

СОГЛАСОВАНО

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


_____**П. С. Казаков**



«17» апреля 2025 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1501**

Методика поверки

МП-НИЦЭ-027-25

г. Москва
2025 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	5
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	9
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	12
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	20

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему функционального контроля ТЕСТ-1501 (далее – система, изделие), изготовленную Обществом с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ» (ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»), и устанавливает методику ее первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость системы к:

– ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3463;

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

– ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 октября 2022 года № 2360.

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и 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 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в разделе 10.

1.6 При выполнении поверки изделия следует использовать программу поверки (далее – ППВ).

Программой создается и ведется файл протокола, содержащий результаты поверки.

1.7 Все вводимые в персональную вычислительную машину (далее – ПЭВМ) значения величин должны быть представлены в основных единицах международной системы единиц физических величин СИ в формате с плавающей точкой.

При вводе нецелых чисел разделителем целой и дробной частей числа является символ «.» (точка).

Разделителем мантиссы и порядка являются символ (буква) «Е» или «е» латинского или русского алфавита.

1.8 Допускаемые значения погрешностей при проведении поверок определяются автоматически в зависимости от диапазона измерений и значения измеренной величины и заносятся в файл протокола поверки.

1.9 Допускается не отключать изделие по окончании выполнения очередного пункта поверки, если вслед за ним сразу же начинается выполнение следующего пункта поверки.

1.10 Допускается не выходить из ППВ по окончании выполнения очередного пункта поверки, если вслед за ним сразу же начинается выполнение следующего пункта поверки, требующего запуска программы поверки.

1.11 О результатах поверки должна быть сделана запись в формуляре изделия.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта, подраздела методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке или после ремонта	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2 Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
4 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
5 Проверка электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.3
6 Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
7 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
7.1 Определение полосы пропускания	Да	Да	10.1
7.2 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	Да	Да	10.2
7.3 Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока	Да	Да	10.3
7.4 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока вторичного источника питания	Да	Да	10.4
7.5 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды импульсов напряжения переменного тока	Да	Да	10.5
7.6 Определение абсолютной погрешности измерений длительности импульса напряжения переменного тока	Да	Да	10.6
7.7 Определение относительной погрешности измерений частоты импульсов напряжения переменного тока	Да	Да	10.7
7.8 Определение абсолютной погрешности воспроизведений периода высокостабильного сигнала секундной метки	Да	Да	10.8
7.9 Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	Да	Да	10.9
8 Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
температура окружающей среды.....(20 ± 5) °С
относительная влажность воздуха.....от 30 до 80 %
атмосферное давлениеот 84 до 106 кПа
напряжение питающей сети(220 ± 22) В
частота питающей сети.....(50 ± 1) Гц

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемую систему 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. 10.2 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы интервалов времени, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360. Средства измерений интервалов времени в диапазоне от 0,000001 до 0,002 с.	Установка измерительная К2С-62А, рег. № 31434-06
п. п.10.3; 10.5 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы импульсного электрического напряжения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3463. Средства измерений импульсного напряжения в диапазоне измерений от -5 до 36 В	Установка измерительная К2С-62А, рег. № 31434-06
п. 10.6 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы импульсного электрического напряжения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3463. Средства измерений длительности импульсов в диапазоне от 1 до 500 мкс.	Установка измерительная К2С-62А, рег. № 31434-06
п.п. 10.1; 10.7 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы частоты, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360.	Установка измерительная К2С-62А, рег. № 31434-06

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений частоты в диапазоне измерений от 0,1 Гц до 700 МГц.	
п. 10.8 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы частоты, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360. Средства измерений периода 1 с.	Частотомер универсальный CNT-90, рег. № 41567-09
п. 10.4 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от -50 до 50 В	Калибратор универсальный 9100E, рег. № 25985-03
п. 10.9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы электрического сопротивления постоянному току, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 1706. Средства воспроизведений электрического сопротивления постоянному току в диапазоне измерений от 1 до 1000000 Ом	Магазин электрических сопротивлений P4834, рег. № 11326-90
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 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа.	Термогигрометр «ИВА-6Н-Д», рег. № 46434-11
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 198 до 242 В, с пределами допускаемой относительной погрешности не более ± 1 %; Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 49 до 51 Гц, с пределами допускаемой относительной погрешности ± 1 %.	Прибор электроизмерительный цифровой (мультиметр) ИМС-Ф1, рег. № 49681-12
п.8.3 Определение электрического сопротивления защитного	Средства измерений электрического сопротивления (на испытательную силу постоянного тока не ниже 25 А) с верхним пределом измерений не ниже 0,1 Ом, с	Установка для проверки параметров электрической безопасности

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
заземления, сопротивления изоляции цепей сетевого питания относительно корпуса, электрической прочности изоляции цепей сетевого питания (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	пределами допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 10\%$.	GPT-79804, рег. № 50682-12
	Средства измерений напряжения переменного тока с диапазоном формирования напряжения переменного тока до 1500 В, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,01 \cdot U + 5)$ В.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79804, рег. № 50682-12
	Средства измерений сопротивления изоляции (на испытательное напряжение постоянного тока не ниже 0,5 кВ) с верхним пределом измерений не ниже 20 МОм, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений не более $\pm 15\%$.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79804, рег. № 50682-12
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.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в РЭ на изделие, в технической документации на применяемые при поверке средства измерений и вспомогательное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить наличие товарного знака фирмы-изготовителя, наличие заводского номера изделия, комплектность изделия на соответствие формуляру ФТКС.411713.268ФО, состояние покрытий.

