

СОГЛАСОВАНО

**Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»**


А. В. Копытов

2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Мультиметры цифровые RGK DM

Методика поверки

РВНЕ.0001-2023 МП

г. Москва

2023 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	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	19
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	20

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры цифровые RGK DM (далее – мультиметры, средства измерений), изготавливаемые компанией «UNITREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD», Китай, и устанавливает процедуры, по подтверждению их соответствия метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа в рамках их первичной и периодической поверок.

1.2 При поверке мультиметров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа мультиметров.

1.3 Поверка мультиметров должна проводиться в соответствии с процедурами, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемых мультиметров к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520;

- ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706;

- ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091;

- ГЭТ 88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668;

- ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456;

- ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360;

- ГЭТ 25-79 согласно государственной поверочной схеме, установленной в ГОСТ 8.371-80 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости».

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

1.6 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

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	Да	Да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Да	Да	9.1
Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока	Да	Да	9.2
Определение абсолютной основной погрешности измерений силы постоянного тока	Да	Да	9.3
Определение абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока	Да	Да	9.4
Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	Да	Да	9.5
Определение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости	Да	Да	9.6
Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты	Да	Да	9.7
Определение абсолютной основной погрешности измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К)	Да	Да	9.8
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды плюс $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающей среды от 30 до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику

поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые мультиметры 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
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +10 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью измерений ± 1 °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 10 % до 90 % с абсолютной погрешностью измерений ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
р. 9 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 3457 в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В; Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1942 в диапазоне воспроизведений напряжения переменного тока от 0 до 1000 В; Рабочий эталон 1-го разряда и выше согласно Приказу № 2091 в диапазоне воспроизведений силы постоянного тока от 0 до 20 А; Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 668 в диапазоне воспроизведений силы переменного тока от 0 до 20 А; Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 3456 в диапазоне воспроизведений электрического сопротивления постоянному току от 0 до 99,99 МОм; Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно ГОСТ 8.371-80 в диапазоне воспроизведений электрической емкости от 0 до 99,9 мФ	Калибратор многофункциональный Fluke 5502A, рег. № 55804-13
	Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 1942 в диапазоне воспроизведений напряжения переменного тока от 0 до 1000 В	Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, рег. № 25984-14
	Рабочий эталон 5-го разряда и выше согласно Приказу № 2360 в диапазоне измерений частоты от 0 до 10 МГц	Частотомер электронно-счетный 53181A, рег. № 51077-12
р. 9 Определение метрологических	Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока от 0 до 1000 В в диапазоне частот от 45 до 500 Гц с относительной погрешностью воспроизведений $\pm 0,5$ %	Устройство для питания измерительных цепей песто-

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
характеристик		янного и переменного токов УИ300.1, рег. № 35739-08
р. 9 Определение метрологических характеристик	Диапазон воспроизведений частоты от 0 до 10 МГц с относительной погрешностью воспроизведений $\pm 0,5\%$	Калибратор многофункциональный Fluke 5502A, рег. № 55804-13
р. 9 Определение метрологических характеристик	Диапазон измерений температуры от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$ с абсолютной погрешностью измерений $\pm 0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$	Термометр лабораторный электронный LTA, модификация LTA-Э, рег. № 69551-17
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»,

Дополнительно должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые мультиметры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры допускаются к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид мультиметра 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 мультиметр допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, мультиметр 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 на поверяемый мультиметр и на применяемые средства поверки;
- выдержать мультиметр в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он 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 средств измерений, указанных в таблице 2.

8.2 Опробование

При опробовании мультиметра проводится проверка работоспособности жидкокристаллического индикатора (далее по тексту – ЖКИ) и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении с помощью поворотного переключателя должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

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

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 5502A (далее по тексту – калибратор) в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1.

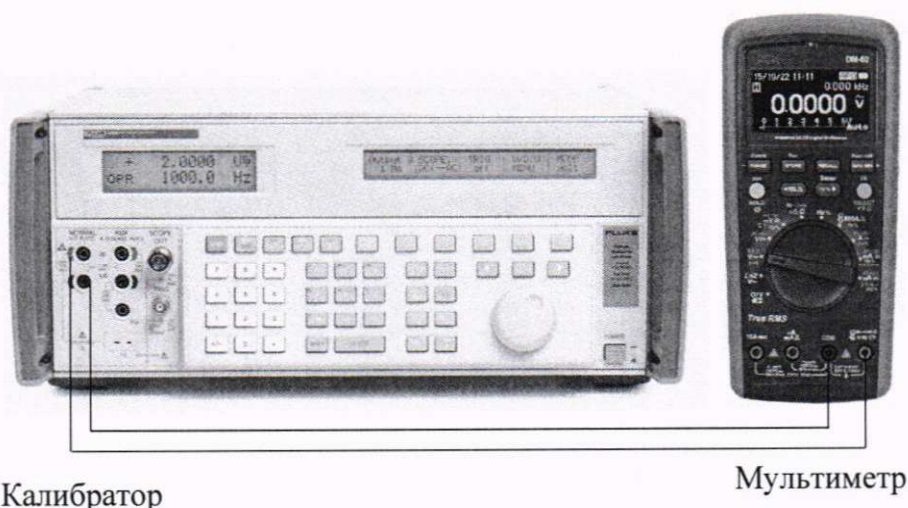


Рисунок 1 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока, абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости (положение поворотного переключателя режимов работы мультиметра показано условно)

- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений напряжения постоянного тока.
- 3) Перевести мультиметр в режим измерений напряжения постоянного тока.
- 4) С помощью калибратора воспроизвести значения напряжения постоянного тока, указанные в таблицах 3-4.

Таблица 3 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Модификация мультиметра	Пределы измерений напряжения постоянного тока	Поверяемые точки
RGK DM-10,	200,0 мВ	20; 100; 180 мВ

Модификация мультиметра	Пределы измерений напряжения постоянного тока	Поверяемые точки
RGK DM-12	2000 мВ	200; 1000; 1800 мВ
	20,00 В	2; 10; 18 В
	200,0 В	20; 100; 180 В
	600 В	60; 300; 540 В
RGK DM-20, RGK DM-50	600,0 мВ	60; 300; 540 мВ
	6,000 В	0,6; 3,0; 5,4 В
	60,00 В	6; 30; 54 В
	600,0 В	60; 300; 540 В
	1000 В	100; 500; 900 В
RGK DM-25	9,999 мВ	1,000; 4,999; 8,999 мВ
	99,99 мВ	9,999; 49,99; 89,99 мВ
	999,9 мВ	99,9; 499,9; 899,9 мВ
	9,999 В	0,999; 4,999; 8,999 В
	99,99 В	9,99; 49,99; 89,99 В
	999,9 В	99,9; 499,9; 899,9 В
RGK DM-30	60,00 мВ	6; 30; 54 мВ
	600,0 мВ	60; 300; 540 мВ
	6,000 В	0,6; 3,0; 5,4 В
	60,00 В	6; 30; 54 В
	600,0 В	60; 300; 540 В
RGK DM-40	600,0 мВ	60; 300; 540 мВ
	6,000 В	0,6; 3,0; 5,4 В
	60,00 В	6; 30; 54 В
	600,0 В	60; 300; 540 В

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока для модификации RGK DM-15

Модификация мультиметра	Поддиапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	Поверяемые точки, В
RGK DM-15	от 0,000 до 4,299 включ.	0,4; 2,5; 4,0
	св. 4,299 до 42,99 включ.	4,3; 25,0; 40,0
	св. 42,99 до 429,9 включ.	43,0; 250,0; 400,0
	св. 429,9 до 600 включ.	430; 520; 590

5) Зафиксировать значения напряжения постоянного тока, измеренные поверяемым мультиметром.

6) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока по формуле (1).

9.2 Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока проводить при помощи калибратора, мультиметра цифрового прецизионного Fluke 8508A (далее по тексту – 8508A) и устройства для питания измерительных цепей постоянного и переменного токов УИ300.1 (далее по тексту – УИ300.1) в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1. Для режима измерений с низким импедансом (LoZ) собрать схему подключений, приведенную на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока в режиме измерений с низким импедансом (LoZ) (положение поворотного переключателя режимов работы мультиметра показано условно)

- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений напряжения переменного тока.
- 3) Перевести мультиметр в режим измерений напряжения переменного тока.
- 4) С помощью калибратора воспроизвести значения напряжения переменного тока при каждом из значений частоты переменного тока, указанные в таблицах 5-6.

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

Модификация мультиметра	Пределы измерений напряжения переменного тока	Поверяемые точки	Частота переменного тока, Гц
RGK DM-10	200,0 В	20; 100; 180 В	40, 400
	600 В	60; 300; 540 В	
RGK DM-12	200,0 мВ	20; 100; 180 мВ	40, 400
	2000 мВ	200; 1000; 1800 мВ	
	20,00 В	2; 10; 18 В	
	200,0 В	20; 100; 180 В	
	600 В	60; 300; 540 В	
	6,000 В	0,6; 3,0; 5,4 В	
RGK DM-20	60,00 В	6; 30; 54 В	45, 1000
	600,0 В	60; 300; 540 В	
	1000 В	100; 500; 900 В	
	9,999 мВ	1,000; 4,999; 8,999 мВ	
RGK DM-25	99,99 мВ	9,99; 49,99; 89,99 мВ	45, 400

