного сигнала с ШТМ и в каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность $\gamma_{ВХ}$, %, по формулам:

– для входного сигнала силы и напряжения постоянного тока:

$$\gamma_{ВХ} = \frac{X_{изм} - X_{ВХэт}}{X_H} \cdot 100, \quad (1)$$

где $X_{изм}$ – значение силы (напряжения) тока, по показаниям ШТМ, мА (В);

$X_{ВХэт}$ – значение силы (напряжения) тока, заданное калибратором, мА (В);

X_H – нормирующее значение (разность между максимальным и минимальным значениями диапазона аналогового сигнала или максимальное значение диапазона аналогового сигнала согласно описанию типа ШТМ), мА (В);

– для входного сигнала термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009:

$$\gamma_{ВХ} = \frac{Y_{изм} - Y_{эт}}{Y_{max} - Y_{min}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $Y_{изм}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона измерений (считывают с ШТМ);

$Y_{эт}$ – значение измеряемого параметра, заданное калибратором, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона измерений;

Y_{max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона измерений;

Y_{min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению диапазона аналогового сигнала, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона измерений.

9.1.4 Если показания ШТМ можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение силы (напряжения) тока $X_{изм}$, мА (В), рассчитывают по формуле

$$X_{изм} = \frac{X_{max} - X_{min}}{Y_{max} - Y_{min}} \cdot (Y_{изм} - Y_{min}) + X_{min}, \quad (3)$$

где X_{max} – максимальное значение диапазона аналогового сигнала согласно описанию типа ШТМ, мА (В);

X_{min} – минимальное значение диапазона аналогового сигнала согласно описанию типа ШТМ, мА (В).

9.1.5 Результаты поверки по 9.1 считают положительными, если рассчитанная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в описании типа ШТМ.

9.2 Определение приведенной погрешности воспроизведения аналогового выходного сигнала

9.2.1 Отключают управляемое устройство измерительного канала (при наличии) и к соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь (барьер искрозащиты) (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим измерения электрического сигнала, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

9.2.2 На ШТМ задают не менее пяти значений выходного сигнала. В качестве контрольных точек принимают не менее пяти точек, равномерно распределенных в пределах

диапазона преобразований (включая крайние точки).

9.2.3 Считывают значения выходного сигнала ШТМ калибратором и в каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность $\gamma_{\text{ВЫХ}}$, %, по формуле

$$\gamma_{\text{ВЫХ}} = \frac{X_{\text{зад}} - X_{\text{ВЫХэт}}}{X_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $X_{\text{зад}}$ – значение силы (напряжения) тока, соответствующее воспроизводимому выходному сигналу ШТМ, мА (В);
 $X_{\text{ВЫХэт}}$ – значение силы (напряжения) тока, измеренное калибратором, мА (В).

9.2.4 Если величину воспроизводимого аналогового выходного сигнала ШТМ можно просмотреть только в единицах воспроизводимого параметра, то при линейной функции преобразования силы (напряжения) тока $X_{\text{зад}}$, мА (В), рассчитывают по формуле

$$X_{\text{зад}} = \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}}} \cdot (Z_{\text{зад}} - Z_{\text{min}}) + X_{\text{min}}, \quad (5)$$

где Z_{max} – значение воспроизводимого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона преобразования;
 Z_{min} – значение воспроизводимого параметра, соответствующее минимальному значению диапазона аналогового сигнала, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона преобразования;
 $Z_{\text{зад}}$ – значение воспроизводимого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу, в абсолютных единицах измерений (считывают с ШТМ).

9.2.5 Результаты поверки по 9.2 считают положительными, если рассчитанная приведенная погрешность преобразования выходного аналогового сигнала в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в описании типа ШТМ.

Раздел 9 (Измененная редакция, Изм. № 1)

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

ШТМ соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки ШТМ считают положительными, если результаты поверки по 9.1 и 9.2 положительные (с учетом заявления владельца ШТМ по поверке ШТМ в части отдельных измерительных каналов).

Раздел 10 (Измененная редакция, Изм. № 1)

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки.

11.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

Раздел 11 (Измененная редакция, Изм. № 1)