



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»


_____ А. В. Копытов
_____ 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2309

Методика поверки

РВНЕ.0040-2025 МП

г. Москва
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2309 (далее также – системы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ» (ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»), и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке систем, по подтверждению соответствия систем метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке систем должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа систем и указанные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости систем к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых систем к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 (далее также – Приказ № 1520);

- ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091 (далее также – Приказ № 2091);

- ГЭТ 182-2010 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3463 (далее также – Приказ № 3463).

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

1.6 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.7 Перечень принятых сокращений:

ОС – операционная система;

ПО – программное обеспечение;

ППВ – программа поверки;

ППМ – программа проверки модулей;

ПЭВМ – промышленная электронно-вычислительная машина;

РЭ – руководство по эксплуатации;

СИ – средство измерений;

Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока	да	да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды импульсных сигналов	да	да	10.3
Определение относительной погрешности измерений частоты импульсных сигналов	да	да	10.4
Определение относительной погрешности измерений частоты импульсных сигналов	да	да	10.5
Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	да	да	10.6
Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	да	да	10.7
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +10 °С до +30 °С;
- относительная влажность окружающей среды 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;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые системы и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +20 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °С;</p> <p>Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %.</p> <p>Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 0,25$ гПа</p>	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее также – рег. №) 46434-11.
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений	Средство измерений сопротивления постоянному току в диапазоне не менее 20 МОм, средство воспроизведения силы постоянного тока не менее 25 А, воспроизведение напряжения постоянного тока не менее 500 В, воспроизведение напряжения переменного тока не менее 1500 В с частотой переменного тока 50 Гц	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79804, рег. № 50682-12
Р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений	<p>Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 1520 в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от -35 до +35 В</p> <p>Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 3463 в диапазоне воспроизведений частоты импульсных сигналов от 1 до 50 000 кГц, воспроизведений амплитуды сигналов от -2,5 до 5 В, длительностью фронта (спада) не более 15 нс</p>	<p>Калибратор Fluke 5502E, рег. № 55804-13</p> <p>Установка измерительная К2С-62А, рег. № 31434-06</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
метрологическим требованиям	<p>Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 1520 в диапазоне измерений напряжения постоянного тока от 0,04 до 35 В</p> <p>Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 2091 в диапазоне измерений силы постоянного тока от 0,1 до 3 А</p>	Вольтметр GDM-78261, рег. № 52669-13
	<p>Средство воспроизведений напряжения постоянного тока не менее 40 В включительно, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,1$ В.</p> <p>Средство воспроизведений силы постоянного тока от 0,1 до 3 А</p> <p>Пределы абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока: $\pm 0,1$ А</p>	Нагрузка электронная EA-EL 9080-170, рег. № 66660-17
-		Кабель-адаптер USB 2.0 A-DB9 RS232
-		Кабель RS-232 DB-9 ГВТУ.685622.013
-		Кабель ППВ №1 ФТКС.685622.450
-		Кабель К2С-62А К4
-		Переходник ПЗ
-		Делитель нагрузки ДН-4 0-18 GHz 20dB
-		Измерительный провод MLN SIL 100/1 SW (2 шт.)
-		Измерительный провод MLN SIL 100/1 RT (3 шт.)
-		Персональный компьютер IBM PC; наличие интерфейсов Ethernet и USB с установленным программным обеспечением
<p>Примечания:</p> <p>1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице.</p>		

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
2) Допускается применять рабочие эталоны, средства измерений и иные средства поверки с меньшим диапазоном величин, согласно указанным в настоящей таблице, в соответствии с выбранными поверяемыми точками.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые системы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид системы соответствует описанию, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и 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 проводить в следующей последовательности

- 1) Подготовить кабели и принадлежности из состава ЗИП-О.
- 2) Включить изделие согласно указаниям приложения Г Руководства по эксплуатации системы, до начала поверки выждать не менее 10 мин.
- 3) На ЭВМ запустить ППМ (см. ФТКС.52129-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309. Система проверки функций. Руководство оператора).
- 4) В окне программы выбрать вкладку «ОК отключен», отметить режим «Все».
- 5) Нажать кнопку запуска.
- 6) В процессе выполнения проверки выполнять все указания программы.

