

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «VXI-Системы»

 С.Н.Зайченко

2018 г.



Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2101-М  
Руководство по эксплуатации  
UNC1.570.015-01РЭ

*Утверждаю  
в качестве  
Генеральный директор  
ООО "АК Экспресс"*

 С.В.Краснышов



**КОПИЯ  
ВЕРНА**

Инв. N подл.	Подл. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

2018

### 13 Поверка

Настоящая методика распространяется на изделие Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2101-М и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

#### 13.1 Общие требования

13.1.1 Поверка изделия должна проводиться метрологической службой, аккредитованной в установленном порядке на проведение данных работ.

13.1.2 Поверка изделия должна производиться не реже одного раза в год, перед началом эксплуатации, а также после хранения, продолжавшегося более 6 месяцев.

13.1.3 При поверке должны использоваться поверенные метрологической службой в установленном порядке средства измерений и контроля, имеющие действующие свидетельства о поверке. Перечень приборов и оборудования, необходимых для выполнения поверки изделия, приведен в таблице 4.

13.1.4 Перед началом поверки выполните проверку изделия в режиме «OK отключен» программы проверки модулей изделия (см. UNC.56015-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора). Выявленные неисправности устранить руководствуясь разделом 14.

13.1.5 Изделие подвергать поверке только при положительном результате выполнения проверки всех модулей.

13.1.6 Поверку модулей и мезонинов из состава ЗИП-0 изделия выполнять в следующем порядке:

- подготовить модули и мезонины из состава ЗИП-0 изделия к поверке, предварительно выполнив их расконсервацию;
- на модуль НМУ из состава ЗИП-0 установить:
  - 1) мезонин МФСК-24 из состава ЗИП-0, на первое установочное место;
  - 2) мезонины МФСК-24, расположенные на штатном модуле НМУ (см. UNC2.770.047 Э4), на оставшиеся установочные места;
- установить в изделие (см. 10.3.7 - 10.3.9) модули НМУ и ЦММ1 из состава ЗИП-0 на место одноименных с ними штатных модулей, предварительно изъяв штатные модули из изделия. Положение модулей изделия и их соединения должны соответствовать UNC1.570.015-01 Э4, UNC2.702.022 Э4, UNC2.770.046 Э4; UNC2.770.047 Э4;
- выполнить поверку модулей согласно подразделам 13.2 - 13.8;

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист
										45
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						

- изъять из изделия модули и мезонины, входящие в состав ЗИП-0, и выполнить их консервацию, руководствуясь указаниями пунктов 8.3.13 - 8.3.16;

- установить в изделие (см. п.п. 10.3.7 - 10.3.19) штатные модули и мезонины. Положение модулей изделия и их соединения должны соответствовать UNC1.570.015-01 Э4, UNC2.702.022 Э4, UNC2.770.046 Э4; UNC2.770.047 Э4;

- выполнить проверку изделия в режиме «ОК отключен» (см. UNC.56015-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора).

13.1.7 При выполнении поверки изделия необходимо использовать программу rpf2101-m.exe (см. UNC.56015-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора).

Программой создается и ведется файл протокола, содержащий результаты поверки.

13.1.8 При выполнении поверки рекомендуется вести протоколы в виде файлов. Все вводимые в ЭВМ 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 является символ (буква) «E», либо символ (буква) «e» латинского шрифта.

13.1.9 Допускаемое значение погрешности при проведении проверок определяется автоматически в зависимости от диапазона измерений и значения измеренной величины и заносится в файл протокола поверки.

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

13.1.11 Перед поверкой изделия соединители ИП/ИБКУ UNC5.282.031 отключить от соединителей «Разъемы заглушек УВКУ 1-23» и «Разъемы заглушек УВКУ 25-47» КП-УВКУ-2101-М.

