СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»

_____ А. В. Копытов

«21» _____ 2023 г.

М. п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Мегаомметры RGK RT-10

Методика поверки

РВНЕ.0006-2023 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 4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ 5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 7
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ 9
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ 10
Приложение А 11

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на мегаомметры RGK RT-10 (далее – мегаомметры), изготавливаемые компанией «UNI-TREND 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 мегаомметров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа мегаомметров и указанные в таблицах А.1-А.2 Приложения А.

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

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

- к ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456;
- к ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

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 средства измерений	Да	Да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Нет	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции	Да	Да	10.1

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 основной погрешности измерений напряжения переменного 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 окружающей среды:

- температура окружающей среды плюс (23±5) °С;
- относительная влажность окружающей среды от 45 до 75 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые мегаомметры 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 +18 °С до +28 °С с абсолютной погрешностью измерений не более ±1 °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 45 % до 75 % с абсолютной погрешностью измерений не более ±3 %; Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью измерений не более ±0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.3 Проверка диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока	Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 1000 В с абсолютной погрешностью измерений не более ±5 В	Мультиметр цифровой серии DT, модификация DT-9926, рег. № 58550-14
	Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 1000 до 1100 В с относительной погрешностью измерений не более ±3 %	Вольтметр С511, рег. № 10194-85
р. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 3456 в диапазоне воспроизведений электрического сопротивления постоянному току от 0,01 МОм до 5,00 ГОм	Мера-имитатор Р40116М, рег. № 54757-13
	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1706 в диапазоне воспроизведений напряжения переменного тока от 30 до 750 В	Калибратор многофункциональный Fluke 5502A, рег. № 55804-13
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 мегаомметры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мегаомметр допускается к дальнейшей поверке, если:

– внешний вид мегаомметра 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 мегаомметр допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, мегаомметр 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 мегаомметр и на применяемые средства поверки;

– выдержать мегаомметр 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 мегаомметра проверить работоспособность жидкокристаллического индикатора (далее также – ЖКИ) и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на индикаторе, при переключении режимов работы с помощью поворотного переключателя, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

Мегаомметр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании подтверждена работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш; режимы, отображаемые на индикаторе, при переключении режимов работы с помощью поворотного переключателя, соответствуют требованиям руководства по эксплуатации.

8.3 Проверка диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока

Проверку диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока проводить при помощи мультиметра цифрового серии DT, модификации DT-9926 (далее также – мультиметр) и вольтметра С511 (далее также – вольтметр) в следующей последовательности:

1) Подключить к измерительным входам мегаомметра мультиметр в соответствии с рисунком 1.

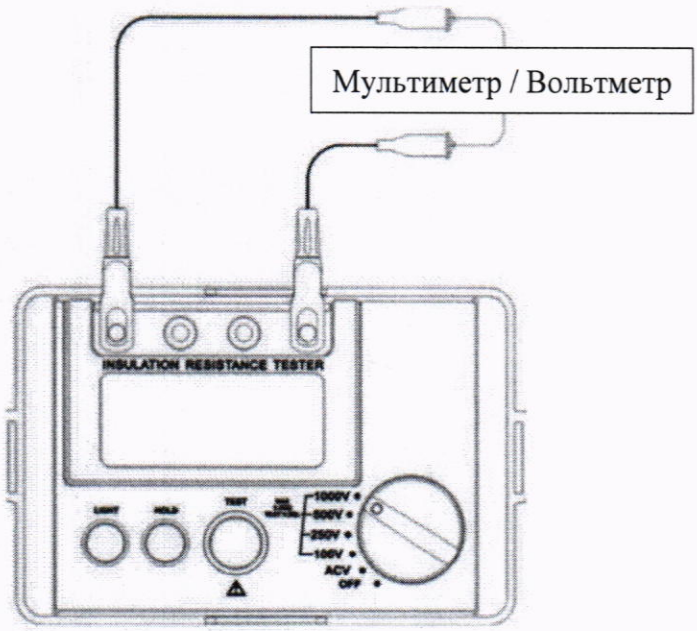


Рисунок 1 – Схема подключений для проверки диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока

Примечание – При установке выходного испытательного напряжения постоянного тока 1000 В подключить к мегаомметру вольтметр.

2) С помощью поворотного переключателя перевести мегаомметр в режим измерений сопротивления изоляции, установив номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока 100 В.

3) Зафиксировать значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром.

