

СОГЛАСОВАНО

(в части раздела 13 «Методика
поверки»)

Технический директор

ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Казаков М.С.

20 22 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО фирма «ИНФОРМТЕСТ»

Зайченко С.Н.

20 22 г.



СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕСТ-2777

Руководство по эксплуатации

ФТКС.411710.013РЭ

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

2022

13.5 Средства поверки	41
13.6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	44
13.7 Внешний осмотр средства измерений	45
13.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	45
14 Возможные неисправности и способы их устранения	71
15 Техническое обслуживание	72
15.1 Виды и периодичность технического обслуживания	72
15.2 Порядок технического обслуживания	72
15.3 Технологические карты операций технического обслуживания	73
16 Хранение	76
17 Транспортирование	77
Приложение А* (справочное) Сетевые адреса оборудования	78
Приложение Б (обязательное) Порядок включения и выключения изделия .	79
Приложение В (справочное) Порядок установки программ	81
Приложение Г (обязательное) Проведение входного контроля	83
Приложение Д (обязательное) Порядок замены неисправного модуля	87
Приложение Е (обязательное) Схемы рабочих мест	89
Приложение Ж (справочное) Схемы входных каскадов мезонинов изделия .	97
Приложение И (справочное) Обозначения, принятые в протоколах проверки	110
Приложение К (справочное) Перечень сокращений и обозначений	111

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

ФТКС.411710.013РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения системы автоматизированной измерительной ТЕСТ-2777 (далее по тексту – изделие), а также правил ее эксплуатации.

Руководство по эксплуатации является обязательным руководящим документом для лиц, эксплуатирующих изделие.

При изучении и эксплуатации изделия следует дополнительно руководствоваться документами:

- ФТКС.34003-02 32 01 Программный комплекс Информтест VISA LINUX Руководство системного программиста;
- ФТКС.411713.348РЭ Комплекс обеспечения самопроверки Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.52100-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ 2777 Система проверки функций Руководство оператора.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ				Лист
									4

1 Назначение

1.1 Изделие предназначено для работы в составе автоматизированного испытательного комплекса космического аппарата (АИК КА) и должно выполнять следующие функции:

- выдача на объект контроля (ОК) управляющих воздействий;
- прием и обработка параметров с ОК;
- обеспечение информационного обмена по МКО;
- отображение и документирование результатов обработки;
- протоколирование выдачи управляющих воздействий, контролируемых параметров и действий оператора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
ФТКС.411710.013РЭ										5

2 Технические данные

2.1 Общие сведения об изделии

2.1.1 Изделие включает в себя следующие комплексы:

- комплекс базовый (КБ);
- комплекс обеспечения самопроверки (КОС).

КБ и КОС соединяются между собой кабелем ВОЛС.

При необходимости, каждый из комплексов может использоваться как самостоятельное изделие.

2.1.2 Изделие обеспечивает:

- программное управление функционированием модулей VXI;
- соединение выходных каналов изделия с цепями ОК через коммутационную панель;
- проверку модулей VXI в составе изделия;
- сбор и хранение экспериментальных данных;
- установку в свободные слоты дополнительных модулей и мезонинов, соответствующих стандарту ГОСТ Р 51884-2002, спецификациям VXIbus и принципу VXI plug&play.

2.1.3 Мощность, потребляемая изделием от сети питания:

- комплекс базовый - не более 1700 ВА;
- комплекс обеспечения самопроверки - не более 250 ВА.

2.1.4 Габаритные размеры составных частей изделия (ш × в × г):

- комплекс базовый:
 - стойка СП ВУ - не более (600 × 1770 × 834) мм;
 - стойка СП1 - не более (600 × 1770 × 834) мм;
 - стойка СП2 - не более (600 × 1770 × 834) мм;
 - стойка СП3 - не более (600 × 1370 × 830) мм;
- комплекс обеспечения самопроверки:
 - стойка КОС - не более (610 × 1653 × 800) мм.

2.1.5 Масса изделия:

- комплекс базовый:
 - стойка СП ВУ - не более 150 кг;
 - стойка СП1 - не более 150 кг;
 - стойка СП2 - не более 150 кг;
 - стойка СП3 - не более 100 кг;
- комплекс обеспечения самопроверки - не более 150 кг.

2.1.6 Изделие обеспечивает непрерывный режим работы в течение 1000 ч.

2.1.7 Среднее время восстановления работоспособности изделия при единичном отказе при использовании комплекта ЗИП-О (без учета времени транспортирования ЗИП-О от места хранения до места эксплуатации изделия) - не более 30 мин.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					6

2.1.8 Электрическое сопротивление цепи защитного заземления каждого из комплексов – не более 0,1 Ом.

2.1.9 Электрическая прочность изоляции цепей сетевого питания каждого из комплексов – не менее 1500 В.

2.1.10 Сопротивление изоляции цепей сетевого питания каждого из комплексов – не менее 20 МОм.

2.1.11 В выключенном состоянии все входные и выходные линии изделия, соединяемые с ОК, за исключением линий контроля дискретных сигналов и измерителей сопротивления температурных датчиков, должны иметь гальваническую развязку от цепей ОК. Электрическая прочность гальванической развязки должна быть не менее 150 В. Сопротивление гальванической развязки должно быть не менее 20 МОм.

2.1.12 Электробезопасность изделия соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2 Основные функции, реализуемые изделием

2.2.1 Изделие обеспечивает проверку работоспособности модулей и мезонинов, входящих в состав изделия, в режиме «ОК подключен».

2.2.2 Изделие обеспечивает проверку работоспособности модулей, мезонинов, входящих в состав изделия, в режиме «ОК отключен».

2.2.3 Изделие обеспечивает взаимодействие по интерфейсам Ethernet 100Base IEEE 802.3 с объектом контроля.

2.2.4 Изделие реализует следующие функции:

- выдача на ОК управляющих воздействий;
- прием и обработка параметров с ОК;
- обеспечение информационного обмена по МКО;
- отображение и документирование результатов обработки;
- протоколирование выдачи управляющих воздействий, контролируемых параметров и действий оператора;
- формирование команд управления в ручном и автоматическом режимах;
- измерение напряжения постоянного тока;
- измерение активного сопротивления;
- контроль состояния датчиков дискретных сигналов;
- выдачу программно-управляемых токов и напряжений;
- измерение сопротивления постоянному току;
- коммутацию аналоговых сигналов с 600 входных линий на четыре выходные линии;
- измерение напряжения постоянного тока;
- выдачу программно-управляемых токов и напряжений;
- воспроизведение активного сопротивления.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

2.3 Основные технические характеристики

2.3.1 Основные технические характеристики КБ

2.3.1.1 Формирование команд управления в автоматическом (под управлением ЭВМ по заранее подготовленным программам) и в ручном (под управлением оператора) режимах:

- импульсных команд длительностью от 0,05 до 3 с, шаг установки 0,05 с;
- длительных команд.

Характеристики команд управления приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Характеристики команд управления

Типы КУ	Ток коммутации, А	Коммутируемое напряжение, В, не более	Мощность, Вт, не более	Кол-во КУ
Команды №1	0,01 - 1	60	50	240
Команды №2	0,01 - 2	60	50	192
Команды №3	0,01 - 10	40	215	30

2.3.1.2 Измерение напряжения постоянного тока по 32 гальванически развязанным друг от друга каналам в диапазонах:

- от минус 100 до плюс 100 мВ;
- от минус 10 до плюс 10 В.

Функция реализована мезонином МН8ИП ФТКС.468266.062.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения для всех диапазонов измерений при минимальном периоде семплирования и при температуре окружающей среды $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$, %:

- $\pm [0,030 + 0,015 \times (U_m/U_x - 1)]$ для диапазона от минус 10 до плюс 10 В;
- $\pm [0,060 + 0,030 \times (U_m/U_x - 1)]$ для диапазона от минус 100 до плюс 100 мВ,

где U_m - значение верхней границы диапазона;

U_x - абсолютное значение измеренного мгновенного напряжения постоянного тока.

2.3.1.3 Измерение напряжения постоянного тока по 80 гальванически развязанным друг от друга каналам в диапазоне от минус 50 до плюс 50 В.

Функция реализована мезонином МН8И-50В ФТКС.468266.023.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения при минимальном периоде семплирования (получения результатов измерения) при температуре окружающей среды $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$, %:

$\pm [0,025 + 0,025 \cdot (U_m/U_x - 1)]$,
где U_m - значение верхней границы диапазона,
 U_x - измеренное значение.