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подп. и дата	Лист
										46

### 13.2 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта UNC1.570.015-01 РЭ	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	перио- дической поверке
1 Внешний осмотр	13.6.1	+	+
2 Опробование	13.6.2	+	+
3 Определение электрического сопротивления защитного заземления, сопротивления изоляции цепей сетевого питания относительно корпуса, проверка электрической прочности изоляции цепей сетевого питания	13.6.3.1, 13.6.3.2, 13.6.3.3	+	-
4 Определение метрологических характеристик:	13.6.4	+	+
4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока измерительными каналами (ИК) УТК	13.6.4.1	+	+
4.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока ИК УТТК	13.6.4.2	+	+
4.3 Определение диапазонов и абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока на выходе ИСЭП и на токовом шунте ИСЭП ИК УТТК	13.6.4.3	+	+

Изн. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Изн. N дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

Лист
47

Продолжение таблицы 3

Наименование операции	Номер пункта UNC1.570.015-01 РЭ	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	перио- дической поверке
4.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току ИК УТК и УТТК	13.6.4.4	+	+
4.5 Проверка номера версии и контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)	13.6.4.5	+	+

13.3 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Инд. N подл.	Подл. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подл. и дата	Номер пункта	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Лист
										UNC1.570.015-01 РЭ	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79904: (в режиме теста переменным током) Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 100 до 5000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm (0,01U_{изм} + 5)$ В, максимальная сила переменного тока 100 мА; (в режиме сопротивления изоляции) Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 50 до 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm (1 \% \cdot U_{уст} + 5)$ В, диапазон измерений сопротивления изоляции от 1 до 9500 МОм, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции, МОм: $\pm (0,1R_{изм} + 1)$ МОм; (в режиме измерения низкоомных цепей) Диапазон воспроизведения силы переменного тока от 3 до 32 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока $\pm (1 \% + 0,05)$ А,	48
										13.6.3		

Номер пункта UNC1.570.015- 01 РЭ	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	диапазон измерений сопротивления переменному току от 10 до 650 МОм, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сопротивления переменному току $\pm (0,01 R_{изм} + 2 \text{ МОм})$ , где $U_{изм}$ и $R_{изм}$ - значения измеренного напряжения и сопротивления, соответственно, $U_{уст}$ - значения воспроизводимого напряжения
13.6.4.1 - 13.6.4.3	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28: диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мкВ до 1000 В, допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,006 \%$
13.6.4.1 - 13.6.4.4	Магазин электрического сопротивлений Р4834: диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,01 Ом до 1 МОм, класс точности $0,02/2,5 \cdot 10^{-7}$
13.6.4.1 - 13.6.4.3	Источник постоянного тока Б5-76: Диапазон установки выходного напряжения от 0 до 60 В, нестабильность выходного напряжения $\pm 5 \text{ мВ}$ ; диапазон установки выходного тока от 0 до 5 А, нестабильность выходного тока $\pm 1 \text{ мА}$

Вспомогательные средства поверки

13.5.1	Термогигрометр «ИВА-6Н-Д»: диапазон измерений температуры окружающей среды от 0 до 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры окружающей среды $\pm 0,5 \text{ °С}$ ; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности среды $\pm 2 \%$ ; диапазон измерений абсолютного давления от 30 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления $\pm 2,5 \text{ кПа}$
3.5.1	Прибор электроизмерительный цифровой (мультиметр) ИМС-Ф1: диапазон измерений напряжения переменного тока от 40 до 400 В, пределы допускаемой приведённой погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm 0,5 \%$ ; диапазон измерений частоты от 47 до 63 Гц, пределы допускаемой приведённой погрешности измерений частоты $\pm 0,5 \%$

Изн. N подл.	Подп. и дата	Взам. изв. N	Изн. N дубл.	Подп. и дата

							Лист
							49
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата			

Номер пункта UNC1.570.015- 01 РЭ	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
--	---

Примечания

1 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие типы средств поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерения с требуемой точностью.

2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке (знаки поверки)

### 13.4 Требования безопасности

13.4.1 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 руководстве по эксплуатации на изделие, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

### 13.5 Условия поверки и подготовка к ней

13.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C                    20  $\pm$  5;
- относительная влажность воздуха, %                        65  $\pm$  15;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)                        100  $\pm$  4 (750  $\pm$  30);
- напряжение питающей сети, В                                    220  $\pm$  22;
- частота питающей сети, Гц                                         50  $\pm$  1.

13.5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать изделие в условиях, указанных в п. 13.5.1 в течение не менее 8 ч;
- выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на изделие по ее подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- собрать схему поверки в соответствии с проводимой операцией.

Изн. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изн.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Лист 50

### 13.6 Порядок проведения поверки

#### 13.6.1 Внешний осмотр

13.6.1.1 При внешнем осмотре проверить наличие товарного знака фирмы-изготовителя, заводского номера изделия и состояния лакокрасочного покрытия.

