



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «VXI-Системы»

Зайченко С.Н.

« _____ » 20 ____ г.



СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV

Руководство по эксплуатации

ФТКС.411713.500РЭ

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

2019

14	Возможные неисправности и способы их устранения	92
15	Техническое обслуживание	94
15.1	Виды и периодичность технического обслуживания	94
15.2	Порядок технического обслуживания	94
15.3	Технологические карты операций технического обслуживания	95
16	Хранение	100
17	Транспортирование	101
	Приложение А (обязательное) Перечень сокращений и обозначений	102
	Приложение Б (обязательное) Номер крейта и координаты модулей изделий	103
	Приложение В (обязательное) Соответствие каналов изделия контактам соединителей коммутационной панели	111
	Приложение Г (обязательное) Порядок запуска программ на исполнение	113
	Приложение Д (справочное) Порядок включения и выключения изделий ..	114
	Приложение Е (справочное) Порядок установки программ	115
	Приложение Ж (обязательное) Порядок калибровки модуля ИС4	116

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата						Лист
					ФТКС.411713.500РЭ					3
										Изм.

ТЕСТ-9110 - XXX - NNN - KKKKK - VVVV

Наименование серии	ТЕСТ-9110
--------------------	-----------

Тип используемого измерителя	
На основе стандарта LXI	LXI
На основе стандарта VXI	VXI

Порядковый номер изделия	
Минимальное значение	001
Максимальное значение	999

Количество измерительных каналов	
Минимальное значение	00001
Максимальное значение	99000

Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока (U_{max})	
1050 В	1050
2120 В	2120
3500 В	3500
Примечание - Значение напряжения постоянного тока для изделий с измерителем на основе стандарта VXI равно 1050 В.	

Пример записи обозначения изделий в конструкторской документации:

ФТКС.411713.ууу ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV,
 где ууу - последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия. Вместо символов «XXX-NNN-KKKKK-VVVV» указываются обозначения, соответствующие составу и характеристикам конкретного изделия.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						5

1 Назначение

1.1 Изделия предназначены для измерения и контроля сопротивления постоянному току, электрической ёмкости, напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления изоляции электрических цепей, проверки электрической прочности изоляции электрических цепей, а также воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного тока.

Примечание – Допускается в изделиях использование дополнительных функциональных модулей, свойства которых не влияют на метрологические характеристики изделий в целом.

1.2 Изделия предназначены для использования на предприятиях, производящих и эксплуатирующих электронные объекты, в качестве технологических систем контроля и сдачи готовой продукции для проведения электрических испытаний объектов контроля (ОК).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						6
						Изм. Лист № докум. Подп. Дата

2.2.2 Изделия реализуют следующие измерительные режимы:

- 1) измерение сопротивления постоянному току;
- 2) измерение сопротивления изоляции;
- 3) измерение электрической ёмкости;
- 4) измерение напряжения постоянного тока;
- 5) измерение напряжения переменного тока;
- 6) проверка рп перехода.

2.2.3 Изделия реализуют следующие режимы измерений в интерактивном режиме «Мультиметр»:

- 1) «Омметр»;
- 2) «Мегомметр»;
- 3) «Измерение ёмкости»;
- 4) «Измерение напряжения»;
- 5) «Проверка РН перехода»;
- 6) «Режим активного щупа».

В режимах «Омметр», «Мегомметр», «Измерение ёмкости», «Измерение напряжения» измерения выполняются между указанными оператором:

- двумя точками одной цепи;
- двумя точками разных цепей;
- двумя цепями;
- двумя группами цепей.

2.2.4 В автоматических режимах проверки оператором задаются:

- 1) максимальное допустимое значение сопротивления для режима проверки целостности;
- 2) минимальное допустимое значение сопротивления для режима проверки наличия связи (проверка короткого замыкания – КЗ) цепи с остальными цепями;
- 3) значение испытательного напряжения и минимальное допустимое значение сопротивления изоляции для режима проверки сопротивления изоляции;
- 4) вид испытательного напряжения – постоянного или переменного тока, значение испытательного напряжения, значение времени испытания (проверки) и времени нарастания испытательного напряжения до заданного значения для режима проверки электрической прочности изоляции. В изделиях с LXI-измерителем также задается значение порогового тока утечки.

2.2.5 Результаты выполнения автоматических и измерительных режимов могут регистрироваться и сохраняться в протоколе испытаний с указанием заданных параметров, даты и времени проведения испытания. Протокол испытаний запоминается в виде текстового файла и может быть выведен на экран монитора ПЭВМ, принтер или записан на носитель информации.

2.2.6 Измерение и проверка сопротивления постоянному току могут выполняться по двухпроводной или по четырехпроводной схеме измерений. Вид схемы измерений указывается пользователем в проверке «Настройка измерителя сопротивления» или при помощи кодовых слов задается в проверке «Программа измерений» (см. ФТКС.42021-01 34 01 Программа АФК-9110 Руководство оператора).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ВНИМАНИЕ: ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЧЕТЫРЁХПРОВОДНОЙ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ПРОВЕРКИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОМУ ТОКУ В ИЗДЕЛИЯХ ДОЛЖНО БЫТЬ ЧЁТНОЕ ЧИСЛО МОДУЛЕЙ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО КОММУТАТОРА.

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 многокрейтовых изделиях нумерация модулей высоковольтного коммутатора выполняется в пределах изделия последовательно по возрастанию номеров крейтов, начиная с первого модуля в первом крейте 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 $(k + n)$, где n количество каналов (точек подключения) модуля высоковольтного коммутатора. Аналогично для каналов «I-» и «U-».

2.3 Основные технические характеристики общие

2.3.1 Изделия обеспечивают воспроизведение напряжения постоянного тока. Диапазон, шаг установки и пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока для изделий с VXI-измерителем приведены в таблице 2.1. Диапазон, шаг установки и пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока для изделий с LXI-измерителем приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.1 - Для изделий с VXI-измерителем

Диапазон, В	Шаг установки напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, %
от 1 до 9	1	± 2
от 10 до 1050	1	± 1

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Лист
ФТКС.411713.500РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Таблица 2.2 - Для изделий с LXI-измерителем

Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 1050 и 2120 В		
Диапазон, В	Шаг установки напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В
от 0,1 до 30	0,1	$\pm (0,002 \cdot U_{\text{восп}} + 0,03)$
от 25 до 100	1	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{восп}} + 1)$
от 101 до U_{max}	1	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{восп}} + 2)$
Примечания 1 Значение U_{max} должно выбираться из ряда: 1050, 2120 (В). 2 $U_{\text{восп}}$ - заданное значение напряжения постоянного тока (В).		
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 3500 В		
от 0,1 до 30	0,1	$\pm (0,002 \cdot U_{\text{восп}} + 0,03)$
от 25 до 100	1	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{восп}} + 1)$
от 101 до 2120	1	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{восп}} + 2)$
от 2121 до 3500	1	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{восп}} + 5)$
Примечание - $U_{\text{восп}}$ - заданное значение напряжения постоянного тока (В).		

2.3.2 Изделия обеспечивают воспроизведение среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц. Диапазон, шаг установки и пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения среднеквадратических значений напряжения переменного тока для изделий с VXI-измерителем приведены в таблице 2.3, для изделий с LXI-измерителем в таблице 2.4.

Таблица 2.3 - Для изделий с VXI-измерителем

Диапазон, В	Шаг установки среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %
от 100 до 750	1	± 5

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						10

Таблица 2.4 - Для изделий с LXI-измерителем

Диапазон, В	Шаг установки среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %
от 25 до $U_{max\sim}$	1	± 2
Примечание - Значение $U_{max\sim}$ должно выбираться из ряда: 750, 1500, 2500 (В).		

2.3.3 Изделия обеспечивают воспроизведение силы постоянного тока. Диапазон, шаг установки и пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока для изделий с VXI-измерителем приведены в таблице 2.5. Диапазон, шаг установки и пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока для изделий с LXI-измерителем приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.5 - Для изделий с VXI-измерителем

Диапазон, мА	Шаг установки силы постоянного тока, мА	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, %
от 5 до 2000	1	$\pm 0,5$

Таблица 2.6 - Для изделий с LXI-измерителем

Диапазон, мА	Шаг установки силы постоянного тока, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мА
от 0,1 до 100	0,01	$\pm (0,005 \times I_{восп} + 0,01)$
от 101 до 2000	1	$\pm (0,005 \times I_{восп} + 1)$
Примечание - $I_{восп}$ - заданное значение силы постоянного тока (мА).		

2.3.4 Изделия обеспечивают установку времени выдержки испытательного напряжения в режимах проверки электрической прочности изоляции и проверки сопротивления изоляции. Диапазон, шаг установки и пределы допускаемой абсолютной погрешности установки времени выдержки испытательного напряжения для изделий с VXI-измерителем и для изделий с LXI-измерителем приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Для изделий с VXI и LXI-измерителями

Диапазон, с	Шаг установки времени выдержки испытательного напряжения, с	Пределы абсолютной погрешности установки времени выдержки испытательного напряжения, с
от 1 до 600	не более 1	$\pm (0,02 \cdot T + 0,1)$
Примечание - T - заданное время выдержки испытательного напряжения (с).		

Ине. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подл. и дата	ФТКС.411713.500РЭ					Лист		
					11							
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

2.3.5 Изделия с VХI-измерителем обеспечивают в режимах проверки электрической прочности изоляции и проверки сопротивления изоляции при суммарных значениях реактивностей цепей $L < 5$ мкГн и $C < 500$ пФ нарастание испытательного напряжения с заданным значением U от $0,1 \cdot U$ до $0,9 \cdot U$ за время не более $(T_n + 0,05 \cdot T_n)$, где T_n – время нарастания, задаваемое с шагом $0,1$ с в диапазоне от $0,1$ до $1,2$ с.

2.3.6 Изделия с LХI-измерителем обеспечивают в режимах проверки электрической прочности изоляции и проверки сопротивления изоляции при суммарных значениях реактивностей цепей $L < 5$ мкГн и $C < 500$ пФ нарастание испытательного напряжения с заданным значением U от $0,1 \cdot U$ до $0,9 \cdot U$ за время не более $(T_n + 0,05 \cdot T_n)$, где T_n – время нарастания, задаваемое с шагом $0,1$ с в диапазоне от $0,1$ до 60 с.

2.3.7 Изделия обеспечивают измерение электрической ёмкости. Диапазон и пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической ёмкости для изделий с VХI-измерителем приведены в таблице 2.8, для изделий с LХI-измерителем – в таблице 2.9.

Таблица 2.8 – Для изделий с VХI-измерителем

Диапазон, нФ	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической ёмкости, %
от 1 до 10	± 10
от 10 до 100	± 10
от 100 до $1 \cdot 10^3$	± 10
от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^4$	± 10
от $1 \cdot 10^4$ до $1 \cdot 10^5$	± 10

Таблица 2.9 – Для изделий с LХI-измерителем

Диапазон, нФ	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической ёмкости, %
от 0,1 до 10^4	± 5
от $1 \cdot 10^4$ до $1 \cdot 10^7$	± 10

2.3.8 Изделия обеспечивают измерение и проверку электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения. Диапазон и пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току при времени интегрирования, равном одному или десяти периодам питающей сети, для изделий с VХI-измерителем и количеством каналов не более 4600 приведены в таблице 2.10, для изделий с VХI-измерителем и количеством каналов более 4600 в таблице 2.12.

Диапазон и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения для изделий с LХI-измерителем и количеством каналов не более 4600 приведены в таблице 2.11, для изделий с LХI-измерителем и количеством каналов более 4600 в таблице 2.13.

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

Таблица 2.10 - Для изделий с VХI-измерителем и количеством каналов не более 4600

Диапазон	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения, %
от 0,1 до 10 Ом	$\pm 0,5$
от 10 до 100 Ом	$\pm 0,2$
от 0,1 до 1 кОм	$\pm 0,1$
от 1 до 10 кОм	$\pm 0,1$
от 10 до 100 кОм	$\pm 0,1$
от 100 до 1000 кОм	$\pm 0,1$
от 1 до 10 МОм	$\pm 0,2$

Таблица 2.11 - Для изделий с LХI-измерителем и количеством каналов не более 4600

Диапазон, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения, Ом
от 0,1 до 1	$\pm (0,002 \cdot R_{изм} + 0,03)$
от 1 до 10^7	$\pm (0,002 \cdot R_{изм} + 0,2)$
Примечание - $R_{изм}$ - измеряемое значение сопротивления постоянному току (Ом).	

Таблица 2.12 - Для изделий с VХI-измерителем и количеством каналов более 4600

Диапазон	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока по двухпроводной схеме измерения, %
от 0,1 до 10 Ом	$\pm 0,8$
от 10 до 100 Ом	$\pm 0,4$
от 0,1 до 1 кОм	$\pm 0,2$
от 1 до 10 кОм	$\pm 0,2$
от 10 до 100 кОм	$\pm 0,2$
от 100 до 1000 кОм	$\pm 0,2$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						13

Таблица 2.13 - Для изделий с LXI-измерителем и количеством каналов более 4600

Диапазон, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения, Ом
от 0,1 до 1	$\pm (0,004 \cdot R_{\text{изм}} + 0,03)$
от 1 до 10^6	$\pm (0,004 \cdot R_{\text{изм}} + 0,2)$
Примечание - $R_{\text{изм}}$ - измеряемое значение сопротивления постоянному току (Ом).	

2.3.9 Изделия обеспечивают измерение и проверку электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения. Диапазон и пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений сопротивления постоянному току при времени интегрирования, равном одному или десяти периодам питающей сети, для изделий с VXI-измерителем и количеством каналов не более 4600 приведены в таблице 2.14, для изделий с VXI-измерителем и количеством каналов более 4600 в таблице 2.16.

Диапазон и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения для изделий с LXI-измерителем и количеством каналов не более 4600 приведены в таблице 2.15, для изделий с LXI-измерителем и количеством каналов более 4600 в таблице 2.17.

Таблица 2.14 - Для изделий с VXI-измерителем и количеством каналов не более 4600

Диапазон	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения, %
от 0,01 до 10 Ом	$\pm 0,2$
от 10 до 100 Ом	$\pm 0,1$
от 0,1 до 1 кОм	$\pm 0,1$
от 1 до 10 кОм	$\pm 0,08$
от 10 до 100 кОм	$\pm 0,08$
от 100 до 1000 кОм	$\pm 0,08$
от 1 до 10 МОм	$\pm 0,2$

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
											14

Таблица 2.15 - Для изделий с LXI-измерителем и количеством каналов не более 4600

Диапазон, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения, Ом
от 0,001 до 10 ⁷	$\pm (0,002 \cdot R_{изм} + 0,002)$
Примечание - R _{изм} - измеряемое значение сопротивления постоянному току (Ом).	

Таблица 2.16 - Для изделий с VXI-измерителем и количеством каналов более 4600

Диапазон	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения, %
от 0,01 до 10 Ом	$\pm 0,2$
от 10 до 100 Ом	$\pm 0,15$
от 0,1 до 1 кОм	$\pm 0,15$
от 1 до 10 кОм	$\pm 0,15$
от 10 до 100 кОм	$\pm 0,2$
от 100 до 1000 кОм	$\pm 0,4$

Таблица 2.17 - Для изделий с LXI-измерителем и количеством каналов более 4600

Диапазон, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения, Ом
от 0,001 до 10 ⁶	$\pm (0,004 \times R_{изм} + 0,002)$
Примечание - R _{изм} - измеряемое значение сопротивления постоянному току (Ом).	

2.3.10 Изделия обеспечивают измерение и проверку сопротивления изоляции. Диапазон и пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции для изделий с VXI-измерителем и количеством каналов не более 4600 приведены в таблице 2.18, для изделий с VXI-измерителем и количеством каналов более 4600 в таблице 2.20.

Диапазон и пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции для изделий с LXI-измерителем и количеством каналов не более 4600 приведены в таблице 2.19, для изделий с LXI-измерителем и количеством каналов более 4600 в таблице 2.21.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						15

Таблица 2.18 - Для изделий с VХI-измерителем и количеством каналов не более 4600

Диапазон, МОм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
от 0,1 до 1000	$\pm (3 + k \cdot R_{изм}/U_{исп})$
Примечания 1 $R_{изм}$ - измеряемое значение (МОм). 2 $U_{исп}$ - значение испытательного напряжения (В). 3 $k = 1$ В/МОм.	

Таблица 2.19 - Для изделий с LXI-измерителем и количеством каналов не более 4600

Диапазон, МОм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
от 0,1 до 499	$\pm (1 + k \cdot R_{изм}/U_{исп})$
от 500 до 10000	$\pm (2 + k \cdot R_{изм}/U_{исп})$
Примечания 1 $R_{изм}$ - измеряемое значение (МОм). 2 $U_{исп}$ - значение испытательного напряжения (В). 3 $k = 1$ В/МОм.	

Таблица 2.20 - Для изделий с VХI-измерителем и количеством каналов более 4600

Диапазон, МОм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
от 0,1 до 1000	$\pm (5 + 2 \cdot k \cdot R_{изм}/U_{исп})$
Примечания 1 $R_{изм}$ - измеряемое значение (МОм). 2 $U_{исп}$ - значение испытательного напряжения (В). 3 $k = 1$ В/МОм.	

Таблица 2.21 -Для изделий с LXI-измерителем и количеством каналов более 4600

Диапазон, МОм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
от 0,1 до 10000	$\pm (4 + 2 \cdot k \cdot R_{изм}/U_{исп})$
Примечания 1 $R_{изм}$ - измеряемое значение (МОм). 2 $U_{исп}$ - значение испытательного напряжения (В). 3 $k = 1$ В/МОм.	

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

2.3.11 Среднее время измерения и проверки сопротивления цепи, состоящей из двух точек (цепь, соединенная с двумя каналами изделий), для изделий с количеством каналов не более 4600 не превышает значения, указанного в таблице 2.22. Для изделий с количеством каналов более 4600 среднее время измерения и проверки сопротивления цепи, состоящей из двух точек (цепи, соединенной с двумя каналами изделий), не превышает значения, указанного в таблице 2.23.

Таблица 2.22 – Для изделий с количеством каналов не более 4600

Апертура, мс	Среднее время измерения, мс
2	35
20	55

Таблица 2.23 – Для изделий с количеством каналов более 4600

Апертура, мс	Среднее время измерения, мс
2	100
20	120

2.3.12 Среднее время измерения и проверки сопротивления изоляции для изделий с количеством каналов не более 4600 не превышает значения, указанного в таблице 2.24. Среднее время измерения и проверки сопротивления изоляции для изделий с количеством каналов более 4600 не превышает значения, указанного в таблице 2.25.

Таблица 2.24 – Для изделий с количеством каналов не более 4600

Испытательное напряжение, В	Среднее время измерения, мс
от 5 до 500	0,5
от 501 до U_{max}	1,3

Примечание – U_{max} должно выбираться из ряда: 1050 (для изделий с VХI-измерителем и с LXI-измерителем с максимальным воспроизводимым значением напряжения постоянного тока 1050 В), 2000 (для изделий с LXI-измерителем с максимальным воспроизводимым значением напряжения постоянного тока 2120 и 3500 В).

Таблица 2.25 – Для изделий с количеством каналов более 4600

Испытательное напряжение, В	Среднее время измерения, с
от 5 до 500	2
от 501 до U_{max}	2

Примечание – U_{max} должно выбираться из ряда: 1050 (для изделий с VХI-измерителем и с LXI-измерителем с максимальным воспроизводимым значением напряжения постоянного тока 1050 В), 2000 (для изделий с LXI-измерителем с максимальным воспроизводимым значением напряжения постоянного тока 2120 и 3500 В).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
											17

2.3.13 Изделия обеспечивают измерение напряжения постоянного тока. Диапазоны и пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений напряжения постоянного тока для изделий с VХI-измерителем приведены в таблице 2.26.

Диапазоны и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока для изделий с LХI-измерителем приведены в таблице 2.27.

Таблица 2.26 – Для изделий с VХI-измерителем

Диапазон, В	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
от минус 10 до плюс 10	$\pm 0,5$
от минус 100 до плюс 100	$\pm 0,5$
от минус 700 до плюс 700	$\pm 0,5$

Таблица 2.27 – Для изделий с LХI-измерителем

Диапазон, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В
от минус 0,1 до плюс 0,1	$\pm (0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0002)$
от минус 1 до плюс 1	$\pm (0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,002)$
от минус 10 до плюс 10	$\pm (0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,02)$
от минус 100 до плюс 100	$\pm (0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,2)$
от минус 700 до плюс 700	$\pm (0,003 \cdot U_{\text{изм}} + 0,3)$
Примечание - $U_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения постоянного тока (В).	

2.3.14 Изделия обеспечивают измерение среднеквадратического значения напряжения переменного тока. Диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности среднеквадратического значения напряжения переменного тока для изделий с VХI-измерителем и для изделий с LХI-измерителем приведены в таблице 2.28.

Таблица 2.28 – Для изделий с VХI и LХI-измерителями

Диапазон, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %
от 0 до 10	± 5
от 0 до 100	± 5
от 0 до 700	± 5
Примечание - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока приведены для измеряемых значений напряжения переменного тока частотой 50 Гц.	

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл.	Лист					
							ФТКС.411713.500РЭ				
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3.15 Изделия обеспечивают проверку электрической прочности изоляции путём приложения к испытываемой цепи напряжения постоянного тока либо напряжения переменного тока и контроля величины тока утечки. При достижении током утечки заданного порогового значения тока пробоя регистрируется пробой изоляции, с отключением источника испытательного напряжения.

2.3.16 Изделия с LXI-измерителем обеспечивают измерение тока утечки при приложении напряжения переменного тока. Диапазон и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тока утечки изоляции при приложении напряжения переменного тока приведены в таблице 2.29.

Таблица 2.29 – Для изделий с LXI-измерителем

Диапазон, мкА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тока утечки изоляции при приложении напряжения переменного тока, мкА
от 10 до 7000	$\pm (0,05 \cdot I_{\text{изм}} + 2)$
Примечание - $I_{\text{изм}}$ - измеренное значение тока утечки (мкА).	

2.3.17 Изделия обеспечивают измерение электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме при заданном токе опроса 100 мА. Диапазон и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току для изделий с VXI-измерителем приведены в таблице 2.30.

Диапазон и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току для изделий с LXI-измерителем приведены в таблице 2.31

Таблица 2.30 – Для изделий с VXI-измерителем

Диапазон, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме при заданном токе опроса 100 мА, Ом
от 0,001 до 30	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,0003)$
Примечание - $R_{\text{изм}}$ - измеренное значение сопротивления постоянному току (Ом).	

Таблица 2.31 – Для изделий с LXI-измерителем

Диапазон, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме при заданном токе опроса 100 мА, Ом
от 0,001 до 30	$\pm (0,005 \cdot R_{\text{изм}} + 0,0003)$
Примечание - $R_{\text{изм}}$ - измеренное значение сопротивления постоянному току (Ом).	

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

3 Состав

3.1 В состав каждого изделия входят следующие основные составные части:

- 1) Не менее одного VXI, LXI или AXIe крейта. Типы крейтов, выполненные в стандарте VXI приведены в таблице 3.1, в стандарте LXI в таблице 3.2, в стандарте AXIe в таблице 3.3.

Таблица 3.1

Наименование	Децимальный номер	Кол-во мест
INTE001 FC VXI 3.0 Mainframe	ФТКС.469133.001	2
INTE003 FC VXI 3.0 Mainframe	ФТКС.469133.001-01	3
INTE002 FC VXI 3.0 Mainframe	ФТКС.469133.002	6
INTE004-01 FC VXI 3.0 Mainframe	ФТКС.469133.003-01	13
INTE004-03 FC VXI 3.0 Mainframe	ФТКС.469133.003-03	13
INTE005 FC VXI 3.0 Mainframe	ФТКС.469133.004	4
INTE007 FC VXI 3.0 Mainframe	ФТКС.469133.004-01	3
Примечание - Допускается использование аналогов, обеспечивающих необходимые функции и технические характеристики.		

Таблица 3.2

Наименование	Децимальный номер
MezaBOX	ФТКС.469133.006
MezaBOX-4M LXI	ФТКС.469133.013
Блок БРК308	ФТКС.411713.187
Примечание - Допускается использование аналогов, обеспечивающих необходимые функции и технические характеристики.	

Таблица 3.3

Наименование	Децимальный номер	Кол-во мест
Шасси СН-04 AXIe-0	ФТКС.469133.017	4
Шасси СН-06 AXIe-0	ФТКС.469133.014	6
Шасси СН-09 AXIe-0	ФТКС.469133.015	9
Шасси СН-14 AXIe-0	ФТКС.469133.016	14
Примечание - Допускается использование аналогов, обеспечивающих необходимые функции и технические характеристики.		

