



## ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре  
аккредитованных лиц RA.RU.311229

**«СОГЛАСОВАНО»**

Технический директор по испытаниям  
ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

\_\_\_\_\_ 2021 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Преобразователи «ПАЧ-240»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0109/1-311229-2021**

г. Казань  
2021

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи «ПАЧ-240» (далее – преобразователь), предназначенные для измерений сигналов силы постоянного тока, преобразования измеренных значений в последовательность импульсов и в частотный выходной сигнал, индикации результатов измерений, передачи результатов измерений по цифровому асинхронному последовательному интерфейсу RS485.

1.2 Настоящая методика поверки устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.3 Преобразователи соответствуют требованиям к разряду средства измерений, установленным в Государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г и прослеживаются Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока.

1.4 Метрологические характеристики преобразователей подтверждаются непосредственным сличением с основными средствами поверки в соответствии с пунктом 8 настоящей методики поверки.

1.5 Проведение поверки преобразователей для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не допускается.

## 2 Перечень операций поверки средств 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
Определение метрологических характеристик средства измерений	8	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9	Да	Да
Оформление результатов поверки средства измерений	10	Да	Да

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

## 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, % не более 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	<p>Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений <math>\pm 0,5</math> °С</p> <p>Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 0 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений <math>\pm 5</math> %</p> <p>Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления <math>\pm 0,5</math> кПа</p>	<p>Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6А (регистрационный номер 13561-05 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)</p> <p>Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер 5738-76 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)</p>
8.1, 8.2	Средство воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 5$ мкА	<p>Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)</p>
8.2	Средство измерений количества импульсов в диапазоне от 0 до 20000 импульсов, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1$ импульс	
8.1	Средство измерений частотного сигнала в диапазоне от 10 до 11000 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,01$ %	<p>Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/5 (регистрационный номер 75631-19 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)</p>
8.2	Средство измерений длительности интервалов времени в диапазоне от 1 до 20000 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ с	<p>Секундомер электронный «Интеграл С-01» (регистрационный номер 44154-20 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)</p>

4.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик преобразователей 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 их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации преобразователей, руководства по эксплуатации 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 преобразователя требованиям, указанным в паспорте и описании типа;
- соответствие заводского номера преобразователя указанному в паспорте;
- четкость надписей и обозначений.

6.1.1 Поверку продолжают, если:

- на преобразователе отсутствуют механические повреждения и дефекты, препятствующие его применению;
- комплектность преобразователя, его внешний вид и маркировка преобразователя соответствуют требованиям, 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 Подготавливают преобразователь к работе в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации, и выдерживают его при температуре, указанной в разделе 3, не менее двух часов.

7.2 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.3 Подключают преобразователь к сети питания в соответствии с руководством по эксплуатации. Устанавливают переключатель преобразователя «РЕЖИМ» в положение «РАБОТА». Подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока, к входным клеммам 9 (+I Вход) и 11 (-I Вход) преобразователя, соблюдая полярность. К преобразователю подключают частотомер, установленный в режим измерения частоты.

7.4 С помощью калибратора поочередно устанавливают три значения электрического сигнала силы постоянного тока, равномерно распределенных в диапазоне от 0,1 до 20,0 мА.

7.5 Поверку продолжают, если при увеличении/уменьшении значения входного электрического сигнала силы постоянного тока соответствующим образом изменяется значение измеряемой величины согласно показаниям индикатора преобразователя и значение выходного частотного сигнала согласно показаниям частотомера.

## **8 Определение метрологических характеристик средства измерений**

8.1 **Определение приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока (по частотному выходу)**

8.1.1 Средства поверки подключают к преобразователю согласно приложению А.

8.1.2 Устанавливают калибратор в режим имитации сигналов силы постоянного тока. Устанавливают переключатель преобразователя «РЕЖИМ» в положение «РАБОТА».

8.1.3 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока 20 мА и, по окончании периода измерения частотомера, регистрируют значение выходного частотного сигнала преобразователя по показаниям частотомера.

8.1.4 Рассчитывают приведенную погрешность измерений сигналов силы постоянного тока (по частотному выходу)  $\gamma$ , %, по формуле:

$$\gamma = \frac{\left( \frac{f_{\text{изм}}}{K_f} \right) - I_{\text{эт}}}{I_{\text{макс}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $f_{\text{изм}}$  – измеренное значение выходного частотного сигнала преобразователя согласно показанию частотомера, Гц;

$K_f$  – коэффициент преобразования преобразователя по частотному выходу, Гц/мА;

$I_{\text{эт}}$  – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА;

$I_{\text{макс}}$  – верхний предел диапазона измерений входного сигнала силы постоянного тока, мА.

8.1.5 Повторяют операции по пунктам 8.1.3 и 8.1.4 для значений входного сигнала силы постоянного тока 10 мА и 0,1 мА.

## 8.2 Определение приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока (по импульсному выходу)

8.2.1 Средства поверки подключают к преобразователю согласно приложению А.

8.2.2 Устанавливают выход калибратора в режим имитации сигналов силы постоянного тока. Устанавливают вход калибратора в режим счета импульсов. Устанавливают переключатель преобразователя «РЕЖИМ» в положение «РАБОТА».

8.2.3 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока 20 мА. Нажимают кнопку пуска секундомера и одновременно фиксируют начальное значение количества импульсов, согласно показаниям калибратора. В момент прохождения 240 минут нажимают кнопку остановки секундомера и одновременно фиксируют конечное значение импульсов, согласно показаниям калибратора. Регистрируют количество импульсов, подсчитанных калибратором, и время, измеренное секундомером.

8.2.4 Рассчитывают приведенную погрешность измерений сигналов силы постоянного тока (по импульсному выходу)  $\gamma$ , %, по формуле:

$$\gamma = \frac{\left( \frac{N_{\text{изм}} \cdot 3600 \cdot 1000}{K_{\text{имп}} \cdot t_{\text{пов}}} \right) - I_{\text{эт}}}{I_{\text{макс}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $N_{\text{изм}}$  – измеренное количество импульсов, согласно показанию частотомера, импульсы;

$K_{\text{имп}}$  – передаточное число преобразователя по импульсному выходу, импульс/А·ч;

$t_{\text{пов}}$  – время поверки согласно показанию секундомера, с.

8.2.5 Измеренное количество импульсов  $N_{\text{изм}}$ , импульсы, определяют по формуле:

$$N_{\text{изм}} = N_2 - N_1, \quad (3)$$

где  $N_2$  – конечное значение импульсов согласно показаниям калибратора, импульсы;

$N_1$  – начальное значение импульсов согласно показаниям калибратора, импульсы.

8.2.6 Повторяют операции по пунктам 8.2.3 и 8.2.5 для значений входного сигнала силы постоянного тока 10 мА и 0,1 мА.

### **9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

Преобразователь соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки преобразователя считают положительными, если рассчитанные по формулам (1) и (2) значения приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока (по частотному и импульсным выходам) в каждой контрольной точке не выходят за пределы  $\pm 0,1\%$ .

### **10 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.

Защита преобразователей от несанкционированного вмешательства обеспечивается наличием пломбы изготовителя.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**

**СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И СРЕДСТВ ПОВЕРКИ**



Рисунок А.1 – Схема подключения преобразователя и средств поверки при определении метрологических характеристик преобразователей по частотному выходу



Рисунок А.2 – Схема подключения преобразователя и средств поверки при определении метрологических характеристик преобразователей по импульсному выходу