Результат проверки считать положительным, если при выполнении внешнего осмотра было установлено:

- наличие товарного знака фирмы-изготовителя изделия;
- наличие заводского номера изделия;
- соответствие комплектности изделия, указанной в формуляре ФТКС.411713.268ФО;
- отсутствие нарушений целостности элементов, контактов и покрытий изделия.

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 система допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, система 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 поверяемую систему и на применяемые средства поверки;
- выдержать систему 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 системы выполнять путем проверки с помощью программы проверки модулей (далее – ППМ) в режиме «ОК отключен».

Опробование (проверку работоспособности) системы функционального контроля (далее – СФК) ТЕСТ-1501-01 в режиме «ОК отключен» проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить кабель Spacewire ФТКС.685662.004-02 (из состава ЗИП-О);
- 2) включить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации, до начала проверки выждать не менее 10 мин;
- 3) на управляющей ПЭВМ запустить ППМ (см. ФТКС.52102-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1501 Система проверки функций Руководство оператора);
- 4) выбрать из списка систем «СФК ТЕСТ-1501-01»;
- 5) в окне программы выбрать режим «ОК подключен»;
- 6) выбрать для проверки все инструменты;
- 7) нажать кнопку запуска;
- 8) в процессе выполнения проверки выполнять все указания программы;
- 9) в окне протокола проверки наблюдать результаты проверок (наличие или отсутствие сообщений о неисправностях);
- 10) по окончании проверки закрыть ППМ. При необходимости, выключить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации.

Проверку работоспособности СФК ТЕСТ-1501-02 в режиме «ОК отключен» проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить кабели и принадлежности (из состава ЗИП-О):
 - кабель ИП-МН8И-1501 ФТКС.685622.331;
 - кабель ИП6-МН8И-1501 ФТКС.685611.157;
 - кабель СПФ-МКО ФТКС.685661.161;
 - кабель TR PU-OSC-1501 ФТКС.685661.185;
 - соединитель контрольный МК-1501 ФТКС.685629.444;
 - соединитель контрольный МКО-1501 ФТКС.685629.445;
 - соединитель контрольный ВВК5-1501 ФТКС.685629.446;
- 2) включить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации, до начала проверки выждать не менее 10 мин;
- 3) на управляющей ПЭВМ запустить ППМ (см. ФТКС.52102-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1501 Система проверки функций Руководство оператора);
- 4) выбрать из списка систем «СФК ТЕСТ-1501-02»;
- 5) в окне программы выбрать режим «ОК отключен»;
- 6) выбрать для проверки все инструменты;
- 7) нажать кнопку запуска;
- 8) в процессе выполнения проверки выполнять все указания программы;
- 9) в окне протокола проверки наблюдать результаты проверок (наличие или отсутствие сообщений о неисправностях);

10) по окончании проверки закрыть ППМ. При необходимости, выключить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации.

Результат проверки считать положительным, если при выполнении проверки работоспособности изделия не было сообщений о неисправностях.

Изделие подвергать поверке только при положительном результате его опробования.

8.3 Определение электрического сопротивления защитного заземления, сопротивления изоляции цепей сетевого питания относительно корпуса, электрической прочности изоляции цепей сетевого питания

8.3.1 Определение электрического сопротивления цепи защитного заземления СФК ТЕСТ-1501-01 выполнять в следующем порядке:

1) подготовить установку GPT-79804 (далее – пробойная установка) для проверки электрической безопасности:

– установить режим измерения электрического сопротивления заземления;

– испытательный ток установить равным 25 А;

2) отключить пробойную установку;

3) подключить один вывод высоковольтного выхода пробойной установки к штырю (болту) заземления блока БЭ303;

4) подключить второй вывод высоковольтного выхода (общий, соединенный с корпусом пробойной установки) к штырю (болту) заземления стойки СЭ239;

5) включить пробойную установку и провести измерение электрического сопротивления между штырем заземления стойки СЭ239 и штырем заземления блока БЭ303;

6) выключить пробойную установку и отключить контакты ее высоковольтного выхода от стойки СЭ239 и от блока БЭ303.

Результат проверки считать положительным, если измеренные значения электрического сопротивления не превышают 0,1 Ом.

8.3.2 Определение электрического сопротивления цепи защитного заземления СФК ТЕСТ-1501-02 выполнять в следующем порядке:

1) подготовить установку GPT-79804 (далее – пробойная установка) для проверки электрической безопасности:

– установить режим измерения электрического сопротивления заземления;

– испытательный ток установить равным 25 А;

2) отключить пробойную установку;

3) подключить один вывод высоковольтного выхода пробойной установки к клемме заземления панели КП-1501-01;

4) подключить второй вывод высоковольтного выхода (общий, соединенный с корпусом пробойной установки) к штырю (болту) заземления стойки СЭ244;

5) включить пробойную установку и провести измерение электрического сопротивления между штырем заземления стойки СЭ244 и клеммой заземления панели КП-1501-01;

6) аналогично измерить электрическое сопротивление между штырем заземления стойки СЭ244 и клеммой заземления панели КП-1501-02;

7) выключить пробойную установку и отключить контакты ее высоковольтного выхода от стойки СЭ244 и от панелей КП-1501-01, КП-1501-02.