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ					Лист
										20
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

- 2) Не менее одного интерфейсного модуля или одного встроенного компьютера (Embedded PC). Типы и стандарты интерфейсных модулей приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Наименование	Децимальный номер	Стандарт
USB CONTROLLER	ФТКС.468260.016	VXI
ETHERNET CONTROLLER	ФТКС.468260.041	VXI
CM AXIe-0	ФТКС.468260.156	AXIe
VXI Embedded PC	ФТКС.468260.011-10	VXI
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается использование аналогов, обеспечивающих необходимые функции и технические характеристики.</p> <p>2 Для использования интерфейсного модуля USB CONTROLLER необходима операционная система Windows 32 бита.</p>		

- 3) Не менее одного измерителя. Типы и стандарты измерителей приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Наименование	Обозначение	Стандарт
Модуль ИС4	ФТКС.468260.058	VXI
Установка УПЭМ	ФТКС.411188.002	LXI
<p>Примечание - Допускается использование аналогов, обеспечивающих необходимые функции и технические характеристики.</p>		

- 4) Не менее одного модуля коммутатора. Типы и стандарты коммутаторов приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Наименование	Децимальный номер	Стандарт
Модуль ВВК5	ФТКС.468260.057	VXI
Модуль ВВК6	ФТКС.468260.059	VXI
Модуль ВВК6-М	ФТКС.468260.147	VXI
Модуль ВВК7	ФТКС.468260.150	VXI
Модуль ВВК AXIe	ФТКС.468260.049	AXIe
Модуль РК-36	ФТКС.468260.050	LXI
<p>Примечание - Допускается использование аналогов, обеспечивающих необходимые функции и технические характеристики.</p>		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						21

- 5) Дополнительные (опциональные) составные части, которые могут включаться в комплект поставки конкретного изделия по согласованию с заказчиком.

Примечание – На метрологически значимые опции не распространяется первичная поверка изделий, опции могут поставлять с собственным свидетельством о первичной поверке по согласованию с заказчиком.

- а) Управляющий компьютер. Типы и характеристики управляющих компьютеров приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Наименование	Состав и характеристики не хуже
Ноутбук	<ul style="list-style-type: none"> - процессор не хуже i3; - RAM(ОЗУ) не менее 4Гб; - жесткий диск не менее 500 Гб; - DVD-RW; - манипулятор USB типа «мышь»; - коврик для «мыши»; - Windows 64 бита или 32 бита
Персональный настольный компьютер	<ul style="list-style-type: none"> - процессор не хуже i3; - RAM(ОЗУ) не менее 4Гб; - жесткий диск не менее 500 Гб; - DVD-RW; - клавиатура; - манипулятор USB типа «мышь»; - монитор; - коврик для «мыши»; - Windows 64 бита или 32 бита
Промышленный стоечный компьютер	<ul style="list-style-type: none"> - корпус для установки в стойку; - процессор не хуже i3; - RAM(ОЗУ) не менее 4Гб; - жесткий диск не менее 500 Гб; - DVD-RW; - клавиатура; - манипулятор USB типа «мышь»; - монитор; - коврик для «мыши»; - Windows 64 бита или 32 бита
<p>Примечания</p> <p>1 Возможна поставка без управляющего компьютера или операционной системы Windows. В данном случае заказчик обеспечивает наличие операционной системы Windows и управляющего компьютера, соответствующего требованиям данного ТУ, самостоятельно.</p> <p>2 Допускается использование аналогов, обеспечивающих необходимые функции и технические характеристики.</p>	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						22

б) Стойка.

Изделия могут монтироваться в любую стойку 19", а также в стойки с нестандартным размером профиля. Размер и тип стойки должен согласовываться с заказчиком.

в) Коммутационная панель.

Доступные виды коммутационных панелей (далее – КП):

- КП для установки на крейт;
- КП для установки в стойку;
- отдельная мобильная КП на базе стойки;
- стационарная КП, выполненная на базе технологического стола.

Тип КП, физические и электрические характеристики КП должны согласовываться с заказчиком.

г) Переходные кабели.

Вместо КП могут быть использованы переходные кабели. Физические и электрические характеристики переходных кабелей должны согласовываться с заказчиком.

д) Источник питания.

Доступные типы источников питания:

- настольный источник постоянного тока;
- стоечный источник постоянного тока;
- настольный источник переменного тока;
- стоечный источник переменного тока.

Конкретная модель и технические характеристики источника питания должны быть согласованы с заказчиком.

е) Формирователи команд. Типы формирователей команд приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Наименование	Децимальный номер
МФСК-24	ФТКС.468266.010
МФСК-24Э	ФТКС.468266.040
МФТК	ФТКС.468266.012
МФТК1	ФТКС.468266.012-01
МФТК2	ФТКС.468266.012-02
МФТКЭ	ФТКС.468266.039
МФТК1Э	ФТКС.468266.039-01
МФТК2Э	ФТКС.468266.039-02
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается использование аналогов, обеспечивающих необходимые функции и технические характеристики.</p> <p>2 Для работы мезонинов в изделиях они должны быть установлены на VХI носитель мезонинов, либо быть установленными в IХI крейт.</p>	

Ине. № подл.	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
											23

ж) Носитель мезонинов. Типы и стандарты носителей мезонинов приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9

Наименование	Децимальный номер	Стандарт
НМУ	ФТКС.468269.003	VXI
НМ-С	ФТКС.468269.005	VXI

Примечание - Допускается использование аналогов, обеспечивающих необходимые функции и технические характеристики.

з) Пробойная установка.

Характеристики пробойных установок должны быть не хуже характеристик пробойной установки GPT-79901 производства Good Will Instrument Co., Ltd. Конкретная модель пробойной установки должна быть согласована с заказчиком.

3.2 Комплектность конкретного изделия указана в документе ФТКС.411713.уууФО Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV Формуляр, где ууу - последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4 Устройство и работа

4.1 Конструкция

4.1.1 Крейт и функциональные модули изделий выполнены в конструктиве «Евромеханика» с учетом требований стандартов IEEE Std 1155-1992 и ГОСТ Р 51884-2002.

4.1.2 Конструкция изделий имеет три основных уровня иерархии:

- модуль;
- крейт;
- стойка.

4.1.3 Модуль представляет собой функционально законченное электронное устройство, снабженное передней панелью, кожухом (экраном) и соединителями для связи с магистралью крейта. Модуль устанавливается в крейт по направляющим и механически крепится к крейту разборным соединением.

4.1.4 Крейт представляет собой защищенную кожухом несущую конструкцию, снабженную соединителями для подвода информационных и энергетических каналов.

Крейт предназначен для размещения модулей и информационного взаимодействия их друг с другом и с управляющей ПЭВМ.

В крейте размещены также источники вторичного питания, питающиеся от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой (50 ± 1) Гц.

В крейте имеются электроventильаторы для создания воздушного потока, обтекающего установленные в крейт модули.

4.1.5 Стойка представляет собой шкаф с боковыми защитными панелями (стенками) и съемными крышками (передняя и задняя) и предназначена для установки крейта и других устройств изделий, подвода цепей сетевого питания и заземления.

В верхней части стойки размещены электроventильаторы (заказная опция) для создания воздушного потока, обтекающего установленный в стойку крейт и другие устройства. В задней нижней части стойки размещена панель распределения сетевого питания или блок розеток для подключения устройств, установленных в стойку. Стойка опирается на роликовые опоры, облегчающие ее перемещение при установке.

Примечание - Возможны другие исполнения стойки в зависимости от требований заказчика.

Име. № подл.	Подп. и дата				ФТКС.411713.500РЭ	Лист	
	Име. № дубл.					ФТКС.411713.500РЭ	25
	Взам. име. №						
	Подп. и дата						
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4.2 Структура

4.2.1 Основной структурной единицей, в зависимости от состава изделий, является стойка электронная или блок электронный.

4.2.2 Стойка электронная представляет собой стойку с установленным в ней оборудованием из состава изделия.

4.2.3 Блок электронный представляет с собой крейт с установленными модулями. Состав блока электронного приведен в схеме электрической соединений на конкретный блок электронный.

4.2.4 Управление работой изделий осуществляет ПЭВМ, которая связана с изделиями общесистемной информационной магистралью.

В управляющей ПЭВМ установлено программное обеспечение, входящее в состав изделий.

Соединение аппаратуры изделий с управляющей ПЭВМ приведено в документах:

- ФТКС.411713.уууЭ4 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV Схема электрическая соединений;
- ФТКС.411713.уууМЧ Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV Монтажный чертеж, где ууу – последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия.

4.2.5 При обращении программного обеспечения изделий к БЭп последний имеет имя «крейт» и номер (как правило, не совпадающий с номером n для БЭп).

Нумерация крейтов производится в пределах конкретного изделия, начиная с единицы. Нумеруются только крейты, соединенные с управляющей ПЭВМ информационной магистралью.

Номера крейтов приведены в приложении Б.

4.2.6 При обращении программного обеспечения изделий к модулю (драйверу модуля) модуль имеет координаты вида: «номер крейта/номер слота» (сокращенно: «крейт/слот»).

Координаты модулей изделий приведены в приложении Б.

Примечание - В зависимости от типа модуля, координаты вида «крейт/слот» могут не поддерживаться, в данном случае система обращается к блоку электронному как к единому устройству.

4.2.7 Номер крейта и адрес обращения к модулю, устанавливаемому в слот ноль этого крейта, однозначно связаны.

Перед установкой модуля в слот ноль крейта, на переключателе его адреса должен быть установлен адрес, соответствующий номеру крейта, согласно приложению Б.

Ине. № подл.	Подп. и дата	<p>4.2.5 При обращении программного обеспечения изделий к БЭп последний имеет имя «крейт» и номер (как правило, не совпадающий с номером n для БЭп).</p> <p>Нумерация крейтов производится в пределах конкретного изделия, начиная с единицы. Нумеруются только крейты, соединенные с управляющей ПЭВМ информационной магистралью.</p> <p>Номера крейтов приведены в приложении Б.</p>									
							Ине. № дубл.	4.2.6 При обращении программного обеспечения изделий к модулю (драйверу модуля) модуль имеет координаты вида: «номер крейта/номер слота» (сокращенно: «крейт/слот»).			
								Координаты модулей изделий приведены в приложении Б.			
								Примечание - В зависимости от типа модуля, координаты вида «крейт/слот» могут не поддерживаться, в данном случае система обращается к блоку электронному как к единому устройству.			
								4.2.7 Номер крейта и адрес обращения к модулю, устанавливаемому в слот ноль этого крейта, однозначно связаны.			
Взам. инв. №	Подп. и дата	Перед установкой модуля в слот ноль крейта, на переключателе его адреса должен быть установлен адрес, соответствующий номеру крейта, согласно приложению Б.									
		ФТКС.411713.500РЭ									
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					Лист						
					26						

4.3 Работа

4.3.1 Изделия реализуют режимы работы под управлением программы АФК-9110 ФТКС.42021-01 (см. ФТКС.42021-01 34 01 Программа АФК-9110 Руководство оператора).

Примечание – Для реализации режимов работы изделий с использованием дополнительных функциональных модулей, свойства которых не влияют на метрологические характеристики изделий в целом, допускается использование специализированных прикладных программ.

4.3.2 Режимы работы изделий, значения параметров, нормы измеряемых величин и погрешностей измерений задаются пользователем в зависимости от свойств проверяемых цепей контролируемого объекта. Все вышеперечисленные параметры задаются в прикладной программе проверки объекта контроля, созданной в программе АФК-9110 ФТКС.42021-01.

4.3.3 Все проверяемые контакты объекта контроля должны быть описаны в проверке «Соединение ОК с инструментами» (см. ФТКС.42021-01 34 01 Программа АФК-9110 Руководство оператора) и должны являться частью прикладной программы проверки объекта контроля.

4.3.4 Все проверяемые цепи объекта контроля должны быть описаны в проверке описания цепей ОК «Цепи ОК» (см. ФТКС.42021-01 34 01 Программа АФК-9110 Руководство оператора) и должны являться частью прикладной программы проверки объекта контроля.

4.3.5 Электрические цепи, подлежащие проверке, должны быть подсоединены к изделиям.

4.3.6 Для изделий с VХI-измерителем, в режиме измерений сопротивления постоянному току значение сопротивления измеряется путем пропуска через измеряемое сопротивление стабильного тока опроса, и измерения падающего на нем напряжения. Значение сопротивления вычисляется исходя из значения заданного тока опроса и измеренного значения падения напряжения.

Примечание – При измерении сопротивления постоянному току величиной более 100 кОм рекомендуется добавлять временные задержки перед измерением.

4.3.7 Для изделий с LХI-измерителем, в режиме измерений сопротивления постоянному току значение сопротивления измеряется путем подачи напряжения с заданными ограничениями по току и напряжению на измеряемое сопротивление и одновременного измерения, протекающего через измеряемое сопротивление тока и падения на нем напряжения. Значение сопротивления вычисляется исходя из измеренных значений тока и напряжения.

Примечание – При измерении сопротивления постоянному току величиной более 100 кОм рекомендуется добавлять временные задержки перед измерением.

4.3.8 В режиме измерений сопротивления изоляции значение сопротивления измеряется путем приложения к измеряемому сопротивлению стабильного испытательного напряжения постоянного тока и измерения тока, протекающего через измеряемое сопротивление.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.	<p style="text-align: center;">ФТКС.411713.500РЭ</p>				Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Примечание – В случае проверки ОК большой длины высоким тестовым напряжением, а также при использовании длинных переходных кабелей рекомендуется добавлять временные задержки и ограничивать количество одновременно проверяемых цепей.

4.3.9 В изделиях с VXI-измерителем измерение электрической ёмкости производится путем выполнения нескольких циклов заряда-разряда измеряемой ёмкости стабильным постоянным током, измерением времени заряда измеряемой электрической ёмкости до определённого значения напряжения в каждом цикле с последующим усреднением измеренных времён и вычислением измеряемой величины ёмкости.

4.3.10 В изделиях с LXI-измерителем измерение электрической ёмкости производится путем подачи напряжения переменного тока частотой 1 кГц и измерения значений среднеквадратичного значения напряжения на измеряемой емкости и среднеквадратичного значения тока, протекающего через измеряемую емкость, а также угла сдвига фаз между напряжением и током. Значение емкости вычисляется исходя из измеренных значений тока, напряжения и угла сдвига фаз.

4.3.11 Перед проверкой или измерением сопротивления изоляции и перед проверкой электрической прочности изоляции рекомендуется для всех проверяемых цепей выполнить режим проверки замыкания цепи с другими цепями или режим измерений сопротивления цепи относительно других цепей.

4.3.12 Проверка электрической прочности изоляции цепи относительно остальных цепей производится при заданном значении испытательного напряжения, которое подается на проверяемую цепь в течение заданного времени выдержки (времени приложения испытательного напряжения к проверяемой цепи). Отсчет времени выдержки начинается с момента достижения испытательным напряжением заданного значения. При превышении током утечки уровня защиты производится автоматическое отключение высоковольтного источника испытательного напряжения, а также фиксация факта наличия электрического пробоя изоляции. Если в течение времени выдержки испытательного напряжения срабатывания защиты не произошло, фиксируется отсутствие электрического пробоя изоляции. В изделиях с LXI-измерителем может задаваться значение тока утечки, при котором срабатывает защита высоковольтного источника испытательного напряжения.

4.3.13 Изделия измеряют напряжение постоянного или переменного тока, поданного с ОК на выходные линии изделий.

4.3.14 В автоматических и измерительных режимах измеренное значение может записываться в протокол испытаний.

В автоматических режимах проверки проверяемое значение сравнивается с заданной пользователем нормой и в протоколе испытаний может регистрироваться факт несоответствия норме.

Протокол испытаний представляет собой текстовый файл и может быть записан на носитель информации или распечатан.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ					Лист				
										28				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.4 Процедуры исполнения основных рабочих режимов

4.4.1 Общие сведения

4.4.1.1 Процедуры исполнения рабочих режимов изделий реализуются путем программного управления измерителем и коммутаторами, входящими в состав конкретного изделия.

4.4.1.2 При описании процедур используются следующие понятия:

- рабочий канал - канал изделия, соединенный с контактом ОК (с точкой проверяемой цепи);
- опорный канал - рабочий канал изделий, на который подается воздействие в виде тока опроса или испытательного напряжения;
- текущий канал - рабочий канал изделий, подключенный ко входу измерителя.

4.4.1.3 Для реализации четырехпроводной схемы измерений и проверки сопротивления постоянному току в изделиях должно быть четное число модулей высоковольтного коммутатора.

При измерении и проверке сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений используется четыре канала изделий, 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-».

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 $(k + n)$, где n количество каналов (точек подключения) модуля ВВКп. Аналогично для каналов «I-» и «U-».

4.4.1.4 Проверяемые цепи и те их контакты, к которым в рабочих режимах подключаются каналы изделий, должны быть описаны в проверке «Цепи ОК» (см. ФТКС.42021-01 34 01 Программа АФК-9110 Руководство оператора).

4.4.1.5 При подаче на проверяемые цепи испытательного напряжения во всех режимах осуществляется контроль не превышения испытательным напряжением заданного значения. В случае превышения производится отключение источника испытательного напряжения.

4.4.2 Проверка целостности цепи

4.4.2.1 Проверка целостности (проверка отсутствия обрыва) цепи производится путем последовательного сравнения с заданной нормой значений сопротивления отдельных участков цепи, заключенных между опорным каналом и рабочими каналами, соединенными с этой цепью, и запоминания суммарного результата сравнения.

Итоговый результат положительный, если ни одно из значений сопротивления не превышает норму.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.					Лист	
										29	
										ФТКС.411713.500РЭ	
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Итоговый результат отрицательный, если хотя бы одно из значений сопротивления превышает норму.

Основные шаги процедуры:

- 1) рассматривается множество рабочих каналов, соединенных с проверяемой цепью;
- 2) рабочий канал, соответствующий первой по списку точке проверяемой цепи, задается опорным;
- 3) остальные рабочие каналы, соединенные с цепью, последовательно задаются текущими и значение их сопротивления, относительно опорного канала, сравнивается с заданной нормой;
- 4) результат сравнения является результатом проверки;
- 5) действия 1) – 4) повторяются для всех цепей, выбранных для проверки.

На этом процедура заканчивается.

4.4.3 Проверка отсутствия связи цепи с остальными цепями (проверка короткого замыкания)

4.4.3.1 Проверка наличия связи (проверка КЗ) цепи с остальными цепями производится путем сравнения с заданной нормой значения сопротивления проверяемой цепи относительно остальных цепей, описанных в файле цепей, и запоминания результата сравнения.

Результат положительный, если значение сопротивления не ниже нормы.
Результат отрицательный, если значение сопротивления ниже нормы.

Основные шаги процедуры:

- 1) по описаниям цепей, содержащимся в проверке «Цепи ОК», определяется множество рабочих каналов изделия (подключенных к ОК);
- 2) рабочий канал, соответствующий первой по списку точке проверяемой цепи, задается опорным;
- 3) рабочие каналы, соответствующие первым по списку точкам остальных цепей, задаются текущими;
- 4) измеряется значение сопротивления и сравнивается с заданной нормой;
- 5) действия 2) – 4) повторяются для всех цепей, выбранных для проверки.

Если для всех проверенных цепей сопротивление не ниже нормы, то конец процедуры.

Если имеется группа цепей, сопротивление которых ниже нормы, то для каждой пары цепей внутри этой группы выполняется проверка в соответствии с действиями 2) – 4).

На этом процедура заканчивается.

4.4.4 Проверка сопротивления изоляции цепи

4.4.4.1 Проверка сопротивления изоляции цепи производится путем сравнения измеренного значения сопротивления изоляции с заданной нормой и запоминания результата сравнения.

Измеренное значение соответствует сопротивлению изоляции проверяемой цепи относительно остальных цепей контролируемого объекта, соединенных с каналами изделия.

Результат положительный, если измеренное значение не ниже нормы.

Результат отрицательный, если измеренное значение ниже нормы.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	<p>Основные шаги процедуры:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) по описаниям цепей, содержащимся в проверке «Цепи ОК», определяется множество рабочих каналов изделия (подключенных к ОК); 2) рабочий канал, соответствующий первой по списку точке проверяемой цепи, задается опорным; 3) рабочие каналы, соответствующие первым по списку точкам остальных цепей, задаются текущими; 4) измеряется значение сопротивления и сравнивается с заданной нормой; 5) действия 2) – 4) повторяются для всех цепей, выбранных для проверки. <p>Если для всех проверенных цепей сопротивление не ниже нормы, то конец процедуры.</p> <p>Если имеется группа цепей, сопротивление которых ниже нормы, то для каждой пары цепей внутри этой группы выполняется проверка в соответствии с действиями 2) – 4).</p> <p>На этом процедура заканчивается.</p> <p>4.4.4 Проверка сопротивления изоляции цепи</p> <p>4.4.4.1 Проверка сопротивления изоляции цепи производится путем сравнения измеренного значения сопротивления изоляции с заданной нормой и запоминания результата сравнения.</p> <p>Измеренное значение соответствует сопротивлению изоляции проверяемой цепи относительно остальных цепей контролируемого объекта, соединенных с каналами изделия.</p> <p>Результат положительный, если измеренное значение не ниже нормы.</p> <p>Результат отрицательный, если измеренное значение ниже нормы.</p>	Лист

Основные шаги процедуры:

- 1) рассматривается множество рабочих каналов;
- 2) рабочий канал, соответствующий первой по списку точке проверяемой цепи, задается опорным;
- 3) рабочие каналы, соответствующие первым по списку точкам остальных цепей, задаются текущими;
- 4) измеряется сопротивление изоляции;
- 5) измеренное значение сопротивления изоляции сравнивается с заданной нормой;
- 6) результат сравнения является результатом проверки;
- 7) действия 2) – 6) повторяются для всех цепей, выбранных для проверки.

На этом процедура заканчивается.

4.4.5 Проверка электрической прочности изоляции цепи

4.4.5.1 Проверка электрической прочности изоляции цепи относительно остальных цепей производится при заданном значении испытательного напряжения, которое подается на проверяемую цепь в течение заданного времени выдержки (времени приложения испытательного напряжения к проверяемой цепи).

Отсчет времени выдержки начинается с момента достижения испытательным напряжением заданного значения.

Проверка электрической прочности изоляции цепи производится путем сравнения тока утечки с уровнем защиты и автоматическим отключением испытательного напряжения при превышении уровня защиты.

Результат положительный, если срабатывания защиты не произошло.

Основные шаги процедуры:

- 1) рассматривается множество рабочих каналов;
- 2) рабочий канал, соответствующий первой по списку точке проверяемой цепи, задается опорным;
- 3) рабочие каналы, соответствующие первым по списку точкам остальных цепей, задаются текущими;
- 4) включается испытательное напряжение, которое за заданное время увеличивается до заданного значения;
- 5) включается отсчет времени выдержки;
- 6) в течение времени выдержки постоянно выполняется анализ наличия пробоя;
- 7) результат анализа является результатом проверки;
- 8) действия 2) – 7) повторяются для всех цепей, выбранных для проверки.

На этом процедура заканчивается.

4.4.6 Измерение сопротивления постоянному току между двумя каналами изделия или двумя группами каналов изделия

4.4.6.1 Измеряется сопротивление постоянному току между двумя каналами или двумя группами рабочих каналов.

Ине. № подл.	Подп. и дата						Лист
	Ине. № дубл.						ФТКС.411713.500РЭ
	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						31
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Основные шаги процедуры:

- 1) один рабочий канал, а при наличии группы и все рабочие каналы первой группы задаются опорными;
- 2) один рабочий канал, а при наличии группы и все рабочие каналы второй группы задаются текущими и измеряется сопротивление относительно опорного канала (или группы опорных каналов);

На этом процедура заканчивается.

4.4.7 Измерение сопротивления постоянному току между проверяемой цепью и остальными цепями

4.4.7.1 Измеряется сопротивление постоянному току между проверяемой цепью и остальными цепями.

Измеренное значение соответствует сопротивлению между проверяемой цепью и остальными цепями контролируемого объекта, соединенными с каналами изделия.

Основные шаги процедуры:

- 1) рассматривается множество рабочих каналов;
- 2) рабочий канал, соответствующий первой по списку точке проверяемой цепи, задается опорным;
- 3) рабочие каналы, соответствующие первым по списку точкам остальных цепей, задаются текущими;
- 4) измеряется значение сопротивления;
- 5) действия 2) – 4) повторяются для всех цепей, выбранных для измерения.

На этом процедура заканчивается.

4.4.8 Измерение сопротивления изоляции цепи

4.4.8.1 Измерение сопротивления изоляции цепи производится при заданном значении испытательного напряжения, которое подается на опорные контакты проверяемой цепи.

Измеренное значение соответствует сопротивлению изоляции проверяемой цепи относительно остальных цепей контролируемого объекта, соединенных с каналами изделия.

Основные шаги процедуры:

- 1) рассматривается множество рабочих каналов;
- 2) рабочий канал, соответствующий первой по списку точке проверяемой цепи, задается опорным;
- 3) рабочие каналы, соответствующие первым по списку точкам остальных цепей, задаются текущими;
- 4) измеряется сопротивление изоляции;
- 5) действия 2) – 4) повторяются для всех цепей, выбранных для измерения.

На этом процедура заканчивается.