#### 13.6.2 Опробование

13.6.2.1 Опробование изделия выполняется согласно п. 13.1.4. настоящего руководства.

13.6.3 Определение электрического сопротивления защитного заземления, сопротивления изоляции цепей сетевого питания, проверка электрической прочности изоляции цепей сетевого питания

13.6.3.1 Определение электрического сопротивления защитного заземления выполнить в следующем порядке:

- подготовить установку для проверки электрической безопасности ГРТ-79904 (далее - установка);
- установить режим измерения электрического сопротивления заземления, испытательный ток установить равным 25 А;
- измерить установкой сопротивление цепи между:
  - 1) шиной заземления стойки СКИ22 и одним из винтов корпуса коммутационной панели КП-УТК;
  - 2) шиной заземления стойки СКИ22 и одним из винтов корпуса коммутационной панели КП-УВКУ-2101-М.

Результаты поверки считать положительными, если измеренное значения сопротивления заземления не превышает 0,1 Ом.

13.6.3.2 Определение сопротивления изоляции цепей сетевого питания изделия относительно корпуса выполнить в следующем порядке:

- 1) подготовить установку для проверки электрической безопасности ГРТ-79904 (далее - установка);
- 2) выключить изделие, если оно включено, наконечники сетевого кабеля изделия отсоединить от сети;
- 3) открыть заднюю дверь стойки СКИ22 и отсоединить от всех крейтов их кабели сетевого питания, аккуратно повесив свободные концы кабелей;
- 4) высоковольтный выход установки соединить с помощью зажима с изолирующим покрытием с первым наконечником сетевого кабеля изделия;
- 5) вход «RETURN» установки соединить с помощью зажима с изолирующим покрытием с болтом заземления стойки СКИ22;
- 6) измерить сопротивление изоляции цепи;

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Изм. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Лист
										51



- 7) высоковольтный выход установки отсоединить от первого наконечника сетевого кабеля и подсоединить ко второму наконечнику сетевого кабеля системы контроля;
- 8) повторить действие 6);
- 9) отсоединить установку от кабеля нагрузки и шины заземления изделия, соединить сетевые кабели крейтов с крейтами, закрыть заднюю дверь стойки СКИ22;
- 10) наконечники сетевого кабеля изделия подсоединить к сети.

Результаты испытаний считать положительными, если все измеренные значения сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

13.6.3.3 Проверку электрической прочности изоляции цепей сетевого питания изделия относительно корпуса выполнить в следующем порядке:

- 1) подготовить установку для проверки электрической безопасности GPT-79904 (далее – установка);
- 2) выключить изделие, если оно включено, наконечники сетевого кабеля изделия отсоединить от сети;
- 3) открыть заднюю дверь стойки СКИ22 и отсоединить от всех крейтов их кабели сетевого питания, аккуратно повесив свободные концы кабелей;
- 4) высоковольтный выход пробойной установки соединить с первым наконечником сетевого кабеля изделия;
- 5) вход «RETURN» пробойной установки соединить с болтом заземления стойки СКИ22;
- 6) установить следующий режим работы установки:
  - испытательное напряжение 1500 В переменного тока;
  - минимальный ток измерения 0 мА;
  - максимальный ток измерения 20 мА;
  - время нарастания испытательного напряжения 10 с;
  - длительность теста 60 с;
- 7) включить установку и дождаться появления сообщения «PASS»;
- 8) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого наконечника и соединить со вторым наконечником сетевого кабеля изделия;
- 9) повторить действия 7);
- 10) отсоединить установку от сетевого кабеля, соединить сетевые кабели крейтов с крейтами, закрыть заднюю дверь стойки СКИ22;
- 11) наконечники сетевого кабеля изделия подсоединить к сети.

Результаты испытаний считать положительными, если при проведении проверки не произошло пробоя электрической изоляции.

