



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«23» июня 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ВОЛЬТМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПРОФКИП В7-38,
ПРОФКИП В7-38М, ПРОФКИП В7-38/1, ПРОФКИП В7-61,
ПРОФКИП В7-62, ПРОФКИП В7-77

Методика поверки

РТ-МП-7821-551-2020
(с Изменением № 1)

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Вольтметры универсальные ПрофКиП В7-38, ПрофКиП В7-38М, ПрофКиП В7-38/1, ПрофКиП В7-61, ПрофКиП В7-62, ПрофКиП В7-77 (далее – вольтметры) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

- передача единицы постоянного электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 13-2023;
- передача единицы переменного электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 89-2008;
- передача единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 4-91;
- передача единицы силы переменного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 88-2014;
- передача единицы электрического сопротивления в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 14-2014;
- передача единицы частоты в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 1-2022;
- передача единицы электрической ёмкости в соответствии с государственной поверочной схемой по ГОСТ 8.371-90, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 25-79.

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

(Измененная редакция. Изм. № 1)

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Опробование	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик:	9		
– абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	9.1		
– абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	9.2		
– абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	9.3		
– абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	9.4	Да	Да
– абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления	9.5		
– абсолютной погрешности измерений частоты	9.6		
– абсолютной погрешности измерений электрической ёмкости	9.7		

(Измененная редакция. Изм. № 1)

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C.....20±5;
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке допускаются лица, 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 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью ±1 °C; 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 ±0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, пер. № 53505-13

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.9 Определение метрологических характеристик	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 0,000001 до 1000 В 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 0,000001 до 750 В Эталоны единицы силы постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС для средств измерений силы постоянного электрического тока, утвержденной приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до 20 А включительно Эталоны единицы силы переменного электрического тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС для средств измерений силы переменного электрического тока, утвержденной приказом Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-5}$ до 20 А Эталоны единицы электрической ёмкости и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно ГОСТ 8.371-80 в диапазоне от 0,001 до 200000 мкФ Эталоны единицы частоты и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 в диапазоне от 5 Гц до 100 МГц включительно Эталоны единицы электрического сопротивления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 в диапазоне значений от 0,01 Ом до 200 МОм	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 51160-12
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

(Измененная редакция. Изм. № 1)

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.

6.3 К работе на электроустановках следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие вольтметра следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу вольтметра или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода 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

Выдержать вольтметр и средства поверки во включенном состоянии при условиях, указанных в руководствах по эксплуатации. Минимальное время прогрева 30 минут.

При опробовании необходимо включить вольтметр, проверить работоспособность дисплея, функциональных клавиш, режимы, отображаемые на дисплее, должны соответствовать выбранным при нажатии соответствующих клавиш и требованиям руководства по эксплуатации.

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

9 Определение метрологических характеристик

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока проводят методом прямых измерений напряжений, воспроизводимых калибратором многофункциональным FLUKE 5522A (далее – калибратором), в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого вольтметра, предназначенные для измерений напряжения постоянного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами калибратора;
- на поверяемом вольтметре установить режим измерений напряжения постоянного тока и ручной выбор предела измерений (для модификаций ПрофКиП В7-38, В7-38М, В7-38/1);
- установить на выходе калибратора значения напряжения 20, 50 и 90 % от выбранного предела измерений, зафиксировать показания поверяемого прибора;
- абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока определить по формуле (1):

$$\Delta = X - X_{\text{э}}, \quad (1)$$

где X – показания поверяемого вольтметра;
 $X_{\text{э}}$ – выходное значение на калибраторе.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, рассчитанных по формулам, приведённым в описании типа для соответствующей модификации вольтметра.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока проводят методом прямых измерений напряжений, воспроизводимых калибратором, в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого вольтметра, предназначенные для измерения напряжения переменного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами калибратора;
- на поверяемом вольтметре установить режим измерений напряжения переменного тока и ручной выбор предела измерения (для модификаций ПрофКиП В7-38, В7-38М, В7-38/1);
- установить на выходе калибратора значения напряжения 20 %, 50%; и 90% от выбранного предела измерений при заданной частоте (см. таблицу 4), зафиксировать показания поверяемого прибора;
- абсолютную погрешность измерений напряжения переменного тока определить по формуле (1).

