

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕСТ-БА-1600

РЭ

Утверждаю в части раздела 13

Генеральный директор ООО "АСК Экспресс"

С.В. Краснышов



2018

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

13 Поверка

Настоящая методика распространяется на изделие ФТКС.411713.264 и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

13.1 Общие требования

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

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

13.1.3 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

13.1.4 Перед началом поверки необходимо проверить изделие в режиме «ОК отключен» программы тестовой проверки модулей (см. ФТКС.52082-01 34 01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600. Руководство оператора). Выявленные неисправности устранить, руководствуясь разделом 14.

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

13.1.6 При отрицательных результатах тестевой проверки 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-0 изделия не выполнять.

13.1.8 При выполнении поверки изделия следует использовать программу ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600.

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 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
-----	------	----------	-------	------

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

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 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	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	+	-
Определение метрологических характеристик			
4.1 Определение диапазонов и погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	13.6.4.1	+	+
4.2 Определение диапазона и погрешности измерений силы постоянного тока	13.6.4.2	+	+
4.3 Определение диапазона и погрешности воспроизведения силы постоянного тока	13.6.4.3	+	+

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

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

Продолжение таблицы 13.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
4.4 Определение диапазонов и погрешности измерений мгновенных значений напряжения	13.6.4.4	+	+
4.5 Определение диапазона и погрешности измерений сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения	13.6.4.5	+	+
4.6 Определение диапазона и погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения	13.6.4.6	+	+
4.7 Определение диапазона и погрешности измерения сопротивления изоляции	13.6.4.7	+	+
4.8 Определение диапазонов погрешности измерения напряжения постоянного тока (с применением установки УПЭМ-1)	13.6.4.8	+	+
4.9 Определение диапазона и погрешности измерений напряжения постоянного тока (с применением измерителя мгновенных значений напряжения МДН8И)	13.6.4.9	+	+
4.10 Определение диапазона и погрешности измерений СКЗ напряжения переменного тока	13.6.4.10	+	+
4.11 Определение диапазона и пределов допускаемой абсолютной погрешности установки длительности команды	13.6.4.11	+	+
5 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)	13.6.4.11	+	+

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

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

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
	300 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты не более 0,003 %.

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
13.6.4.5, 13.6.4.6, 13.6.4.9	Магазин электрического сопротивления Р4834: диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,01 Ом до 1 МОм, класс точности 0,02
13.6.4.11	Осциллограф цифровой запоминающий WaveJet322: диапазон коэффициента отклонения от 2 мВ/дел до 10 В/дел, диапазон коэффициента развертки от 2 нс/дел до 50 с/дел, пределы допускаемой относительной погрешности измерений временных интервалов $1 \cdot 10^{-5}$;
13.6.4.7, 13.6.4.9	Магазин сопротивления Р40108 (с двумя кабелями 5МЧ.500.024): диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,1 до 1000 МОм, класс точности 0,05
13.6.4.6	Катушка электрического сопротивления Р310: 0,001 Ом, класс точности 0,01
13.6.4.6	Катушка электрического сопротивления Р310: 0,01 Ом, класс точности 0,01
13.6.4.6	Катушка электрического сопротивления Р321: 0,1 Ом, класс точности 0,01
Вспомогательные средства поверки	
13.5.1	Термогигрометр «ИВА-6Н-Д»: - 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
13.5.1	Прибор электроизмерительный цифровой (мультиметр) ИМС-Ф1: - диапазон измерений напряжения переменного тока от 40 до 400 В, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока - не более $\pm 0,5$ %; - диапазон измерений частоты от 47 до 63 Гц, пределы допускаемой приведенной 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	РЭ	Лист
						36

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 на соответствие формуляру ФТКС.411713.264Ф0 и ведомости ЗИП-0 ФТКС.411713.264ЗИ, 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.411713.264Ф0 и ведомости ЗИП-0 ФТКС.411713.264ЗИ;
- отсутствие нарушений целостности элементов, контактов и покрытий изделия.

13.6.2 Опробование

13.6.2.1 Опробование изделия выполняется путем проверки работоспособности изделия в режиме «ОК отключен» программы проверки модулей (см. ФТКС.52082-01 34 01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600. 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) выключить пробойную установку;
- 5) подключить один вывод высоковольтного выхода пробойной установки к клемме заземления панели КП-ВВ130;
- 6) подключить второй вывод высоковольтного выхода (общий, соединенный с корпусом пробойной установки) к штырю (болту) заземления стойки СЭ148;
- 7) включить пробойную установку и провести измерение электрического сопротивления между штырем заземления стойки СЭ148 и клеммой заземления коммутационной панели КП-ВВ130;
- 8) повторить действия 5) - 7) для панели КП-ВВ131;

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					38

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

13.6.4 Определение метрологических характеристик изделия

13.6.4.1 Определение диапазонов и пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения испытательного напряжения постоянного тока выполнить следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - мультиметр цифровой Agilent 34411A (далее - мультиметр);
- 2) принадлежности из комплекта ЗИП-О проверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 3) включить поверяемое изделие и мультиметр, установить мультиметр в режим измерения напряжения постоянного тока;
- 4) запустить программу ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600;
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «проверка»;
- 6) выполнять указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности;

Примечание - Абсолютная погрешность установки значений испытательного напряжения постоянного тока ΔU , В, рассчитывается по формуле

$$\Delta U = (U_x - U_n), \quad (2)$$

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

Результаты поверки считать положительными, если измеренные мультиметром значения испытательного напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 13.3.

В противном случае изделие дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт или для проведения настройки.

Таблица 13.3

Диапазон воспроизведения, В	Установленное значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В
от минус 30 до минус 0,1	минус 0,1	$\pm (0,005 \times U_{\text{восп}} + 0,05)$
	минус 1	
	минус 10	
	минус 20	
	минус 30	
от плюс 0,1	0,1	$\pm (0,005 \times U_{\text{восп}} + 0,05)$

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

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

до плюс 30	1
	10
	20
	30

Продолжение таблицы 13.3

Диапазон воспроизведения, В	Установленное значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В
от минус 100 до минус 25	минус 25	$\pm 0,02 \times U_{восп} $
	минус 40	
	минус 55	
	минус 80	
	минус 100	
от плюс 25 до плюс 100	25	$\pm 0,02 \times U_{восп} $
	40	
	55	
	80	
	100	

13.6.4.2 Определение диапазона и пределов допускаемой относительной погрешности приведенной к верхней границе диапазона измерений силы постоянного тока выполнить следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - калибратор универсальный Fluke 9100E (далее - калибратор);
- 2) принадлежности из комплекта ЗИП-О проверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 3) включить поверяемое изделие;
- 4) запустить на исполнение программу ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600;
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «проверка»;
- 6) выполнять указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ

Примечание - Относительная погрешность, приведенная к верхней границе диапазона измерения силы постоянного тока $\gamma_{\delta x}$, %, рассчитывается по формуле

$$\gamma_x = \pm ((I_x - I_n) / I_m) \times 100 \%, \quad (3)$$

где I_n - заданное значение, А;

I_m - значение верхней границы диапазона, А;

I_x - измеренное значение, А.

Результаты поверки считать положительными, если относительная погрешность приведённая к верхней границе диапазона измерений силы постоянного тока находится в пределах, приведенных в таблице 13.4.

В противном случае изделие дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт или для проведения настройки.

Таблица 13.4

Установленное значение силы постоянного тока, А	Пределы допускаемой относительной погрешности приведенной к верхней границе диапазона измерений силы постоянного тока, %
минус 5	± 5 %
минус 3	
минус 2,5	
минус 1,5	
минус 1	
0,25	
1	
1,5	
2,5	
3	
5	

13.6.4.3 Определение диапазонов и пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока выполнить следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - мультиметр цифровой Agilent 34411A (далее - мультиметр);
 - и принадлежности из комплекта ЗИП-О проверяемого изделия;
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 2) включить проверяемое изделие и мультиметр, установить мультиметр в режим измерения силы постоянного тока в диапазоне с верхним пределом 2 А;
- 3) запустить на исполнение программу ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600;
- 4) в открывшейся программной панели нажать кнопку «Проверка»;
- 5) выполнять указания программы;

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

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

б) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Абсолютная погрешность воспроизведения силы постоянного тока ΔI , А, рассчитывается по формуле

$$\Delta I = (I_x - I_n), \quad (4)$$

где I_x - измеренное значение силы постоянного тока, мА;

I_n - заданное значение силы постоянного тока, мА.

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 13.5.

В противном случае изделие дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт или для проведения настройки.

