



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»

А. В. Копытов

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2301

Методика поверки

РВНЕ.0010-2025 МП

г. Москва
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2301 (далее также – системы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «VXI-Системы» (ООО «VXI-Системы»), 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 поверяемых 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:

- ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 (далее – 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 – приказ № 2091);

- ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360 (далее – приказ № 2360);

- ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 (далее – приказ № 3456);

1.5 Допускается 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.

1.6 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямой метод и метод непосредственного сличения.

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 пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	10
Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений)	да	да	10.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
погрешности измерений силы постоянного тока			
Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений	да	да	10.3
Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока	да	да	10.4
Определение относительной погрешности измерений частоты переменного тока синусоидального сигнала	да	да	10.5
Определение относительной погрешности измерений выходного дифференциального напряжения постоянного тока	да	да	10.6
Определение относительной погрешности измерений воспроизводимого напряжения питания постоянного тока мостовой схемы	да	да	10.7
Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока с частотой опроса 100 кГц	да	да	10.8
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 +18 до +28 °C;
 - относительная влажность окружающей среды от 30 до 80 %;
 - атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

- 4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые систему 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».

6066

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 +18 до +28 °C с абсолютной погрешностью измерений не более ±1°C;</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 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 кПа.</p>	<p>Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее также - рег. №) 46434-1</p>
п. 10 Определение метрологических характеристик	<p>Средство измерений частоты переменного тока, соответствующее требованиям к эталону не ниже 5-го разряда согласно Государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом № 2360, в диапазоне измерений частоты переменного тока от 0 до 500 Гц.</p> <p>Средство измерений напряжения постоянного тока, соответствующее требованиям к эталону не ниже 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом № 1520 в диапазоне измерений напряжения постоянного тока от -50 до 50 мВ.</p>	<p>Частотомер универсальный СНТ-90, рег. № 41567-09 (далее также - частотомер)</p> <p>Мультиметр 3458А рег. № 25900-03 (далее также – мультиметр)</p>
	<p>Средство воспроизведений силы постоянного тока, соответствующее требованиям к эталону не ниже 2-го разряда согласно Государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом № 2091 в диапазоне воспроизведений силы постоянного тока от 4 до 20 мА.</p> <p>Средство воспроизведений сопротивления постоянному току, соответствующее требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме,</p>	<p>Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, рег. № 55804-13 (далее также – калибратор)</p>

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	утверждённой Приказом № 3456 в диапазоне воспроизведений сопротивления постоянному току от 7 до 240 Ом. Средство воспроизведений напряжения постоянного тока, соответствующее требованиям к эталонам не ниже 2-го согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 1520 в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от -10 В до 10 В.	
Вспомогательное оборудование		
п. 10 Определение метрологических характеристик	Диапазон воспроизведения частоты переменного тока от 0,1 Гц до 4 МГц. Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot F + 0,0001)$ Гц)	Генератор сигналов специальной формы SFG-2004, рег. № 29967-05 (далее также – генератор)
	-	Персональный компьютер IBM PC; наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением (далее также – ПЭВМ)
	-	Кабель ППВ №1 ГВТУ.685623.012
	-	Кабель ППВ №2 ГВТУ.685623.013
	-	Кабель ППВ №3 ГВТУ.685621.034
	-	Кабель ППВ №4 ГВТУ.685611.003
	-	Кабель ШШВ ФТКС.685621.038
	-	ИТМ ФТКС.687420.128
	-	Фильтр ФТКС.687420.145
	-	Кабель-адаптер USB 2.0 A-DB9 RS232
		Переходник короткий DB9F-DB9F
<i>Примечание</i> - 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.		

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система допускается к дальнейшей поверке, если:

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

П р и м е ч а н и е – 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 Подготовка к поверке

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 она находилась в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить ее к работе в соответствии с ее 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:

8.2.1 Проверку работоспособности системы в режиме «ОК подключен» выполнять в следующей последовательности:

- 1) Включить систему, выдержать систему включенной не менее 10 мин до начала проверки.
- 2) На ПЭВМ запустить Программу поверки модулей (далее также – ППМ) согласно документу ГВТУ.52125-01 34 01 «Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2301. Система проверки функций. Руководство оператора».
- 3) В окне программы выбрать вкладку «ОК подключен», отметить режим «Все».
- 4) В процессе выполнения проверки выполнять все указания программы.
- 5) Нажать кнопку запуска.
- 6) Зафиксировать в окне «Протокол проверки» наличие или отсутствие сообщений о неисправностях.