7) Считать результаты проверок в окне «Протокол проверки» (наличие или отсутствие сообщений о неисправностях).

8) По окончании проверки закрыть ППМ. При необходимости, выключить изделие согласно указаниям приложения Г Руководства по эксплуатации Системы.

8.3 Проверку электрического сопротивления цепи защитного заземления выполнять в следующем порядке:

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

- установить режим измерения электрического сопротивления заземления;
- испытательный ток - 25 А.

2) Отключить пробойную установку.

3) Подключить один вывод высоковольтного выхода пробойной установки к шине заземления стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01) из состава системы.

4) Подключить второй вывод высоковольтного выхода (общий, соединенный с корпусом пробойной установки) к штырю (болту) заземления стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01);

5) Включить пробойную установку и провести измерение электрического сопротивления между болтом заземления и шиной заземления стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01);

6) Выключить пробойную установку и отключить контакты ее высоковольтного выхода.

8.4 Проверку сопротивления изоляции цепи сетевого питания выполнять в следующем порядке:

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

- испытательное напряжение постоянного тока 500 В;
- диапазон измерений сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

2) Выключить систему, если она не была выключена, вилку кабеля сетевого питания стойки СЭ315 из состава системы модификации ТЕСТ-2309 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01) отсоединить от сети питания;

3) Открыть заднюю дверь стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01) и отсоединить от ее составных частей кабеля сетевого питания, аккуратно повесив свободные концы кабелей;

4) Соединить с помощью зажима с изолирующим покрытием вход «RETURN» пробойной установки с шиной заземления стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01);

5) Соединить с помощью зажима с изолирующим покрытием высоковольтный выход пробойной установки с первым контактом вилки сетевого кабеля стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01);

6) Измерить сопротивление изоляции цепи;

7) Высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого контакта и подсоединить ко второму контакту вилки сетевого кабеля стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01);

8) Повторить действие 6);

9) Отсоединить кабели пробойной установки от сетевого кабеля и шины заземления стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01);

10) Соединить между собой составные части изделия, руководствуясь эксплуатационными документами.

8.5 Проверку электрической прочности изоляции цепей сетевого питания выполнять в следующем порядке:

- 1) Подготовить пробойную установку;
- 2) Выключить систему, если она не была выключена, вилку кабеля сетевого питания стойки СЭ315 из состава системы модификации ТЕСТ-2901 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01) отсоединить от сети питания;
- 3) Открыть заднюю дверь стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01) и отсоединить от ее составных частей их кабели сетевого питания, аккуратно повесив свободные концы кабелей;
- 4) Соединить вход «RETURN» пробойной установки с шиной заземления стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01);
- 5) Соединить высоковольтный выход пробойной установки с первым контактом вилки сетевого кабеля стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01);
- 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 измерений 0 мА;
 - максимальный ток измерений 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 сетевого кабеля стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01);
- 9) Повторить действие 7);
- 10) Отсоединить кабели установки от сетевого кабеля и шины заземления стойки СЭ315 (СЭ315-01 для модификации ТЕСТ-2309-01);
- 11) Соединить между собой составные части изделия, руководствуясь эксплуатационными документами;

Система допускается к дальнейшей проверке, если при опробовании, в окне программы ППМ нет сообщений о неисправностях, измеренные значения электрического сопротивления не превышают 0,1 Ом, измеренные значения сопротивления изоляции имеют величину не менее 20 МОм, во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Идентификация ПО системы осуществляется проверкой идентификационных данных (признаков) компонентов ПО, отнесенных к метрологически значимым – библиотеки математических функций povCalc.so.

