

СОГЛАСОВАНО

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

П. С. Казаков



2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Мультиметры Granch Meter

Методика поверки

МП-НИЦЭ-093-23

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	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	7
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	10
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	11

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры Granch Meter (далее – мультиметры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью научно-производственной фирмой «Гранч» (ООО НПФ «Гранч»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость мультиметра к:

– гэт13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы»;

– гэт89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

– гэт4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

– гэт88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

– гэт14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

– гэт1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

– гэт25-79 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости».

1.3 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.

1.4 Проверка мультиметра должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

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

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

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первой поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока	9.1	Да	Да
Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока	9.2	Да	Да
Определение абсолютной основной погрешности измерений силы постоянного тока	9.3	Да	Да
Определение абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока	9.4	Да	Да
Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	9.5	Да	Да
Определение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости	9.6	Да	Да
Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока	9.7	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (20 ± 5) °C;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

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
Основные средства поверки		
п. 9.1 Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу от 28 июля 2023 г. № 1520, в диапазоне напряжения постоянного тока от 11 мВ до 1000 В	
п. 9.2 Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу от 18 августа 2023 г. № 1706, в диапазоне напряжения переменного тока от 11 мВ до 0,6 В (диапазон рабочих частот от 50 до 60 Гц), в диапазоне напряжения переменного тока от 0,6 до 1000 В (диапазон рабочих частот от 50 до 1000 Гц)	Калибратор универсальный 9100, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – рег. №) 25985-09
п. 9.3 Определение абсолютной основной погрешности измерений силы постоянного тока	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу от 1 октября 2018 г. № 2091, в диапазоне силы постоянного тока от 11 мА до 10 А	
п. 9.4 Определение абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу от 17 марта 2022 г. № 668, в диапазоне силы переменного тока от 11 мА до 10 А (диапазон рабочих частот от 40 до 1000 Гц)	

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.5 Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по Приказу от 30 декабря 2019 г. № 3456, в диапазоне электрического сопротивления постоянному току от 11 Ом до 60 МОм	
п. 9.6 Определение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда согласно ГОСТ 8.371-80, в диапазоне электрической емкости от 1,1 нФ до 40000 мкФ	
п. 9.7 Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по Приказу от 26 сентября 2022 г. № 2360, в диапазоне частоты от 0,9999 Гц до 11 МГц	Генератор сигналов произвольной формы DG1022Z, рег. № 56011-20
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 до +25 °C, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±0,5 кПа.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
<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, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.</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». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые мультиметры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметр допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид мультиметра соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите мультиметра от несанкционированного вмешательства согласно описанию 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 оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование мультиметра

Опробование мультиметра проводить в следующем порядке:

- подготовить и включить мультиметр в соответствии с руководством по эксплуатации;
- убедиться в работоспособности дисплея, кнопок и переключателя.

Мультиметр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании переключатель работает плавно и обеспечивает надёжность фиксации во всех позициях, а индикаторы, отображаемые на дисплее, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих кнопок, соответствуют выбранным режимам.

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 пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего предела каждого из диапазонов измерений напряжения постоянного тока, в следующей последовательности:

9.1.1 Подключить калибратор универсальный 9100 (далее – калибратор) к соответствующим входам мультиметра;

9.1.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений напряжения постоянного тока;

9.1.3 Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока;

9.1.4 Последовательно задать с калибратора требуемые значения напряжения постоянного тока;

9.1.5 Повторить пункт 9.1.4 для каждого предела измерений напряжения постоянного тока.

9.2 Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего предела каждого из диапазонов измерений напряжения переменного тока, в следующей последовательности:

9.2.1 Подключить калибратор к соответствующим входам мультиметра;

9.2.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений напряжения переменного тока;

9.2.3 Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока;

9.2.4 Последовательно задать с калибратора требуемое значение напряжения переменного тока при частоте, равной наименьшему значению диапазона частот для данного предела измерений;

9.2.5 Повторить пункт 9.2.4 для каждого диапазона измерений напряжения переменного тока;

9.2.6 Последовательно задать с калибратора требуемое значение напряжения переменного тока при частоте, равной наибольшему значению диапазона частот для данного предела измерений;

9.2.7 Повторить пункт 9.2.6 для каждого диапазона измерений напряжения переменного тока.

9.3 Определение абсолютной основной погрешности измерений силы постоянного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений силы постоянного тока проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего предела каждого из диапазонов измерений силы постоянного тока, в следующей последовательности:

9.3.1 Подключить калибратор к соответствующим входам мультиметра;

9.3.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений силы постоянного тока;

9.3.3 Перевести калибратор в режим воспроизведения силы постоянного тока;

9.3.4 Последовательно задать с калибратора требуемое значение силы постоянного тока;

9.3.5 Повторить пункт 9.3.4 для каждого диапазона измерений силы постоянного тока.

