



СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «VXI-Системы»

Технический директор
ООО «ИЦРМ»


С.Н. Зайченко


М. С. Казаков



2019 г.



2019 г.

Системы автоматизированные измерительные
ТЕСТ-2602-02
Руководство по эксплуатации
UNC1.570.025PЭ
Раздел 13. Методика поверки

г. Москва
2019

Име. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. №дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

UNC1.570.025PЭ

13 Методика поверки

Настоящая методика распространяется на изделие UNC1.570.025 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2602-02 (далее – изделие) и устанавливает порядок проведения его первичной и периодической поверок.

13.1 Общие требования

13.1.1 Поверка должна проводиться организацией, аккредитованной в установленном порядке на проведение данных работ.

13.1.2 Поверка изделия, в том числе модулей из состава ЗИП-0, должна проводиться не реже одного раза в год.

13.1.3 При наличии соответствующего заявления от владельца изделия допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов и для меньшего числа измеряемых величин, с указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

13.1.4 При поверке должны использоваться поверенные в установленном порядке средства измерений, имеющие действующие свидетельства о поверке. Перечень приборов и оборудования, необходимых для выполнения поверки изделия, приведен в таблице 13.2.

13.1.5 Перед началом поверки выполните проверку изделия в режиме «ОК отключен» программы проверки модулей изделия (см. UNC.56025-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора). Выявленные неисправности устранить, руководствуясь разделом 14.

13.1.6 Поверку выполнять только при положительном результате выполнения проверки всех модулей.

13.1.7 Перед началом поверки выполните поверку модуля ЦММ1. Поверку модуля ЦММ1 выполнять в следующем порядке:

- 1) отключить кабели от соединителей на лицевой панели модуля;
- 2) провести определение метрологических характеристик модуля в соответствии с разделом «Поверка» руководства по эксплуатации модуля, в части:
 - а) определения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока;
 - б) определения относительной погрешности измерений силы постоянного тока;
 - в) определения относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току.

По завершению поверки восстановить соединения частей изделия руководствуясь схемой UNC2.702.016Э4 (СКИ16 Схема электрическая соединений).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.	Лист
UNC1.570.025PЭ						

13.2 Операции поверки

13.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 13.1.

Таблица 13.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периодической поверке
1 Внешний осмотр	13.6.1	+	+
2 Опробование	13.6.2	+	+
3 Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции цепей сетевого питания	13.6.3	+	-
4 Определение метрологических характеристик:	13.6.4	+	+
4.1 Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	13.6.4.1	+	+
4.2 Определение относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	13.6.4.2	+	+
4.3 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока	13.6.4.3	+	+
4.4 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока	13.6.4.4	+	+
4.5 Определение относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току	13.6.4.5	+	+
4.6 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений мгновенных значений напряжения	13.6.4.6	+	+
4.7 Определение относительной погрешности воспроизведения амплитуды выходного сигнала произвольной формы	13.6.4.7	+	+
4.8 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений силы постоянного тока источников питания постоянного тока ИП1 - ИП6	13.6.4.8	+	+
4.9 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока	13.6.4.9	+	+

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

UNC1.570.025PЭ

Лист

80

мезонинами МН8И-10В и МН8И-50В			
4.10 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока мезонинами МОН8П	13.6.4.10	+	+
5 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)	13.6.5	+	+

13.3 Средства поверки

13.3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 13.2.

Таблица 13.2

Номер пункта методики поверки	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
13.6.3.1, 13.6.3.2	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79804: - диапазон выходного напряжения переменного тока от 100 до 5000 В; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока $\pm (0,01 \cdot U_{изм.} + 5 \text{ В})$; - диапазон измерений сопротивления (в режиме измерений сопротивления изоляции) от 1 до 9999 Мом; пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления $\pm (0,05 \cdot R_{изм.} + 1 \text{ МОм})$; - диапазон измерений сопротивления (в режиме измерений сопротивления заземления) от 0,1 до 650 мОм при испытательном токе до 30 А; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления $\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 2 \text{ мОм})$, где $R_{изм}$ - измеренное значение сопротивления, Ом, $U_{изм}$ - измеренное значение напряжения.
13.6.4.1, 13.6.4.2, 13.6.4.6- 13.6.4.9	Мультиметр цифровой ЦММ1: - верхние пределы измерений силы постоянного тока, А: 0,01; 0,1; 1, пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока $\pm (0,13 + 0,01 I_k/I_x , \%$, где I_k - значение верхнего предела диапазона измерений силы постоянного тока, А; I_x - измеренное значение силы постоянного тока, А; - верхние пределы измерений напряжения постоянного тока, В: 0,1; 1; 10; 100, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm (0,0035 + 0,0006 U_k/U_x , \%$, где U_k - значение верхнего предела измерений напряжения постоянного тока, В; U_x - измеренное значение напряжения постоянного тока, В

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						81

Продолжение таблицы 13.2

Номер пункта методики поверки	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
13.6.4.3 - 13.6.4.5, 13.6.4.10	<p>Мультиметр 3458А:</p> <ul style="list-style-type: none"> - верхние пределы измерений напряжения постоянного тока 100 мВ; 1, 10, 100 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока: $\pm(2,5 \cdot 10^{-6}D + 0,3 \cdot 10^{-6}E)$; - верхние пределы измерений силы постоянного тока 10, 100 мА; 1 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока: $\pm(100 \cdot 10^{-6}D + 10 \cdot 10^{-6}E)$; - верхние пределы измерений сопротивления постоянному току 100 Ом; 1, 10, 100 кОм; 1, 10, 100 МОм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току: $\pm(5 \cdot 10^{-4}D + 1 \cdot 10^{-5}E)$, где D - показания мультиметра, E - предел измерений
13.6.4.8	Шунты измерительные стационарные взаимозаменяемые 75 ШС МЗ-5-05, 75 ШС МЗ-20-05, 75 ШС МЗ-50-05: ТУ 25-04-3104-76, номинальное напряжение 75 мВ
Вспомогательные средства поверки	
13.5.1	<p>Термогигрометр «ИВА-6Н-Д»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерений температуры окружающей среды - от 0 до плюс 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры - не более $\pm 0,5$ %; - диапазон измерений относительной влажности - от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности - ± 2 %; - диапазон измерений атмосферного давления - от 30 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления - не более $\pm 0,25$ кПа
13.5.1	<p>Прибор электроизмерительный цифровой (мультиметр) ИМС-Ф1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерений напряжения переменного тока - от 40 до 400 В, пределы допускаемой приведённой погрешности измерений напряжения переменного тока, не более $\pm 0,5$ %; - диапазон измерений частоты от 47 до 63 Гц, пределы допускаемой приведённой погрешности измерений частоты - не более $\pm 0,5$ %

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						82

Продолжение таблицы 13.2

<p>Номер пункта методики поверки</p>	<p>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</p>
<p>Примечания</p> <p>1 Вместо указанных в таблице средств поверки, кроме мультиметра цифрового ЦММ1 ФТКС.468260.064, разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.</p> <p>2 При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов.</p> <p>3 Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены в соответствии с требованиями приказа Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 и иметь действующее свидетельство о поверке (знак поверки).</p>	

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 23 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) $100 \pm 4 (750 \pm 30)$;
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 4,4$;
- частота питающей сети, Гц $50 \pm 0,5$.