Модификация мультиметра	Пределы измерений напряжения переменного тока	Поверяемые точки	Частота переменного тока, Гц
	999,9 мВ	99,9; 499,9; 899,9 мВ	
	9,999 В	0,999; 4,999; 8,999 В	
	99,99 В	9,99; 49,99; 89,99 В	
	999,9 В	99,9; 499,9; 899,9 В	
RGK DM-30	60,00 мВ	6; 30; 54 мВ	45, 1000
	600,0 мВ	60; 300; 540 мВ	
	6,000 В	0,6; 3,0; 5,4 В	
	60,00 В	6; 30; 54 В	
	600,0 В	60; 300; 540 В	
RGK DM-40	600,0 мВ	60; 300; 540 мВ	40, 400
	6,000 В	0,6; 3,0; 5,4 В	
	60,00 В	6; 30; 54 В	
	600,0 В	60; 300; 540 В	
	600,0 В ¹⁾	60; 300; 540 В	
	600,0 В ²⁾	60; 300; 540 В	40, 200
RGK DM-50	600,00 мВ	60; 300; 540 мВ	45, 5000
	6,0000 В	0,6; 3,0; 5,4 В	
	60,000 В	6; 30; 54 В	
	600,00 В	60; 300; 540 В	
	1000 В	100; 500; 900 В	
	600,00 мВ	60; 300; 540 мВ	10000, 100000
	6,0000 В	0,6; 3,0; 5,4 В	
	60,000 В	6; 30; 54 В	
	1000,0 В ¹⁾	100; 500; 900 В	45, 500
	600,00 В ²⁾	60; 300; 540 В	45, 400
	1000,0 В ²⁾	100; 500; 900 В	45, 400

Примечания
¹⁾ – в режиме измерений с низким импедансом (LoZ);
²⁾ – в режиме измерений с фильтром нижних частот (LPF)

Таблица 6 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока для модификации RGK DM-15

Модификация мультиметра	Поддиапазоны измерений напряжения переменного тока, В	Поверяемые точки, В	Частота переменного тока, Гц
RGK DM-15	от 0,000 до 4,299 включ.	0,4; 2,5; 4,0	45, 400
	св. 4,299 до 42,99 включ.	4,3; 25,0; 40,0	
	св. 42,99 до 429,9 включ.	43,0; 250,0; 400,0	
	св. 429,9 до 600 включ.	430; 520; 590	

5) Зафиксировать значения напряжения переменного тока, измеренные поверяемым мультиметром.

6) В режиме измерений с низким импедансом (LoZ) значения напряжения переменного тока воспроизводить при помощи УИ300.1, эталонные значения фиксировать с помощью мультиметр 8508А.

7) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного по формуле (1).

9.3 Определение абсолютной основной погрешности измерений силы постоянного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений силы постоянного тока проводить при помощи калибратора в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 3.

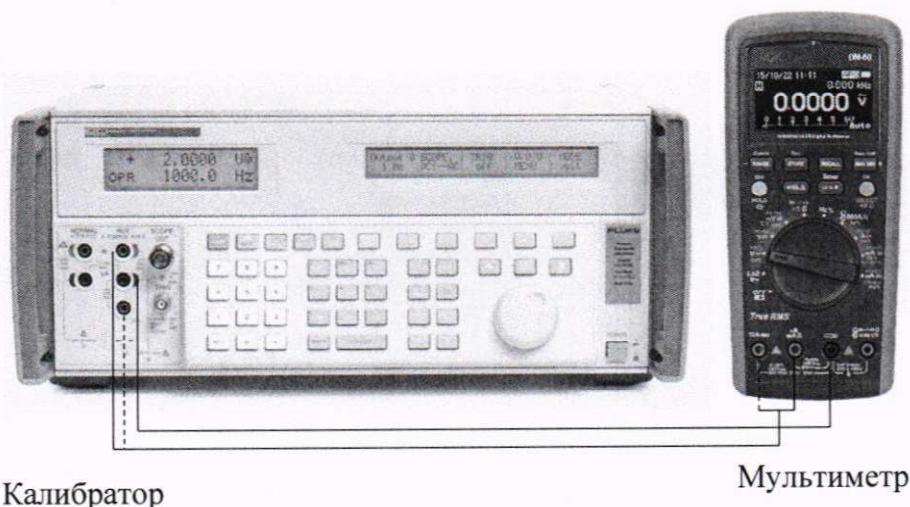


Рисунок 3 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений силы постоянного тока и абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока (положение поворотного переключателя режимов работы мультиметра показано условно)

- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений силы постоянного тока.
- 3) Перевести мультиметр в режим измерений силы постоянного тока.
- 4) С помощью калибратора воспроизвести значения силы постоянного тока, указанные в таблице 7.