#### 13.6.4 Определение метрологических характеристик

13.6.4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока измерительными каналами (ИК) УТК

13.6.4.1.1 Перед проведением поверки необходимо:

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подп. и дата						Лист
										52
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						

1) изучить правила работы с программой prf2101-m.exe. (см. документ UNC.56015-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);

2) подготовить приборы и принадлежности:

- источник постоянного тока Б5-76 (далее - источник питания),
- калибратор-вольтметр В1-28,
- магазин электрического сопротивления Р4834 (далее - магазин сопротивлений),
- кабель УТК/АД UNC4.853.187,
- кабель ШШ ФТКС.685621.536;

3) заземлить приборы;

4) подключить:

- розетку «УТК АД» кабеля УТК/АД подключить к разъёму «Аналоговые датчики УТК 1-30 (X7)», расположенному на КП-УТК;
- наконечник «+U» кабеля УТК/АД к клемме «1» магазина сопротивлений;
- наконечник «-U» кабеля УТК/АД к клемме «-» источника питания;
- кабелем ШШ соединить клеммы «+» источника питания и «8» магазина сопротивлений;
- клемму «Н1» калибратора-вольтметра к клемме «8» магазина сопротивлений;
- клемму «L0» калибратора-вольтметра к клемме «-» источника питания;

5) включить ПЭВМ, убедиться, что результат ее самотестирования положительный, загрузить операционную среду и программу prf2101-m.exe;

6) включить питание изделия и приборов, выдержать изделие и приборы во включенном состоянии не менее 10 минут;

7) запустить на исполнение программу prf2101-m.exe.

13.6.4.1.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, реализованного ИК УТК выполнить в следующем порядке:

1) в меню «Режим работы» выбрать команду «Проверка» и далее - «УТК-ИниС. Напряжение»;

2) на программной панели установить режим автоматической проверки;

3) на программной панели выбрать проверяемые каналы 1-30;

4) проверка по данному подразделу производится последовательно при трех значениях выходного сопротивления источника напряжения постоянного тока 0,9; 1,5 и 10,0 кОм, и при следующих значениях измеряемого напряжения постоянного тока: 0,1; 1,5; 3,5; 5,0; 6,3 В;

5) последовательность выполнения проверки для значения выходного сопротивления источника напряжения 0,9 кОм при значении измеряемого напряжения постоянного тока 0,1 В приведена в действиях 6) - 10);

6) установить на магазине сопротивлений значение 0,9 кОм и зарегистрировать его как Рист;

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	3	Зам. ФТКС.155-2017	Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Лист
												53

7) установить на источнике питания напряжение постоянного тока, равное 0,1 В. Зарегистрировать показания калибратора-вольтметра В1-28 с точностью не менее четырех значащих цифр как Uист;

8) на программной панели нажать кнопку «Запуск»;

9) В окне протокола появиться строка, в которую ввести значения Rист (столбец «Выходное сопротивление источника, Rист, кОм») и Uист (столбец «Заданное значение напряжения, Uзад, В»);

10) на программной панели нажать кнопку «Продолжить».

Примечание - По нажатию кнопки «Продолжить» программа выполняет измерение напряжения постоянного тока поочередно по каждому каналу, рассчитывает абсолютную погрешность измерений и регистрирует ее в протоколе;

11) повторить действия 7) -10) для значений напряжения постоянного тока 1,5; 3,5; 5,0 и 6,3 В;

12) установить на магазине сопротивлений значение 1,5 кОм, зарегистрировать его как Rист и повторить действия 7) -11);

13) установить на магазине сопротивлений значение 10,0 кОм, зарегистрировать его как Rист и повторить действия 7) -11);

14) подключить розетку «УТК АД» кабеля УТК/АД к разъёму «Аналоговые датчики УТК 31-60 (X8)», расположенному на КП-УТК;

15) на программной панели выбрать проверяемые каналы 31-60;

16) повторить пункты 6) -13) для каналов 31-60;

17) сохранить файл протокола;

18) на программной панели нажать кнопку «Заккрыть»;

19) на программной панели нажать кнопку «Выход», выключить изделия и приборы, отсоединить принадлежности.

Примечание - Абсолютная погрешность измерений напряжения постоянного тока  $\Delta U$ , мВ, рассчитывается по формуле (1):

$$\Delta U = (U_n - U_x), \quad (1)$$

где  $U_n$  - измеренное значение напряжения постоянного тока, В;  
 $U_x$  - воспроизводимое значение напряжения постоянного тока, В.