13.5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- 1) выдержать изделие в условиях, указанных в п. 13.5.1 в течение не менее 8 ч;
- 2) выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на изделие по ее подготовке к измерениям;

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>UNC1.570.025PЭ</p>	Лист
						83

- 3) выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- 4) собрать схему поверки в соответствии с проводимой операцией.

13.6 Порядок проведения поверки

13.6.1 Внешний осмотр

13.6.1.1 При внешнем осмотре проверить наличие товарного знака изготовителя, наличие заводского номера изделия, комплектность на соответствие формуляру UNC1.570.025Ф0 и ведомости ЗИП-О UNC1.570.025ЗИ, состояние покрытий и внешнего вида.

13.6.2 Опробование

13.6.2.1 Опробование изделия выполняется согласно п. 13.1.4. Результат опробования считать положительным, если при проверке не было сообщений о неисправностях.

13.6.3 Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции цепей сетевого питания

13.6.3.1 Проверку сопротивления электрической изоляции линий сетевого питания от корпуса изделия проводить в следующем порядке:

- 1) подготовить пробойную установку для испытаний изоляции на электрическую прочность GPT-79804 (далее - установка). Установить режим измерения сопротивления изоляции в диапазоне до 30 МОм, значение испытательного напряжения 100 В;
- 2) выключить изделие, если оно включено, вилки сетевых кабелей СКИ16 отсоединить от сети;
- 3) открыть заднюю дверь стойки СКИ16 и отсоединить от всех крейтов, источников питания и блоков питания их кабели сетевого питания, аккуратно повесив свободные концы кабелей;
- 4) отсоединить сетевой фильтр от сети;
- 5) высоковольтный выход установки соединить с помощью зажима с изолирующим покрытием с первым контактом вилки сетевого кабеля СКИ16;
- 6) вход «RETURN» установки соединить с помощью зажима с изолирующим покрытием с шиной заземления стойки СКИ16;
- 7) измерить сопротивление изоляции цепи;
- 8) высоковольтный выход установки отсоединить от первого контакта и подсоединить ко второму контакту сетевого кабеля СКИ16;
- 9) повторить действие 7);
- 10) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от второго сетевого контакта вилки сетевого кабеля СКИ16 и подсоединить к первому контакту произвольно выбранного кабеля нагрузки панели питания СКИ16;
- 11) повторить действие 7);

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата						Лист
										84
					UNC1.570.025PЭ					
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

12) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого контакта и подсоединить ко второму контакту выбранного кабеля нагрузки панели питания СКИ16;

13) повторить действия 7);

14) отсоединить установку от кабеля нагрузки и шины заземления изделия;

15) соединить между собой составные части изделия, руководствуясь документами: UNC1.570.025 Э4, UNC2.702.016 Э4, UNC1.570.025 МЧ, UNC2.702.016 МЧ;

16) подсоединить сетевой кабель к сети.

Результат проверки считать положительным, если для каждого измерения значение сопротивления электрической изоляции не менее 20 МОм.

13.6.3.2 Проверку электрической прочности изоляции между цепями сетевого питания и корпусом изделия проводить в следующем порядке:

1) подготовить пробойную установку GPT-79804;

2) выключить изделие, если оно включено, вилку сетевого кабеля изделия отсоединить от сети;

3) открыть заднюю дверь стойки СКИ16 и отсоединить от всех крейтов, источников питания и блоков питания их кабели сетевого питания, аккуратно повесив свободные концы кабелей;

4) отсоединить сетевой фильтр от сети;

5) высоковольтный выход пробойной установки соединить с первым контактом сетевого кабеля СКИ16;

6) вход «RETURN» пробойной установки соединить с шиной заземления стойки СКИ16;

7) установить регулятор выходного напряжения пробойной установки в положение, соответствующее минимальному выходному напряжению;

8) включить пробойную установку, регулятором выходного напряжения плавно увеличить испытательное напряжение до значения 1500 В;

9) поданное испытательное напряжение выдержать в течение одной минуты, затем плавно уменьшить его до минимального значения и выключить пробойную установку;

10) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого контакта и подсоединить ко второму контакту сетевого кабеля СКИ16;

11) повторить действия 7) - 9);

12) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от второго сетевого контакта вилки сетевого кабеля СКИ16 и подсоединить к первому контакту произвольно выбранного кабеля нагрузки панели питания СКИ16;

13) повторить действия 7) - 9);

14) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого контакта и подсоединить ко второму контакту выбранного кабеля нагрузки панели питания СКИ16;

15) повторить действия 7) - 9);

16) отсоединить установку от кабеля нагрузки и шины заземления изделия;

17) соединить между собой составные части изделия, руководствуясь документами: UNC1.570.025 Э4, UNC2.702.016 Э4, UNC1.570.025 МЧ, UNC2.702.016 МЧ;

18) подсоединить сетевой кабель к сети.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
UNC1.570.025PЭ										85

13.6.4 Определение метрологических характеристик изделия

13.6.4.1 Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

13.6.4.1.1 Перед проведением поверки необходимо:

- а) изучить правила работы с программой prv2602-02.exe (см. документ UNC.56025-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);
- б) подготовить приборы и принадлежности:
 - 1) мультиметр цифровой ЦММ1;
 - 2) кабель ГПТН-КМ50х8 UNC4.853.603;
 - 3) кабель ЦММ1-КМ50х8 UNC4.853.626;
- в) подключить кабель ГПТН-КМ50х8:
 - 1) соединитель «ГПТН» кабеля ГПТН-КМ50х8 к соединителю «ГПТН» на КП-СК-2602-02;
 - 2) соединитель «СК» кабеля ГПТН-КМ50х8 к соединителю «СК3» на КП-СК-2602-02;
- г) подключить кабель ЦММ1-КМ50х8:
 - 1) соединитель «ЦММ1» кабеля ЦММ1-КМ50х8 к соединителю «ЦММ1» на КП-ОК-2602-02;
 - 2) соединитель «СК4» кабеля ЦММ1-КМ50х8 к соединителю «СК4» на КП-СК-2602-02;
- д) включить изделие и приборы, выждать 10 минут;
- е) запустить на исполнение программу prv2602-02.exe.

