

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель ИЦ  
ФГУП «ВНИИМС»  
В.Н. Яншин

М.П.

*В.Н. Яншин*

2014 г.

## Преобразователи измерительные серии Radioline

### Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные серии Radioline (далее – преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

На первичную поверку следует предъявлять преобразователи, принятые отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

На периодическую поверку следует предъявлять преобразователи в процессе эксплуатации и хранения, которые были подвергнуты регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на которые есть отметка о выполнении указанных работ.

Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации преобразователей, но не реже одного раза в пять лет.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки преобразователей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование этапа испытаний	Номер пункта методики поверки
1	Внешний осмотр	7.1
2	Опробование	7.2
3	Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения силы постоянного тока	7.3
4	Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения температуры	7.4
5	Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	7.5
6	Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	7.6
7	Подтверждение соответствия программного обеспечения	8

1.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

1.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки преобразователь бракуют и его поверку прекращают.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки; основные метрологические и технические характеристики средства поверки
7.3, 7.4	Калибратор универсальный 9100; диапазон воспроизведения постоянного тока от 0 до 20 А, погрешность 0,01%; диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0 до 400 МОм, погрешность 0,01%
7.5, 7.6	Мультиметр цифровой Keithley 2002, диапазон измерения

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки; основные метрологические и технические характеристики средства поверки
	постоянного тока от 0 до 20 мА, погрешность 0,005%; диапазон измерения постоянного напряжения от 0 до 1000 В, погрешность 0,002%

2.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик преобразователей с требуемой точностью.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

2.4 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012–94 в качестве поверителей средств измерений электрических величин, имеющих удостоверение, подтверждающее право работы на установках с напряжением до 1000 В, с группой по электробезопасности не ниже III и изучивших настоящую методику поверки.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019–80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Соблюдают также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на прибор и применяемые средства поверки.

4.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха от плюс 15 до плюс 35°C;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 85 до 105 кПа;
- нормальное значение частоты питающей сети 50 Гц, допустимые отклонения от нормального значения  $\pm 0,5$  Гц;
- нормальное значение напряжения питающей сети переменного тока 220 В, допустимые отклонения от нормального значения  $\pm 4,4$  В;
- коэффициент искажения синусоидальности напряжения питающей сети не более 5 %.

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- выдерживают преобразователь в условиях окружающей среды, указанных в разделе 5 настоящей методики поверки, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 5.
- соединяют зажимы защитного заземления используемых средств поверки с контуром защитного заземления лаборатории.

– подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на средства поверки;

– измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления, а также частоты питающей сети, напряжения питающей сети и коэффициента искажения синусоидальности напряжения питающей сети.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

– отсутствие механических повреждений преобразователя и кабелей, способных повлиять на их работоспособность;

– соответствие требованиям комплектности и маркировки, приведенным в паспорте преобразователя.

Соответствие требованиям комплектности и маркировки, а также отсутствие внешних механических повреждений, проверять визуально.

**Результат операции поверки считать положительным**, если отсутствуют внешние механические повреждения преобразователя, а комплектность и маркировка соответствуют требованиям паспорта.

### 7.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность преобразователя без определения метрологических характеристик при задании входных сигналов, для этого:

– приводят преобразователь в рабочее состояние в соответствии с руководством по эксплуатации;

– проверяют прохождение сигналов средств поверки, имитирующие измерительные сигналы (от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, измерительные сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009);

– проверяют на дисплее монитора показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией преобразователя параметрам.

**Результаты испытаний считаются удовлетворительными**, если при увеличении/уменьшении значения входного сигнала, соответствующим образом меняются значения измеренного сигнала.

7.3 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения силы постоянного тока

7.3.1 Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.3.2 Подключают преобразователь к персональному компьютеру (ПК).

7.3.3 С помощью программного обеспечения (ПО) производят настройку входного диапазона преобразователя и переводят его в режим измерения силы тока.

7.3.4 На вход преобразователя от калибратора подают пять значений входного тока, вычисленные по формуле 1:

$$I_{\text{вх}} = (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) \cdot K + I_{\text{min}}, \quad (1)$$

где  $I_{\text{вх}}$  – значение входного тока, мА;

$I_{\text{max}}$  – максимум диапазона измерения входного тока, мА;

$I_{\text{min}}$  – минимум диапазона измерения входного тока, мА;

$K$  – коэффициент диапазона входного сигнала, равный 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1.

7.3.5 Фиксируют пять значений входного тока, измеренные преобразователем, и рассчитывают основную приведенную погрешность по формуле 2:

$$\gamma = \frac{I_{изм} - I_{вх}}{I_{\delta}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $I_{изм}$  – значение входного тока, измеренное преобразователем, мА;

$I_{вх}$  – значение входного тока подаваемое с калибратора, мА;

$I_{\delta}$  – значение ширины диапазона, мА.

**Результаты испытаний считаются удовлетворительными**, если допускаемая приведенная погрешность измерения силы постоянного тока не превышает указанной в руководстве по эксплуатации.

7.4 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения температуры

7.4.1 Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.4.2 Подключают преобразователь к персональному компьютеру (ПК).

7.4.3 Производят настройку входного диапазона преобразователя и переводят его в режим измерения температуры совместно с термопреобразователями сопротивления.