Таблица 7 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений силы постоянного тока

Модификация мультиметра	Пределы измерений силы постоянного тока	Поверяемые точки
RGK DM-10	2000 мкА	200; 1000; 1800 мкА
	20,00 мА	2; 10; 18 мА
	200,0 мА	20; 100; 180 мА
	10,00 А	1; 5; 9 А
RGK DM-12	200,0 мкА	20; 100; 180 мкА
	2000 мкА	200; 1000; 1800 мкА
	20,00 мА	2; 10; 18 мА
	200,0 мА	20; 100; 180 мА
	2,000 А	0,2; 1,0; 1,8 А
	10,00 А	1; 5; 9 А
RGK DM-15	999,9 мА	99,9; 499,9; 899,9 мА
	9,999 А	1,100; 4,999; 8,999 А
RGK DM-20	60,00 мкА	6; 30; 54 мкА
	6,000 мА	0,6; 3,0; 5,4 мА
	60,00 мА	6; 30; 54 мА
	600,0 мА	60; 300; 540 мА
	20,00 А	2; 10; 18 А
RGK DM-25	999,9 мкА	99,9; 499,9; 899,9 мкА

Модификация мультиметра	Пределы измерений силы постоянного тока	Поверяемые точки
	999,9 мА	99,9; 499,9; 899,9 мА
	9,999 А	0,999; 4,999; 8,999 А
RGK DM-30, RGK DM-50	600,0 мкА	60; 300; 540 мкА
	6000 мкА	600; 3000; 5400 мкА
	60,00 мА	6; 30; 54 мА
	600,0 мА	60; 300; 540 мА
	6,000 А	0,6; 3,0; 5,4 А
	10,00 А	1; 5; 9 А
RGK DM-40	600,0 мкА	60; 300; 540 мкА
	6000 мкА	600; 3000; 5400 мкА
	60,00 мА	6; 30; 54 мА
	600,0 мА	60; 300; 540 мА
	6,000 А	0,6; 3,0; 5,4 А
	20,00 А	2; 10; 18 А

5) Зафиксировать значения силы постоянного тока, измеренные поверяемым мультиметром.

6) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений силы постоянного тока по формуле (1).

9.4 Определение абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока проводить при помощи калибратора в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 3.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений силы переменного тока.
- 3) Перевести мультиметр в режим измерений силы переменного тока.
- 4) С помощью калибратора воспроизвести значения силы переменного тока при каждом из значений частоты переменного тока, указанные в таблице 8.

Таблица 8 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока

Модификация мультиметра	Пределы измерений силы переменного тока	Поверяемые точки	Частота переменного тока, Гц
RGK DM-12	200,0 мкА	20; 100; 180 мкА	40, 400
	2000 мкА	200; 1000; 1800 мкА	
	20,00 мА	2; 10; 18 мА	
	200,0 мА	20; 100; 180 мА	
	2,000 А	0,2; 1,0; 1,8 А	
	10,00 А	1; 5; 9 А	
RGK DM-15	999,9 мА	99,9; 499,9; 899,9 мА	45, 400
	9,999 А	1,100; 4,999; 8,999 А	
RGK DM-20	60,00 мА	6; 30; 54 мА	45, 1000
	600,0 мА	60; 300; 540 мА	
	20,00 А	2; 10; 18 А	
RGK DM-25	999,9 мкА	99,9; 499,9; 899,9 мкА	45, 400
	999,9 мА	99,9; 499,9; 899,9 мА	
	9,999 А	0,999; 4,999; 8,999 А	
RGK DM-30	600,0 мкА	60; 300; 540 мкА	45, 1000
	6000 мкА	600; 3000; 5400 мкА	

Модификация мультиметра	Пределы измерений силы переменного тока	Поверяемые точки	Частота переменного тока, Гц
	60,00 мА	6; 30; 54 мА	
	600,0 мА	60; 300; 540 мА	
	6,000 А	0,6; 3,0; 5,4 А	
	10,00 А	1; 5; 9 А	
RGK DM-40	600,0 мкА	60; 300; 540 мкА	40, 400
	6000 мкА	600; 3000; 5400 мкА	
	60,00 мА	6; 30; 54 мА	
	600,0 мА	60; 300; 540 мА	
	6,000 А	0,6; 3,0; 5,4 А	
	20,00 А	2; 10; 18 А	
RGK DM-50	600,00 мкА	60; 300; 540 мкА	45, 2500
	6000,0 мкА	600; 3000; 5400 мкА	
	60,000 мА	6; 30; 54 мА	
	600,00 мА	60; 300; 540 мА	
	6,0000 А	0,6; 3,0; 5,4 А	
	10,000 А	1; 5; 9 А	
	600,00 мкА	60; 300; 540 мкА	10000
	6000,0 мкА	600; 3000; 5400 мкА	
	60,000 мА	6; 30; 54 мА	
	600,00 мА	60; 300; 540 мА	

5) Зафиксировать значения силы переменного тока, измеренные поверяемым мультиметром.

6) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока по формуле (1).

9.5 Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить при помощи калибратора в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений электрического сопротивления постоянному току (двухпроводная схема).
- 3) Перевести мультиметр в режим измерений электрического сопротивления постоянному току.
- 4) С помощью калибратора воспроизвести значения электрического сопротивления постоянному току, указанные в таблицах 9-10.

Таблица 9 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Модификация мультиметра	Пределы измерений электрического сопротивления постоянному току	Поверяемые точки
RGK DM-10	200,0 Ом	20; 100; 180 Ом
	2000 Ом	200; 1000; 1800 Ом
	20,00 кОм	2; 10; 18 кОм
	200,0 кОм	20; 100; 180 кОм
	20,00 МОм	2; 10; 18 МОм
RGK DM-12	200,0 Ом	20; 100; 180 Ом
	2000 Ом	200; 1000; 1800 Ом

Модификация мультиметра	Пределы измерений электрического сопротивления постоянному току	Поверяемые точки
	20,00 кОм	2; 10; 18 кОм
	200,0 кОм	20; 100; 180 кОм
	20,00 МОм	2; 10; 18 МОм
	200,0 МОм	20; 100; 180 МОм
RGK DM-20, RGK DM-30, RGK DM-40	600,0 Ом	60; 300; 540 Ом
	6,000 кОм	0,6; 3,0; 5,4 кОм
	60,00 кОм	6; 30; 54 кОм
	600,0 кОм	60; 300; 540 кОм
	6,000 МОм	0,6; 3,0; 5,4 МОм
	60,00 МОм	6; 30; 54 МОм
RGK DM-25	99,99 Ом	9,99; 49,99; 89,99 Ом
	999,9 Ом	99,9; 499,9; 899,9 Ом
	9,999 кОм	0,999; 4,999; 8,999 кОм
	99,99 кОм	9,99; 49,99; 89,99 кОм
	999,9 кОм	99,9; 499,9; 899,9 кОм
	9,999 МОм	0,999; 4,999; 8,999 МОм
	99,99 МОм	9,99; 49,99; 89,99 МОм
RGK DM-50	600,00 Ом	60; 300; 540 Ом
	6,0000 кОм	0,6; 3,0; 5,4 кОм
	60,000 кОм	6; 30; 54 кОм
	600,00 кОм	60; 300; 540 кОм
	6,0000 МОм	0,6; 3,0; 5,4 МОм
	60,000 МОм	6; 30; 54 МОм

Таблица 10 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току для модификации RGK DM-15

Модификация мультиметра	Поддиапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току	Поверяемые точки
RGK DM-15	от 0,0 до 429,0 Ом включ.	40,0; 250,0; 400,0 Ом
	св. 0,429 до 4,299 кОм включ.	0,43; 2,50; 4,00 кОм
	св. 4,299 до 42,99 кОм включ.	4,3; 25,0; 40,0 кОм
	св. 42,99 до 429,0 кОм включ.	43; 250; 400 кОм
	св. 0,429 до 4,299 МОм включ.	0,43; 2,50; 4,00 МОм
	св. 4,299 до 40,00 МОм включ.	4,3; 25,0; 38,0 МОм

5) Зафиксировать значения электрического сопротивления постоянному току, измеренные поверяемым мультиметром.

6) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по формуле (1).

9.6 Определение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости

Определение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости проводить при помощи калибратора в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений электрической емкости.
- 3) Перевести мультиметр в режим измерений электрической емкости.
- 4) С помощью калибратора воспроизвести значения электрической емкости, указанные в таблицах 11-12.