Для проверки контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО) необходимо:

- 1) На ЭВМ с помощью ярлыка на рабочем столе «ППВ ТЕСТ-2309» запустить программу prv.
- 2) В открывшейся панели выбрать пункт меню «О программе».
- 3) В открывшейся панели в поле «Метрологически значимые части ПО» выбрать и зарегистрировать номера версии и контрольной суммы файла povCalc.so, рассчитанной по алгоритму CRC32.

4) Сравнить номера версии и контрольной суммы, зарегистрированные в действии 3), с номерами версии и контрольной суммы, записанными в формуляре изделия ФТКС.411713.490ФО и описании типа системы.

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

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

10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

10.1.1 Абсолютная погрешность измерений/воспроизведений, в единицах величин измеряемой/воспроизведенной физической величины, определяется по формуле:

$$\Delta_X = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение физической величины, измеренное/воспроизведенное прибором, в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_{\text{эт}}$ – значение физической величины, воспроизведенное/измеренное эталоном, в единицах величин измеряемой физической величины.

10.1.2 Относительная погрешность измерений, %, определяется по формуле:

$$\delta_X = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение физической величины, измеренное системой, в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_{\text{эт}}$ – значение физической величины, воспроизведенное эталоном, в единицах величин измеряемой физической величины.

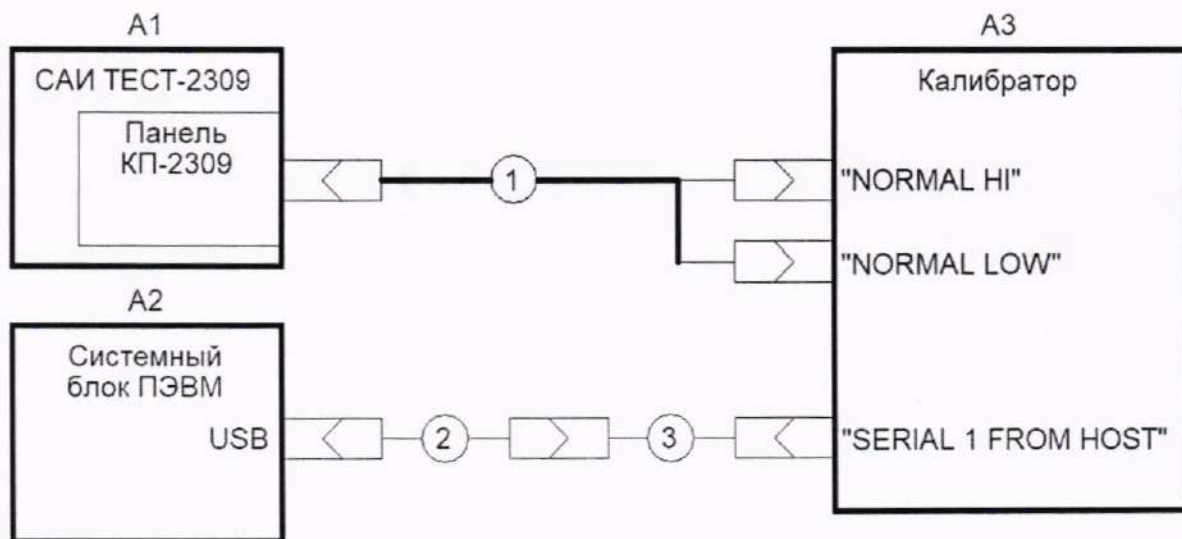
10.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить при помощи калибратора Fluke 5502E в следующей последовательности:

1) Подготовить приборы и принадлежности:


- калибратор Fluke 5502E;
- кабель-адаптер USB 2.0 A-DB9 RS232;
- кабель RS-232 DB-9 ГВТУ.685622.013;
- кабель ППВ №1 ФТКС.685622.450;

