



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора


С.А. Денисенко
«» 2025 г.

ГСИ. ВОЛЬТМЕТРЫ АНАЛОГОВЫЕ 6L2
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-662-201/1.1-2025

г. Москва

2025

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – методика) применяется с момента утверждения настоящей методики для поверки вольтметров аналоговых 6L2 (далее – вольтметры).

1.2 Прослеживаемость при передаче единицы переменного электрического напряжения в рамках проводимой поверки вольтметров обеспечивается в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 18.08.2023 № 1706, к государственному первичному специальному эталону единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10\text{-}3\cdot 10^7$ Гц ГЭТ 89-2008.

1.3 Определение метрологических характеристик вольтметров осуществляется методом прямых измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1 настоящей методики поверки.

Таблица 1 – Метрологические характеристики вольтметров

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности измерений напряжения переменного тока, %	$\pm 1,5$
Пределы допускаемого значения вариации показаний приборов, %, не более	$\pm 1,5$
Остаточное отклонение указателя вольтметров от нулевой отметки, %	$\pm 0,75$

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Выполняемые при поверке операции указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций, выполняемых при поверке

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Контроль условий поверки	да	да	3
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10

В случае отрицательного результата поверки хотя бы по одному пункту поверку прекращают, а средство измерений считается непригодным к применению. Поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды – от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- атмосферное давление – от 84 до 106 кПа;
- относительная влажность воздуха – от 30 % до 80 %;

- частота измеряемой величины переменного тока – от 45 до 65 Гц;
- положение – монтажная плоскость вертикальная;
- материал и толщина панели или опорной плоскости – любой, любая толщина.

3.2 Перед проведением поверки вольтметры выдерживают на месте поверки не менее двух часов.

3.3 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в эксплуатационной документации на них.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые вольтметры и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, непосредственно осуществляющие поверку средств данного вида измерений, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие удостоверение на право работы в электроустановках напряжением до и выше 1000 В и группу по электробезопасности не ниже III.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При поверке вольтметров должны использоваться основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3. Эталоны единиц величин должны быть аттестованы, средства измерений, используемые при поверке должны быть утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 3 - Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 15 °С до плюс 25 °С с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более $\pm 0,7$ °С; Средства измерений влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений не более $\pm 2,5$ %; Средства измерений давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой основной относительной погрешности измерений $\pm 1,5$ %;	Измеритель-регистратор комбинированный Librotech SX 100-P, рег.№ 80508-20;

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений напряжения, частоты и формы кривой напряжения источника питания	Регистратор показателей качества электрической энергии Парма РК3.01, рег.№25731-05
п. 8.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	Измеритель сопротивления изоляции в диапазоне измерений сопротивления от 0 до 100 МОм с относительной погрешностью не более $\pm 15\%$; Установка для проверки электрической прочности изоляции; испытательное напряжение 2 кВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 100 В	Мегаомметр ЭС0202/2-Г, рег.№14883-95 Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-745A, рег.№27825-04
п. 9. Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10\text{-}3\cdot 10^7$ Гц, соответствующий требованиям к рабочим эталонам 3 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 18.08.2023 № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1\cdot 10^{-1}$ до $2\cdot 10^9$ Гц» Средство измерений времени с абсолютной погрешностью 0,5 с	Калибратор универсальный 9100, рег.№25985-09; Секундомер электронный Интеграл С-01, рег.№44154-10

Примечание

Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают требования ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.019, а также выполняют комплекс мероприятий по обеспечению безопасности, установленных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Следует также соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие вольтметров следующим требованиям:

- отсутствуют внешние повреждения и повреждения покрытия шкалы;
- все надписи на вольтметре четкие;
- вольтметры укомплектованы запасными частями, принадлежностями, необходимыми для поверки.

7.2 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Перед проведением поверки выполняются следующие подготовительные работы:

- изучается паспорт на поверяемый вольтметр; изучаются паспорта и руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- подготавливаются к работе средства поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

8.2. Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции.