7.4.4 В соответствии с ГОСТ 6651-2009 определяют диапазон значений входных сопротивлений, соответствующий диапазону измеряемых значений температуры.

7.4.5 На вход преобразователя от калибратора подают пять значений входного сопротивления, вычисленные по формуле 3:

$$R_{вх} = (R_{max} - R_{min}) \cdot K + R_{min}, \quad (3)$$

где  $R_{вх}$  – значение входного сопротивления, Ом;

$R_{max}$  – максимум диапазона измерения входного сопротивления, Ом;

$R_{min}$  – минимум диапазона измерения входного сопротивления, Ом;

$K$  – коэффициент диапазона входного сигнала, равный 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1.

7.4.6 Фиксируют пять значения входной температуры, измеренные преобразователем, и рассчитывают приведенную погрешность по формуле 4:

$$\gamma = \frac{T_{изм} - T_{вх}}{T_{\delta}}, \quad (4)$$

где  $T_{изм}$  – значение входной температуры, измеренное преобразователем, °С;

$T_{вх}$  – значение входной температуры, соответствующей подаваемому входному сопротивлению –  $R_{вх}$ , °С;

$T_{\delta}$  – значение ширины диапазона, °С.

**Результаты испытаний считаются удовлетворительными**, если допускаемая приведенная погрешность измерения температуры не превышает указанной в руководстве по эксплуатации.

7.5 Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока.

7.5.1 Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.5.2 Подключают преобразователь к персональному компьютеру (ПК).

7.5.3 С помощью программного обеспечения (ПО) производят настройку выходного диапазона преобразователя и переводят его в режим воспроизведения силы постоянного тока.

7.5.4 На вход мультиметра от преобразователя подают пять значений выходного тока, вычисленные по формуле 5.

$$I_{\text{вых}} = (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) \cdot K + I_{\text{min}}, \quad (5)$$

где  $I_{\text{вых}}$  – значение воспроизводимого выходного тока, подаваемое с преобразователя, мА;  
 $I_{\text{max}}$  – максимум диапазона воспроизведения выходного тока, подаваемого с преобразователя, мА;

$I_{\text{min}}$  – минимум диапазона воспроизведения выходного тока, подаваемого с преобразователя, мА;

$K$  – коэффициент диапазона выходного сигнала, равный 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1.

7.5.1 Фиксируют мультиметром пять значений выходного тока, воспроизводимые преобразователем, и рассчитывают приведенную погрешность по формуле 6:

$$\gamma = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{вых}}}{I_0} \cdot 100\%, \quad (6)$$

где  $I_{\text{изм}}$  – значение выходного тока, измеренное мультиметром, мА.

$I_{\text{вых}}$  – значение выходного тока подаваемое с преобразователя, мА;

$I_0$  – значение ширины диапазона, мА

**Результаты испытаний считаются удовлетворительными**, если допускаемая приведенная погрешность воспроизведения силы постоянного тока не превышает указанной в руководстве по эксплуатации.

7.6 Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока.

7.6.1 Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.6.2 Подключают преобразователь к персональному компьютеру (ПК).

7.6.3 С помощью программного обеспечения (ПО) производят настройку выходного диапазона преобразователя и переводят его в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.

7.6.4 На вход мультиметра от преобразователя подают пять значений выходного напряжения, вычисленные по формуле 7.

$$U_{\text{вых}} = (U_{\text{max}} - U_{\text{min}}) \cdot K + U_{\text{min}}, \quad (7)$$

где  $U_{\text{вых}}$  – значение воспроизводимого выходного напряжения, подаваемое с преобразователя, В;

$U_{\text{max}}$  – максимум диапазона воспроизведения выходного напряжения, подаваемого с преобразователя, В;

$U_{\text{min}}$  – минимум диапазона воспроизведения выходного напряжения, подаваемого с преобразователя, В;

$K$  – коэффициент диапазона выходного сигнала, равный 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1.

7.6.5 Фиксируют мультиметром пять значений выходного напряжения, воспроизводимые преобразователем, и рассчитывают приведенную погрешность по формуле 8:

$$\gamma = \frac{U_{изм} - U_{вых}}{U_0} \cdot 100\%, \quad (8)$$

где  $U_{изм}$  – значение выходного напряжения, измеренное мультиметром, В.

$U_{вых}$  – значение выходного напряжения подаваемое с преобразователя, В;

$U_0$  – значение ширины диапазона, В.

**Результаты испытаний считаются удовлетворительными**, если допускаемая приведенная погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока не превышает указанной в руководстве по эксплуатации.

## 8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств. Встроенное ПО не может быть считано с устройства без применения специальных программно-технических устройств, поэтому при поверке встроенное программное обеспечение не проверяется.

Идентификацию внешнего программного обеспечения заключается в проверке идентификационного наименования и номера версии ПО. Для этого, в соответствии с руководством по эксплуатации преобразователя выводят на экран монитора идентификационное наименование и номер версии ПО (окно «О программе»).

**Результаты испытаний считаются удовлетворительными**, если идентификационное наименование и номер версии ПО совпадает с указанными в описании типа СИ.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки выписывают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006–94, на преобразователь или на свидетельство о поверке наносят поверительное клеймо.

9.2 При отрицательных результатах поверки преобразователь не допускают к применению, оформляют извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006–94. Поверительное клеймо предыдущей поверки гасят, свидетельство о поверке аннулируют.