



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

«20» марта 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

МИЛЛИОММЕТРЫ ПЕРЕНОСНЫЕ ПрофКиП Ф

Методика поверки

PT-ΜΠ-799-551-2024

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на миллиомметры переносные ПрофКиП Ф (далее по тексту – миллиомметры) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

– 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.

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
Проверка программного обеспечения	Да	Да	8.3
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 +18 °C до +25 °C
- относительная влажность не более 70 %
- 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
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +18 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью ±1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 70 % 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, рег. № 53505-13
п.9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	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 от 0,001 Ом до 20 МОм	Катушки электрического сопротивления измерительные Р310, рег. № 1162-58 Меры электрического сопротивления постоянного тока многозначные МС 3070М-1, рег. № 64073-16 Калибратор электрического сопротивления КС-100К5Т, рег. № 38140-08

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 поверяемого миллиомметра требованиям:

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

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

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 12.2.007.0-75;

- проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

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

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

8.2 Опробование

Опробование миллиомметров производится в следующем порядке:

- подготовить и включить миллиомметр в соответствии с руководством по эксплуатации;

- проверить работоспособность миллиомметра, убедившись, что при нажатии кнопок и (или) поворота переключателя режимов работы на дисплее отображается измеряемая величина.

Миллиомметр допускается к дальнейшей поверке, если подтверждена его работоспособность.

8.3 Проверка программного обеспечения

Проверка программного обеспечения миллиомметров осуществляется путем вывода на индикатор информации о версии программного обеспечения. Вывод системной информации осуществляется по процедуре, описанной в руководстве по эксплуатации.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Profkip Power
Номер версии (идентификационный номер ПО)	–
Цифровой идентификатор ПО	CRC32

Результат поверки считается положительным, если номер версии программного обеспечения соответствует номеру, указанному в Таблице 3.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока.

9.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока менее 10 мОм включительно (для модификаций ПрофКиП Ф4104, ПрофКиП Ф4144, ПрофКиП Ф4144/1, ПрофКиП Ф6000) проводят в следующем порядке:

- соединить разъемы поверяемого миллиомметра с соответствующими разъемами катушки электрического сопротивления Р310 при помощи соединительных проводов;

- установить на поверяемом миллиомметре соответствующий предел измерений сопротивления постоянного тока;

- провести измерения в точках, указанных в таблице А.1 Приложения А;

- рассчитать абсолютную погрешность измерений электрического сопротивления Δ , мОм, по формуле:

$$\Delta = R_{изм} - R_д , \quad (1)$$

где $R_{изм}$ – электрическое сопротивление, измеренное поверяемым миллиомметром, мОм;
 $R_д$ – электрическое сопротивление применяемой катушки Р310, мОм.

9.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока от 100 мОм до 100 кОм включительно проводят в следующем порядке:

– соединить разъемы поверяемого миллиомметра с соответствующими разъемами меры электрического сопротивления постоянного тока многозначной МС 3070М-1 (далее – МС 3070М-1);

– установить на поверяемом миллиомметре соответствующий предел измерений сопротивления постоянного тока;

– последовательно устанавливая на МС 3070М-1 значения электрического сопротивления $R_д$, мОм, Ом, кОм, провести измерения в точках, указанных в таблице А.2 Приложения А;

– рассчитать абсолютную погрешность измерений электрического сопротивления Δ , мОм, Ом, кОм, по формуле:

$$\Delta = R_{изм} - R_д , \quad (2)$$

где $R_{изм}$ – электрическое сопротивление, измеренное поверяемым миллиомметром, мОм, Ом, кОм;

$R_д$ – электрическое сопротивление, установленное на МС 3070М-1, мОм, Ом, кОм.

