

СОГЛАСОВАНО

**Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»**


_____ **А. В. Копытов**

_____ **2023 г.**



Государственная система обеспечения единства измерений

Мегаомметры RGK RT

Методика поверки

РВНЕ.0005-2023 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	7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	14
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	15
Приложение А	16

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на мегаомметры RGK RT (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.10 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;

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

- к 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»;

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

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 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
Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока	Да	Да	10.2
Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Да	Да	10.3
Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	Да	Да	10.4
Определение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости (проводится для модификации RGK RT-32)	Да	Да	10.5
Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока (проводится для модификации RGK RT-32)	Да	Да	10.6
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 $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 8.3 Проверка диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока	Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 50 до 1000 В с абсолютной погрешностью измерений не более ± 5 В Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 1000 до 1200 В с относительной погрешностью измерений не более ± 3 %	Мультиметр цифровой серии DT, модификация DT-9926, рег. № 58550-14 Вольтметр C511, 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 не менее от 1 МОм до 182 ГОм ¹⁾	Мера-имитатор P40116M, рег. № 54757-13; Калибратор электрического сопротивления КС-100k0-5T0, рег. № 54539-13; Калибратор электрического сопротивления КС-50k0-100G0, рег. № 54539-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1706 в диапазоне воспроизведений напряжения переменного тока до 600 В в диапазоне частоты переменного тока от 45 до 450 Гц;</p> <p>Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1520 в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 600 В;</p> <p>Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно ГОСТ 8.371-80 в диапазоне воспроизведений электрической емкости не менее от 25 мкФ до 450 мкФ¹⁾</p> <p>Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 3456 в диапазоне воспроизведений электрического сопротивления постоянному току не менее от 0,5 Ом до 9 МОм¹⁾</p>	Калибратор многофункциональный Fluke 5502A, рег. № 55804-13
	Диапазон воспроизведений частоты не менее от 65 до 410 Гц ¹⁾ с относительной погрешностью воспроизведений $\pm 0,5\%$	Калибратор многофункциональный Fluke 5502A, рег. № 55804-13
	Рабочий эталон 5-го разряда и выше согласно Приказу № 2360 в диапазоне измерений частоты не менее от 65 до 410 Гц ¹⁾	Частотомер электронно-счетный 53181A, рег. № 26211-03
<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> <p>¹⁾ Указаны диапазоны рабочих эталонов и СИ для поверяемых точек от 5 % до 90 % диапазона. Для поверяемых точек от 0 % до 100 % диапазоны рабочих эталонов и СИ должны быть соответствующими выбранным поверяемым точкам.</p>		

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

7.1 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 50 В.

3) Зафиксировать значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром или вольтметром.

4) Повторить п.п. 2)-3), устанавливая номинальные значения испытательного напряжения постоянного тока 100, 250, 500 и 1000 В.

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

Таблица 3

Модификация мегаомметра	Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, В	Нижний предел испытательного напряжения постоянного тока, В	Верхний предел испытательного напряжения постоянного тока, В
RGK RT-30	50	50	55
	100	100	110
	250	250	275
	500	500	550
	1000	1000	1100
RGK RT-32	50	50	60
	100	100	120
	250	250	300
	500	500	600
	1000	1000	1200

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 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), калибратора электрического сопротивления КС-100к0-5Т0 (далее также – КС-100к0-5Т0), калибратора электрического сопротивления КС-50к0-100Г0 (далее также – КС-50к0-100Г0) (в зависимости от воспроизводимого значения электрического сопротивления) в следующей последовательности:

1) Подключить к измерительным входам мегаомметра меру, КС-50к0-100Г0 или КС-100к0-5Т0 в соответствии с рисунком 2.