4.4.9 Измерение электрической ёмкости цепи

4.4.9.1 Для изделий с VХI-измерителем измерение электрической ёмкости цепи производится путем подачи на проверяемую цепь стабильного тока и измерения времени заряда измеряемой электрической ёмкости до определённого значения напряжения.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

В изделиях с LХI-измерителем измерение электрической ёмкости производится путем подачи напряжения переменного тока частотой 1 кГц и измерения значений среднеквадратичного значения напряжения на измеряемой емкости и среднеквадратичного значения тока, протекающего через измеряемую емкость, а также угла сдвига фаз между напряжением и током.

Основные шаги процедуры:

- 1) рассматривается множество рабочих каналов;
- 2) рабочий канал, соответствующий первой по списку точке проверяемой цепи, задается опорным;
- 3) рабочие каналы, соответствующие первым по списку точкам остальных цепей, задаются текущими;
- 4) измеряется электрическая ёмкость цепи;
- 5) действия 2) – 4) повторяются для всех цепей, выбранных для измерения.

На этом процедура заканчивается.

4.4.10 Измерение напряжения постоянного или переменного тока между двумя каналами изделия

4.4.10.1 Измерение напряжения постоянного или переменного тока производится путем измерения поданного с ОК на выходные линии изделия напряжения постоянного или переменного тока.

Основные шаги процедуры:

- 1) рассматривается два рабочих канала, соединенных с источником напряжения;
- 2) первый рабочий канал задается опорным;
- 3) первый рабочий канал задается текущим;
- 4) измеряется напряжение постоянного или переменного тока опорного канала относительно текущего канала;

На этом процедура заканчивается.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						33
						Изм. Лист № докум. Подп. Дата

5 Устройство и работа составных частей

5.1 Модуль или устройство измеритель выполняет следующие основные функции:

- измерение сопротивления постоянному току;
- измерение напряжения постоянного тока;
- измерение напряжения переменного тока;
- измерение сопротивления изоляции при заданном значении испытательного напряжения постоянного тока;
- измерение электрической ёмкости;
- формирование испытательного напряжения постоянного тока или переменного тока для проверки электрической прочности изоляции.

Под управлением программного обеспечения модуль реализует заданный режим измерения или проверки (см. подраздел 4.4).

5.2 Модули коммутаторы выполняют управляемые программой соединения каналов изделия с аналоговыми линиями измерительной магистрали, соединяющейся со входами модуля измерителя.

5.3 Коммутационная панель (КП) служит для подсоединения проверяемых цепей ОК к каналам изделий. Соответствие каналов изделий контактам соединителей КП приведено в приложении В.

5.4 Результаты испытаний (измерений, проверок) сообщаются пользователю. Для автоматических режимов результаты испытаний (измерений, проверок) заносятся в долговременную память управляющей ПЭВМ в виде файла протокола испытаний, который может быть распечатан или записан на носитель данных.

5.5 Устройство и работа покупных составных частей изделий изложена в поставляемых с ними ЭД.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

6 Принадлежности

6.1 Принадлежности, входящие в состав ЗИП-О изделий, приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол. шт.
1	ФТКС.685621.025	Кабель ПЗ	2
2	ФТКС.685621.026	Кабель П4	2
3	ФТКС.685621.338	Кабель Прототип	1
4	ФТКС.685621.535	Кабель НН1	2
5	ФТКС.685621.536	Кабель ШШ	4
6	ФТКС.685621.537	Кабель ИСЗ-Т	1
7	ФТКС.685621.649	Кабель ДН1	1
8	ФТКС.685621.650	Кабель ДН2	1
9	ФТКС.685626.071	Соединитель контрольный-100-100	2
10	ФТКС.687420.155	Устройство коммутационное УК-ИСЗ	1
11		Кабель LK425-А/Х красный	2
12		Кабель LK425-А/Х черный	2

Примечание - Допускается использование других средств, оборудования, принадлежностей и кабелей, обеспечивающих необходимые функции и параметры испытаний, а также погрешности измерений.

6.2 Кабели ПЗ, П4, ДН1, ДН2 и устройство коммутационное УК-ИСЗ используются при проверке изделий. Дополнительно в зависимости от типов изделий в проверке могут быть задействованы кабели ИСЗ-Т.

6.3 Кабели НН1, ШШ, LK425-А/Х, ИСЗ-Т и устройство коммутационное УК-ИСЗ используются при калибровке измерителей.

6.4 Соединители контрольные-100-100 и кабель Прототип используются при проверке выходных цепей изделий.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист				
						35				
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7 Маркировка

7.1 Маркировка изделий и их составных частей выполнена:

- в виде шильдиков на стойке – на верхней лицевой части и на верхней задней части стойки;
- в виде шильдиков на крейтах – в правом нижнем углу левой боковой стенки крейта и на верхней лицевой части крейта;
- в виде шильдиков на коммутационных панелях – на верхней части КП;
- в виде этикеток на кабелях;
- в виде гравировки на лицевых панелях и в виде этикеток на боковой стенке модулей.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						
					ФТКС.411713.500РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	36

8 Упаковка

8.1 Консервация

8.1.1 Консервация изделий должна производиться в специально оборудованном помещении при температуре воздуха не ниже 15 °С и не выше 35 °С и при относительной влажности не более 70 %.

8.1.2 Изделия, поступившие на консервацию, должны быть сухими, очищенными от жировых и других загрязнений и пыли.

8.1.3 Подготовьте мешочки с предварительно высушенным (при температуре (150 – 200) °С не менее 4 ч) линасилом ИФХАН-100 ТУ-02-7-194-85.

8.1.4 Подготовьте к упаковке кабели, для чего сверните их в скрутки и свяжите шпагатом, а соединители оберните оберточной бумагой и закрепите обертки шпагатом.

8.1.5 Подвяжите мешочки с линасилом к стойке в нижней части у распределительной панели питания, к ручкам БЭп, укладке коммутационных панелей, равномерно расположив их по объему.

8.1.6 Винты и набор крепежных деталей снятых составных частей установите на свои штатные места.

8.1.7 Оберните в оберточную бумагу БЭп, стойку и укладки с коммутационными панелями, уложите их в полиэтиленовые мешки. Мешки заварите.

8.1.8 Уложите в полиэтиленовые мешки составные части ЗИП-0, предварительно обернув их оберточной бумагой. Мешки заварите.

8.1.9 Уложите кабели, составные части ЗИП-0 в коробки согласно наклеенным на коробки этикеткам.

8.1.10 Проверьте правильность укладки и упаковки.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

8.2 Расконсервация

8.2.1 Вскройте упаковку.

При вскрытии полиэтиленовых мешков отрежьте минимально необходимую для вскрытия полосу со швом, обеспечив возможность повторного использования упаковки.

8.2.2 Разверните и удалите обертку с составных частей изделий.

Снимите с распакованных составных частей мешочки с линасилом.

8.2.3 Освободите коммутационные панели от элементов, обеспечивающих жёсткость при транспортировании.

8.2.4 Проверьте извлеченные из упаковки составные части на соответствие формуляру ФТКС.411713.уууФО изделия, где ууу - последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия.

8.2.5 Обеспечьте сохранность деталей и составных частей упаковки на случай повторной консервации.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

9 Меры безопасности при эксплуатации изделий

9.1 К проведению работ с изделиями допускаются лица, имеющие практические навыки эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры, знающие необходимые правила техники безопасности, соответствующие квалификационной группе не ниже III.

9.2 Перед подключением изделий к сети питания необходимо заземлить все составные части.

9.3 Используйте для электрического соединения составных частей изделий, изделий и контролируемого объекта, изделий и питающей сети только предназначенные для соответствующих соединений кабели.

9.4 В подключенных к питающей сети изделиях запрещается:

- отсоединять составные части изделий от шины заземления;
- извлекать из крейта установленные в него модули;
- извлекать и заменять вставки плавкие;
- отсоединять от составных частей изделий и подсоединять к составным частям изделий кабели питания;
- касаться контактов соединителей КП и контактов соединителей модулей изделий.

9.5 Во время выполнения изделием проверок запрещается:

- касаться коммутационных панелей;
- касаться объектов контроля, переходных жгутов или других устройств подключения объектов контроля к изделиям;
- касаться выходных контактов модулей и других составных частей изделий;

9.6 Изделия и оператор во время контакта с изделиями должны располагаться на резиновом коврикe или другой изоляционной прокладке.

9.7 Лица, выполняющие работы по подсоединению и отсоединению кабелей, установке и изъятию модулей изделий, должны соблюдать меры защиты составных частей изделий от воздействия статического электричества.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл.	Лист					
							ФТКС.411713.500РЭ				
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

10 Порядок установки

10.1 Состав персонала

10.1.1 Установка, сборка и разборка изделий должны производиться специалистом, имеющим квалификацию не ниже техника-наладчика электронной аппаратуры.

10.2 Требования к месту установки

10.2.1 Помещение, в котором эксплуатируются изделия, по чистоте воздуха и другим параметрам должны удовлетворять нормам согласно «СНиП-512-79 Инструкции по проектированию зданий и помещений для ПЭВМ», а также обеспечивать следующие климатические условия:

- температура воздуха от плюс 5 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.).

10.2.2 Запрещается установка и эксплуатация изделий в помещениях с химически активной средой и с токопроводящей пылью.

10.2.3 Питание изделий должно осуществляться от промышленной сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой (50 ± 1) Гц.

В климатических зонах с частыми грозами промышленная электросеть должна быть оборудована защитой от перенапряжения. К цепям электропитания, предназначенным для питания изделия, не должно подключаться оборудование с высокими токами потребления, а также устройства, создающие высокочастотные и пусковые импульсные помехи.

10.2.4 Проложенные по полу кабели должны быть защищены от повреждения.

10.2.5 Место для установки каждого конкретного изделия должно быть оборудовано:

- шиной (контуром) заземления;
- подключенными к сети электропитания «евророзетками» для подключения составных частей изделий.

10.2.6 Контакты «евророзеток», имеющие маркировку «заземление», должны быть подключены к шине заземления проводом. Величина электрического сопротивления провода заземления не должна превышать 0,5 Ом. Сечение провода заземления должно быть не менее 1 мм².

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
											40

10.2.7 Шины (контуры), используемые для заземления составных частей каждого конкретного изделия, должны быть отделены от шин (контуров) промышленного заземления (заземления силовых установок, станков и других потребителей с большими токами потребления) и должны использоваться только для заземления средств измерений.

10.2.8 Для обеспечения погрешностей измерений и формирования электрических величин не выше предельных значений, установленных в документах на каждое конкретное изделие и его составные части, должны выполняться следующие условия:

- 1) место размещения каждого конкретного изделия и его составных частей по степени интенсивности электромагнитных помех должно соответствовать классу не более третьего по ГОСТ Р 51317.2.5-2000;
- 2) каждая кабель, служащий для передачи измеряемых или формируемых электрических величин от каждого изделия и его составных частей к контролируемому объекту, должен быть заключен в экран, соединенный с заземленным корпусом (с шиной (контуром) заземления).

ВНИМАНИЕ: В РОЗЕТКАХ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛЮБЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ КОНТАКТЫ, ИМЕЮЩИЕ МАРКИРОВКУ «ЗАЗЕМЛЕНИЕ», ЗАПРЕЩАЕТСЯ СОЕДИНЯТЬ С «НУЛЕВОЙ» (НЕЙТРАЛЬНОЙ) ЛИНИЕЙ СЕТИ ПИТАНИЯ.

КОНТАКТЫ, ИМЕЮЩИЕ МАРКИРОВКУ «ЗАЗЕМЛЕНИЕ» ДОЛЖНЫ БЫТЬ СОЕДИНЕННЫ С ШИНОЙ (КОНТУРОМ) ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

10.2.9 Для установки ПЭВМ необходим стол площадью не менее 1 м².

10.2.10 Для установки изделий необходима площадь не меньше указанной в частных руководствах по эксплуатации на поставляемое изделие.

10.3 Порядок установки

10.3.1 Установку изделий выполняйте, руководствуясь документами:

- ФТКС.411713.уууЭ4 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV Схема электрическая соединений;
- ФТКС.411713.уууМЧ Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV Монтажный чертеж,

где ууу - последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия.

Установка покупных составных частей каждого изделия должна производиться в соответствии с ЭД на него.

Примечание - При наличии в составе конкретного изделия стойки электронной СЭп, необходимо дополнительно руководствоваться схемой электрической соединений на данную стойку.

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		41

10.3.2 Произведите расконсервацию изделий в соответствии с разделом 8 «Упаковка» настоящего РЭ.

10.3.3 Проверьте комплектность изделий на соответствие формуляру ФТКС.411713.уууФО, где ууу – последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия.

10.3.4 Подготовьте кабели, входящие в состав изделий, вынув их из коробок и пакетов и освободив соединители кабелей от упаковочной бумаги.

10.3.5 Блоки электронные БЭп поставляются с установленными в них модулями.

В случае самостоятельной установки пользователем модулей в крейты БЭп, необходимо пользоваться схемами электрическими соединений на БЭп.

10.3.6 Руководствуясь документами, приведенными в п. 10.3.1 выполните монтаж всех составных частей изделий.

10.3.7 Провод заземления соединить с шиной (контуром) заземления.

10.3.8 ПЭВМ и покупные части изделий соединяются с шиной (контуром) заземления проводниками заземления, расположенными в кабелях питания.

10.3.9 Проверьте, что заземляющий контакт каждой из розеток, используемых для подключения составных частей изделий к сети питания, надежно соединен с шиной (контуром) заземления.

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ СОЕДИНЯТЬ КОРПУСНЫЕ КЛЕММЫ И КЛЕММЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ С «НУЛЕВОЙ» (НЕЙТРАЛЬНОЙ) ЛИНИЕЙ СЕТИ ПИТАНИЯ. КОРПУСНЫЕ КЛЕММЫ И КЛЕММЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СОЕДИНЕННЫ С ШИНОЙ (КОНТУРОМ) ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

Примечание – Стол для установки составных частей изделий, а также рабочее место оператора (стол, кресло) обеспечиваются потребителем (пользователем) изделий.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						42
						Изм. Лист № докум. Подп. Дата

11 Подготовка к работе

11.1 Перед началом работы с изделиями изучите документы, перечисленные в ведомости ФТКС.411713.уууВЭ, где ууу – последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия.

11.2 Проверьте правильность соединения между собой составных частей изделий, руководствуясь документами:

- ФТКС.411713.уууЭ4 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV Схема электрическая соединений;
- ФТКС.411713.уууМЧ Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV Монтажный чертеж,

где ууу – последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия.

Примечание – При наличии в составе изделий стойки электронной СЭп необходимо дополнительно руководствоваться схемой электрической соединений на данную стойку.

11.3 Установите кнопки и переключатели включения питания всех устройств проверяемого изделия в отключенное (не нажатое) положение.

11.4 Подготовьте к работе управляющую ПЭВМ и покупные составные части согласно ЭД на них. Порядок запуска программ на исполнение приведен в приложении Г.

11.5 Включите проверяемое изделие, руководствуясь указаниями приложения Д.

ВНИМАНИЕ! МЕЖДУ МОМЕНТОМ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ЛЮБОЙ СОСТАВНОЙ ЧАСТИ ИЗДЕЛИЯ И МОМЕНТОМ ЕЕ ОЧЕРЕДНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ, А ТАКЖЕ МЕЖДУ МОМЕНТОМ ВКЛЮЧЕНИЯ ЛЮБОЙ СОСТАВНОЙ ЧАСТИ ИЗДЕЛИЯ И МОМЕНТОМ ЕЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ДОЛЖНА БЫТЬ ВЫДЕРЖАНА ПАУЗА НЕ МЕНЕЕ 10 С.

11.6 Если программное обеспечение проверяемого изделия (ПО) ранее не было инсталлировано (установлено), установите его с поставляемого в составе проверяемого изделия компакт-диска.

Порядок установки программ приведен в приложении Е.

Примечание – При замене драйверов модулей или программы проверки модулей на новые версии первый запуск программы Setup.exe приводит к удалению предыдущих версий (сообщение «Uninstall» программы Setup.exe). Повторный запуск программы Setup.exe устанавливает новые версии ПО.

11.7 Выдержите проверяемое изделие во включенном состоянии 10 мин.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	11.5 Включите проверяемое изделие, руководствуясь указаниями приложения Д.	11.6 Если программное обеспечение проверяемого изделия (ПО) ранее не было инсталлировано (установлено), установите его с поставляемого в составе проверяемого изделия компакт-диска. Порядок установки программ приведен в приложении Е.	11.7 Выдержите проверяемое изделие во включенном состоянии 10 мин.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
														43

11.8 Если проверяемое изделие запускается в работу впервые или после хранения, продолжавшегося более года, выполните проверку работоспособности проверяемого изделия. Проверку работоспособности проверяемого изделия выполнять в следующем порядке:

- 1) включить питание проверяемого изделия (если оно ранее не было включено), руководствуясь указаниями приложения Д. Убедиться в отсутствии сообщений об ошибках самотестирования ПЭВМ и загрузки операционной среды;
- 2) выждать 10 мин (если с момента включения проверяемого изделия 10 мин еще не прошло);
- 3) запустить на исполнение программу проверки модулей (см. ФТКС.52079-01 34 01 «ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора»);
- 4) в окне программы выбрать режим «Система», «ОК отключен 2»;
- 5) нажать кнопку «Старт», наблюдать сообщения программы и выполнять указываемые программой действия (при необходимости прервать исполнение программы нажать кнопку «Остановить»);
- 6) в окне «Протокол проверки» наблюдать результаты проверок (наличие или отсутствие сообщений о неисправностях);
- 7) после окончания программы выйти из программы, выключить проверяемое изделие.

Проверяемое изделие работоспособно, если отсутствуют сообщения о неисправностях и имеется сообщение об успешном завершении проверки.

11.9 Если проверяемое изделие запускается в работу впервые или после хранения, продолжавшегося более года, выполните проверку изделия в соответствии с разделом 13 «Проверка» настоящего РЭ.

11.10 При положительном результате проверки и поверки проверяемого изделия, изделие готово к работе.

При наличии сообщений о неисправности восстановите проверяемое изделие, руководствуясь указаниями раздела 14 «Возможные неисправности и способы их устранения» настоящего РЭ (замените модули, подозреваемые в неисправности, модулями из состава ЗИП-0), и повторите проверку.

11.11 Если не удалось восстановить проверяемое изделие действиями лиц, ответственных за его эксплуатацию, срочно свяжитесь с представителями изготовителя и сообщите им всю имеющуюся информацию:

- 1) о порядке ваших действий при работе с проверяемым изделием;
- 2) о всех сообщениях программного обеспечения о подозреваемых неисправностях;
- 3) о внешних признаках (результатах измерения, результатах взаимодействия изделия с внешними объектами и приборами), позволяющими судить о состоянии изделия;
- 4) о действиях по восстановлению изделия, для анализа имеющейся информации и установления истинных причин появления сообщений о неисправности.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	<p>11.8 Если проверяемое изделие запускается в работу впервые или после хранения, продолжавшегося более года, выполните проверку работоспособности проверяемого изделия. Проверку работоспособности проверяемого изделия выполнять в следующем порядке:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) включить питание проверяемого изделия (если оно ранее не было включено), руководствуясь указаниями приложения Д. Убедиться в отсутствии сообщений об ошибках самотестирования ПЭВМ и загрузки операционной среды; 2) выждать 10 мин (если с момента включения проверяемого изделия 10 мин еще не прошло); 3) запустить на исполнение программу проверки модулей (см. ФТКС.52079-01 34 01 «ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора»); 4) в окне программы выбрать режим «Система», «ОК отключен 2»; 5) нажать кнопку «Старт», наблюдать сообщения программы и выполнять указываемые программой действия (при необходимости прервать исполнение программы нажать кнопку «Остановить»); 6) в окне «Протокол проверки» наблюдать результаты проверок (наличие или отсутствие сообщений о неисправностях); 7) после окончания программы выйти из программы, выключить проверяемое изделие. <p>Проверяемое изделие работоспособно, если отсутствуют сообщения о неисправностях и имеется сообщение об успешном завершении проверки.</p> <p>11.9 Если проверяемое изделие запускается в работу впервые или после хранения, продолжавшегося более года, выполните проверку изделия в соответствии с разделом 13 «Проверка» настоящего РЭ.</p> <p>11.10 При положительном результате проверки и поверки проверяемого изделия, изделие готово к работе.</p> <p>При наличии сообщений о неисправности восстановите проверяемое изделие, руководствуясь указаниями раздела 14 «Возможные неисправности и способы их устранения» настоящего РЭ (замените модули, подозреваемые в неисправности, модулями из состава ЗИП-0), и повторите проверку.</p> <p>11.11 Если не удалось восстановить проверяемое изделие действиями лиц, ответственных за его эксплуатацию, срочно свяжитесь с представителями изготовителя и сообщите им всю имеющуюся информацию:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) о порядке ваших действий при работе с проверяемым изделием; 2) о всех сообщениях программного обеспечения о подозреваемых неисправностях; 3) о внешних признаках (результатах измерения, результатах взаимодействия изделия с внешними объектами и приборами), позволяющими судить о состоянии изделия; 4) о действиях по восстановлению изделия, для анализа имеющейся информации и установления истинных причин появления сообщений о неисправности. 	Лист

12 Порядок работы

12.1 Состав обслуживающего персонала

12.1.1 Для эксплуатации изделий необходим один специалист, имеющий квалификацию инженера, обладающий навыками работы на ПЭВМ и исполнения прикладных программ, написанных на языках программирования высокого уровня.

12.2 Порядок работы

12.2.1 При работе с изделиями необходимо руководствоваться документом ФТКС.42021-01 34 01 Программа АФК-9110 Руководство оператора.

12.2.2 Если в изделиях используются модули VXI, не входящие в состав изделий, необходимо руководствоваться документами, поставляемыми с этими модулями VXI.

12.2.3 Перед выполнением проверки цепей ОК необходимо подготовить три файла или проверки описания:

- 1) файл описания соединений между контактами соединителей изделий и контактами выходных соединителей ОК, к которым должны быть подсоединены изделия. Данное описание также может быть выполнено в проверке «Соединение ОК с инструментами» в программе АФК-9110;
- 2) файл описания цепей ОК, которые предполагается проверять. Данное описание также может быть выполнено в проверке «Цепи ОК» в программе АФК-9110.

Формат информации, содержащейся в файлах, приведен в документе ФТКС.42021-01 34 01 Программа АФК-9110 Руководство оператора.

12.2.4 Проверка описания цепей «Цепи ОК» содержат список проверяемых цепей ОК, каждая из которых задана последовательностью своих точек (контактов внешних соединителей ОК). Точки цепей описываются в терминах позиционных обозначений, принятых в конструкторских документах (номер соединителя, номер контакта этого соединителя). Первая по порядку описания точка цепи является «опорной» (см. подраздел 4.4).

12.2.5 Режимы работы и настройки измерителя изделий выбираются пользователем из меню доступных проверок программной панели, открываемой на экране дисплея управляющей ПЭВМ при запуске программы АФК-9110 ФТКС.42021-01. Для каждого режима пользователем должны быть заданы требуемые значения параметров.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
											45

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «VXI-Системы»

Технический директор
ООО «ИЦРМ»


С.Н. Зайченко


М.С. Казаков

« 25 » февраля 2019 г.

« 25 » февраля 2019 г.



Системы автоматизированные измерительные
ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV
Руководство по эксплуатации
ФТКС.411713.500РЭ
Раздел 13. Методика поверки

2019

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						46

13 Поверка

Настоящая методика распространяется на системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV ФТКС.411713.ууу (где «ууу» последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия) (далее – изделия), соответствует ФТКС.411713.500РЭ и устанавливает порядок проведения их первичной и периодической поверок.

13.1 Общие требования

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

13.1.2 Поверка изделий должна проводиться:

- перед вводом в эксплуатацию;
- не реже, чем через каждый год эксплуатации;
- после хранения, продолжавшегося более года;
- после каждой замены модуля измерителя.

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

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

13.1.5 При выполнении поверки рекомендуется вести протоколы в виде файлов. Все вводимые в ПЭВМ значения величин должны быть представлены в единицах Международной системы единиц (СИ) в формате с плавающей точкой.

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

Разделителем мантиссы и порядка является символ (буква) «Е», либо символ (буква) «е» латинского шрифта.

Примечание – Допускается проведение поверки изделий в ограниченных диапазонах измерений, с занесением соответствующей информации в свидетельство о поверке.

13.1.6 При включении и выключении изделий необходимо руководствоваться приложением Д.

13.1.7 Допускается не отключать поверяемое изделие по окончании выполнения очередного пункта поверки, если вслед за ним сразу же

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
											47

начинается выполнение следующего пункта поверки, требующего включения поверяемого изделия.

13.1.8 Допускается не выходить из программы поверки (ППВ) (см. ФТКС.52079-01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора) по окончании выполнения очередного пункта поверки, если вслед за ним сразу же начинается выполнение следующего пункта поверки, требующего запуска программы ТЕСТ-9110-XXX.

13.1.9 О результатах поверки должна быть сделана запись в формуляре конкретного изделия.