9.4 Определение абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего предела каждого из диапазонов измерений силы переменного тока, в следующей последовательности:

9.4.1 Подключить калибратор к соответствующим входам мультиметра;

9.4.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений силы переменного тока;

9.4.3 Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока;

9.4.4 Последовательно задать с калибратора требуемое значение силы переменного тока при частоте, равной наименьшему значению диапазона частот для данного предела измерений;

9.4.5 Повторить пункт 9.4.4 для каждого диапазона измерений силы переменного тока;

9.4.6 Последовательно задать с калибратора требуемое значение силы переменного тока при частоте, равной наибольшему значению диапазона частот для данного предела измерений;

9.4.7 Повторить пункт 9.4.6 для каждого диапазона измерений силы переменного тока.

9.5 Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего предела каждого из диапазонов измерений электрического сопротивления постоянному току, в следующей последовательности:

9.5.2 Подключить калибратор к соответствующим входам мультиметра;

9.5.3 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений электрического сопротивления постоянному току;

9.5.4 Последовательно задать с калибратора требуемое значение электрического сопротивления постоянному току;

9.5.5 Повторить пункт 9.5.4 для каждого диапазона измерений электрического сопротивления постоянному току.

9.6 Определение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости

Определение абсолютной основной погрешности измерений электрической емкости проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих от 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего предела каждого из диапазонов измерений электрической емкости, в следующей последовательности:

9.6.1 Подключить калибратор к соответствующим входам мультиметра;

9.6.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений электрической емкости;

9.6.3 Перевести калибратор в режим воспроизведения электрической емкости;

9.6.4 Последовательно задать с калибратора требуемое значение электрической емкости;

9.6.5 Повторить пункт 9.6.4 для каждого диапазона измерений электрической емкости.

9.7 Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего предела каждого из диапазонов измерений частоты переменного тока, в следующей последовательности:

9.7.1 Подключить генератор сигналов произвольной формы DG1022Z (далее – генератор) к соответствующим входам мультиметра;

9.7.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений частоты переменного тока;

9.7.3 Последовательно задать с генератора сигнал синусоидальной формы при значении напряжения переменного тока, равном 5 В, и требуемом значении частоты переменного тока.

9.7.4 Повторить пункт 9.7.3 для каждого диапазона измерений частоты переменного тока.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Абсолютную основную погрешность измерений напряжения постоянного тока рассчитать по формуле (1), мВ, В:

$$\Delta_U = \bar{U}_{\text{уст}} - X_{\text{эт}} \bar{U} \quad (1)$$

где $\bar{U}_{\text{уст}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, мВ, В;
 $X_{\text{эт}} \bar{U}$ – значение напряжения постоянного тока, заданное калибратором, мВ, В.

10.2 Абсолютную основную погрешность измерений напряжения переменного тока рассчитать по формуле (2), мВ, В:

$$\Delta_U = \tilde{U}_{\text{уст}} - X_{\text{эт}} \tilde{U} \quad (2)$$

где $\tilde{U}_{\text{уст}}$ – значение напряжения переменного тока, измеренное мультиметром, мВ, В;
 $X_{\text{эт}} \tilde{U}$ – значение напряжения переменного тока, заданное калибратором, мВ, В.

10.3 Абсолютную основную погрешность измерений силы постоянного тока рассчитать по формуле (3), мкА, мА, А:

$$\Delta_I = \bar{I}_{\text{уст}} - X_{\text{эт}} \bar{I} \quad (3)$$

где $\bar{I}_{\text{уст}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное мультиметром, мкА, мА, А;
 $X_{\text{эт}} \bar{I}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мкА, мА, А.

10.4 Абсолютную основную погрешность измерений силы переменного тока рассчитать по формуле (4), мкА, мА, А:

$$\Delta_I = \tilde{I}_{\text{уст}} - X_{\text{эт}} \tilde{I} \quad (4)$$

где $\tilde{I}_{\text{уст}}$ – значение силы переменного тока, измеренное мультиметром, мкА, мА, А;
 $X_{\text{эт}} \tilde{I}$ – значение силы переменного тока, заданное калибратором, мкА, мА, А.

10.5 Абсолютную основную погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току рассчитать по формуле (5), Ом, кОм, МОм:

$$\Delta_R = R_{\text{уст}} - X_{\text{эт}} R \quad (5)$$

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

$X_{\text{эт}} R$ – значение электрического сопротивления постоянному току, заданное калибратором, Ом, кОм, МОм.