Таблица 13.5

Диапазон воспроизведения, мА	Установленное значение силы постоянного тока, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мА
от минус 100 до минус 0,1	минус 0,1	$\pm (0,01 \times I_{\text{восп}} + 0,02)$
	минус 1	
	минус 10	
	минус 50	
	минус 100	
от плюс 0,1 до плюс 100	0,1	$\pm (0,01 \times I_{\text{восп}} + 0,02)$
	1	
	10	
	50	
	100	
от минус 2000 до минус 100	минус 101	$\pm (0,01 \times I_{\text{восп}} + 2)$
	минус 200	
	минус 500	
	минус 1500	
	минус 2000	
от плюс 100 до плюс 2000	101	$\pm (0,01 \times I_{\text{восп}} + 2)$
	200	
	500	

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

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

РЭ

Лист

43

	1500	
	2000	

13.6.4.4 Определение диапазонов и пределов допускаемой приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - калибратор универсальный Fluke 9100E;
- 2) принадлежности из комплекта ЗИП-О проверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 3) включить поверяемое изделие;
- 4) запустить на исполнение программу ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600;
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «Проверка»;
- 6) выполнить указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Относительная погрешность, приведенная к верхнему пределу измерений мгновенных значений напряжения γ_x , %, рассчитывается по формуле

$$\gamma_x = \pm ((U_x - U_n) / U_m) \times 100 \%, \quad (5)$$

где U_n - заданное значение, В;
 U_m - значение верхней границы диапазона, В;
 U_x - измеренное значение, В.

Результаты поверки считать положительными, если значения допускаемой относительной погрешности приведенной к верхней границе диапазона измерений мгновенных значений напряжения находятся в пределах, приведенных в таблице 13.6.

В противном случае изделие дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт или для проведения настройки.

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

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

Таблица 13.6

Диапазон измерений, В	Проверяемое значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения, %
от минус 0,050 до плюс 0,050	минус 0,050	± 10
	минус 0,040	
	минус 0,020	
	минус 0,010	
	минус 0,007	
	0,005	
	0,007	
	0,010	
	0,020	
	0,040	
	0,050	

Продолжение таблицы 13.6

Диапазон измерений, В	Проверяемое значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения, %
от минус 0,1 до плюс 0,1	минус 0,100	± 10
	минус 0,080	
	минус 0,050	
	минус 0,030	
	минус 0,015	
	0,010	
	0,015	
	0,030	
	0,050	
	0,080	
	0,100	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 13.6

Диапазон измерений, В	Проверяемое значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения, %
от минус 0,250 до плюс 0,250	минус 0,250	± 2,5
	минус 0,200	
	минус 0,125	
	минус 0,060	
	минус 0,020	
	0,010	
	0,020	
	0,060	
	0,125	
	0,200	
от минус 0,500 до плюс 0,500	минус 0,500	± 2,5
	минус 0,400	
	минус 0,200	
	минус 0,100	
	минус 0,050	
	0,010	
	0,050	
	0,100	
	0,200	
	0,400	
от минус 1 до плюс 1	минус 1,000	± 2
	минус 0,800	
	минус 0,400	
	минус 0,200	
	минус 0,100	
	0,050	
	0,100	
	0,200	
	0,400	
	0,800	
1,000		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ

Лист

46

Продолжение таблицы 13.6

Диапазон измерений, В	Проверяемое значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения, %
от минус 2,5 до плюс 2,5	минус 2,500	± 2
	минус 1,000	
	минус 0,800	
	минус 0,500	
	минус 0,200	
	0,100	
	0,200	
	0,500	
	0,800	
	1,000	
	2,500	
от минус 5 до плюс 5	минус 5,000	± 2
	минус 4,000	
	минус 2,000	
	минус 1,000	
	минус 0,500	
	0,200	
	0,500	
	1,000	
	2,000	
	4,000	
	5,000	
от минус 10 до плюс 10	минус 10,000	± 2
	минус 8,000	
	минус 4,000	
	минус 2,000	
	минус 1,000	
	0,500	
	1,000	
	2,000	
	4,000	
	8,000	
	10,000	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ

Продолжение таблицы 13.6

Диапазон измерений, В	Проверяемое значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения, %
от минус 50 до плюс 50	минус 50,000	± 2
	минус 40,000	
	минус 20,000	
	минус 10,000	
	минус 5,000	
	2,500	
	5,000	
	10,000	
	20,000	
	40,000	
50,000		
от минус 100 до плюс 100	минус 100,000	± 2
	минус 80,000	
	минус 40,000	
	минус 20,000	
	минус 10,000	
	5,000	
	10,000	
	20,000	
	40,000	
	80,000	
100,000		