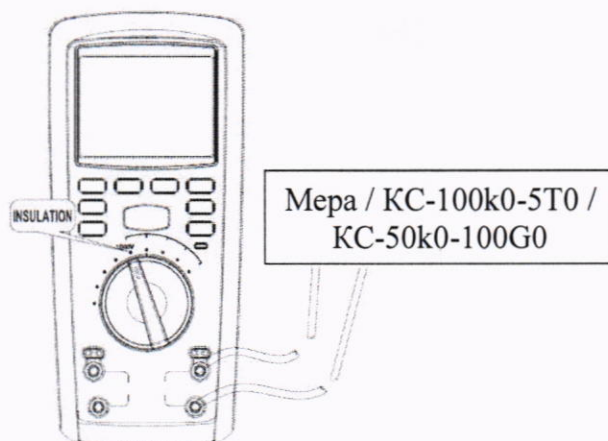


Рисунок 2 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции

Примечания:

- 1) При воспроизведении значения электрического сопротивления постоянному току в диапазоне до 1 ГОм использовать меру.
- 2) При воспроизведении значения электрического сопротивления постоянному току в диапазоне свыше 1 ГОм до 100 ГОм использовать КС-50k0-100G0.
- 3) При воспроизведении значения электрического сопротивления постоянному току в диапазоне свыше 100 ГОм использовать КС-100k0-5T0.

2) С помощью поворотного переключателя перевести мегаомметр в режим измерений сопротивления изоляции, установив номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока 50 В.

3) Воспроизвести с помощью меры, КС-50k0-100G0 или КС-100k0-5T0 пять значений поверяемых точек, распределенных внутри диапазона (поддиапазона) измерений сопротивления изоляции мегаомметра.

Значения, в единицах величин измеряемой физической величины, в каждой из поверяемых точек X_i рассчитывать по формуле:

$$X_i = (X_B - X_H) * i + X_H \quad (1)$$

где i – параметр, характеризующий процентную часть диапазона (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_H – нижний предел диапазона (поддиапазона) измерений физической величины, в единицах величин измеряемой физической величины;

X_B – верхний предел диапазона (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 100, 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 поверяемых точек, распределенных внутри диапазона измерений напряжения переменного тока мегаомметра при частоте переменного тока 50 Гц для модификации мегаомметра RGK RT-30 или 45 Гц для модификации мегаомметра RGK RT-32. 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 200 Гц и 400 Гц для модификации мегаомметра RGK RT-30, 250 Гц и 450 Гц для модификации мегаомметра RGK RT-32.

10.3 Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока

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

1) Подключить к измерительным входам мегаомметра калибратор в соответствии с рисунком 4.



Рисунок 4 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока

- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений напряжения постоянного тока.
- 3) С помощью поворотного переключателя перевести мегаомметр в режим измерений напряжения постоянного тока.
- 4) Воспроизвести с помощью калибратора пять значений поверяемых точек, распределенных внутри диапазона измерений напряжения постоянного тока мегаомметра. Значение напряжения постоянного тока, в единицах величин измеряемой физической величины, в каждой из поверяемых точек X_i рассчитывать по формуле (1).
- 5) Зафиксировать измеренные значения напряжения постоянного тока на ЖКИ мегаомметра.
- 6) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока по формуле (3).

10.4 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) Подключить к измерительным входам мегаомметра калибратор в соответствии с рисунками 5-7.



Рисунок 5 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току для мегаомметров модификации RGK RT-30



Рисунок 6 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току для мегаомметров модификации RGK RT-32 (для значений электрического сопротивления постоянному току от 0,01 до 100 Ом)



Рисунок 7 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (свыше 100 Ом), абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости для мегаомметров модификации RGK RT-32

- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений электрического сопротивления постоянному току.
- 3) С помощью поворотного переключателя перевести мегаомметр в режим измерений электрического сопротивления постоянному току.
- 4) Воспроизвести с помощью калибратора пять значений поверяемых точек, распределенных внутри диапазона измерений электрического сопротивления постоянному току мегаомметра. Значение электрического сопротивления постоянному току, в единицах величин измеряемой физической величины, в каждой из поверяемых точек X_i рассчитывать по формуле (1).
- 5) Зафиксировать измеренные значения электрического сопротивления постоянному току на ЖКИ мегаомметра.
- 6) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по формуле (4).

10.5 Определение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости (проводится для модификации RGK RT-32)

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

1) Подключить к измерительным входам мегаомметра калибратор в соответствии с рисунком 7.

