

СОГЛАСОВАНО

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



М. С. Казаков

2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы мобильные переносные МПК-24

Методика поверки

МП-НИЦЭ-068-22

г. Москва

2022 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	4
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 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	12
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13

3264

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы мобильные переносные МПК-24 (далее – комплексы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Остек-Электро» (ООО «Остек-Электро»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость комплекса к:

– ГЭТ 13-01 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы» (далее - Приказ № 3457);

– ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 года № 1942 «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» (далее - Приказ № 1942);

– ГЭТ 191-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 года № 2316 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и коммутационного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц»;

– ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока» (далее - Приказ № 3456);

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

– ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А» (далее - Приказ № 2091).

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 Поверка комплексов должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками - 1 год.

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

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

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Наименование операции	Необходимость выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
7	Внешний осмотр средства измерений	Да	Да
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да
9	Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да
10	Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да
10.1	Проверка относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока	Да	Да
10.2	Проверка относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока	Да	Да
10.3	Проверка относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока	Да	Да
10.4	Проверка относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции	Да	Да
10.5	Проверка относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме	Да	Да
10.6	Проверка относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме	Да	Да
10.7	Проверка относительной погрешности измерений электрической емкости	Да	Да
11	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (20 ± 5) °С;
- относительная влажность 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 комплексы 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	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки		
р. 10	Рабочий эталон 2-го разряда и выше в диапазоне свыше 1000 до 1500 В согласно ГОСТ Р 8.832-2013	Киловольтметр электростатический С-100, рег. № 1329-60
	Рабочий эталон 3-го разряда и выше в диапазоне свыше 1000 до 2120 В согласно Приказу № 3457;	Делитель постоянного напряжения высоковольтный ДН-055 (далее – Делитель ДН-055), рег. № 10740-86
	Рабочий эталон 3-го разряда и выше в диапазоне от 0,1 до 1000 В включительно согласно Приказу № 3457; Рабочий эталон 3-го разряда и выше в диапазоне от 50 до 1000 В включительно согласно Приказу № 1942; Рабочий эталон 2-го разряда и выше в диапазоне от 0,0001 до 2 А согласно Приказу № 2091	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
	Рабочий эталон 3-го разряда и выше в диапазоне от 100 пФ до 10 мФ согласно ГОСТ 8.371-80	Магазин емкости Р5025, рег. № 5395-76
	Рабочий эталон 2-го разряда и выше в диапазоне от 0,05 до 5000 МОм согласно Приказу № 3456	Калибратор электрического сопротивления КС-100К5Т, рег. № 38140-08
	Рабочий эталон 2-го разряда и выше в диапазоне от 1 до $10 \cdot 10^6$ Ом по двухпроводной схеме и в	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-09

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
	диапазоне от 0,001 до $10 \cdot 10^6$ Ом в четырехпроводной схеме согласно Приказу № 3456 Рабочий эталон 3-го разряда и выше в диапазоне от 100 пФ до 10 мФ согласно ГОСТ 8.371-80	
Вспомогательные средства поверки		
р. 8	Установка для проверки параметров электрической безопасности с возможностью формирования напряжения переменного тока 1,5 кВ, погрешность воспроизведения напряжения переменного тока $\pm(0,01 \cdot U_{изм} + 5 \text{ В})$ диапазон измерения электрического сопротивления изоляции более 20 МОм, погрешность измерения электрического сопротивления изоляции $\pm(0,05 \cdot R_{изм} + 1 \text{ МОм})$	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
р. 8, р. 10	Диапазон измерений температуры окружающей среды от +15 до +25 °С, погрешность измерения температуры окружающей среды $\pm 0,2$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 30 до 80 %, погрешность измерения относительной влажности $\pm 3,0$ %	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р. 10	-	Персональный компьютер IBM PC; наличие интерфейсов Ethernet и USB; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows с установленным программным обеспечением

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную Приказом № 3457, Приказом № 1942, ГОСТ Р 8.832-2013, Приказом № 3456, ГОСТ 8.371-80, Приказом № 2091.

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 комплексы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид комплекса соответствует 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 комплекс допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, комплекс к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый комплекс и на применяемые средства поверки;
- выдержать комплекс 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

Опробование комплекса проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить комплекс к сети питания или использовать электропитание от аккумулятора (при наличии);
- 2) Согласно эксплуатационной документации проверить выход комплекса в рабочий режим.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 между цепями сетевого питания комплекса и корпуса путем приложения к проверяемым цепям напряжения постоянного тока равного 500 В в течении 1 мин.