Результат проверки считать положительным, если измеренные значения электрического сопротивления не превышают 0,1 Ом.

8.3.3 Определение электрической прочности изоляции цепей сетевого питания СФК ТЕСТ-1501-01 относительно корпуса выполнять в следующем порядке:

1) подготовить пробойную установку;

2) выключить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации, если оно не было выключено, вилку кабеля питания изделия отсоединить от сети питания;

3) открыть заднюю дверь стойки СЭ239 и отсоединить от источника бесперебойного питания (далее - ИБП), консоли оператора, ПЭВМ, крейта, блока розеток их кабели сетевого питания, аккуратно повесив свободные концы кабелей;

4) соединить вход «RETURN» пробойной установки с шиной заземления стойки СЭ239;

5) соединить высоковольтный выход пробойной установки с первым контактом вилки кабеля питания;

6) установить следующий режим работы пробойной установки:

– испытательное напряжение среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц 1500 В;

– время нарастания испытательного напряжения до установившегося значения 10 с;

– время выдержки в установившемся состоянии 1 мин;

– минимальный ток измерения 0 мА;

– максимальный ток измерения 20 мА;

7) включить пробойную установку и дождаться появления сообщения «PASS»;

8) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого контакта и подсоединить ко второму контакту вилки кабеля питания;

9) повторить действие 7);

10) отсоединить кабели пробойной установки от кабеля питания и от шины заземления стойки СЭ239;

11) соединить между собой составные части (далее – СЧ) изделия, руководствуясь документом ФТКС.411713.254Э4 Стойка СЭ239 Схема электрическая соединений;

12) подсоединить кабель питания изделия к сети питания.

Результат проверки считать положительным, если при выполнении поверки не произошло пробоя электрической изоляции.

8.3.4 Определение электрической прочности изоляции цепей сетевого питания СФК ТЕСТ-1501-02 относительно корпуса выполнять в следующем порядке:

1) подготовить пробойную установку;

2) выключить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации, если оно не было выключено, вилку кабеля питания изделия отсоединить от сети питания;

3) открыть заднюю дверь стойки СЭ244 и отсоединить от крейтов, устройства TR PU-1pps, блоков базовых, ИБП, ПЭВМ их кабели сетевого питания, аккуратно повесив свободные концы кабелей;

4) соединить вход «RETURN» пробойной установки с шиной заземления стойки СЭ244;

5) соединить высоковольтный выход пробойной установки с первым контактом вилки кабеля питания;

6) установить следующий режим работы пробойной установки:

– испытательное напряжение среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц 1500 В;

– время нарастания испытательного напряжения до установившегося значения 10 с;

– время выдержки в установившемся состоянии 1 мин;

– минимальный ток измерения 0 мА;

– максимальный ток измерения 20 мА;

7) включить пробойную установку и дождаться появления сообщения «PASS»;

8) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого контакта и подсоединить ко второму контакту вилки кабеля питания;

9) повторить действие 7);

10) отсоединить кабели пробойной установки от кабеля питания и от шины заземления стойки СЭ244;

11) соединить между собой СЧ изделия, руководствуясь документом ФТКС.411713.249Э4 Стойка СЭ244 Схема электрическая соединений;

12) подсоединить кабель питания изделия к сети питания.

Результат проверки считать положительным, если при выполнении поверки не произошло пробоя электрической изоляции.

8.3.5 Определение сопротивления изоляции цепей сетевого питания СФК ТЕСТ-1501-01 относительно корпуса выполнять в следующем порядке:

1) подготовить пробойную установку для работы в режиме измерения сопротивления изоляции со следующими параметрами:

– испытательное напряжение 500 В;

– диапазон измерений сопротивления изоляции не менее 20 МОм;

2) выключить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации, если оно не было выключено, вилку кабеля питания изделия отсоединить от сети питания;

3) открыть заднюю дверь стойки СЭ239 и отсоединить от ИБП, консоли оператора, ПЭВМ, крейта, блока розеток их кабели сетевого питания, аккуратно повесив свободные концы кабелей;

4) соединить с помощью зажима с изолирующим покрытием вход «RETURN» пробойной установки с шиной заземления стойки СЭ239;

5) соединить с помощью зажима с изолирующим покрытием высоковольтный выход пробойной установки с первым контактом вилки кабеля питания;

6) измерить сопротивление изоляции цепи;

7) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого контакта и подсоединить ко второму контакту вилки кабеля питания;

8) повторить действие 6);

9) отсоединить кабели пробойной установки от кабеля питания и от шины заземления стойки СЭ239;

10) соединить между собой СЧ изделия, руководствуясь документом ФТКС.411713.254Э4 Стойка СЭ239 Схема электрическая соединений;

11) подсоединить кабель питания изделия к сети питания.

Результат поверки считать положительным, если все измеренные значения сопротивления изоляции имеют величину не менее 20 МОм.

8.3.6 Определение сопротивления изоляции цепей сетевого питания СФК ТЕСТ-1501-02 относительно корпуса выполнять в следующем порядке:

1) подготовить пробойную установку для работы в режиме измерения сопротивления изоляции со следующими параметрами:

– испытательное напряжение 500 В;

– диапазон измерений сопротивления изоляции не менее 20 МОм;

2) выключить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации, если оно не было выключено, вилку кабеля питания изделия отсоединить от сети питания;

3) открыть заднюю дверь стойки СЭ244 и отсоединить от крейтов, устройства TR PU-1pps, блоков базовых, ИБП, ПЭВМ их кабели сетевого питания, аккуратно повесив свободные концы кабелей;

4) соединить с помощью зажима с изолирующим покрытием вход «RETURN» пробойной установки с шиной заземления стойки СЭ244;

5) соединить с помощью зажима с изолирующим покрытием высоковольтный выход пробойной установки с первым контактом вилки кабеля питания;

6) измерить сопротивление изоляции цепи;

7) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого контакта и подсоединить ко второму контакту вилки кабеля питания;

8) повторить действие 6);

9) отсоединить кабели пробойной установки от кабеля питания и от шины заземления стойки СЭ244;

10) соединить между собой СЧ изделия, руководствуясь документом ФТКС.411713.249Э4 Стойка СЭ244 Схема электрическая соединений;

11) подсоединить кабель питания изделия к сети питания.

Результат поверки считать положительным, если все измеренные значения сопротивления изоляции имеют величину не менее 20 МОм.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверка программного обеспечения средства измерений (проверку номера версии и контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)) выполнять следующим образом:

1) на ПЭВМ запустить на исполнение программный файл prrv, расположенный по адресу /usr/local/vxipnp/linux/;

2) в открывшемся окне выбрать «СФК ТЕСТ-1501-02»;

3) в открывшемся окне в поле «Метрологически значимые части ПО» выбрать «О программе» и зарегистрировать номера версий и контрольные суммы файлов PovCalc.so, рассчитанные по алгоритму CRC32;

4) сравнить номера версий и контрольные суммы, зарегистрированные в действии 3), с номерами версий и контрольными суммами, записанными в формуляре изделия ФТКС.411713.268ФО.

Результат проверки считать положительным, если полученные идентификационные данные программных компонентов (номер версии и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, записанным в формуляре изделия.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение полосы пропускания

Порядок проведения поверки:

1) подготовить установку измерительную К2С-62А (далее – установка измерительная) с кабелем ВЧ «К2С-62А К4» ГВ4.850.151-01 (далее – кабель ВЧ) из комплекта установки измерительной;

2) включить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации;

3) включить установку измерительную, выждать не менее 10 мин;

4) установить установку измерительную в режим КАЧХ, запустив управляющую панель «УИ К2С-62А КАЧХ»;

5) запустить панель модуля ОСЦ N4 AXIe-1;

6) соединить при помощи кабеля ВЧ выход установки измерительной «КАЧХ» и «КН1» модуля ОСЦ N4 AXIe-1;

7) на управляющей панели «УИ К2С-62А КАЧХ» установить параметры:

– величину опорной частоты – 100 кГц;

– выходное напряжение – 2 В;

8) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 в панели установок установить параметры:

– длина записи – 100000;

– режим измерения – нормальный (сигнал с входа каналов);

9) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 включить канал 1 и в настройках канала установить параметры:

– диапазон – 2,5 В;

– входной импеданс – 50 Ом;

- смещение – 0,0 В;
- связь по входу – DC;
- частота семплирования – 500 МГц;
- 10) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 в графе Время/Деления установить 20 мкс;
- 11) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 во вкладке «Параметры измерения» для канала 1 вывести значение RMS напряжение;
- 12) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 установить режим запуска «Авто»;
- 13) зарегистрировать значение RMS сигнала как $U_{эт}$;
- 14) на управляющей панели «УИ K2C-62A КАЧХ» плавно увеличивать частоту до значения, при котором измеряемый размах сигнала не достигнет значения минус 3 дБ относительно $U_{эт}$. Зарегистрировать полученное значение частоты;
- 15) повторить действия 6) - 14) для каналов 2 - 4 осциллографа.
- 16) выполнить действия 6) - 15) для каналов 1 - 4 осциллографа, устанавливая в действии 9) величину входного импеданса 1 МОм и соединяя выход установки со входом осциллографа через тройник BNC и нагрузку 50 Ом
- 17) после завершения работы программы отключить приборы от поверяемого изделия, отсоединить кабели и принадлежности.