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в допусках:  $\pm 0,025$  В при выходном сопротивлении источника измеряемого напряжения менее 1 кОм;  $\pm [0,025 + 0,01 \cdot (R-1)]$  В при выходном сопротивлении источника измеряемого напряжения от 1 до 10 кОм (где R - выходное сопротивление источника измеряемого напряжения в кОм).

13.6.4.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока ИК УТТК

13.6.4.2.1 Перед проведением поверки необходимо:

Иств. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Иств. N дубл.	Подп. и дата

										Лист
										54
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						

1) изучить правила работы с программой prf2101-m.exe (см. документ UNC.56015-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);

2) подготовить приборы и принадлежности:  
 - источник постоянного тока Б5-76 (далее - источник питания),  
 - калибратор-вольтметр В1-28,  
 - магазин электрического сопротивления Р4834 (далее - магазин сопротивлений),  
 - кабель УТТК/АД UNC4.853.188,  
 - кабель ШШ ФТКС.685621.536;

3) заземлить приборы;

4) подключить:

- розетку «УТТК АД 1-3» кабеля УТТК/АД подключить к разъёму «Аналоговые датчики УТТК 1-3 (X14)», расположенному на КП-УТК;  
 - розетку «УТТК АД 4-12» кабеля УТТК/АД подключить к разъёму «Аналоговые датчики УТТК 4-12 (X17)», расположенному на КП-УТК;  
 - наконечник «+U» кабеля УТТК/АД к клемме «1» магазина сопротивлений;  
 - наконечник «-U» кабеля УТТК/АД к клемме «-» источника питания;  
 - кабелем ШШ соединить клеммы «+» источника питания и «8» магазина сопротивлений;  
 - клемму «Н1» калибратора-вольтметра к клемме «8» магазина сопротивлений;  
 - клемму «LO» калибратора-вольтметра к клемме «-» источника питания;

5) включить ПЭВМ, убедиться, что результат ее самотестирования положительный, загрузить операционную среду и программу prf2101-m.exe;

6) включить питание изделия и приборов, выдержать изделие и приборы во включенном состоянии не менее 10 минут;

7) запустить на исполнение программу prf2101-m.exe.

13.6.4.2.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, реализованного ИК УТТК, выполнить в следующем порядке:

1) в меню «Режим работы» выбрать команду «Поверка» и далее - «УТТК-ИНИС Напряжение»;

2) на программной панели установить диапазон «6,3 В» и режим автоматической поверки;

3) на программной панели выбрать поверяемые каналы 4-12;

4) поверка производится последовательно при трех значениях выходного сопротивления источника напряжения постоянного тока 0,9, 1,5 и 10,0 кОм, и при следующих значениях измеряемого напряжения постоянного тока: 0,1; 1,5; 3,5; 5,0 и 6,3 В;

5) последовательность выполнения поверки для значения выходного сопротивления источника напряжения 0,9 кОм при значении измеряемого напряжения постоянного тока 0,1 В приведена в действиях 6) - 10);

3 Зам. ФТКС.155-2017

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	

- 6) установить на магазине сопротивлений значение 0,9 кОм и зарегистрировать его как Rист;
- 7) установить на источнике питания напряжение постоянного тока равное 0,1 В. Зарегистрировать показания калибратора-вольтметра В1-28 с точностью не менее четырех значащих цифр как Uист;
- 8) на программной панели нажать кнопку «Запуск»;
- 9) В окне протокол появиться строка, в которую ввести значения Rист (столбец «Выходное сопротивление источника, Rист, кОм») и Uист (столбец «Заданное значение напряжения, Uзад, В»);
- 10) на программной панели нажать кнопку «Продолжить».

Примечание - По нажатию кнопки «Продолжить» программа выполняет измерение напряжения поочередно по каждому каналу, рассчитывает абсолютную погрешность измерений и регистрирует ее в протоколе;

- 11) повторить действия 7)-10) для значений напряжения постоянного тока 1,5; 3,5; 5,0 и 6,3 В;
- 12) установить на магазине сопротивлений значение 1,5 кОм и повторить действия 6)-11);
- 13) установить на магазине сопротивлений значение 10,0 кОм и повторить действия 6)-11);
- 14) сохранить файл протокола;
- 15) на программной панели нажать кнопку «Заккрыть»;
- 16) на программной панели нажать кнопку «Выход», выключить изделия и приборы, отсоединить принадлежности.

