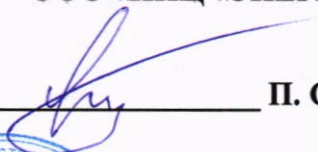


СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**


_____ **П. С. Казаков**
«03» _____ **09** _____ **2024 г.**



Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплекс измерительный параметров активных и пассивных
элементов ДМТ-2200**

Методика поверки

МП-НИЦЭ-096-24

г. Москва
2024 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплекс измерительных параметров активных и пассивных элементов ДМТ–2200 (далее – комплекс), изготовленный Обществом с ограниченной ответственностью «ДМТ Трейдинг» (ООО «ДМТ Трейдинг»), Республика Беларусь, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость комплекса к ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091, к ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, к ГЭТ 181-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2022 г. № 3344.

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка комплекса должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, косвенный метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
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 средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений напряжения постоянного тока	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений силы постоянного тока	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 97 до 105 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемый комплекс и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 10 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 1000 В.	Мультиметр 3458А (далее – мультиметр), рег. № 25900-03
	Эталоны единицы электрического сопротивления постоянному току, соответ-	Шунт токовый АКИП-7501 (далее – шунт), рег. № 49121-12

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	ствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456. Мера с номинальными значениями электрического сопротивления постоянному току в диапазоне от 0,001 до 1 Ом.	
	Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 1 А.	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 30.12.2022 г. № 3344. Средства измерений напряжения постоянного тока, измеряемое значение 2000 В.	Киловольтметр многопредельный цифровой ПрофКиП СКВ-120/140 (далее – киловольтметр), рег. № 64607-16
	Эталоны единицы импульсного электрического напряжения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3463. Средства измерений импульсного электрического напряжения в диапазоне измерений от 0 до 200 мВ.	Осциллограф цифровой запоминающий WR 6100А (далее – осциллограф), рег. № 28222-04
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений с диапазоном измерений температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С. Средства измерений с диапазоном измерений относительной влажности от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
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 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемый комплекс и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид комплекса соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и комплекс допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, комплекс к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию (далее – ЭД) на поверяемый комплекс и на применяемые средства поверки;
- выдержать комплекс в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если она находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование

Опробование комплекса проводить в следующей последовательности:

- 1) Включить комплекс согласно с ЭД;
- 2) Запустить программное обеспечение (далее – ПО) DMT 2200 и убедиться, что в меню «Список устройств» отображаются устройства входящие в состав комплекса.

Комплекс допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании выполняются все вышеуказанные требования.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку программного обеспечения (далее – ПО) комплекса проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить комплекс к сети питания в соответствии с ЭД;
- 2) Запустить ПО DMT 2200, после загрузки в окне ПО считать идентификационное наименование и номер версии;
- 3) Сравнить идентификационное наименование и номер версии ПО, считанный с ПО, с идентификационным наименованием и номером версии ПО, указанными в описании типа;

Комплекс допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений напряжения постоянного тока

Определение погрешностей воспроизведений напряжения постоянного тока проводить с помощью мультиметра, киловольтметра в следующей последовательности:

- 1) Подготовить комплекс и средства поверки к работе согласно их ЭД.
- 2) Установить на комплекс специальное контактирующее устройство для проведения поверки 2200-СКУ-ПВС1.
- 3) С помощью измерительных проводов соединить соответствующий канал комплекса с соответствующим входом мультиметра (до 1000 В включ.), киловольтметра (2000 В).

4) Запустить ПО DMT 2200. Войти в сервисный режим (пароль по умолчанию: 123q456). После ввода сервисного пароля появляется дополнительная вкладка «Сервис».

5) Последовательно при помощи комплекса воспроизвести значения напряжения постоянного тока:

– для канала высоковольтного источника-измерителя: +1; -1; +100; -100; +600; -600; +1000; -1000; +2000; -2000 В;

– для канала четырехквadrантного источника-измерителя импульсного тока высокой мощности: +0,01; -0,01; +0,3; -0,3; +3; -3; +30; -30; +100; -100; +300; -300 В;

– для канала четырехквadrантного источника-измерителя импульсного тока: +0,01; -0,01; +0,3; -0,3; +3; -3; +30; -30; +100; -100; +300; -300 В.

Для этого по завершению необходимых установок установить галочку в ячейке «Выход» и нажать кнопку «Применить».

Примечание – Для управления каналом высоковольтного источника-измерителя, необходимо включить в поле «Блок реле 2» пятое реле.

Примечание – После ввода числового значения обязательно нажать клавишу «Enter».

6) Измерить при помощи мультиметра (киловольтметра) и комплекса значения напряжения постоянного тока.

7) Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведений/измерений напряжения постоянного тока по формуле (1).

10.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений силы постоянного тока

Определение погрешностей воспроизведений силы постоянного тока проводить с помощью мультиметра, шунта, осциллографа в следующей последовательности:

- 1) Подготовить комплекс и средства поверки к работе согласно их ЭД.
- 2) Установить на комплекс специальное контактирующее устройство для проведения поверки 2200-СКУ-ПВС1.

3) С помощью измерительных проводов соединить соответствующий канал комплекса с соответствующим входом мультиметра (до 1 А включ.), шунта (4 А), шунта подключенного к осциллографу (св. 4 до 60 А включ.).

4) Запустить ПО DMT 2200. Войти в сервисный режим (пароль по умолчанию: 123q456). После ввода сервисного пароля появляется дополнительная вкладка «Сервис».

5) Последовательно при помощи комплекса воспроизвести значения силы постоянного тока:

– для канала высоковольтного источника-измерителя: +0,1 мкА; -0,1 мкА; +1 мкА; -1 мкА; +10 мкА; -10 мкА; +100 мкА; -100 мкА; +1 мА; -1 мА; +100 мА; -100 мА;

– для канала четырехквadrантного источника-измерителя импульсного тока высокой мощности: +1 нА; -1 нА; +10 нА; -10 нА; +100 нА; -100 нА; +1 мкА; -1 мкА; +10 мкА;

–10 мкА; +100 мкА; –100 мкА; +1 мА; –1 мА; +10 мА; –10 мА; +100 мА; –100 мА; +1 А; –1 А; +4 А; –4 А; импульсы: +10 А (при 30 В, длительность 20 мс); –10 А (при 30 В, длительность 20 мс); +30 А (при 10 В, длительность 2 мс); –30 А (при 10 В, длительность 2 мс); +60 А (при 10 В, длительность 2 мс); –60 А (при 10 В, длительность 2 мс);

– для канала четырехквадрантного источника-измерителя импульсного тока: +1 нА; –1 нА; +10 нА; –10 нА; +100 нА; –100 нА; +1 мкА; –1 мкА; +10 мкА; –10 мкА; +100 мкА; –100 мкА; +1 мА; –1 мА; +10 мА; –10 мА; +100 мА; –100 мА; +1 А; –1 А; +4 А; –4 А; импульсы: +30 А (при 10 В, длительность 2 мс); –30 А (при 10 В, длительность 2 мс);

Для этого по завершению необходимых установок установить галочку в ячейке «Выход» и нажать кнопку «Применить».

Примечание – Для управления каналом высоковольтного источника-измерителя, необходимо включить в поле «Блок реле 2» пятое реле.

Примечание – После ввода числового значения обязательно нажать клавишу «Enter».

Примечание – Для воспроизведения импульсного сигнала, необходимо установить галочку в ячейке «Импульс» и установить длительность сигнала.

6) Измерить при помощи мультиметра (киловольтметра) и комплекса значения напряжения постоянного тока.

7) Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведений/измерений силы постоянного тока по формуле (1).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Абсолютная погрешность воспроизведений/измерений Δ , в единицах воспроизведенной/измеренной физической величины, рассчитывается по формуле:

$$\Delta = X_n - X_o, \quad (1)$$

где X_n – значение физической величины, воспроизведенное/измеренное комплексом;

X_o – действительное значение физической величины, измеренное эталоном или рассчитанное по формуле (2).

При использовании шунта действительное значение силы постоянного тока, рассчитанное по формуле:

$$I_{\text{действ}} = \frac{U_{\text{действ}}}{R_{\text{шунта}}}, \quad (2)$$

где $U_{\text{действ}}$ – действительное значение напряжения постоянного тока, измеренное осциллографом, В;

$R_{\text{шунта}}$ – действительное сопротивление шунта, Ом.

Комплекс подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения погрешностей не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда комплекс не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку комплекса прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки комплекса подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов, измеряемых величин выполнена поверка.