2.3.1.4 Измерение напряжения постоянного тока по 18 гальванически развязанным друг от друга каналам в диапазоне от минус 150 до плюс 150 В.

Функция реализована мезонином МН6И-150В ФТКС.468266.035.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						8

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мгновенных значений напряжения при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, %, при периоде семплирования, равном 50 мкс

$$\pm [0,03 + 0,03(U_m/U_x - 1)]$$

где U_m - значение верхней границы диапазона,
 U_x - абсолютное значение измеренного мгновенного напряжения постоянного тока.

2.3.1.5 Измерение активного сопротивления (двухпроводная схема измерения) по 144 каналам в диапазонах:

- от 0 до 100 Ом;
- от 0 до 1 кОм;
- от 0 до 10 кОм;
- от 0 до 100 кОм.

Функция реализована модулем MC8-2Л ФТКС.468266.004.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току не более:

- 0,5 Ом для диапазона от 0 до 100 Ом;
- 5 Ом для диапазона от 0 до 1 кОм;
- 50 Ом для диапазона от 0 до 10 кОм;
- 500 Ом для диапазона от 0 до 100 кОм.

2.3.1.6 Измерение активного сопротивления (четырёхпроводная схема измерения) по 64 каналам, в диапазоне от 1 до 100 Ом включительно и в диапазоне свыше 100 до 200 Ом.

Функция реализована мезонином MT16-4Л-01 ФТКС.468266.026-01.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току для токов опроса (927 ± 5) мкА при минимальном периоде семплирования (получении результатов измерений) и при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Диапазон сопротивлений, Ом	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току %
от 1 до 100 включ.	$\pm[0,070 + 0,092(R_m/R_x - 1)]$
св. 100 до 200	$\pm[0,027 + 0,023(R_m/R_x - 1)]$

Примечание - R_m - значение верхней границы диапазона, R_x - измеренное значение.

2.3.1.7 Контроль состояния датчиков дискретных сигналов по 512 каналам с групповой (по 16 каналов в группе) гальванической развязкой и максимальной емкостью цепей 3000 пФ до нагрузки.

Характеристики датчиков:

- для датчика типа запитанный электронный ключ:
 - а) состояние «замкнуто» характеризуется напряжением - до 1 В;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист
					ФТКС.411710.013РЭ	9

- б) состояние «разомкнуто» характеризуется напряжением - от 3 до 10 В;
- в) любое состояние «замкнуто» / «разомкнуто» - от 1 до 3 В;
- для датчика типа незапитанный электронный ключ:
 - а) состояние «замкнуто» характеризуется напряжением - от 0 до 1 В;
 - б) состояние «разомкнуто» характеризуется сопротивлением - от 100 кОм и более;
 - в) любое состояние «замкнуто» / «разомкнуто» - напряжение более 1В или сопротивление менее 100 кОм;
- для датчика типа незапитанный релейный контакт:
 - а) состояние «замкнуто» характеризуется сопротивлением - до 5 Ом;
 - б) состояние «разомкнуто» характеризуется сопротивлением - от 100 кОм и более;
 - в) любое состояние «замкнуто» / «разомкнуто» - от 5 до 100 кОм.

2.3.1.8 Измерение напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых диапазонах:

- от минус 100 до плюс 100 мВ (диапазон «100 мВ»);
- от минус 1 до плюс 1 В (диапазон «1 В»);
- от минус 10 до плюс 10 В (диапазон «10 В»);
- от минус 100 до плюс 100 В (диапазон «100 В»).

Функция реализована модулем ЦММ1 ФТКС.468260.064.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока должны соответствовать значениям, определяемым по формуле $\pm (a + b|U_K/U_X|)$ при значениях коэффициентов а и b, приведенных в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Диапазон измерения ($ U_K $)	Значение коэффициентов, %	
	a	b
«100 мВ»	0,0040	0,0035
«1 В»	0,0030	0,0007
«10 В»	0,0020	0,0005
«100 В»	0,0035	0,0006
Примечание - U_K - конечное значение диапазона измерений, U_X - абсолютное значение измеренного мгновенного напряжения постоянного тока.		

2.3.1.9 Выдача программно-управляемых токов и напряжений по 16 независимым каналам в диапазонах:

- воспроизведение тока от минус 0,01 до минус 0,00002 А и от плюс 0,00002 до плюс 0,01 А с дискретностью не более 0,00001 А.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы

Подп. и дата		Име. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Име. № подл.	
ФТКС.411710.013РЭ									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 10				

постоянного тока при сопротивлении нагрузки не более 1 кОм равны ± 20 мкА;

- воспроизведение напряжения от минус 10 до минус 0,01 В и от плюс 0,01 до 10 В с дискретностью не более 0,01 В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в режиме холостого хода равны ± 2 мВ.
Функция реализована модулем ИПТН16 ФТКС.468260.007.

2.3.1.10 Измерение сопротивления постоянному току по 96 каналам (каждый канал содержит две цепи, одна цепь «+», вторая цепь «-»), с током обтекания не менее 100 мА.

Функция реализована модулями ИС4 ФТКС.468260.058 и ВВК5 ФТКС.468260.057.

Изделие обеспечивает измерение сопротивления в следующем диапазоне:

- при токе измерения 100 мА и уровне ограничения напряжения 30 В - в диапазоне от 0 до 300 Ом;

Пределы допускаемой относительной погрешности приведённой к верхнему пределу измерений сопротивления постоянному току равны $\pm 0,6$ %.

2.3.2 Основные технические характеристики КОС

2.3.2.1 Коммутация аналоговых сигналов с 600 входных линий на четыре выходные линии.

2.3.2.2 Измерение напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых диапазонах:

- от минус 100 до плюс 100 мВ (диапазон «100 мВ»);
- от минус 1 до плюс 1 В (диапазон «1 В»);
- от минус 10 до плюс 10 В (диапазон «10 В»);
- от минус 100 до плюс 100 В (диапазон «100 В»).

Функция реализована модулем ЦММ1 ФТКС.468260.064.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока соответствуют значениям, определяемым по формуле $\pm(a + b|U_k/U_x|)$ при значениях коэффициентов а и b, приведенных в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Диапазон измерения ($ U_k $)	Значение коэффициентов, %	
	a	b
«100 мВ»	0,0040	0,0035
«1 В»	0,0030	0,0007
«10 В»	0,0020	0,0005
«100 В»	0,0035	0,0006
Примечание - U_k - конечное значение диапазона измерений, U_x - измеренное значение.		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						11

2.3.2.3 Выдача программно-управляемых токов и напряжений по 16 независимым каналам в диапазонах:

- воспроизведение тока от минус 0,01 до минус 0,00002 А и от плюс 0,00002 до плюс 0,01 А с дискретностью не более 0,00001 А. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока при сопротивлении нагрузки не более 1 кОм равны ± 20 мкА;
- воспроизведение напряжения от минус 10 до минус 0,01 В и от плюс 0,01 до 10 В с дискретностью не более 0,01 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в режиме холостого хода равны ± 2 мВ.

Функция реализована модулем ИПТН16 ФТКС.468260.007.

2.3.2.4 Воспроизведение активного сопротивления по двум каналам от 10 до 2000 Ом.

Функция реализована мезонином МПС2-2 ФТКС.468266.015.

Поддиапазоны и погрешности воспроизведения сопротивления приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Диапазон воспроизведения, Ом	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току, %
от 10 до 100 включ.	$\pm [0,05 + 0,05(R_m/R_x)]$
св. 100 до 2000	$\pm [0,06 + 0,01(R_m/R_x)]$
Примечание - R_m - верхняя граница диапазона, R_x - устанавливаемое значение.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

3 Состав изделия и назначение функциональных узлов

3.1 Состав изделия

3.1.1 В состав изделия входят:

- комплекс базовый (КБ):
 - управляющие ЭВМ - 9 шт;
 - стойка СП ВУ;
 - стойка СП1, в которой расположены электронные блоки БЭ304 и БЭ305;
 - стойка СП2, в которой расположены:
 - электронный блок БЭ306;
 - управляющая ЭВМ с консолью оператора;
 - источник питания постоянного тока;
 - стойка СП3, в которой расположена управляющая ЭВМ с консолью оператора;
 - МФУ;
 - внешний жесткий диск;
- комплекс обеспечения самопроверки (КОС):
 - стойка КОС, в которой расположены:
 - электронный блок БЭ307;
 - управляющая ЭВМ с консолью оператора;
 - источник питания постоянного тока GENH100-7.5;
 - сетевой коммутатор;
 - комплект монтажных частей;
- программное обеспечение (далее - ПО), включающее:
 - операционную систему Astra Linux;
 - ПО Informtest VISA Linux;
 - комплект драйверов для входящих в состав изделия модулей и мезонинов;
 - тестовое ПО - ФТКС.52100-01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2777 Система проверки функций;
- эксплуатационная документация (ЭД).