8.2.1 От установки для проверки параметров электрической безопасности подается испытательное напряжение 2 кВ переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 минуты между корпусом и изолированными от корпуса электрическими цепями.

Результаты проверки считаются положительными, если отсутствуют пробой и перекрытие изоляции.

8.2.2 Проверка сопротивления изоляции между корпусом и изолированными от корпуса по постоянному току электрическими цепями проводится с помощью мегаомметра.

Результаты проверки считаются положительными, если значение сопротивления изоляции более 20 МОм.

8.3 При опробовании должны быть установлены надежное закрепление зажимов вольтметров.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение основной погрешности.

9.1.1 Медленно увеличивают значение напряжения переменного тока и подводят указатель вольтметра к каждой оцифрованной отметке шкалы ($\pm 5\%$). Записывают показания калибратора.

9.1.2 Увеличивают значение напряжения переменного тока до упора указателя в конце шкалы. После этого без задержки, медленно уменьшая значение напряжения переменного тока, подводят указатель вольтметра к тем же отметкам шкалы, что и в п. 9.1.1. Записывают показания калибратора.

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают $\pm 1,5\%$.

9.2 Определение вариации показаний.

Вариация показаний прибора на каждой оцифрованной отметке шкалы определяется как абсолютное значение разности действительных значений измеряемой величины при одном и том же показании вольтметра, полученном при плавном подводе указателя сначала со стороны меньших, а затем со стороны больших значений. Вариацию определяют по результатам измерений, полученным при определении основной погрешности.

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают $\pm 1,5\%$.

9.3 Определение остаточного отклонения указателя вольтметров от нулевой отметки.

Подают на вольтметр в течение 30 с значение напряжения переменного тока, равное верхнему пределу диапазона измерений. Быстро снижают значение напряжения переменного

тока до нуля, не вызывая переброс указателя испытуемого вольтметра. Вольтметр не следует подвергать какой-либо вибрации. Определяют и записывают отклонение указателя от нулевой отметки через 15 с после снижения значения напряжения переменного тока до нуля.

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают $\pm 0,75 \%$.

10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Основная погрешность в процентах для каждой оцифрованной отметки шкалы вольтметра рассчитывается по формуле:

$$\gamma = \frac{U_A - U_K}{U_N} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где U_A – значение напряжения переменного тока по оцифрованной отметке вольтметра, В;

U_K – значение напряжения переменного тока на калибраторе, В;

U_N – нормирующее напряжения переменного тока, равное верхнему значению диапазона измерений вольтметра, В.

10.2 Вариация показаний (ν) в процентах для каждой оцифрованной отметки шкалы вольтметра рассчитывается по формуле:

$$\nu = \frac{\overline{U_K} - \overline{U_K'}}{U_N} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где U_K – значение силы переменного тока на калибраторе при плавном уменьшении и увеличении измеряемой величины, В.

Для приборов, поверяемых при двух направлениях тока, за вариацию показаний в каждой точке шкалы принимают наибольшее значение полученных значений разности.

10.3 Отклонение от нуля (O) в процентах рассчитывается по формуле:

$$O = \frac{U_O}{U_N} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где U_O – отклонение указателя от нулевой отметки шкалы вольтметра, В;

U_N – верхний предел измерений вольтметра, В.

Средство измерений подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные по результатам поверки погрешности не превышают указанных в таблице 1.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510.

11.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510 и (или) внесением в паспорт средства измерений записи о проведенной поверке. Оформление результатов поверки в паспорте средств измерений, по результатам поверки которых подтверждено их соответствие метрологическим требованиям, включает запись о проведенной поверке в виде «поверка выполнена». Указанная запись заверяется подписью поверителя с расшифровкой подписи (указываются фамилия и инициалы поверителя), наносится знак поверки и указывается дата поверки.

11.3 Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510, и (или) внесением в паспорт средства измерений соответствующей записи.

/ Заместитель начальника центра 201
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



Ю.А. Шатохина

Начальник лаборатории 201/1.1
НИО 201/1 центра 201
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



А.А. Куцобин