13.1.10 Если результаты поверки отрицательные (погрешность превышает допускаемые пределы), выполнить калибровку модуля измерителя. До представления изделия в поверку обслуживающий персонал проводит калибровку модуля измерителя. Порядок калибровки модуля измерителя приведен в частных руководствах по эксплуатации на поставляемое изделие. Порядок калибровки модуля VXI-измерителя ИС4 приведен в приложении Ж. Перед калибровкой освободить соединители модуля ИС4 от штатных кабелей и подсоединить кабели, указанные в приложении Ж.

После калибровки подсоединить к модулю ИС4 штатные кабели и повторить поверку изделия для откалиброванной величины.

Ине. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Ине. № дубл.				
	Взам. инв. №				
Подп. и дата		Ине. № дубл.			
Ине. № подл.		Взам. инв. №			
Изм.		Подп.			
Лист		Дата			
№ докум.		ФТКС.411713.500РЭ			
48					

13.2 Операции поверки

13.2.1 При проведении поверки выполнять операции, указанные в таблице 13.1.

Таблица 13.1

Наименование операции	Номер пункта ФТКС.411713.500РЭ	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периодической поверке
1 Внешний осмотр	13.6.1	+	+
2 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)	13.6.2	+	+
3 Опробование	13.6.3	+	+
4 Проверка электрического сопротивления защитного заземления, электрической прочности изоляции и сопротивления изоляции цепей сетевого питания	13.6.4	+	-
5 Определение метрологических характеристик	13.6.5	+	+
5.1 Определение диапазонов и пределов допускаемой относительной (абсолютной для изделий с LXI-измерителем) погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	13.6.5.1	+	+
5.2 Определение диапазонов и пределов допускаемой относительной погрешности воспроизведения среднеквадратических значений (СКЗ) напряжения переменного тока	13.6.5.2	+	+
5.3 Определение диапазона и пределов допускаемой относительной (абсолютной для изделий с LXI-измерителем) погрешности воспроизведения силы постоянного тока	13.6.5.3	+	+
5.4 Определение диапазонов и пределов допускаемой относительной погрешности измерений электрической ёмкости	13.6.5.4	+	+
5.5 Определение диапазонов и пределов допускаемой приведённой (абсолютной для изделий с LXI-измерителем) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения	13.6.5.5	+	+

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

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		49

Продолжение таблицы 13.1

Наименование операции	Номер пункта ФТКС.411713.500РЭ	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периоди- ческой поверке
5.6 Определение диапазонов и пределов допускаемой приведённой (абсолютной для изделий с LXI-измерителем) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения	13.6.5.6	+	+
5.7 Определение диапазонов и пределов допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции	13.6.5.7	+	+
5.8 Определение диапазонов и пределов допускаемой приведённой (абсолютной для изделий с LXI-измерителем) погрешности измерений напряжения постоянного тока	13.6.5.8	+	+
5.9 Определение диапазона и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме при заданном токе опроса 100 мА	13.6.5.9	+	+
5.10 Определение диапазонов и пределов допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения (СКЗ) напряжения переменного тока	13.6.5.10	+	+

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		50

13.3 Средства поверки

13.3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 13.2.

Таблица 13.2

Номер пункта ФТКС.411713.500РЭ	Наименование, тип средств поверки и вспомогательного оборудования
13.6.4.1, 13.6.4.2, 13.6.4.3	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79804: испытательное напряжение до 1500 В; диапазон измерений сопротивления (в режиме измерения сопротивления изоляции) от 1 до 9999 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления $\pm (5-20) \%$; диапазон измерений сопротивления (в режиме измерения заземления) от 0,0001 до 0,6 Ом при испытательном токе до 32 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления $\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 0,003)$, где $R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления, Ом
13.6.5.1 – 13.6.5.3	Мультиметр цифровой 34411А: предел измерений напряжения постоянного тока до 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm (0,00004 \cdot U_{изм.} + 0,000006 \cdot U_{пр.})$ В, предел измерений напряжения переменного тока от 100 мВ до 750 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm (0,012 \cdot U_{изм.} + 0,005 \cdot U_{пр.})$; предел измерений силы постоянного тока до 3 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока $\pm (0,0015 \cdot I_{изм.} + 0,0002 \cdot I_{пр.})$, где $U_{изм.}$ – измеренное значение напряжения; $U_{пр.}$ – значение предела измерений; $I_{изм.}$ – измеренное значение силы тока; $I_{пр.}$ – значение предела измерений силы тока
13.6.5.4, 13.6.5.8, 13.6.5.10	Калибратор универсальный 9100: диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1050 В, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm (0,00006 \cdot U_{вых.} + 19,95 \text{ мВ})$; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 800 В, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока $\pm (0,0005 \cdot U_{вых.} + 63 \text{ мВ})$, где $U_{вых.}$ – воспроизводимые значения напряжения постоянного или переменного токов; диапазоны воспроизведения электрической ёмкости: от 40 мкФ до 400 мкФ, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения электрической ёмкости $\pm (0,005 \cdot C_{вых} + 160 \text{ нФ})$; от 4 мФ до 40 мФ, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения электрической ёмкости $\pm (0,01 \cdot C_{вых} + 60 \text{ мкФ})$, где $C_{вых}$ – воспроизводимое значения электрической ёмкости

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						51

Продолжение таблицы 13.2

Номер пункта ФТКС.411713.500РЭ	Наименование, тип средств поверки и вспомогательного оборудования
13.6.5.5, 13.6.5.6, 13.6.5.9	Магазин электрического сопротивления Р4831: номинальное значение сопротивления младшей декады 10^{-3} Ом, номинальное значение сопротивления старшей декады 10^5 Ом, класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$
13.6.5.5, 13.6.5.6, 13.6.5.7	Магазин сопротивлений Р40108 (с двумя кабелями 5МЧ.500.024): номинальное значение сопротивления младшей декады 10^5 Ом, номинальное значение сопротивления старшей декады 10^8 Ом, класс точности 0,02
13.6.5.4	Магазин ёмкости Р5025: диапазон воспроизведения электрической ёмкости от 0,0001 до 111 мкФ, класс точности 0,1 в диапазоне от 0,0001 до 0,9 мкФ, класс точности 0,5 в диапазоне от 1 до 100 мкФ
13.6.5.7	Магазин сопротивлений Р40103: номинальное значение сопротивления декады магазина 10^9 , класс точности 0,1
13.6.5.1, 13.6.5.2	Делитель напряжения ДН-20э: диапазон преобразования действующих значений напряжения переменного тока в частотном диапазоне от 1 Гц до 20 кГц от 1 до 20 кВ, пределы допускаемой относительной основной погрешности коэффициента деления при измерении действующих значений напряжения переменного тока номинальной частотой 50 Гц и напряжения постоянного тока ± 1 %, пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности коэффициента деления при измерении действующих значений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 1 Гц до 20 кГц $\pm 0,5$ %

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		52

Продолжение таблицы 13.2

Вспомогательные средства поверки	
13.5.1	<p>Термогигрометр «ИВА-6Н-Д»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерений температуры окружающей среды – от 0 до плюс 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры – не более $\pm 0,5$ %; - диапазон измерений относительной влажности – от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности – ± 2 %; - диапазон измерений атмосферного давления – от 30 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления – не более $\pm 0,25$ кПа
	<p>Прибор электроизмерительный цифровой (мультиметр) ИМС-Ф1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерений напряжения переменного тока – от 40 до 400 В, пределы допускаемой приведённой погрешности измерений напряжения переменного тока, не более $\pm 0,5$ %; - диапазон измерений частоты от 47 до 63 Гц, пределы допускаемой приведённой погрешности измерений частоты – не более $\pm 0,5$ %
<p>Примечания</p> <p>1 При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерения требованиям настоящего раздела.</p> <p>2 При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов.</p> <p>3 Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены в соответствии с требованиями приказа Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 и иметь действующее свидетельство о поверке (знак поверки).</p>	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						53

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 поставляемое изделие.

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 ± 4) (750 ± 30);
- напряжение питающей сети, В (220 ± 22);
- частота питающей сети, Гц (50 ± 1).

13.5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать изделия в условиях, указанных в п. 13.5.1 в течение не менее 8 ч;
- выполнить операции, оговоренные в разделе 11 «Подготовка к работе»;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- собрать схему поверки в соответствии с проводимой операцией.

13.6 Порядок проведения поверки

13.6.1 Внешний осмотр

13.6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяют визуально:

- комплектность изделия в соответствии с п. 10.3.3;
- целостность корпуса, соединительных проводов (кабелей), отсутствие механических повреждений;
- чистоту и целостность соединителей и гнезд;
- четкость и правильность маркировки в соответствии с разделом 7.

Результаты осмотра считать положительными, если внешний вид изделия соответствует вышеуказанным требованиям.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
											54

13.6.2 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)

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

- 1) на ПЭВМ запустить на исполнение программный файл «Проверка метрологии ПО» из меню «Пуск», расположенный в директории Все программы\ТЕСТ-9110-VXI\Проверка метрологии ПО;
- 2) в открывшейся панели выбрать вкладку «О программе!»;
- 3) в открывшемся панели в поле данных «Метрологически значимые части ПО» зарегистрировать номер версии и контрольную сумму файлов un9110math.dll и afc9110math.dll, рассчитанные по алгоритму CRC32;
- 4) сравнить зарегистрированные номера версий и контрольные суммы с номерами версий и контрольными суммами, записанными в формуляре ФТКС.411713.уууФ0, где ууу – последние три цифры обозначения изделия.

Результаты проверки считать положительными, если полученные идентификационные данные (номер версии и контрольная сумма исполняемого кода) соответствуют идентификационным данным, записанным в формуляре ФТКС.411713.уууФ0, где ууу – последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия.

13.6.3 Опробование

13.6.3.1 Опробование поставляемого изделия выполнять согласно п. 11.8.

Результаты опробования считать положительными, если при проверке изделия не было сообщений о неисправностях.

13.6.4 Проверка электрического сопротивления защитного заземления, электрической прочности изоляции и сопротивления изоляции цепей сетевого питания

13.6.4.1 Проверку электрического сопротивления защитного заземления выполнять в следующем порядке:

- 1) подготовить установку для проверки электрической безопасности GPT-79804 (далее – пробойная установка), установить режим измерения электрического сопротивления заземления, испытательный ток установить равным 25 А;
- 2) измерить пробойной установкой сопротивление цепи между элементом подсоединения к проверяемому изделию внешнего контура защитного заземления и любой токопроводящей частью, расположенной на лицевой части проверяемого изделия.

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

13.6.4.2 Проверку электрической прочности изоляции цепей сетевого питания проверяемого изделия выполнять в следующем порядке:

- 1) подготовить пробойную установку, установить режим проверки электрической прочности изоляции с параметрами:
 - испытательное напряжение 1500 В;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Результаты проверки считать положительными, если при проверке изделия не было сообщений о неисправностях.	13.6.4 Проверка электрического сопротивления защитного заземления, электрической прочности изоляции и сопротивления изоляции цепей сетевого питания	13.6.4.1 Проверку электрического сопротивления защитного заземления выполнять в следующем порядке:	<ol style="list-style-type: none"> 1) подготовить установку для проверки электрической безопасности GPT-79804 (далее – пробойная установка), установить режим измерения электрического сопротивления заземления, испытательный ток установить равным 25 А; 2) измерить пробойной установкой сопротивление цепи между элементом подсоединения к проверяемому изделию внешнего контура защитного заземления и любой токопроводящей частью, расположенной на лицевой части проверяемого изделия. 	Результаты проверки считать положительными, если измеренное значения сопротивления заземления не превышает 0,1 Ом.	13.6.4.2 Проверку электрической прочности изоляции цепей сетевого питания проверяемого изделия выполнять в следующем порядке:	<ol style="list-style-type: none"> 1) подготовить пробойную установку, установить режим проверки электрической прочности изоляции с параметрами: <ul style="list-style-type: none"> - испытательное напряжение 1500 В; 	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

- время выдержки испытательного напряжения 1 мин;
- время нарастания испытательного напряжения не менее 1 с;
- 2) выключить проверяемое изделие, если оно было включено, отсоединить кабели сетевого питания составных частей проверяемого изделия от сети питания;
- 3) отсоединить от цепей сетевого питания устройства, не допускающие приложение испытательного напряжения 1500 В;
- 4) высоковольтный выход установки соединить с двумя контактами вилки кабеля сетевого питания стойки, соединяемыми с сетью питания. Убедиться визуально в отсутствии контактирования высоковольтного выхода установки с контактом заземления вилки кабеля;
- 5) общий (корпусной) выход установки соединить с шиной цепи защитного заземления изделия;
- 6) выполнить проверку электрической прочности изоляции;
- 7) отсоединить установку от контактов вилки кабеля;
- 8) восстановить соединения между составными частями проверяемого изделия и между проверяемым изделием и сетью питания, руководствуясь эксплуатационными документами.

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

13.6.4.3 Проверку сопротивления изоляции, цепей сетевого питания проверяемого изделия, относительно корпуса выполнять в следующем порядке:

- 1) подготовить пробойную установку, установить режим измерения сопротивления изоляции с параметрами:
 - испытательное напряжение 500 В;
 - диапазон измерений сопротивления изоляции не менее 30 МОм;
- 2) выключить проверяемое изделие, если оно было включено, отсоединить кабели сетевого питания составных частей проверяемого изделия от сети питания;
- 3) отсоединить от цепей сетевого питания устройства, не допускающие приложение испытательного напряжения 500 В;
- 4) измерить сопротивление изоляции между шиной цепи защитного заземления изделия и каждым из контактов вилки кабелей сетевого питания, соединяемых непосредственно с внешней сетью питания;
- 5) восстановить соединения между составными частями проверяемого изделия и между проверяемым изделием и сетью питания, руководствуясь эксплуатационными документами.

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

13.6.5 Определение метрологических характеристик

13.6.5.1 Определение диапазонов и пределов допускаемой относительной (абсолютной для изделий с LXI-измерителем) погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - мультиметр цифровой 34411А (далее – мультиметр);
 - делитель напряжения ДН-20э со штатными кабелями;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № подл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ				Лист
							56				
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- 2) подготовить принадлежности из комплекта ЗИП-0 поверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
 - кабель ДН1 ФТКС.685621.649 - 1 шт;
 - кабель ДН2 ФТКС.685621.650 - 1 шт;
- 3) включить поверяемое изделие и мультиметр, установить мультиметр в режим измерения напряжения постоянного тока;
- 4) запустить на исполнение программу ТЕСТ-9110-XXX (см. ФТКС.52079-01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора);
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «Проверка»;

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблицах 13.3 и 13.4.

- 6) выполнять указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Относительная погрешность воспроизведения значений напряжения постоянного тока для изделий с VXI-измерителем δU , %, рассчитывается по формуле

$$\delta U = ((U_x - U_m) / U_m) \times 100 \%, \quad (1)$$

где U_x - воспроизводимое изделием значение напряжения постоянного тока, В;
 U_m - измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока, В.

Примечание - Для изделий с LXI-измерителем абсолютная погрешность воспроизведения значений напряжения постоянного тока ΔU , В, рассчитывается по формуле

$$\Delta U = (U_x - U_m), \text{ В} \quad (2)$$

где U_x - воспроизводимое изделием значение напряжения постоянного тока, В;
 U_m - измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока, В.

Результаты поверки для изделий с VXI-измерителем считать положительными, если измеренные мультиметром значения напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 13.3.

Результаты поверки для изделий с LXI-измерителем считать положительными, если измеренные мультиметром значения напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 13.4.

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	<p style="font-size: 24px; margin: 0;">ФТКС.411713.500РЭ</p>	Лист
						57
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 13.3 - Для изделий с VХI-измерителем

Диапазон воспроизведения, В	Установленное значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, %
от 1 до 9	1,00	± 2
	3,00	
	5,00	
	7,00	
	9,00	
от 10 до 1050	10,0	± 1
	100	
	500	
	750	
	1050	

Таблица 13.4 - Для изделий с LХI-измерителем

Диапазон воспроизведения, В	Установленное значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 1050 В		
от 0,1 до 30	0,10	± 0,03
	1,00	± 0,03
	10,00	± 0,05
	20,00	± 0,07
	30,00	± 0,09
от 25 до 100	25,00	± 1,25
	40,00	± 1,40
	55,00	± 1,55
	80,00	± 1,80
	100,00	± 2,00
от 101 до 1050	101,00	± 3,00
	300,00	± 7,00
	500,00	± 12,00
	700,00	± 17,00
	1050,00	± 23,00

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						58

Продолжение таблицы 13.4

Диапазон воспроизведения, В	Установленное значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 2120 В		
от 0,1 до 30	0,10	± 0,03
	1,00	± 0,03
	10,00	± 0,05
	20,00	± 0,07
	30,00	± 0,09
от 25 до 100	25,00	± 1,25
	40,00	± 1,40
	55,00	± 1,55
	80,00	± 1,80
	100,00	± 2,00
от 101 до 2120	101,00	± 3,00
	500,00	± 7,00
	1000,00	± 12,00
	1500,00	± 17,00
	2120,00	± 23,00
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 3500 В		
от 0,1 до 30	0,10	± 0,03
	1,00	± 0,03
	10,00	± 0,05
	20,00	± 0,07
	30,00	± 0,09
от 25 до 100	25,00	± 1,25
	40,00	± 1,40
	55,00	± 1,55
	80,00	± 1,80
	100,00	± 2,00
от 101 до 2120	101,00	± 3,00
	500,00	± 7,00
	1000,00	± 12,00
	1500,00	± 17,00
от 2121 до 3500	2121,00	± 26,00
	2500,00	± 30,00
	2900,00	± 34,00
	3300,00	± 38,00
	3500,00	± 40,00

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						59

13.6.5.2 Определение диапазонов и пределов допускаемой относительной погрешности воспроизведения среднеквадратических значений (СКЗ) напряжения переменного тока выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - мультиметр цифровой 34411А (далее – мультиметр);
 - делитель напряжения ДН-20э со штатными кабелями (только для изделий с LXI-измерителем);
- 2) подготовить принадлежности из комплекта ЗИП-0 поверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 – 2 шт;
 - кабель ДН1 ФТКС.685621.649 – 1 шт (только для изделий с LXI-измерителем);
 - кабель ДН2 ФТКС.685621.650 – 1 шт (только для изделий с LXI-измерителем);
- 3) включить поверяемое изделие и мультиметр, установить мультиметр в режим измерения напряжения переменного тока;
- 4) запустить на исполнение программу поверки (ППВ) (см. ФТКС.52079-01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора);
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «Проверка»;

Примечание – Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблицах 13.5 и 13.6 в зависимости от типа изделия.

- 6) выполнять указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание – Относительная погрешность воспроизведения СКЗ напряжения переменного тока δU , %, рассчитывается по формуле

$$\delta U = ((U_x - U_m) / U_m) \times 100 \%, \quad (3)$$

где U_x – воспроизводимое изделием значение напряжения переменного тока, В;
 U_m – измеренное мультиметром значение напряжения переменного тока, В.

Результаты поверки для изделий с VXI-измерителем считать положительными, если измеренные мультиметром значения среднеквадратического напряжения переменного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 13.5.

Результаты поверки для изделий с LXI-измерителем считать положительными, если измеренные мультиметром значения среднеквадратического напряжения переменного тока 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	

Таблица 13.5 - Для изделий с VХI-измерителем

Диапазон воспроизведения, В	Установленное СКЗ напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения СКЗ напряжения переменного тока, %
от 100 до 750	100	± 5
	200	
	300	
	650	
	750	

Таблица 13.6 - Для изделий с LХI-измерителем

Диапазон воспроизведения, В	Установленное СКЗ напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения СКЗ напряжения переменного тока, %
Максимальное воспроизводимое значение напряжения переменного тока: 750 В		
от 25 до 750	25,0	± 2
	50,0	
	100,0	
	150,0	
	250,0	
	350,0	
	450,0	
	550,0	
	650,0	
750,0		
Максимальное воспроизводимое значение напряжения переменного тока: 1500 В		
от 25 до 1500	25,0	± 2
	50,0	
	100,0	
	150,0	
	250,0	
	350,0	
	450,0	
	550,0	
	650,0	
	750,0	
	950,0	
	1150,0	
	1350,0	
1450,0		
1500,0		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						61

Продолжение таблицы 13.6

Диапазон воспроизведения, В	Установленное СКЗ напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения СКЗ напряжения переменного тока, %
Максимальное воспроизводимое значение напряжения переменного тока: 2500 В		
от 25 до 2500	25,0	± 2
	50,0	
	100,0	
	150,0	
	250,0	
	350,0	
	500,0	
	650,0	
	750,0	
	1000,0	
	1250,0	
	1500,0	
	1750,0	
2000,0		
2500,0		

13.6.5.3 Определение диапазона и пределов допускаемой относительной (абсолютной для изделий с LXI-измерителем) погрешности воспроизведения силы постоянного тока выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - мультиметр цифровой 34411А (далее - мультиметр);
- 2) принадлежности из комплекта ЗИП-0 поверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 3) включить поверяемое изделие и мультиметр, установить мультиметр в режим измерения постоянного тока;
- 4) запустить на исполнение программу поверки (ППВ) (см. ФТКС.52079 01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора);
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «Проверка»;

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблицах 13.7, 13.8.

- 6) выполнять указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Относительная погрешность воспроизведения силы постоянного тока для изделий с VXI-измерителем δI , %, рассчитывается по формуле

$$\delta I = ((I_x - I_m) / I_m) \times 100 \%, \quad (4)$$

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

где I_x – воспроизводимое изделием значение силы постоянного тока, А;
 I_m – измеренное мультиметром значение силы постоянного тока, А.

Примечание – Для изделий с LXI-измерителем абсолютная погрешность воспроизведения силы постоянного тока ΔI , А, рассчитывается по формуле

$$\Delta I = (I_x - I_m), \text{ А} \quad (5)$$

где I_x – воспроизводимое изделием значение силы постоянного тока, А;
 I_m – измеренное мультиметром значение силы постоянного тока, А.

Результаты поверки для изделий с VXI или LXI-измерителем считать положительными, если значения относительной (для изделий с VXI-измерителем) или абсолютной (для изделий с LXI-измерителем) погрешностей воспроизведения силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в таблицах 13.7 и 13.8, в зависимости от типа изделия.

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

Таблица 13.7 – Для изделий с VXI-измерителем

Диапазон воспроизведения, мА	Установленное значение силы постоянного тока, мА	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, %
от 5 до 2000	5,000	± 0,5
	100,00	
	500,00	
	1500,00	
	2000,00	

Таблица 13.8 – Для изделий с LXI-измерителем

Диапазон воспроизведения, мА	Установленное значение силы постоянного тока, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мА
от 0,1 до 100	0,100	± 0,010
	1,000	± 0,015
	10,000	± 0,060
	50,000	± 0,260
	100,000	± 0,510
от 101 до 2000	101,000	± 1,500
	200,000	± 2,000
	500,000	± 3,500
	1500,000	± 8,500
	2000,000	± 11,000

13.6.5.4 Определение диапазонов и пределов допускаемой относительной погрешности измерений электрической ёмкости выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - магазин электрической ёмкости P5025 (далее – магазин);

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						63

- калибратор универсальный 9100 (далее - калибратор) (только для изделий с LXI-измерителем);
- 2) принадлежности из комплекта ЗИП-О поверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 3) включить поверяемое изделие и приборы;
- 4) запустить на исполнение программу поверки (ППВ) (см. ФТКС.52079 01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора);
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «Проверка»;

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблицах 13.9 и 13.10, в зависимости от типа изделия.

- 6) выполнить указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Относительная погрешность измерения электрической ёмкости δC , %, рассчитывается по формуле

$$\delta C = ((C_x - C_m) / C_m) \times 100 \%, \quad (6)$$

где C_x - измеренное изделием значение емкости;

C_m - значение емкости, установленное на магазине или калибраторе;

Результаты поверки для изделий с VXI-измерителем считать положительными, если значения относительной погрешности измерений электрической ёмкости находятся в пределах, приведенных в таблице 13.9.

Результаты поверки для изделий с LXI-измерителем считать положительными, если значения относительной погрешности измерений электрической ёмкости 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. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.	Лист							
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	64
													64

Таблица 13.9 - Для изделий с VХI-измерителем

Диапазон измерений, нФ	Установленное значение электрической емкости, нФ	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической ёмкости, %
от 1 до 10	1,0	± 10
	2,0	
	5,0	
	7,0	
	10,0	
от 10 до 100	10	
	20	
	50	
	70	
	100	
от 100 до 1·10 ³	100	± 10
	200	
	500	
	700	
	1000	
от 1·10 ³ до 1·10 ⁴	1000	
	2000	
	5000	
	7000	
	10000	
от 1·10 ⁴ до 1·10 ⁵	10000	
	20000	
	50000	
	70000	
	100000	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						65

Таблица 13.10 - Для изделий с LXI-измерителем

Диапазон измерений, нФ	Установленное значение электрической ёмкости, нФ	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической ёмкости, %
от 0,1 до 1·10 ⁴	0,100	± 5
	0,500	
	1,000	
	1000	
	10000	
от 1·10 ⁴ до 1·10 ⁷	10000	± 10
	50000	
	100000	
	1000000	
	10000000	

13.6.5.5 Определение диапазонов и пределов допускаемой приведённой (абсолютной для изделий с LXI-измерителем) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - магазин электрического сопротивления Р4831 (далее - магазин Р4831);
 - магазин сопротивления Р40108 (далее - магазин Р40108);
- 2) приготовить принадлежности из комплекта ЗИП-0 поверяемого изделия:
 - кабель ПЗ ФТКС.685621.025 - 2 шт;
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 3) включить поверяемое изделие;
- 4) запустить на исполнение программу поверки (ППВ) (см. ФТКС.52079 01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора);
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «Проверка»;

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблицах 13.11 - 13.14, в зависимости от типа изделия.