13.6.4.5 Определение диапазона и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения выполнить следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - магазин электрического сопротивления Р4834 (далее - магазин Р4834);
- 2) приготовить принадлежности из комплекта ЗИП-0 проверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 3) включить проверяемое изделие;
- 4) запустить на исполнение программу ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600;
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «проверка»;
- 6) выполнить указания программы;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Абсолютная погрешность измерения сопротивления постоянному току ΔR , Ом, рассчитывается по формуле

$$\Delta R = (R_x - R_n), \quad (6)$$

где R_x - измеренное значение сопротивления постоянному току, Ом;
 R_n - заданное значение сопротивления постоянному току, Ом.

Результаты поверки изделия считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерений находятся в пределах, приведенных в таблице 13.7.

В противном случае изделие дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт или для проведения настройки.

Таблица 13.7

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току, Ом
от 0,1 до 10 ⁶	0,1 Ом	$\pm (0,04 \times R_{изм} + 0,4)$
	1 Ом	
	10 Ом	
	50 Ом	
	100 Ом	
	500 Ом	
	1 кОм	
	5 кОм	
	10 кОм	
	50 кОм	
	100 кОм	
	500 кОм	
1000 кОм		

13.6.4.6 Определение диапазона и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения выполнить следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - магазин Р4834;
 - катушка электрического сопротивления Р310 0,001 Ом, КТ 0,01;
 - катушка электрического сопротивления Р310 0,01 Ом, КТ 0,01;
 - катушка электрического сопротивления Р321 0,1, КТ 0,01;
- 2) подготовить принадлежности из комплекта ЗИП-0 проверяемого изделия:
 - кабель П3 ФТКС.685621.025 - 2 шт;
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- устройство коммутационное УК-ИСЗ ФТКС.687420.155 (далее - УК-ИСЗ);
- кабель LK425-X - 2 шт.

ВНИМАНИЕ: ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЧЕТЫРЁХПРОВОДНОЙ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ПРОВЕРКИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОМУ ТОКУ В ИЗДЕЛИИ ДОЛЖНО БЫТЬ ЧЁТНОЕ ЧИСЛО МОДУЛЕЙ РК100×4 АХ1Е.

При измерении и проверке сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме измерений используется четыре канала изделия, обозначаемые «I+», «I-», «U+», «U-». При этом нечетные модули с номером $(2i - 1)$ должны коммутировать каналы «I+», «I-», а четные модули с номером $2i$ должны коммутировать, соответственно, каналы «U+», «U-». В изделиях с несколькими шасси нумерация модулей РК100×4 АХ1Е выполняется в пределах изделия последовательно по возрастанию номеров шасси, начиная с первого модуля РК100×4 АХ1Е в первом шасси изделия.

Каналы «I+», «U+» должны быть соединены с одним концом измеряемого сопротивления, а каналы «I-», «U-» - с другим его концом.

Номера каналов «I+» и «I-» выбираются пользователем.

Номера каналов «U+» и «U-» назначаются автоматически (программным обеспечением). При этом если в качестве канала «I+» выбран канал с номером k , то в качестве канала «U+» будет автоматически назначен канал с номером $(k + 100)$. Аналогично для каналов «I-» и «U-»;

- 3) включить поверяемое изделие и приборы;
- 4) запустить на исполнение программу ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600;
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «проверка»;
- 6) выполнить указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Абсолютная погрешность измерения сопротивления постоянному току ΔR , Ом, рассчитывается по формуле

$$\Delta R = (R_x - R_n), \quad (7)$$

где R_x - измеренное сопротивление постоянному току, Ом;

R_n - заданное значение сопротивления постоянному току, Ом.

Результаты поверки изделия считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме находятся в пределах, приведенных в таблице 13.8.

В противном случае изделие дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт или для проведения настройки.

Таблица 13.8

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току, Ом
от 0,001 до 10^6	0,001 Ом	$\pm (0,04 \times R_{изм} + 0,01)$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0,01 Ом
0,1 Ом
1 Ом
10 Ом
50 Ом
100 Ом
500 Ом
1 кОм
5 кОм
10 кОм
50 кОм
100 кОм
500 кОм
1000 кОм

13.6.4.7 Определение диапазона и пределов допускаемой относительной погрешности измерения сопротивления изоляции выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - магазин сопротивлений Р40108;
- 2) подготовить принадлежности из комплекта ЗИП-О поверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 3) включить поверяемое изделие;
- 4) запустить на исполнение программу ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-ВА-1600;
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «проверка»;
- 6) выполнить указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Относительная погрешность измерения сопротивления изоляции, A_x , %, рассчитывается по формуле

$$\delta x = ((R_x - R_n) / R_n) \times 100 \%, \quad (8)$$

где R_n - заданное значение сопротивления, Ом;
 R_x - измеренное значение сопротивления, Ом.