13.6.4.1.2 Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока проводить следующим образом:

- а) в появившемся после запуска программы окне «ППВ ТЕСТ-2602-02» выбрать в меню «Проверка» команду «Проверка погрешности воспроизведения напряжения»;
- б) в появившемся окне «Проверка погрешности воспроизведения напряжения» выбрать каналы для проверки - «все»;
- в) нажать кнопку «Старт».

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблице 13.3;

Таблица 13.3

№ проверки	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В	Воспроизводимое системой значение напряжения постоянного тока U_n , В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %
1	от 0,1 до 10,00	1	$\pm[0,5 + 0,02 \cdot (A_m/A_x - 1)]$
3		2	
4		5	
5		7	
6		10	
7		15	
8	от 10,05 до 50	20	
9		30	
10		40	
11		50	

- г) выполнять указания программы.

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						86

В процессе поверки на программной панели и в протоколе измерений отображаются воспроизводимые системой и измеренные мультиметром значения напряжения постоянного тока, а так же вычисленные погрешности для каждой точки поверки;

Примечание - Относительная погрешность воспроизведений напряжения постоянного тока δU , %, рассчитывается по формуле:

$$\delta U = \frac{U_n - U_x}{U_x} \cdot 100\%, \quad (1)$$

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

Результат поверки считать положительным, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке и после завершения поверки в протокол выдается сообщение: «ТЕСТ «Проверка погрешности воспроизведения напряжения» - НОРМА», что соответствует тому, что значения относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока находятся в пределах $\pm [0,5 + 0,02 \times (A_m/A_x - 1)]$ %, где A_m - значение верхнего предела диапазона воспроизведения, A_x - воспроизводимое значение.

13.6.4.2 Определение относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

13.6.4.2.1 Перед проведением поверки необходимо:

а) изучить правила работы с программой rrv2602-02.exe (см. документ UNC.56025-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);

б) подготовить приборы и принадлежности:

- 1) мультиметр цифровой ЦММ1;
- 2) кабель ГПТН-КМ50x8 UNC4.853.603;
- 3) кабель ЦММ1-КМ50x8 UNC4.853.626;
- 4) соединитель контрольный СК-ГПТН-1 UNC5.282.077;

в) подключить кабель ГПТН-КМ50x8:

- 1) соединитель «ГПТН» кабеля ГПТН-КМ50x8 к соединителю «ГПТН» на КП-СК-2602-02;
- 2) соединитель «СК» кабеля ГПТН-КМ50x8 к соединителю «СК3» на КП-СК-2602-02;

г) подключить кабель ЦММ1-КМ50x8:

- 1) соединитель «ЦММ1» кабеля ЦММ1-КМ50x8 к соединителю «ЦММ1» на КП-ОК-2602-02;
- 2) соединитель «СК4» кабеля ЦММ1-КМ50x8 к соединителю «СК4» на КП-СК-2602-02;

д) подключить соединитель контрольный СК-ГПТН-1 к соединителю «СК5» на КП-СК-2602-02;

е) включить изделие и приборы, выждать 10 минут;

ж) запустить на исполнение программу rrv2602-02.exe.

13.6.4.2.2 Определение относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводить следующим образом:

а) в появившемся после запуска программы окне «ППВ ТЕСТ-2602-02» выбрать в меню «Проверка» команду «Проверка погрешности воспроизведения силы постоянного тока»;

б) в появившемся окне «Проверка погрешности установки тока» выбрать каналы для проверки - «все»;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	87

в) нажать кнопку «Старт».

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблице 13.4;

Таблица 13.4

№ проверки	Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, мА	Воспроизводимое системой значение силы постоянного тока I_n , мА	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, %
1	от 0,1 до 10,00	1	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (A_m/A_x - 1)]$
2		2	
3		5	
4		7	
5		10	
7	от 10,05 до 100	20	
8		30	
9		50	
10		75	
11		85	

г) выполнять указания программы.

В процессе поверки на программной панели и в протоколе измерений отображаются воспроизводимые системой и измеренные мультиметром значения силы постоянного тока и вычисленные погрешности для каждой точки поверки.

Примечание - Относительная погрешность воспроизведений силы постоянного тока δI , %, рассчитывается по формуле:

$$\delta I = \frac{I_n - I_x}{I_x} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где I_n - воспроизводимое системой значение силы постоянного тока, мА;
 I_x - измеренное мультиметром значение силы постоянного тока, мА;

Результат поверки считать положительным, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке и после завершения поверки в протокол выдается сообщение: «ТЕСТ «Проверка погрешности воспроизведения силы постоянного тока» - НОРМА», что соответствует тому, что значения относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находятся в пределах $\pm [0,5 + 0,02 \cdot (A_m/A_x - 1)]$ %, где A_m - значение верхнего предела диапазона воспроизведения, A_x - воспроизводимое значение.

13.6.4.3 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока

13.6.4.3.1 Перед проведением поверки необходимо:

- а) изучить правила работы с программой prv2602-02.exe (см. документ UNC.56025-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);
- б) подготовить приборы и принадлежности:
 - 1) мультиметр 3458A (далее - мультиметр);
 - 2) кабель MULT-KM50x8 UNC4.853.627;
 - 3) кабель ЦММ1-KM50x8 UNC4.853.626;

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						88

- 4) кабель ГПТН-КМ50х8 UNC4.853.603;
- в) подключить кабель MULT-КМ50х8 к мультиметру и КП-СК-2602-02:
- 1) соединитель «СК5» кабеля MULT-КМ50х8 к соединителю «СК5» на КП-СК-2602-02;
 - 2) штепсель «НІ» ко входу мультиметра «НІ»;
 - 3) штепсель «LO(НІ)» ко входу мультиметра «LO»;
 - 4) штепсель «LO(I)» ко входу мультиметра «LO» (через штепсель «НІ» кабеля MULT-КМ50х8);
 - 5) штепсель «НІ-4W» ко входу мультиметра «Ω SENSE (4WIRE) НІ»;
 - 6) штепсель «LO-4W» ко входу мультиметра «Ω SENSE (4WIRE) LO»;
- г) подключить кабель ЦММ1-КМ50х8:
- 1) соединитель «ЦММ1» кабеля ЦММ1-КМ50х8 к соединителю «ЦММ1» на КП-ОК-2602-02;
 - 2) соединитель «СК4» кабеля ЦММ1-КМ50х8 к соединителю «СК4» на КП-СК-2602-02;
- д) подключить кабель ГПТН-КМ50х8:
- 1) соединитель «ГПТН» кабеля ГПТН-КМ50х8 к соединителю «ГПТН» на КП-СК-2602-02;
 - 2) соединитель «СК» кабеля ГПТН-КМ50х8 к соединителю «СК3» на КП-СК-2602-02;
- е) включить изделие и приборы, выждать 10 минут;
- ж) запустить на исполнение программу prv2602-02.exe.