- 6) выполнить указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Для изделий с VXI-измерителем приведенная (к верхнему пределу) погрешность измерения сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерений δR , %, рассчитывается по формуле

$$\delta R = ((R_x - R_m) / R_n) \times 100 \%, \quad (7)$$

где R_x - измеренное изделием значение сопротивления, Ом;
 R_m - значение сопротивления, установленное на магазине, Ом;
 R_n - значение верхнего предела диапазона измерений, Ом.

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						66
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Примечание – Для изделий с LXI-измерителем абсолютная погрешность измерения сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерений ΔR , Ом рассчитывается по формуле

$$\Delta R = (R_x - R_m), \quad (8)$$

где R_x – измеренное изделие значение сопротивления, Ом;
 R_m – значение сопротивления, установленное на магазине, Ом.

Результаты испытаний считать положительными, если значения погрешностей измерений находятся в пределах, приведенных в:

- таблице 13.11 для систем с VXI-измерителем и количеством каналов до 4600;
- таблице 13.12 для систем с VXI-измерителем и количеством каналов более 4600;
- таблице 13.13 для систем с LXI-измерителем и количеством каналов до 4600;
- таблице 13.14 для систем с LXI-измерителем и количеством каналов более 4600.

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

Таблица 13.11 – Для изделий с VXI-измерителем с количеством каналов не более 4600

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу) относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения, %
от 0,1 до 10	0,1000	± 0,5
	1,000	
	3,000	
	5,000	
	10,000	
от 10 до 100	10,00	± 0,2
	30,00	
	50,00	
	70,00	
	100,00	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						67

Продолжение таблицы 13.11

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу) относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения, %
от 100 до 1000	100,0	± 0,1
	300,0	
	500,0	
	700,0	
	1000,0	
от 1000 до 10000	1000	± 0,1
	3000	
	5000	
	7000	
	10000	
от 10000 до 100000	10000	± 0,1
	30000	
	50000	
	70000	
	100000	
от 100000 до 1000000	100000	± 0,1
	300000	
	500000	
	700000	
	1000000	
от 1000000 до 10000000	1000000	± 0,2
	3000000	
	5000000	
	7000000	
	10000000	

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		68

Таблица 13.12 - Для изделий с VХI-измерителем с количеством каналов более 4600

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу) относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения, %
от 0,1 до 10	0,1000	± 0,8
	1,000	
	3,000	
	5,000	
	10,000	
от 10 до 100	10,00	± 0,4
	30,00	
	50,00	
	70,00	
	100,00	
от 100 до 1000	100,0	± 0,2
	300,0	
	500,0	
	700,0	
	1000,0	
от 1000 до 10000	1000	± 0,2
	3000	
	5000	
	7000	
	10000	
от 10000 до 100000	10000	± 0,2
	30000	
	50000	
	70000	
	100000	
от 100000 до 1000000	100000	± 0,2
	300000	
	500000	
	700000	
	1000000	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						69

Таблица 13.13 - Для изделий с LXI-измерителем с количеством каналов не более 4600

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения, Ом
от 0,1 до 1	0,10	± 0,03
	0,30	± 0,03
	0,50	± 0,03
	0,70	± 0,03
	1,00	± 0,03
от 1 до 10 ⁷	1,00	± 0,20
	10,00	± 0,22
	50,00	± 0,30
	100,00	± 0,40
	500,00	± 1,20
	1000,00	± 2,20
	5000,00	± 10,20
	10000,00	± 20,20
от 1 до 10 ⁷	50000,00	± 100,20
	100000,00	± 200,20
	500000,00	± 1000,20
	1000000,00	± 2000,20
	5000000,00	± 10000,20
	10000000,00	± 20000,20

Таблица 13.14 - Для изделий с LXI-измерителем с количеством каналов более 4600

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения, Ом
от 0,1 до 1	0,10	± 0,03
	0,30	± 0,03
	0,50	± 0,03
	0,70	± 0,03
	1,00	± 0,03

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						70

Продолжение таблицы 13.14

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения, Ом
от 1 до 10 ⁶	1,00	± 0,20
	10,00	± 0,24
	50,00	± 0,40
	100,00	± 0,60
	500,00	± 2,20
	1000,00	± 4,20
	5000,00	± 20,20
	10000,00	± 40,20
	50000,00	± 200,20
	100000,00	± 400,20
	500000,00	± 2000,20
1000000,00	± 4000,20	

13.6.5.6 Определение диапазонов и пределов допускаемой приведённой (абсолютной для изделий с LXI-измерителем) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - магазин P4831;
 - магазин P40108;
- 2) подготовить принадлежности из комплекта ЗИП-0 поверяемого изделия:
 - кабель ПЗ ФТКС.685621.025 - 2 шт;
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
 - устройство коммутационное УК-ИСЗ ФТКС.687420.155 (далее - УК-ИСЗ);
 - кабель LK425-X - 2 шт.

ВНИМАНИЕ: ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЧЕТЫРЁХПРОВОДНОЙ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРОВЕРКИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОМУ ТОКУ В ИЗДЕЛИЯХ ДОЛЖНО БЫТЬ ДВА ИЛИ БОЛЕЕ МОДУЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО КОММУТАТОРА.

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 многокрейтовых изделиях нумерация модулей ВВКп выполняется в пределах изделия последовательно по возрастанию номеров крейтов, начиная с первого модуля ВВКп в первом крейте изделия.

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

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Лист
ФТКС.411713.500РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

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 + n), где n количество каналов (точек подключения) модуля коммутатора. Аналогично для каналов «I-» и «U-»;

- 3) включить поверяемое изделие и приборы;
- 4) запустить на исполнение программу поверки (ППВ) (см. ФТКС.52079-01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора);
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «проверка»;

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблицах 13.15-13.18, в зависимости от типа изделий.

- 6) выполнить указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Для изделий с VXI-измерителем приведенная (к верхнему пределу) погрешность измерения сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений δR , %, рассчитывается по формуле

$$\delta R = (R_x - R_m) / R_n \times 100 \%, \quad (9)$$

где R_x - измеренное изделием значение сопротивления, Ом;
 R_m - значение сопротивления, установленное на магазине, Ом;
 R_n - значение верхнего предела диапазона измерений, Ом.

Примечание - Для изделий с LXI-измерителем абсолютная погрешность измерения сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений ΔR , Ом рассчитывается по формуле

$$\Delta R = (R_x - R_m), \quad (10)$$

где R_x - измеренное значение сопротивления, Ом;
 R_m - значение сопротивления, установленное на магазине, Ом.

Результаты испытаний считать положительными, если значения погрешностей измерений находятся в пределах, приведенных в:

- таблице 13.15 для систем с VXI-измерителем и количеством каналов до 4600;
- таблице 13.16 для систем с VXI-измерителем и количеством каналов более 4600;
- таблице 13.17 для систем с LXI-измерителем и количеством каналов до 4600;
- таблице 13.18 для систем с LXI-измерителем и количеством каналов более 4600.

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

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		72

Таблица 13.15 - Для изделий с VХI-измерителем с количеством каналов не более 4600

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме измерения, %
от 0,01 до 10	0,01000	± 0,2
	1,000	
	3,000	
	5,000	
	10,000	
от 10 до 100	10,00	± 0,1
	30,00	
	50,00	
	70,00	
	100,00	
от 100 до 1000	100,0	± 0,1
	300,0	
	500,0	
	700,0	
	1000,0	
от 1000 до 10000	1000,0	± 0,08
	3000,0	
	5000,0	
	7000,0	
	10000,0	
от 10000 до 100000	10000	± 0,08
	30000	
	50000	
	70000	
	100000	
от 100000 до 1000000	100000	± 0,08
	300000	
	500000	
	700000	
	1000000	
от 1000000 до 10000000	1000000	± 0,2
	3000000	
	5000000	
	7000000	
	10000000	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						73

Таблица 13.16 - Для изделий с VХI-измерителем с количеством каналов более 4600

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме измерения, %
от 0,01 до 10	0,01000	± 0,2
	1,000	
	3,000	
	5,000	
	10,000	
от 10 до 100	10,00	± 0,15
	30,00	
	50,00	
	70,00	
	100,00	
от 100 до 1000	100,0	± 0,15
	300,0	
	500,0	
	700,0	
	1000,0	
от 1000 до 10000	1000,0	± 0,15
	3000,0	
	5000,0	
	7000,0	
	10000,0	
от 10000 до 100000	10000	± 0,2
	30000	
	50000	
	70000	
	100000	
от 100000 до 1000000	100000	± 0,4
	300000	
	500000	
	700000	
	1000000	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						74

Таблица 13.17 - Для изделий с LXI-измерителем с количеством каналов не более 4600

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме измерения, Ом
от 0,001 до 10 ⁷	0,0010	± 0,0020
	0,1000	± 0,0022
	1,0000	± 0,0040
	10,0000	± 0,0220
	50,0000	± 0,1020
	100,0000	± 0,2020
	500,0000	± 1,0020
	1000,0000	± 2,0020
	5000,0000	± 10,0020
	10000,0000	± 20,0020
	50000,0000	± 100,0000
	100000,0000	± 200,0000
	500000,0000	± 1000,0000
	1000000,0000	± 2000,0000
	5000000,0000	± 10000,0000
10000000,0000	± 20000,0000	

Таблица 13.18 - Для изделий с LXI-измерителем с количеством каналов более 4600

Диапазон измерений, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме измерения, Ом
от 0,001 до 10 ⁶	0,0010	± 0,0020
	0,1000	± 0,0024
	1,0000	± 0,0060
	10,0000	± 0,0420
	50,0000	± 0,2020
	100,0000	± 0,4020
	500,0000	± 2,0020
	1000,0000	± 4,0020
	5000,0000	± 20,0020
	10000,0000	± 40,0020
	50000,0000	± 200,0000
	100000,0000	± 400,0000
	500000,0000	± 2000,0000
	1000000,0000	± 4000,0000

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						75

13.6.5.7 Определение диапазонов и пределов допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - магазин P40108;
 - магазин сопротивлений P40103 (только для изделий LXI-измерителем);
- 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 поверки (ППВ) (см. ФТКС.52079-01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора);
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «Проверка»;

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблицах 13.19 - 13.22, в зависимости от типа изделия.

- 6) выполнить указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

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

$$\delta R = (R_x - R_m) / R_m \times 100 \%, \quad (11)$$

где R_x - измеренное изделием значение сопротивления, МОм;
 R_m - значение сопротивления, установленное на магазине.

Результаты испытаний считать положительными, если значения погрешностей измерений находятся в пределах, приведенных в:

- таблице 13.19 для систем с VXI-измерителем и количеством каналов до 4600;
- таблице 13.20 для систем с VXI-измерителем и количеством каналов более 4600;
- таблице 13.21 для систем с LXI-измерителем и количеством каналов до 4600;
- таблице 13.22 для систем с LXI-измерителем и количеством каналов более 4600.

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		Лист
					ФТКС.411713.500РЭ	76
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 13.19 - Для изделий с VХI-измерителем с количеством каналов не более 4600

Заданное значение сопротивления, МОм	Заданное значение испытательного напряжения, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
0,100	25	± 3,00
	50	± 3,00
	70	± 3,00
	90	± 3,00
	95	± 3,00
1,00	25	± 3,04
	50	± 3,02
	100	± 3,01
	200	± 3,00
	300	± 3,00
5,00	25	± 3,20
	50	± 3,10
	100	± 3,05
	500	± 3,01
	1000	± 3,00
10,0	25	± 3,40
	50	± 3,20
	100	± 3,10
	500	± 3,02
	1000	± 3,01
100	25	± 7,00
	50	± 5,00
	100	± 4,00
	500	± 3,20
	1000	± 3,10
300	25	± 15,00
	50	± 9,00
	100	± 6,00
	500	± 3,60
	1000	± 3,30
500	25	± 23,00
	50	± 13,00
	100	± 8,00
	500	± 4,00
	1000	± 3,50
1000	50	± 23,00
	100	± 13,00
	500	± 8,00
	1000	± 4,00

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						77

Таблица 13.20 - Для изделий с VХI-измерителем с количеством каналов более 4600

Заданное значение сопротивления, МОм	Заданное значение испытательного напряжения, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
0,100	25	± 5,00
	50	± 5,00
	70	± 5,00
	90	± 5,00
	95	± 5,00
1,00	25	± 5,08
	50	± 5,04
	100	± 5,02
	200	± 5,01
	300	± 5,00
5,00	25	± 5,40
	50	± 5,20
	100	± 5,10
	500	± 5,02
	1000	± 5,01
10,0	25	± 5,80
	50	± 5,40
	100	± 5,20
	500	± 5,04
	1000	± 5,02
100	25	± 13,00
	50	± 9,00
	100	± 7,00
	500	± 5,40
	1000	± 5,20
300	25	± 29,00
	50	± 17,00
	100	± 11,00
	500	± 6,20
	1000	± 5,60
500	50	± 25,00
	100	± 15,00
	500	± 7,00
	1000	± 6,00
1000	100	± 25,00
	500	± 9,00
	1000	± 7,00

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						78

Таблица 13.21 - Для изделий с LXI-измерителем с количеством каналов не более 4600

Диапазон измерений сопротивления изоляции, МОм	Заданное значение сопротивления, МОм	Заданное значение испытательного напряжения, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 1050 В			
от 0,1 до 499	0,100	25	± 1,00
		50	± 1,00
		100	± 1,00
		200	± 1,00
		300	± 1,00
	1,00	25	± 1,04
		50	± 1,02
		100	± 1,01
		200	± 1,00
		300	± 1,00
	5,00	25	± 1,20
		100	± 1,05
		500	± 1,01
		1000	± 1,01
	10,0	25	± 1,40
		100	± 1,10
		500	± 1,02
		1000	± 1,01
	20,0	25	± 1,80
		100	± 1,20
		500	± 1,04
		1000	± 1,02
	50,0	25	± 3,00
		100	± 1,50
		500	± 1,10
		1000	± 1,05
	80,0	25	± 4,20
		100	± 1,80
		500	± 1,16
		1000	± 1,08
	100	25	± 5,00
		100	± 2,00
500		± 1,20	
1000		± 1,10	
200	500	± 1,40	
	1000	± 1,20	
499	500	± 2,00	
	1000	± 1,50	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						79

Продолжение таблицы 13.21

Диапазон измерений сопротивления изоляции, МОм	Заданное значение сопротивления, МОм	Заданное значение испытательного напряжения, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 1050 В			
от 500 до 10000	500	500	± 3,0
		1000	± 2,5
	1000	500	± 4,0
		1000	± 3,0
	2000	500	± 6,0
		1000	± 4,0
	5000	500	± 12,0
		1000	± 7,0
10000	500	± 22,0	
	1000	± 12,0	
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 2120 В и 3500 В			
от 0,1 до 499	0,100	25	± 1,00
		50	± 1,00
		100	± 1,00
		200	± 1,00
		300	± 1,00
	1,00	25	± 1,04
		50	± 1,02
		100	± 1,01
		200	± 1,00
		300	± 1,00
	5,00	25	± 1,20
		100	± 1,05
		500	± 1,01
		1000	± 1,01
	10,0	25	± 1,40
		100	± 1,10
500		± 1,02	
1000		± 1,01	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						80

Продолжение таблицы 13.21

Диапазон измерений сопротивления изоляции, МОм	Заданное значение сопротивления, МОм	Заданное значение испытательного напряжения, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %	
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 2120 В и 3500 В				
от 0,1 до 499	20,0	25	± 1,80	
		100	± 1,20	
		500	± 1,04	
		1000	± 1,02	
		2000	± 1,01	
	50,0	25	± 3,00	
		100	± 1,50	
		500	± 1,10	
		1000	± 1,05	
		2000	± 1,03	
	80,0	25	± 4,20	
		100	± 1,80	
		500	± 1,16	
		1000	± 1,08	
		2000	± 1,04	
	100	25	± 5,00	
		100	± 2,00	
		500	± 1,20	
		1000	± 1,10	
		2000	± 1,05	
200	500	± 1,40		
	1000	± 1,20		
	2000	± 1,10		
	499	500	± 2,00	
		1000	± 1,50	
2000		± 1,25		
от 500 до 10000		500	500	± 3,00
			1000	± 2,50
	2000		± 2,25	
	1000	500	± 4,00	
		1000	± 3,00	
		2000	± 2,50	
2000	500	± 6,00		
	1000	± 4,00		
	2000	± 3,00		
5000	500	± 12,00		
	1000	± 7,00		
	2000	± 4,50		
10000	500	± 22,00		
	1000	± 12,00		
	2000	± 7,00		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						81

Таблица 13.22 - Для изделий с LXI-измерителем с количеством каналов более 4600

Заданное значение сопротивления, МОм	Заданное значение испытательного напряжения, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 1050 В		
0,100	25	± 4,00
	50	± 4,00
	100	± 4,00
	200	± 4,00
	300	± 4,00
1,00	25	± 4,08
	50	± 4,04
	100	± 4,02
	200	± 4,01
	300	± 4,00
5,00	25	± 4,40
	100	± 4,10
	500	± 4,02
	1000	± 4,01
10,0	25	± 4,80
	100	± 4,20
	500	± 4,04
	1000	± 4,02
20,0	25	± 5,60
	100	± 4,40
	500	± 4,08
	1000	± 4,04
50,0	25	± 8,00
	100	± 5,00
	500	± 4,20
	1000	± 4,10
80,0	25	± 10,40
	100	± 5,60
	500	± 4,30
	1000	± 4,16
100	25	± 12,00
	100	± 6,00
	500	± 4,40
	1000	± 4,20
200	500	± 4,80
	1000	± 4,40
500	500	± 6,00
	1000	± 5,00

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						82

Продолжение таблицы 13.22

Заданное значение сопротивления, МОм	Заданное значение испытательного напряжения, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 1050 В		
1000	500	± 8,00
	1000	± 6,00
2000	500	± 12,00
	1000	± 8,00
5000	500	± 24,00
	1000	± 14,00
10000	1000	± 24,00
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 2120 В и 3500 В		
0,100	25	± 4,00
	50	± 4,00
	100	± 4,00
	200	± 4,00
	300	± 4,00
1,00	25	± 4,08
	50	± 4,04
	100	± 4,02
	200	± 4,01
	300	± 4,00
5,00	25	± 4,40
	100	± 4,10
	500	± 4,02
	1000	± 4,01
10,0	25	± 4,80
	100	± 4,20
	500	± 4,04
	1000	± 4,02
20,0	25	± 5,60
	100	± 4,40
	500	± 4,08
	1000	± 4,04
50,0	2000	± 4,02
	25	± 8,00
	100	± 5,00
	500	± 4,20
	1000	± 4,10
	2000	± 4,05

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						83

Продолжение таблицы 13.22

Заданное значение сопротивления, МОм	Заданное значение испытательного напряжения, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %
Максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока: 2120 В и 3500 В		
80,0	25	± 10,40
	100	± 5,60
	500	± 4,30
	1000	± 4,16
	2000	± 4,08
100	25	± 12,00
	100	± 6,00
	500	± 4,40
	1000	± 4,20
	2000	± 4,10
200	500	± 4,80
	1000	± 4,40
	2000	± 4,20
500	500	± 6,00
	1000	± 5,00
	2000	± 4,50
1000	500	± 8,00
	1000	± 6,00
	2000	± 5,00
2000	500	± 12,00
	1000	± 8,00
	2000	± 6,00
5000	500	± 24,00
	1000	± 14,00
	2000	± 9,00
10000	1000	± 24,00
	2000	± 14,00

13.6.5.8 Определение диапазонов и пределов допускаемой приведённой (абсолютной для изделий с LXI-измерителем) погрешности измерений напряжения постоянного тока выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - калибратор универсальный 9100;
- 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 поверки (ППВ) (см. ФТКС.52079 01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора);
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «Проверка»;

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблицах 13.23, 13.24.

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		84

- 6) выполнить указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание – Для изделий с VХI-измерителем приведенная (к верхнему пределу) погрешность измерения напряжения постоянного тока δU , %, рассчитывается по формуле

$$\delta U = ((U_x - U_m) / U_n) \times 100 \%, \quad (12)$$

где U_m – установленное на калибраторе значение напряжения, В;
 U_x – измеренное изделием значение напряжения, В;
 U_n – значение верхнего предела диапазона измерений, В.

Примечание – Для изделий с LXI-измерителем абсолютная погрешность измерения напряжения постоянного тока ΔU , В, рассчитывается по формуле

$$\Delta U = (U_x - U_m), \text{ В} \quad (13)$$

где U_x – измеренное изделием значение напряжения постоянного тока, В;
 U_m – установленное на калибраторе значение напряжения постоянного тока, В.

Результаты поверки изделий с VХI-измерителем считать положительными, если значения приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 13.23.

Результаты поверки изделий с LXI-измерителем считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 13.24.

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

Таблица 13.23 – Для изделий с VХI-измерителем

Диапазон измерений, В	Заданное значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
от минус 10 до плюс 10	10,000	± 0,5
	7,000	
	5,000	
	3,000	
	1,000	
	минус 1,000	
	минус 3,000	
	минус 5,000	
	минус 7,000	
	минус 10,000	

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата		Лист
					ФТКС.411713.500РЭ	85
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Продолжение таблицы 13.23

Диапазон измерений, В	Заданное значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
от минус 100 до плюс 100	100,00	± 0,5
	70,00	
	50,00	
	30,00	
	10,00	
	минус 10,00	
	минус 30,00	
	минус 50,00	
	минус 70,00	
от минус 700 до плюс 700	700,00	± 0,5
	490,00	
	350,00	
	210,00	
	70,00	
	минус 70,00	
	минус 210,00	
	минус 350,00	
	минус 490,00	
минус 700,00		

Таблица 13.24 - Для изделий с LXI-измерителем

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	Заданное значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В
от минус 0,1 до плюс 0,1	0,10000	± 0,00040
	0,07500	± 0,00035
	0,05000	± 0,00030
	0,02500	± 0,00025
	0,01500	± 0,00023
	0,01000	± 0,00022
	минус 0,01500	± 0,00023
	минус 0,02500	± 0,00025
	минус 0,05000	± 0,00030
	минус 0,07500	± 0,00035
	минус 0,10000	± 0,00040

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						86

Продолжение таблицы 13.24

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	Заданное значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В
от минус 1 до плюс 1	1,0000	$\pm 0,0040$
	0,7500	$\pm 0,0035$
	0,5000	$\pm 0,0030$
	0,2500	$\pm 0,0025$
	0,1000	$\pm 0,0022$
	0,0500	$\pm 0,0021$
	минус 0,1000	$\pm 0,0022$
	минус 0,2500	$\pm 0,0025$
	минус 0,5000	$\pm 0,0030$
	минус 0,7500	$\pm 0,0035$
минус 1,0000	$\pm 0,0040$	
от минус 10 до плюс 10	10,000	$\pm 0,040$
	7,500	$\pm 0,035$
	5,000	$\pm 0,030$
	2,500	$\pm 0,025$
	1,000	$\pm 0,022$
	0,500	$\pm 0,021$
	минус 1,000	$\pm 0,022$
	минус 2,500	$\pm 0,025$
	минус 5,000	$\pm 0,030$
	минус 7,500	$\pm 0,035$
минус 10,000	$\pm 0,040$	
от минус 100 до плюс 100	100,000	$\pm 0,400$
	75,000	$\pm 0,350$
	50,000	$\pm 0,300$
	25,000	$\pm 0,250$
	10,000	$\pm 0,220$
	1,000	$\pm 0,202$
	минус 10,000	$\pm 0,220$
	минус 25,000	$\pm 0,250$
	минус 50,000	$\pm 0,300$
	минус 75,000	$\pm 0,350$
минус 100,000	$\pm 0,400$	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						87

Продолжение таблицы 13.24

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	Заданное значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В
от минус 700 до плюс 700	700,000	± 2,400
	500,000	± 1,800
	300,000	± 1,200
	200,000	± 0,900
	100,000	± 0,600
	1,000	± 0,303
	минус 100,000	± 0,600
	минус 200,000	± 0,900
	минус 300,000	± 1,200
	минус 500,000	± 1,800
	минус 700,000	± 2,400

13.6.5.9 Определение диапазона и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме при заданном токе опроса 100 мА выполнять следующим образом:

ВНИМАНИЕ: ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЧЕТЫРЁХПРОВОДНОЙ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРОВЕРКИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОМУ ТОКУ В ИЗДЕЛИЯХ ДОЛЖНО БЫТЬ ЧЁТНОЕ ЧИСЛО МОДУЛЕЙ (МИНИМУМ ДВА МОДУЛЯ) ВЫСОКОВОЛЬТНОГО КОММУТАТОРА.