12.3 По заявлению владельца комплекса или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда комплекс подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.4 По заявлению владельца комплекса или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда комплекс не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки комплекса оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики комплекса

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Диапазон воспроизведений/измерений	Дискретность	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений/измерений
Канал высоковольтного источника-измерителя			
Напряжение постоянного тока (положительной и отрицательной полярности)	от 0 до 100 В включ.	10 мВ	$\pm(0,003 \cdot U + 0,04)$ В
	св. 100 до 600 В включ.	60 мВ	$\pm(0,003 \cdot U + 0,6)$ В
	св. 600 до 1000 В включ.	100 мВ	$\pm(0,003 \cdot U + 0,3)$ В
	св. 1000 до 1500 В включ.	150 мВ	$\pm(0,02 \cdot U + 0,4)$ В
	св. 1500 до 2000 В включ.	200 мВ	$\pm(0,02 \cdot U + 0,6)$ В
Сила постоянного тока (положительной и отрицательной полярности)	от 0 до 1 мкА включ.	100 пА	$\pm(0,002 \cdot I + 0,001)$ мкА
	св. 1 до 10 мкА включ.	1 нА	$\pm(0,002 \cdot I + 0,005)$ мкА
	св. 10 до 100 мкА включ.	10 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,05)$ мкА
	св. 0,1 до 1,0 мА включ.	100 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,0003)$ мА
	св. 1 до 100 мА включ.	10 мкА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,01)$ мА
Канал четырехквадрантного источника-измерителя импульсного тока высокой мощности			
Напряжение постоянного тока (положительной и отрицательной полярности)	от 0 до 300 мВ включ.	30 мкВ	$\pm(0,001 \cdot U + 0,3)$ мВ
	св. 0,3 до 3,0 В включ.	300 мкВ	$\pm(0,001 \cdot U + 0,002)$ В
	св. 3 до 30 В включ.	3 мВ	$\pm(0,001 \cdot U + 0,005)$ В
	св. 30 до 100 В включ.	10 мВ	$\pm(0,002 \cdot U + 0,02)$ В
	св. 100 до 300 В включ.	30 мВ	$\pm(0,002 \cdot U + 0,06)$ В
Сила постоянного тока (положительной и отрицательной полярности)	от 0 до 10 нА включ.	2 пА	$\pm(0,002 \cdot I + 0,6)$ нА
	св. 10 до 100 нА включ.	10 пА	$\pm(0,002 \cdot I + 1)$ нА
	св. 0,1 до 1,0 мкА включ.	100 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,002)$ мкА
	св. 1 до 10 мкА включ.	1 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,01)$ мкА
	св. 10 до 100 мкА включ.	10 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,1)$ мкА
	св. 0,1 до 1,0 мА включ.	100 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,0005)$ мА
	св. 1 до 10 мА включ.	1 мкА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,01)$ мА
	св. 10 до 100 мА включ.	10 мкА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,02)$ мА
	св. 0,1 до 1,0 А включ.	100 мкА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,002)$ А
	св. 1 до 4 А включ.	400 мкА	$\pm(0,002 \cdot I + 0,008)$ А
	св. 4 до 10 А включ.	1 мА	$\pm(0,06 \cdot I + 0,02)$ А
	св. 10 до 30 А включ.	3 мА	$\pm(0,06 \cdot I + 0,03)$ А
	св. 30 до 60 А включ.	6 мА	$\pm(0,06 \cdot I + 0,1)$ А
Канал четырехквадрантного источника-измерителя импульсного тока			
Напряжение постоянного тока (положительной и отрицательной полярности)	от 0 до 300 мВ включ.	30 мкВ	$\pm(0,001 \cdot U + 0,3)$ мВ
	св. 0,3 до 3,0 В включ.	300 мкВ	$\pm(0,001 \cdot U + 0,003)$ В
	св. 3 до 30 В включ.	3 мВ	$\pm(0,001 \cdot U + 0,003)$ В
	св. 30 до 100 В включ.	10 мВ	$\pm(0,001 \cdot U + 0,01)$ В
	св. 100 до 300 В включ.	30 мВ	$\pm(0,001 \cdot U + 0,03)$ В
Сила постоянного тока	от 0 до 10 нА включ.	1 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,6)$ нА
	св. 10 до 100 нА включ.	10 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 1)$ нА
	св. 0,1 до 1,0 мкА включ.	100 пА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,003)$ мкА
	св. 1 до 10 мкА включ.	1 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,005)$ мкА
	св. 10 до 100 мкА включ.	10 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,05)$ мкА
	св. 0,1 до 1,0 мА включ.	100 нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,0003)$ А
	св. 1 до 10 мА включ.	1 мкА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,005)$ мА
	св. 10 до 100 мА включ.	10 мкА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,02)$ мА

Наименование характеристики	Диапазон воспроизведений/измерений	Дискретность	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений/измерений
	св. 0,1 до 1,0 А включ.	100 мкА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,002) \text{ А}$
	св. 1 до 4 А включ.	400 мкА	$\pm(0,002 \cdot I + 0,004) \text{ А}$
	св. 4 до 30 А включ.	1 мА	$\pm(0,06 \cdot I + 0,03) \text{ А}$
Примечания: U – воспроизведенное/измеренное значение напряжения постоянного тока; I – воспроизведенное/измеренное значение силы постоянного тока.			