



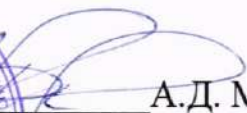
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

РТ-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 электродвижущей 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 °С до +35 °С
- 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 применение 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)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью ± 2 % Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
9.1 Определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Эталон 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 Эталон 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	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 51160-12 Источник питания НСР-35-6500, рег. № 63085-16

Продолжение таблицы 2

<p>9.2 Определение приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока</p>	<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 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 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>
<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</p>		

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 свыше 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 $U_{д}$, 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

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

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

$U_{д}$ – 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 считают 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 свыше 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 $U_{д}$, 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 считают 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	±0,5
	30	
ПрофКиП С504	37,5	
	75	
ПрофКиП С505	75	
	150	
ПрофКиП С506	150	
	300	
ПрофКиП С507	225	
	450	
ПрофКиП С508	300	
	600	
ПрофКиП С509	500	
	1000	
ПрофКиП С510	750	
	1500	
ПрофКиП С511	1500	
	3000	