10.6 Абсолютную основную погрешность измерений электрической емкости рассчитать по формуле (6), нФ, мкФ, мФ:

$$\Delta_C = C_{\text{ист}} - X_{\text{этC}} \quad (6)$$

где $C_{\text{ист}}$ – значение электрической емкости, измеренное мультиметром, нФ, мкФ, мФ; $X_{\text{этC}}$ – значение электрической емкости, заданное калибратором, нФ, мкФ, мФ.

10.7 Абсолютную основную погрешность измерений частоты переменного тока рассчитать по формуле (7), Гц, кГц, МГц:

$$\Delta_F = F_{\text{ист}} - X_{\text{этF}} \quad (7)$$

где $F_{\text{ист}}$ – значение частоты переменного тока, измеренное мультиметром, Гц, кГц, МГц;

$X_{\text{этF}}$ – значение частоты переменного тока, заданное генератором, Гц, кГц, МГц.

Мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности измерений не превышают пределов, указанных в таблицах А.1 – А.7 Приложения А.

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 / поддиапазонов измерений выполнена поверка.

11.3 По заявлению владельца мультиметра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда мультиметр подтверждает 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.

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

М. С. Казаков

Инженер 3 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

А. А. Сычева

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики мультиметров

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

Модификация	Верхний предел измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений
Granch Meter	110,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,008 \cdot U_{изм} + 10 \text{ е.м.р.}) \text{ мВ}$
	1,1000 В	0,0001 В	
	11,000 В	0,001 В	$\pm(0,008 \cdot U_{изм} + 6 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
	110,00 В	0,01 В	
	600,0 В	0,1 В	$\pm(0,012 \cdot U_{изм} + 5 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
Granch Meter-1000	600,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,009 \cdot U_{изм} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ мВ}$
	6,000 В	0,001 В	
	60,00 В	0,01 В	$\pm(0,009 \cdot U_{изм} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
	600,0 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm(0,0015 \cdot U_{изм} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$

Примечания:
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, составляют 0,5 от пределов допускаемой абсолютной основной погрешности измерений на каждые 10 °C;
 $U_{изм}$ – измеряемое значение напряжения постоянного тока, мВ, В.

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

Модификация	Верхний предел измерений	Диапазон частот, Гц	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений
Granch Meter	110,00 мВ	от 50 до 60	0,01 мВ	$\pm(0,018 \cdot U_{изм} + 10 \text{ е.м.р.}) \text{ мВ}$
	1,1000 В		0,0001 В	
	11,000 В		0,001 В	$\pm(0,015 \cdot U_{изм} + 10 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
	110,00 В		0,01 В	
	600,0 В		0,1 В	$\pm(0,02 \cdot U_{изм} + 10 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
Granch Meter-1000	6,000 В	от 50 до 60	0,001 В	
	60,00 В		0,01 В	$\pm(0,01 \cdot U_{изм} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
	600,0 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	$\pm(0,012 \cdot U_{изм} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
	6,000 В	от 60 до 1000	0,001 В	
	60,00 В		0,01 В	$\pm(0,02 \cdot U_{изм} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
	600,0 В		0,1 В	
	1000 В		1 В	$\pm(0,025 \cdot U_{изм} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$

Примечания:
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, составляют 0,5 от пределов допускаемой абсолютной основной погрешности измерений на каждые 10 °C;
 $U_{изм}$ – измеряемое значение напряжения переменного тока, мВ, В.

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

Модификация	Верхний предел измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений	
Granch Meter	110,00 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.}) \text{ мкА}$	
	1100,0 мкА	0,1 мкА		
	11,000 мА	0,001 мА		
	110,00 мА	0,01 мА		
	10,000 А	0,001 А		
Granch Meter-1000	600,0 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ мкА}$	
	6000 мкА	1 мкА		
	60,00 мА	0,01 мА	$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ мА}$	
	600,0 мА	0,1 мА		
	6,000 А	0,001 А	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ А}$	
	10,00 А	0,01 А		
Примечания:				
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, составляют 0,5 от пределов допускаемой абсолютной основной погрешности измерений на каждые 10 °C;				
$I_{изм}$ – измеряемое значение силы постоянного тока, мкА, мА, А.				

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

Модификация	Верхний предел измерений	Диапазон частот, Гц	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений	
Granch Meter	110,00 мкА	от 50 до 60	0,01 мкА	$\pm(0,018 \cdot I_{изм} + 8 \text{ е.м.р.}) \text{ мкА}$	
	1100,0 мкА		0,1 мкА		
	11,000 мА		0,001 мА		
	110,00 мА		0,01 мА		
	10,000 А		0,001 А		
Granch Meter-1000	600,0 мкА	от 40 до 1000	0,1 мкА	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ мкА}$	
	6000 мкА		1 мкА		
	60,00 мА		0,01 мА	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ мА}$	
	600,0 мА		0,1 мА		
	6,000 А		0,001 А	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ А}$	
	10,00 А		0,01 А		
Примечания:					
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, составляют 0,5 от пределов допускаемой абсолютной основной погрешности измерений на каждые 10 °C;					
$I_{изм}$ – измеряемое значение силы переменного тока, мкА, мА, А.					

