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
«07» 05 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи измерительные Rosemount 644

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0705/2-311229-2021

г. Казань
2021

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные Rosemount 644 (далее – преобразователь), предназначенные для измерения и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в унифицированный выходной сигнал силы постоянного электрического тока от 4 до 20 мА или от 4 до 20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом по протоколу HART.

1.2 Настоящая методика поверки устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации. Поверку проводят в диапазоне измерений, указанном в паспорте преобразователя.

1.3 Преобразователь соответствует требованиям к средствам измерений, установленным Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной Приказом Росстандарта № 2091 от 1 октября 2018 г., и Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта № 3456 от 30 декабря 2019 г., и прослеживаются к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91 и к Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014.

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

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

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 средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки средства измерений	11	Да	Да
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку преобразователя прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

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 84,0 до 106,7

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки преобразователя применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ±0,5 °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ±5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ±0,5 кПа	
9	Средство измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±8 мкА	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) (далее – калибратор)
9	Средство воспроизведения электрического сопротивления от 80 до 300 Ом, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±20 мОм в диапазоне воспроизведения от 80 до 100 Ом, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±(0,0001·X + 10 мОм) в диапазоне воспроизведения от 100 до 300 Ом	

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

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

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

– правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;

– правил безопасности при эксплуатации средств поверки и преобразователя, приведенных в эксплуатационных документах;

– инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационные документы преобразователя и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

– отсутствие механических повреждений и дефектов преобразователя, препятствующих его применению;

– соответствие комплектности, внешнего вида и маркировки указанным в паспорте и описании типа;

– соответствие заводского номера преобразователя указанному в паспорте;

– четкость надписей и обозначений.

6.2 Поверку продолжают, если:

– на преобразователе отсутствуют механические повреждения и дефекты, препятствующие его применению;

– комплектность преобразователя, его внешний вид и надписи соответствуют указанным в паспорте и описании типа;

– заводской номер преобразователя соответствует указанному в паспорте;

– надписи и обозначения четкие и хорошо читаемы.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Средства поверки и преобразователь подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационными документами.

7.2 В соответствии со схемой подключения к входным клеммам преобразователя подключают калибратор в режиме воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009.

7.3 Подключают калибратор к выходным клеммам преобразователя в режиме измерения силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

7.4 С помощью калибратора задают значение сопротивления, находящееся внутри диапазона преобразования преобразователя.

7.5 При опробовании осуществляется проверка наличия выходного токового сигнала, соответствующего заданному значению сопротивления.

7.6 Результаты опробования считают положительными, если преобразователь генерирует выходной сигнал силы постоянного тока, работает устойчиво.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) преобразователя проводят в следующей последовательности:

– подключают коммуникатор к преобразователю;

– заходят в меню «Overview», далее «Device Information», далее «Revisions», далее «Software»;

– в появившемся окне смотрят номер версии ПО;

– сравнивают номер версии ПО с номером, отраженным в описании типа преобразователя.

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

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразователя при измерении и преобразовании сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 проводят в пяти контрольных точках, соответствующих 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений.

9.2 С помощью калибратора подают значение сопротивления, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с номинальной статической характеристикой по

ГОСТ 6651–2009).

9.3 После установления значения выходного сигнала по показаниям калибратора измеряют значение выходного аналогового сигнала преобразователя.

9.4 Повторяют операции по 9.2 – 9.3 для остальных контрольных точек.

9.5 В каждой контрольной точке вычисляют основную приведенную к диапазону измерений погрешность преобразователя при измерении и преобразовании сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 $\gamma_{ПИо}$, %, по формуле

$$\gamma_{ПИо} = \frac{I_{изм} - I_{расч}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{изм}$ – значение силы постоянного тока в контрольной точке по показаниям преобразователя, мА;

$I_{расч}$ – расчетное значение силы постоянного тока, соответствующее значению сопротивления в контрольной точке $t_{расч}$ согласно типу номинальной статической характеристики по ГОСТ 6651–2009 (в мА), которое рассчитывается по формуле

$$I_{расч} = 4 + \frac{t_{расч} - t_{min}}{t_{max} - t_{min}} \cdot 16, \quad (2)$$

где t_{max}, t_{min} – нижний и верхний пределы диапазона измерений преобразователя соответственно, °С.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Преобразователь соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки преобразователя считают положительными, если основная приведенная к диапазону измерений погрешность преобразователя при измерении и преобразовании сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009, рассчитанная по формуле (1), в каждой контрольной точке не выходит за пределы ±0,2 %.

11 Оформление результатов поверки средства измерений

Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых эталонов, заключения по результатам поверки.

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

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке преобразователя, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению преобразователя. Пломбирование преобразователя не предусмотрено.