8.2.2 Проверку работоспособности системы в режиме «ОК отключен» выполнять в следующей последовательности:

- 1) На ПЭВМ запустить ППМ согласно документу ГВТУ.52125-01 34 01 «Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2301. Система проверки функций. Руководство оператора».
- 2) В окне программы выбрать вкладку «ОК отключен», отметить режим «Все».
- 3) Нажать кнопку запуска.
- 4) В процессе выполнения проверки выполнять все указания программы.
- 5) Зафиксировать в окне «Протокол проверки» наличие или отсутствие сообщений о неисправностях.

Система допускается к дальнейшей поверке, если при проверке работоспособности нет сообщений о неисправностях.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку номера версии и цифрового идентификатора программного обеспечения (далее – ПО) выполнять в следующей последовательности:

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

Для проверки номера версии и цифрового идентификатора ПО необходимо:

1) На ПЭВМ запустить программу prv, расположенную по пути /usr/local/bin/ (можно запустить из терминала или с помощью ярлыка на рабочем столе ППВ ТЕСТ-2301);

2) В открывшемся окне выбрать пункт меню «О программе»;

3) В открывшейся панели в поле «Метрологически значимые части ПО» выбрать и считать номер версии и цифровой идентификатор файла libundaq_math.so, рассчитанных по алгоритму CRC32;

4) Сравнить номер версии и цифровой идентификатор ПО с данными, указанными в описании типа.

Система допускается к дальнейшей поверке, если идентификационные данные ПО, считанные с ПЭВМ совпадают с данными, указанными в описании типа.

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

10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

10.1.1 Относительная погрешность измерений, %, определяется по формуле:

$$\delta_x = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (1)$$

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

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

10.1.2 Приведенная к верхнему пределу диапазона измерений погрешность измерений, %, определяется по формуле:

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

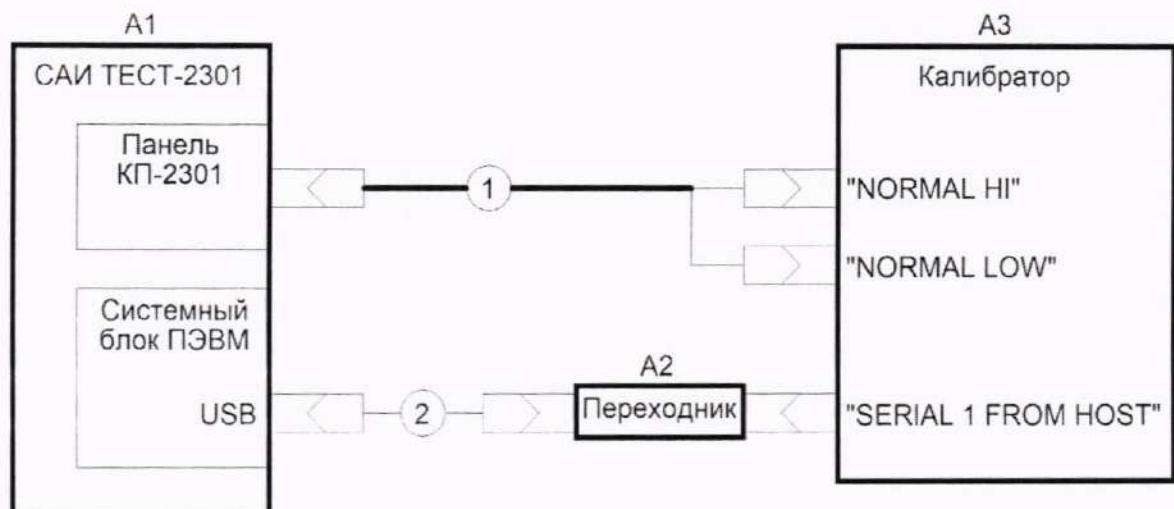
где $X_{\text{изм}}$ – значение физической величины, измеренное системой, в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_{\text{эт}}$ – значение физической величины, воспроизведенное (измеренное) эталоном, в единицах величин измеряемой физической величины;

X_h – нормирующее значение, равное верхнему пределу диапазона измерений, в единицах величин измеряемой физической величины.