Таблица 4 – Пределы измерений

Модификация	Пределы измерений	Частоты, на которых производится поверка
ПрофКиП В7-38	200 мВ, 2В, 20 В, 200 В, 750В	40Гц, 800 Гц, 5 кГц
ПрофКиП В7-38М	80 мВ, 800 мВ 8 В, 80 В 750 В	50 Гц, 5 кГц 50 Гц, 1 кГц, 10 кГц 50 Гц, 1 кГц
ПрофКиП В7-38/1	200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, 750 В	20 Гц, 0,5 кГц
ПрофКиП В7-61	200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, 700 В	40 Гц, 0,5 кГц
ПрофКиП В7-62	200 мВ, 2 В, 20 В 200 В, 750 В	40 Гц, 1 кГц, 10 кГц 40 Гц, 1 кГц
ПрофКиП В7-77	200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В 750 В	40 Гц, 1 кГц, 10 кГц 40 Гц, 1 кГц

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, рассчитанных по формулам, приведённым в описании типа для соответствующей модификации вольтметра.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока проводят методом прямых измерений силы тока, воспроизводимой калибратором, в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого вольтметра, предназначенные для измерения силы постоянного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами калибратора;
- на поверяемом вольтметре установить режим измерения силы постоянного тока ручной выбор предела измерения (для модификаций ПрофКиП В7-38, В7-38М, В7-38/1);
- установить на выходе калибратора значения силы тока 20 %, 50%; и 90% от выбранного предела измерений, зафиксировать показания поверяемого прибора;
- абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока определить по формуле (1).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, рассчитанных по формулам, приведённым в описании типа для соответствующей модификации вольтметра.

9.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока проводят методом прямых измерений напряжений, воспроизводимых калибратором, в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого вольтметра, предназначенные для измерения силы переменного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами калибратора;
- на поверяемом вольтметре установить режим измерения силы постоянного тока и ручной выбор предела измерения (для модификаций ПрофКиП В7-38, В7-38М, В7-38/1);
- установить на выходе калибратора значения силы тока 20 %, 50%; и 90% от выбранного предела измерений при заданной частоте (см. таблицу 5), зафиксировать показания поверяемого прибора;
- абсолютную погрешность измерений силы переменного тока определить по формуле (1).

Таблица 5 – Пределы измерений

Модификация	Пределы измерений	Частоты, на которых производится поверка
ПрофКиП В7-38	200 мкА, 2000 мкА, 20 мА, 200 мА 10 А	40 Гц, 800 Гц, 1 кГц 40 Гц, 1 кГц
ПрофКиП В7-38М	80 мА, 800 мА 8 А, 15 А	50 Гц, 5 кГц 50 Гц, 0,5 кГц
ПрофКиП В7-38/1	0,2 мА, 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2 А, 10А	20 Гц, 400 Гц
ПрофКиП В7-61	2 мА, 20 мА, 200 мА, 15 А	40 Гц, 0,5 кГц
ПрофКиП В7-62	200 мА, 2 А 15 А	40 Гц, 0,5 кГц 40 Гц, 1 кГц
ПрофКиП В7-77	200 мА, 2 А 15 А	40 Гц, 0,5 кГц 40 Гц, 1 кГц

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, рассчитанных по формулам, приведённым в описании типа для соответствующей модификации вольтметра.

9.5 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления

Определение погрешности измерения сопротивления проводят методом прямых измерений сопротивлений, воспроизводимых калибратором, в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого вольтметра, предназначенные для измерения сопротивления, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами калибратора;
- на поверяемом вольтметре установить режим измерения сопротивления и ручной выбор предела измерения (для модификаций ПрофКиП В7-38, В7-38М, В7-38/1);
- устанавливая на выходе калибратора значения сопротивлений, соответствующие величине 50 % и 100 % каждого из предела измерений, зафиксировать показания поверяемого прибора;
- абсолютную погрешность измерений электрического сопротивления определить по формуле (1).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, рассчитанных по формулам, приведённым в описании типа для соответствующей модификации вольтметра.