3.1.2 Более подробно состав изделия приведен на схемах деления структурных ФТКС.411710.013Е1, ФТКС.411713.347Е1, ФТКС.411713.348Е1.

3.1.3 Изделие допускает установку в свободные слоты крейтов дополнительных модулей, соответствующих спецификациям VXI-bus Rev.1.4. (IEEE Std 1155) и VXI plug & play. При этом программа проверки модулей изделия обеспечивает возможность самотестирования дополнительных модулей.

Подп. и дата		Име. № дубл.		Взам. име. №		Подп. и дата		Име. № подл.	
ФТКС.411710.013РЭ									Лист
									13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

3.2 Назначение функциональных узлов

3.2.1 Стойки электронные СП ВУ, СП1, СП2, СП3, КОС предназначены для размещения в них составных частей изделия и оборудования пользователя.

3.2.2 Крейт INTE004-01 FC VXi 3.0 Mainframe предназначен для размещения функциональных модулей.

3.2.3 Носители мезонинов НМ-М и НМУ предназначены для установки в них мезонинов.

3.2.4 Мультиметр цифровой ЦММ1 предназначен для измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току и частоты периодического сигнала.

3.2.5 Модуль ИПТН16 предназначен для воспроизведения программно заданных значений силы постоянного тока или напряжения постоянного тока по шестнадцати независимым изолированным каналам.

3.2.6 ETHERNET CONTROLLER предназначен для связи составных частей изделия по сети Ethernet с управляющей ЭВМ.

3.2.7 Модуль КМ100х4-М предназначен для коммутации входных и выходных линий в любом сочетании.

3.2.8 Мезонин МПС2-2 выполняет функции электронного магазина сопротивления постоянному току, значение которого задается программно по двум изолированным каналам.

3.2.9 Модули ВВК5 выполняют управляемые программой соединения каналов изделия с аналоговыми линиями измерительной магистрали, соединяющейся со входами модуля ИС4.

3.2.10 Модуль ИС4 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.

3.2.11 Измеритель сопротивления постоянному току МТ16-4Л-01 предназначен для измерений по четырёхпроводной схеме величины сопротивления постоянному току по шестнадцати независимым каналам, изолированным от схемы управления и корпуса.

3.2.12 Измеритель мгновенных значений напряжения МН8ИП предназначен для измерений мгновенных значений напряжения по восьми дифференциальным изолированным друг от друга и цепей управления каналам.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					14

3.2.13 Измеритель сопротивления постоянному току МС8-2Л для измерения по двухпроводной схеме величины сопротивления постоянному току по восьми независимым каналам, изолированным от схем управления и корпуса.

3.2.14 Мезонин МДС32 предназначен для контроля состояния дискретных датчиков.

3.2.15 Измерители мгновенных значений напряжения МН8И-50В и МН6И-150В измерений мгновенных значений напряжения по, соответственно, восьми и шести дифференциальным изолированным друг от друга каналам.

3.2.16 Модуль ФСК40-10 для формирования импульсной команды в виде замыкания пары контактов реле («сухой» контакт), соединенных с контактами соединителя, расположенного на лицевой панели модуля. Пара контактов реле и соответствующая им пара контактов соединителя образуют командный канал.

3.2.17 Мезонин МФТК1Э предназначен для формирования токовых команд. Мезонин осуществляет управляемую во времени коммутацию любой из двух входных линий на любую из 30 выходных линии, а также обеспечивает невозможность подключения к любой выходной линии более чем одной входной линии.

3.2.18 Мезонин МФСК-24Э предназначен для формирования импульсной команды в виде замыкания пары контактов реле («сухой» контакт), соединенных с контактами соединителя, расположенного на лицевой панели модуля. Пара контактов реле и соответствующая им пара контактов соединителя образуют командный канал

3.2.19 ЭВМ и консоль оператора предназначены для управления работой изделия.

3.2.20 Панель питания предназначена для распределения питания между оборудованием внутри стоек изделия.

3.2.21 Сетевой коммутатор предназначен для организации локально-вычислительной сети между составными частями изделия.

3.2.22 МФУ предназначено для печати результатов испытаний.

3.2.23 Межсетевой экран предназначен для подключения оборудования изделия к внешней локальной сети.

3.2.24 Источник питания постоянного тока GENH100-7.5 предназначен для выдачи управляющих воздействий на ОК.

3.2.25 ПО предназначено для реализации программной поддержки функционирования аппаратных средств изделия на уровне драйверов и режима программных панелей для каждого модуля.

3.2.26 ЭД предназначена для подготовки обслуживающего персонала и использования в работе при эксплуатации на рабочем месте.

3.2.27 USB внешний жесткий диск предназначен для хранения ПО, использующегося при восстановлении работоспособности ЭВМ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата	Име. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					15	

3.2.28 Комплект кабелей предназначен для проверки работоспособности изделия в режимах «ОК отключен» и «ОК подключен».

3.2.29 Комплект ЗИП-О предназначен для обеспечения поверки изделия, а также для оперативного восстановления работоспособности изделия.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
											16

4 Устройство и работа

4.1 Конструкция

4.1.1 Крейты и функциональные VХI-модули изделия выполнены в конструктиве «Евромеханика» с учетом требований стандарта IEEE Std 1155-1992.

4.1.2 Конструкция изделия имеет четыре основных уровня иерархии:

- мезонин;
- модуль;
- крейт;
- стойка.

4.1.3 Мезонин представляет собой функционально законченное электронное устройство, устанавливаемое в модуль носитель мезонинов, снабженное передней панелью и соединителем для связи с носителем мезонинов и через него с магистралью крейта. Мезонин крепится к носителю мезонинов механическим разборным соединением.

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

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

Крейт предназначен для размещения модулей и взаимодействия их друг с другом и с управляющим процессором.

В крейте размещена кросс-плата, реализующая магистраль VХIbus, удовлетворяющая требованиям стандарта IEEE Std 1155-1992.

В крейте размещены также источники вторичного питания, питающиеся от сети (220 ± 22) В переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и удовлетворяющие требованиям стандарта IEEE Std 1155-1992.

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

4.1.6 Стойка представляет собой шкаф с боковыми защитными панелями и передней и задней съемными крышками. Стойка предназначена для установки крейтов, ЭВМ, источников питания и прочего оборудования, подвода цепей сетевого питания и заземления.

Стойка опирается на роликовые опоры, облегчающие ее перемещение при установке.

Подп. и дата											
Изм. № дубл.											
Взам. инв. №											
Подп. и дата											
Изм. № подл.											
<table border="1"><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							
ФТКС.411710.013РЭ											
Лист 17											

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

					ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

4.3.4 Каждый из модулей изделия со своим драйвером образуют «инструмент», реализующий определенный для этого инструмента набор функций.

4.3.5 Каждая из функций изделия реализуется определенным набором (последовательностью) функций одного или нескольких инструментов, входящих в изделие.

4.3.6 Для реализации некоторой функции изделия необходимо открыть сеанс управления инструментом, участвующим в реализации этой функции, сообщить драйверу инструмента необходимые данные, требуемую последовательность допустимых для драйвера функций и передать ему управление.

4.3.7 В каждый момент времени управление может быть передано не более чем одному драйверу, который управляет не более чем одним модулем.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					Лист
										19

5 Устройство и работа составных частей изделия

5.1 Устройство и работа покупных составных частей изделия изложены в поставляемых с ними ЭД.

5.2 Работа модулей и мезонинов, входящих в состав изделия, описана в руководствах по эксплуатации:

- ФТКС.468260.007РЭ – ИПТН16 Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468260.041РЭ – ETHERNET CONTROLLER Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468260.058РЭ – Модуль ИС4 Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468260.064РЭ – Мультиметр цифровой ЦММ1 Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468260.066РЭ – Модуль ВВК4 Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468260.070РЭ – Модуль КМ50х8 Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468260.073РЭ – Модуль ФСК40-10 Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468266.004РЭ – Измеритель сопротивления постоянному току МС8-2Л Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468266.009РЭ – МДС32 Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468266.015РЭ – Электронный магазин сопротивления постоянному току МПС2-2 Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468266.023РЭ – Измеритель мгновенных значений напряжения МН8И-50В;
- ФТКС.468266.026РЭ – Измеритель сопротивления постоянному току МТ16-4Л Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468266.035РЭ – Измеритель мгновенных значений напряжения МН6И-150В Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468266.039РЭ – МФТКЭ Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468266.040РЭ – МФСК-24Э Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468266.062РЭ – Измеритель мгновенных значений напряжения МН8ИП Руководство по эксплуатации;
- ФТКС.468269.003РЭ – НМУ Руководство по эксплуатации.
- ФТКС.468269.011РЭ – НМ-М Руководство по эксплуатации.

5.3 Функции, допустимые для каждого из драйверов модулей, описаны в документах:

- ФТКС.76007-01 32 01 – Драйвер ИПТН16 Руководство системного программиста;
- ФТКС.76058-01 32 01 – Модуль ИС4 Драйвер Руководство системного программиста;
- ФТКС.76064-01 32 01 – Мультиметр цифровой ЦММ1 Драйвер Руководство системного программиста;
- ФТКС.76066-01 32 01 – Модуль ВВК4 Драйвер Руководство системного программиста;
- ФТКС.76070-01 32 01 – Модуль КМ50х8 Драйвер Руководство системного программиста;
- ФТКС.76073-01 32 01 – Модуль ФСК40-10 Драйвер Руководство системного программиста;

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

ФТКС.411710.013РЭ

Лист

20

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ФТКС.411710.013РЭ

Форма 2в

ГОСТ 2.104

Копировал

Формат А4

ФТКС.75004-01 32 01 - Драйвер мезонина МС8-2Л Руководство системного программиста;
 ФТКС.75009-01 32 01 - Драйвер МДС32 Руководство системного программиста;
 ФТКС.75010-01 32 01 - Драйвер мезонина МФСК-24 Руководство системного программиста;
 ФТКС.75015-01 32 01 - Драйвер мезонина МПС Руководство системного программиста;
 ФТКС.75019-01 32 01 - Драйвер МН32С Руководство системного программиста;
 ФТКС.75023-01 32 01 - Драйвер МН8И Руководство системного программиста;
 ФТКС.76902-01 32 01 - Драйвер НМ Руководство системного программиста.

5.4 Управление работой каждого из модулей при помощи управляющей панели описано в документах:

ФТКС.66007-02 34 01 - Модуль ИПТН16 Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.66058-02 34 01 - Модуль ИС4 Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.66064-02 34 01 - Мультиметр цифровой ЦММ1 Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.66066-02 34 01 - Модуль ВВК4 Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.66070-02 34 01 - Модуль КМ50х8 Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.66073-02 34 01 - Модуль ФСК40-10 Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.65004-02 34 01 - Мезонин МС8-2Л Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.65009-02 34 01 - Мезонин МДС32 Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.65010-02 34 01 - Мезонин МФСК-24 Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.65015-02 34 01 - Мезонин МПС2 Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.65019-02 34 01 - Мезонин МН32С Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.65023-02 34 01 - Мезонин МН8И Управляющая панель Qt Руководство оператора;
 ФТКС.66902-02 34 01 - Носитель мезонинов НМ Управляющая панель Qt Руководство оператора.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					Лист
										21

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

- в виде шильдиков на блоках электронных БЭп (на лицевой и задней стороне крейта);
- в виде шильдиков на стойках СЭп (на лицевой и задней стороне стойки);
- в виде этикеток на кабелях;
- в виде гравировки на модулях (под ручкой в верхней части лицевой панели или на верхней ручке).

6.2 Модули, входящие в состав изделия, опломбированы этикетками с клеймом ОТК и ВП МО РФ, закрепленными клеем на экране модуля поверх головок винтов крепления экрана и сверху закрытых прозрачной липкой лентой, обеспечивающей контроль целостности этикеток с клеймом.

					ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

7 Инструменты и принадлежности

7.1 Принадлежности, используемые при поверке КБ, приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Кабель К-УКСИ	ФТКС.685621.002	2
Кабель БСШ19-6	ФТКС.685621.003	1
Кабель ШШВ	ФТКС.685621.038	2
Соединитель контрольный Т-МН8И	ФТКС.685621.061	1
Кабель ШШ2	ФТКС.685621.099	1
Кабель ШШВЭ	ФТКС.685621.531	2
Кабель НН1	ФТКС.685621.535	2
Кабель ИС3-Т	ФТКС.685621.537	1
Кабель МН6И-Г4	ФТКС.685622.034	1
Соединитель контрольный Т-МН8ИП	ФТКС.685629.038	1
УКСИ	ФТКС.687420.003	1
ИОН	ФТКС.687420.028	1
Устройство УКСИ68	ФТКС.687420.031	1
Фильтр	ФТКС.687420.145	1
Устройство коммутационное УК-ИС3	ФТКС.687420.155	1
Кабель НШ	UNC4.853.410	1
Кабель LK410-L	-	4
Кабель LK425-A	-	2
Кабель SLK425-SI	-	2

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. име. №

Подп. и дата

Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.013РЭ

Лист

23

Таблица 7.2

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Кабель ФСК40-МДС32	ФТКС.685621.014-01	1
Кабель ИПТН16-ЦММ1	ФТКС.685622.025	1
Кабель МФСК24-МДС32	ФТКС.685623.012-01	1
Соединитель контрольный ТК-МН8И	ФТКС.685623.041	1
Кабель ИПТН16-МН8И	ФТКС.685623.042	1
Соединитель контрольный Т100-МС8-2Л	ФТКС.685623.044-01	1
Кабель МФТК-МДС32	ФТКС.685624.012-01	1
Кабель ВВК4	ФТКС.685626.847	1
Кабель КОНТР-ИЗ	ФТКС.685626.894	1
Соединитель контрольный ТК-МН6И	ФТКС.685629.019	1
Соединитель контрольный СК-МТ16	ФТКС.685629.138	1
Соединитель контрольный ТК-МН8ИП	ФТКС.685629.347	1
Соединитель контрольный МДС32	ФТКС.685629.437	1

Таблица 7.3

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Кабель LK410-L	-	2
Кабель SLK425-SI	-	2
Кабель БСШ19-6	ФТКС.685621.003	1
Кабель МПС2	ФТКС.685625.007	1

					ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		24

7.4 Принадлежности, используемые при проверке с помощью ППМ модулей и мезонинов, входящих в состав КОС, приведены в таблице 7.4.

Таблица 7.4

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Кабель LK425-A	-	1
Соединитель контрольный СК1-КМ100х4-М	UNC5.282.062	2
Соединитель контрольный СК2-КМ100х4-М	UNC5.282.063	2
Кабель БСШ19-6	ФТКС.685621.003	1
Кабель МПС2	ФТКС.685625.007	1

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата					
					Изм. Лист № докум. Подп. Дата ФТКС.411710.013РЭ Лист 25				

8 Тара и упаковка

8.1 Конструкция тары

8.1.1 Транспортная тара изделия конструктивно выполнена в виде односекционных ящиков.

8.1.2 Эксплуатационная документация на изделие укладывается в ящик с номером 1/N, где N - общее число поставляемых ящиков.

8.1.3 Транспортная тара предназначена для многоразового использования и должна храниться в течение всего срока эксплуатации изделия.

8.1.4 Состав упаковки приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ ящика	Упаковываемое оборудование
1/29	Блок БЭ304
2/29	Блок БЭ305
3/29	Блок БЭ306
4/29	Крейт INTE004-01 FC VXi 3.0 Mainframe из состава ЗИП-О КВ
5/29	Стойка СП1
6/29	Стойка СП2
7/29	Стойка СП ВУ
8/29	Стойка СП3
9/29	Консоль оператора SMK-920 (2 шт) (из состава стоек СП2 и СП3)
10/29	Монитор 24" (4 шт), клавиатур, мышь, коммутатор EDS-G308-T, блок питания Моха DR-75-24
11/29	Монитор 24" (3 шт), коммутатор Cisco C2960X-24TD-L (2 шт)
12/29	Монитор 27" (4 шт), монтажный набор для ИП (3 шт)
13/29	ПЭВМ ЛКНВ.466215.005 (2 шт)
14/29	ПЭВМ ЛКНВ.466215.005 (2 шт)
15/29	ПЭВМ ЛКНВ.466215.005 (2 шт)
16/29	ПЭВМ ЛКНВ.466215.005 (2 шт)