8.4 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 действующим значением испытательного напряжения 1500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты между цепями сетевого питания.

Комплекс допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании комплекс выходит в рабочий режим согласно эксплуатационной документации, при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоля-

ции не менее 20 МОм, во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных встроенного ПО проводить путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в описании типа на комплексы, с идентификационными данными ПО, считанными с комплекса во внешнем ПО.

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

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока

Проверку относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока проводить следующим образом:

- 1) Подключить комплекс к персональному компьютеру (далее – ПК) через преобразователи интерфейсов в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) Запустить на ПК программное обеспечение;
- 3) Собрать схему, указанную на рисунке 1 (для сигналов более 1000 В) или 2 (для сигналов менее 1000 В);

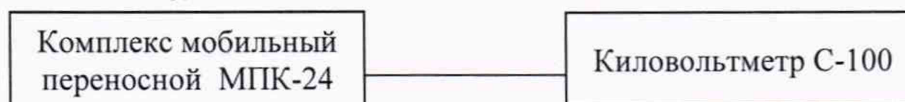


Рисунок 1



Рисунок 2

- 4) Воспроизвести с комплекса испытательные сигналы, согласно таблице 3.

Таблица 3 - Испытательные сигналы для определения относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока

Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока, %
50	±10
100	
375	±5
750	
1125	
1500	

- 5) Зафиксировать значения напряжения переменного тока, измеренные мультиметром 3458А или киловольтметром С-100.

10.2 Проверка относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока

Проверку относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить комплекс к ПК через преобразователи интерфейсов в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) Запустить на ПК программное обеспечение;
- 3) Собрать схему, указанную на рисунке 3 (для сигналов более 1000 В) или 2 (для сигналов менее 1000 В);

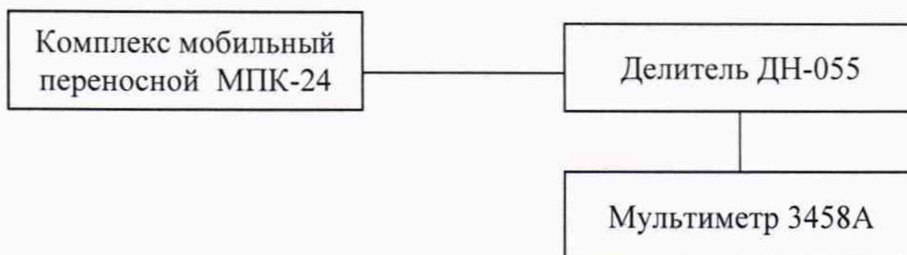


Рисунок 3

- 4) Воспроизвести с комплекса испытательные сигналы, согласно таблице 4.

Таблица 4 - Испытательные сигналы для определения относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока

Значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %
0,1	±2
20	
1000	±5
1500	
2120	

- 5) Зафиксировать значения напряжения переменного тока, измеренные мультиметром 3458А.

10.3 Проверка относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока

Проверку относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить комплекс к ПК через преобразователи интерфейсов в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) Запустить на ПК программное обеспечение;
- 3) Собрать схему, указанную на рисунке 2;
- 4) Воспроизвести с комплекса испытательные сигналы, согласно таблице 5.

Таблица 5 - Испытательные сигналы для определения относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока

Значение силы постоянного тока, А	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, %
0,0001	±0,5
0,5	
1,0	
1,5	

Значение силы постоянного тока, А	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, %
2,0	

5) Зафиксировать значения силы постоянного тока, измеренные мультиметром 3458А.

10.4 Проверка относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции

Проверку относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить комплекс к персональному компьютеру (далее – ПК) через преобразователи интерфейсов в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) Запустить на ПК программное обеспечение;
- 3) Собрать схему, указанную на рисунке 4;



Рисунок 4

4) Установить на комплексе значения испытательного напряжения 5 В - для значений сопротивления изоляции 1, 10, 15 МОм, и значения испытательного напряжения 100, 500, 1000 или 2000 В – для остальных испытательных сигналов, приведенных в таблице 6;

5) Воспроизвести с помощью калибратора электрического сопротивления КС-100К5Т (далее – калибратор КС-100К5Т) испытательные сигналы, согласно таблице 6.

