



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

«22» июля 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МУЛЬТИМЕТРЫ ПЕРЕНОСНЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ
ПрофКиП МПП

Методика поверки

РТ-МП-477-551-2024

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры переносные профессиональные ПрофКиП МПП (далее – мультиметры) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 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.

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 +25 °С
- относительная влажность от 30 % до 80 %
- 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
п.9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	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 11 мВ 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 0,6 до 1000 В Эталоны единицы силы постоянного электрического тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС для средств измерений силы постоянного электрического	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 51160-12

	<p>тока, утвержденной приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ до 100 А включительно</p> <p>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 $1 \cdot 10^{-6}$ до 100 А</p> <p>Эталоны единицы электрической ёмкости и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно ГОСТ 8.371-80 в диапазоне от 1,1 нФ до 40000 мкФ</p> <p>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 0,9999 Гц до 11 МГц включительно</p> <p>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 свыше 100 до 5000 А</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 поверяемой системы требованиям:

- комплектность мультиметров в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу системы или затрудняющих поверку;

– разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

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

8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании 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 12.27.0-75;

– проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

Средства поверки и поверяемые мультиметры 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 мультиметров производится в следующем порядке:

–подготовить и включить мультиметр в соответствии с паспортом;

– проверить работоспособность мультиметра, убедившись, что при нажатии кнопок и поворота переключателя режимов работы на дисплее изменяется измеряемая величина.

Мультиметр допускается к дальнейшей поверке, если подтверждена его работоспособность.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока:

9.1.1 Подключить калибратор многофункциональный (далее – калибратор) к соответствующим разъемам поверяемого мультиметра;

9.1.2 Установить на поверяемом мультиметре режим измерения напряжения постоянного тока;

9.1.3 Установить на калибраторе режим воспроизведения напряжения постоянного тока;

9.1.4 Последовательно устанавливая на калибраторе значения напряжения постоянного тока $U_{д}$, В, провести измерения в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90% от верхнего предела каждого предела измерений напряжения постоянного тока;

9.1.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока Δ , мВ, В, по формуле [1]:

$$\Delta = U_{изм} - U_{д} \quad (1)$$

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

$U_{д}$ – значение напряжения постоянного тока, задаваемое с калибратора, мВ, В.

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

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока:

9.2.1 Подключить калибратор к соответствующим разъемам поверяемого мультиметра;

9.2.2 Установить на поверяемом мультиметре режим измерения напряжения переменного тока;

9.2.3 Установить на калибраторе режим воспроизведения напряжения переменного

тока;

9.2.4 Последовательно устанавливая на калибраторе значения напряжения переменного тока U_D , В, провести измерения в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90% от верхнего предела для каждого диапазона измерений напряжения переменного тока при частоте, равной наименьшему значению диапазона частот для данного предела измерений;

9.2.5 Повторить пункт 9.2.4 при частоте, равной наибольшему значению диапазона частот для данного предела измерений;

9.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения переменного тока Δ , мВ, В, по формуле [2]:

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_D \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение напряжения переменного тока, мВ, В;
 U_D – значение напряжения переменного тока, задаваемое с калибратора, мВ, В.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока не превышают значений, указанных в таблице А.2 Приложения А.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока:

9.3.1 Подключить калибратор к соответствующим разъемам поверяемого мультиметра;

9.3.2 Установить на поверяемом мультиметре режим измерения силы постоянного тока;

9.3.3 Установить на калибраторе режим воспроизведения силы постоянного тока;

9.3.4 Последовательно устанавливая на калибраторе значения силы постоянного тока I_D , В, провести измерения в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90% от верхнего предела каждого предела измерений силы постоянного тока;

9.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока Δ , мкА, mA, А, по формуле [3]:

$$\Delta = I_{\text{изм}} - I_D \quad (3)$$

где $I_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока, мкА, mA, А;
 I_D – значение напряжения постоянного тока, задаваемое с калибратора, мкА, mA, А.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока не превышают значений, указанных в таблице А.3 Приложения А.