Таблица А.5 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Модификация	Верхний предел измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений
Granch Meter	110,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,012 \cdot R_{изм} + 0,5 \text{ е.м.р.}) \text{ Ом}$

Модификация	Верхний предел измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений
Granch Meter-1000	1,1000 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,012 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.}) \text{ кОм}$
	11,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,012 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.}) \text{ кОм}$
	110,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,012 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.}) \text{ МОм}$
	1,1000 МОм	0,0001 МОм	$\pm(0,012 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.}) \text{ МОм}$
	11,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,025 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.}) \text{ МОм}$
	40,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,005 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.}) \text{ МОм}$
Granch Meter-1000	600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,003 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.}) \text{ Ом}$
	6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,003 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.}) \text{ кОм}$
	60,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,003 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.}) \text{ кОм}$
	600,0 кОм	0,1 кОм	$\pm(0,003 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.}) \text{ МОм}$
	6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,003 \cdot R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.}) \text{ МОм}$
	60,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,005 \cdot R_{изм} + 20 \text{ е.м.р.}) \text{ МОм}$

Примечания:

Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, составляют 0,5 от пределов допускаемой абсолютной основной погрешности измерений на каждые 10 °C;

$R_{изм}$ – измеряемое значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм.

Таблица А.6 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений частоты переменного тока

Модификация	Верхний предел измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений
Granch Meter	1100,0 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,015 \cdot F_{изм} + 5 \text{ е.м.р.}) \text{ Гц}$
	11,000 кГц	0,001 кГц	$\pm(0,012 \cdot F_{изм} + 5 \text{ е.м.р.}) \text{ кГц}$
	110,00 кГц	0,01 кГц	$\pm(0,012 \cdot F_{изм} + 5 \text{ е.м.р.}) \text{ кГц}$
	1,1000 МГц	0,0001 МГц	$\pm(0,012 \cdot F_{изм} + 5 \text{ е.м.р.}) \text{ МГц}$
	11,000 МГц	0,001 МГц	$\pm(0,015 \cdot F_{изм} + 8 \text{ е.м.р.}) \text{ МГц}$
Granch Meter-1000	9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,001 \cdot F_{изм} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ Гц}$
	99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,001 \cdot F_{изм} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ Гц}$
	999,9 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,001 \cdot F_{изм} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ Гц}$
	9,999 кГц	0,001 кГц	$\pm(0,001 \cdot F_{изм} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ кГц}$
	99,99 кГц	0,01 кГц	$\pm(0,001 \cdot F_{изм} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ кГц}$
	999,9 кГц	0,1 кГц	$\pm(0,001 \cdot F_{изм} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ кГц}$
	9,999 МГц	0,001 МГц	$\pm(0,001 \cdot F_{изм} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ МГц}$

$F_{изм}$ – измеряемое значение частоты переменного тока, Гц, кГц, МГц

Таблица А.7 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений электрической емкости

Модификация	Верхний предел измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений
Granch Meter	11,000 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{изм} + 0,7 \text{ е.м.р.}) \text{ нФ}$
	0,11000 мкФ	0,00001 мкФ	$\pm(0,05 \cdot C_{изм} + 20 \text{ е.м.р.}) \text{ мкФ}$
	1,1000 мкФ	0,0001 мкФ	$\pm(0,05 \cdot C_{изм} + 20 \text{ е.м.р.}) \text{ мкФ}$
	11,000 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,03 \cdot C_{изм} + 10 \text{ е.м.р.}) \text{ мкФ}$
	110,00 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,03 \cdot C_{изм} + 10 \text{ е.м.р.}) \text{ мкФ}$

Модификация	Верхний предел измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений
	1,1000 мФ	0,0001 мФ	$\pm(0,03 \cdot C_{изм} + 10 \text{ е.м.р.}) \text{ мФ}$
	11,000 мФ	0,001 мФ	$\pm(0,1 \cdot C_{изм} + 10 \text{ е.м.р.}) \text{ мФ}$
	40,00 мФ	0,01 мФ	

Примечания:

Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, составляют 0,5 от пределов допускаемой абсолютной основной погрешности измерений на каждые 10 °C;

$C_{изм}$ – измеряемое значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ.