

УТВЕРЖДАЮ

в части п.13.6.5.2 Методики поверки
Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



_____ А. Н. Щипунов

_____ 10 _____ 2019 г



УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ООО «ИЦРМ»


_____ М. С. Казаков


_____ 2019 г



М.п.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»


_____ С.Н. Зайченко

_____ 2019 г.



Системы автоматизированные измерительные АРМ-В
Руководство по эксплуатации
ФТКС.411713.279РЭ
Раздел 13. Методика поверки

Име. №подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. инв. №	
Име. №дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ
					Лист
					31

13 Методика поверки

Настоящая методика распространяется на системы автоматизированные измерительные АРМ-В ФТКС.411713.279 (далее - изделия) и устанавливает порядок проведения 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 должна проводиться не реже одного раза в год, перед вводом в эксплуатацию, а также после хранения, продолжавшегося более 6 месяцев.

13.1.3 Поверка модуля МОСЦ6 из состава ЗИП-0 проводится путем его установки в кейс на место одного из штатных модулей. Процедура замены модуля описана в приложении Д.

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 необходимо проверить изделие в режиме «ОК отключен» с помощью ППМ (см. ФТКС.52088-01 34 01 Система автоматизированная измерительная АРМ-В 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 При отрицательных результатах поверки модулей и мезонинов необходимо выполнить их внешнюю калибровку через КП, а затем повторить поверку.

13.1.8 Покупной источник питания переменного тока поверяется отдельно.

13.1.9 При выполнении поверки изделия следует использовать ППВ. Программой создается и ведется файл протокола, содержащий результаты поверки.

13.1.10 Все вводимые в ППВ 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).

Име. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

				РЭ	
2	Зам. ФТКС.116-2019				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

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

13.1.11 Допускаемые значения погрешностей при проведении проверок определяются автоматически в зависимости от диапазона измерений и значения измеренной величины и заносятся в файл протокола проверки.

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

13.2 Операции проверки

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

13.2.2 Допускается проведение проверки отдельных измерительных каналов или меньшего числа измеряемых (воспроизводимых) величин, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики проверки. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о проверке на основании решения эксплуатирующей организации.

13.2.3 Проверка может быть прекращена при выполнении любой операции, в результате которой получены отрицательные результаты.

Таблица 13.1

Наименование операции	Номер пункта методики проверки	Проведение операции при		Примечания
		первичной проверке или после ремонта	периодической проверке	
1 Внешний осмотр	13.6.1	+	+	
2 Опробование	13.6.2	+	+	
3 Проверка номера версии и контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)	13.6.3	+	+	
4 Определение электрического сопротивления защитного заземления, сопротивления изоляции цепей сетевого питания относительно корпуса, проверка электрической прочности изоляции цепей сетевого питания	13.6.4	+	-	См. прим.

Ине. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

				РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

Продолжение таблицы 13.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при		Примечания
		первичной поверке или после ремонта	периодической поверке	
5 Определение метрологических характеристик				
5.1 Определение диапазона измерений приведенной к значению верхней границы диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока	13.6.5.1	+	+	
5.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений интервалов времени	13.6.5.2	+	+	
5.3 Определение диапазона и относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока	13.6.5.3	+	+	
5.4 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока	13.6.5.4	+	+	
5.5 Определение диапазона и относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току	13.6.5.5	+	+	
5.6 Определение диапазона и относительной погрешности измерений частоты	13.6.5.6	+	+	
5.7 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения постоянного тока	13.6.5.7	+	+	
5.8 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	13.6.5.8	+	+	
<p>Примечание – Операции п.4 «Определение электрического сопротивления защитного заземления, сопротивления изоляции цепей сетевого питания относительно корпуса, проверка электрической прочности изоляции цепей сетевого питания» после ремонта проводятся при выходе из строя и ремонте блоков и цепей питания изделия.</p>				

Име. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. ине. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

				РЭ	
2	Зам.	ФТКС.116-2019			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

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	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79804: испытательное напряжение не менее 1500 В; диапазоны измерения: сопротивления изоляции до 30 МОм, сопротивления заземления до 0,2 Ом при испытательном токе 25 А
13.6.5.1	Установка измерительная К2С-62А в режиме работы калибратор У (КУ): - диапазоны установки напряжения постоянного тока от минус 0,005 до минус 50 В и от плюс 0,005 до плюс 50 В; - пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока $\pm (1,5 \times 10^{-3} U_{\text{к}} + 1,5 \text{ мкВ})$.
13.6.5.2	Установка измерительная К2С-62А в режиме работы калибратор ГСПФ: - амплитуда $(1 \pm 0,2) \text{ В}$; - период следования от 1 мкс до 2 мс; - длительность (t_n) на уровне 0,5 амплитуды импульса в зависимости от периода следования импульсов (T_k) не более $0,1 T_k$; - пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки периода следования $\pm (1 \times 10^{-6} T_k)$.
13.6.5.2	Частотомер универсальный CNT-90: - диапазон измерения временных интервалов от минус 5 с до 10^6 с ; - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов: 0,6 нс (для 5 нс); 0,62 нс (для 100 мкс); 200 нс (для 1 с)
13.6.5.3, 13.6.5.6	Калибратор универсальный 9100: - диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1050 В, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm (0,00006 \cdot U_{\text{вых.}} + 19,95 \text{ мВ})$; - диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1050 В, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока $\pm (0,0012 \cdot U_{\text{вых.}} + 315 \text{ мВ})$; - диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 А, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm (0,00055 \cdot I_{\text{вых.}} + 4,5 \text{ мА})$; - диапазон воспроизведения силы переменного тока от 0 до 20 А, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока $\pm (0,005 \cdot I_{\text{вых.}} + 23 \text{ мА})$, где $U_{\text{вых.}}$ и $I_{\text{вых.}}$ - воспроизводимые значения напряжения и силы постоянного или переменного тока соответственно

Ине. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

				РЭ	
4	Зам.	ФТКС.361-2019			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

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
13.6.5.3, 13.6.5.5, 13.6.5.7,	<p>Мультиметр 3458А:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мВ до 400 В, пределы допускаемой относительной погрешности в основном диапазоне не более 0,0008 %; - диапазон измерений напряжения переменного тока от 10 мВ до 300 В, пределы допускаемой относительной погрешности в основном диапазоне не более 0,01 %; - диапазон измерений силы постоянного тока от 1 мА до 1 А, пределы допускаемой относительной погрешности в основном диапазоне не более 0,002 %; - диапазоны измерений сопротивления от 1 Ом до 100 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности в основном диапазоне не более 0,001 %. <p>Число десятичных разрядов измерения не менее 7,5.</p>
13.6.5.4, 13.6.5.8	<p>Вольтметр универсальный GDM-78261:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 100 В, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,0035$ %; - диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока от 0 до 750 В, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока $\pm 0,06$ %; - диапазон измерений постоянного тока от 0 до 10 А, пределы допускаемой относительной погрешности измерений постоянного тока $\pm 0,15$ %
13.6.5.5	<p>Магазин электрического сопротивлений P4834:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон сопротивлений от 0,1 Ом до 1 МОм, кл. т. не более 0,05 %.
13.6.5.5	<p>Магазин сопротивлений P40108:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон сопротивлений от 100 кОм до 100 МОм, кл. т. не более 0,05 %.
13.6.5.8	<p>Нагрузка электронная АТН-8240:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерения постоянного тока от 0 до 50 В, точность 0,015 %; - диапазон изменения постоянного тока от 0 до 20 А, точность 0,03 %; - диапазон измерения мощности от 0 до 1000 Вт, точность 0,1 %
Вспомогательные средства поверки	
13.5.1	<p>Термогигрометр «ИВА-6Н-Д»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерения температуры от 0 до плюс 50 °С, погрешность не более $\pm 0,5$ %; - диапазон измерения влажности (0 - 98)%, погрешность $\pm 3,0$ %; - диапазон измерения давления от 30 до 110 кПа, погрешность не более $\pm 2,5$ кПа

Име. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. ине. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

				РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

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
13.5.1	Прибор электроизмерительный цифровой (мультиметр) ИМС-Ф1: - диапазон измерений напряжения переменного тока от 40 до 400 В, пределы допускаемой приведённой погрешности измерений напряжения переменного тока, не более $\pm 0,5 \%$; - диапазон измерений частоты от 47 до 63 Гц, пределы допускаемой приведённой погрешности измерений частоты, не более $\pm 0,5 \%$

Примечания

1 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

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, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) $100 \pm 4 (750 \pm 30)$;
- напряжение питающей сети, В 220 ± 11 ;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

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 разделе 11 «Подготовка к работе»;

Име. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

				РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

- 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 фирмы-изготовителя, наличие заводского номера изделия, комплектность изделия на соответствие формуляру ФТКС.411713.279Ф0 и ведомости ЗИП-0 ФТКС.411713.279ЗИ, состояние покрытий.

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

- наличие товарного знака фирмы-изготовителя изделия;
- наличие заводского номера изделия;
- соответствие комплектности изделия указанной в формуляре ФТКС.411713.279Ф0 и ведомости ЗИП-0 ФТКС.411713.279ЗИ;
- отсутствие нарушений целостности элементов, контактов и покрытий изделия.

13.6.2 Опробование

13.6.2.1 Опробование изделия выполняется путем проверки работоспособности изделия с помощью ППМ в режиме «ОК отключен».

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

Изделие подвергать поверке только при положительном результате его опробования.

13.6.3 Проверка номера версии и контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)

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

- 1) на ПЭВМ запустить на исполнение программный файл prv, расположенный по следующему пути: /usr/local/vxipnp/linux/;
- 2) в окне программы выбрать команду меню «0 программе»;
- 3) в открывшемся окне в поле «Метрологически значимые части ПО» выбрать и зарегистрировать номера версий и контрольные суммы файлов PovCalc.so, рассчитанные по алгоритму CRC32;
- 4) сравнить номера версий и контрольные суммы, зарегистрированные в действии 3), с номерами версий и контрольными суммами, записанными в формуляре изделия ФТКС.411713.279Ф0.

Результаты проверки считать положительными, если полученные идентификационные данные программных компонентов (номер версий и цифровой

Ине. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

					РЭ
					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

идентификатор) соответствуют идентификационным данным, записанным в формуляре изделия.

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

13.6.4.1 Определение электрического сопротивления защитного заземления выполнить в следующем порядке:

- 1) подготовить мультиметр 3458А (далее – мультиметр);
- 2) установить режим измерения электрического сопротивления заземления;
- 3) подключить один вывод мультиметра к лепестку заземления на тыльной стороне панели КП АРМ-В;
- 4) подключить второй вывод мультиметра к штырю (болту) заземления стойки СЭ186;
- 5) провести измерение электрического сопротивления между штырем заземления стойки СЭ186 и клеммой заземления коммутационной панели КП АРМ-В;
- 6) выключить мультиметр.

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

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

- 1) подготовить пробойную установку;
- 2) выключить изделие;
- 3) кабель сетевого питания отключить от ИБП и от сети питания;
- 4) общий (соединенный с корпусом) выход пробойной установки соединить с контактом цепи защитного заземления кабеля;
- 5) высоковольтный выход пробойной установки соединить с первым контактом вилки кабеля, соединяемым с сетью питания;
- 6) в соответствии с эксплуатационными документами на установку для проверки электрической безопасности GPT-79804 установить следующий режим проверки электрической прочности изоляции:
 - испытательное напряжение среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц 1500 В;
 - время нарастания испытательного напряжения до установившегося значения 10 с;
 - время выдержки в установившемся состоянии 1 мин;
 - минимальный ток измерения 0 мА;
 - максимальный ток измерения 10 мА;
- 7) подать испытательное напряжение на проверяемую цепь, выдержать в течение одной минуты, зарегистрировать результат;
- 8) высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого контакта вилки и соединить его со вторым контактом вилки кабеля, соединяемым с сетью питания;
- 9) повторить действие 7);
- 10) отсоединить выходы пробойной установки от контактов вилки кабеля;
- 11) подсоединить кабель к сети питания.

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

Ине. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

				РЭ	
2	Зам.	ФТКС.116-2019			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

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

- 1) подготовить пробойную установку для работы в режиме измерения сопротивления изоляции со следующими параметрами:
 - испытательное напряжение 500 В;
 - диапазон измерений сопротивления изоляции не менее 30 МОм;
- 2) выключить изделие;
- 3) кабель сетевого питания отключить от ИБП и от сети питания;
- 4) для отключенного кабеля измерить и зарегистрировать сопротивление изоляции:
 - между контактом цепи защитного заземления вилки кабеля и первым контактом сетевого питания вилки кабеля;
 - между контактом цепи защитного заземления вилки кабеля и вторым контактом сетевого питания вилки кабеля;
- 5) подсоединить кабель к ИБП и к сети питания.

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

13.6.5 Определение метрологических характеристик изделия

13.6.5.1 Определение диапазона измерений приведенной к значению верхней границы диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения постоянного тока

Порядок выполнения:

- 1) подготовить установку измерительную К2С-62А (далее - установка измерительная) с кабелем ВЧ «К2С-62А К4» ГВ4.850.151-01 (далее - кабель ВЧ) (входит в состав комплекта установки измерительной);
- 2) включить установку измерительную и установить её в режим КУ, запустив управляющую панель «УИ К2С-62А КУ»
- 3) включить ПЭВМ, убедиться в отсутствии сообщения об ошибках ее самотестирования и загрузки ОС;
- 4) включить питание изделия, включить приборы, после включения изделия до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 5) при помощи кабеля ВЧ соединить выход калибратора Y измерительной установки (выход «Ук») с соединителем «МОСЦ6-1 - К1» (измерительный вход канала 1 первого осциллографа) на КП;
- 6) запустить программу поверки ППВ;
- 7) в поле «Список тестов» выбрать «МОСЦ6.slot5.pos1»;
- 8) нажать кнопку «Запустить»;
- 9) в появившемся диалоговом окне выбрать поверку «Измерение напряжения постоянного тока», затем нажать кнопку «ОК»;
- 10) в процессе поверки выполнять указания программы.

Примечание - В процессе поверки напряжения устанавливаются в соответствии с таблицей 13.3;

Име. № подл.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
12556			
	25.02.19		

				РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

Таблица 13.3

Диапазоны измерений, Uк	Устанавливаемые значения напряжения, Узд					
	+U ₁ , В; -U ₁ , В	+U ₂ , В; -U ₂ , В	+U ₃ , В; -U ₃ , В	+U ₄ , В; -U ₄ , В	+U ₅ , В; -U ₅ , В	U ₆ , В
«± 250 мВ»	0,020; - 0,020	0,050; - 0,050	0,080; - 0,080	0,100; - 0,100	0,250; - 0,250	0,015
«± 500 мВ»	0,050; - 0,050	0,080; - 0,080	0,100; - 0,100	0,200; - 0,200	0,500; - 0,500	0,020
«± 1 В»	0,100; - 0,100	0,200; - 0,200	0,400; - 0,400	0,800; - 0,800	1,000; - 1,000	0,050
«± 2,5 В»	0,200; - 0,200	0,500; - 0,500	0,800; - 0,800	1,000; - 1,000	2,500; - 2,500	0,100
«± 5 В»	0,500; - 0,500	0,800; - 0,800	1,000; - 1,000	2,000; - 2,000	5,000; - 5,000	0,100
«± 10 В»	1,000; - 1,000	2,000; - 2,000	4,000; - 4,000	8,000; - 8,000	10,000; - 10,000	0,500
«± 20 В»	2,000; - 2,000	5,000; - 5,000	8,000; - 8,000	10,000; - 10,000	20,000; - 20,000	1,000
«± 50 В»	5,000; - 5,000	8,000; - 8,000	10,000; - 10,000	20,000; - 20,000	50,000; - 50,000	1,000

- 11) в соответствии с указаниями программы отсоединить кабель ВЧ от измерительного входа канала 1 первого осциллографа (соединитель «МОСЦ6-1 - K1») и подсоединить его к измерительному входу канала 2 (соединитель «МОСЦ6-1 - K2») и повторить измерения для канала 2;
- 12) при помощи кабеля ВЧ соединить выход калибратора У измерительной установки (выход «Uк») с соединителем «МОСЦ6-2 - K1» (измерительный вход канала 1 второго осциллографа) на КП;
- 13) по окончании поверки ее результаты будут выведены в поле «Протокол поверки»;
- 14) в поле «Список тестов» выбрать «МОСЦ6.slot5.pos2»;
- 15) повторить действия 8) - 13) для второго осциллографа;
- 16) по окончании проверки отсоединить измерительные кабели, выключить изделие.

Примечание - Приведённая к верхней границе измерений погрешность измерения мгновенных значений напряжения постоянного тока вычисляется по формуле

$$\delta_{\text{Упр}} = ((U_{\text{изм}} - U_{\text{зд}}) / U_{\text{к}}) \times 100 \%,$$

где U_{изм} - величина напряжения, измеренная системой;

U_{зд} - величина напряжения, установленная с помощью измерительной установки;

U_к - значение верхней границы диапазона измерений.

Результат поверки считать положительным, если для каждого измеренного значения напряжения погрешность измерения не более ± 1,5 %, в протоколах поверки для каждого проверяемого значения выводится результат - «Норма».

Подп. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подп. и дата	25.02.19
Име. № подл.	12556

				РЭ	
2	Зам.	ФТКС.116-2019			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

13.6.5.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений интервалов времени

Порядок выполнения:

- 1) подготовить измерительные приборы:
 - установка измерительная К2С-62А с кабелем ВЧ;
 - частотомер универсальный СNT-90 (далее - частотомер);
- 2) включить установку измерительную и установить её в режим КХ, запустив управляющую панель «УИ К2С-62А ГСПФ»;
- 3) включить ПЭВМ, убедиться в отсутствии сообщения об ошибках ее самотестирования и загрузки ОС;
- 4) включить питание изделия, включить приборы, после включения изделия до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 5) запустить программу поверки ППВ;
- 6) выполнить поверку для первого МОСЦ6, для этого:
 - а) в поле «Список тестов» выбрать «МОСЦ6.слот4.поз1»;
 - б) нажать кнопку «Запустить». В процессе поверки выполнять указания программы;
 - в) в появившемся диалоговом окне выбрать поверку «Измерение интервалов времени», затем нажать кнопку «ОК»;
 - г) в соответствии с указаниями программы подсоединить кабель ВЧ к измерительному входу частотомера, выполнить измерения для первой точки с помощью частотомера. Измеренное частотомером значение длительности импульса ввести в окно программы;
 - д) отсоединить кабель ВЧ от частотомера и подсоединить его к измерительному входу «МОСЦ6-1 - К1», выполнить измерения для первой точки с помощью МОСЦ6;
 - е) при необходимости, в окно программы ППВ ввести установленное на управляющей панели «УИ К2С-62А ГСПФ» значение длительности импульса;
 - ж) в соответствии с указаниями программы отсоединить кабель ВЧ от измерительного входа «МОСЦ6-1 - К1». При помощи кабеля ВЧ соединить выход калибратора X измерительной установки (выход «Синхр, 50Ω 1Vmax») с входом «МОСЦ6-1 - К2» и повторить измерения для канала 2;
 - з) по окончании поверки ее результаты будут выведены в поле «Протокол поверки»;

Примечание - Измерения проводятся для длительностей импульсов, приближенных к значениям, приведенным в таблице 13.4;

Таблица 13.4

Диапазон измерений интервалов времени, с	Длительность импульса, с	Допускаемая абсолютная погрешность измерений интервалов времени, с
от $2,048 \cdot 10^{-7}$ с до 1073,742 с	$2,048 \cdot 10^{-7}$	$\pm [2,5 \cdot 10^{-6} \times T_x + 2 \cdot 10^{-9}]$, где T_x - измеряемый интервал времени
	$5,12 \cdot 10^{-4}$	
	$1,536 \cdot 10^{-3}$	
	0,5	
	268,4355	
	805,3065	
	966,3678	

Име. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

				РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

- 7) в поле «Список тестов» выбрать «МОСЦ6.слот5.поз1»;
- 8) повторить действия п. 6) для второго МОСЦ6;
- 9) по окончании поверки отсоединить измерительные кабели, выключить изделие.

Примечание - Абсолютная погрешность измерений интервалов времени вычисляется по формуле

$$\Delta T = T_{изм} - T_{эт},$$

где $T_{изм}$ - измеренное системой значение интервалов времени;
 $T_{эт}$ - измеренное частотомером значение интервалов времени.

Результат поверки считать положительным, если абсолютная погрешность измерений интервалов времени не превышает допустимых значений: $\pm [2,5 \times 10^{-6} \times T_x + 2 \times 10^{-9}]$, где T_x - измеряемый интервал времени, и в протокол поверки для каждого проверяемого значения выводится результат - «Норма».

13.6.5.3 Определение диапазона и относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Порядок выполнения:

- 1) подготовить измерительные приборы и принадлежности:
 - калибратор универсальный 9100;
 - мультиметр 3458А (далее - мультиметр);
 - кабель SLK410 - 2 шт;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Ж.1 приложения Ж;
- 3) включить измерительные приборы. Перед проведением проверки приборы должны быть выдержаны во включённом состоянии в течение времени, необходимого для их прогрева в соответствии с документацией на них;
- 4) запустить автокалибровку мультиметра и ожидать её завершения;
- 5) включить ПЭВМ, убедиться, что нет сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки ОС;
- 6) включить питание изделия, после включения изделия до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 7) запустить программу поверки ППВ;
- 8) в поле «Список тестов» выбрать «МЦММ1»;
- 9) нажать кнопку «Запустить»;
- 10) в появившемся диалоговом окне выбрать поверку «Измерение напряжения постоянного тока», затем нажать кнопку «ОК»;
- 11) в процессе поверки выполнять указания программы. Для каждой точки измерения в поле «Измеренное напряжение» вводить значения, измеренные мультиметром с точностью 6 знаков после запятой и затем нажимать кнопку «Далее» для продолжения поверки.

Примечание - Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока выполняются для следующих значений напряжения: минус 350,0000; минус 250,0000; минус 175,0000; минус 100,0000; минус 10,0000; 0,5000; 10,0000; 100,0000; 175,0000; 250,0000; 350,0000 В.

- 12) по окончании поверки ее результаты будут выведены в поле «Протокол поверки»;

Ине. № подл. 12556	Подп. и дата 25.02.19	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата					
					РЭ				
2		Зам. ФТКС.116-2019				Лист			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
									43

13) отсоединить измерительные кабели, выключить изделие.

Примечание - Относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока δU , мВ, вычисляется по формуле

$$\delta U = \frac{U_{\text{изм.}} - U_{\text{эт.}}}{U_{\text{эт.}}} \cdot 100\%,$$

где $U_{\text{эт.}}$ - измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока,
 $U_{\text{изм.}}$ - измеренное системой значение напряжения постоянного тока.

Результат поверки считать положительным, если для каждого измеренного значения напряжения постоянного тока полученное значение относительной погрешности измерений не превышает $\pm 1,5\%$ и в протоколе поверки для каждого проверяемого значения выводится результат - «Норма».

13.6.5.4 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока

Порядок выполнения:

- 1) подготовить измерительные приборы и принадлежности:
 - калибратор FLUKE 9100E;
 - вольтметр универсальный GDM-78261 (далее - вольтметр);
 - кабель SLK410 - 3 шт;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Ж.2 приложения Ж;
- 3) включить измерительные приборы. Перед проведением поверки приборы должны быть выдержаны во включённом состоянии в течение времени, необходимом для их прогрева в соответствии с документацией на них;
- 4) включить ПЭВМ, убедиться, что нет сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки ОС;
- 5) включить питание изделия, после включения изделия до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 6) запустить программу поверки ППВ;
- 7) в поле «Список тестов» выбрать «МЦММ1»;
- 8) нажать кнопку «Запустить»;
- 9) в появившемся диалоговом окне выбрать поверку «Измерение силы постоянного тока», затем нажать кнопку «ОК»;
- 10) в процессе поверки выполнять указания программы. Для каждой точки измерения в поле «Измерение силы тока» вводить значения, измеренные вольтметром с точностью 6 знаков после запятой и затем нажимать кнопку «Далее» для продолжения поверки.

Примечание - Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока выполняется для следующих значений силы тока: 0,0100; 1,0000; 2,0000; 2,5000; 3,0000 А.

- 11) по окончании поверки ее результаты будут выведены в поле «Протокол поверки»;
- 12) отсоединить измерительные кабели, выключить изделие.

Примечание - Относительная погрешность измерений силы постоянного тока δI , А, вычисляется по формуле

$$\delta I = \frac{I_{\text{изм.}} - I_{\text{эт.}}}{I_{\text{эт.}}} \cdot 100\%,$$

Име. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

				РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

где $I_{эт}$. – измеренное вольтметром значение силы постоянного тока;
 $I_{изм}$. – измеренное системой значение силы постоянного тока.

Результат поверки считать положительным, если для каждого измеренного значения силы постоянного тока полученное значение относительной погрешности измерений не превышает $\pm 2,5\%$ и в протоколе поверки для каждого проверяемого значения выводится результат – «Норма».

13.6.5.5 Определение диапазона и относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току

Порядок выполнения:

- 1) подготовить измерительные приборы и принадлежности:
 - мультиметр 3458А;
 - магазин электрического сопротивления Р4834;
 - магазин сопротивлений Р40108;
 - кабель SLK410 – 4 шт;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Ж.3 приложения Ж;
- 3) включить измерительные приборы. Перед проведением поверки приборы должны быть выдержаны во включённом состоянии в течение времени, необходимом для их прогрева в соответствии с документацией на них;
- 4) запустить автокалибровку мультиметра 3458А и ожидать её завершения;
- 5) включить ПЭВМ, убедиться, что нет сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки ОС;
- 6) включить питание изделия, после включения изделия до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 7) запустить программу поверки ППВ;
- 8) в поле «Список тестов» выбрать «МЦММ1»;
- 9) нажать кнопку «Запустить»;
- 10) в появившемся диалоговом окне выбрать поверку «Измерение сопротивления постоянному току», затем нажать кнопку «ОК»;
- 11) в процессе поверки выполнять указания программы. Для каждой точки измерения в поле «Измеренное сопротивление» вводить значения, измеренные мультиметром с точностью 6 знаков после запятой и затем нажимать кнопку «Далее» для продолжения поверки.

Примечание – Определение относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току выполняется для всех диапазонов измерений системы и всех значений сопротивления, указанных в графе «Устанавливаемые значения» таблицы 13.5.

- 12) по окончании поверки ее результаты будут выведены в поле «Протокол поверки»;
- 13) отсоединить измерительные кабели, выключить изделие.

Примечание – Относительная погрешность измерений сопротивления постоянному току δR , Ом, вычисляется по формуле

$$\delta R = \frac{R_{изм.} - R_{эт.}}{R_{эт.}} \cdot 100\%,$$

где $R_{эт}$. – измеренное мультиметром значение сопротивления постоянному току;

$R_{изм}$. – измеренное системой значение сопротивления постоянному току.

Име. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

				РЭ	
2	Зам.	ФТКС.116-2019			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Результат поверки считать положительным, если для каждого измеренного значения сопротивления постоянному току допускаемая относительная погрешность измерений не превышает $\pm 2,5\%$ и в протоколе поверки для каждого проверяемого значения выводится результат – «Норма».

Таблица 13.5

Диапазон измерений сопротивления постоянному току	Устанавливаемое значение		Допускаемая относительная погрешность измерений сопротивления постоянному току, %
	значение	ед.изм.	
от 100 Ом до 100 МОм	100,0000	Ом	$\pm 2,5$
	1,0000	кОм	$\pm 2,5$
	10,0000	кОм	$\pm 2,5$
	100,0000	кОм	$\pm 2,5$
	1,0000	МОм	$\pm 2,5$
	10,0000	МОм	$\pm 2,5$
	50,0000	МОм	$\pm 2,5$
	100,0000	МОм	$\pm 2,5$

13.6.5.6 Определение диапазона и относительной погрешности измерений частоты

Порядок выполнения:

- 1) подготовить измерительные приборы и принадлежности:
 - калибратор универсальный 9100;
 - кабель SLK410;
- 2) включить измерительные приборы. Перед проведением поверки приборы должны быть выдержаны во включённом состоянии в течение времени, необходимом для их прогрева в соответствии с документацией на них;
- 3) включить ПЭВМ, убедиться, что нет сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки ОС;
- 4) включить питание изделия, после включения изделия до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 5) с помощью кабелей SLK410 выполнить следующие соединения:
 - одним кабелем соединить разъем «Н1» калибратора с разъемом «Н1», расположенным в области «Мультиметр цифровой» панели КП-АРМ-В;
 - вторым кабелем соединить разъем «L0» калибратора с разъемом «L0», расположенным в области «Мультиметр цифровой» панели КП-АРМ-В;
- 6) запустить программу поверки ППВ;
- 7) в поле «Список тестов» выбрать «МЦММ1»;
- 8) нажать кнопку «Запустить»;
- 9) в появившемся диалоговом окне выбрать поверку «Измерение частоты», затем нажать кнопку «ОК»;

Име. № подл.	12556
Подп. и дата	25.02.19
Взам. име. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

				РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

10) в процессе поверки выполнять указания программы. По окончании поверки ее результаты будут выведены в поле «Протокол поверки»;

Примечание - Определение относительной погрешности измерений частоты выполняется для следующих значений частоты: 3, 20, 100, 500, 1250, 3750, 5000 Гц;

11) отсоединить измерительные кабели, выключить изделие.

Примечание - Относительная погрешность измерений частоты δv , Гц, вычисляется по формуле

$$\delta v = \frac{v_{изм.} - v_{эт.}}{v_{эт.}} \cdot 100\%$$

где $v_{эт.}$ - установленное на калибраторе значение частоты;
 $v_{изм.}$ - измеренное системой значение частоты.

Результат поверки считать положительным, если для каждого измеренного значения частоты полученное значение относительной погрешности измерений не превышает $\pm 2,5\%$ и в протоколе поверки для каждого проверяемого значения выводится результат - «Норма».

13.6.5.7 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения постоянного тока

Порядок выполнения:

- 1) подготовить измерительные приборы и принадлежности:
 - мультиметр 3458А;
 - кабель П-ИП-АРМ-В ФТКС.685611.023;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Ж.4 приложения Ж;
- 3) кабелем П-ИП-АРМ-В соединить соединители КП «Источник питания 27 В» с соответствующим соединителем на мультиметре;
- 4) включить измерительные приборы. Перед проведением поверки приборы должны быть выдержаны во включённом состоянии в течение времени, необходимом для их прогрева в соответствии с документацией на них;
- 5) переключить мультиметр в режим измерения напряжения постоянного тока;
- 6) включить ПЭВМ, убедиться, что нет сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки ОС;
- 7) включить питание изделия, после включения изделия до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 8) запустить программу поверки ППВ;
- 9) в поле «Список тестов» выбрать «ИП-400»;
- 10) нажать кнопку «Запустить»;
- 11) в появившемся диалоговом окне выбрать поверку «Воспроизведение напряжения постоянного тока», затем нажать кнопку «ОК»;
- 12) в процессе поверки выполнять указания программы. По окончании поверки ее результаты будут выведены в поле «Протокол поверки».

Примечание - Определение абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения постоянного тока выполняется для пяти равно распределенных точек внутри диапазона воспроизведений напряжения;

- 13) по окончании поверки отсоединить измерительные кабели, выключить изделие.

Име. № подл.	12556
Подл. и дата	25.02.19
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подл. и дата	

				РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

Примечание - абсолютная погрешность воспроизведений напряжения постоянного тока ΔU , В, вычисляется по формуле

$$\Delta U = U_{\text{всп}} - U_{\text{изм}},$$

где $U_{\text{всп}}$ - воспроизведенное системой значение напряжения постоянного тока;

$U_{\text{изм}}$ - измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока.

Результат поверки считать положительным, если для каждого измеренного значения абсолютная погрешность воспроизведения выходного напряжения постоянного тока не превышает $\pm 0,1$ В и в протоколе поверки для каждого проверяемого значения выводится результат - «Норма».

13.6.5.8 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Порядок выполнения:

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - вольтметр универсальный GDM-78261 (далее - вольтметр);
 - нагрузка электронная АТН-8240 (далее - нагрузка электронная);
 - кабель П-ИП-АРМ-В ФТКС.685611.023;
 - кабель SLK410;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Ж.5 приложения Ж;
- 3) кабелем П-ИП-АРМ-В соединить соединители КП «Источник питания 27 В» с соответствующим соединителем на нагрузке электронной;
- 4) включить измерительные приборы. Перед проведением поверки приборы должны быть выдержаны во включённом состоянии в течение времени, необходимом для их прогрева в соответствии с документацией на них;
- 5) переключить вольтметр А (см. рисунок Ж.5) в режим измерения силы постоянного тока;
- 6) включить ПЭВМ, убедиться, что нет сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки ОС;
- 7) включить питание изделия, после включения изделия до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 8) запустить программу поверки ППВ;
- 9) в поле «Список тестов» выбрать «ИП-400»;
- 10) нажать кнопку «Запустить»;
- 11) в появившемся диалоговом окне выбрать поверку «Воспроизведение силы постоянного тока», затем нажать кнопку «ОК»;
- 12) в процессе поверки выполнять указания программы. По окончании поверки ее результаты будут выведены в поле «Протокол поверки».

Примечание - Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока выполняется для пяти равно распределенных точек внутри диапазона воспроизведений силы тока;

- 13) отсоединить измерительные кабели, выключить изделие.

Примечание - абсолютная погрешность воспроизведений силы постоянного тока ΔI , А, вычисляется по формуле

$$\Delta I = I_{\text{всп}} - I_{\text{изм}},$$

Име. № подл.	12556	Подп. и дата	25.02.19	Взам. име. №		Име. № дубл.		Подп. и дата	
РЭ									
Лист									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
48									

где $I_{\text{восп.}}$ – воспроизведенное системой значение силы постоянного тока;
 $I_{\text{изм.}}$ – измеренное вольтметром значение силы постоянного тока.

Результат поверки считать положительным, если для каждого измеренного значения абсолютная погрешность воспроизведения силы постоянного тока не превышает $\pm 0,1$ А и в протоколе поверки для каждого проверяемого значения выводится результат – «Норма».

13.7 Обработка результатов измерений

13.7.1 Обработка результатов измерений, полученных экспериментально, осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.207-76.

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

13.8 Оформление результатов поверки

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

- 1) результат измерения величины;
- 2) значение погрешности измерения, рассчитанного в результате обработки результатов измерений;
- 3) пределы допускаемой погрешности для каждого измеренного значения измеряемой величины;
- 4) результат сравнения значения погрешности измерения, 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 выдается свидетельство установленной формы. В случае отрицательных результатов поверки применение изделия запрещается, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Име. № подл. 12556	Подп. и дата 25.02.19	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата		
						РЭ
2	Зам. Ф	ТКС.116-2019				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		