Примечание - Абсолютная погрешность измерений напряжения постоянного тока рассчитывается по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в допусках:  $\pm 0,025$  В при выходном сопротивлении источника измеряемого напряжения менее 1 кОм;  $\pm [0,025 + 0,01 \cdot (R-1)]$  В (где R - выходное сопротивление источника измеряемого напряжения в кОм) при выходном сопротивлении источника измеряемого напряжения от 1 до 10 кОм.

Изн. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Изн. N дубл.	Подп. и дата	Изн. N дубл.	Подп. и дата

										Лист
										56
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						

13.6.4.3 Определение диапазонов и абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока на выходе ИСЭП и на токовом шунте ИСЭП ИК УТТК

13.6.4.3.1 Перед проведением поверки необходимо:

1) изучить правила работы с программой prf2101-m.exe (см. документ UNC.56015-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);

2) подготовить приборы и принадлежности:

- - источник постоянного тока Б5-76 (далее - источник питания),
- - калибратор-вольтметр В1-28,
- - магазин электрического сопротивления Р4834 (далее - магазин сопротивлений),
- кабель УТТК/АД UNC4.853.188,
- кабель ШШ ФТКС.685621.536 - 2 шт;

3) заземлить приборы;

4) подключить:

- розетку «УТТК АД 1-3» кабеля УТТК/АД подключить к разъёму «Аналоговые датчики УТТК 1-3 (X14)», расположенному на КП-УТК;
- розетку «УТТК АД 4-12» кабеля УТТК/АД подключить к разъёму «Аналоговые датчики УТТК 4-12 (X17)», расположенному на КП-УТК;
- наконечник «+U» кабеля УТТК/АД к клемме «4» магазина сопротивлений;
- наконечник «-U» кабеля УТТК/АД к клемме «8» магазина сопротивлений;
- кабелем ШШ соединить клеммы «+» источника питания и «1» магазина сопротивлений;
- кабелем ШШ соединить клеммы «-» источника питания и «8» магазина сопротивлений;
- клемму «HI» калибратора-вольтметра к клемме «4» магазина сопротивлений;
- клемму «LO» калибратора-вольтметра к клемме «8» магазина сопротивлений;

5) включить ПЭВМ, убедиться, что результат ее самотестирования положительный, загрузить операционную среду и программу prf2101-m.exe;

6) включить питание изделия и приборов, выдержать изделие и приборы во включенном состоянии не менее 10 минут;

7) запустить на исполнение программу prf2101-m.exe.

13.6.4.3.2 Определение диапазонов и абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока на выходе ИСЭП и на токовом шунте ИСЭП ИК УТТК выполнить в следующем порядке:

1) в меню «Режим работы» выбрать команду «Поверка» и далее - «УТТК-ИНС. Напряжение»;

2) на программной панели установить режим поканальной поверки;

3) на программной панели установить диапазон измеряемых напряжений - «50 В/0,075 В»;

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Изм. N подл.	Подп. и дата	Изм. N дубл.	Подп. и дата
					Взам. инв. N	Изм. инв. N		

									Лист
									57

- 4) на программной панели выбрать поверяемый канал (канал 1);
- 5) установить на магазине сопротивлений значение 10099,9 Ом;
- 6) поверка производится последовательно при следующих значениях измеряемого напряжения постоянного тока: 0,005; 0,010; 0,020; 0,040; 0,060 и 0,075 В;
- 7) последовательность выполнения поверки для значения измеряемого напряжения постоянного тока 0,005 В приведена в действиях 8) - 12);
- 8) установить на источнике питания напряжение постоянного тока равное 0,5 В. Зарегистрировать показания калибратора-вольтметра В1-28 с точностью не менее четырех значащих цифр как Уист;
- 9) на программной панели нажать кнопку «Запуск»;
- 10) в окне протокол появиться строка, в которую ввести диапазон измерений (0,075 В) и значение Уист (столбец «Заданное значение напряжения, Узад, В»);
- 11) на программной панели нажать кнопку «Продолжить».

Примечание - Программа автоматически рассчитает значение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и выдаст результат проверки. Если разница между измеренным и заданным значением по абсолютному значению не превышает 0,001 В, то результат поверки считается положительным и в столбце «Результат проверки» отображается надпись «Норма», если разность больше чем 0,001 В, то результат - отрицательный и в столбце «Результат проверки» отображается надпись «Не норма».