- 1) подготовить приборы и принадлежности:
 - магазин электрического сопротивления Р4831 (далее - магазин Р4831);
 - кабель ПЗ ФТКС.685621.025 - 2 шт;
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 - 2 шт;
- 2) включить поверяемое изделие и приборы;
- 3) запустить на исполнение программу поверки (ППВ) (см. ФТКС.52079 01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора);
- 4) в открывшейся программной панели нажать кнопку «Проверка»;

Примечание - Для поверки используются диапазоны и значения, приведенные в таблицах 13.25 и 13.26.

- 5) выполнить указания программы;
- 6) после завершения работы программы отключить поверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание - Абсолютная погрешность измерения сопротивления постоянному току при заданном токе опроса ΔR , Ом, рассчитывается по формуле

$$\Delta R = (R_x - R_m), \text{ Ом} \quad (14)$$

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						88
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

где R_x – измеренное изделие значение сопротивления постоянному току, Ом;
 R_m – установленное на магазине значение сопротивления, Ом.

Результаты поверки изделий с VХI-измерителем считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току находятся в пределах, указанных в таблице 13.25.

Результаты поверки изделий с LХI-измерителем считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току находятся в пределах, указанных в таблице 13.26.

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

Таблица 13.25 – Для изделий с VХI-измерителем

Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме при заданном токе опроса 100 мА, Ом
0,001 - 30	0,001	$\pm 0,00032$
	0,01	$\pm 0,0005$
	0,1	$\pm 0,0023$
	1	$\pm 0,0203$
	10	$\pm 0,2003$
	30	$\pm 0,6003$

Таблица 13.26 – Для изделий с LХI-измерителем

Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом	Заданное значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме при заданном токе опроса 100 мА, Ом
0,001 - 30	0,001	$\pm 0,000305$
	0,01	$\pm 0,00035$
	0,1	$\pm 0,0008$
	1	$\pm 0,0053$
	10	$\pm 0,0503$
	30	$\pm 0,1503$

13.6.5.10 Определение диапазонов и пределов допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения (СКЗ) напряжения переменного тока выполнять следующим образом:

- 1) подготовить приборы:
 - калибратор универсальный 9100;
- 2) подготовить принадлежности из комплекта ЗИП-0 поверяемого изделия:
 - кабель П4 ФТКС.685621.026 – 2 шт;
- 3) включить поверяемое изделие и приборы;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						89

- 4) запустить на исполнение программу поверки (ППВ) (см. ФТКС.52079-01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора);
- 5) в открывшейся программной панели нажать кнопку «Проверка»;

Примечание – Для поверки использовать диапазоны и значения, приведенные в таблице 13.27.

- 6) выполнить указания программы;
- 7) после завершения работы программы отключить проверяемое изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Примечание – Относительная погрешность среднеквадратического значения измерения напряжения переменного тока δU , %, рассчитывается по формуле

$$\delta U = ((U_x - U_m) / U_m) \times 100 \%, \quad (15)$$

где U_x – измеренное изделием среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В;

U_m – установленное на калибраторе значение напряжения переменного тока, В.

Результаты поверки изделий считать положительными, если значения допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 13.27.

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

Таблица 13.27

Частота напряжения переменного тока, Гц	Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	Установленное значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, %
50	от 0 до 10	1,00	± 5
		3,00	
		5,00	
		7,00	
		10,00	
	от 0 до 100	1,00	± 5
		30,00	
		50,00	
		70,00	
		100,00	
	от 0 до 700	1,00	± 5
		50,00	
		250,00	
		500,00	
		700,00	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						90

13.6.6 Обработка результатов измерений

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

13.6.7 Оформление результатов поверки

13.6.7.1 Для измеряемой величины в протоколе указываются:

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

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

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						91
						Изм. Лист № докум. Подп. Дата

14 Возможные неисправности и способы их устранения

14.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 14.1.

Таблица 14.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Не включается электропитание БЭп	Неисправен предохранитель цепи сетевого питания	На задней панели БЭп проверить состояние предохранителя. При необходимости предохранитель заменить
Не обнаруживаются некоторые модули изделия при программной проверке изделия	Не включено питание БЭп	Включить электропитание БЭп
	Модули не до конца установлены в слоты крейта	Выключить изделие. Проверить установку модулей в крейте, проверить, что винты крепления модулей в крейте завинчены до упора
	Не подсоединен или не исправен кабель информационной магистрали	Проверить кабель. Если неисправен, отремонтировать
Выдано сообщение о неисправности модуля при программной проверке изделия	Неисправен указанный модуль	Заменить неисправный модуль соответствующим исправным модулем из состава ЗИП-0 изделия
Погрешность измерений или формирования электрической величины превышает допускаемые значения, указанные в руководстве по эксплуатации	Изменились условия эксплуатации изделия, влияющие на величину погрешности	Выполнить калибровку модуля ИСп

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						92
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Если не удалось восстановить изделия, свяжитесь с представителями предприятия-изготовителя и сообщите им всю имеющуюся информацию:

- о порядке ваших действий при работе с изделием;
- о всех сообщениях программного обеспечения о подозреваемых неисправностях;
- о внешних признаках (результатах измерения, результатах взаимодействия изделия с внешними объектами и приборами), позволяющими судить о состоянии изделия;
- о действиях по восстановлению изделия, для анализа имеющейся информации и установления истинных причин появления сообщений о неисправности.

Име. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ				Лист
									93

15 Техническое обслуживание

15.1 Виды и периодичность технического обслуживания

15.1.1 Техническое обслуживание (ТО) изделий включает следующие виды:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- периодическое техническое обслуживание (ТО-1);
- ежегодное техническое обслуживание (ТО-2).

15.1.2 ЕТО проводится при подготовке изделий к использованию по назначению.

15.1.3 ТО-1 проводится один раз в месяц, независимо от интенсивности эксплуатации изделий, а также перед постановкой изделий на кратковременное хранение.

15.1.4 ТО-2 проводится один раз в год, независимо от интенсивности эксплуатации изделий, а также перед постановкой изделий на длительное хранение.

15.2 Порядок технического обслуживания

15.2.1 Порядок технического обслуживания соответствует порядку записи операций в таблице 15.1.

15.2.2 Операция технического обслуживания выполняется в соответствии с ее технологической картой.

15.2.3 При техническом обслуживании изделий обязательным является выполнение всех действий, изложенных в технологических картах операций.

15.2.4 Техническое обслуживание покупных составных частей изделий, выполнять в соответствии с ЭД на них.

15.2.5 Все неисправности, выявленные в процессе технического обслуживания, должны быть устранены. При этом должна быть сделана запись в соответствующем разделе формуляра обслуживаемого изделия.

15.2.6 О проведении и результатах ТО-2 должна быть сделана запись в соответствующем разделе формуляра обслуживаемого изделия.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	15.2.1 Порядок технического обслуживания соответствует порядку записи операций в таблице 15.1.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	94

Таблица 15.1

Наименование операции технического обслуживания	Номер технологиче ской карты	Виды технического обслуживания		
		ЕТО	ТО-1	ТО-2
1 Проверка состояния и чистка наружных поверхностей изделий	1	+	+	+
2 Проверка работоспособности изделий в режиме «ОК подключен»	2	+	-	-
3 Проверка работоспособности изделий в режиме «ОК отключен 2»	3	-	+	+
4 Проверка комплектности и состояния ЗИП-О	4	-	-	+
5 Детальный осмотр и чистка изделий	5	-	-	+
6 Проверка эксплуатационных документов	6	-	-	+

15.3 Технологические карты операций технического обслуживания

Технологическая карта 1

Проверка состояния и чистка наружных поверхностей изделий

Средства измерения: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы:

- ветошь обтирочная 627 ГОСТ 5364-79 - 0,5 кг;
- кисть флейцевая КФ251 - 2 шт.

Действия:

- 1) выключить изделия, кабели сетевого питания всех составных частей изделий отсоединить от сети;
- 2) произвести внешний осмотр изделий, убедиться в отсутствии деформаций кожухов и корпусов составных частей изделий, целостности - органов управления и индикации;
- 3) удалить пыль с наружных поверхностей всех составных частей изделий сухой ветошью (кистью).

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Технологическая карта 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Технологическая карта 2

Проверка работоспособности изделий в режиме «ОК подключен»
 Средства измерений: нет.
 Инструмент: нет.
 Расходные материалы: нет.

Действия:

- 1) включить изделия;
- 2) убедиться в отсутствии сообщений об ошибках самотестирования управляющей ПЭВМ и загрузки операционной среды;
- 3) выдержать изделие во включенном состоянии не менее 10 мин;
- 4) выполнить проверку составных частей изделий в программе проверки модулей (ППМ) в режиме «ОК подключен» (см. ФТКС.52079-01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора).

Выявленные неисправности устранить.

При положительном результате проверки изделия готовы к работе.

Если обнаружена неисправность изделий, устранить ее, руководствуясь указаниями раздела 14 «Возможные неисправности и способы их устранения», убедиться в ее отсутствии, вторично выполнив необходимый режим проверки.

Технологическая карта 3

Проверка работоспособности в режиме «ОК отключен 2»
 Средства измерений: нет.
 Инструмент: нет.
 Расходные материалы: нет.

Действия:

- 1) включить изделия;
- 2) убедиться в отсутствии сообщений об ошибках самотестирования управляющей ПЭВМ и загрузки операционной среды;
- 3) выдержать изделия во включенном состоянии не менее 10 мин;
- 4) выполнить проверку изделий в программе проверки модулей (ППМ) в режиме «ОК отключен 2» (см. ФТКС.52079-01 34 01 ТЕСТ-9110-XXX Система проверки функций Руководство оператора).

Если обнаружена неисправность изделий, устранить ее, руководствуясь указаниями раздела 14 «Возможные неисправности и способы их устранения», и убедиться в ее отсутствии, вторично выполнив необходимый режим проверки.

При положительном результате проверки изделия готовы к работе.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ					Лист
										96
										Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Технологическая карта 4

Проверка комплектности и состояния ЗИП-О

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действия:

- 1) проверить наличие принадлежностей ЗИП-О изделий по ведомости ФТКС.411713.уууЗИ, где ууу – последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия;
- 2) проверить внешний вид принадлежностей и сохранность упаковки ЗИП-О.

Технологическая карта 5

Детальный осмотр и чистка изделий

Средства измерений: нет.

Инструмент:

- отвертка 7810-1037 ГОСТ 17199-88 (под шлиц);
- отвертка 7810-1038 ГОСТ 17199-88 (крестовая);

Расходные материалы:

- бязь отбеленная ГОСТ 29298-2005 (салфетка 200 × 200 мм – 4 шт);
- спирт этиловый ректификованный ГОСТ Р 55878-2013 – 0,2 л;
- кисть флейцевая КФ251 – 1 шт.

При разборке разборных механических соединений (креплений) необходимо позаботиться о сохранности крепежа и деталей.

Действия:

- 1) выключить проверяемое изделие;
- 2) отсоединить кабель питания проверяемого изделия от сети питания;
- 3) отсоединить все кабели от внешних составных частей проверяемого изделия;
- 4) отвинтить винты, крепящие коммутационную панель к каркасу стойки (крейта);
- 5) снять КП и уложить её аккуратно на заранее подготовленном столе;
- 6) произвести внешний осмотр КП, убедиться в отсутствии деформаций и нарушений целостности внешних покрытий;
- 7) произвести осмотр соединителей КП, убедиться в целостности их контактов и отсутствии деформации;
- 8) салфеткой, смоченной в спирте, очистить от пыли и загрязнений внешние поверхности КП;
- 9) аккуратно, соблюдая осторожность, почистить кистью, смоченной в спирте, доступные контакты соединителей КП;
- 10) отвинтить винты, крепящие модули к крейту БЭп;
- 11) извлечь модули из крейта и аккуратно сложить их на заранее подготовленном столе;
- 12) произвести осмотр модулей, убедиться в целостности креплений, покрытий и контактов соединителей, а также в целостности пломб модулей;
- 13) салфеткой, смоченной в спирте, очистить от пыли и загрязнений внешние поверхности модулей;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Лист
ФТКС.411713.500РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

- 14) аккуратно, соблюдая осторожность, почистить кистью, смоченной в спирте, доступные контакты внешних соединителей модулей;
- 15) извлечь из стойки крейт, освобождённый от модулей, и установить его на заранее подготовленном столе;
- 16) произвести внешний осмотр крейта, убедиться в отсутствии деформаций и нарушений целостности внешних покрытий;
- 17) произвести осмотр внешних соединителей крейта, убедиться в целостности их контактов и отсутствии деформации;
- 18) салфеткой, смоченной в спирте, очистить от пыли и загрязнений внешние поверхности крейта;
- 19) аккуратно, соблюдая осторожность, почистить кистью, смоченной в спирте, доступные контакты соединителей крейта;
- 20) отвинтить винты крепления задней панели крейта и вынуть вместе с задней панелью блок питания;
- 21) продуть сжатым воздухом блок питания и вентиляторы в крейте, одновременно очищая их, при необходимости, сухой кистью;
- 22) при необходимости, очистить решетки, сетки и лопасти вентиляторов кистью, смоченной в спирте;
- 23) если для очистки использовался спирт, высушить решетки, сетки и лопасти вентиляторов (не менее 5 мин);
- 24) очистить крейт от пыли, продув его сжатым воздухом;
- 25) установить на место и закрепить заднюю панель крейта;
- 26) протерев ветошью место установки крейта в стойке;
- 27) установить крейт в стойку;
- 28) установить модули в крейт;
- 29) закрепить модули в крейте винтами;
- 30) установить КП на место и прикрепить её винтами к каркасу стойки, руководствуясь документом ФТКС.411713.уууМЧ Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKККК-VVVV Монтажный чертёж;
- 31) протереть загрязнённые места стойки ветошью;
- 32) соединить составные части проверяемого изделия кабелями, руководствуясь документами:
 - ФТКС.411713.уууЭ4 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKККК-VVVV Схема электрическая соединений,
 - ФТКС.411713.уууМЧ Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKККК-VVVV Монтажный чертёж, где ууу – последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия;
- 33) подготовить проверяемое изделие к работе, руководствуясь указаниями раздела 11 «Подготовка к работе» настоящего РЭ.

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

					ФТКС.411713.500РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		98

Технологическая карта 6

Проверка эксплуатационных документов

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действия:

- 1) проверить наличие ЭД по ведомости эксплуатационных документов ФТКС.411713.уууВЭ;
- 2) проверить своевременность внесения необходимых записей в формуляр ФТКС.411713.уууФ0, где ууу – последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						99
						Изм. Лист № докум. Подп. Дата

16 Хранение

16.1 Изделия должны храниться в складских условиях в транспортной таре, в которой изделия поставляются изготовителем.

Складские условия:

- 1) температура воздуха от плюс 5 до плюс 35 °С;
- 2) относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С;
- 3) воздух не должен содержать пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

16.2 При хранении в штатной упаковке в складских условиях изделия допускают хранение в течение двух лет при условии выполнения их переконсервации не позже, чем через каждый год его хранения.

16.3 Изделия, упакованные в транспортную тару, должны храниться с соблюдением требований манипуляционных знаков, нанесенных на тару.

16.4 При перерыве в эксплуатации изделий, установленных на рабочем месте, необходимо отсоединить от сети питания и от составных частей изделий кабели сетевого питания, обеспечив сохранность всех отсоединенных кабелей на время перерыва в эксплуатации изделий.

В течение всего перерыва в эксплуатации изделий необходимо выполнять все виды технического обслуживания изделий в соответствии с их периодичностью, кроме операций, описанных в технологических картах 2, 3 и 5.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ		Лист
							100

17 Транспортирование

17.1 Изделия, упакованные в транспортную тару, могут транспортироваться следующими видами транспорта:

- железнодорожным в закрытых вагонах на любые расстояния со скоростями, допустимыми на железнодорожном транспорте;
- воздушным и водным в закрытых герметичных отсеках на любые расстояния без ограничения скорости;
- автомобильным в закрытых фургонах:
 - а) по дорогам 1 - 3 категории - на расстояние до 500 км со скоростью до 40 км/ч;
 - б) по дорогам 4, 5 категории - на расстояние до 500 км со скоростью до 20 км/ч.

17.2 При транспортировании изделий должны соблюдаться требования манипуляционных знаков.

Транспортная тара с изделиями должна быть надежно закреплена креплениями, исключающими их перемещение относительно транспортного средства при воздействии механических нагрузок.

17.3 Допускается транспортирование изделий в штатной упаковке изготовителя при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 25 °С.

Давление окружающего воздуха должно соответствовать нормам, принятым для данного вида транспорта.

17.4 Изделия должны транспортироваться в закрытых транспортных средствах, исключающих попадание атмосферных осадков, в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						101
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А
(обязательное)
Перечень сокращений и обозначений

А.1 Сокращения

- БЭ - блок электронный;
- БЭn - блок электронный с номером n;
- ВВKn - высоковольтный коммутатор с номером n;
- ЕТО - ежедневное техническое обслуживание;
- ИСn - измеритель сопротивления постоянному току, сопротивления изоляции и электрической ёмкости, формирования испытательного напряжения;
- КП - коммутационная панель;
- ОК - объект контроля;
- ПО - программное обеспечение;
- ПЭВМ - персональная ЭВМ;
- РЭ - руководство по эксплуатации;
- СЭ - стойка электронная;
- СЭn - стойка электронная с номером n;
- ТО-1 - ежемесячное техническое обслуживание;
- ТО-2 - ежегодное техническое обслуживание;
- ЭД - эксплуатационные документы.

А.2 Обозначения

- А - электрическая величина (напряжение U, сила тока I, сопротивление постоянному току R, сопротивление изоляции и др.) или интервал времени;
- Аз - заданное значение величины;
- Ам - значение, установленное на магазине сопротивления или электрической ёмкости;
- Ах - измеренное значение;
- Тн - время нарастания испытательного напряжения.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	102	

Приложение Б
(обязательное)
Номер крейта и координаты модулей изделий

Б.1 Номер крейта изделий приведён в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Номер крейта БЭп

Наименование по КД	Номер крейта
БЭп	1
БЭп	n

Б.2 Логические адреса и координаты модулей изделий приведены в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Координаты модулей (крейт/слот) и логический адрес

Модуль	Координаты	Логический адрес
Интерфейсный модуль	(1/0)...(n/0)	0
Измеритель	(1/1)	1
Коммутатор-n	(1/2) – (1/n),	2 – n
Коммутатор-n	(2/1) – (2/n),	1 – n

Примечание – Под n подразумевается номер слота в крейте в который установлен соответствующий модуль.

Б.3 Логический адрес интерфейсного модуля не конфигурируется. Логический адрес прочих модулей в изделии соответствует их порядковому номеру (отсчёт начинается в направлении от слота ноль).

Б.4 Логический адрес устанавливается постоянным (статическим) с помощью переключателя (статическая конфигурация).

Б.5 Статический логический адрес модуля определяется двоичным кодом, устанавливаемым движками переключателя (см. рисунок Б.1).

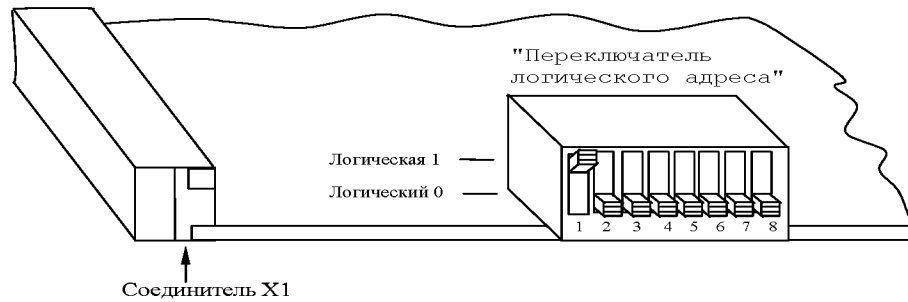
Младший разряд адреса определяется положением первого движка переключателя, а старший разряд адреса – положением восьмого движка переключателя.

Номера крейтов устанавливаются при помощи переключателей номера интерфейса «INTF» на лицевых панелях интерфейсных модулей. При этом нумерация интерфейсов начинается с нуля, т.е. в крейте 1 переключатели должны быть установлены в положение «0», в крейте 2 – в положение «1» и т.д.

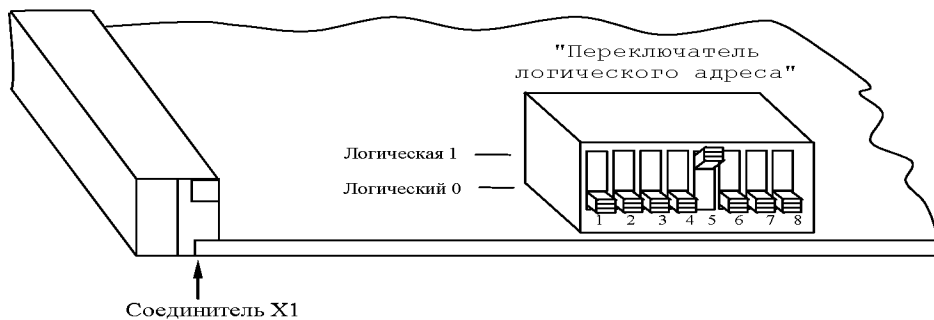
Положение движка переключателя «Вверх» соответствует логической единице в разряде адреса, а положение движка переключателя «Вниз» соответствует логическому нулю в разряде адреса.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						103



а) Пример 1 - Установка логического адреса 1



б) Пример 2 - Установка логического адреса 16

Рисунок В.1 - Примеры установки логического адреса модуля

В.6 Настройка подключения модуля ETHERNET CONTROLLER к управляющей ПЭВМ через Ethernet-интерфейс

В.6.1 Поиск установленного IP-адреса модуля ETHERNET CONTROLLER и установка его IP-адреса с использованием web-интерфейса

Для поиска уже установленного IP-адреса модуля выполнить следующие действия:

- 1) запустить на исполнение программу Informtest VISA Configuration через меню «Пуск\Программы\Informtest \VISA\Informtest VISA Configuration»;
- 2) в открывшейся программной панели программы Informtest VISA Configuration выбрать опцию «TCPVXI» в соответствии с рисунком В.2;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						104
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

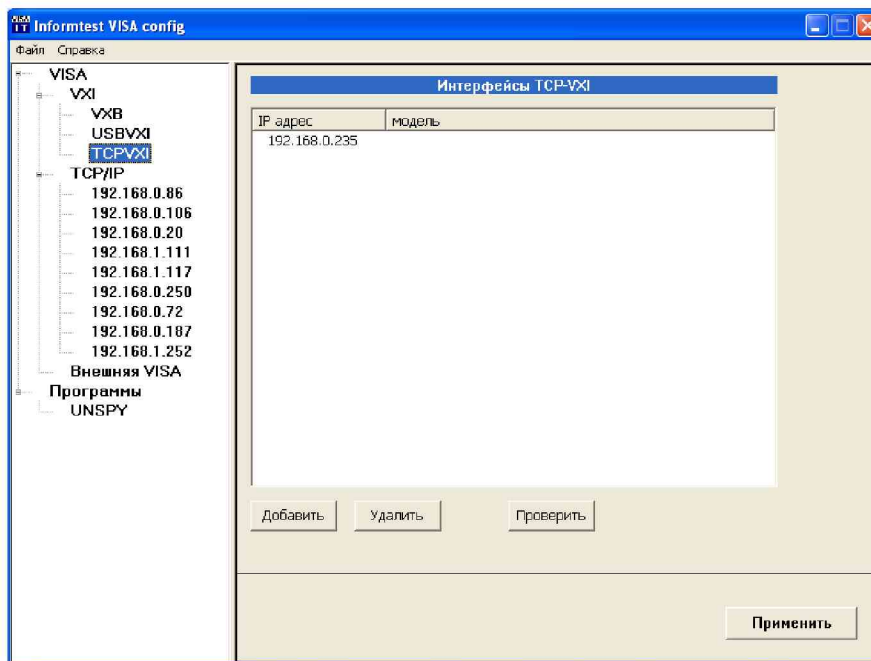


Рисунок В.2

- 3) нажать кнопку «Добавить» на программной панели Informtest VISA Configuration. На экране дисплея появится окно в соответствии с рисунком В.3;

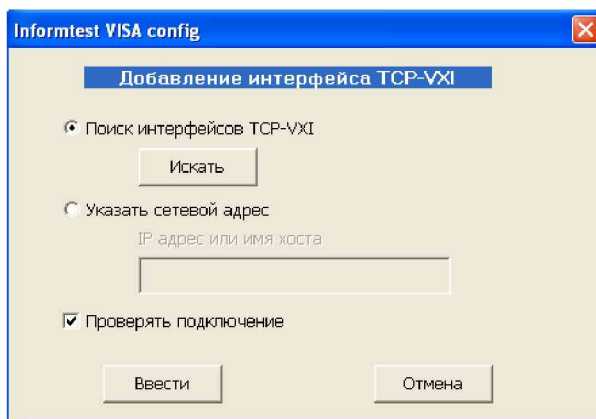


Рисунок В.3

- 4) нажать кнопку «Искать» на программной панели Informtest VISA Configuration при отмеченной опции «Поиск интерфейса TCP-VXI». На экране дисплея появится окно, изображенное на рисунке В.4, с обнаруженными IP-адресами модулей;

