



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

А.Д. Меньшиков

«30» сентября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ВОЛЬТМЕТРЫ ПрофКиП С500

Методика поверки

PT-МП-797-551-2024

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на вольтметры ПрофКиП С500 (далее – вольтметры) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 Поверка обеспечивает прослеживаемость к государственным эталонам:

– ГЭТ 13-2013 Государственный первичный эталон единицы электрического напряжения, в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520;

– ГЭТ 181-2022 Государственный первичный специальный эталон единицы электрического напряжения постоянного тока – вольта в диапазоне от 1 до 500 кВ (положительной и отрицательной полярностей) в соответствии с поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2022 №3344;

– ГЭТ 89-2008 Государственный первичный специальный эталон единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 - 3 \cdot 10^7$ Гц, в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденной приказом Росстандарта от 18.08.2023 №1706;

– ГЭТ 191-2019 Государственный первичный специальный эталон единицы электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц, в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 №2316

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции при		Номер пункта методики
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$
- относительная влажность не более 90 %

– атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ с абсолютной погрешностью $\pm 1^{\circ}\text{C}$</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью $\pm 2\%$</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа</p>	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
9.1 Определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока	<p>Эталоны единицы напряжения постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений напряжения постоянного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520, в диапазоне от 1 мВ до 1000 В</p> <p>Эталоны единицы электрического напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС для средств измерений электрического напряжения постоянного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2022 № 3344, в диапазоне значений от 1 до 3 кВ</p>	<p>Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 51160-12</p> <p>Источник питания НСР-35-6500, рег. № 63085-16</p>

Продолжение таблицы 2

9.2 Определение приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока	<p>Эталоны единицы напряжения переменного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений напряжения переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 в диапазоне от 0,6 до 1000 В</p> <p>Эталоны единицы электрического напряжения переменного тока промышленной частоты, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 №2316, в диапазоне значений от 1 до 3 кВ</p>	<p>Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 51160-12</p> <p>Государственный рабочий эталон 1 разряда единицы электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне значений от 1 до 346 кВ, 3.1.ZTT.0004.2021</p>
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.

6.3 К работе на оборудовании допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

7 Внешний осмотр средства измерений

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

- комплектность вольтметров в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу вольтметров или затрудняющих поверку;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Вольтметры, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки и подготовка к поверке

Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведен перед началом поверки.

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;
- проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

Средства поверки и поверяемые вольтметры должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

8.2 Опробование

Опробование вольтметров производится в следующем порядке:

- подготовить и включить вольтметр в соответствии с руководством по эксплуатации;
- проверить работоспособность вольтметра, убедившись, что при нажатии кнопок режимов работы на дисплее изменяется измеряемая величина.

Вольтметр допускается к дальнейшей поверке, если подтверждена его работоспособность.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока:

9.1.1 Включить поверяемый вольтметр.

9.1.2 Установить на поверяемом вольтметре режим измерения напряжения постоянного тока.

9.1.3 Для измерений напряжения постоянного тока до 1000 В включительно, к вольтметру подключить калибратор многофункциональный Fluke 5522A; для измерений напряжения постоянного тока выше 1000 В вместо калибратора многофункционального Fluke 5522A подключить к вольтметру высоковольтный выход источника питания НСР-35-6500.

9.1.4 Последовательно подавая на вольтметр значения напряжения постоянного тока U_d , В, провести измерения в точках, соответствующих 10 %, 30 %, 50 %, 70 % и 90 % от верхнего предела каждого диапазона измерений напряжения постоянного тока.

9.1.5 Рассчитать приведенную к верхнему пределу диапазона измерений погрешность измерений напряжения постоянного тока γ , %, по формуле

$$\gamma = \frac{U_{изм} - U_d}{U_{пр}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $U_{изм}$ – измеренное вольтметром значение напряжения постоянного тока, В;

U_d – значение напряжения постоянного тока, задаваемое с калибратора многофункционального Fluke 5522A или от источника питания НСР-35-6500, В;

$U_{пр}$ – верхний предел диапазона измерений напряжения постоянного тока поверяемого вольтметра, В.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения приведенной к верхнему пределу диапазона погрешности измерений напряжения постоянного тока не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

9.2 Определение приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока:

9.2.1 Включить поверяемый вольтметр.

9.2.2 Установить на поверяемом вольтметре режим измерения напряжения переменного тока.

9.2.3 Для измерений напряжения переменного тока до 1000 В включительно, к вольтметру подключить калибратор многофункциональный Fluke 5522A; для измерений напряжения переменного тока выше 1000 В вместо калибратора многофункционального Fluke 5522A подключить к вольтметру высоковольтный измерительный вход Государственного рабочего эталона 1 разряда единицы электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне значений от 1 до 346 кВ.

9.2.4 Последовательно подавая на вольтметр значения напряжения переменного тока U_d , В, провести измерения в точках, соответствующих 10 %, 30 %, 50 %, 70 % и 90 % от

верхнего предела каждого диапазона измерений напряжения переменного тока при частоте 40 Гц.

9.2.5 Повторить пункт 9.2.4 при частоте 1000 Гц.

9.2.6 Рассчитать приведенную к верхнему пределу диапазона погрешность измерений напряжения переменного тока γ , %, по формуле

$$\gamma = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{д}}}{U_{\text{пр}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное вольтметром значение напряжения переменного тока, В;

$U_{\text{д}}$ – значение напряжения переменного тока, задаваемое с калибратора многофункционального Fluke 5522A или Государственного рабочего эталона 1 разряда единицы электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне значений от 1 до 346 кВ, В;

$U_{\text{пр}}$ – верхний предел диапазона измерений напряжения переменного тока поверяемого вольтметра, В.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения приведенной к верхнему пределу диапазона погрешности измерений напряжения переменного тока не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «АРШИН».

10.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

10.3 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин.

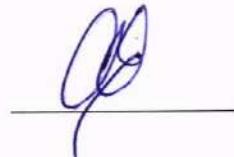
10.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»



Ю.Н. Ткаченко

Инженер по метрологии 1 категории
лаборатории № 551



М.В.Орехов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Метрологические характеристики вольтметров ПрофКиП С500

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Модификация	Верхний предел диапазона измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц, В	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока, %
ПрофКиП С503	15	$\pm 0,5$
	30	
ПрофКиП С504	37,5	$\pm 0,5$
	75	
ПрофКиП С505	75	$\pm 0,5$
	150	
ПрофКиП С506	150	$\pm 0,5$
	300	
ПрофКиП С507	225	$\pm 0,5$
	450	
ПрофКиП С508	300	$\pm 0,5$
	600	
ПрофКиП С509	500	$\pm 0,5$
	1000	
ПрофКиП С510	750	$\pm 0,5$
	1500	
ПрофКиП С511	1500	$\pm 0,5$
	3000	