10.2 Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, указанную на рисунке 1.



A1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2301;

A2 – переходник короткий DB9F-DB9F;

A3 – калибратор многофункциональный Fluke 5502E;

1 – кабель ППВ №2 ГВТУ.685623.013

2 – кабель-адаптер USB 2.0 A-DB9 RS232

Рисунок 1 – Схема для определения приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока.

2) Запустить ППВ согласно документу ГВТУ.52125-01 34 01 «Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2301. Система проверки функций. Руководство оператора».

3) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов выбрать модуль МТД48С-PXIe и нажать кнопку

4) В процессе выполнения поверки выполнять все указания программы.

5) Последовательно задать с калибратора 5 значений силы постоянного тока, равных 4, 8, 12, 16 и 20 мА.

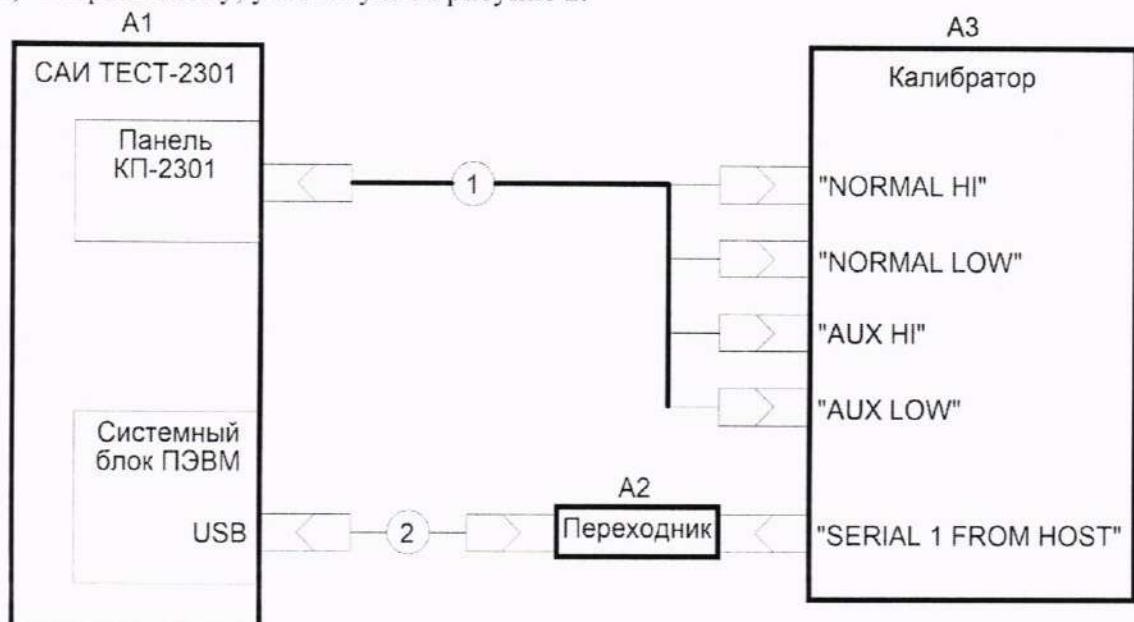
6) Считать значения силы постоянного тока, измеренные системой, для всех измерительных каналов.

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений силы 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 приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, указанную на рисунке 2.



A1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2301

A2 – переходник короткий DB9F-DB9F

A3 – калибратор многофункциональный Fluke 5502E;

1 – кабель ППВ №1 ГВТУ.685623.012;

2 – кабель-адаптер USB 2.0 A-DB9 RS232

Рисунок 2 – Схема для определения приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений

2) Запустить ППВ согласно документу ГВТУ.52125-01 34 01 «Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2301. Система проверки функций. Руководство оператора».

3) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов выбрать модуль МТ24-4Л-PX1e и нажать кнопку

4) В процессе выполнения поверки выполнять все указания программы.

5) Последовательно задать с калибратора 5 значений сопротивления постоянному току, равных 7, 65, 123, 181, 240 Ом.

6) Считать значения сопротивления постоянному току, измеренные системой, для всех измерительных каналов.

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3, установленным при утверждении типа, если полученные значения допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений 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 приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, указанную на рисунке 3.



A1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2301

A2 – переходник короткий DB9F-DB9F

A3 – калибратор многофункциональный Fluke 5502E;

1 – кабель ППВ №1 ГВТУ.685623.012

2 – кабель-адаптер USB 2.0 A-DB9 RS232

Рисунок 3 – Схема для определения приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока

2) Запустить ППВ согласно документу ГВТУ.52125-01 34 01 «Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2301. Система проверки функций. Руководство оператора».

3) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов выбрать модуль МН48С-PXIe и нажать кнопку

4) В процессе выполнения поверки выполнять все указания программы.

5) Последовательно задать с калибратора 10 значений напряжения постоянного тока, равных -10, -8, -6, -4, -2, 10, 25, 40, 55, 70 мВ.

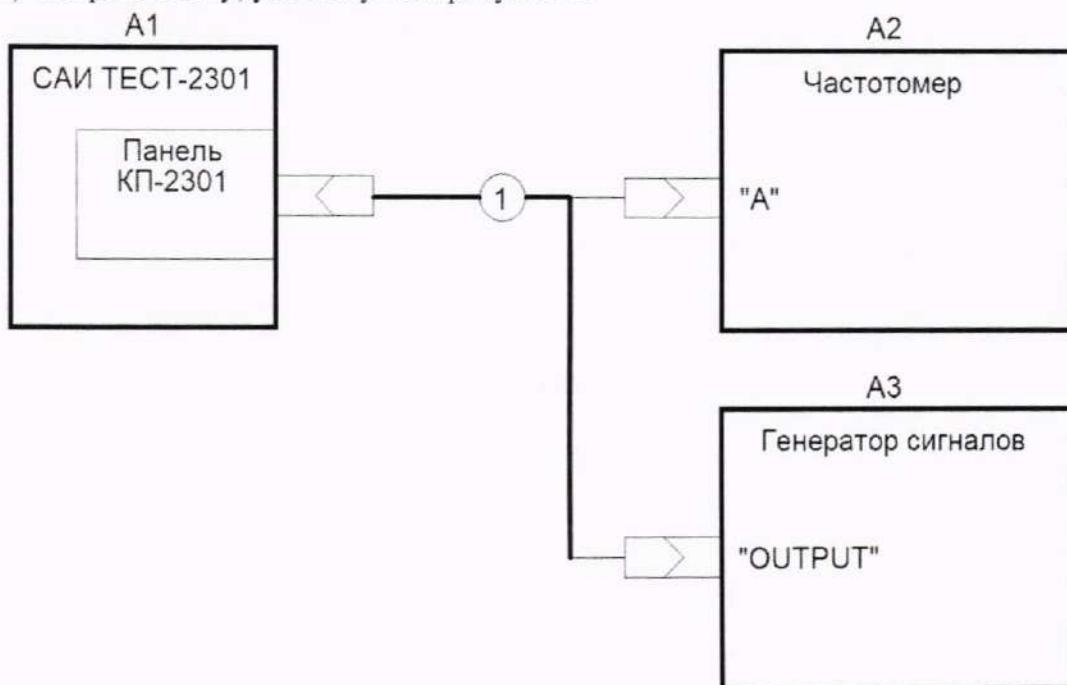
6) Считать значения напряжения постоянного тока, измеренные системой, для всех измерительных каналов.

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.4, установленным при утверждении типа, если полученные значения допускаемой, приведенной к верхней границе диапазона, погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока 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 относительной погрешности измерений частоты переменного тока синусоидального сигнала проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, указанную на рисунке 4.



А1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2301

А2 – частотомер универсальный СНТ-90

А3 – генератор сигналов специальной формы СГФ-2004

1 – кабель ППВ №1 ГВТУ.685623.013

Рисунок 4 – Схема для определения относительной погрешности измерений частоты переменного тока синусоидального сигнала

2) Запустить ППВ (см. ГВТУ.52125-01 34 01 Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2301 Система проверки функций Руководство оператора).

3) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов выбрать модуль МЧ8-РХІе и нажать кнопку

4) В процессе выполнения поверки выполнять все указания программы;

5) Последовательно задать с генератора 5 значений частоты переменного тока, равных 100, 200, 300, 400 и 500 Гц.

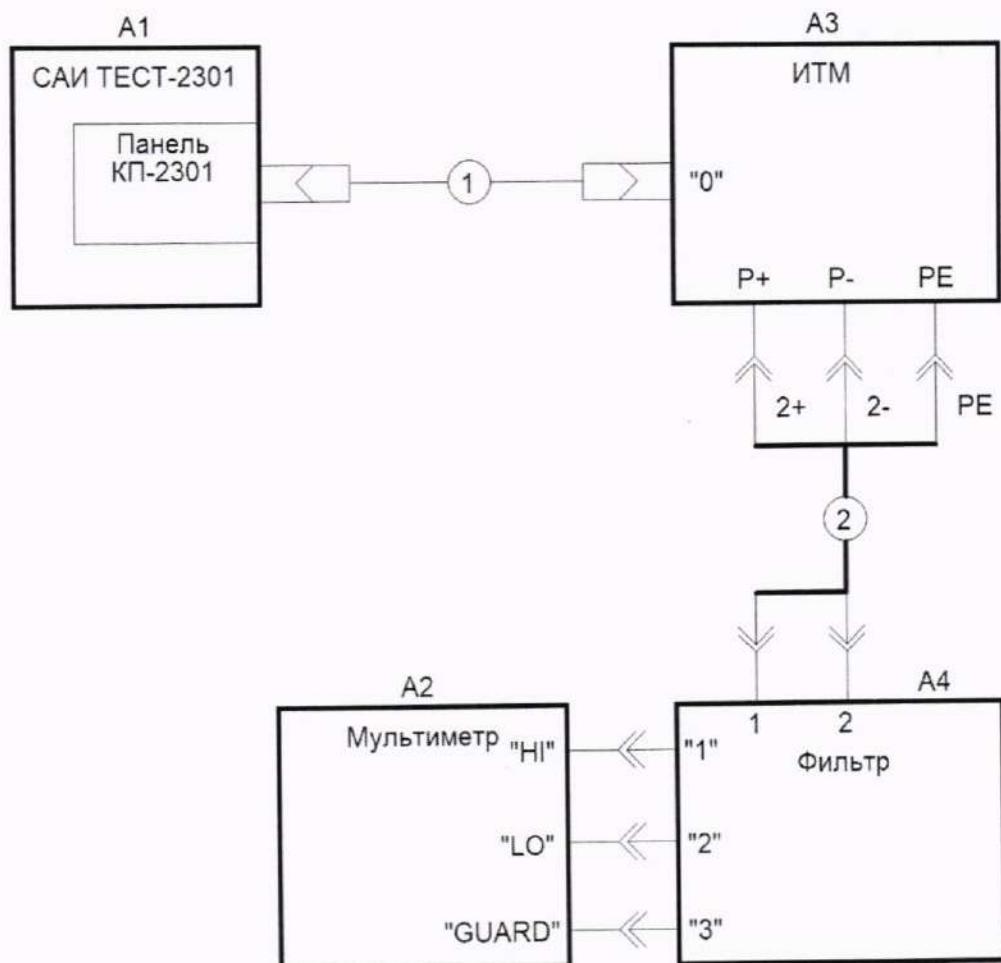
6) Считать с частотометра значения частоты переменного тока для всех измерительных каналов.

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.5, установленным при утверждении типа, если полученные значения допускаемой относительной погрешности измерений значений частоты синусоидального 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 относительной погрешности измерений дифференциального напряжения постоянного тока проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, указанную на рисунке 5.



A1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2301

A2 – мультиметр Keysight 3458a

A3 – ИТМ ФТКС.687420.128

A4 – фильтр ФТКС.687420.145

1 – кабель ППВ №3 ГВТУ.685621.034

2 – кабель ШШВ ФТКС.685621.038

Рисунок 5 – Схема для определения пределов допускаемой относительной погрешности измерений выходных дифференциальных напряжений

- 2) Запустить ППВ согласно документу ГВТУ.52125-01 34 01 «Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2301. Система проверки функций. Руководство оператора»;
- 3) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов выбрать модуль MTM8-PXIe и нажать кнопку
- 4) В процессе выполнения поверки выполнять все указания программы;

5) Последовательно задать 10 значений выходного дифференциального напряжения постоянного тока, равных -50, -40, -30, -20, -10, 10, 20, 30, 40, 50 мВ.

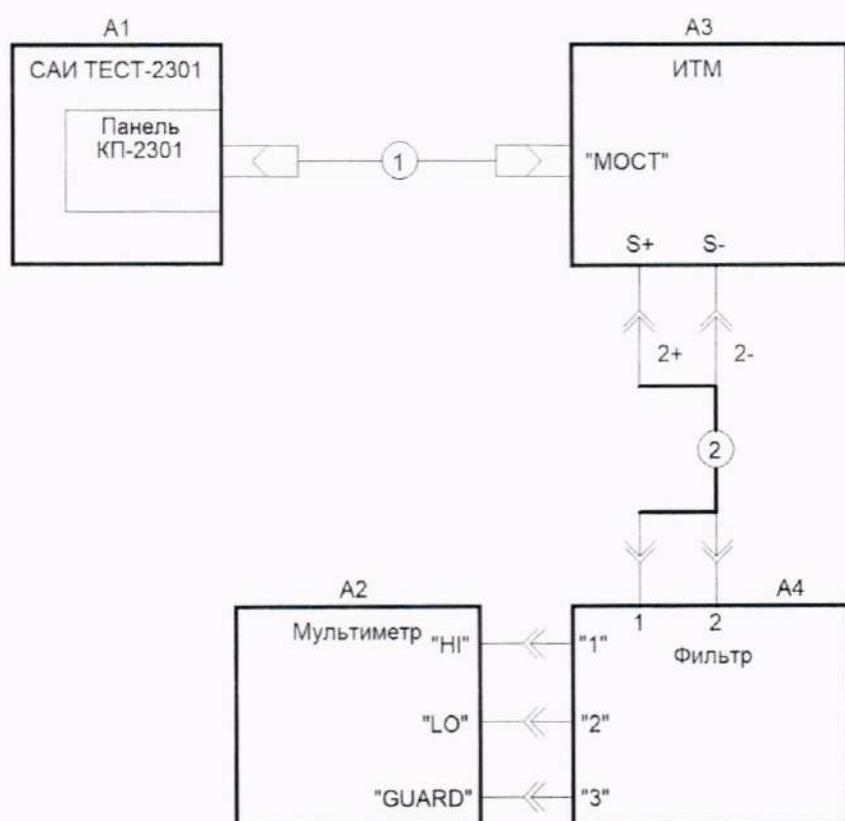
6) Считать с мультиметра значения выходного дифференциального напряжения постоянного тока одновременно для всех измерительных каналов.

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.6, установленным при утверждении типа, если полученные значения допускаемой относительной погрешности измерений выходных дифференциальных напряжений 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 относительной погрешности измерений воспроизводимого напряжения питания постоянного тока мостовой схемы проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему, указанную на рисунке 6.



A1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2301

A2 – мультиметр 3458А;

A3 – ИТМ ФТКС.687420.128

A4 – фильтр ФТКС.687420.145

1 – кабель ППВ №3 ГВТУ.685621.034

2 – кабель ШШВ ФТКС.685621.038

Рисунок 6 – Схема для определения относительной погрешности измерений воспроизводимого напряжения питания постоянного тока мостовой схемы проводить в следующей последовательности

2) Запустить ППВ согласно документу ГВТУ.52125-01 34 01 «Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2301. Система проверки функций. Руководство оператора».

3) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов выбрать модуль МТМ8-РХie и нажать кнопку .

4) В процессе выполнения поверки выполнять все указания программы;

5) Задать 6 значений воспроизводимого электрического напряжения питания постоянного тока мостовой схемы, равных 0,1, 1, 3, 5, 7 и 10 В.

