

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ООО «ЛЕМ Россия»

 П.Г. Соболев



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»

 В.Н. Яншин



**Датчики напряжения серии LV**

**Методика поверки**

**МП 57087-14 с изменением № 1**

з.р. 57087-14

**Москва  
2015 г.**

## Содержание

1 Вводная часть .....	3
2 Операции поверки .....	4
3 Средства поверки .....	4
4 Требования к квалификации поверителей .....	4
5 Требования безопасности .....	5
6 Условия поверки .....	5
7 Подготовка к поверке .....	5
8 Проведение поверки .....	5
9 Оформление результатов поверки .....	9

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок датчиков напряжения серии LV, далее по тексту – датчики.

1.2 Датчики подлежат поверке с периодичностью, устанавливаемой потребителем с учётом режимов и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в четыре года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка метрологических характеристик	8.3	Да	Да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
1. Источник питания	ВИП-100	Воспроизведение напряжение постоянного тока от 0 до 24 В, силы постоянного тока до 50 мА.
2. Калибратор многофункциональный серии 3000	3010	Г.Р. № 34284-07
3. Мультиметр цифровой	2002	Г.Р. № 25787-08
4. Магазин сопротивлений высокоомный	РСВ-3	Г.Р. № 24500-03
5. Магазин сопротивления измерительный	Р 4047	Г.Р. № 2696-71
6. Мера электрического сопротивления	Р-4081	Г.Р. № 2577-70
7. Гигрометр психрометрический	ВИТ-2	Диапазон измерений относительной влажности от 40 до 90 %; абсолютная погрешность $\pm 2$ %. Диапазон измерений температуры от 15 до 40 °С; абсолютная погрешность $\pm 1$ °С.
8. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	Диапазон от 80 до 106 кПа; абсолютная погрешность $\pm 200$ Па.
Примечание: Допускается использование других схем и средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.		

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 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 устройство и применяемые средства измерений.

5.2 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.

5.3 Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 70 %;
- атмосферное давление от 80 до 106,7 кПа;

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать установку в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1, не менее 2 ч, если она находилась в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены).

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр.

8.1.1 При проведении внешнего осмотра датчиков проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в паспорте;
- соответствие серийного номера указанному в паспорте;
- маркировку и наличие необходимых надписей на наружных панелях;
- разборные контактные соединения должны иметь маркировку, а резьба винтов и

гаек должна быть исправна;

- на корпусе датчиков не должно быть трещин, царапин, забоин, сколов;
- соединительный провод не должен иметь механических повреждений;
- отдельные части датчиков должны быть прочно закреплены.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если комплектность и серийный номер соответствуют указанным в паспорте, маркировка и надписи на наружных панелях соответствуют эксплуатационной документации, а также отсутствуют механические повреждения, способные повлиять на работоспособность датчиков.

## 8.2 Опробование.

Опробование проводится в следующей последовательности:

1. Собрать схему согласно рис. 1.
2. С помощью источника питания ВИП-100 (далее по тексту – источник питания) устанавливают значение напряжения электропитания датчика  $\pm U_{пит}$ . Напряжение измеряют с помощью мультиметра цифрового АРРА 109N включенного в цепь питания параллельно в режиме вольтметра постоянного тока.
3. Включить электропитание используемого оборудования.
4. Выдержать датчики в условиях окружающей среды, указанных в пункте 3.1, не менее 2 часов, если они находилась в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1.
5. Подать с помощью калибратора многофункционального серии 3010 (далее по тексту – калибратор) первичное напряжение переменного тока, указанное в паспорте на датчик (частотой  $50 \pm 1$  Гц).
6. Определить значения погрешности преобразования проверяемого датчика (со встроенным первичным резистором) по формуле 1 и по формуле 2 для датчика с внешним первичным резистором:

$$\delta = \frac{I_{изм} \cdot K_{np} - U_{\delta}}{U_{норм}} \cdot 100 (\%), \quad (1)$$

$$\delta = \frac{\frac{I_{изм}}{K_{np}} - \frac{U_{\delta}}{R_1}}{I_{норм}} \cdot 100 (\%) \quad (2)$$

где  $I_{изм}$  – значение силы электрического тока, измеренное с помощью мультиметра цифрового 2002 (далее по тексту – мультиметра 2002), мА;

$K_{np}$  – значение коэффициента преобразования, указанное в паспорте на датчик ( $K_M$ );