Таблица 11 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости

Модификация мультиметра	Пределы измерений электрической емкости	Поверяемые точки
RGK DM-12	2,000 нФ	0,2; 1,0; 1,8 нФ
	20,00 нФ	2; 10; 18 нФ
	200,0 нФ	20; 100; 180 нФ
	2,000 мкФ	0,2; 1,0; 1,8 мкФ
	20,00 мкФ	2; 10; 18 мкФ
	200,0 мкФ	20; 100; 180 мкФ
	2,000 мФ	0,2; 1,0; 1,8 мФ
RGK DM-20	6,000 нФ	0,6; 3,0; 5,4 нФ
	60,00 нФ	6; 30; 54 нФ
	600,0 нФ	60; 300; 540 нФ
	6,000 мкФ	0,6; 3,0; 5,4 мкФ
	60,00 мкФ	6; 30; 54 мкФ
	600,0 мкФ	60; 300; 540 мкФ
	6,000 мФ	0,6; 3,0; 5,4 мФ
	60,00 мФ	6; 30; 54 мФ
	100,0 мФ	10; 50; 90 мФ
RGK DM-30	9,999 нФ	0,999; 4,999; 8,999 нФ
	99,99 нФ	9,99; 49,99; 89,99 нФ
	999,9 нФ	99,9; 499,9; 899,9 нФ
	9,999 мкФ	0,999; 4,999; 8,999 мкФ
	99,99 мкФ	9,99; 49,99; 89,99 мкФ
	999,9 мкФ	99,9; 499,9; 899,9 мкФ
	9,999 мФ	1,100; 4,999; 8,999 мФ
	99,99 мФ	10,00; 49,99; 89,99 мФ
RGK DM-40, RGK DM-50	6,000 нФ	0,6; 3,0; 5,4 нФ
	60,00 нФ	6; 30; 54 нФ
	600,0 нФ	60; 300; 540 нФ
	6,000 мкФ	0,6; 3,0; 5,4 мкФ
	60,00 мкФ	6; 30; 54 мкФ
	600,0 мкФ	60; 300; 540 мкФ
	6,000 мФ	0,6; 3,0; 5,4 мФ
	60,00 мФ	6; 30; 54 мФ

Таблица 12 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости для модификаций RGK DM-15, RGK DM-25

Модификация мультиметра	Поддиапазоны измерений электрической емкости	Поверяемые точки
RGK DM-15	от 0,000 до 4,299 нФ включ.	0,4; 2,5; 4,0 нФ
	св. 4,299 до 42,99 нФ включ.	4,3; 25,0; 40,0 нФ
	св. 42,99 до 429,0 нФ включ.	43; 250; 400 нФ
	св. 0,429 до 4,299 мкФ включ.	0,43; 2,50; 4,00 мкФ
	св. 4,299 до 42,99 мкФ включ.	4,3; 25,0; 40,0 мкФ
	св. 42,99 до 429,0 мкФ включ.	43,0; 250,0; 400,0 мкФ
	св. 0,429 до 4,000 мФ включ.	0,43; 2,50; 3,80 мФ
RGK DM-25	от 0,00 до 99,99 нФ включ.	9,99; 49,99; 89,99 нФ
	св. 99,99 до 999,9 нФ включ.	100,0; 499,9; 899,9 нФ
	св. 0,9999 до 9,999 мкФ включ.	1,000; 4,999; 8,999 мкФ

Модификация мультиметра	Поддиапазоны измерений электрической емкости	Поверяемые точки
	св. 9,999 до 99,99 мкФ включ.	10,00; 49,99; 89,99 мкФ
	св. 99,99 до 999,9 мкФ включ.	100,0; 499,9; 899,9 мкФ
	св. 0,9999 до 9,999 мФ включ.	1,000; 4,999; 8,999 мкФ
	св. 10,00 до 42,99 мФ включ.	10; 28; 40 мФ
	св. 42,99 до 99,9 мФ включ.	43; 75; 95 мФ

5) Зафиксировать значения электрической емкости, измеренные поверяемым мультиметром.

6) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости по формуле (1).

9.7 Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты

Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты проводить при помощи калибратора, частотомера электронно-счетного 53181А (далее по тексту – частотомер) в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 4.