9.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока:

9.4.1 Подключить калибратор к соответствующим разъемам поверяемого мультиметра;

9.4.2 Установить на поверяемом мультиметре режим измерения силы переменного тока;

9.4.3 Установить на калибраторе режим воспроизведения силы переменного тока;

9.4.4 Последовательно устанавливая на калибраторе значения силы переменного тока I_D , В, провести измерения в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90% от верхнего предела для каждого диапазона измерений силы переменного тока при частоте, равной наименьшему значению диапазона частот для данного предела измерений;

9.4.5 Повторить пункт 9.4.4 при частоте, равной наибольшему значению диапазона частот для данного предела измерений;

9.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений силы переменного тока Δ , мкА, mA, А, по формуле [4]:

$$\Delta = I_{\text{изм}} - I_D \quad (4)$$

где $I_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение силы переменного тока, мкА, mA, А;

I_d – значение силы переменного тока, задаваемое с калибратора, мкА, mA, A.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений силы переменного тока не превышают значений, указанных в таблице А.4 Приложения А.

9.5 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления:

9.5.1 Подключить калибратор к соответствующим разъемам поверяемого мультиметра;

9.5.2 Установить на поверяемом мультиметре режим измерения электрического сопротивления;

9.5.3 Установить на калибраторе режим воспроизведения электрического сопротивления;

9.5.4 Последовательно устанавливая на калибраторе значения электрического сопротивления R_d , В, провести измерения в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90% от верхнего предела каждого предела измерений электрического сопротивления;

9.5.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений электрического сопротивления Δ , Ом, кОм, МОм, по формуле [5]:

$$\Delta = R_{\text{изм}} - R_d \quad (5)$$

где $R_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение электрического сопротивления, Ом, кОм, МОм;

R_d – значение электрического сопротивления, задаваемое с калибратора, Ом, кОм, МОм.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления не превышают значений, указанных в таблице А.5 Приложения А.

9.6 Определение абсолютной погрешности измерений электрической ёмкости:

9.6.1 Подключить калибратор к соответствующим разъемам поверяемого мультиметра;

9.6.2 Установить на поверяемом мультиметре режим измерения электрической ёмкости;

9.6.3 Установить на калибраторе режим воспроизведения электрической ёмкости;

9.6.4 Последовательно устанавливая на калибраторе значения электрической ёмкости C_d , В, провести измерения в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90% от верхнего предела каждого предела измерений электрической ёмкости;

9.6.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений электрической ёмкости Δ , нФ, мкФ, мФ, по формуле [6]:

$$\Delta = C_{\text{изм}} - C_d \quad (6)$$

где $C_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение электрической ёмкости, нФ, мкФ, мФ;

C_d – значение электрической ёмкости, задаваемое с калибратора, нФ, мкФ, мФ.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений электрической ёмкости не превышают значений, указанных в таблице А.6 Приложения А.

9.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты:

9.7.1 Подключить калибратор к соответствующим разъемам поверяемого мультиметра;

9.7.2 Установить на поверяемом мультиметре режим измерения частоты;

9.7.3 Установить на калибраторе режим воспроизведения частоты;

9.7.4 Последовательно устанавливая на калибраторе значения частоты F_d , В, провести измерения в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90% от верхнего предела каждого предела измерений частоты;

9.7.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений частоты Δ , Гц, кГц, МГц, по формуле [7]:

$$\Delta = F_{\text{изм}} - F_d \quad (7)$$

где $F_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение частоты, Гц, кГц, МГц;
 F_d – значение частоты, задаваемое с калибратора, Гц, кГц, МГц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений частоты не превышают значений, указанных в таблице А.7 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.