- 12) повторить действия 8)-11) для значений напряжения постоянного тока 0,010; 0,020; 0,040; 0,060 и 0,075 В, при этом на источнике питания устанавливается напряжение постоянного тока 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 и 7,5 В соответственно;
- 13) повторить действия 4-12 для каналов 2 и 3;
- 14) подключить:
  - наконечник «+U» кабеля УТТК/АД к клемме «+» источника питания;
  - наконечник «-U» кабеля УТТК/АД к клемме «-» источника питания;
  - клемму «HI» калибратора-вольтметра к клемме «+» источника питания;
  - клемму «LO» калибратора-вольтметра к клемме «-» источника питания;
- 15) на программной панели выбрать проверяемый канал (канал 1);
- 16) поверка производится последовательно при следующих значениях измеряемого напряжения постоянного тока: 1,0; 5,0; 10,0; 25,0; 35,0 и 50,0 В;
- 17) последовательность выполнения проверки для значения измеряемого напряжения постоянного тока 1,0 В приведена в действиях 18) -22);
- 18) наблюдая показания калибратора-вольтметра В1-28, установить на выходе источника питания напряжение постоянного тока равным 1,0 В и зарегистрировать его как Уист;

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата		Лист	
							58
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата			

19) на программной панели нажать кнопку «Запуск»;  
 20) в окне протокол появиться строка, в которую ввести диапазон (50 В) и значение  $U_{ист}$  (столбец «Заданное значение напряжения, Узад, В»);

21) на программной панели нажать кнопку «Продолжить»;

Примечание - Программа автоматически рассчитает значение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и выдаст результат проверки. Если разница между измеренным и заданным значением по абсолютному значению не превышает 0,1 В, то результат проверки считается положительным и в столбце «Результат проверки» отображается надпись «Норма», если разность больше чем 0,1 В, то результат - отрицательный и в столбце «Результат проверки» отображается надпись «Не норма».

22) повторить действия 18)-21) для значений напряжения постоянного тока 5,0; 10,0; 25,0; 35,0 и 50,0 В;

23) повторить действия 15)-22) для канала 2 и 3;

24) сохранить файл протокола;

25) на программной панели нажать кнопку «Заккрыть»;

26) на программной панели нажать кнопку «Выход», выключить изделия и приборы, отсоединить принадлежности.

Примечание - Абсолютная погрешность измерений напряжения постоянного тока рассчитывается по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в допускаемых пределах:  $\pm 0,001$  В для диапазона от 0 до 0,075 В;  $\pm 0,1$  В для диапазона от 1 до 50 В.

Изн. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Изн. N дубл.	Подп. и дата

									Лист
									59
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата					



13.6.4.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току ИК УТК и УТТК

13.6.4.4.1 Перед проведением поверки необходимо:

1) изучить правила работы с программой prf2101-m.exe (см. документ UNC.56015-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);

2) подготовить приборы и принадлежности:

- магазин электрического сопротивления R4834 (далее - магазин сопротивлений),

- кабель УТК/ТД UNC4.853.189;

3) заземлить приборы;

4) подключить:

- розетку «УТК ТД» кабеля УТК/ТД к разъёму «Температурные датчики УТК 1-12 (X9)», расположенному на КП-УТК;

- наконечник «R» кабеля УТК/ТД к клемме «1» магазина сопротивлений;

- наконечник «0» кабеля УТК/ТД к клемме «8» магазина сопротивлений;

5) включить ПЭВМ, убедиться, что результат ее самотестирования положительный, загрузить операционную среду и программу prf2101-m.exe;

6) включить питание изделия, выдержать изделие во включенном состоянии не менее 10 минут;

7) запустить на исполнение программу prf2101-m.exe.

13.6.4.4.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току ИК УТК и УТТК выполнить в следующем порядке:

1) в меню «Режим работы» выбрать команду «Поверка» и далее - «ИНС. Сопротивление»;

2) на программной панели установить режим автоматической поверки;

3) на программной панели установить режим «УТК»;

4) на программной панели выбрать группу поверяемых каналов 1-12;

5) поверка производится последовательно при следующих значениях измеряемого сопротивления постоянному току: 1,0; 20,0; 50,0; 100,0; 150,0 и 200,0 Ом;

6) последовательность выполнения поверки для значения измеряемого сопротивления постоянному току 1,0 Ом приведена в действиях 7)-10);

7) установить на магазине сопротивлений сопротивление 1 Ом;

8) на программной панели нажать кнопку «Запуск»;

9) в окне протокол появиться строка, в которую ввести значение сопротивления постоянному току, установленного на магазине сопротивления (столбец «Заданное значение сопротивления, Rзад, Ом»);

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	13.6.4.4.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току ИК УТК и УТТК выполнить в следующем порядке:	Лист
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		

10) на программной панели нажать кнопку «Продолжить».

