

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ИЦ  
ФГУП «ВНИИМС»  
В.Н. Яншин



## Преобразователи измерительные серии Radioline

### Методика поверки

г. Москва  
2014 г.

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 хранении 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:

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

где  $I_{ex}$  – значение входного тока, мА;

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

$I_{min}$  – 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:

$$\gamma = \frac{I_{u3M} - I_{ex}}{I_o} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $I_{u3M}$  – значение входного тока, измеренное преобразователем, мА;

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

$I_o$  – 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:

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

где  $R_{ex}$  – 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:

$$\gamma = \frac{T_{u3M} - T_{ex}}{T_o}, \quad (4)$$

где  $T_{u3M}$  – значение входной температуры, измеренное преобразователем, °C;

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

$T_o$  – значение ширины диапазона, °C.

**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:

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

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

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

$I_{\text{д}}$  – 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:

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

где  $U_{\text{изм}}$  – значение выходного напряжения, измеренное мультиметром, В.  
 $U_{\text{вых}}$  – значение выходного напряжения подаваемое с преобразователя, В;  
 $U_{\delta}$  – 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.