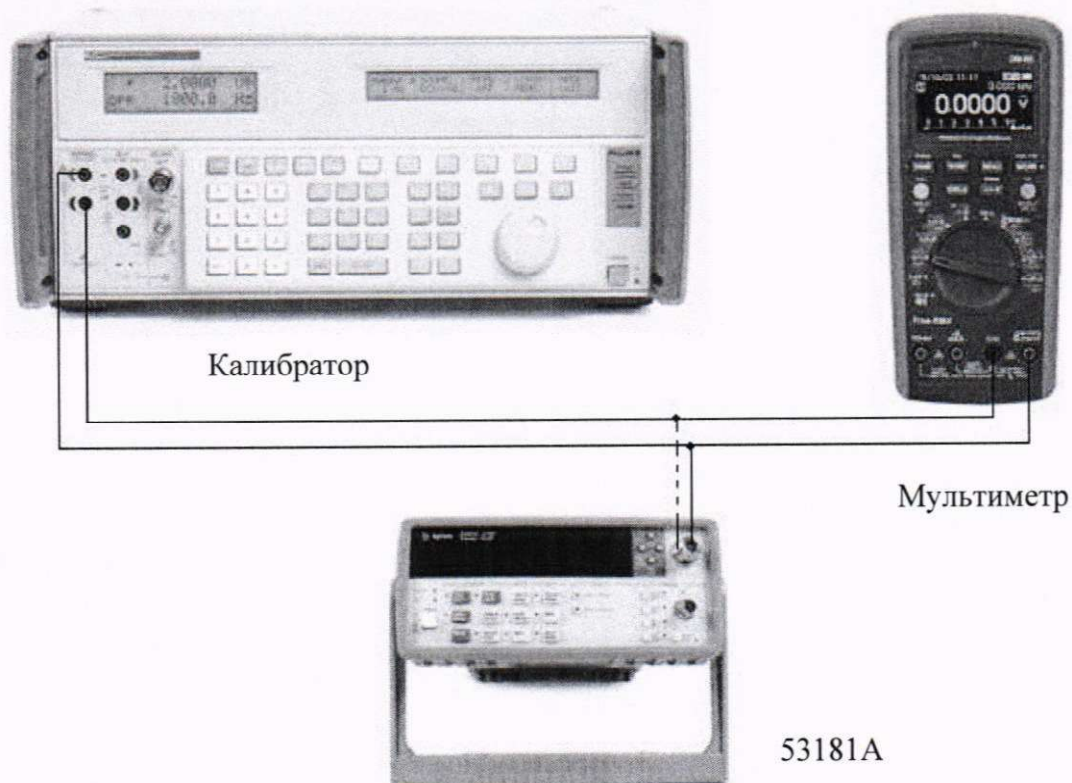


Рисунок 4 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений частоты (положение поворотного переключателя режимов работы мультиметра показано условно)

2) Перевести калибратор в режим воспроизведений частоты напряжения переменного тока.

3) Установить выходное напряжение переменного тока не более 10 В (пик-пик).

4) Перевести мультиметр в режим измерений частоты.

5) С помощью калибратора воспроизвести значения частоты, указанные в таблицах 13-14.

Таблица 13 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений частоты

Модификация мультиметра	Пределы измерений частоты	Поверяемые точки
RGK DM-20	60,00 Гц	6; 30; 54 Гц
	600,0 Гц	60; 300; 540 Гц
	6,000 кГц	0,6; 3,0; 5,4 кГц
	60,00 кГц	6; 30; 54 кГц
	600,0 кГц	60; 300; 540 кГц
	10,00 МГц	1; 5; 9 МГц
RGK DM-30	99,99 Гц	9,99; 49,99; 89,99 Гц
	999,9 Гц	99,9; 499,9; 899,9 Гц
	9,999 кГц	0,999; 4,999; 8,999 Гц
	99,99 кГц	9,99; 49,99; 89,99 кГц
	999,9 кГц	99,9; 499,9; 899,9 кГц
	9,999 МГц	0,999; 4,999; 8,999 МГц
RGK DM-40	60,00 Гц	6; 30; 54 Гц
	600,0 Гц	60; 300; 540 Гц
	6,000 кГц	0,6; 3,0; 5,4 кГц
	60,00 кГц	6; 30; 54 кГц
	600,0 кГц	60; 300; 540 кГц
	1,000 МГц	0,1; 0,5; 0,9 МГц
RGK DM-50	60,000 Гц	6; 30; 54 Гц
	600,00 Гц	60; 300; 540 Гц
	6,0000 кГц	0,6; 3,0; 5,4 кГц
	60,000 кГц	6; 30; 54 кГц
	600,00 кГц	60; 300; 540 кГц
	1,0000 МГц	0,1; 0,5; 0,9 МГц
	10,000 МГц	1; 5; 9 МГц

Таблица 14 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений частоты для модификации RGK DM-15

Модификация мультиметра	Поддиапазоны измерений частоты	Поверяемые точки
RGK DM-15	от 10,00 до 99,99 Гц включ.	10; 55; 95 Гц
	св. 99,99 до 999,9 Гц включ.	100; 550; 950 Гц
	св. 0,9999 до 9,999 кГц включ.	1,0; 5,5; 9,5 кГц
	от 10,00 до 12,00 кГц включ.	10; 11; 12 кГц

6) Для значений частот менее 500 Гц перевести частотомер в режим измерений периода.

7) Зафиксировать значения частоты, измеренные поверяемым мультиметром.

8) Зафиксировать значения частоты или периода, измеренные частотомером.

9) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений частоты по формулам (2)-(3).

9.8 Определение абсолютной основной погрешности измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К)

Определение абсолютной основной погрешности измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К)

проводить при помощи калибратора, термометра лабораторного электронного ЛТА, модификации ЛТА-Э (далее по тексту – ЛТА-Э) в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 5.



Рисунок 5 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К) (положение поворотного переключателя режимов работы мультиметра показано условно)

- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.
- 3) Перевести мультиметр в режим измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К).
- 4) Разместить датчик температуры ЛТА-Э вблизи разъема для измерений напряжения постоянного тока мультиметра.
- 5) Добиться отсутствия движения воздуха в зоне измерений температуры, а также попадания прямых солнечных лучей.