Результат поверки считать положительным, если зарегистрированное значение частоты в действии 14) не менее:

- 700 МГц для входного сопротивления 50 Ом;
- 250 МГц для входного сопротивления 1 МОм.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени

Порядок проведения поверки:

- 1) подготовить установку измерительную K2C-62A (далее – установка измерительная) с кабелем ВЧ «K2C-62A K4» ГВ4.850.151-01 (далее – кабель ВЧ);
- 2) включить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации.
- 3) включить установку измерительную, выждать не менее 10 мин;
- 4) установить установку измерительную в режим калибратора К (далее – КХ), запустив управляющую панель «УИ K2C-62A КХ»;
- 5) запустить панель модуля ОСЦ N4 AXIe-1;
- 6) соединить при помощи кабеля ВЧ выход «КХ» установки измерительной и «КН1» модуля ОСЦ N4 AXIe-1;
- 7) на управляющей панели «УИ K2C-62A КХ» установить период следования импульсов 1 мкс. Установленное значение периода следования импульсов зарегистрировать как Тзд;
- 8) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 в панели установок установить параметры:
 - режим – нормальный (сигнал с входа каналов);
- 9) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 включить канал 1 и в настройках канала установить параметры:
 - диапазон – 2,5 В;
 - частота семплирования – 500 МГц;
 - входной импеданс - 50 Ом;
 - смещение - 0,0 В;
 - связь по входу – DC;
 - длина записи – 1024

- 10) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 в графе Время/Деления установить 200 нс;

11) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 установить режим запуска «Однокр.»;

12) на экране осциллографа произвести измерения периода сигнала, для чего установить вертикальные маркеры на соседние фронты осциллограммы на уровне примерно половины амплитуды и зарегистрировать значение интервала времени между ними (разность горизонтальных координат, отображаемая в окне ΔX) как $T_{изм}$. Вычислить и зарегистрировать абсолютную погрешность измерения ΔT по формуле:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{зд};$$

13) повторить действия 6) - 12) для каналов 2 - 4 осциллографа.

14) на управляющей панели «УИ K2C-62A KX» установить период следования импульсов 2 мс;

15) соединить при помощи кабеля ВЧ выход «KX» установки измерительной и «KH1» модуля ОСЦ N4 AXIe-1;

16) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 установить параметры:

- время/деления – 500 мкс;
- длина записи – 500000;
- частота семплирования – 100 МГц;

17) повторить действия 11) - 12);

18) повторить действия 15) - 17) для каналов 2 - 4 осциллографа.

19) после завершения работы программы отключить приборы от поверяемого изделия, отсоединить кабели и принадлежности.

Результат поверки считать положительным, если вычисленное значение ΔT не более значения нормы $\pm(T_{изм} \cdot 2,5 \cdot 10^{-6} + T_{дис})$, где $T_{изм}$ – измеряемый интервал, $T_{дис}$ – установленный период дискретизации. Соответствие погрешности допускаемым значениям дублируется в диалоговом окне программных средств измерителя надписью «Норма».

10.3 Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока

Порядок проведения поверки:

1) подготовить установку измерительную K2C-62A (далее – установка измерительная) с кабелем ВЧ «K2C-62A K4» ГВ4.850.151-01 (далее – кабель ВЧ);

2) включить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации;

3) включить установку измерительную, выждать не менее 10 мин;

4) установить установку измерительную в режим калибратора Y (далее – KY), запустив управляющую панель «УИ K2C-62A KY»;

5) запустить панель модуля ОСЦ N4 AXIe-1;

6) соединить при помощи кабеля ВЧ выход KY установки измерительной и «KH1» модуля ОСЦ N4 AXIe-1;

7) на управляющей панели «УИ K2C-62A KY» произвести следующие настройки:

- установить значение напряжения в соответствии с таблицей 3;
- установить режим воспроизведения напряжения постоянного тока;
- установить значение сопротивления нагрузки 1 МОм;

Таблица 3 - Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока

Диапазоны измерений, U_k	Устанавливаемые значения напряжения, $U_{зд}$				
	$+U_1, В;$ $-U_1, В$	$+U_2, В;$ $-U_2, В$	$+U_3, В;$ $-U_3, В$	$+U_4, В;$ $-U_4, В$	$+U_5, В;$ $-U_5, В$
« $\pm 500 мВ$ »	0,050; - 0,050	0,080; - 0,080	0,100; - 0,100	0,200; - 0,200	0,480; - 0,480
« $\pm 1 В$ »	0,100; - 0,100	0,200; - 0,200	0,400; - 0,400	0,800; - 0,800	0,980; - 0,980
« $\pm 2,5 В$ »	0,200; - 0,200	0,500; - 0,500	0,800; - 0,800	1,000; - 1,000	2,375; - 2,375
« $\pm 5 В$ »	0,500; - 0,500	0,800; - 0,800	1,000; - 1,000	2,000; - 2,000	4,900; - 4,900

8) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 в панели установок установить параметры:

- длина записи – 100000;
- режим – Сигнал с входа каналов;
- частота семплирования – 100 МГц;

9) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 включить канал 1 и в настройках канала установить параметры:

- диапазон – проверяемый диапазон измерений по графе «Диапазон измерений» таблицы 3;

- входной импеданс – 1 МОм;
- смещение – 0,0 В;
- связь по входу – DC;

10) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 во вкладке «Параметры измерения» для канала 1 вывести значение среднее напряжение;

11) на управляющей панели модуля ОСЦ N4 AXIe-1 установить режим запуска «Авто»;

12) зарегистрировать значение среднее сигнала как $U_{изм}$.