2) Перевести калибратор в режим воспроизведений электрической емкости.

3) С помощью поворотного переключателя перевести мегаомметр в режим измерений электрической емкости.

4) Воспроизвести с помощью калибратора пять значений поверяемых точек, распределенных внутри диапазона измерений электрической емкости мегаомметра. Значение электрической емкости, в единицах величин измеряемой физической величины, в каждой из поверяемых точек X_i рассчитывать по формуле (1).

5) Зафиксировать измеренные значения электрической емкости на ЖКИ мегаомметра.

6) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости по формуле (5).

10.6 Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока (проводится для модификации RGK RT-32)

Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока проводить при помощи калибратора и частотомера электронно-счетного 53181А (далее также – частотомер) в следующей последовательности:

1) Подключить к измерительным входам мегаомметра калибратор в соответствии с рисунком 8.

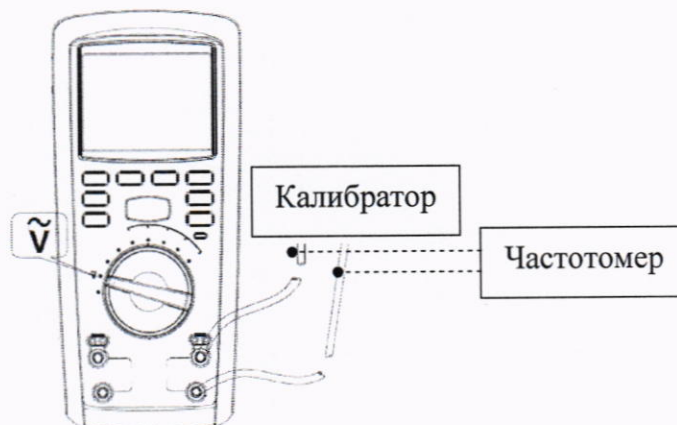


Рисунок 8 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока

2) Перевести калибратор в режим воспроизведений частоты переменного тока.

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

4) Воспроизвести с помощью калибратора пять значений поверяемых точек частоты переменного тока амплитудой 5 В (но не более 10 В), распределенных внутри диапазона измерений частоты переменного тока мегаомметра. Значение частоты переменного тока, в единицах величин измеряемой физической величины, в каждой из поверяемых точек X_i рассчитывать по формуле (1).

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

б) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока по формуле (6).

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, КС-50k0-100G0 или КС-100k0-5T0, МОм, ГОм.

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

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

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения переменного/ постоянного тока, измеренное мегаомметром, В;

$U_{\text{эт}}$ – значение напряжения переменного/ постоянного тока, воспроизведенное калибратором, В.

11.3 Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по формуле:

$$\Delta_R = R_{\text{изм}} - R_{\text{эт}}, \quad (4)$$

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

$R_{\text{эт}}$ – значение электрического сопротивления постоянному току, воспроизведенное калибратором, Ом, кОм, МОм.

11.4 Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости по формуле:

$$\Delta_C = C_{\text{изм}} - C_{\text{эт}}, \quad (5)$$

где $C_{\text{изм}}$ – значение электрической емкости, измеренное мегаомметром, нФ, мкФ;

$C_{\text{эт}}$ – значение электрической емкости, воспроизведенное калибратором, нФ, мкФ.

11.5 Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока по формуле:

$$\Delta_F = F_{\text{изм}} - F_{\text{эт}}, \quad (6)$$

где $F_{\text{изм}}$ – значение частоты переменного тока, измеренное мегаомметром, Гц;

$F_{\text{эт}}$ – значение частоты переменного тока, измеренное частотомером, Гц.

Мегаомметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции, напряжения переменного тока, напряжения постоянного тока, частоты переменного тока, электрической емкости, электрического сопротивления постоянному току не превышают пределов, указанных в таблицах А.1-А.10

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

Таблица А.1 – Метрологические характеристики в режиме измерений сопротивления изоляции мегаомметров модификации RGK RT-30

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
50	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	±0,1
	от 20,0 до 50,0 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
100	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 20,0 до 100,0 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
250	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 20,0 до 100,0 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
500	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 200 до 500 МОм	1 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
1000	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 200 МОм до 2 ГОм включ.	1 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	св. 2,0 до 10,0 ГОм включ.	0,1 ГОм	$\pm(0,01 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	
	св. 10,0 до 20,0 ГОм включ.	0,1 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$	

¹⁾ Диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,1·U, В.
Примечание – R - измеренное значение сопротивления изоляции, МОм, ГОм.