2) Собрать схему рабочего места в соответствии с рисунком 1;



- A1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309
 A2 – системный блок ПЭВМ
 A3 – калибратор Fluke 5502E
 1 – кабель ШПВ №1 ФТКС.685622.450
 2 – кабель-адаптер USB 2.0 A-DB9 RS232
 3 – кабель RS-232 DB-9 ГВТУ.685622.013

Рисунок 1 – Схема рабочего места для проверки абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

- 3) Запустить ШПВ (см. ФТКС.52129-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309 Система проверки функций Руководство оператора);
- 4) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «Ок»;
- 5) В поле перечня инструментов выбрать «МН12ИП-РХIe-50В» и нажать кнопку запуска «»;
- 6) В процессе выполнения проверки выполнять все указания программы;
- 7) Последовательно задать с калибратора следующие значения напряжения постоянного тока: -35; -26; -18; -10; -3,5; 0,5; 3,5; 10,0; 18,0; 26,0; 35,0 В;
- 8) Считать измеренные системой значения напряжения постоянного тока со всех измерительных каналов системы;
- 9) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по формуле (1);

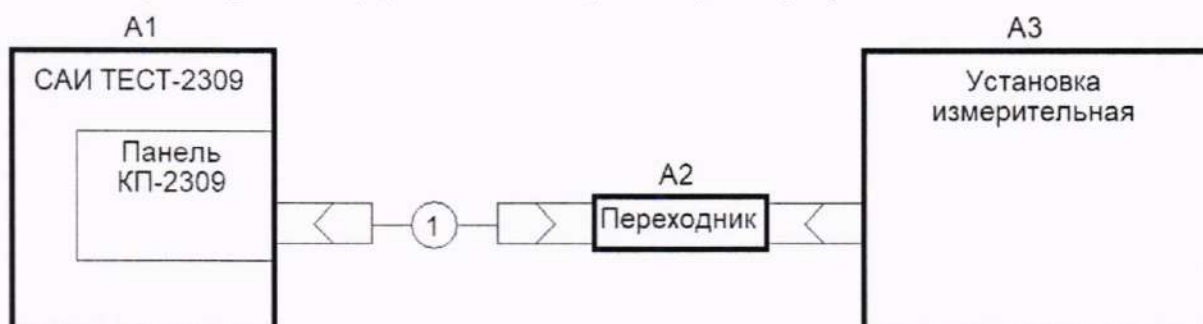
Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.2 (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2), поверку системы прекращают, результаты поверки по п. 10.2 признают отрицательными.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды импульсных сигналов

Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды импульсных сигналов проводить при помощи установки измерительной К2С-62А в следующей последовательности:

- 1) Подготовить приборы и принадлежности:
 - установка измерительная К2С-62А;
 - кабель К2С-62А К4;
 - переходник ПЗ;
- 2) Собрать схему рабочего места, указанную на рисунке 2



- А1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309
 А2 – переходник ПЗ
 А3 – установка измерительная К2С-62А
 1 – кабель К2С-62А К4

Рисунок 2 – Схема рабочего места для определения абсолютной погрешности измерений амплитуды сигналов и проверки относительной погрешности измерений частоты сигналов

- 3) Запустить ППВ (см. ФТКС.52129-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309 Система проверки функций Руководство оператора);
- 4) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «Ок»;
- 5) В поле перечня инструментов выбрать «ОСЦ201-PXIe», выбрать проверку амплитуды сигнала и нажать кнопку запуска «▶»;
- 6) В процессе выполнения проверки выполнять все указания программы;
- 7) Последовательно задать с калибратора следующие значения амплитуды сигналов: 2,5; 3,5; 4,5; 5,0 В;
- 8) Считать измеренные системой значения амплитуды сигналов со всех измерительных каналов системы;
- 9) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений амплитуды импульсных сигналов по формуле (1);

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений амплитуды сигналов не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.3 (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3), поверку системы прекращают, результаты поверки по п. 10.3 признают отрицательными.