13.6.4.3.2 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить следующим образом:

а) в появившемся после запуска программы окне «ППВ ТЕСТ-2602-02» выбрать в меню «Проверка» команду «Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока»;

б) в появившемся окне «Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока» выбрать диапазон измерения - «все»;

в) нажать кнопку «Старт»;

г) в процессе выполнения поверки выполнять все указания программы. В соответствии с подсказками программы вводить измеренные мультиметром значения напряжения постоянного тока с точностью не менее пяти значащих цифр и нажимать кнопку «Ввод».

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблице 13.5.

Таблица 13.5

№ проверки	Верхний предел диапазона измерений напряжения постоянного тока, В	Измеряемые мультиметром значения напряжения постоянного тока U_x , В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
1	0,1	0,01	$\pm(0,02+0,02 \cdot U_K/U_X)$
2		0,025	
3		0,05	
4		0,08	
5		0,10	
6	1	0,1	$\pm(0,01+0,002 \cdot U_K/U_X)$
7		0,25	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						89

№ проверки	Верхний предел диапазона измерений напряжения постоянного тока, В	Измеряемые мультиметром значения напряжения постоянного тока U_x , В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
8		0,5	
9		0,8	
10		1,0	
11	10	1,0	$\pm(0,01+0,001 \cdot U_K/U_X)$
12		2,5	
13		5,0	
14		8,0	
15		10,0	
16	100	10,0	$\pm(0,01+0,002 \cdot U_K/U_X)$
17		25,0	
18		50,0	
19		80,0	
20		100,0	

д) в процессе поверки на программной панели и в протоколе измерений отображаются измеренные мультиметром и системой значения напряжения постоянного тока и вычисленные погрешности для каждой точки поверки.

Примечание - Относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока δU , %, рассчитывается по формуле:

$$\delta U = \frac{U_n - U_x}{U_x} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где U_n - измеренное системой значение напряжения постоянного тока, В;
 U_x - измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока, В;

Результат поверки считать положительным, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке и после завершения поверки в протокол выдается сообщение: «ТЕСТ «Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока» - НОРМА», что соответствует тому, что значения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах:

- в диапазоне с верхним пределом измерений 0,1 В $\pm(0,02 + 0,02 \cdot |U_K/U_X|)$;
 - в диапазоне с верхним пределом измерений 1 В $\pm(0,01 + 0,002 \cdot |U_K/U_X|)$;
 - в диапазоне с верхним пределом измерений 10 В $\pm(0,01 + 0,001 \cdot |U_K/U_X|)$;
 - в диапазонах с верхним пределом измерений 100 В $\pm(0,01 + 0,002 \cdot |U_K/U_X|)$,
- где U_K - верхний предел диапазона измерений, U_X - измеренное значение.

13.6.4.4 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока

13.6.4.4.1 Перед проведением поверки необходимо:

- а) изучить правила работы с программой prv2602-02.exe (см. документ UNC.56025-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);
- б) подготовить приборы и принадлежности:
 - 1) мультиметр 3458А (далее - мультиметр);

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						90

- 2) кабель ИП-ЛИН 1-8А UNC4.853.600;
- 3) кабель MULT-КМ50х8 UNC4.853.627;
- 4) кабель ЦММ1-КМ50х8 UNC4.853.626;
- в) подключить кабель ИП-ЛИН 1-8А:
 - 1) соединитель «ЛИНИЯ 1-8А» кабеля ИП-ЛИН 1-8А к соединителю «ЛИНИЯ 1-8А» на КП-СК-2602-02;
 - 2) соединитель «ИП ВЫХОД» кабеля ИП-ЛИН 1-8А к соединителю «ИП1 ВЫХОД» на КП-П-2602-02;
- г) подключить кабель MULT-КМ50х8 к мультиметру и КП-СК-2602-02:
 - 1) соединитель «СК5» кабеля MULT-КМ50х8 к соединителю «СК5» на КП-СК-2602-02;
 - 2) штепсель «Н1» ко входу мультиметра «Н1»;
 - 3) штепсель «ЛО(Н1)» ко входу мультиметра «ЛО»;
 - 4) штепсель «ЛО(1)» ко входу мультиметра «ЛО» (через штепсель «Н1» кабеля MULT-КМ50х8);
 - 5) штепсель «Н1-4W» ко входу мультиметра «Ω SENSE (4WIRE) Н1»;
 - 6) штепсель «ЛО-4W» ко входу мультиметра «Ω SENSE (4WIRE) ЛО»;
- д) подключить кабель ЦММ1-КМ50х8:
 - 1) соединитель «ЦММ1» кабеля ЦММ1-КМ50х8 к соединителю «ЦММ1» на КП-ОК-2602-02;
 - 2) соединитель «СК4» кабеля ЦММ1-КМ50х8 к соединителю «СК4» на КП-СК-2602-02;
- е) включить изделие и приборы, выждать 10 минут;
- ж) запустить на исполнение программу prv2602-02.exe.

13.6.4.4.2 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока проводить следующим образом:

а) в появившемся после запуска программы окне «ППВ ТЕСТ-2602-02» выбрать в меню «Проверка» команду «Проверка погрешности измерений силы постоянного тока»;

б) в появившемся окне «Проверка погрешности измерений силы постоянного тока» выбрать диапазон измерения - «все»;

в) нажать кнопку «Старт»;

г) в процессе выполнения поверки выполнять все указания программы. В соответствии с подсказками программы вводить измеренные мультиметром значения силы постоянного тока с точностью не менее пяти значащих цифр и нажимать кнопку «Ввод».

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблице 13.6.

Таблица 13.6

№ проверки	Верхний предел диапазона измерений силы постоянного тока, А	Измеряемые значения силы постоянного тока I_x , А	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %
1	0,01	0,001	$\pm(0,07+0,01 \cdot I_K/I_X)$
2		0,0025	
3		0,005	
4		0,008	
5		0,010	
6	0,1	0,01	$\pm(0,06+0,005 \cdot I_K/I_X)$

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						91

№ проверки	Верхний предел диапазона измерений силы постоянного тока, А	Измеряемые значения силы постоянного тока I _x , А	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %
7		0,025	
8		0,05	
9		0,08	
10		0,1	
11	1	0,1	±(0,13+0,01· I _K /I _X)
12		0,25	
13		0,50	
14		0,80	
15		1,0	

д) в процессе поверки на программной панели и в протоколе измерений отображаются измеренные мультиметром и системой значения силы постоянного тока и вычисленные погрешности для каждой точки поверки.