Име. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подл. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						105
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

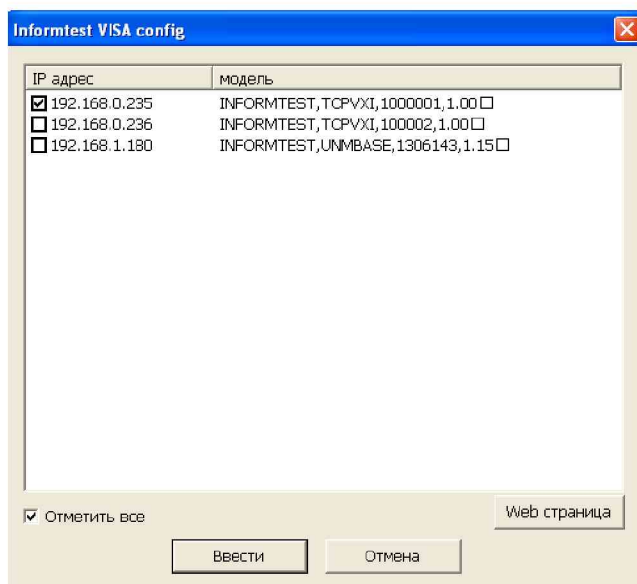


Рисунок В.4

- 5) отметить в появившемся списке устройства TCPVXI, с которыми предполагается работать (рисунок В.4). При необходимости нажатием кнопки «WEB страница» можно открыть программную панель встроенного в модуль web-интерфейса и назначить модулю новый IP-адрес (использование web-интерфейса модуля будет описано ниже). Нажать кнопку «Ввести». Откроется программная панель, изображенная на рисунке В.5;

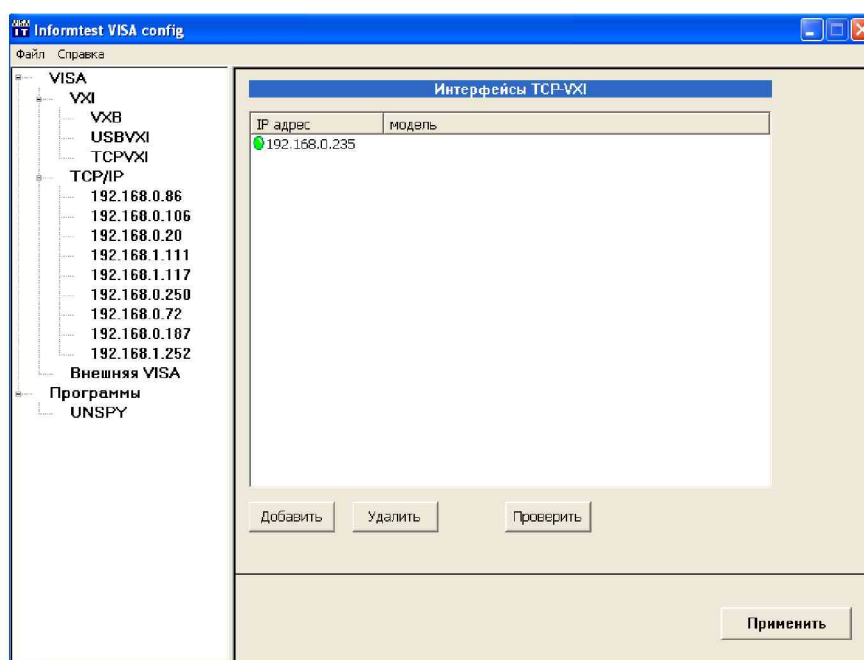


Рисунок В.5

- 6) на открывшейся программной панели (рисунок В.5) нажать кнопку «Применить». Программное обеспечение INFORMTEST VISA будет обеспечивать взаимодействие с модулями ETHERNET CONTROLLER, IP-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						106

адреса которых указаны в списке IP-адресов интерфейса TCP-VXI (в приведенном примере это модуль с IP-адресом 192.168.0.235).
Закройте программную панель программы Informtest VISA Configuration.

В.6.2 Настройка протокола TCP/IP модуля ETHERNET CONTROLLER и назначение нового IP-адреса

Настройка протокола TCP/IP модуля ETHERNET CONTROLLER производится с помощью встроенного в модуль web-интерфейса. Открыть web-интерфейс модуля можно с помощью любого стандартного интернет-браузера, указав в адресной строке IP-адрес модуля (например, <http://192.168.0.235/>), или из программы Informtest VISA Configuration.

Запуск web-интерфейса модуля сопровождается открытием web-страницы Home, внешний вид которой показан на рисунке В.6.

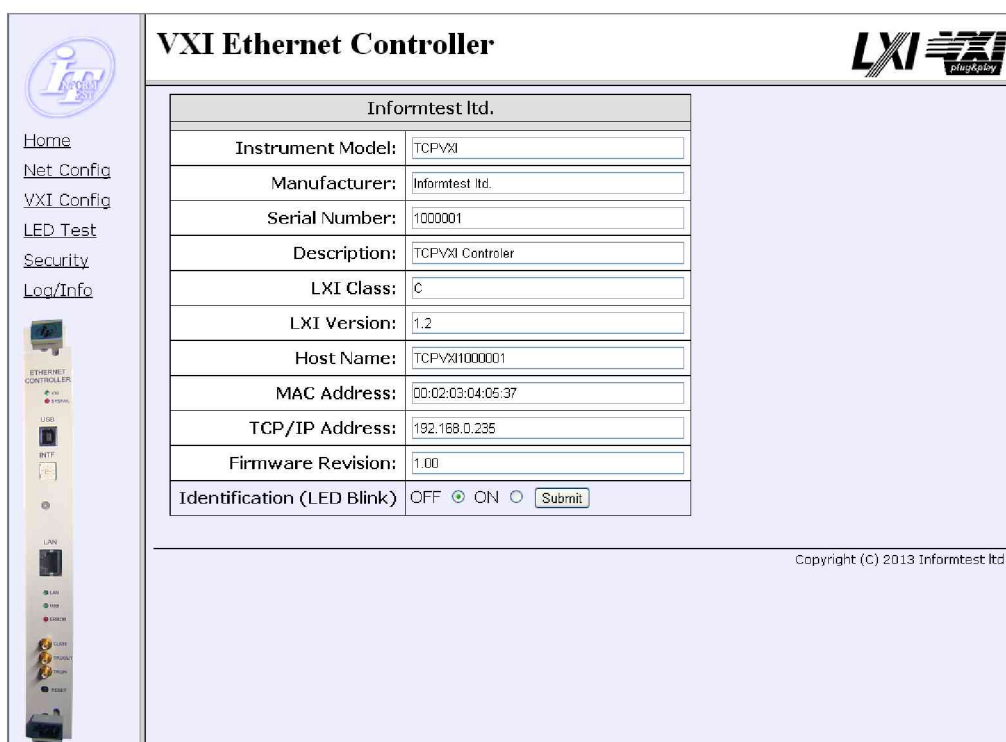


Рисунок В.6

Для настройки протокола TCP/IP модуля необходимо войти в web-страницу Net Config, выбрав подменю «Net Config» в левом углу программной панели. Внешний вид web-страницы Net Config показан на рисунке В.7.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						107

VXI Ethernet Controller

Home
Net Config
VXI Config
LED Test
Security
Log/Info

TCP/IP Mode
 DHCP AutoIP Static

Static IP Configuration

IP Address	192.168.0.235
Subnet Mask	255.255.255.0
Gateway Address	0.0.0.0
DNS Server	0.0.0.0
Hostname	TCPVXI1000001
Description	TCPVXI Controller

Current Configuration

IP Address	192.168.0.235
Netmask	255.255.255.0
Gateway	0.0.0.0
DNS Server	0.0.0.0
MAC Address	00:02:03:04:05:37
Hostname	TCPVXI1000001
Description	TCPVXI Controller

Copyright (C) 2013 Informtest Ltd.

Рисунок В.7

На открывшейся web-странице Net Config (рисунок В.7) задать необходимые параметры протокола TCP/IP модуля, при необходимости сменить IP-адрес модуля. Для активации произведенных изменений нажать кнопку «Submit» на программной панели, и по истечении времени не менее 10 с отключить питание крейта. Снова включить питание крейта. Проверить наличие проведенных изменений, выполнив следующие действия:

- 1) провести поиск уже установленного IP-адреса модуля с помощью программного обеспечения Informtest VISA Configuration;
- 2) открыть web-интерфейс модуля и проверить наличие произведенных изменений.

Для идентификации выбранного IP-адреса модуля его конкретному физическому расположению в многокрейтовых системах с большим количеством модулей ETHERNET CONTROLLER, необходимо войти в web-страницу LED Test, выбрав подменю «LED Test» в левом углу программной панели. Внешний вид web-страницы LED Test показан на рисунке В.8.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

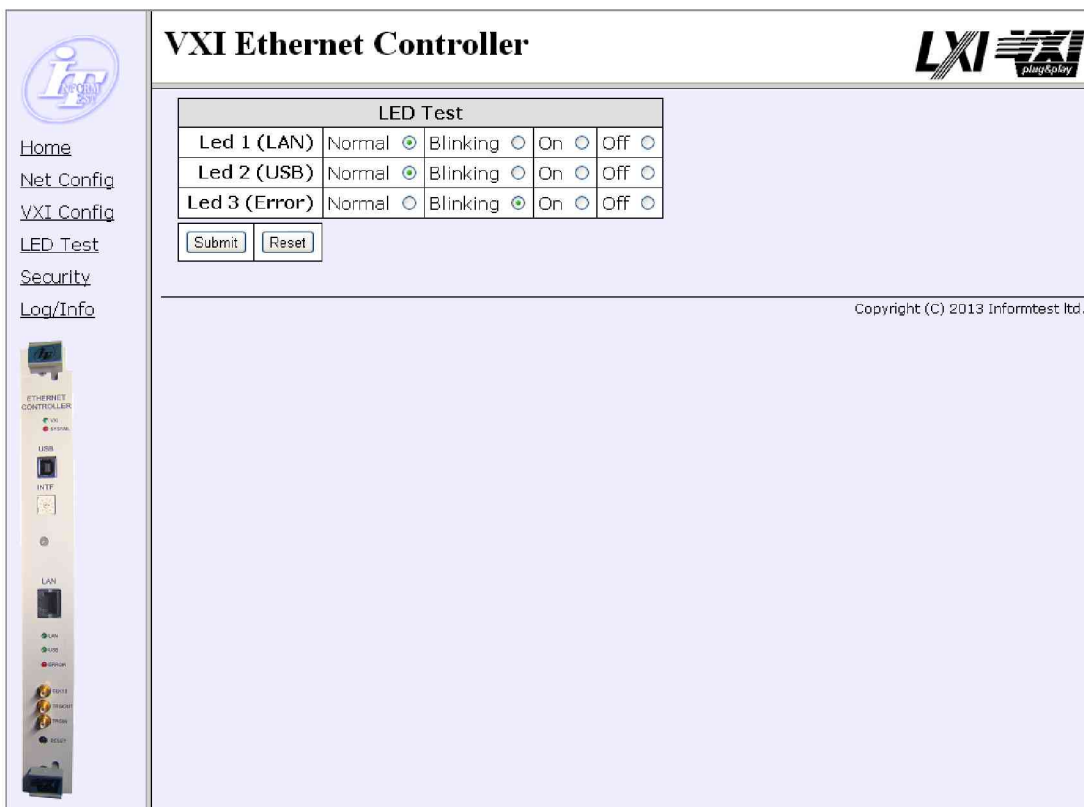


Рисунок Б.8

Для идентификации IP-адреса модуля его физическому расположению в крейтах выполнить следующие действия на web-странице LED Test (рисунок Б.8):

- 1) активировать для индикатора Led 3 (Error) опцию Blinking как показано на рисунке Б.8;
- 2) нажать программную кнопку «Submit»;
- 3) на лицевой панели модуля ETHERNET CONTROLLER, имеющего указанный IP-адрес, начнет мигать индикатор ERROR;
- 4) активировать для индикатора Led 3 (Error) опцию Normal;
- 5) нажать программную кнопку «Submit»;
- 6) на лицевой панели модуля ETHERNET CONTROLLER, имеющего указанный IP-адрес, индикатор ERROR не должен гореть.

Б.6.3 В случае, если поиск уже установленного IP-адреса модуля программой Informtest VISA Configuration не увенчался успехом (модуль не был обнаружен), то необходимо настроить TCP/IP протокол модуля вначале на режим функционирования DHCP (IP-адрес модулю присвоит DHCP сервер), а затем на режим AutoIP (IP-адрес модуля будет задан из определенного диапазона IP-адресов), если DHCP-сервер не назначил модулю IP-адрес ранее.

Данная процедура выполняется в следующей последовательности:

- 1) при включенном питании крейта удерживать нажатой кнопку «RESET», расположенную на лицевой панели модуля, в течение не менее 3 с;
- 2) проконтролировать одновременное мигание индикаторов ERROR, USB, LAN, расположенных на лицевой панели модуля. Отпустить кнопку «RESET»;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Лист
ФТКС.411713.500РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

- 3) модуль в течение 30 с ожидает присвоения ему IP-адреса DHCP-сервером. Если в локальной сети присутствует DHCP-сервер, то IP-адрес модулю назначает DHCP-сервер из списка его свободных IP-адресов;
- 4) если в течение 30 с модулю не был назначен IP-адрес DHCP-сервером, модуль переходит в режим AutoIP, устанавливая свой IP-адрес из диапазона IP-адресов 169.254.X.X, маска 255.255.0.0;
- 5) отключить питание крейта, включить питание крейта для активации проведенных изменений;
- 6) выполнить процедуру поиска уже установленного IP-адреса модуля программой Informtest VISA Configuration;
- 7) выполнить процедуру настройки протокола TCP/IP модуля с присвоением нового IP-адреса модулю, используя web-интерфейс модуля.

Б.6.4 Если при подключенном интерфейсе Ethernet модуля ETHERNET CONTROLLER к локальной сети (LAN), на лицевой панели модуля горит индикатор ERROR, то это указывает, что модуль имеет IP-адрес, совпадающий с IP-адресом другого присутствующего абонента данной локальной сети. В этом случае модулю необходимо присвоить другой свободный IP-адрес, выполнив следующую процедуру:

- 1) напрямую подключить Ethernet-интерфейс модуля ETHERNET CONTROLLER к ПЭВМ;
- 2) выполнить процедуру поиска уже установленного IP-адреса модуля программой Informtest VISA Configuration;
- 3) выполнить процедуру настройки протокола TCP/IP модуля с присвоением нового IP-адреса модулю из списка свободных IP-адресов, используя web-интерфейс модуля.

Снова подключить модуль ETHERNET CONTROLLER к локальной сети и проверить отсутствие свечения индикатора ERROR.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						110
						Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Приложение В
(обязательное)
Соответствие каналов изделия контактам соединителей
коммутационной панели

ВНИМАНИЕ: ДАННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ ПРИМЕРОМ ОФОРМЛЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ КАНАЛОВ ИЗДЕЛИЯ КОНТАКТАМ СОЕДИНИТЕЛЕЙ КОММУТАЦИОННОЙ ПАНЕЛИ. ДАННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ НЕОТЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ ЧАСТНЫХ РЭ С ПРИВЯЗКОЙ КОНКРЕТНОГО ИЗДЕЛИЯ К КОНКРЕТНОЙ МОДЕЛИ КОММУТАЦИОННОЙ ПАНЕЛИ.

Таблица В.1 - Соответствие 1000 каналов изделия 1000 контактам соединителей коммутационной панели КП-ВВ

Каналы изделия	Коммутационная панель КП-ВВ	
	Соединитель	Контакты соединителя
с 1 по 50 включ.	X1	с 1 по 50 включ.
» 51 » 100 »	X2	» 1 » 50 »
» 101 » 150 »	X3	» 1 » 50 »
» 151 » 200 »	X4	» 1 » 50 »
» 201 » 250 »	X5	» 1 » 50 »
» 251 » 300 »	X6	» 1 » 50 »
» 301 » 350 »	X7	» 1 » 50 »
» 351 » 400 »	X8	» 1 » 50 »
» 401 » 450 »	X9	» 1 » 50 »
» 451 » 500 »	X10	» 1 » 50 »
» 501 » 550 »	X11	» 1 » 50 »
» 551 » 600 »	X12	» 1 » 50 »
» 601 » 650 »	X13	» 1 » 50 »
» 651 » 700 »	X14	» 1 » 50 »
» 701 » 750 »	X15	» 1 » 50 »
» 751 » 800 »	X16	» 1 » 50 »
» 801 » 850 »	X17	» 1 » 50 »
» 851 » 900 »	X18	» 1 » 50 »
» 901 » 950 »	X19	» 1 » 50 »
» 951 » 1000 »	X20	» 1 » 50 »

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						111

Таблица В.2 - Соответствие каналов модулей коммутаторов контактам соединителей коммутационной панели КП-ВВ

Положение модуля коммутатора (крейт/слот)	Каналы модуля коммутатора	Коммутационная панель	
		Соединитель	Контакты соединителя
1	2	3	4
1/11	с 1 по 50 включ.	X1	с 1 по 50 включ.
	» 51 » 100 »	X2	с 1 по 50 включ.
	» 101 » 150 »	X3	с 1 по 50 включ.
	» 151 » 200 »	X4	с 1 по 50 включ.
1/10	» 1 » 50 »	X5	с 1 по 50 включ.
	» 51 » 100 »	X6	с 1 по 50 включ.
	» 101 » 150 »	X7	с 1 по 50 включ.
	» 151 » 200 »	X8	с 1 по 50 включ.
1/9	» 1 » 50 »	X9	с 1 по 50 включ.
	» 51 » 100 »	X10	с 1 по 50 включ.
	» 101 » 150 »	X11	с 1 по 50 включ.
	» 151 » 200 »	X12	с 1 по 50 включ.
1/8	» 1 » 50 »	X13	с 1 по 50 включ.
	» 51 » 100 »	X14	с 1 по 50 включ.
	» 101 » 150 »	X15	с 1 по 50 включ.
	» 151 » 200 »	X16	с 1 по 50 включ.
1/7	» 1 » 50 »	X17	с 1 по 50 включ.
	» 51 » 100 »	X18	с 1 по 50 включ.
	» 101 » 150 »	X19	с 1 по 50 включ.
	» 151 » 200 »	X20	с 1 по 50 включ.

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		112

Приложение Г
(обязательное)
Порядок запуска программ на исполнение

Г.1 После каждого включения крейта, перед запуском программы проверки, необходимо запустить на исполнение программу – менеджер ресурсов VXI.

Г.2 Для запуска программы – менеджера ресурсов VXI («Resource Manager») в среде Windows необходимо в меню «Пуск» подменю ПО интерфейса VXI выбрать ярлык запускаемой программы (например, «Resource Manager» или «ResMan»).

Г.3 Для запуска на исполнение любой программы из меню «Пуск» в меню «Пуск» необходимо выбрать подменю «Выполнить». В появившемся окне необходимо нажать кнопку «Обзор». В окне «Обзор» необходимо выбрать диск и папку местонахождения файла запускаемой программы и, отметив файл запуска, нажать кнопку «Открыть». При этом сведения о размещении исполняемого файла перемещаются в командную строку окна «Запуск программы». Затем необходимо нажать на кнопку «ОК», программный файл запустится на исполнение.

Г.4 Для запуска на исполнение любой программы из программы «Проводник» из меню «Пуск», в подменю «Программы», выбрать программу «Проводник». В раскрывшемся окне необходимо выбрать диск и папку местонахождения файла запускаемой программы. Установить указатель манипулятора «мышь» на файл программы и дважды нажать на левую кнопку «мыши».

Г.5 Упростить запуск программ можно, поместив ярлыки к ним на «рабочем столе» экрана. Для этого необходимо обратиться к справочной системе Windows.

Для запуска программы на исполнение достаточно установить указатель «мыши» на ярлык программы и дважды нажать левую кнопку «мыши».

Ине. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Ине. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ					Лист
										113

Приложение Д
(справочное)
Порядок включения и выключения изделий

ВНИМАНИЕ: МЕЖДУ МОМЕНТОМ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ЛЮБОЙ СОСТАВНОЙ ЧАСТИ ИЗДЕЛИЯ И МОМЕНТОМ ЕЕ ОЧЕРЕДНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ, А ТАКЖЕ МЕЖДУ МОМЕНТОМ ВКЛЮЧЕНИЯ ЛЮБОЙ СОСТАВНОЙ ЧАСТИ ИЗДЕЛИЯ И МОМЕНТОМ ЕЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ДОЛЖНА БЫТЬ ВЫДЕРЖАНА ПАУЗА НЕ МЕНЕЕ 10 С.

Д.1 Включение изделия выполнять в следующем порядке:

- 1) включить ПЭВМ в соответствии с ЭД на неё, убедиться в отсутствии ошибок ее самотестирования и загрузки операционной среды;
- 2) включить СЭп, для чего установить переключатель автомата защиты цепи сетевого питания на распределительной панели сетевого питания в нижней задней части стойки во включённое положение. Убедиться, что включился блок вентиляторов в верхней части стойки и светится индикатор включения сетевого питания, расположенный на верхней лицевой части стойки СЭп;
- 3) включить БЭп для чего переключатель, расположенный на лицевой панели каждого крейта, установить в положение «1»;
- 4) при работе изделия с интерфейсным модулем USB CONTROLLER запустить на исполнение программу «Resource Manager». После завершения операций программы «Resource Manager» выйти из программы.

При работе с интерфейсным модулем ETHERNET CONTROLLER в режиме LAN запуск «Resource Manager» перед началом работы с изделием не требуется.

Д.2 Выключение изделия выполнять в следующем порядке:

- 1) выйти из программ, которые были запущены на исполнение в ПЭВМ;
- 2) выключить БЭп, для чего переключатель, расположенный на лицевой панели каждого крейта, установить в положение «0»;
- 3) выключить СЭп, для чего переключатель автомата защиты цепи питания на распределительной панели сетевого питания в нижней задней части стойки установить в отключённое положение. Убедиться, что выключился блок вентиляторов в верхней части стойки и погас индикатор включения сетевого питания, расположенный на верхней лицевой части стойки СЭп.
- 4) выйти из операционной среды, убедиться, что произошло выключение питания управляющей ПЭВМ и погас экран дисплея.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						114
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение Е
(справочное)
Порядок установки программ

Е.1 Порядок установки программ является типовым для операционных систем семейства Windows.

Е.2 Установку программ необходимо выполнять в следующей последовательности:

- 1) вставить компакт-диск (CD) с устанавливаемым ПО в CD-ROM управляющей ПЭВМ;
- 2) при этом должна автоматически запускаться на исполнение программа установки. Если операционная среда Windows не сконфигурирована для автозапуска компакт-дисков, необходимо запустить на исполнение программу «setup.exe» с установочного диска;
- 3) выполнить все указания программы установки (автоматически выводятся на экран дисплея). Для установки программы с параметрами по умолчанию (рекомендуется именно этот вариант) достаточно на каждый запрос программы установки в окне программной панели нажимать клавишу «Next».

Е.3 По завершению установки в меню «Пуск»\«Программы» активизируется программная группа, соответствующая установленной программе.

Име. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ					Лист
										115

Приложение Ж
(обязательное)
Порядок калибровки модуля ИС4

Ж.1 Подготовка к калибровке

Ж.1.1 Перед проведением калибровки модуля ИС4 необходимо

- подготовить измерительные приборы и принадлежности:
 - 1) мультиметр 3458А (далее - мультиметр);
 - 2) калибратор универсальный 9100 (далее - калибратор);
 - 3) магазин электрического сопротивления Р4831 (далее - магазин Р4831);
 - 4) магазин сопротивления Р40108 (далее - магазин Р40108);
 - 5) магазин электрической ёмкости Р5025 (далее - магазин Р5025);
 - 6) устройство коммутационное УК-ИС3 ФТКС.687420.155 (далее - УК-ИС3);
 - 7) два кабеля НН1 ФТКС.685621.535;
 - 8) четыре кабеля ШШ ФТКС.685621.536;
 - 9) кабель ИС3-Т ФТКС.685621.537;

Примечание - Допускается использование других аналогичных измерительных приборов, с характеристиками не хуже, чем у вышеуказанных.

- заземлить приборы;
- отсоединить штатный кабель ВВК-ВВК-03 от модуля ИС4;
- включить мультиметр;
- включить изделия;
- выдержать изделия во включенном состоянии не менее 20 мин;
- запустить на исполнение файл is3_calibr.exe (программа калибровки модуля ИС4).