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					26

Продолжение таблицы 8.1

№ ящика	Упаковываемое оборудование
17/29	ПЭВМ ЛКНВ.466215.005 (2 шт)
18/29	ПЭВМ ЛКНВ.466215.005 (2 шт)
19/29	ПЭВМ ЛКНВ.466215.005 (1 шт), эксплуатационная документация согласно ФТКС.411713.347ВЭ
20/29	Источник питания GEN40-19, межсетевой экран АПКШ «Континент» 3.7
21/29	Из состава ЗИП-О КВ: коммутатор Cisco C2960X-24TD-L, монитор 27", межсетевой экран АПКШ «Континент» 3.7, клавиатура+мышь
22/29	Из состава ЗИП-О КВ: консоль оператора SMK-920, источник питания GEN40-19, блок питания Моха DR-75-24, коммутатор EDS-G308-T
23/29	Из состава ЗИП-О КВ: монитор 24" (2 шт), блок питания ФТКС.436717.001-01, модули
24/29	МФУ, эксплуатационная документация согласно ФТКС.411713.347ВЭ и ФТКС.411710.013ВЭ
25/29	Блок ВЭ307
26/29	Стойка КОС
27/29	Консоль оператора SMK-920 (2 шт)
28/29	ПЭВМ ЛКНВ.466215.005, Модули из состава ЗИП-О
29/29	Блок питания DR-75, коммутатор EDS-G308-T (2 шт), источник питания GENH100-7.5 (4 шт), комплект кабелей, принадлежности, эксплуатационная документация согласно ФТКС.411713.348ВЭ.

8.2 Расконсервация изделия

8.2.1 Вскрыть транспортную тару и извлечь упакованные составные части изделия. Проверить извлеченные из ящиков составные части изделия на соответствие описям и ведомости упаковки.

8.2.2 Вскрыть упаковку. При вскрытии полиэтиленовых мешков отрезать минимально необходимую для вскрытия полоску со швом, обеспечив возможность повторного использования упаковки.

8.2.3 Снять с распакованных составных частей изделия мешочки с линасилом.

8.2.4 Обеспечить сохранность деталей и составных частей упаковки на случай повторной консервации.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	8.2 Расконсервация изделия					Лист
					8.2.1 Вскрыть транспортную тару и извлечь упакованные составные части изделия. Проверить извлеченные из ящиков составные части изделия на соответствие описям и ведомости упаковки.					
					8.2.2 Вскрыть упаковку. При вскрытии полиэтиленовых мешков отрезать минимально необходимую для вскрытия полоску со швом, обеспечив возможность повторного использования упаковки.					
					8.2.3 Снять с распакованных составных частей изделия мешочки с линасилом.					
8.2.4 Обеспечить сохранность деталей и составных частей упаковки на случай повторной консервации.					ФТКС.411710.013РЭ					27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

8.3 Консервация изделия

8.3.1 Консервация изделия 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 %.

8.3.2 Изделие, поступившее на консервацию должно быть сухим, очищенным от пыли, жировых и других загрязнений.

8.3.3 Консервация КБ и КОС производится в соответствии с РЭ на них.

8.3.4 Подготовить мешочки с предварительно высушенным (при температуре от плюс 150 до плюс 200 °С не менее 4 ч) линасилом ИФХАН-100 ТУ-02-7-194-85.

8.3.5 Упаковать покупные изделия в их штатную тару.

8.3.6 Подготовить к упаковке кабели, для чего свернуть их в скрутки и связать шпагатом, а соединители обернуть оберточной бумагой и закрепить обертки шпагатом.

8.3.7 Уложить кабели в коробку, согласно наклеенной на коробку этикетке.

8.3.8 Уложить коробку с кабелями в ящик согласно описи.

8.3.9 Подвязать в ящик с кабелями к стопорным брускам мешочек с линасилом.

8.3.10 Проверить правильность укладки и упаковки на соответствие описям. Проверка (приемка) правильности укладки и упаковки производится в соответствии с нормативными документами потребителя (пользователя).

8.3.11 Установить крышки на ящики и прикрепить их к ящикам гвоздями.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					28

9 Меры безопасности при эксплуатации изделия

9.1 К эксплуатации изделия допускаются лица, имеющие практические навыки эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры, знающие необходимые правила техники безопасности, соответствующие квалификационной группе не ниже II.

9.2 Перед подключением изделия к сети питания необходимо заземлить стойки электронные КБ и КОС в соответствии со схемами электрическими соединений на них.

9.3 Для электрического соединения составных частей изделия, изделия и контролируемого объекта, изделия и питающей сети необходимо использовать только предназначенные для соответствующих соединений кабели.

9.4 В подключенных к питающей сети составных частях изделия, в том числе ЭВМ, запрещается:

- отсоединять составные части изделия от шины заземления;
- извлекать из крейтов установленные в них модули;
- извлекать и заменять вставки плавкие;
- отсоединять от изделия и подсоединять к изделию кабели питания;
- касаться контактов соединителей коммутационной панели и контактов соединителей модулей и мезонинов изделия.

9.5 Лица, выполняющие работы по подключению и отключению кабелей, установке и изъятию крейтов и модулей изделия, должны соблюдать требования по защите от статического электричества согласно ОСТ 11073.062, группа жесткости II.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					29

10 Порядок установки

10.1 Состав персонала

10.1.1 Установка, сборка и разборка изделия должны производиться не менее чем двумя специалистами, один из которых имеет квалификацию инженера.

10.1.2 К проведению работ по монтажу изделия допускаются лица, соответствующие квалификационной группе по электробезопасности не ниже III.

10.2 Требования к месту установки

10.2.1 Изделие должно эксплуатироваться в сухом отапливаемом помещении, удовлетворяющем нормам СНиП-512-79 и обеспечивающем следующие климатические условия:

- температура воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.).

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

10.2.3 Проложенные по полу кабели изделия должны быть защищены от повреждения.

10.2.4 Питание изделия должно производиться от промышленной сети напряжением (220 ± 22) В переменного тока частотой (50 ± 1) Гц.

10.2.5 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.

10.2.6 Место для установки изделия должно быть оборудовано:

- шиной (контуром) заземления;
- розетками для подключения сетевых кабелей.

10.2.7 Шины (контуры), используемые для заземления составных частей изделия, должны быть отделены от шин (контуров) промышленного заземления и должны использоваться только для заземления средств измерений.

10.2.8 Для обеспечения заданных точностей в пределах погрешностей измерений и формирования электрических величин не выше предельных

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					Лист
										30

значений, установленных в документах на изделие и его составные части, должны выполняться следующие условия:

- 1) место размещения изделия и его составных частей по степени интенсивности электромагнитных помех должно соответствовать классу не более третьего по ГОСТ Р 51317.2.5-2000;
- 2) каждый кабель, служащий для передачи измеряемых или формируемых электрических величин от изделия и его составных частей к ОК, должен быть заключен в экран, соединенный с заземленным корпусом (с шиной (контуром) заземления) с обеих сторон кабеля;
- 3) каждую пару целей прямого и возвратного тока рекомендуется выполнять в виде витой пары, заключенной в экран, соединенный с заземленным корпусом (с шиной (контуром) заземления) с обеих сторон кабеля.

ВНИМАНИЕ! В РОЗЕТКАХ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛЮБОЙ СОСТАВНОЙ ЧАСТИ ИЗДЕЛИЯ, КОНТАКТЫ, ИМЕЮЩИЕ МАРКИРОВКУ «ЗАЗЕМЛЕНИЕ», ЗАПРЕЩАЕТСЯ СОЕДИНЯТЬ С «НУЛЕВОЙ» ЛИНИЕЙ СЕТИ ПИТАНИЯ!

КОНТАКТЫ, ИМЕЮЩИЕ МАРКИРОВКУ «ЗАЗЕМЛЕНИЕ» ДОЛЖНЫ БЫТЬ СОЕДИНЕНЫ С ШИННОЙ (КОНТУРОМ) ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

10.3 Порядок установки

10.3.1 Установку изделия выполняйте, руководствуясь монтажными чертежами и схемами электрическими соединений:

- ФТКС.411710.013Э4 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2777 Схема электрическая соединений;
- ФТКС.411710.013МЧ Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2777 Монтажный чертеж;
- монтажные чертежи и схемы электрические соединений на КВ и КОС изделия.

Установка покупных составных частей должна производиться в соответствии с эксплуатационными документами на них.

10.3.2 Произвести расконсервацию изделия в соответствии с подразделом 8.2.

10.3.3 Проверить комплектность изделия на соответствие документу ФТКС.411710.013ФО.

10.3.4 Извлечь модули из блоков ВЭп, отвинтив крепящие их винты, и проверить целостность пломбировки модулей и соответствие оттисков клейм ОТК и ВП МО РФ на них в разделе «Свидетельство о приемке» и в листе «Заключение представительства заказчика» паспортов модулей. Установить и закрепить модули в крейте, руководствуясь схемами электрическими соединений на каждый крейт.

10.3.5 Подготовить кабели, а также принадлежности, входящие в состав изделия, вынув их из коробок и пакетов и освободив соединители кабелей от бумаги.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
10.3.1 Установку изделия выполняйте, руководствуясь монтажными чертежами и схемами электрическими соединений: – ФТКС.411710.013Э4 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2777 Схема электрическая соединений; – ФТКС.411710.013МЧ Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2777 Монтажный чертеж; – монтажные чертежи и схемы электрические соединений на КВ и КОС изделия. Установка покупных составных частей должна производиться в соответствии с эксплуатационными документами на них. 10.3.2 Произвести расконсервацию изделия в соответствии с подразделом 8.2. 10.3.3 Проверить комплектность изделия на соответствие документу ФТКС.411710.013ФО. 10.3.4 Извлечь модули из блоков ВЭп, отвинтив крепящие их винты, и проверить целостность пломбировки модулей и соответствие оттисков клейм ОТК и ВП МО РФ на них в разделе «Свидетельство о приемке» и в листе «Заключение представительства заказчика» паспортов модулей. Установить и закрепить модули в крейте, руководствуясь схемами электрическими соединений на каждый крейт. 10.3.5 Подготовить кабели, а также принадлежности, входящие в состав изделия, вынув их из коробок и пакетов и освободив соединители кабелей от бумаги.				
Изм. Лист № докум. Подп. Дата				Лист
ФТКС.411710.013РЭ				31

10.3.6 Собрать стойки. При сборке каждой стойки необходимо руководствоваться схемой электрической соединений и монтажным чертежом на данную стойку. Для монтажа стоек выполнить следующие действия:

- 1) собрать стойку СП ВУ ФТКС.411187.252:
 - а) распаковать стойку ФТКС.301422.170 и установить ее на отведенное ей место;
 - б) снять боковые стенки стойки для удобства монтажа;
 - в) распаковать межсетевой экран АПКШ «Континент» 3.7 и установить его согласно сборочному чертежу ФТКС.411187.252СБ;
 - г) выкрутить крестовые винты на профиле стойки ФТКС.301422.170;
 - д) распаковать ПЭВМ ЛНКВ.466215.005 (5 шт), установить их согласно сборочному чертежу ФТКС.411187.252СБ и закрепить их ранее выкрученными из профиля винтами, используя крестовую отвертку типа НЗ;
 - е) распаковать коммутатор Cisco WS-C2960X-24TD-L (далее - коммутатор Cisco), установить его согласно сборочному чертежу ФТКС.411187.252СБ и закрепить винтами;
 - ж) установить в коммутатор Cisco два модуля Cisco GLC-LH-SMD (далее - модули Cisco);
 - з) подключить кабели питания ПЭВМ, межсетевого экрана, коммутатора, блока вентиляторов к блоку розеток и панели питания согласно ФТКС.411187.252Э4;
 - и) подключить сетевые кабели RJ-45 ПЭВМ, межсетевого экрана к коммутатору согласно ФТКС.411187.252Э4;
 - к) установить боковые стенки.
- 2) собрать стойку СП1 ФТКС.411187.244:
 - а) распаковать стойку ФТКС.301422.166 и установить ее на отведенное ей место;
 - б) снять боковые стенки стойки для удобства монтажа;
 - в) распаковать блок БЭ304 ФТКС.411259.330 и блок БЭ305 ФТКС.411259.331, вывинтить винты, удерживающие планки крепления, и установить их согласно ФТКС.411187.244СБ;
 - г) вывинтить крестовые винты на профиле стойки ФТКС.301422.166;
 - д) установить блоки БЭ304 и БЭ305 в стойку ФТКС.301422.166 согласно ФТКС.411187.244СБ и закрепить ранее вывинченными винтами;
 - е) установить коммутатор EDS-G308-T, и блок питания Моха DR-75-24 согласно ФТКС.411187.244СБ;
 - ж) распаковать коммутатор Cisco, установить его согласно сборочному чертежу ФТКС.411187.252СБ и закрепить винтами;
 - з) установить в коммутатор два модуля Cisco;
 - и) подключить кабели питания блоков БЭ304 и БЭ305, коммутаторов Cisco и EDS, блока питания Моха, блока вентиляторов к блоку розеток согласно ФТКС.411187.244Э4;
 - к) подключить кабели заземления блоков БЭ304 и БЭ305 согласно ФТКС.411187.244Э4;
 - л) подключить сетевые кабели RJ-45 блоков БЭ304 и БЭ305 согласно ФТКС.411187.244Э4;
 - м) установить боковые стенки;
- 3) собрать стойку СП2 ФТКС.411187.250:
 - а) распаковать стойку ФТКС.301422.167 и установить ее на отведенное ей место;
 - б) снять боковые стенки стойки для удобства монтажа;
 - в) вывинтить крестовые винты на профиле стойки ФТКС.301422.167;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Инв. № подл.					а) распаковать стойку ФТКС.301422.166 и установить ее на отведенное ей место; б) снять боковые стенки стойки для удобства монтажа; в) распаковать блок БЭ304 ФТКС.411259.330 и блок БЭ305 ФТКС.411259.331, вывинтить винты, удерживающие планки крепления, и установить их согласно ФТКС.411187.244СБ; г) вывинтить крестовые винты на профиле стойки ФТКС.301422.166; д) установить блоки БЭ304 и БЭ305 в стойку ФТКС.301422.166 согласно ФТКС.411187.244СБ и закрепить ранее вывинченными винтами; е) установить коммутатор EDS-G308-Т, и блок питания Моха DR-75-24 согласно ФТКС.411187.244СБ; ж) распаковать коммутатор Cisco, установить его согласно сборочному чертежу ФТКС.411187.252СБ и закрепить винтами; з) установить в коммутатор два модуля Cisco; и) подключить кабели питания блоков БЭ304 и БЭ305, коммутаторов Cisco и EDS, блока питания Моха, блока вентиляторов к блоку розеток согласно ФТКС.411187.244З4; к) подключить кабели заземления блоков БЭ304 и БЭ305 согласно ФТКС.411187.244З4; л) подключить сетевые кабели RJ-45 блоков БЭ304 и БЭ305 согласно ФТКС.411187.244З4; м) установить боковые стенки; 3) собрать стойку СП2 ФТКС.411187.250: а) распаковать стойку ФТКС.301422.167 и установить ее на отведенное ей место; б) снять боковые стенки стойки для удобства монтажа; в) вывинтить крестовые винты на профиле стойки ФТКС.301422.167;
Взам. инв. №					
Инв. № дубл.					
Подп. и дата					

- г) распаковать блок БЭ306 ФТКС.411259.332, вывинтить винты, удерживающие планки крепления, и установить их согласно ФТКС.411187.250СВ;
- д) установить блок БЭ306 в стойку ФТКС.301422.167 согласно ФТКС.411187.250СВ и закрепить ранее вывинченными винтами;
- е) распаковать консоль оператора SMK-920, установить направляющие согласно ФТКС.411187.250СВ, установить и закрепить консоль оператора, согласно документации на нее и ФТКС.411187.250СВ;
- ж) распаковать ПЭВМ ЛНКВ.466215.005, установить ее согласно сборочному чертежу ФТКС.411187.250СВ и закрепить ранее вывинченными из профиля винтами, используя крестовую отвертку типа НЗ;
- з) распаковать источник питания GEN40-19, установить его согласно ФТКС.411187.250СВ;
- и) подключить кабели питания блока БЭ306, консоли оператора, ПЭВМ, источника питания, блока вентиляторов к панели питания ФТКС.687420.241-01 согласно ФТКС.411187.25034;
- к) подключить кабели заземления блока БЭ306 и источника питания согласно ФТКС.411187.25034;
- л) установить боковые стенки;
- 4) собрать стойку СПЗ ФТКС.411187.251:
- а) распаковать стойку ФТКС.301422.168 и установить ее на отведенное ей место;
- б) снять боковые стенки стойки для удобства монтажа;
- в) вывинтить крестовые винты на профиле стойки ФТКС.301422.168;
- г) распаковать ПЭВМ ЛНКВ.466215.005, установить ее согласно сборочному чертежу ФТКС.411187.251СВ и закрепить ранее вывинченными из профиля винтами, используя крестовую отвертку типа НЗ;
- д) распаковать консоль оператора SMK-920, установить направляющие согласно ФТКС.411187.251СВ, установить и закрепить консоль согласно документации на нее и ФТКС.411187.251СВ;
- е) подключить кабели питания консоли оператора, ПЭВМ, блока вентиляторов к панели питания ФТКС.687420.241 согласно ФТКС.411187.25134;
- ж) установить боковые стенки;
- 5) собрать стойку КОС ФТКС.411187.253:
- а) распаковать стойку ФТКС.301422.169 и установить ее на отведенное ей место;
- б) снять боковые стенки стойки для удобства монтажа;
- в) вывинтить крестовые винты на профиле стойки ФТКС.301422.169;
- г) распаковать консоль оператора SMK-920, установить направляющие согласно ФТКС.411187.253СВ, установить и закрепить консоль согласно документации на нее и ФТКС.411187.253СВ;
- д) распаковать ПЭВМ ЛНКВ.466215.005, установить ее согласно сборочному чертежу ФТКС.411187.253СВ и закрепить ранее вывинченными из профиля винтами, используя крестовую отвертку типа НЗ;
- е) распаковать три источника питания GEN100-7.5 и, с помощью монтажного комплекта, входящего в состав источников, установить их согласно ФТКС.411187.253СВ;
- ж) распаковать блок БЭ307 ФТКС.411259.333, вывинтить винты, удерживающие планки крепления, и установить их согласно ФТКС.411187.253СВ;