10.4 Определение относительной погрешности измерений частоты импульсных сигналов
 Определение относительной погрешности измерений частоты импульсных сигналов проводить при помощи установки измерительной К2С-62А в следующей последовательности:

- 1) Подготовить приборы и принадлежности:
 - установка измерительная К2С-62А;
 - кабель К2С-62А К4;
 - переходник ПЗ;

- делитель нагрузки ДН-4 0-18 GHz 20dB;
- 2) Собрать схему рабочего места, указанную на рисунке 2
- 3) Запустить ППВ (см. ФТКС.52129-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309 Система проверки функций Руководство оператора);
- 4) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «Ок»;
- 5) В поле перечня инструментов выбрать «ОСЦ201-PXIe», выбрать проверку амплитуды сигнала и нажать кнопку запуска «▶»;
- 6) В процессе выполнения проверки выполнять все указания программы;
- 7) Последовательно задать с калибратора следующие значения частоты импульсных сигналов: 1; 12500; 25000; 37500; 50000 кГц;
- 8) Считать измеренные системой значения частоты импульсных сигналов со всех измерительных каналов системы;
- 9) Рассчитать значение относительной погрешности измерений частоты сигналов по формуле (2);

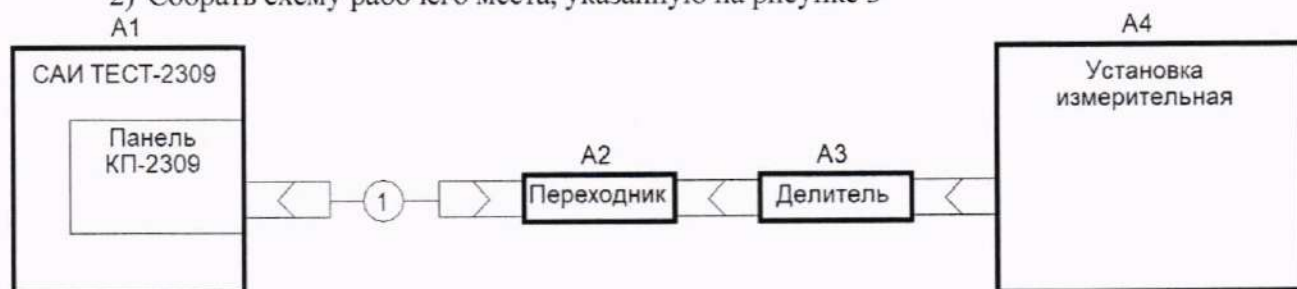
Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.4, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности измерений частоты не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.4 (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.4), поверку системы прекращают, результаты поверки по п. 10.4 признают отрицательными.

10.5 Определение длительности фронта, спада импульсного сигнала

Определение длительности фронта, спада импульсного сигнала проводить при помощи установки измерительной К2С-62А в следующей последовательности:

- 1) Подготовить приборы и принадлежности:
 - установка измерительная К2С-62А;
 - кабель К2С-62А К4;
 - переходник ПЗ;
 - делитель нагрузки ДН-4 0-18 GHz 20dB
- 2) Собрать схему рабочего места, указанную на рисунке 3



A1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309


A2 – переходник ПЗ

A3 – делитель нагрузки ДН-4 0-18 GHz 20dB

A4 – установка измерительная К2С-62А

1 – кабель К2С-62А К4

Рисунок 3 – Схема рабочего места для определения длительности фронта, спада импульсного сигнала

- 3) Запустить ППВ (см. ФТКС.52129-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309 Система проверки функций Руководство оператора);
- 4) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «Ок»;
- 5) В поле перечня инструментов выбрать «ОСЦ201-РХIе», выбрать проверку амплитуды сигнала и нажать кнопку запуска «»;
- 6) В процессе выполнения проверки выполнять все указания программы;
- 7) Считать измеренные системой значения длительности фронта, спада импульсного сигнала для всех каналов системы;
- 8) Полученные значения не должны превышать 15 нс.