9.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока выше 100 кОм (для модификаций ПрофКиП Ф4104, ПрофКиП Ф4144, ПрофКиП Ф4144/1) проводят в следующем порядке:

– подключить калибратор электрического сопротивления КС-100К5Т (далее – КС-100К5Т) к соответствующим разъемам поверяемого миллиомметра;

– установить на поверяемом миллиомметре соответствующий предел измерений сопротивления постоянного тока;

– последовательно устанавливая на КС-100К5Т значения электрического сопротивления $R_д$, кОм, МОм, провести измерения точках, указанных в таблице А.3 Приложения А;

– рассчитать абсолютную погрешность измерений электрического сопротивления Δ , МОм, ГОм, по формуле:

$$\Delta = R_{изм} - R_д , \quad (3)$$

где $R_{изм}$ – электрическое сопротивление, измеренное поверяемым миллиомметром, кОм, МОм;

$R_д$ – электрическое сопротивление, задаваемое с КС-100К5Т, кОм, МОм.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока не превышают значений, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

10 Оформление результатов поверки

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

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 «НИЦ ПМ – Ростест»



Ю.Н. Ткаченко

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



М.В.Орехов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока

Таблица А.1 – Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока менее 10 мОм включительно

Модификация	Задаваемые значения сопротивления постоянного тока, мОм	Измеренные значения сопротивления постоянного тока, мОм	Абсолютная погрешность измерений сопротивления постоянного тока, мОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока, мОм
ПрофКиП Ф4104	0,1			
	10			
ПрофКиП Ф4144	10			
ПрофКиП Ф4144/1	10			
ПрофКиП Ф6000	10			

Таблица А.2 – Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока от 100 мОм до 100 кОм включительно

Модификация	Задаваемые значения сопротивления постоянного тока	Измеренные значения сопротивления постоянного тока	Абсолютная погрешность измерений сопротивления постоянного тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока
				1 2 3 4 5
ПрофКиП Ф410	мОм	мОм	мОм	мОм
	50			
	90			
	200			
	500			
	900			
	Ом	Ом	Ом	Ом
	2			
	5			
	9			
	20			
	50			
	90			
	200			
	500			
	900			

Продолжение таблицы А.2 .

1	2	3	4	5
ПрофКиП Ф410	кОм	кОм	кОм	кОм
	2			
	5			
	9			
	15			
	23			
	28			
ПрофКиП Ф4104	мОм	мОм	мОм	мОм
	20			
	30			
	90			
	150			
	250			
	Ом	Ом	Ом	Ом
	0,5			
	1,5			
	2,5			
	5			
	15			
	25			
	50			
ПрофКиП Ф4105	кОм	кОм	кОм	кОм
	0,5			
	1,5			
	2,5			
	5			
	15			
	25			
	50			
	мОм	мОм	мОм	мОм
	50			
	100			
	150			
	Ом	Ом	Ом	Ом
	0,5			
	1,0			
	1,5			
	5			
	10			
	15			
	50			
	100			
	150			
	кОм	кОм	кОм	кОм
	0,5			
	1,0			
	1,5			
	5			

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
ПрофКиП Ф4105	кОм	кОм	кОм	кОм
	10			
	15			
	мОм	мОм	мОм	мОм
	50			
	90			
	200			
	500			
	900			
	Ом	Ом	Ом	Ом
	2			
	5			
	9			
	20			
	50			
	90			
	200			
	500			
	900			
	кОм	кОм	кОм	кОм
	2			
	5			
	9			
	20			
	33			
	45			
	мОм	мОм	мОм	мОм
	20			
	50			
	100			
	150			
	Ом	Ом	Ом	Ом
	0,5			
	1,0			
	1,5			
	5			
	10			
	15			
	50			
	100			
	150			
	500			
	1000			
	1500			
	кОм	кОм	кОм	кОм
	5			
	10			
	15			
	50			
	100			

ПрофКиП
Ф4144

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
	мОм	мОм	мОм	мОм
ПрофКиП Ф4144/1	20			
	50			
	100			
	150			
	Ом	Ом	Ом	Ом
	0,5			
	1,0			
	1,5			
	5			
	10			
ПрофКиП Ф6000	15			
	50			
	100			
	150			
	500			
	1000			
	1500			
	кОм	кОм	кОм	кОм
	5			
	10			
	15			
	50			
	100			
	150			
	мОм	мОм	мОм	мОм
	20			
	50			
	100			
	150			
	Ом	Ом	Ом	Ом
	0,5			
	1,0			
	1,5			
	5			
	10			
	15			
	50			
	100			
	150			
	кОм	кОм	кОм	кОм
	0,5			
	1,0			
	1,5			