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Имя, № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						33

- з) установить блок БЭ307 в стойку ФТКС.301422.167 согласно ФТКС.411187.253СБ и закрепить ранее вывинченными винтами;
- и) установить коммутатор EDS-G308-Т и блок питания Моха DR-75-24 согласно ФТКС.411187.253СБ;
- к) произвести подключение кабелей питания БЭ307, коммутатора EDS, блока питания Моха, источников питания GEN100-7.5, консоли оператора, ПЭВМ, блока вентиляторов к блоку розеток и панели питания ФТКС.687420.241 согласно ФТКС.411187.253Э4;
- л) подключить кабели заземления блока БЭ307 и источников питания GEN100-7.5 согласно ФТКС.411187.253Э4;
- м) подключить сетевые кабели RJ-45 БЭ307, источники питания GEN100-7.5, ПЭВМ согласно ФТКС.411187.253Э4;
- н) установить боковые стенки.

10.3.7 Заземлить корпуса (каркасы) составных частей изделия, имеющих клеммы (болты) заземления. Величина электрического сопротивления провода заземления на один метр длины не должна превышать 0,002 Ом.

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ СОЕДИНЯТЬ КОРПУСНЫЕ КЛЕММЫ И КЛЕММЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ С «НУЛЕВОЙ» (НЕЙТРАЛЬНОЙ) ЛИНИЕЙ СЕТИ ПИТАНИЯ.

КОРПУСНЫЕ КЛЕММЫ И КЛЕММЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СОЕДИНЕНЫ С ШИННОЙ (КОНТУРОМ) ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

10.3.8 Проверить визуально наличие цепи электрической связи корпуса (каркаса) составных частей изделия, с основной шиной (контуром) заземления, проведенной в помещении, где установлено изделие.

10.3.9 Соединить между собой кабелями составные части изделия, руководствуясь документами, приведенными в п. 10.3.1.

При подсоединении кабелей к покупным составным частям руководствоваться эксплуатационными документами на них.

10.3.10 Подключить изделие к сети питания.

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

ФТКС.411710.013РЭ

34

13 Методика поверки

13.1 Общие требования

13.1.1 Настоящая методика распространяется на системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-2777 ФТКС.411710.013 (далее – изделие, средство измерений) и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

13.1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость изделия к ГЭТ 13-2001 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457; к ГЭТ 4-91, согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091; к ГЭТ 14-2014, согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456.

13.1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

13.1.4 Поверка изделия должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками – 1 год.

13.1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

13.2 Перечень операций поверки средств измерений

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

Подп. и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						37

Таблица 13.1 – Операции поверки

Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Наименование операции	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периодической поверке
13.7	1 Внешний осмотр средства измерений	+	+
13.8	2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений		
13.8.1	2.1 Опробование	+	+
13.8.2	2.2 Определение электрического сопротивления защитного заземления	+	-
13.8.3	2.3 Определение электрической прочности изоляции цепей сетевого питания	+	-
13.8.4	2.4 Определение сопротивления изоляции цепей сетевого питания относительно корпуса	+	-
13.9	3 Проверка программного обеспечения средства измерений	+	+
13.10	4 Определение метрологических характеристик средства измерений		
13.10.1	4.1 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 32 гальваническим развязанным друг от друга каналам	+	+
13.10.2	4.2 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 80 гальванически развязанным друг от друга каналам	+	+
13.10.3	4.3 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 18 гальванически развязанным друг от друга каналам	+	+
13.10.4	4.4 Определение абсолютной погрешности измерений активного сопротивления постоянному току (двухпроводная схема измерения) по 144 каналам	+	+
13.10.5	4.5 Определение относительной погрешности измерений активного сопротивления постоянному току (четырёхпроводная схема измерения) по 64 каналам	+	+
13.10.6	4.6 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых диапазонах	+	+

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						38

Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Наименование операции	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периодической поверке
13.10.7	4.7 Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжений постоянного тока (воспроизведение реализуются базовым комплексом (КБ))	+	+
13.10.8	4.8 Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока (воспроизведение реализуются базовым комплексом (КБ)) (воспроизведение реализуются базовым комплексом (КБ))	+	+
13.10.9	4.9 Определение приведенной к верхнему пределу погрешности измерений активного сопротивления постоянному току по 96 каналам, с силой постоянного тока не менее 100 мА	+	+
13.10.10	4.10 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых диапазонах (измерения реализуются комплексом обеспечения самопроверки (КОС))	+	+
13.10.11	4.11 Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока (воспроизведение реализуются комплексом обеспечения самопроверки (КОС))	+	+
13.10.12	4.12 Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока (воспроизведение реализуются комплексом обеспечения самопроверки (КОС))	+	+
13.10.13	4.13 Определение относительной погрешности воспроизведений активного сопротивления постоянному току (воспроизведение реализуются комплексом обеспечения самопроверки (КОС))	+	+
13.11	5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	+	+

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

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

13.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- ### 13.4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

13.4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

					ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		40

13.5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 13.2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
13.9.1- 13.9.3, 13.9.7- 13.9.9, 13.9.11- 13.9.13	Диапазон измерений силы постоянного тока от -0,00002 до 0,01 А. Диапазон измерений напряжения постоянного тока от -150 до +150 В. Соотношение пределов общей погрешности средства воспроизведений входного сигнала и средства измерений выходного сигнала и пределов допускаемой погрешности поверяемого средства измерений должно быть не более 1:3.	Мультиметр цифровой 34411А: - пределы измерений напряжения постоянного тока: 100 мВ; 1, 10, 100, 1000 В; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm (0,00004 \cdot U_{изм.} + 0,000006 \cdot U_{пр.})$; - пределы измерений силы постоянного тока 100 мкА; 1, 10, 100 мА; 1, 3 А; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока $\pm (0,0015 \cdot I_{изм.} + 0,000006 \cdot I_{пр.})$; - пределы измерений сопротивления постоянному току: 0,1, 1, 10, 100 кОм; 1 МОм; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току $\pm (0,00012 \cdot R_{изм.} + 0,00001 \cdot R_{пр.})$, где $U_{изм.}$, $I_{изм.}$ и $R_{изм.}$ - измеренное значение напряжения, силы и сопротивления соответственно; $U_{пр.}$, $I_{пр.}$ и $R_{пр.}$ - значение предела измерений напряжения, силы и сопротивления постоянного тока соответственно.
13.9.6, 13.9.10	Диапазон измерений напряжения постоянного тока от -100 до +100 В. Соотношение пределов общей погрешности средства воспроизведений входного сигнала и средства измерений выходного сигнала и пределов допускаемой	Мультиметр 3458А: - пределы измерений напряжения постоянного тока: 100 мВ; 1, 10, 100 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности на пределах измерений: 100 мВ $\pm (2,5 \cdot 10^{-6} D + 3,5 \cdot 10^{-6} E)$; 1 В $\pm (1,5 \cdot 10^{-6} D + 0,3 \cdot 10^{-6} E)$; 10 В $\pm (0,5 \cdot 10^{-6} D + 0,05 \cdot 10^{-6} E)$; 100 В $\pm (2,5 \cdot 10^{-6} D + 0,1 \cdot 10^{-6} E)$, где D - показания мультиметра, E - предел измерений