4) Повторить п.п. 2)-3), устанавливая номинальные значения испытательного напряжения постоянного тока 250, 500 и 1000 В.

Результаты проверки считать положительными, если значения выходного напряжения мегаомметра не превышают пределов, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, В	Нижний предел испытательного напряжения постоянного тока, В	Верхний предел испытательного напряжения постоянного тока, В
100	90	110
250	225	275
500	450	550
1000	900	1100

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проверке программного обеспечения (далее также – ПО) подтвердить соответствие номера версии (идентификационного номера ПО), указанного в руководстве по эксплуатации на мегаомметр, с номером версии, указанным в описании типа.

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

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции

Определение абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции проводить при помощи меры-имитатора Р40116М (далее также – мера) в следующей последовательности:

1) Подключить к измерительным входам мегаомметра меру в соответствии с рисунком 2.

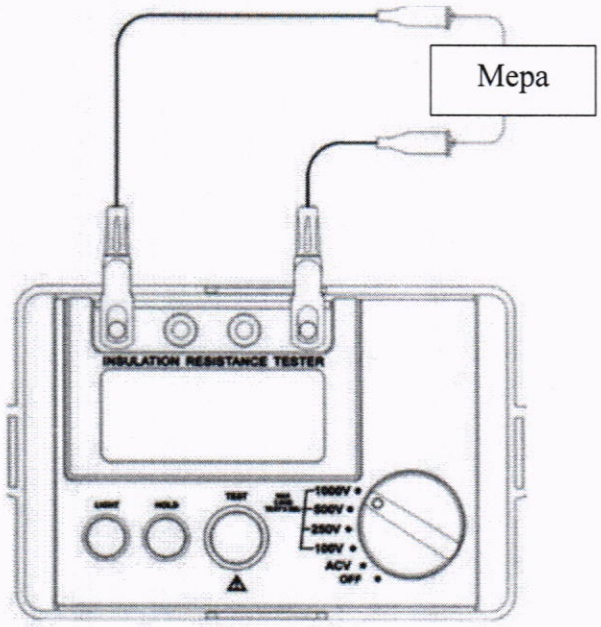


Рисунок 2 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции

2) С помощью поворотного переключателя перевести мегаомметр в режим измерений сопротивления изоляции, установив номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока 100 В.

3) Воспроизвести с помощью меры пять значений сопротивления, распределенных внутри поддиапазона измерений сопротивления изоляции мегаомметра. Значение сопротивления изоляции, в единицах величин измеряемой физической величины, в каждой из поверяемых точек X_i рассчитывать по формуле:

$$X_i = (X_\text{В} - X_\text{Н}) * i + X_\text{Н} \quad (1)$$

где i – параметр, характеризующий процентную часть поддиапазона измерений выбранной поверяемой точки. Значение параметра выбирается из ряда указанных интервалов: от 0 до 5 %, от 20 % до 30 %, от 50 % до 60 %, от 70 % до 80 %, от 90 % до 100 %. Одному интервалу должна принадлежать одна поверяемая точка;

$X_\text{Н}$ – нижний предел поддиапазона измерений физической величины, в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_\text{В}$ – верхний предел поддиапазона измерений физической величины, в единицах величин измеряемой физической величины.

4) Зафиксировать измеренные значения сопротивления изоляции на ЖКИ мегаомметра.

5) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции по формуле (2).

6) Повторить п.п. 2)-5), устанавливая номинальные значения испытательного напряжения 250, 500 и 1000 В, для всех поддиапазонов измерений сопротивления изоляции.

10.2 Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

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

1) Подключить к измерительным входам мегаомметра калибратор в соответствии с рисунком 3.