Примечание - Относительная погрешность измерений силы постоянного тока δI , %, рассчитывается по формуле:

$$\delta I = \frac{I_n - I_x}{I_x} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где I_n - измеренное системой значение силы постоянного тока, А;

I_x - измеренное мультиметром значение силы постоянного тока, А;

Результат поверки считать положительным, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке и после завершения поверки в протокол выдается сообщение: «ТЕСТ «Проверка погрешности измерений силы постоянного тока» - НОРМА», что соответствует тому, что значения относительной погрешности измерений силы постоянного тока находятся в пределах:

- в диапазоне с верхним пределом измерений 0,01 А
±(0,07 + 0,01|I_K/I_X|);
- в диапазоне с верхним пределом измерений 0,1 А
±(0,06 + 0,005|I_K/I_X|);
- в диапазоне с верхним пределом измерений 1 А
±(0,13 + 0,01|I_K/I_X|);

где I_K - верхний предел диапазона измерений, I_X - измеренное значение.

13.6.4.5 Определение относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току

13.6.4.5.1 Перед проведением проверки необходимо:

а) изучить правила работы с программой prv2602-02.exe (см. документ UNC.56025-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);

б) подготовить приборы и принадлежности:

- 1) мультиметр 3458А (далее - мультиметр);
- 2) кабель MULT-KM50x8 UNC4.853.627;
- 3) кабель ЦММ1-KM50x8 UNC4.853.626;
- 4) соединитель контрольный СК-ЦММ1-1, UNC5.282.078;
- 5) соединитель контрольный СК-ЦММ1-2, UNC5.282.079;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.	Лист
UNC1.570.025PЭ						92

- 6) соединитель контрольный СК-ЦММ1-3, UNC5.282.080.
- в) подключить кабель MULT-KM50x8 к мультиметру и КП-СК-2602-02:
- 1) соединитель «СК5» кабеля MULT-KM50x8 к соединителю «СК5» на КП-СК-2602-02;
 - 2) штепсель «Н1» ко входу мультиметра «Н1»;
 - 3) штепсель «LO(Н1)» ко входу мультиметра «LO»;
 - 4) штепсель «LO(I)» ко входу мультиметра «LO» (через штепсель «Н1» кабеля MULT-KM50x8);
 - 5) штепсель «Н1-4W» ко входу мультиметра «Ω SENSE (4WIRE) Н1»;
 - 6) штепсель «LO-4W» ко входу мультиметра «Ω SENSE (4WIRE) LO»;
- г) подключить кабель ЦММ1-KM50x8:
- 1) соединитель «ЦММ1» кабеля ЦММ1-KM50x8 к соединителю «ЦММ1» на КП-ОК-2602-02;
 - 2) соединитель «СК4» кабеля ЦММ1-KM50x8 к соединителю «СК4» на КП-СК-2602-02;
- д) подключить соединитель контрольный СК-ЦММ1-1 к соединителю «СК1» на КП-СК-2602-02;
- е) подключить соединитель контрольный СК-ЦММ1-2 к соединителю «СК2» на КП-СК-2602-02;
- ж) подключить соединитель контрольный СК-ЦММ1-3 к соединителю «СК3» на КП-СК-2602-02;
- з) включить изделие и приборы, выждать 10 минут;
- и) запустить на исполнение программу prv2602-02.exe.

13.6.4.5.2 Определение относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току проводить следующим образом:

- а) в появившемся после запуска программы окне «ППВ ТЕСТ-2602-02» выбрать в меню «Проверка» команду «Проверка погрешности измерений сопротивления постоянному току»;
- б) в появившемся окне «Проверка погрешности измерений сопротивления постоянному току» выбрать диапазон измерения - «все»;
- в) нажать кнопку «Старт»;
- г) в процессе выполнения поверки выполнять все указания программы. В соответствии с подсказками программы вводить измеренные мультиметром значения сопротивления постоянному току с точностью не менее пяти значащих цифр и нажимать кнопку «Ввод».

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблице 13.7.

Таблица 13.7

№ проверки	Верхний предел диапазона измерений сопротивления постоянному току, Ом	Измеряемые мультиметром значения сопротивления постоянному току R_x , Ом	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току, %
1	100	10	$\pm(0,02+0,01 \cdot R_x/R_x)$
2		22	
3		47	
4		75	
5		100	
6	1000	100	$\pm(0,02 + 0,002 \cdot R_x/R_x)$

Име. № подл.		Подп. и дата		Име. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ					Лист 93

№ проверки	Верхний предел диапазона измерений сопротивления постоянному току, Ом	Измеряемые мультиметром значения сопротивления постоянному току R _x , Ом	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току, %
7		220	
8		470	
9		750	
10		1000	
11	10000	1000	±(0,02 + 0,002·R _K /R _X)
12		2200	
13		4700	
14		7500	
15		10000	
16	100000	10000	±(0,02 + 0,002·R _K /R _X)
17		22000	
18		47000	
19		75000	
20		100000	
21	1000000	100000	±(0,1+0,007·R _K /R _X)
22		220000	
23		470000	
24		750000	
25		1000000	
26	10000000	1000000	±(1+0,05·R _K /R _X)
27		2200000	
28		4700000	
29		7500000	
30		10000000	
31	100000000	10000000	±(5+0,07·R _K /R _X)
32		22000000	
33		47000000	
34		75000000	
35		100000000	

д) в процессе поверки на программной панели и в протоколе измерений отображаются измеренные мультиметром и системой значения сопротивления постоянному току и вычисленные погрешности для каждой точки поверки;

Примечание - Относительная погрешность измерений сопротивления постоянному току δR, %, рассчитывается по формуле:

$$\delta R = \frac{R_n - R_x}{R_x} \cdot 100\%, \quad (5)$$

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

R_x - измеренное мультиметром значение сопротивления постоянному току, Ом.

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						94

Результат поверки считать положительным, если при выполнении измерений не было сообщений об ошибке и в протокол выдается сообщение: «ТЕСТ «Проверка погрешности измерений сопротивления постоянному току» – НОРМА», что соответствует тому, что значения относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току находятся в пределах:

- в диапазоне с верхним пределом измерений 100 Ом
 $\pm(0,02 + 0,01 \cdot R_K/R_X)$;
- в диапазонах с верхними пределами измерений 1, 10, 100 кОм
 $\pm(0,02 + 0,002 \cdot R_K/R_X)$;
- в диапазоне с верхним пределом измерений 1 МОм
 $\pm(0,1 + 0,007 \cdot R_K/R_X)$;
- в диапазоне с верхним пределом измерений 10 МОм
 $\pm(1 + 0,05 \cdot R_K/R_X)$;
- в диапазоне с верхним пределом измерений 100 МОм
 $\pm(5 + 0,07 \cdot R_K/R_X)$;

где R_K – верхний предел диапазона измерений, R_X – измеренное значение.