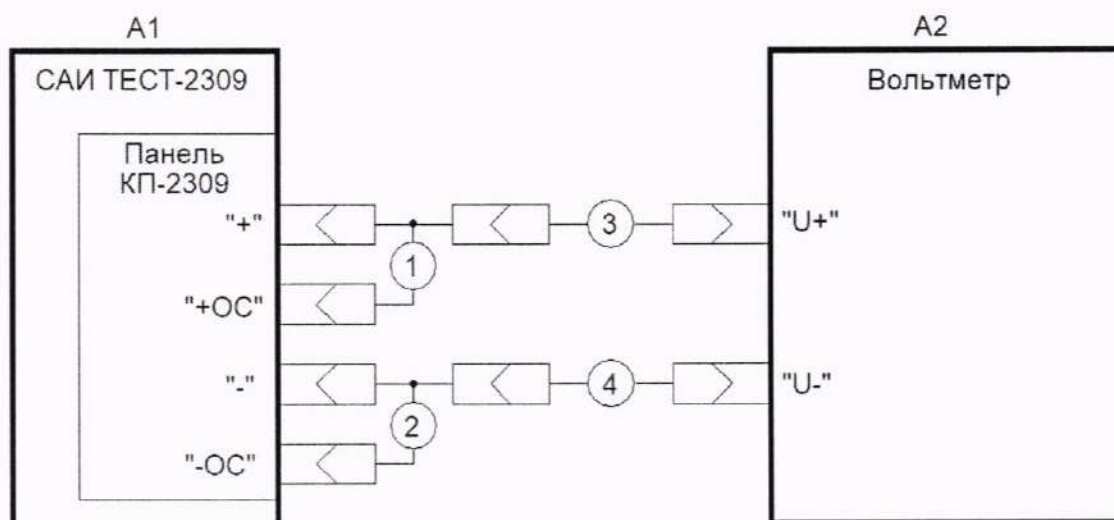
Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.5, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений длительности фронта, спада импульсного сигнала не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.5 (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.5), поверку системы прекращают, результаты поверки по п. 10.5 признают отрицательными.

10.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока проводить при помощи вольтметра GDM-78261 в следующей последовательности:

- 1) Подготовить приборы и принадлежности:
 - вольтметр GDM-78261;
 - измерительный провод MLN SIL 100/1 SW – 2 шт.;
 - измерительный провод MLN SIL 100/1 RT – 2 шт.;
- 2) Собрать схему рабочего места, указанную на рисунке 4




A1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309

A2 – вольтметр универсальный GDM-78261

1, 3 – измерительные провода MLN SIL 100/1 RT

2, 4 – измерительные провода MLN SIL 100/1 SW

Рисунок 4 – Схема рабочего места для определения абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока

- 3) Запустить ППВ (см. ФТКС.52129-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309 Система проверки функций Руководство оператора);
- 4) В открытом окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «Ок»;
- 5) В поле перечня инструментов выбрать «МСП1600А», выбрать проверку напряжения тока и нажать кнопку запуска «»;
- 6) В процессе выполнения проверки выполнять все указания программы;
- 7) Последовательно следующие значения напряжения постоянного тока: 0,04; 10,00; 18,00; 26,00; 35,00 В;
- 8) Считать измеренные вольтметром значения напряжения постоянного тока для всех измерительных каналов системы;
- 9) Рассчитать значение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по формуле (1);