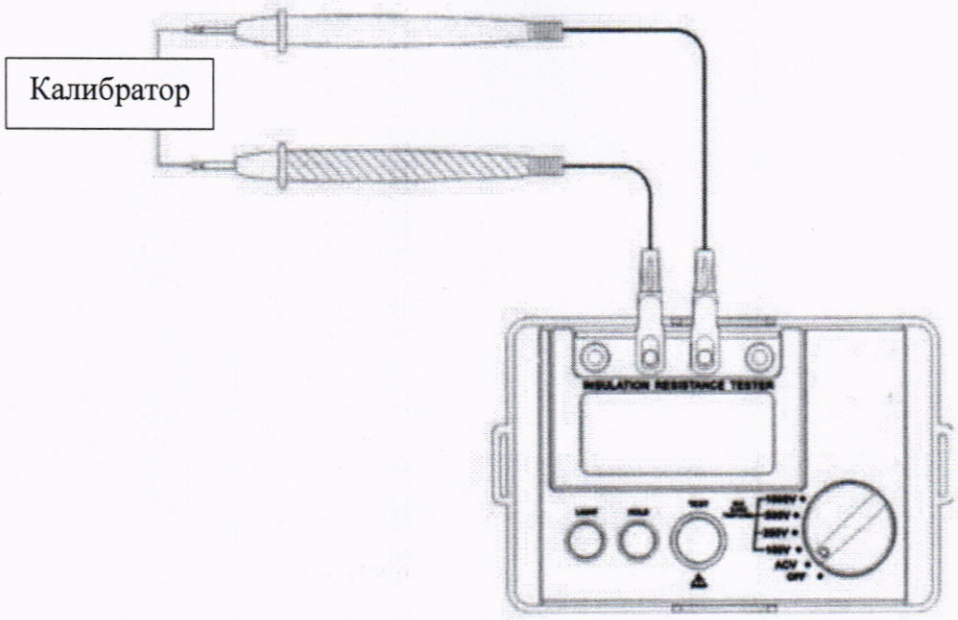


Рисунок 3 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

2) Перевести калибратор в режим воспроизведений напряжения переменного тока.

3) С помощью поворотного переключателя перевести мегаомметр в режим измерений напряжения переменного тока.

4) Воспроизвести с помощью калибратора пять значений напряжения переменного тока, распределенные внутри диапазона измерений напряжения переменного тока мегаомметра при частоте переменного тока 50 Гц. Значение напряжения переменного тока, в единицах величин измеряемой физической величины, в каждой из поверяемых точек X_i рассчитывать по формуле (1).

5) Зафиксировать измеренные значения напряжения переменного тока на ЖКИ мегаомметра.

6) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока по формуле (3).

7) Повторить п.п. 4)-6), устанавливая на калибраторе частоту переменного тока 60 Гц.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции по формуле:

$$\Delta_R = R_{\text{изм}} - R_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $R_{\text{изм}}$ – значение сопротивления изоляции, измеренное мегаомметром, МОм, ГОм;
$R_{\text{эт}}$ – значение сопротивления, воспроизведенное мерой, МОм, ГОм.

11.2 Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока по формуле:

$$\Delta_U = U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения переменного тока, измеренное мегаомметром, В;
$U_{\text{эт}}$ – значение напряжения переменного тока, воспроизведенное калибратором, В.

Мегаомметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности

измерений сопротивления изоляции и абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока не превышают пределов, указанных в таблицах А.1-А.2 Приложения А.

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

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки мегаомметра 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 измеряемых величин, поддиапазонов измерений выполнена поверка.

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

12.4 По заявлению владельца мегаомметра или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда мегаомметр 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 мегаомметра оформляются по произвольной форме.

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики мегаомметров RGK RT-10

Таблица А.1 – Метрологические характеристики в режиме измерений сопротивления изоляции

Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, U, В[1)]	Поддиапазоны измерений сопротивления изоляции	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции, МОм, ГОм	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений сопротивления изоляции, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий на 1 °С, МОм, ГОм
100	от 0,01 до 99 МОм	0,01/0,1/1 МОм	±(0,03·R[2)] +5 е.м.р.)	±0,1
250	от 0,01 до 99 МОм	0,01/0,1/1 МОм	±(0,03·R+5 е.м.р.)	
	от 100 МОм до 5,00 ГОм	1 МОм/0,01 ГОм	±(0,05·R+5 е.м.р.)	
500	от 0,01 до 99 МОм	0,01/0,1/1 МОм	±(0,03·R+5 е.м.р.)	
	от 100 МОм до 5,00 ГОм	1 МОм/0,01 ГОм	±(0,05·R+5 е.м.р.)	
1000	от 0,01 до 99 МОм	0,01/0,1/1 МОм	±(0,03·R+5 е.м.р.)	
	от 100 МОм до 5,00 ГОм	1 МОм/0,01 ГОм	±(0,05·R+5 е.м.р.)	

Примечания
[1)] Диапазон установки испытательного напряжения от 0,9·U до 1,1·U, В;
[2)] R – измеренное значение сопротивления изоляции, МОм, ГОм.

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

Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений напряжения переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий на 1 °С, В
от 30 до 750	50/60	1	±(0,02·U+3 е.м.р.)	±0,1
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В.				