6) Считать с мультиметра значения воспроизводимого электрического напряжения питания постоянного тока мостовой схемы для всех измерительных каналов.

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.7, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности измерений воспроизводимого электрического напряжения питания мостовой схемы 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.

10.8 Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока с частотой опроса 100 кГц проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему, указанную на рисунке 7.



A1 – система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2301;

A2 – переходник короткий DB9F-DB9F;

A3 – калибратор Fluke 5502E;

1 – кабель ППВ №4 305654.006;

2 – кабель-адаптер USB 2.0 A-DB9 RS232.

Рисунок 7 – Схема для определения приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока с частотой опроса 100 кГц

2) Запустить ППВ согласно документу ГВТУ.52125-01 34 01 «Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2301. Система проверки функций. Руководство оператора».

3) В открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов выбрать модуль МДН8И-РХІе и нажать кнопку .

4) В процессе выполнения поверки выполнять все указания программы.

5) Задать 10 значений воспроизводимого электрического напряжения питания постоянного тока мостовой схемы, равных -10, -8, -6, -4, -2, 2, 4, 6, 8 и 10 В.

6) Считать значения воспроизводимого электрического напряжения питания постоянного тока мостовой схемы, измеренные системой, для всех измерительных каналов.

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.8, установленным при утверждении типа, если полученные значения допускаемой, приведенной к верхней границе диапазона, погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока с частотой опроса каждого канала 100 кГц не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.8 (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.8), поверку системы прекращают, результаты поверки по п. 10.8 признают отрицательными.

Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия системы метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: положительные результаты при выполнении процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и соответствие полученных значений метрологических характеристик системы требованиям, указанным в таблице А.1 Приложения А данной методики поверки.

В случае отрицательных результатов при выполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик системы требованиям, указанным в таблице А.1 Приложения А данной методики поверки, принимается решение о несоответствии системы метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

11 ФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки системы подтверждаются сведениями,ключенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.2 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 систему знака поверки, и (или) внесением в формуляр системы записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измеряемых величин выполнена поверка.

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 системы оформляются в произвольной форме.

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики
источники питания ТЕСТ-2301

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, %	$\pm [0,09 + 0,045 \cdot (I_{\max}/I_{\text{изм}} - 1)]$
Количество каналов измерений силы постоянного тока	48
Диапазон измерения сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений, Ом	от 7 до 240
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений, %	$\pm [0,081 + 0,069 \cdot (R_{\max}/R_{\text{изм}} - 1)]$
Количество каналов измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений	24
Диапазон измерения мгновенных значений напряжения постоянного тока, мВ	от -10 до 70
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока, %	$\pm [0,12 + 0,081 \cdot (U_{\max}/U_{\text{изм}} - 1)]$
Количество каналов измерений значений напряжения постоянного тока	24
Диапазон измерений частоты переменного тока синусоидального сигнала, Гц	от 0 до 500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты переменного тока синусоидального сигнала, %	$\pm 0,4$
Количество каналов измерений частоты переменного тока синусоидального сигнала	16
Диапазон измерения выходного дифференциального напряжения постоянного тока, мВ	от -50 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходного дифференциального напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,3$
Количество каналов измерений выходного дифференциального напряжения постоянного тока	8
Диапазон измерений воспроизводимого электрического напряжения питания постоянного тока мостовой схемы, В	от 0,1 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений воспроизводимого электрического напряжения питания постоянного тока мостовой схемы, %	$\pm 0,3$
Количество каналов измерений воспроизводимого электрического напряжения питания постоянного тока мостовой схемы	8

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока с частотой опроса не менее 100 кГц, В	от -10 до 10
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока с частотой опроса 100 кГц, %	$\pm [0,12 + 0,06 \cdot (U_{\max}/U_{\text{изм}} - 1)]$
Количество каналов измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока с частотой опроса не менее 100 кГц	8
<i>Примечания:</i>	
U _{max} / I _{max} / R _{max} – верхняя граница диапазона измерений;	
U _{изм} / I _{изм} / R _{изм} – измеренное значение.	