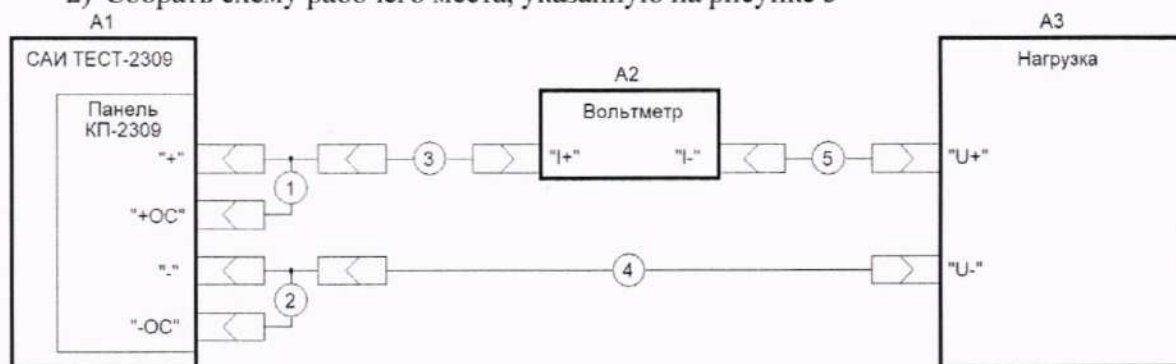
Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.6, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.6 (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.6), поверку системы прекращают, результаты поверки по п. 10.6 признают отрицательными.

10.7 Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводить при помощи вольтметра GDM-78261 в следующей последовательности:

- 1) Подготовить приборы и принадлежности:
 - вольтметр GDM-78261;
 - нагрузка электронная EA-EL 9080-170;
 - измерительный провод MLN SIL 100/1 SW – 2 шт.;
 - измерительный провод MLN SIL 100/1 RT – 3 шт.;
 - зажим «крокодил» черный;
 - зажим «крокодил» красный;
- 2) Собрать схему рабочего места, указанную на рисунке 5



А1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309


А2 – вольтметр универсальный GDM-78261

А3 – нагрузка электронная EA-EL 9080-170

1, 3, 5 – измерительные провода MLN SIL 100/1 RT

2, 4 – измерительные провода MLN SIL 100/1 SW

Рисунок 5 – Схема рабочего места для определения абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока

- 3) Запустить ППВ (см. ФТКС.52129-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2309 Система проверки функций Руководство оператора);
- 4) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «Ок»;
- 5) В поле перечня инструментов выбрать «МСП1600А», выбрать проверку силы тока и нажать кнопку запуска «»;
- 6) В процессе выполнения проверки выполнять все указания программы;
- 7) Последовательно следующие значения силы постоянного тока: 0,1; 1,0; 1,5; 2,5; 3,0 А;
- 8) Считать измеренные вольтметром значения силы постоянного тока для всех измерительных каналов системы;
- 9) Рассчитать значение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по формуле (1);

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.7, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.7 (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.7), поверку системы прекращают, результаты поверки по п. 10.7 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 в области обеспечения единства измерений.

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, измеряемых величин выполнена поверка.

11.3 По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда система подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, и (или) нанесением на система знака поверки, и (или) внесением в паспорт 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 в области обеспечения единства измерений.

11.5 Протоколы поверки систем оформляются в произвольной форме.

**Приложение А
(обязательное)**

**Метрологические характеристики систем автоматизированных измерительные
ТЕСТ-2309**

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
МН12ИП-РХIe-50В	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -35 до +35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,1$
Количество измерительных каналов напряжения постоянного тока	12
ОСЦ201-РХIe	
Диапазон измерений амплитуды сигналов, В	от 2,5 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды сигналов, В	$\pm 0,1$
Диапазон измерений частоты импульсных сигналов, кГц	от 1 до 50 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты импульсных сигналов, %	$\pm 2 \cdot 10^{-3}$
Длительность фронта (спада), нс, не более	15
Количество измерительных каналов осциллографа	2
МСП 1600А со вставкой МП40В10А	
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В	от 0,04 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,1$
Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, А	от 0,1 до 3
Пределы абсолютной допускаемой погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А	$\pm 0,1$