13) программное обеспечение вычисляет значение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешность по формуле:

$$\gamma_{пр} = ((U_{изм} - U_{зд}) / U_k) \cdot 100,$$

где $U_{изм}$ – величина напряжения постоянного тока, измеренная системой, В;

$U_{зд}$ – величина напряжения постоянного тока, установленного с помощью установки измерительной, В;

U_k – значение верхнего предела диапазона измерений, В.

14) выполнить действия 7) - 12) для всех проверяемых значений $U_{зд}$ во всех диапазонах проверяемого канала (см. таблицу 3);

15) повторить действия 6) - 13) для каналов 2 - 4 осциллографа.

16) после завершения работы программы отключить приборы от проверяемого изделия, отсоединить кабели и принадлежности.

Результат поверки считать положительным, если для каждого измеренного значения напряжения приведенная (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешность измерения не превышает $\pm 1,8 \%$. Соответствие погрешности допускаемым значениям дублируется в диалоговом окне программных средств измерителя надписью «Норма».

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока вторичного источника питания

Порядок проведения поверки:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О):
 - калибратор универсальный 9100Е (далее – калибратор);
 - кабель ППВ-МН8И-1501 ФТКС.685611.158;
 - кабель LK410-L – 2 шт.;
- 2) включить изделие согласно указаниям приложения Б Руководства по эксплуатации;
- 3) включить калибратор, выждать не менее 10 мин;
- 4) запустить на исполнение программу ППВ (см. ФТКС.52102-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1501 Система проверки функций Руководство оператора);
- 5) в появившемся диалоговом окне выбрать систему «СФК ТЕСТ-1501-02»;
- 6) в открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «ОК»;
- 7) в поле перечня инструментов выбрать проверку «МН8И50В» и затем «Напряжение МН8И»;
- 8) нажать кнопку запуска поверки;
- 9) в процессе выполнения поверки выполнять все указания программы;
- 10) после завершения работы программы отключить приборы от поверяемого изделия, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечания:

1. В процессе выполнения поверки для каждого канала измерений напряжения постоянного тока вторичного источника питания поверка осуществляется в точках: -49; -25; -5; 5; 25; 49 В.

2. Программное обеспечение вычисляет значение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока вторичного источника питания по формуле:

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}},$$

где $U_{\text{изм}}$ – величина напряжения постоянного тока, измеренная системой, В;

$U_{\text{эт}}$ – величина напряжения постоянного тока, установленного с помощью калибратора, В.

Результаты поверки изделия считать положительными, если абсолютная погрешность измерений напряжения постоянного тока вторичного источника питания не превышает $\pm 0,5$ В. Соответствие погрешности допускаемым значениям дублируется в диалоговом окне программных средств измерителя надписью «Норма».

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды импульсов напряжения переменного тока

Порядок проведения поверки:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - установка измерительная К2С-62А (далее – установка измерительная);
 - кабель СР-50 – тип N ФТКС.685661.186 (из состава ЗИП-О);
- 2) запустить на исполнение программу ППВ (см. ФТКС.52102-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1501 Система проверки функций Руководство оператора);
- 3) в появившемся диалоговом окне выбрать систему «СФК ТЕСТ-1501-02»;
- 4) в открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «ОК»;
- 5) в поле перечня инструментов выбрать проверку «ОСЦ5»;
- 6) в поле перечня инструментов выбрать проверку «Амплитуда импульса»;
- 7) нажать кнопку запуска поверки;
- 8) в процессе выполнения поверки выполнять все указания программы;
- 9) после завершения работы программы отключить приборы от поверяемого изделия, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечания:

1. В процессе выполнения поверки для каждого канала измерений амплитуды импульсов напряжения переменного тока поверка осуществляется в точках: 1; 2,5; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 35 В.

2. Программное обеспечение вычисляет значение абсолютной погрешности измерений амплитуды импульсов напряжения переменного тока по формуле:

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}},$$

где $U_{\text{изм}}$ – величина амплитуды импульсов напряжения переменного тока, измеренная системой, В;

$U_{\text{эт}}$ – величина напряжения, установленного с помощью установки измерительной, В.

Результаты поверки изделия считать положительными, если абсолютная погрешность измерений амплитуды импульсов напряжения переменного тока не превышает $\pm 0,05$ В. Соответствие погрешности допускаемым значениям дублируется в диалоговом окне программных средствах измерителя надписью «Норма».

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений длительности импульса напряжения переменного тока

Порядок проведения поверки:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - установка измерительная К2С-62А (далее – установка измерительная);
 - кабель СР-50 – тип N ФТКС.685661.186 (из состава ЗИП-О);
- 2) запустить на исполнение программу ППВ (см. ФТКС.52102-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1501 Система проверки функций Руководство оператора);
- 3) в появившемся диалоговом окне выбрать систему «СФК ТЕСТ-1501-02»;
- 4) в открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «ОК»;
- 5) в поле перечня инструментов выбрать проверку «ОСЦ5»;
- 6) в поле перечня инструментов выбрать проверку «Длительность импульса»;
- 7) нажать кнопку запуска поверки;
- 8) в процессе выполнения поверки выполнять все указания программы;
- 9) после завершения работы программы отключить приборы от поверяемого изделия, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечания:

1. В процессе выполнения поверки для каждого канала измерений длительности импульсов напряжения переменного тока поверка осуществляется в точках: 1; 10; 100; 200; 500 мкс.

2. Программное обеспечение вычисляет значение абсолютной погрешности измерений длительности импульсов напряжения переменного тока по формуле:

$$\Delta = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}},$$

где $T_{\text{изм}}$ – величина длительности импульсов напряжения переменного тока, измеренная системой, с;

$T_{\text{эт}}$ – величина длительности импульсов напряжения переменного тока, установленная с помощью установки измерительной, с.

Результаты поверки изделия считать положительными, если абсолютная погрешность измерений длительности импульсов напряжения переменного тока не превышает ± 25 нс. Соответствие погрешности допускаемым значениям дублируется в диалоговом окне программных средствах измерителя надписью «Норма».

10.7 Определение относительной погрешности измерений частоты импульсов напряжения переменного тока

Порядок проведения поверки:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - установка измерительная К2С-62А (далее – установка измерительная);
 - кабель СР-50 – тип N ФТКС.685661.186 (из состава ЗИП-О);
- 2) запустить на исполнение программу ППВ (см. ФТКС.52102-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1501 Система проверки функций Руководство оператора);
- 3) в появившемся диалоговом окне выбрать систему «СФК ТЕСТ-1501-02»;
- 4) в открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «ОК»;
- 5) в поле перечня инструментов выбрать проверку «ОСЦ5»;
- 6) в поле перечня инструментов выбрать проверку «Частота импульса»;
- 7) нажать кнопку запуска поверки;
- 8) в процессе выполнения поверки выполнять все указания программы;
- 9) после завершения работы программы отключить приборы от поверяемого изделия, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечания:

1. В процессе выполнения поверки для каждого канала измерений частоты импульсов напряжения переменного тока поверка осуществляется в точках: 10; 1000; 10000; 100000; 500000 Гц.

2. Программное обеспечение вычисляет значение относительной погрешности измерений частоты импульсов напряжения переменного тока по формуле:

$$\delta = ((F_{\text{изм}} - F_{\text{эт}}) / F_{\text{эт}}) \cdot 100 ,$$

где $F_{\text{изм}}$ – величина частоты импульсов напряжения переменного тока, измеренная системой, Гц;

$F_{\text{эт}}$ – величина частоты импульсов напряжения переменного тока, установленная с помощью установки измерительной, Гц.

Результаты поверки изделия считать положительными, если относительная погрешность измерений частоты импульсов напряжения переменного тока не превышает $\pm 1\%$. Соответствие погрешности допускаемым значениям дублируется в диалоговом окне программных средствах измерителя надписью «Норма».

10.8 Определение абсолютной погрешности воспроизведений периода высокостабильного сигнала секундной метки

Порядок проведения поверки:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О):
 - частотомер CNT-90 (с опцией 10) (далее – частотомер);
 - кабель ППВ-TR PU-1501 ФТКС.685661.187;
- 2) запустить на исполнение программу ППВ (см. ФТКС.52102-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1501 Система проверки функций Руководство оператора);
- 3) в появившемся диалоговом окне выбрать систему «СФК ТЕСТ-1501-02»;
- 4) в открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «ОК»;
- 5) в поле перечня инструментов выбрать проверку «RFS VXI»;
- 6) в поле перечня инструментов выбрать проверку «Период импульса»;
- 7) нажать кнопку запуска поверки;
- 8) в процессе выполнения поверки выполнять все указания программы;
- 9) после завершения работы программы отключить приборы от поверяемого изделия, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечания

1. В процессе выполнения поверки для каждого канала воспроизведений периода высокостабильного сигнала секундной метки поверка осуществляется в точке: 1 с.
2. Программное обеспечение вычисляет значение абсолютной погрешности измерений длительности импульсов напряжения переменного тока по формуле:

$$\Delta = T_{\text{стаб.изм}} - T_{\text{стаб.эт}}$$

где $T_{\text{стаб.изм}}$ – величина периода высокостабильного сигнала секундной метки, измеренная системой, с;

$T_{\text{стаб.эт}}$ – величина периода высокостабильного сигнала секундной метки, установленная с помощью установки измерительной, с.

Результаты поверки изделия считать положительными, если абсолютная погрешность воспроизведений периода высокостабильного сигнала секундной метки не превышает ± 50 мкс. Соответствие погрешности допускаемым значениям дублируется в диалоговом окне программных средств измерителя надписью «Норма».