9.6 Определение абсолютной погрешности измерений частоты

Определение абсолютной погрешности измерений частоты проводят методом прямых измерений частоты синусоидального сигнала, воспроизводимого калибратором, следующим образом:

- входные разъемы поверяемого вольтметра, предназначенные для измерения ёмкости, соединить при помощи измерительного кабеля с выходом калибратора;
- сопротивление выхода генератора устанавливать в режим Hi Z (1 МОм);
- на поверяемом вольтметре установить режим измерения частоты и автоматический выбор предела измерения;
- устанавливая на выходе калибратора значения частоты и выходного напряжения в соответствии с таблицей 6, зафиксировать показания поверяемого прибора;
- абсолютную погрешность измерений частоты определить по формуле (1).

Таблица 6 – Значения частоты и выходного напряжения

Модификация	Частота на выходе	Напряжения на выходе
ПрофКиП В7-38	100 Гц	1,5 В
	1 МГц	
	10 МГц	
ПрофКиП В7-38М	1000 Гц	0,7 В
	1 МГц	
	8 МГц	
ПрофКиП В7-38/1	10 Гц	1,0 В
	1000 Гц	
	1000 кГц	
	10 МГц	
ПрофКиП В7-61	1 кГц	1,0 В
	1000 кГц	
	10 МГц	
ПрофКиП В7-62	100 Гц	0,7В
	100 кГц	
	10 МГц	

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, рассчитанных по формулам, приведённым в описании типа для соответствующей модификации вольтметра.

9.7 Определение абсолютной погрешности измерений электрической ёмкости

Определение погрешности измерения ёмкости осуществляется только для модификаций ПрофКиП В7-38, ПрофКиП В7-38М, ПрофКиП В7-38/1

Определение погрешности измерения ёмкости проводят методом прямых измерений ёмкости, воспроизводимой калибратором, в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого вольтметра, предназначенные для измерения ёмкости, соединить при помощи измерительных проводов с соответствующим выходом калибратора;
- на поверяемом вольтметре установить режим измерения ёмкости и ручного выбора пределов измерений для модификаций ПрофКиП В7-38М и ПрофКиП В7-38/1. У модификации ПрофКиП В7-38 в режиме измерения ёмкости ручной выбор предела измерений не предусмотрен;
- установить на выходе калибратора значения ёмкости, а на поверяемом вольтметре пределы измерения в соответствии с таблицей 7, зафиксировать показания поверяемого прибора;
- абсолютную погрешность измерений электрической ёмкости определить по формуле (1).

Таблица 7 – Значения ёмкости и пределы измерений

Модификация	Предел измерений	Значение ёмкости на выходе калибратора
ПрофКиП В7-38	200 нФ	100 нФ
	2 мкФ	1 мкФ
	20 мкФ	10 мкФ
	200 мкФ	100 мкФ
	2000 мкФ	100 мкФ
ПрофКиП В7-38М	100 нФ	100 нФ
	1 мкФ	1 мкФ
	10 мкФ	10 мкФ
	100 мкФ	100 мкФ
	10 нФ	10 нФ
ПрофКиП В7-38/1	100 нФ	100 нФ
	1000 нФ	1000 нФ (1 мкФ)
	10 мкФ	10 мкФ
	100 мкФ	100 мкФ
	1000 мкФ	100 мкФ
		100 мкФ

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, рассчитанных по формулам, приведённым в описании типа для соответствующей модификации вольтметра.
(Измененная редакция. Изм. № 1)

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

В процессе выполнения поверки специалист производит расчет погрешностей, в соответствии с формулами, приведенными в методике. Конечные результаты расчетов должны, быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц измерений, вычисленной физической величины. Результаты считают удовлетворительными, если полученные (рассчитанные) значения погрешностей не превышают значений, приведённых в описании типа.

11 Оформление результатов поверки

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

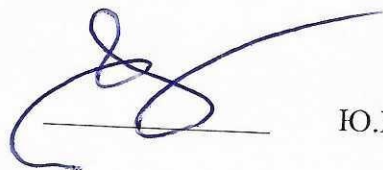
11.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о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

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

11.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.
(Измененная редакция. Изм. № 1)

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551



Ю.Н. Ткаченко



М.В.Орехов