Таблица 6 - Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции

Значение электрического сопротивления изоляции, МОм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции, %
0,05	±5
1	
10	
15	
100	
1200	±10
2500	
3800	
5000	

6) Считать с ПК значения электрического сопротивления изоляции, измеренные комплексом.

10.5 Проверка относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме

Проверку относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить комплекс к персональному компьютеру (далее – ПК) через преобразователи интерфейсов в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) Запустить на ПК программное обеспечение;

3) Собрать схему, указанную на рисунке 5;



Рисунок 5

4) Воспроизвести с помощью калибратора универсального 9100 (далее – калибратор 9100) испытательные сигналы, согласно таблице 7.

Таблица 7 - Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме

Значение электрического сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %
1	±1
2500000	
5000000	
7500000	
10000000	

5) Считать с ПК значения электрического сопротивления постоянному току, измеренные комплексом.

10.6 Проверка относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме

Проверку относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить комплекс к ПК через преобразователи интерфейсов в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) Запустить на ПК программное обеспечение;
- 3) Собрать схему, указанную на рисунке 5;
- 4) Воспроизвести с помощью калибратора 9100 испытательные сигналы, согласно таблице 8.

Таблица 8 - Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме

Значение электрического сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %
0,001	±1
100	
2500000	±0,5
5000000	
7500000	
10000000	

5) Считать с ПК значения электрического сопротивления постоянному току, измеренные комплексом.

10.7 Проверка относительной погрешности измерений электрической емкости

Проверку относительной погрешности измерений электрической емкости проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить комплекс к ПК через преобразователи интерфейсов в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) Запустить на ПК программное обеспечение;
- 3) Собрать схему, указанную на рисунке 6 (для сигналов от 100 пФ до 100 мкФ включительно) или 5 (для сигналов более 100 мкФ);



Рисунок 6

- 4) Воспроизвести с помощью магазина емкости P5025 или калибратора 9100 испытательные сигналы, согласно таблице 9.

Таблица 9 - Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений электрической емкости

Значение электрической емкости	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической емкости, %
100 пФ	±10
1 нФ	
100 нФ	
1 мкФ	
100 мкФ	
1 мФ	
10 мФ	

- 5) Считать с ПК значения электрической емкости, измеренные комплексом.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Рассчитать относительную погрешность воспроизведений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного тока, а также относительную погрешность измерений электрического сопротивления изоляции, электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной и четырехпроводной схеме, электрической емкости, δ , %, по формуле:

$$\delta = \frac{A_x - A_0}{A_0} \cdot 100 \quad (1)$$

где A_x – измеренное (воспроизведенное) комплексом значение параметра;
 A_0 – измеренное (воспроизведенное) эталонное значение параметра.

Комплекс подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного тока, а

также относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции, электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной и четырехпроводной схеме, электрической емкости не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

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

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

12.2 По заявлению владельца комплекса или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда комплекс подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на комплекс знака поверки, и (или) внесением в паспорт комплекса записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

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

12.4 Протоколы поверки комплекса оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО НИЦ «ЭНЕРГО»

Инженер 1 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

М. С. Казаков

И. И. Буров

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики комплексов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В	от 0,1 до 2120
Шаг установки значений напряжения постоянного тока, В	0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %: – в диапазоне от 0,1 до 20 В включ. – в диапазоне св. 20 до 2120 В включ.	±2 ±5
Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока с частотой 50 Гц, В	от 50 до 1500
Шаг установки значений напряжения переменного тока, В	0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока, %: – в диапазоне от 50 до 100 В включ. – в диапазоне св. 100 до 1500 В включ.	±10 ±5
Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, А	от 0,0001 до 2
Шаг установки значений постоянного тока, мкА	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, %	±0,5
Диапазон измерений электрического сопротивления изоляции, МОм	от 0,05 до 5000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции, %: – в диапазоне от 0,05 до 100 МОм включ. – в диапазоне св. 100 до 5000 МОм включ.	±5 ±10
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, Ом	от 1 до $10 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, %	±1
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме, Ом	от 0,001 до $10 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме, %: – в диапазоне от 0,001 до 100 Ом включ. – в диапазоне св. 100 до $10 \cdot 10^6$ Ом включ.	±1 ±0,5
Пределы измерений электрической емкости: – нижний предел измерений, пФ – верхний предел измерений, мФ	100 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической емкости, %	±10