Ж.2 Калибровка формирователя напряжения постоянного тока

Ж.2.1 Калибровку формирователя напряжения постоянного тока выполнять в следующей последовательности:

- 1) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Ж.1 (рисунки приведены ниже);
- 2) установить мультиметр в режим измерения напряжения постоянного тока с автоматическим выбором диапазона измерений;
- 3) на панели калибровки модуля ИС4 из меню «Выбор теста» выбрать команду «Калибровка формирователя напряжения постоянного тока» и нажать кнопку «СТАРТ»;
- 4) на появившейся панели «Калибровка формирователя напряжения постоянного тока» выполнить следующие действия:
 - установить переключатель «Диапазон U, В» в положение «100» (100 В);

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						116
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- установить переключатель «Точка изм.» в положение «U1»;
 - нажать кнопку «Включить напряж»;
 - дождаться установления показаний мультиметра, зарегистрировать измеренное значение напряжения с точностью до четырёх значащих цифр и ввести это значение в окно «U1изм» для текущего калибруемого диапазона формирования;
 - нажать кнопку «Отключить напряж»;
 - установить переключатель «Точка изм.» в положение «U2»;
 - нажать кнопку «Включить напряж»;
 - дождаться установления показаний мультиметра, зарегистрировать измеренное значение напряжения с точностью до четырёх значащих цифр и ввести это значение в окно «U2 изм» для текущего калибруемого диапазона формирования;
 - нажать кнопку «Отключить напряж»;
 - нажать кнопку «Вычислить»;
 - нажать кнопку «Записать коэфф. в РПЗУ»;
- 5) повторить действие 4) для диапазона 1000 В;
- 6) нажать кнопку «Заккрыть».

Ж.3 Калибровка формирователя напряжения переменного тока

Ж.3.1 Калибровку формирователя напряжения переменного тока выполнять в следующей последовательности:

- 1) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Ж.1;
- 2) установить мультиметр в режим измерения напряжения переменного тока с автоматическим выбором диапазона измерений;
- 3) на панели калибровки модуля ИС4 из меню «Выбор теста» выбрать команду «Калибровка формирователя напряжения переменного тока» и нажать кнопку «СТАРТ»;
- 4) на появившейся панели «Калибровка формирователя напряжения переменного тока» выполнить следующие действия:
 - установить переключатель «Точка изм.» в положение «U1»;
 - нажать кнопку «Включить напряж»;
 - дождаться установления показаний мультиметра, зарегистрировать измеренное значение с точностью до четырёхзначных цифр и ввести это значение в окно «U1изм»;
 - нажать кнопку «Отключить напряж»;
 - установить переключатель «Точка изм.» в положение «U2»;
 - нажать кнопку «Включить напряж»;
 - дождаться установления показаний мультиметра, зарегистрировать измеренное значение с точностью до четырёх значащих цифр и ввести это значение в окно «U2изм»;
 - нажать кнопку «Отключить напряж»;
 - нажать кнопку «Вычислить»;
 - нажать кнопку «Записать коэфф. в РПЗУ»;
- 5) нажать кнопку «Заккрыть».

Ине. № подл.		Подп. и дата		Ине. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Ине. № подл.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ					Лист	
										117	

Ж.4 Калибровка измерителя сопротивления постоянному току

Ж.4.1 Калибровку измерителя сопротивления постоянному току выполнять в следующей последовательности:

- 1) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Ж.2. установить мультиметр в режим измерения сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерений с автоматическим выбором диапазона измерений;
- 2) на панели калибровки модуля ИС4 из меню «Выбор теста» выбрать команду «Калибровка измерителя сопротивления постоянному току» и нажать кнопку «СТАРТ»;
- 3) на панели «Калибровка измерителя сопротивления постоянному току» установить переключатель «Диапазон» в положение «10 Ом»;
- 4) на магазине Р4831 установить значение сопротивления, соответствующее нижней точке R_{ниж} калибруемого диапазона (см. таблицу Ж.1);

Таблица Ж.1

Диапазон ИС4	Значение, устанавливаемое на магазине электрического сопротивления	
	R _{ниж}	R _{верх}
«10 Ом»	1 Ом	10 Ом
«100 Ом»	10 Ом	100 Ом
«1 кОм»	100 Ом	1 кОм
«10 кОм»	1 кОм	10 кОм
«100 кОм»	10 кОм	100 кОм
«1 МОм»	100 кОм	1 МОм
«10 МОм»	1 МОм	10 МОм

- 5) на панели «Калибровка измерителя сопротивления постоянному току» установить переключатель «Точка изм.» в положение «R_{ниж}»;
- 6) подключить мультиметр к магазину Р4831 (переключатель «1-2» УК-ИС3 установить в положение «1»), измерить установленное значение сопротивления и ввести измеренное значение с точностью до пяти значащих цифр в окно «Rуст R_{ниж}» на панели «Калибровка измерителя сопротивления постоянному току»;
- 7) подключить модуль ИС4 к магазину Р4831 (переключатель «1-2» УК-ИС3 установить в положение «2») и на панели «Калибровка измерителя сопротивления постоянному току» нажать кнопку «Измерить»;
- 8) на магазине Р4831 установить значение сопротивления, соответствующее верхней точке R_{верх} калибруемого диапазона (см. таблицу Ж.1);
- 9) на панели «Калибровка измерителя сопротивления постоянному току» установить переключатель «Точка изм.» в положение «R_{верх}»;
- 10) подключить мультиметр к магазину Р4831 (переключатель «1-2» УК-ИС3 установить в положение «1»), измерить установленное значение сопротивления и ввести измеренное значение с точностью до пяти значащих цифр в окно «Rуст R_{верх}» на панели «Калибровка измерителя сопротивления постоянному току»;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						118

- 11) подключить модуль ИС4 к магазину Р4831 (переключатель «1-2» УК-ИС3 установить в положение «2») и на панели «Калибровка измерителя сопротивления постоянному току» нажать кнопку «Измерить»;
- 12) на панели «Калибровка измерителя сопротивления постоянному току» нажать кнопку «Вычислить», а затем нажать кнопку «Записать коэфф. в РПЗУ»;
- 13) повторить действия 3) – 12) для диапазонов измерений 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1 МОм;
- 14) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Ж.3 (использовать магазин Р40108);
- 15) повторить действия 3) – 12) для магазина Р40108 и диапазона измерений 10 МОм;
- 16) на панели «Калибровка измерителя сопротивления постоянному току» установить переключатель «Диапазон» в положение «100 МОм»;
- 17) на панели «Калибровка измерителя сопротивления постоянному току» нажать кнопку «Измерить»;
- 18) отключить от соединителя «Х1» модуля кабель ИС3-Т ФТКС.685621.537 и нажать кнопку «ОК» в появившемся окне сообщения;
- 19) на панели «Калибровка измерителя силы постоянного тока» нажать кнопку «Записать коэфф. в РПЗУ»;
- 20) нажать кнопку «Закрыть».

Ж.5 Калибровка измерителя сопротивления изоляции

Ж.5.1 При калибровке измерителя сопротивления изоляции калибруется измеритель силы постоянного тока, поскольку измерение сопротивления изоляции выполняется путём измерения силы тока при заданном фиксированном испытательном напряжении.

Ж.5.2 Калибровку измерителя силы постоянного тока выполнять в следующей последовательности:

- 1) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Ж.4;
- 2) установить калибратор в режим формирования постоянного тока;
- 3) на программной панели калибровки модуля ИС4 из меню «Выбор теста» выбрать команду «Калибровка измерителя силы постоянного тока» и нажать кнопку «СТАРТ»;
- 4) на программной панели «Калибровка измерителя силы постоянного тока» установить переключатель «Диапазон, мА» в положение «±1»;
- 5) установить на выходе калибратора силу тока в пределах от 0,9 до 1,1 мА. Зарегистрировать установленное значение силы тока с точностью не менее пяти значащих цифр;
- 6) на панели «Калибровка измерителя силы постоянного тока» установить переключатель «Точка изм.» в положение «+I»;
- 7) на панели «Калибровка измерителя силы постоянного тока» в окне «Iуст, мА плюс» ввести зарегистрированное значение силы тока, установленного на выходе калибратора и нажать кнопку «Измерить». Дождаться окончания измерения – цвет кнопки «Измерить» должен стать серым;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ж.5.1 При калибровке измерителя сопротивления изоляции калибруется измеритель силы постоянного тока, поскольку измерение сопротивления изоляции выполняется путём измерения силы тока при заданном фиксированном испытательном напряжении.	Подп. и дата	Лист
					ФТКС.411713.500РЭ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

- 8) на выходе калибратора установить силу тока в пределах от минус 0,1 до плюс 0,1 мА. Зарегистрировать установленное значение силы тока с точностью не менее пяти значащих цифр;
- 9) на панели «Калибровка измерителя силы постоянного тока» установить переключатель «Точка изм.» в положение «I0»;
- 10) на панели «Калибровка измерителя силы постоянного тока» в окно «Iуст, мА ноль» ввести зарегистрированное значение силы тока, установленного на выходе калибратора и нажать кнопку «Измерить», дождаться окончания измерения – цвет кнопки «Измерить» должен стать серым;
- 11) установить на выходе калибратора силу тока в пределах от минус 1,1 до минус 0,9 мА. Зарегистрировать установленное значение силы тока с точностью не менее пяти значащих цифр;
- 12) на панели «Калибровка измерителя силы постоянного тока» установить переключатель «Точка изм.» в положение «-I»;
- 13) на панели «Калибровка измерителя силы постоянного тока» в окно «Iуст, мА минус» ввести зарегистрированное значение силы тока, установленного на выходе калибратора и нажать кнопку «Измерить», дождаться окончания измерения – цвет кнопки «Измерить» должен стать серым;
- 14) на панели «Калибровка измерителя силы постоянного тока» нажать кнопку «Вычислить», а затем нажать кнопку «Записать коэфф. в РПЗУ»;
- 15) нажать кнопку «Заккрыть».

Ж.6 Калибровка измерителя электрической ёмкости

Ж.6.1 Калибровку измерителя электрической ёмкости выполнять в следующей последовательности:

- 1) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Ж.5;
- 2) на панели калибровки модуля ИС4 из меню «Выбор теста» выбрать команду «Калибровка измерителя электрической ёмкости» и нажать кнопку «СТАРТ»;
- 3) на панели «Калибровка измерителя электрической ёмкости» установить переключатель «Диапазон, нФ» в положение «1»;
- 4) на магазине Р5025 установить значение, соответствующее нижней точке Сниж калибруемого диапазона (см. таблицу Ж.2);

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ж.6 Калибровка измерителя электрической ёмкости	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист

Таблица Ж.2

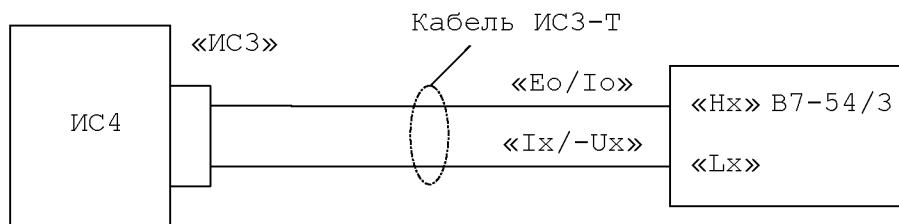
Диапазон ИС4, нФ	Значение, устанавливаемое на магазине электрической ёмкости, нФ	
	Сниж	Сверх
«1»	0,1	1
«10»	1	10
«100»	10	100
«1000»	100	1000

- 5) на панели «Калибровка измерителя электрической ёмкости» установить переключатель «Точка изм.» в положение «Сниж»;
- 6) на панели «Калибровка измерителя электрической ёмкости» в окно «Суст, нФ Сниж» ввести с точностью до четырёх значащих цифр значение, установленное на магазине Р5025;
- 7) на панели «Калибровка измерителя электрической ёмкости» нажать кнопку «Измерить»;
- 8) на магазине Р5025 установить значение ёмкости, соответствующее верхней точке Сверх калибруемого диапазона (см. таблицу Ж.2.);
- 9) на панели «Калибровка измерителя электрической ёмкости» установить переключатель «Точка изм.» в положение «Сверх»;
- 10) на панели «Калибровка измерителя электрической ёмкости» в окно «Суст, нФ Сверх» ввести с точностью до четырёх значащих цифр значение, установленное на магазине ёмкости;
- 11) на панели «Калибровка измерителя электрической ёмкости» нажать кнопку «Измерить»;
- 12) на панели «Калибровка измерителя электрической ёмкости» нажать кнопку «Вычислить», а затем нажать кнопку «Записать коэфф. в РПЗУ»;
- 13) повторить действия 3) – 12) для диапазонов измерений 10 нФ, 100 нФ и 1000 нФ;
- 14) нажать кнопку «Заккрыть».

Ж.7 Завершение калибровки

Ж.7.1 Для завершения калибровки нажать кнопку «Выход» на панели калибровки модуля ИС4, выключить питание измерительных приборов, выключить изделия.

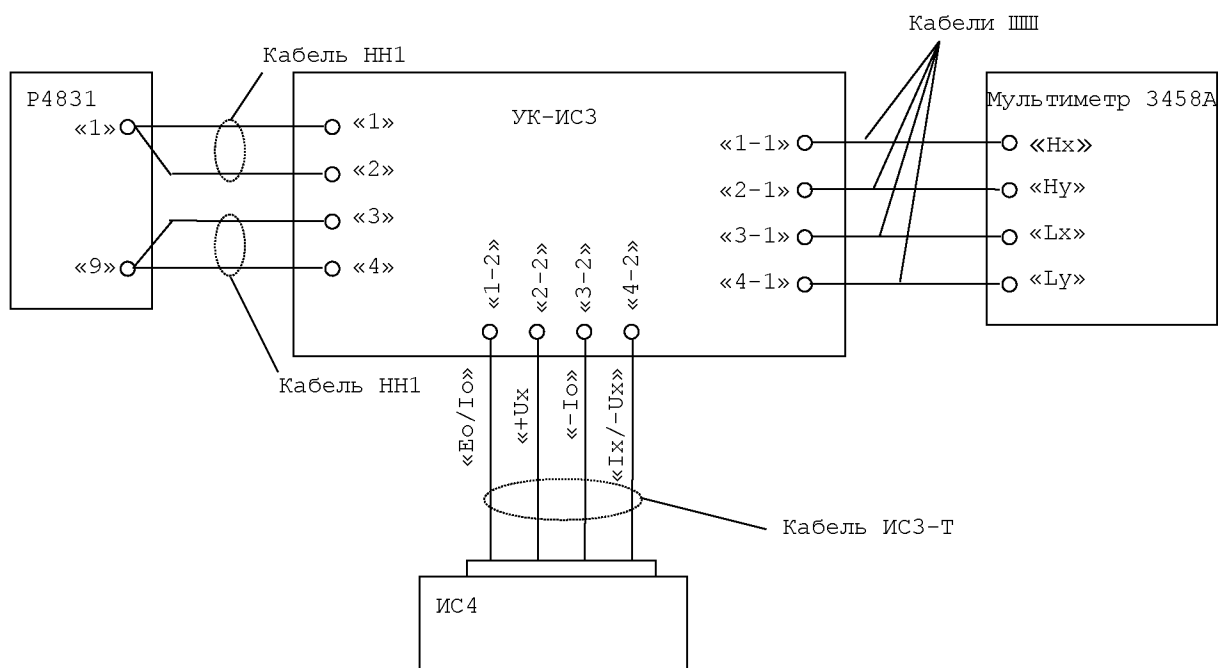
Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ					Лист				
										121				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Подключение кабеля ИС3-Т ФТКС.685621.537:

- соединитель «ИС4» кабеля - к соединителю «X1» модуля ИС4;
- штепсель «Ео/Іо» кабеля - к гнезду «Нх» В7-54/3;
- штепсель «Іх/-Uх» кабеля - к гнезду «Lх» В7-54/3.

Рисунок Ж.1 - Схема калибровки формирователя напряжения постоянного тока и формирователя напряжения переменного тока



Подключение кабеля ИС3-Т ФТКС.685621.537:

- соединитель «ИС4» кабеля - к соединителю «X1» модуля ИС4;
- штепсель «Ео/Іо» кабеля - к клемме «1-2» УК-ИС3;
- штепсель «+Uх» кабеля - к клемме «2-2» УК-ИС3;
- штепсель «-Іо» кабеля - к клемме «3-2» УК-ИС3;
- штепсель «Іх/-Uх» кабеля - к клемме «4-2» УК-ИС3;

Подключение первого кабеля ШШШ ФТКС.685621.536:

- первый штепсель кабеля - к гнезду «Нх» В7-54/3;
- второй штепсель кабеля - к клемме «1-1» УК-ИС3.

Подключение второго кабеля ШШШ ФТКС.685621.536:

- первый штепсель кабеля - к гнезду «Ну» В7-54/3;
- второй штепсель кабеля - к клемме «2-1» УК-ИС3.

Подключение третьего кабеля ШШШ ФТКС.685621.536:

- первый штепсель кабеля - к гнезду «Lх» В7-54/3;
- второй штепсель кабеля - к клемме «3-1» УК-ИС3.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						122

Подключение четвертого кабеля ШШ ФТКС.685621.536:

- первый штепсель кабеля - к гнезду «Лу» В7-54/3;
- второй штепсель кабеля - к клемме «4-1» УК-ИС3.

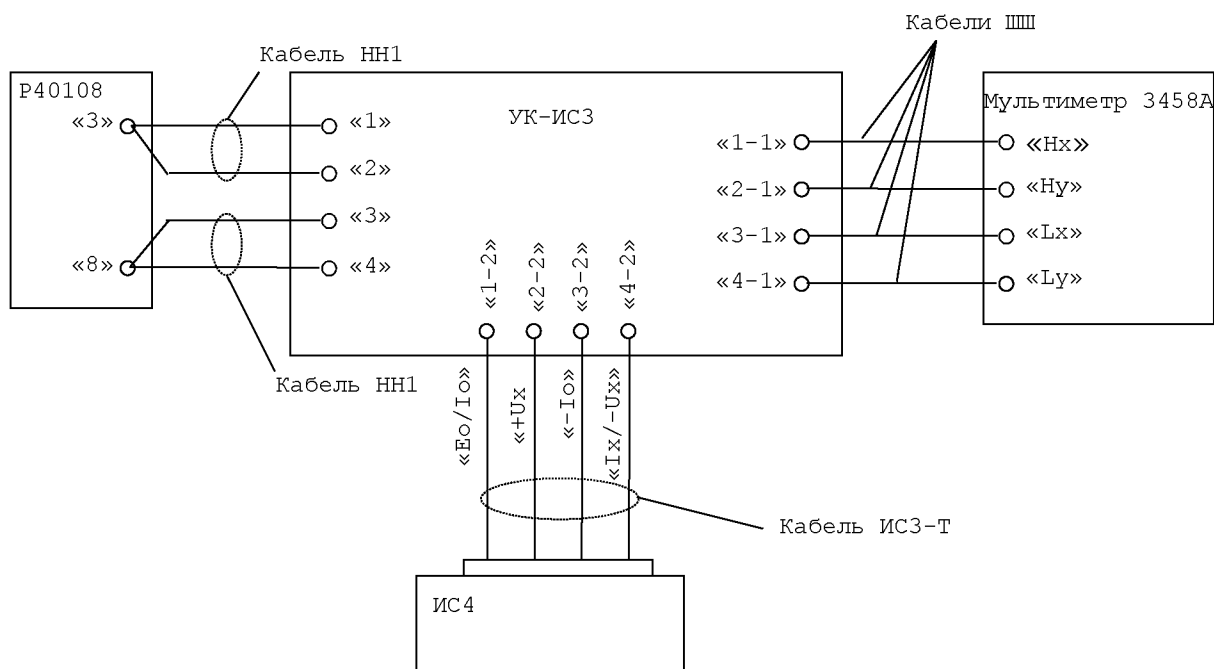
Подключение первого кабеля НН1 ФТКС.685621.535:

- первый сигнальный наконечник кабеля - к клемме «1» УК-ИС3,
- второй сигнальный наконечник кабеля - к клемме «1» магазина Р4831;
- первый корпусной наконечник кабеля - к клемме «2» УК-ИС3,
- второй корпусной наконечник кабеля - к клемме «1» магазина Р4831;

Подключение второго кабеля НН1 ФТКС.685621.535:

- первый сигнальный наконечник кабеля - к клемме «3» УК-ИС3,
- второй сигнальный наконечник кабеля - к клемме «9» магазина Р4831;
- первый корпусной наконечник кабеля - к клемме «4» УК-ИС3,
- второй корпусной наконечник кабеля - к клемме «9» магазина Р4831.

Рисунок Ж.2 - Схема калибровки измерителя сопротивления постоянному току в диапазонах «10 Ом», «100 Ом», «1 кОм», «10 кОм», «100 кОм», «1 МОм»



Подключение кабеля ИС3-Т ФТКС.685621.537:

- соединитель «ИС4» кабеля - к соединителю «X1» модуля ИС4;
- штепсель «Ео/Іо» кабеля - к клемме «1-2» УК-ИС3;
- штепсель «+Uх» кабеля - к клемме «2-2» УК-ИС3;
- штепсель «-Іо» кабеля - к клемме «3-2» УК-ИС3;
- штепсель «Іх/-Uх» кабеля - к клемме «4-2» УК-ИС3;

Подключение первого кабеля ШШ ФТКС.685621.536:

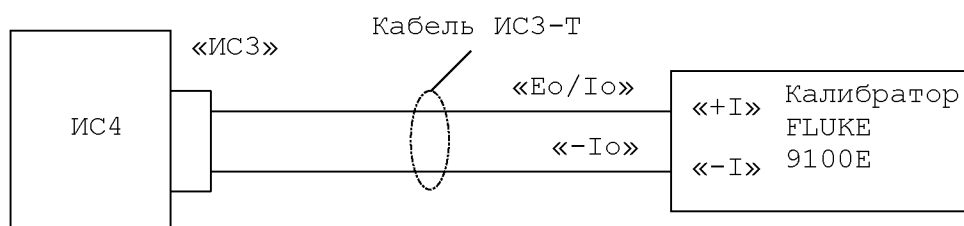
- первый штепсель кабеля - к гнезду «Нх» В7-54/3;
- второй штепсель кабеля - к клемме «1-1» УК-ИС3.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						123

- Подключение второго кабеля ШШ ФТКС.685621.536:
- первый штепсель кабеля - к гнезду «Ну» В7-54/3;
 - второй штепсель кабеля - к клемме «2-1» УК-ИСЗ.
- Подключение третьего кабеля ШШ ФТКС.685621.536:
- первый штепсель кабеля - к гнезду «Lx» В7-54/3;
 - второй штепсель кабеля - к клемме «3-1» УК-ИСЗ.
- Подключение четвертого кабеля ШШ ФТКС.685621.536:
- первый штепсель кабеля - к гнезду «Ly» В7-54/3;
 - второй штепсель кабеля - к клемме «4-1» УК-ИСЗ.
- Подключение первого кабеля НН1 ФТКС.685621.535:
- первый сигнальный наконечник кабеля - к клемме «1» УК-ИСЗ,
 - второй сигнальный наконечник кабеля - к клемме «3» магазина Р40108;
 - первый корпусной наконечник кабеля - к клемме «2» УК-ИСЗ,
 - второй корпусной наконечник кабеля - к клемме «3» магазина Р40108;
- Подключение второго кабеля НН1 ФТКС.685621.535:
- первый сигнальный наконечник кабеля - к клемме «3» УК-ИСЗ,
 - второй сигнальный наконечник кабеля - к клемме «8» магазина Р40108;
 - первый корпусной наконечник кабеля - к клемме «4» УК-ИСЗ,
 - второй корпусной наконечник кабеля - к клемме «8» магазина Р40108.

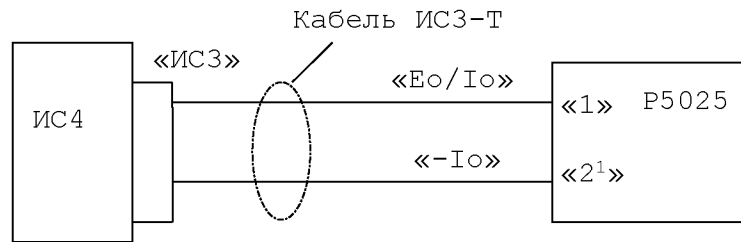
Рисунок Ж.3 - Схема для калибровки измерителя сопротивления постоянному току в диапазоне «10 МОм»



- Подключение кабеля ИС3-Т ФТКС.685621.537:
- соединитель «ИС4» кабеля к соединителю «Х1» модуля ИС4;
 - штепсель «Ео/Іо» кабеля к выходу «+І» калибратора;
 - штепсель «-Іо» кабеля к выходу «-І» калибратора.

Рисунок Ж.4 - Схема для калибровки измерителя силы постоянного тока

Име. № подл.			Подп. и дата	
Взам. инв. №				
Име. № дубл.				
Подп. и дата				
ФТКС.411713.500РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				124



Подключение кабеля ИС3-Т ФТКС.685621.537:

- соединитель «ИС4» кабеля - к соединителю «Х1» модуля ИС4;
- штепсель «Ео/Іо» кабеля - к клемме «1» магазина P5025;
- штепсель «-Іо» кабеля - к клемме «2¹» магазина P5025.

Рисунок Ж.5 - Схема для калибровки измерителя электрической емкости

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411713.500РЭ	Лист
						125
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
3	-	все	-	126-136	125	ФТКС.345-2018			

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		126

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

					ФТКС.411713.500РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		127