13.6.4.6 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений мгновенных значений напряжения

13.6.4.6.1 Перед проведением поверки необходимо:

а) изучить правила работы с программой prv2602-02.exe (см. документ UNC.56025-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);

б) подготовить приборы и принадлежности:

- 1) мультиметр цифровой ЦММ1;
- 2) кабель ГПТН-КМ50x8 UNC4.853.603;
- 3) кабель ЦММ1-КМ50x8 UNC4.853.626;
- 4) кабель 3ВНС-КМ50x8 UNC4.853.628;

в) подключить кабель ГПТН-КМ50x8:

- 1) соединитель «ГПТН» кабеля ГПТН-КМ50x8 к соединителю «ГПТН» на КП-СК-2602-02;
- 2) соединитель «СК» кабеля ГПТН-КМ50x8 к соединителю «СК3» на КП-СК-2602-02;

г) подключить кабель ЦММ1-КМ50x8:

- 1) соединитель «ЦММ1» кабеля ЦММ1-КМ50x8 к соединителю «ЦММ1» на КП-ОК-2602-02;
- 2) соединитель «СК4» кабеля ЦММ1-КМ50x8 к соединителю «СК4» на КП-СК-2602-02;

д) подключить кабель 3ВНС-КМ50x8:

- 1) соединитель «ЛИНИЯ 1-8А» кабеля 3ВНС-КМ50x8 к соединителю «ЛИНИЯ 1-8А» на КП-СК-2602-02;
- 2) соединители «BNC1» и «BNC2» кабеля 3ВНС-КМ50x8 к соединителям «ОСЦ КАНАЛ 1» и «ОСЦ КАНАЛ 2» соответственно на КП-ОК-2602-02;

е) включить изделие и приборы, выждать 10 минут;

ж) запустить на исполнение программу prv2602-02.exe.

13.6.4.6.2 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений мгновенных значений напряжения проводить следующим образом:

а) в появившемся после запуска программы окне «ППВ ТЕСТ-2602-02» выбрать в меню «Проверка» команду «Проверка погрешности измерений мгновенных значений напряжения»;

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						95

- б) в появившемся окне «Проверка погрешности измерения напряжения входных сигналов» выбрать каналы для проверки - «все»;
- в) нажать кнопку «Старт».

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблице 13.8;

Таблица 13.8

№ проверки	Верхний предел диапазона измерений мгновенных значений напряжения U_{max} , В	Измеряемые мультиметром мгновенные значения напряжения U_x , В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений мгновенных значений напряжения, %
1	0,10	0,01500	±3,5
2		0,02500	
3		0,05000	
4		0,07500	
5		0,09500	
6	0,25	0,03750	±2,0
7		0,06250	
8		0,12500	
9		0,18750	
10	0,50	0,23750	±1,2
11		0,07500	
12		0,12500	
13		0,25000	
14		0,37500	
15	1,00	0,47500	±1,2
16		0,15000	
17		0,25000	
18		0,50000	
19	2,50	0,75000	±1,2
20		0,95000	
21		0,37500	
22		0,62500	
23		1,25000	
24	5,00	1,87500	±1,2
25		2,37500	
26		0,75000	
27		1,25000	
28		2,50000	
29	3,75000		

Име. № годл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. илн. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

UNC1.570.025PЭ

№ проверки	Верхний предел диапазона измерений мгновенных значений напряжения U_{max} , В	Измеряемые мультиметром мгновенные значения напряжения U_x , В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений мгновенных значений напряжения, %
30		4,75000	
31	10,00	1,50000	±1,2
32		2,50000	
33		5,00000	
34		7,50000	
35		9,50000	
36		25,00	
37	6,25000		
38	12,50000		
39	18,75000		
40	23,75000		
41	50,00	7,50000	±1,2
42		12,50000	
43		25,00000	
44		37,50000	
45		47,50000	

г) выполнять указания программы.

В процессе поверки на программной панели и в протоколе измерений отображаются измеренные системой и мультиметром мгновенные значения напряжения, а также вычисленные погрешности для каждой точки поверки.

Примечание - Приведённая к верхней границе диапазона измерений погрешность измерений мгновенных значений напряжения электрического тока $\delta U_{пр}$, %, рассчитывается по формуле:

$$\delta U_{пр} = \frac{U_n - U_x}{U_{max}} \cdot 100\%, \quad (6)$$

где U_n - измеренное системой мгновенное значение напряжения электрического тока, В;

U_x - измеренное мультиметром мгновенное значение напряжения электрического тока, В;

U_{max} - верхний предел диапазона измерений мгновенных значений напряжения электрического тока;

Результат поверки считать положительным, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке и после завершения поверки в протокол выдается сообщение: «ТЕСТ «Проверка погрешности измерений мгновенных значений напряжения» - НОРМА», что соответствует тому, что значения приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений мгновенных значений напряжения находятся в пределах:

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						97

Таблица 13.9

№ проверки	Диапазон воспроизведений амплитуды выходного сигнала произвольной формы, В	Воспроизводимое системой значение амплитуды выходного сигнала произвольной формы, Un, В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений амплитуды выходного сигнала произвольной формы, %
1	от 0,1 до 50	5,000	±3,0
2		10,000	
3		25,000	
4		37,000	
5		50,000	

г) выполнять указания программы.

В процессе поверки на программной панели и в протоколе измерений отображаются воспроизводимые системой и измеренные мультиметром значения амплитуды выходного сигнала произвольной формы и вычисленные погрешности для каждой точки поверки;

Примечание - Относительная погрешность воспроизведений амплитуды выходного сигнала произвольной формы δU , %, рассчитывается по формуле:

$$\delta U = \frac{U_n - U_x}{U_x} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где U_n - воспроизводимое системой значение амплитуды выходного сигнала произвольной формы, В;

U_x - измеренное мультиметром значение амплитуды выходного сигнала произвольной формы, В.

Результат поверки считать положительным, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке и после завершения поверки в протокол выдается сообщение: «ТЕСТ «Проверка погрешности установки амплитуды выходного сигнала» - НОРМА», что соответствует тому, что значения относительной погрешности воспроизведения амплитуды выходного сигнала находятся в пределах ± 3 %.

13.6.4.8 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений силы постоянного тока источников питания постоянного тока ИП1 - ИП6

13.6.4.8.1 Перед проведением поверки необходимо:

а) изучить правила работы с программой prv2602-02.exe (см. документ UNC.56025-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);

б) подготовить приборы и принадлежности:

- 1) мультиметр цифровой ЦММ1;
- 2) шунты измерительные стационарные взаимозаменяемые 75 ШС МЗ-5-05; 75 ШС МЗ-20-05; 75 ШС МЗ-50-05;
- 3) устройство УПВ-5А, UNC3.622.094;
- 4) устройство УПВ-20А UNC3.622.095;
- 5) устройство УПВ-50А UNC3.622.096;
- 6) кабель ЦММ1-3-60А UNC4.853.632;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						99

- 7) кабель ИП-3А-3 UNC4.853.597;
- 8) кабель ИП-18-60А UNC4.853.633;
- в) включить изделие и приборы, выждать 10 минут;
- г) запустить на исполнение программу prv2602-02.exe.

13.6.4.8.2 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений силы постоянного тока источников питания постоянного тока ИП1 - ИП6 проводить следующим образом:

- а) в появившемся после запуска программы окне «ППВ ТЕСТ-2602-02» выбрать в меню «Проверка» команду «Проверка погрешности измерения силы постоянного тока источников питания постоянного тока ИП1 - ИП6»;
- б) в появившемся окне «Проверка погрешности измерения силы постоянного тока источников питания постоянного тока ИП1 - ИП6» выбрать проверку всех источников питания - «все»;
- в) нажать кнопку «Старт»;
- г) в соответствии с подсказками программы во всплывающем окне проводить подключение кабелей, установку параметров источников питания, ввод данных измерений силы постоянного тока мультиметром и продолжать выполнение испытаний нажатием соответствующих кнопок;

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблице 13.10;

Таблица 13.10

№ проверки	№ ИП/верхний предел диапазона измерений силы постоянного тока I _{max} , А	Устанавливаемое значение силы постоянного тока, А	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений силы постоянного тока, %
1	ИП1/3	0,3	±1,5
2		0,8	
3		1,5	
4		2,2	
5		3,0	
6	ИП2/3	0,3	±1,5
7		0,8	
8		1,5	
9		2,2	
10		3,0	
11	ИП3/3	0,3	±1,5
12		0,8	
13		1,5	
14		2,2	
15		3,0	
16	ИП4/3	0,3	±1,5

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						100

№ проверки	№ ИП/верхний предел диапазона измерений силы постоянного тока I _{max} , А	Устанавливаемое значение силы постоянного тока, А	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений силы постоянного тока, %
17		0,8	
18		1,5	
19		2,2	
20		3,0	
21	ИП5/18	1,0	±1,5
22		4,0	
23		9,0	
24		14,0	
25		18,0	
27	ИП6/60	1,0	±1,5
28		12,0	
29		24,0	
30		42,0	
31		60,0	

д) в процессе поверки на программной панели и в протоколе измерений отображаются измеренные мультиметром и системой значения силы постоянного тока источников питания постоянного тока ИП1-ИП6 и вычисленные погрешности для каждой точки поверки.

Примечание - Приведенная к верхней границе диапазона измерений погрешность измерений силы постоянного тока $\delta I_{пр}$, %, рассчитывается по формуле:

$$\delta I_{пр} = \frac{I_n - I_x}{I_{max}} \cdot 100\%, \quad (8)$$

где I_n - измеренное системой значение силы постоянного тока, А;
 I_x - измеренное мультиметром значение силы постоянного тока, А;
 I_{max} - верхний предел диапазона измерений силы постоянного тока.

Результат поверки считать положительным, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке, и после завершения поверки в протокол выдается сообщение: «ТЕСТ «Проверка погрешности измерений силы постоянного тока источников питания постоянного тока ИП1 - ИП6» - НОРМА», что соответствует тому, что значения приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений силы постоянного тока источников питания постоянного тока ИП1 - ИП6 находятся в пределах ±1,5 %.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						101

13.6.4.9 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока мезонинами МН8И-10В и МН8И-50В

13.6.4.9.1 Перед проведением поверки необходимо:

- а) изучить правила работы с программой prv2602-02.exe (см. документ UNC.56025-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);
- б) подготовить приборы и принадлежности:
 - 1) мультиметр цифровой ЦММ1;
 - 2) кабель ИП-ОС-ЦММ1 UNC4.853.598;
 - 3) кабель ИП-ЛИН 1-8А UNC4.853.600;
 - 4) кабель МН8И (1,2)-КМ50х8 UNC4.853.602;
 - 5) кабель ЦММ1-КМ50х8 UNC4.853.626;
 - 6) кабель МН8И-КМ50х8 UNC4.853.601;
- в) включить изделие и приборы, выждать 10 минут;
- г) запустить на исполнение программу prv2602-02.exe.

13.6.4.9.2 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока мезонинами МН8И-10В и МН8И-50В проводить следующим образом:

- а) в появившемся после запуска программы окне «ППВ ТЕСТ-2602-02» выбрать в меню «Проверка» команду «Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока мезонинами МН8И-10В и МН8И-50В»;
- б) в появившемся окне «Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока мезонинами МН8И-10В и МН8И-50В» выбрать проверку всех контролируемых каналов мезонинов - «все»;
- в) нажать кнопку «Старт»;
- г) в соответствии с подсказками программы во всплывающем окне проводить подключение кабелей и продолжать выполнение поверки нажатием соответствующих кнопок.

В процессе поверки на программной панели и в протоколе измерений отображаются измеренные системой и мультиметром значения напряжения постоянного тока, а также вычисленные погрешности для каждой точки поверки.

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблицах 13.11-13.15;

Таблица 13.11 - Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока каналами 7, 8 мезонина МН8И-10В (Мезонин 1)

№ проверки	Диапазон измерений напряжения постоянного тока U _{мах} , В	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
1	от 0 до 10	1,0	±0,2
2		3,0	
3		5,0	
4		7,0	
5		10,0	

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Таблица 13.12 - Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока каналами 7, 8 мезонина МН8И- 50В (Мезонин 2)

№ проверки	Диапазон измерений напряжения постоянного тока U_{max} , В	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
1	от 0 до 50	5,0	±0,2
2		15,0	
3		25,0	
4		35,0	
5		50,0	

Таблица 13.13 - Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока каналами 1 - 8 мезонина МН8И- 50В (Мезонин 3)

№ проверки	Диапазон измерений напряжения постоянного тока U_{max} , В	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
1	от 0 до 50	5,0	±0,2
2		15,0	
3		25,0	
4		35,0	
5		50,0	

Таблица 13.14 - Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока (на выходах источников питания постоянного тока ИП1-ИП4, ИП-6) каналами 1 - 4, 6 мезонина МН8И- 50В (Мезонин 2)

№ проверки	№ канала	Диапазон измерений напряжения постоянного тока U_{max} , В	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
1	1	от 0 до 50	5,0	±0,2
2			15,0	
3			25,0	
4			35,0	
5			50,0	
6	2	от 0 до 50	5,0	±0,2
7			15,0	
8			25,0	
9			35,0	
10		50,0		
11	3	от 0 до 50	5,0	±0,2
12			15,0	

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						103

№ проверки	№ канала	Диапазон измерений напряжения постоянного тока U_{max} , В	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
13			25,0	
14			35,0	
15			50,0	
16	4	от 0 до 50	5,0	±0,2
17			15,0	
18			25,0	
19			35,0	
20			50,0	
21	6	от 0 до 50	5,0	±0,2
22			9,0	
23			18,0	
24			27,0	
25			35,0	

Таблица 13.15 - Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока (на выходе источника питания ИП5 через делитель напряжения) каналом 5 мезонина МН8И- 50В (Мезонин 2)

№ проверки	Диапазон измерений напряжения постоянного тока U_{max} , В	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
1	от 0 до 50	20,0	±0,2
2		30,0	
3		75,0	
4		110,0	
5		120,0	

Примечание - Приведенная к верхней границе диапазона измерений погрешность измерений напряжения постоянного тока $\delta U_{пр}$, %, рассчитывается по формуле:

$$\delta U_{пр} = \frac{U_n - U_x}{U_{max}} \cdot 100\%, \quad (9)$$

где U_n - измеренное системой значение напряжения постоянного тока, В;
 U_x - измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока, В;
 U_{max} - верхняя граница диапазона измерений напряжения постоянного тока, В.