10.9 Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Порядок проведения поверки:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О):
 - магазин сопротивлений Р4834 (далее – магазин сопротивлений);
 - кабель ППВ-ИС4-1501 ФТКС.685611.159;
- 2) запустить на исполнение программу ППВ (см. ФТКС.52102-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1501 Система проверки функций Руководство оператора);
- 3) в появившемся диалоговом окне выбрать систему «СФК ТЕСТ-1501-02»;
- 4) в открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «ОК»;
- 5) в поле перечня инструментов выбрать проверку «ИС4»;
- 6) в поле перечня инструментов выбрать проверку «Измерение сопротивления постоянного тока»;
- 7) нажать кнопку запуска поверки;
- 8) в процессе выполнения поверки выполнять все указания программы;
- 9) после завершения работы программы отключить приборы от поверяемого изделия, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечания

1. В процессе выполнения поверки для каждого канала измерений электрического сопротивления постоянному току поверка осуществляется в точках:

- диапазон от 1 до 10 Ом: 1; 3; 5; 7; 10 Ом;
- диапазон от 10 до 100 Ом: 10; 30; 50; 70; 100 Ом;
- диапазон от 100 до 1000 Ом: 100; 300; 500; 700; 1000 Ом;
- диапазон от 1000 до 10000 Ом: 1000; 3000; 5000; 7000; 10000 Ом;
- диапазон от 10000 до 100000 Ом: 10000; 30000; 50000; 70000; 100000 Ом;
- диапазон от 100000 до 1000000 Ом: 100000; 300000; 500000; 700000; 1000000 Ом.

2. Программное обеспечение вычисляет значение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по формуле:

$$\gamma = (R_{\text{изм}} - R_{\text{зд}}) / R_{\text{в}} \cdot 100,$$

где $R_{\text{зд}}$ – заданное на магазине сопротивлений значение электрического сопротивления постоянному току, Ом;

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

R_v – верхний предел измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом.

Результаты поверки изделия считать положительными, если приведенная (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току не превышает $\pm 0,5$ %. Соответствие погрешности допускаемым значениям дублируется в диалоговом окне программных средствах измерителя надписью «Норма».

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения полосы пропускания не менее:

- 700 МГц для входного сопротивления 50 Ом;
- 250 МГц для входного сопротивления 1 МОм;

полученные значения абсолютной погрешности измерений интервалов времени не превышают пределов $\pm(T_{\text{изм}} \cdot 2,5 \cdot 10^{-6} + T_{\text{дис}})$, где $T_{\text{изм}}$ – измеряемый интервал, с, $T_{\text{дис}}$ – установленный период дискретизации, с; полученные значения приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока не превышают $\pm 1,8$ %; полученные значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока вторичного источника питания не превышают $\pm 0,5$ В; полученные значения абсолютной погрешности измерений амплитуды импульсов напряжения переменного тока не превышают $\pm 0,05$ В; полученные значения абсолютной погрешности измерений длительности импульсов напряжения переменного тока не превышают $\pm 0,025$ мкс; полученные значения относительной погрешности измерений частоты импульсов напряжения переменного тока не превышает ± 1 %; полученные значения абсолютной погрешности формирования периода высокостабильного сигнала секундной метки не превышают ± 50 мкс; полученные значения приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току не превышают $\pm 0,5$ %.

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

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки системы 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 измерительных каналов / поддиапазонов измерений выполнена поверка.

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

11.4 По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда система 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 системы оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические характеристики системы автоматизированной измерительной ТЕСТ-1501

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Система функционального контроля ТЕСТ-1501-01	
Диапазон измерений интервалов времени, с	от $204,8 \cdot 10^{-9}$ до 1073,742
Количество каналов измерений интервалов времени, шт.	4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	$\pm (2,5 \cdot 10^{-6} \cdot T_{\text{изм}} + T_{\text{дис}})$
Диапазоны измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока, В: - для входного сопротивления 50 Ом - для входного сопротивления 1 МОм	от -5 до 5 от -2,5 до 2,5 от -1 до 1 от -0,5 до 0,5 от -5 до 5 от -2,5 до 2,5 от -1 до 1 от -0,5 до 0,5
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока, %	$\pm 1,8$
Система функционального контроля ТЕСТ-1501-02	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока вторичного источника питания, В	от -50 до 50
Количество каналов измерений напряжения постоянного тока вторичного источника питания, шт.	64
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока вторичного источника питания, В	$\pm 0,5$
Количество каналов измерений амплитуды, частоты и периода импульсов напряжения переменного тока, шт.	4
Диапазон измерений амплитуды импульсов напряжения переменного тока, В	от 0 до 36
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды импульсов напряжения переменного тока, В	$\pm 0,05$
Диапазон измерений частоты импульсов напряжения переменного тока, Гц	от 0,1 до 500000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты импульсов напряжения переменного тока, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений длительности импульсов напряжения переменного тока, мкс	от 1 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности импульсов напряжения переменного тока, нс	$\pm 25,0$
Воспроизводимый период высокостабильного сигнала секундной метки, с	1
Количество каналов воспроизведений периода высокостабильного сигнала секундной метки, шт.	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения периода высокостабильного сигнала секундной метки, мкс	$\pm 50,0$

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 1 до 10 от 10 до 100 от 100 до 1000 от 1000 до 10000 от 10000 до 100000 от 100000 до 1000000
Количество каналов измерений электрического сопротивления постоянному току, шт.	64
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %	$\pm 0,5$
Полоса пропускания (система функционального контроля ТЕСТ-1501-01), МГц, не менее:	
- для входного сопротивления 50 Ом	700
- для входного сопротивления 1 МОм	250
Примечания: $T_{изм}$ – измеренное значение интервала времени, с; $T_{дис}$ – период дискретизации, с.	