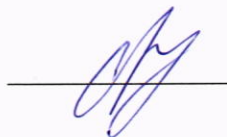
10.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»



Ю.Н. Ткаченко

Инженер по метрологии 1 категории
лаборатории № 551



М.В. Орехов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Основные метрологические характеристики мультиметров переносных профессиональных
ПрофКиП МПП

Таблица А.1 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения постоянного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мВ, В
1	2	3	4
ПрофКиП МПП-27II	600 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,025 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 5r)$
	6 В	0,0001 В	
	60 В	0,001 В	
	600 В	0,01 В	$\pm (0,03 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 5r)$
	1000 В	0,1 В	
ПрофКиП МПП-28II	600 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,025 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 5r)$
	6 В	0,0001 В	
	60 В	0,001 В	
	600 В	0,01 В	$\pm (0,03 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 5r)$
	1000 В	0,1 В	
ПрофКиП МПП-87V	400 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,025 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 5r)$
	4 В	0,0001 В	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 5r)$
	40 В	0,001 В	
	400 В	0,01 В	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 8r)$
	1000 В	0,1 В	
ПрофКиП МПП-179	400 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,025 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 6r)$
	4 В	0,0001 В	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 3r)$
	40 В	0,001 В	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 3r)$
	400 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 8r)$
ПрофКиП МПП-279	600 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 3r)$
	6 В	0,001 В	$\pm (0,4 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 3r)$
	60 В	0,01 В	$\pm (0,7 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 3r)$
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
ПрофКиП МПП-287	200 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 5r)$
	2 В	0,0001 В	$\pm (0,08 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 5r)$
	20 В	0,001 В	
	200 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 8r)$
ПрофКиП МПП-289	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,03 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 10r)$
	500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,03 \cdot 10^{-2} U_{\text{ИЗМ}} + 6r)$
	5 В	0,0001 В	
	50 В	0,001 В	
	500 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
ПрофКиП МПП-4353	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 10r)$
	500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 5r)$
	5 В	0,0001 В	
	50 В	0,001 В	
	500 В	0,01 В	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 5r)$
	1000 В	0,1 В	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 10r)$

Примечания
 $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, В (мВ)
 r – разрешение на текущем пределе измерений, В (мВ)

Таблица А.2 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения переменного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Частота измеряемого напряжения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мВ, В
1	2	3	4	5
ПрофКиП МПП-27II	600 мВ	0,01 мВ	от 45 до 1000 Гц	$\pm (0,4 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40r)$
	6 В	0,0001 В		
	60 В	0,001 В		
	600 В	0,01 В		
	1000 В	0,1 В		
	600 мВ	0,01 мВ	от 1 до 10 кГц	$\pm (0,6 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40r)$
	6 В	0,0001 В		$\pm (5,0 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40r)$
	60 В	0,001 В		$\pm (1,2 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40r)$
	600 В	0,01 В		$\pm (3,0 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40r)$
	1000 В	0,1 В		$\pm (3,5 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40r)$
ПрофКиП МПП-28II	600 мВ	0,01 мВ	от 45 до 1000 Гц	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 30r)$
	6 В	0,0001 В		
	60 В	0,001 В		
	600 В	0,01 В		
	1000 В	0,1 В		
	600 мВ	0,01 мВ	от 1 до 10 кГц	$\pm (0,6 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 30r)$
	6 В	0,0001 В		$\pm (5,0 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40r)$
	60 В	0,001 В		$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40r)$
	600 В	0,01 В		$\pm (3,0 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40r)$
	1000 В	0,1 В		$\pm (3,5 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40r)$
ПрофКиП МПП-87V	4 В	0,0001 В	от 45 до 1000 Гц	$\pm (0,4 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 30r)$
	40 В	0,001 В		
	400 В	0,01 В		
	1000 В	0,1 В		
ПрофКиП МПП-179	4 В	0,0001 В	от 45 до 1000 Гц	$\pm (0,4 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 30r)$
	40 В	0,001 В		
	400 В	0,01 В		
	1000 В	0,1 В		
ПрофКиП МПП-279	600 мВ	0,1 мВ	от 45 до 5000 Гц	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 4r)$
	6 В	0,001 В		$\pm (0,7 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 3r)$
	60 В	0,01 В		$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 3r)$
	600 В	0,1 В		
	750 В	1 В		