Результаты поверки изделия считать положительными, если значения допускаемой относительной погрешности измерения сопротивления изоляции находятся в пределах, приведенных в таблице 13.9.

В противном случае изделие дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт или для проведения настройки.

Таблица 13.9

Заданное значение сопротивления, МОм	Заданное значение испытательного напряжения, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения сопротивления изоляции, %
0,1	25	$\pm (2 + k \cdot (R_{уст} / U_{исп}))$

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

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

	50	
	75	
	100	
1	25	$\pm (2 + k \cdot (R_{уст} / U_{исп}))$
	50	
	75	
	100	
	25	
	50	
5	75	$\pm (2 + k \cdot (R_{уст} / U_{исп}))$
	100	
	25	
	50	
	75	
	100	
10	25	$\pm (2 + k \cdot (R_{уст} / U_{исп}))$
	50	
	75	
	100	
	25	
	50	
20	75	$\pm (2 + k \cdot (R_{уст} / U_{исп}))$
	100	
	25	
	50	
	75	
	100	
50	25	$\pm (2 + k \cdot (R_{уст} / U_{исп}))$
	50	
	75	
	100	
	25	
	50	
80	75	$\pm (2 + k \cdot (R_{уст} / U_{исп}))$
	100	
	25	

Продолжение таблицы 13.9

Заданное значение сопротивления, МОм	Заданное значение испытательного напряжения, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
100	25	$\pm (2 + k \cdot (R_{уст} / U_{исп}))$
	50	
	75	
	100	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

200	25	$\pm (2 + k \cdot (R_{уст} / U_{исп}))$
	50	
	75	
	100	
500	25	$\pm (2 + k \cdot (R_{уст} / U_{исп}))$
	50	
	75	
	100	
1000	25	$\pm (2 + k \cdot (R_{уст} / U_{исп}))$
	50	
	75	
	100	

13.6.4.8 Определение диапазонов и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - калибратор универсальный Fluke 9100E;
- 2) подготовить принадлежности из комплекта ЗИП-0 поверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 3) включить поверяемое изделие и приборы;
- 4) запустить на исполнение программу ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600;
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «проверка»;
- 6) выполнить указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

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

$$\Delta U = (U_x - U_n), \text{ В} \quad (9)$$

где U_x - измеренное значение напряжения, В;
 U_n - установленное значение напряжения, В.

Результаты поверки изделия считать положительными, если значения допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 13.10.

В противном случае изделие дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт или для проведения настройки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 13.10

Диапазон измерений, В	Проверяемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В
от минус 0,1 до плюс 0,1	минус 0,1	$\pm (0,004 \times U_{изм} + 0,0004)$
	минус 0,075	
	минус 0,05	
	минус 0,025	
	минус 0,01	
	0,005	
	0,01	
	0,025	
	0,05	
	0,075	
от минус 1 до плюс 1	минус 1,0	$\pm (0,004 \times U_{изм} + 0,004)$
	минус 0,75	
	минус 0,5	
	минус 0,25	
	минус 0,1	
	0,05	
	0,1	
	0,25	
	0,5	
	0,75	
1,0		

Продолжение таблицы 13.10

Диапазон измерений, В	Проверяемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В
от минус 10 до плюс 10	минус 10	$\pm (0,004 \times U_{изм} + 0,04)$
	минус 7,5	
	минус 5	
	минус 2,5	
	минус 1	
	0,5	
	1	
	2,5	
	5	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

	7,5	
	10	
от минус 100 до плюс 100	минус 100	$\pm (0,004 \times U_{изм} + 0,4)$
	минус 75	
	минус 50	
	минус 25	
	минус 10	
	1	
	10	
	25	
	50	
	75	
	100	

13.6.4.9 Определение диапазонов и пределов допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - калибратор универсальный Fluke 9100E;
 - и принадлежности из комплекта ЗИП-О проверяемого изделия;
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 2) включить поверяемое изделие и приборы;
- 3) запустить на исполнение программу ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600;
- 4) в открывшейся программной панели нажать кнопку «проверка»;
- 5) выполнить указания программы;
- 6) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока, $\delta x, \%$, рассчитывается по формуле

$$\delta x = ((U_x - U_z) / U_z) \times 100 \%, \quad (10)$$

где U_z - заданное значение напряжения, В;
 U_x - измеренное значение напряжения, В.