Примечание - Программа автоматически рассчитает значение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току и выдаст результат проверки;

11) повторить действия 7) - 10) для значений сопротивления постоянному току 20,0; 50,0; 100,0; 150,0 и 200,0 Ом;

12) повторить действия 7) - 11), предварительно выполнив действие 4), для каналов УТК 13-24 и 25-36. При проведении этих проверок необходимо выполнять подключение розетки «УТК ТД» кабеля УТК/ТД в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Проверяемые каналы	Наименование соединителя
УТК 13-24	Температурные датчики УТК 13-24 (X10)
УТК 25-36	Температурные датчики УТК 25-36 (X11)
УТТК 1-12	Температурные датчики УТТК 1-12 (X18)
УТТК 13-24	Температурные датчики УТТК 13-24 (X19)

13) сохранить файл протокола;

14) на программной панели установить режим «УТТК» и повторить действия 7) - 13) для каналов УТТК 1-12 и 13-14 (подключение розетки «УТК ТД» кабеля УТК/ТД см. в таблице 5);

15) на программной панели нажать кнопку «Заккрыть»;

16) на программной панели нажать кнопку «Выход», выключить изделия и приборы, отсоединить принадлежности.

Примечание - Абсолютная погрешность измерений сопротивления постоянному току  $\Delta R$ , Ом, рассчитывается по формуле (2):

$$\Delta R = (R_n - R_x), \quad (2)$$

где  $R_n$  - измеренное значение сопротивления постоянному току, Ом;

$R_x$  - воспроизводимое значение сопротивления постоянному току, Ом.

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току находятся в допускаемых пределах  $\pm 0,5$  Ом.

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Лист
					61

13.6.4.5 Проверка номера версии и контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО) выполнить следующим образом:

- 1) на ПЭВМ запустить программный файл `prv.exe` «ТЕСТ-2101-М. Проверка калибровка», расположенный по адресу кнопка «Пуск» → вкладка «Программы» → папка «ТЕСТ-2101-М» → ярлык «Проверка метрологии ПО»;
- 2) в открывшемся окне программной панели в верхней информационной строке наблюдать номер версии и контрольную сумму файла `undmmcl.dll` «Драйвер ЦММ1»;

(При запуске программного файла `prv.exe` автоматически проверяется целостность и контрольная сумма, рассчитанная по алгоритму CRC32, таким образом метрологически значимая часть защищена от несанкционированного изменения. В случае некорректной контрольной суммы сообщение об этом выводится на экран).

- 3) сравнить номер версии ПО файла `undmmcl.dll` с номером версии, записанной в формуляре изделия.

Результаты поверки считать положительными, если полученные идентификационные данные программного обеспечения (идентификационное наименование, номер версии и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, записанным в формуляре изделия.

### 13.7 Обработка результатов измерений

13.7.1 Обработка результатов измерений, полученных экспериментально, осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений».

13.7.2 Результаты измерений заносятся в файлы протоколов, содержащих информацию о выполнении поверки по методике, изложенной в разделе 13.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист
										62
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						

### 13.8 Оформление результатов поверки

13.8.1 Для каждой измеряемой величины, погрешность которой определяется, составляется протокол, в котором указываются:

- 1) результат измерений величины;
- 2) значение погрешности измерений, рассчитанного в результате обработки результатов измерений;
- 3) пределы допускаемой погрешности для каждого измеренного значения измеряемой величины;
- 4) результат сравнения значения погрешности измерений, рассчитанного в результате обработки результатов измерений, с пределом допускаемой погрешности.

13.8.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. При положительных результатах поверки на изделие выдаётся свидетельство установленной формы. В случае отрицательных результатов поверки применение изделия запрещается, на него выдаётся извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата		Лист
						63
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		