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
ПрофКиП МПП-287	2 В	0,0001 В	от 45 до 1000 Гц	$\pm (0,6 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40\text{r})$
	20 В	0,001 В		
	200 В	0,01 В		$\pm (1,2 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40\text{r})$
	1000 В	0,1 В		
ПрофКиП МПП-289	50 мВ	0,001 мВ	от 40 до 1000 Гц	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 40\text{r})$
	500 мВ	0,01 мВ		
	5 В	0,0001 В		
	50 В	0,001 В		
	500 В	0,01 В		
	1000 В	0,1 В		
ПрофКиП МПП-4353	500 мВ	0,01 мВ	от 20 до 45 Гц	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 30\text{r})$
	5 В	0,0001 В		
	50 В	0,001 В		
	500 В	0,01 В		
	750 В	0,01 В		
	500 мВ	0,01 мВ	от 45 до 65 Гц	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} U_{\text{изм}} + 30\text{r})$
	5 В	0,0001 В		
	50 В	0,001 В		
	500 В	0,01 В		
	750 В	0,01 В		

Примечания

$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В (мВ)

r – разрешение на текущем пределе измерений, В (мВ)

Таблица А.3 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы постоянного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкА, mA, A
1	2	3	4
ПрофКиП МПП-27II	600 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 20\text{r})$
	6000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 2\text{r})$
	60 mA	0,001 mA	$\pm (0,15 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 10\text{r})$
	600 mA	0,01 mA	
	6 A	0,0001 A	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 10\text{r})$
	10 A	0,001 A	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 2\text{r})$
ПрофКиП МПП-28II	600 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 10\text{r})$
	6000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 2\text{r})$
	60 mA	0,001 mA	$\pm (0,15 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 5\text{r})$
	600 mA	0,01 mA	
	6 A	0,0001 A	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 5\text{r})$
	10 A	0,001 A	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 2\text{r})$
ПрофКиП МПП-87V	400 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 15\text{r})$
	4000 мкА	0,1 мкА	
	40 mA	0,001 mA	$\pm (0,15 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 15\text{r})$
	400 mA	0,01 mA	
	10 A	0,001 A	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} I_{\text{изм}} + 30\text{r})$

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
ПрофКиП МПП-179	400 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 10r)$
	4000 мкА	0,1 мкА	
	40 мА	0,001 мА	$\pm (0,15 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 10r)$
	400 мА	0,01 мА	
	10 А	0,001 А	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 25r)$
ПрофКиП МПП-279	600 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,8 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 6r)$
	6000 мкА	1 мкА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 3r)$
	6 А	0,001 А	
	20 А	0,01 А	
ПрофКиП МПП-289	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,15 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 20r)$
	5000 мкА	0,1 мА	$\pm (0,15 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 10r)$
	50 мА	0,001 мА	
	500 мА	0,01 мА	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 10r)$
	5 А	0,0001 А	
	10 А	0,001 А	
ПрофКиП МПП-4353	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,15 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 20r)$
	5000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,15 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 10r)$
	50 мА	0,001 мА	$\pm (0,15 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 20r)$
	500 мА	0,01 мА	$\pm (0,15 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 10r)$
	5 А	0,0001 А	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 10r)$
	10 А	0,001 А	

Примечания
 $I_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение силы постоянного тока, А (мА, мкА)
r – разрешение на текущем пределе измерений, А (мА, мкА)

Таблица А.4 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы переменного тока

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Частота	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений, А (мА, мкА)	
1	2	3	4	5	
ПрофКиП МПП-27II	600 мкА	0,01 мкА	от 45 до 1000 Гц	$\pm (0,75 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 20r)$	
	6000 мкА	0,1 мкА			
	60 мА	0,001 мА			
	600 мА	0,01 мА			
	6 А	0,0001 А			
	10 А	0,001 А			
	600 мкА	0,01 мкА	от 1 до 10 кГц	$\pm (1,2 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 40r)$	
	6000 мкА	0,1 мкА			
	60 мА	0,001 мА			
	600 мА	0,01 мА			
	6 А	0,0001 А			
	10 А	0,001 А			
	600 мкА	0,01 мкА			$\pm (1,5 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 10r)$
	6000 мкА	0,1 мкА			
60 мА	0,001 мА	$\pm (5,0 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 40r)$			
600 мА	0,01 мА				
6 А	0,0001 А	$\pm (5,0 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 10r)$			
10 А	0,001 А				
600 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,75 \cdot 10^{-2} I_{\text{ИЗМ}} + 20r)$			