Примечание – Для учета влияния температуры холодного спая необходимо компенсировать выходной сигнал калибратора с помощью показаний ЛТА-Э. При этом используется ручной метод компенсации температуры холодного спая.

- 6) Убедиться, что температура окружающей среды стабильна в пределах $\pm 0,1$ °C (контролировать с помощью ЛТА-Э).

- 7) Воспроизвести с помощью калибратора значения напряжения постоянного тока, указанные в таблице 15, соответствующие значениям температуры для поддиапазонов измерений конкретной модификации мультиметра.

Таблица 15 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К)

Модификация мультиметра	Поддиапазоны измерений, °C	Поверяемые точки	
		°C	мВ
RGK DM-10	от -20 до 0 включ.	-20	-0,778
		-10	-0,392

Модификация мультиметра	Поддиапазоны измерений, °C	Поверяемые точки	
		°C	mB
	св. 0 до +100 включ.	+10	0,397
		+100	4,096
	св. +100 до +600 включ.	+110	4,509
		+600	24,905
RGK DM-25	от -40 до 0 включ.	-40	-1,527
		-10	-0,392
	св. 0 до +100 включ.	+10	0,397
		+100	4,096
	св. +100 до +400 включ.	+110	4,509
		+400	16,397
RGK DM-30	от -20 до 0 включ.	-20	-0,778
		-10	-0,392
	св. 0 до +100 включ.	+10	0,397
		+100	4,096
	св. +100 до +400 включ.	+110	4,509
		+400	16,397
RGK DM-40	от -20 до +400	-20	-0,778
		+400	16,397
RGK DM-50	от -40 до 0 включ.	-40	-1,527
		-10	-0,392
	св. 0 до +100 включ.	+10	0,397
		+100	4,096
	св. +100 до +400 включ.	+110	4,509
		+400	16,397

8) Зафиксировать значение температуры, измеренное мультиметром, отображаемое на ЖКИ.

9) В соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 перевести значение температуры, измеренное мультиметром, в значение термоэлектродвижущей силы (далее по тексту – ТЭДС).

10) Зафиксировать значение температуры окружающей среды, измеренное ЛТА-Э.

11) В соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 перевести значение температуры, измеренное ЛТА-Э, в значение ТЭДС.

12) Вычислить значение ТЭДС с учетом компенсации холодного спая по формуле (4).

13) В соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 перевести значение ТЭДС с учетом компенсации холодного спая в значение температуры.

14) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К) по формуле (5).

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Абсолютная основная погрешность измерений напряжения постоянного тока, измерений напряжения переменного тока, измерений силы постоянного тока, измерений силы переменного тока, измерений электрического сопротивления постоянному току, измерений электрической емкости, Δ (в соответствующих единицах величин), рассчитывается по формуле:

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное поверяемым мультиметром значение параметра в соответствующих единицах величин;

$X_{\text{эт}}$ – воспроизведенное калибратором значение параметра в соответствующих единицах величин.

10.2 Абсолютная основная погрешность измерений частоты, Δ , Гц, кГц, МГц, рассчитывается по формуле:

$$\Delta = F_{\text{изм}} - F_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $F_{\text{изм}}$ – измеренное поверяемым мультиметром значение частоты, Гц, кГц, МГц;
 $F_{\text{эт}}$ – измеренное частотомером значение частоты, Гц, кГц, МГц.

При измерении периода показания частотомера, $F_{\text{эт}}$, рассчитываются по формуле:

$$F_{\text{эт}} = \frac{1}{T_0}, \quad (3)$$

где T_0 – измеренное частотомером значение периода, с.

10.3 Компенсация температуры холодного спая рассчитывается по формуле:

$$U_{\text{комп}} = U_{\text{изм}} - U_{\text{ос}}, \quad (4)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение ТЭДС, соответствующее значению температуры, измеренное поверяемым мультиметром, мВ;

$U_{\text{ос}}$ – значение ТЭДС, соответствующее значению температуры окружающей среды, измеренной ЛТА-Э, мВ.

10.4 Абсолютная основная погрешность измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К) в единицах температуры рассчитывается по формуле:

$$\Delta_T = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}, \quad (5)$$

где $T_{\text{изм}}$ – измеренное поверяемым мультиметром значение температуры с учетом компенсации температуры холодного спая, °С;

$T_{\text{эт}}$ – эталонное значение температуры, соответствующее заданному значению напряжения постоянного тока согласно таблице 15, °С.

Мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, измерений напряжения переменного тока, измерений силы постоянного тока, измерений силы переменного тока, измерений электрического сопротивления постоянному току, измерений электрической емкости, измерений частоты, измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К) не превышают пределов, указанных в описании типа.

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

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

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

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

11.5 Протоколы поверки мультиметра оформляются по произвольной форме.