Таблица А.2 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока мегаомметров модификации RGK RT-30

Предел 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
600,0	от 50 до 400	0,1	$\pm(0,02 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$

Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В.

Таблица А.3 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока мегаомметров модификации RGK RT-30

Предел измерений напряжения постоянного тока, В	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий на 1 °С, В
600,0	0,1	$\pm(0,02 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$

Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В.

Таблица А.4 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току мегаомметров модификации RGK RT-30

Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий на 1 °С, Ом, кОм
от 0,01 Ом до 20,0 кОм	0,01 Ом; 0,01/0,1 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$

Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм.

Таблица А.5 – Метрологические характеристики в режиме измерений сопротивления изоляции мегаомметров модификации RGK RT-32

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
50	от 0,01 МОм до 1,00 ГОм включ.	0,01/0,1/1 МОм; 0,01 ГОм	$\pm(0,03 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$
	св. 1,00 до 10,0 ГОм включ.	0,01/0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	
100	от 0,01 МОм до 1,00 ГОм включ.	0,01/0,1/1 МОм; 0,01 ГОм	$\pm(0,03 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	
	св. 1,00 до 20,0 ГОм	0,01/0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	
250	от 0,01 МОм до 1,00 ГОм включ.	0,01/0,1/1 МОм; 0,01 ГОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	св. 1,00 до 50 ГОм	0,01/0,1/1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	
500	от 0,01 МОм до 1,00 ГОм	0,01/0,1/1 МОм; 0,01 ГОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	св. 1,00 до 100 ГОм	0,01/0,1/1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	
1000	от 0,1 МОм до 2,00 ГОм включ.	0,01/0,1/1 МОм; 0,01 ГОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	св. 2,00 до 9,9 ГОм	0,01/0,1 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	
	от 10,0 до 20,0 ГОм включ.	0,1 ГОм	$\pm(0,07 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	
	св. 20,0 до 200 ГОм включ.	0,1/1 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	
¹⁾ Диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,2·U, В. Примечание – R - измеренное значение сопротивления изоляции, МОм, ГОм.				

Таблица А.6 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока мегаомметров модификации RGK RT-32

Предел 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
600,0	от 45 до 450	0,1/1	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$

Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В.

Таблица А.7 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока мегаомметров модификации RGK RT-32

Предел измерений напряжения постоянного тока, В	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий на 1 °С, В
600,0	0,1/1	$\pm(0,02 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$

Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В.

Таблица А.8 – Метрологические характеристики при измерении частоты переменного тока в режиме измерений напряжения переменного тока мегаомметров модификации RGK RT-32

Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.)), Гц	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений частоты переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий на 1 °С, Гц
от 45,0 до 450	0,1/1	$\pm(0,001 \cdot F + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$

Примечание – F - измеренное значение частоты переменного тока, Гц.

Таблица А.9 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току мегаомметров модификации RGK RT-32

Поддиапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий на 1 °С, Ом, кОм, МОм
от 0,01 до 10,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,015 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$
от 0,01 до 100,0 Ом	0,01/0,1 Ом	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
от 0,001 кОм	0,001/0,01/0,1/1	$\pm(0,03 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$	

Поддиапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий на 1 °С, Ом, кОм, МОм
до 10,0 МОм	кОм; 0,01/0,1 МОм		

Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм.

Таблица А.10 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрической емкости мегаомметров модификации RGK RT-32

Диапазон измерений электрической емкости	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости, нФ, мкФ	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений электрической емкости, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий на 1 °С, нФ, мкФ
0,1 нФ до 500,0 мкФ	0,1 нФ; 0,1 мкФ	$\pm(0,05 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$

Примечание – С - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ.