

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕСТ-МСУ

Руководство по эксплуатации

ФТКС.411713.238РЭ

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

Утверждено
в части раздела 13
технических требований
«Средства ИИД»
б. в. Вязовин
2016.2



Копия верна

2016

**КОПИЯ
ВЕРНА**

13 Поверка

Настоящая методика распространяется на изделие ФТКС.411713.238 и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

13.1 Общие требования

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

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

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

13.1.4 Перед началом поверки необходимо проверить изделие в режиме «ОК отключен» программы проверки модулей (см. ФТКС.52076-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-МСУ Система проверки функций Руководство оператора). Выявленные неисправности устранить, руководствуясь разделом 14.

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

13.1.6 При отрицательных результатах поверки модулей и мезонинов необходимо выполнить их внешнюю калибровку в соответствии с руководством по эксплуатации на соответствующий модуль (мезонин), а затем повторить поверку.

13.1.7 Поверку мезонинов из состава ЗИП-О изделия не выполнять.

13.1.8 При выполнении поверки изделия следует использовать программу ФТКС.52076-01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-МСУ Система проверки функций.

Программой создается и ведется файл протокола, содержащий результаты поверки.

13.1.9 Все вводимые в ПЭВМ значения величин должны быть представлены в основных единицах международной системы единиц физических величин СИ в формате с плавающей точкой.

При вводе нецелых чисел разделителем целой и дробной частей числа является символ «.» (точка).

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ

Лист

26

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

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

13.2 Операции проверки

13.2.1 При проведении проверки 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 Определение электрического сопротивления защитного заземления, сопротивления изоляции цепей сетевого питания относительно корпуса, проверка электрической прочности изоляции цепей сетевого питания	13.6.3	+	-
4 Определение метрологических характеристик	13.6.4.1	+	+
5 Определение относительной погрешности измерений мгновенных значений напряжения в диапазоне от минус 150 до 150 В	13.6.4.1	+	+
6 Определение относительной погрешности измерений мгновенных значений напряжения в диапазоне от минус 10 до 10 В	13.6.4.2	+	+
7 Проверка номера версии и контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)	13.6.5	+	+

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ	Лист
						27

13.3 Средства поверки

13.3.1 При проведении проверки 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
13.6.4.1, 13.6.4.2	Мультиметр 3458А: диапазон измерений напряжения постоянного тока от минус 1000 до плюс 1000 В, пределы допускаемой относительно погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,0008 \%$
13.6.4.1 13.6.4.2	Источник питания постоянного тока GPR-30H10D: выходное напряжение от 1 до 300 В, нестабильность выходного напряжения $\pm 0,01 \%$
Вспомогательные средства поверки	
13.5.1	Термогигрометр «ИВА-6Н-Д»: диапазон измерений температуры окружающей среды от 0 до 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности среды $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
<p>Примечания</p> <p>1 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.</p> <p>2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).</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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ	Лист 28

модулей (см. ФТКС.52076-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-МСУ Система проверки функций Руководство оператора).

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

Изделие подвергать поверке только при положительном результате его опробования.

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

13.6.3.1 Определение электрического сопротивления защитного заземления выполнить в следующем порядке:

- 1) подготовить установку GPT-79804 (далее - пробойная установка) для проверки электрической безопасности;
- 2) установить режим измерения электрического сопротивления заземления;
- 3) испытательный ток установить равным 25 А;
- 4) отключить пробойную установку;
- 5) подключить один вывод высоковольтного выхода пробойной установки к клемме заземления панели КП-МСУ;
- 6) подключить второй вывод высоковольтного выхода (общий, соединенный с корпусом пробойной установки) к штырь (болту) заземления стойки;
- 7) включить пробойную установку и провести измерение электрического сопротивления между штырем заземления стойки и клеммой заземления коммутационной панели КП-МСУ;
- 8) выключить пробойную установку и отключить контакты ее высоковольтного выхода.

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

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

- 1) подготовить пробойную установку;
- 2) выключить изделие;
- 3) отключить ИБП 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;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ	Лист 30

- 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 ИБП к сети питания.

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

13.6.3.3 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) отключить ИБП 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 кабели к сети питания.

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

13.6.4 Определение метрологических характеристик

13.6.4.1 Определение относительной погрешности измерений мгновенных значений напряжения в диапазоне от минус 150 до плюс 150 В выполнить в следующем порядке:

- 1) подготовить приборы:
 - мультиметр цифровой Agilent 3458A (далее - мультиметр) - 1 шт;
 - источник питания постоянного тока GPR-30H10D (далее - источник питания) - 1 шт;
 и принадлежности из комплекта ЗИП-О изделия:
 - кабель ШШВ ФТКС.685621.038 - 2 шт;
 - кабель МН68-Т ФТКС.685623.298 - 1 шт.
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком 7.1 Приложения Ж;
- 3) включить изделие, руководствуясь указаниями приложения Б, выждать не менее 20 минут;
- 4) включить мультиметр, установить его в режим измерений напряжения постоянного тока с автоматическим выбором диапазона измерений. Выдержать мультиметр во включенном состоянии не менее 20 мин. Провести автокалибровку мультиметра;
- 5) запустить на исполнение программу «ТЕСТ-МСУ. Программа поверки» (см. ФТКС.52076-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-МСУ Система проверки функций Руководство оператора);
- 6) в открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «ОК»;
- 7) в поле перечня инструментов выбрать режим «Направление: ПРАВЫЙ БОРТ. МНБИ (слот 5. поз 3)», нажать кнопку «Поверка»;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Лист
					РЭ
					31

- 8) в открывшемся окне «Выбор файла протокола» указать путь к папке, в которой будет размещен файл протокола. В поле «Имя файла» ввести желаемое имя файла протокола. Нажать кнопку «ОК».

Примечание - Если не указан каталог размещения файла протокола, то место размещения файла DOCUMENTS\INFORMTEST\ТЕСТ-МСУ.СПФ\ППВ;

- 9) выполнять указания программы, появляющиеся в правом верхнем поле окна программы, а также в диалоговых окнах, после выполнения очередного действия нажимать кнопку «Далее>>»;
- 10) установить ручки регулировки выходного напряжения источника питания в крайнее левое положение, а ручки регулировки выходного тока источника питания в среднее положение;
- 11) наблюдая за показаниями мультиметра, плавным вращением ручки регулировки выходного напряжения источника питания установить на входах мезонина первое значение проверяемого напряжения в соответствии с таблицей 13.3 - 150 В. После задания требуемого напряжения выждать завершения переходных процессов в течение не менее 1 мин;

Таблица 13.3

Установленное значение напряжения, В	Измеренное значение напряжения, В	Относительная погрешность измерений, %	Допускаемые значения относительной погрешности измерений, %
150			±0,30
120			±0,38
90			±0,50
60			±0,75
30			±1,50
0,5			±90,00
-30			±1,50
-60			±0,75
-90			±0,50
-120			±0,38
-150			±0,30

- 12) наблюдать показания мультиметра. Измеренное мультиметром значение напряжения с точностью не менее пяти значащих цифр ввести в окно «Измеренное напряжение, В» на программной панели, затем нажать кнопку «Далее>>», в окне протокола наблюдать результат;
- 13) вычислить относительную погрешность измерений напряжения постоянного тока δU , %, по формуле

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

где U_x - измеренное значение напряжения постоянного тока;

U_n - воспроизводимое значения напряжения постоянного тока.

- 14) повторить действия 11) - 13) для значений 120,0; 90,0; 60,0; 30,0; 0,5 В (см. таблицу 13.3);

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

- 15) изменить полярность подачи проверочных напряжений. Для этого подключить штепсель «2+» кабеля КЗ к гнезду «-» источника питания, штепсель «2-» кабеля ШШВ подключить к гнезду «+» источника питания;
 - 16) повторить действия 11) - 13) для отрицательных проверочных напряжений: минус 30; минус 60; минус 90; минус 120; минус 150 В (см. таблицу 13.3);
 - 17) в поле перечня инструментов выбрать режим «Направление: ПРАВЫЙ БОРТ. МНБИ (слот 5. поз 4)», нажать кнопку «Поверка»;
 - 18) повторить действия 8) - 16);
 - 19) в поле перечня инструментов выбрать режим «Направление: ЛЕВЫЙ БОРТ. МНБИ (слот 8. поз 3)», нажать кнопку «Поверка»;
 - 20) повторить действия 8) - 16);
 - 21) в поле перечня инструментов выбрать режим «Направление: ЛЕВЫЙ БОРТ. МНБИ (слот 8. поз 4)», нажать кнопку «Поверка»;
 - 22) повторить действия 8) - 16);
 - 23) выключить изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.
- Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений мгновенных значений напряжения находятся в допускаемых пределах и по каждому измерению для всех каналов получен результат - «норма».

13.6.4.2 Определение относительной погрешности измерений мгновенных значений напряжения в диапазоне от минус 10 до 10 В выполнить в следующем порядке:

- 1) подготовить приборы:
 - мультиметр цифровой Agilent 3458A (далее - мультиметр) - 1 шт.;
 - источник питания постоянного тока GPR-30N30D (далее - источник питания) - 1 шт;
 и принадлежности из комплекта ЗИП-0 изделия:
 - кабель ШШВ ФТКС.685621.038 - 2 шт;
 - кабель МН68-Т ФТКС.685623.298 - 1 шт;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком 7.2 Приложения Ж;
- 3) включить изделие, руководствуясь указаниями приложения Б, выждать не менее 20 минут;
- 4) включить мультиметр, установить его в режим измерений напряжения постоянного тока с автоматическим выбором диапазона измерений. Выдержать мультиметр во включенном состоянии не менее 20 мин. Провести автокалибровку мультиметра;
- 5) запустить на исполнение программу «ТЕСТ-МСУ. Программа поверки» (см. ФТКС.52076-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-МСУ Система проверки функций Руководство оператора);
- 6) в открывшемся окне «Поиск инструментов» после появления списка инструментов нажать кнопку «ОК»;
- 7) в поле перечня инструментов выбрать режим « Направление: ПРАВЫЙ БОРТ. МНБИ (слот 5. поз 2)», нажать кнопку «Поверка»;
- 8) в открывшемся окне «Выбор файла протокола» указать маршрут размещения файла протокола. В поле «Имя файла» ввести желаемое имя файла протокола. Нажать кнопку «ОК».

Примечание - Если не указан каталог размещения файла протокола, то место размещения файла DOCUMENTS\INFORMTEST\ТЕСТ-МСУ.СПФ\ППВ;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ	Лист
						33

- 9) выполнять указания программы, появляющиеся в в правом верхнем поле окна программы, а также в диалоговых окнах, после выполнения очередного действия нажимать кнопку «Далее>>>»;
- 10) установить ручки регулировки выходного напряжения источника питания в крайнее левое положение, а ручки регулировки выходного тока источника питания в среднее положение;
- 11) наблюдая за показаниями мультиметра, плавным вращением ручки регулировки выходного напряжения источника питания установить на входах мезонина первое значение проверяемого напряжения в соответствии с таблицей 13.4 - 10 В. После задания требуемого напряжения выждать завершения переходных процессов в течение не менее 1 мин;

Таблица 13.4

Установленное значение напряжения, В	Измеренное значение напряжения, В	Относительная погрешность измерений, %	Допускаемые значения относительной погрешности измерений, %
10			±0,25
7,5			±0,33
5			±0,50
2,5			±1,00
1			±2,50
0,05			±50,00
-1			±2,50
-2,5			±1,00
-5			±0,50
-7,5			±0,33
-10			±0,25

- 12) наблюдать показания мультиметра. Измеренное мультиметром значение напряжения с точностью не менее пяти значащих цифр ввести в окно «Измеренное напряжение, В» на программной панели и нажать кнопку «Далее>>>», в окне протокола наблюдать результат;
- 13) вычислить относительную погрешность измерений напряжения постоянного тока δU , %, по формуле (1);
- 14) повторить действия 11) - 13) для значений 7,50; 5,00; 2,50; 1,00; 0,05 В (см. таблицу 13.4);
- 15) изменить полярность подачи проверочных напряжений. Для этого подключить щетпсель «2+» кабеля ШШВ к гнезду «-» источника питания, щетпсель «2-» кабеля ШШВ подключить к гнезду «+» источника питания;
- 16) повторить действия 11) - 13) для отрицательных проверочных напряжений: минус 1,0; минус 2,5; минус 5,0; минус 7,5; минус 10,0 В (см. таблицу 13.4);
- 17) в поле перечня инструментов выбрать режим «Направление: ЛЕВЫЙ БОРТ. МН8И (слот 8. поз 2)», нажать кнопку «Поверка»;
- 18) повторить действия 8) - 16);
- 19) выключить изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности. Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений мгновенных значений напряжения

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ	Лист
						34

находятся в допустимых пределах и по каждому измерению для всех каналов получен результат - «норма».

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

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

- 1) на ПЭВМ запустить программу «ТЕСТ-МСУ. Программа поверки» (см. ФТКС.52076-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-МСУ Система проверки функций Руководство оператора);
- 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 номера версий и контрольные суммы файлов PovCalc.dll, 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.411713.238Ф0.

Результаты проверки считать положительными, если полученные идентификационные данные программных компонентов (номер версий и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, записанным в формуляре изделия.

13.7 Обработка результатов измерений

13.7.1 Обработка результатов измерений, полученных экспериментально, осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.736-2011.

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.

Име. № подл.		Подп. и дата				РЭ	Лист
Взам. инв. №		Име. № дубл.					35
Подп. и дата		Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			