Результат поверки считать положительным, если значения допускаемой относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока не выходят за пределы, указанные в таблице 13.11.

В противном случае изделие дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт или для проведения настройки.

Таблица 13.11

Диапазон измерений, В	Проверяемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения, %
-----------------------	---	---

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

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

от минус 100 до плюс 100	минус 100	$\pm [0,06 + 0,06(U_m/U_x - 1)]$
	минус 70	
	минус 50	
	минус 30	
	минус 10	
	5	
	10	
	30	
	50	
	70	
100		

13.6.4.10 Определение диапазона и пределов допускаемой относительной погрешности измерений СКЗ напряжения переменного тока выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - калибратор универсальный Fluke 9100E;
- 2) принадлежности из комплекта ЗИП-0 проверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 3) включить поверяемое изделие и приборы;
- 4) запустить на исполнение программу ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-БА-1600;
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «проверка»;
- 6) выполнить указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Относительная погрешность измерений СКЗ напряжения переменного тока, δx , %, рассчитывается по формуле

$$\delta x = ((U_x - U_z) / U_z) \times 100 \%, \quad (11)$$

где U_z - заданное значение напряжения переменного тока, В;

U_x - измеренное значение напряжения переменного тока, В.

Результаты поверки считать положительными, если значения допускаемой относительной погрешности измерений СКЗ напряжения переменного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 13.12.

В противном случае изделие дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт или для проведения настройки.

Таблица 13.12

Диапазон	Устанавливаемое значение		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений СКЗ напряжения переменного тока, %							
	значение	ед. изм.	при частоте							
			5 Гц	10 Гц	100Гц	500Гц	1к Гц	10 кГц	20 кГц	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

от 100 мВ до 100 В	100,0000	мВ	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5
	50,0000	мВ	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5
	1,00000	В	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5
	5,00000	В	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5
	10,0000	В	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5
	20,0000	В	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5
	75,0000	В	-	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5
	100,0000	В	-	± 5	± 5	± 5	-	-	-

Примечание: Поверку в точках, для которых вместо допуска стоит прочерк (-), не проводить

13.6.4.11 Определение диапазона и пределов допускаемой абсолютной погрешности установки длительности команды выполнить следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 322 с внешним делителем напряжения 10:1 или 100:1 (входное сопротивление делителя не менее 1 МОм) (далее - осциллограф);
- 2) принадлежности из комплекта ЗИП-О проверяемого изделия:
 - щуп к осциллографу НР-2100;
- 3) включить осциллограф;
- 4) включить источник питания N6702, подать на вход модуля ФКУ 16 АХ1е напряжение постоянного тока, равное 100 В;
- 5) на ПЭВМ запустить панель управления модуля ФКУ16 АХ1е (см. ФТКС.66158-01 34 01 Матричные коммутаторы Управляющая панель Руководство оператора);
- 6) в раскрывающемся меню «Выбор конфигурации» выбрать пункт «8 каналов × 16 линий»;
- 7) на появившейся программной панели в меню «Инструменты» выбрать команду «Загрузить состояние панели» и в открывшемся окне выбрать файл TESTFKU16.matrix;
- 8) с помощью панели управления ФКУ16 АХ1е сформировать сигнал амплитудой 100 В длительностью 2,5 мс;
- 9) по горизонтальной шкале осциллографа измерить и зарегистрировать время длительность команды;
- 10) выполнить действия 8), 9) для значений длительности команды 0,5; 1,0; 60,0; 180,0 с.

Примечание - Абсолютная погрешность измерения длительности команды ΔT , с, рассчитывается по формуле

$$\Delta T = (T_c - T_n), \text{ В} \quad (12)$$

где T_c - измеренное значение длительности команды, с;
 T_n - установленное значение длительности команды, с.

Результат поверки считать положительным, если значение абсолютной погрешности установки длительности команды не превышает 0,5 мс.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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 ФТКС.52082-01 Система проверки функций ТЕСТ-ВА-1600;
- 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.411713.264Ф0.

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 8.207-76.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

выдаётся извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ

Лист

59