Результат поверки считать положительным, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке, и после завершения поверки в протокол

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						104

выдается сообщение: «ТЕСТ «Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока мезонинами МН8И-10В и МН8И-50В» - НОРМА», что соответствует тому, что значения приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока мезонинами МН8И-10В и МН8И-50В находятся в пределах $\pm 0,2$ %.

13.6.4.10 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока мезонинами МОН8П

13.6.4.10.1 Перед проведением поверки необходимо:

- а) изучить правила работы с программой prv2602-02.exe (см. документ UNC.56025-02 34 01 Система проверки функций Руководство оператора);
- б) подготовить приборы и принадлежности:
 - 1) мультиметр 3458А (далее - мультиметр);
 - 2) кабель МОН8П-ЦММ1 ФТКС.685624.402;
 - 3) кабель ШШВЭ-04 ФТКС. 685621.531-04;
- в) подключить соединитель «ЦАП» кабеля МОН8П-ЦММ1 к соединителю «ЦАП - 10 + 10В 1-16» коммутационной панели КП-ОК-2602-02;
- г) подключить кабель ШШВЭ-04 к кабелю МОН8П-ЦММ1:
 - 1) штекер «+» к гнезду «Uвых»;
 - 2) штекер «-» к одному гнезду «0В»;
 - 3) штекер «⊥» к другому гнезду «0В».
- д) подключить кабель ШШВЭ-04 к мультиметру:
 - 1) штекер «+» к гнезду «Н1»;
 - 2) штекер «-» к гнезду «L0»;
 - 3) штекер «⊥» к гнезду «GUARD».
- е) включить изделие и приборы, выждать 10 минут;
- ж) запустить на исполнение программу prv2602-02.exe.

13.6.4.10.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока мезонинами МОН8П проводить следующим образом:

- а) в появившемся после запуска программы окне «ППВ ТЕСТ-2602-02» выбрать в меню «Проверка» команду «Проверка погрешности воспроизведения напряжения мезонинами МОН8П»;
- б) в появившемся окне «Проверка погрешности воспроизведения напряжения» выбрать каналы для проверки - «все»;
- в) нажать кнопку «Старт».
- г) выполнять указания программы. В соответствии с подсказками программы вводить измеренные мультиметром значения напряжения с точностью не менее пяти значащих цифр и нажимать кнопку «Ввод».

В процессе поверки на программной панели и в протоколе измерений отображаются воспроизводимые системой и измеренные мультиметром значения напряжения постоянного тока и вычисленные погрешности для каждой точки поверки;

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблице 13.15;

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						105

Таблица 13.15

№ проверки	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В	Воспроизводимое системой значение напряжения постоянного тока, Un, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, мВ
1	от +1 до -1	0,98	±0,3
2		0,75	
3		0,60	
4		0,25	
5		0,09	
6		0,001	
7		- 0,001	
8		- 0,09	
9		- 0,25	
10		- 0,60	
11		- 0,75	
12		- 0,98	
13	от +10 до +1; от -1 до -10	9,8	±0,6
14		7,5	
15		6,0	
16		2,5	
17		0,9	
18		0,01	
19		- 0,01	
20		- 0,9	
21		- 2,5	
22		- 6,0	
23		- 7,5	
24		- 9,8	

Примечание - Абсолютная погрешность воспроизведений напряжения постоянного тока ΔU , В, рассчитывается по формуле:

$$\Delta U = U_n - U_x, \quad (10)$$

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

Результат поверки считать положительным, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке и после завершения поверки в протокол выдается сообщение: «ТЕСТ «Проверка погрешности воспроизведения напряжения мезонинами МОН8П» - НОРМА», что соответствует тому, что значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	UNC1.570.025PЭ	Лист
						106

находятся в пределах: $\pm 0,6$ мВ для поддиапазонов от минус 10 до минус 1 В, от плюс 1 до плюс 10 В; $\pm 0,3$ мВ для поддиапазона от минус 1 до плюс 1 В.

13.6.5 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)

13.6.5.1 Проверку контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО) выполнять следующим образом:

- 1) на ПЭВМ запустить на исполнение программный файл «ppv2602_02.exe», расположенный по адресу «C:\Program Files\SPF-2602-02\PPV»;
- 2) в открывшейся панели выбрать вкладку «Справка», в ней выбрать вкладку «О программе»;
- 3) в открывшейся панели в поле «Метрологически значимые части ПО» выбрать и зарегистрировать контрольную сумму файла PovCalc.dll, рассчитанную по алгоритму CRC32;
- 4) сравнить контрольную сумму, зарегистрированную в действии 3), с контрольной суммой, записанной в формуляре изделия UNC1.570.025Ф0.

Результаты проверки считать положительными, если полученные идентификационные данные (контрольная сумма исполняемого кода) соответствуют идентификационным данным, записанным в формуляре UNC1.570.025Ф0.

13.7 Обработка результатов измерений

13.7.1 Обработка результатов измерений, полученных экспериментально, осуществляется СПО в соответствии с ГОСТ 8.207.

13.7.2 Результаты измерений и значения погрешностей измерений заносятся в файл протокола, содержащего информацию о выполнении поверки по методике, изложенной в разделе 13.

Име. № подл.	Подп. и дата				UNC1.570.025PЭ	Лист
Взам. инв. №	Име. № дубл.					107
Подп. и дата	Име. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.		Подп.

13.8 Оформление результатов поверки

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

- а) результат измерения величины;
- б) значение погрешности измерения, определённое в результате обработки результатов измерений;
- в) пределы допускаемой погрешности для каждого измеренного значения измеряемой величины;
- г) результат сравнения значений погрешности, реализовавшихся при измерениях, с пределами 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.

Ведущий инженер отдела
испытаний ООО «ИЦРМ»



Д. В. Бурцева

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

					UNC1.570.025PЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		108