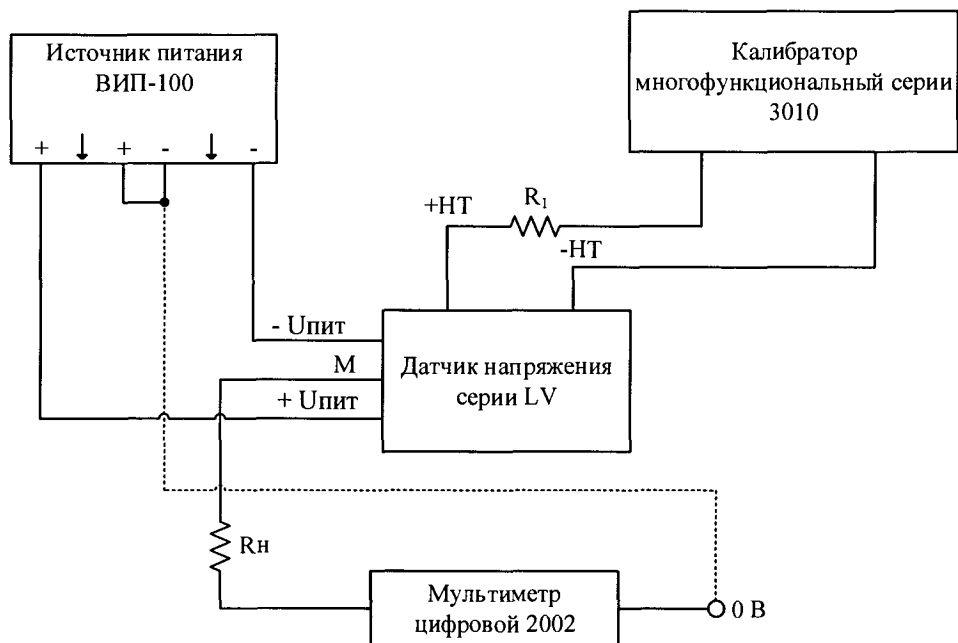
$U_{\delta}$  – действительное значение напряжения электрического тока, воспроизведенное с помощью калибратора, В;

$R_1$  – значение сопротивления первичного резистора, выбранное согласно рекомендациям в паспорте на датчик исходя из значения  $U_{\delta}$  (для датчиков со встроенным первичным резистором  $R_1 = 0$ ), кОм;

$U_{норм}$  ( $I_{норм}$ ) – значение напряжения (силы) электрического тока (верхний предел диапазона преобразования датчика), указанное в паспорте на датчик, В (мА);

$R_N$  – значение нагрузочного сопротивления датчика указанное в паспорте ( $R_M$ ), для соответствующего напряжения питания, Ом.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если полученные значения допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования не превышают  $\pm 5,0$  %.



$R_n$  – значение сопротивления нагрузки датчика напряжения (см. паспорт);  
 $R_1$  – значение сопротивления первичного резистора, выбранное согласно рекомендациям в паспорте на датчик исходя из значения  $U_0$  (для датчиков со встроенным первичным резистором  $R_1 = 0$ ). В качестве сопротивления используется магазины и меры сопротивления, приведенные в таблице 2.  
 $\pm U_{пит}$  напряжение питания датчика (см. паспорт);

Рисунок 1

8.3 Проверка метрологических характеристик проводится в следующей последовательности:

1. Собирают схему согласно рисунку 1.
2. С помощью источника питания устанавливают значение напряжения электропитания датчика  $\pm U_{пит}$ . Напряжение измеряют с помощью мультиметра цифрового АРРА 109N включенного в цепь питания параллельно в режиме вольтметра постоянного тока.
3. Включить электропитание используемого оборудования.
4. Подать с помощью калибратора многофункционального серии 3010 (далее по тексту – калибратор) первичное напряжение переменного тока с частотой  $50 \pm 1$  Гц, указанное в таблице 3.
5. Определить значения погрешности преобразования напряжения переменного тока проверяемого датчика (со встроенным первичным резистором) по формуле (1) и по формуле (2) для датчика с внешним резистором.

Таблица 3

Номер испытания	Значение напряжения переменного тока, воспроизводимого калибратором, % от номинального первичного значения напряжения переменного тока с частотой 50 Гц	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования среднеквадратичных значений напряжения переменного тока с частотой $(50 \pm 5)$ Гц, %
1	10	$\pm 2,0$
2	25	

Номер испытания	Значение напряжения переменного тока, воспроизводимого калибратором, % от номинального первичного значения напряжения переменного тока с частотой 50 Гц	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования среднеквадратичных значений напряжения переменного тока с частотой (50±5) Гц, %
3	50	
4	75	
5	100	

6. Подать с помощью калибратора первичное напряжение постоянного тока, указанное в таблице 4

7. Определить значения погрешности преобразования напряжения постоянного тока проверяемого датчика (со встроенным первичным резистором) по формуле 1 и по формуле 2 для датчика с внешним первичным резистором.

Таблица 4

Номер испытания	Значение напряжения постоянного тока, воспроизводимого калибратором, % от номинального первичного значения напряжения	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования напряжения постоянного тока, %
1	10	± 2,0
2	25	
3	50	
4	75	
5	100	

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования напряжения электрического тока, не превышают ± 2,0 %.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительном результате поверки на паспорт датчиков наносится поверительное клеймо, или выдается «Свидетельство о поверке».

9.2 При отрицательном результате поверки датчики не допускаются к дальнейшему применению, поверительное клеймо гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в паспорте датчиков.