Таблица А.3 – Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока выше 100 кОм

Модификация	Задаваемые значения сопротивления постоянного тока	Измеренные значения сопротивления постоянного тока	Абсолютная погрешность измерений сопротивления постоянного тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока
	кОм	кОм	кОм	кОм
ПрофКиП Ф4104	150			
	250			
	МОм	МОм	МОм	МОм
	0,5			
	1,5			
	2,5			
ПрофКиП Ф4144	кОм	кОм	кОм	кОм
	150			
	МОм	МОм	МОм	МОм
	0,5			
	1,0			
	1,5			
	5			
	10			
15				
ПрофКиП Ф4144/1	кОм	кОм	кОм	кОм
	150			
	190			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Основные метрологические характеристики миллиомметров переносных ПрофКиП Ф

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики в режиме измерения сопротивления постоянного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мОм, Ом, кОм, МОм
1	2	3	4
ПрофКиП Ф410	100 мОм	0,01 мОм	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 10r)$
	1000 мОм	0,1 мОм	
	10 Ом	0,001 Ом	
	100 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 5r)$
	1000 Ом	0,1 Ом	
	10 кОм	0,001 кОм	
	30 кОм	0,01 кОм	
ПрофКиП Ф4104	3 мОм	0,0001 мОм	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 5r)$
	30 мОм	0,001 мОм	
	300 мОм	0,01 мОм	
	3 Ом	0,0001 Ом	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 5r)$
	30 Ом	0,001 Ом	
	300 Ом	0,01 Ом	
	3 кОм	0,0001 кОм	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 3r)$
	30 кОм	0,001 кОм	
	300 кОм	0,01 кОм	
	3 МОм	0,01 кОм	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 10r)$
ПрофКиП Ф4105	200 мОм	0,1 мОм	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 20r)$
	2 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 15r)$
	20 Ом	0,01 Ом	
	200 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 12r)$
	2 кОм	0,001 кОм	
	20 кОм	0,01 кОм	
ПрофКиП Ф4124	100 мОм	0,01 мОм	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 10r)$
	1000 мОм	0,1 Ом	
	10 Ом	0,001 Ом	
	100 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 5r)$
	1000 Ом	0,1 Ом	
	10 кОм	0,001 кОм	
	50 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 10r)$
ПрофКиП Ф4144	20 мОм	0,01 мОм	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 5r)$
	200 мОм	0,01 мОм	
	2 Ом	0,0001 Ом	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 3r)$
	20 Ом	0,001 Ом	
	200 Ом	0,01 Ом	
	2000 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 2r)$
	20 кОм	0,001 кОм	
	200 кОм	0,01 кОм	
	2 МОм	0,1 кОм	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 3r)$
	20 МОм	0,01 МОм	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 5r)$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
ПрофКиП Ф4144/1	20 мОм	0,01 мОм	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 5r)$
	200 мОм	0,01 мОм	
	2 Ом	0,0001 Ом	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 3r)$
	20 Ом	0,001 Ом	
	200 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 2r)$
	2000 Ом	0,1 Ом	
	20 кОм	0,001 кОм	
ПрофКиП Ф6000	200 кОм	0,01 кОм	$\pm (1,5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 3r)$
	20 мОм	0,01 мОм	
	200 мОм	0,1 мОм	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 5r)$
	2 Ом	0,001 Ом	
	20 Ом	0,01 Ом	
	200 Ом	0,1 Ом	
	2 кОм	0,001 кОм	

Примечания

$R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления постоянного тока, Ом (мОм, кОм, МОм)

r – разрешение на текущем пределе измерений, Ом (мОм, кОм, МОм)