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						41

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	погрешности поверяемого средства измерений должно быть не более 1:3.	
13.9.4-13.9.5, 13.9.8-13.9.9-13.9.10, 13.9.12	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 2 кОм. Соотношение пределов общей погрешности средства воспроизведений входного и пределов допускаемой погрешности поверяемого средства измерений должно быть не более 1:3.	Магазин электрического сопротивления Р4834: - номинальное значение сопротивления младшей декады 10^{-2} Ом; - номинальное значение сопротивления старшей декады 10^5 Ом; - класс точности 0,02/2,5·10⁻⁷
Вспомогательные средства поверки		
13.9.1-13.9.3, 13.9.6, 13.9.10	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от -150 до +150 В.	Источник питания постоянного тока GPR-30H10D: - диапазон установки выходного напряжения от 0 до 300 В, нестабильность выходного напряжения: при изменении тока нагрузки $\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 5)$ мВ; при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального значения $\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 3)$ мВ, где $U_{уст}$ - значение выходного напряжения по встроенным цифровым индикаторам Источник питания постоянного тока SPS-606: - выходное напряжение от 0 до 60 В, нестабильность выходного напряжения: при изменении тока нагрузки $\pm(0,003 \cdot U_{уст} + 5)$ мВ; при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального значения: ± 5 мВ, где $U_{уст}$ - значение выходного напряжения по встроенным цифровым индикаторам

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.013РЭ

Лист

42

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

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	Воспроизведение среднеквадратического значения напряжения переменного тока 1500 В частотой 50 Гц; Воспроизведение напряжения постоянного тока 500 В; Измерение сопротивления изоляции свыше 20 МОм. Измерение сопротивления заземления до 0,1 Ом.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79804: - диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 100 до 5000 В, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения, В: $\pm (0,01 \cdot U_{изм} + 5 \text{ В})$; - В режиме измерений сопротивления изоляции: - диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 50 до 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В: $\pm (0,01 \cdot U_{изм} + 5 \text{ В})$; - диапазон измерений сопротивления изоляции от 1 до 9500 МОм, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения, МОм: $\pm (0,05 \cdot R_{изм} + 1 \text{ МОм})$; - В режиме измерений низкоомных цепей: - диапазон воспроизведения силы переменного тока от 3 до 32 А, диапазон измерений сопротивления переменному току от 10 МОм до 650 МОм, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сопротивления переменному току, МОм: $\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 2 \text{ МОм})$, где $U_{изм}$ и $R_{изм}$ - значения измеренного напряжения и сопротивления соответственно
13.8-13.10	Диапазон измерений температуры окружающей среды от +5 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С, диапазон измерений относительной влажности до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %,	Термогигрометр «ИВА-6Н-Д»: - диапазон измерения температуры от 0 до плюс 60 °С, Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры не более: $\pm 0,3$ °С; - диапазон измерения относительной влажности от 0 до 90 %, Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, при 23 °С: $\pm 2,0$ %;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					43

ФТКС.411710.013РЭ

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	диапазон измерений атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 кПа.	- диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления не более: $\pm 2,5$ гПа.
13.8-13.10	Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока от 198 до 240 В с частотой от 49 до 51 Гц.	Прибор электроизмерительный цифровой (мультиметр) ИМС-Ф1: - диапазон измерений напряжения переменного тока от 40 до 400 В, пределы допускаемой приведённой погрешности измерений напряжения переменного тока, не более $\pm 0,5$ %; - диапазон измерений частоты от 47 до 63 Гц, пределы допускаемой приведённой погрешности измерений частоты, не более $\pm 0,5$ %
	-	Устройство ИОН-М ФТКС.687420.162
Примечания 1 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью. 2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.		

13.6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

13.6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые приборы и применяемые средства поверки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						44

13.7 Внешний осмотр средства измерений

13.7.1.1 При внешнем осмотре проверить наличие товарного знака фирмы-изготовителя, наличие заводского номера изделия, комплектность изделия на соответствие формуляру ФТКС.411710.013ФО, состояние покрытий.

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

- наличие товарного знака фирмы-изготовителя изделия;
- наличие заводского номера изделия;
- соответствие комплектности изделия указанной в формуляре ФТКС.411710.013ФО;
- отсутствие нарушений целостности элементов, контактов и покрытий изделия.

13.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

13.8.1 Опробование

13.8.1.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- 1) изучить эксплуатационную документацию на поверяемое изделие и на применяемые средства поверки;
- 2) выдержать изделие в условиях окружающей среды, указанных в п. 13.3, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 13.3, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- 3) подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- 4) провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 13.3 с помощью оборудования, указанного в таблице 13.2.

13.8.1.2 Опробование изделия выполняется путем проверки работоспособности изделия с помощью ППМ в режиме «ОК подключен».

13.8.1.3 Процедура опробования КБ:

- 1) на управляющей ЭВМ запустить программу проверки модулей (ППМ) для КБ ярлыком на рабочем столе (см. ФТКС.52100-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2777 Система проверки функций Руководство оператора);
- 2) в окне программы перейти на вкладку «ОК подключен»;
- 3) выбрать для проверки все инструменты, установив флажок «Все»;
- 4) нажать кнопку запуска;
- 5) в окне протокола проверки наблюдать результаты поверки (наличие или отсутствие сообщений о неисправностях);

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					45

6) по окончании проверки завершить работу программы.

13.8.1.4 Процедура опробования КОС:

- 1) на управляющей ЭВМ запустить ППМ для КОС;
- 2) в окне программы перейти на вкладку «ОК подключен»;
- 3) выбрать для проверки все инструменты, установив флажок «Все»;
- 4) нажать кнопку запуска;
- 5) в окне протокола проверки наблюдать результаты поверки (наличие или отсутствие сообщений о неисправностях);
- 6) по окончании проверки завершить работу программы.

Изделие допускается к дальнейшей поверке, если при выполнении проверки работоспособности КБ и КОС не было сообщений о неисправностях.

13.8.2 Определение электрического сопротивления защитного заземления

13.8.2.1 Определение электрического сопротивления защитного заземления КБ выполнить 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;
- 1) выключить пробойную установку;
- 2) подключить один вывод высоковольтного выхода пробойной установки к клемме заземления;
- 3) подключить второй вывод высоковольтного выхода (общий, соединенный с корпусом пробойной установки) к штырю (болту) заземления стойки СП ВУ;
- 4) включить пробойную установку и провести измерение электрического сопротивления между штырем заземления стойки СП ВУ и клеммой заземления;
- 5) повторить действия 2) – 5) для стоек СП1, СП2, СП3;
- 6) выключить пробойную установку и отключить контакты ее высоковольтного выхода.

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

13.8.2.2 Определение электрического сопротивления защитного заземления КОС выполнить 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) выключить пробойную установку;
- 3) подключить один вывод высоковольтного выхода пробойной установки к клемме заземления;
- 4) подключить второй вывод высоковольтного выхода (общий, соединенный с корпусом пробойной установки) к штырю (болту) заземления стойки КОС;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					46

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

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

13.8.4 Определение сопротивления изоляции цепей сетевого питания относительно корпуса

13.8.4.1 Определение сопротивления изоляции цепей сетевого питания КВ относительно корпуса выполнить в следующем порядке:

- 1) подготовить пробойную установку для работы в режиме измерения сопротивления изоляции со следующими параметрами:
 - испытательное напряжение 500 В;
 - диапазон измерений сопротивления изоляции не менее 30 МОм;
- 2) выключить изделие;
- 3) кабели сетевого питания отключить от стоек и от сети питания;
- 4) для кабеля сетевого питания стойки СП ВУ измерить и зарегистрировать сопротивление изоляции:
 - между контактом цепи защитного заземления вилки кабеля и первым контактом сетевого питания вилки кабеля;
 - между контактом цепи защитного заземления вилки кабеля и вторым контактом сетевого питания вилки кабеля;
- 5) повторить действия 3) - 4) для стоек СП1, СП2, СП3;
- 6) подсоединить кабели к стойкам и к сети питания.

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

13.8.4.2 Определение сопротивления изоляции цепей сетевого питания КОС относительно корпуса выполнить в следующем порядке:

- 1) подготовить пробойную установку для работы в режиме измерения сопротивления изоляции со следующими параметрами:
 - испытательное напряжение 500 В;
 - диапазон измерений сопротивления изоляции не менее 30 МОм;
- 2) выключить изделие;
- 3) кабель сетевого питания отключить от стойки КОС и от сети питания;

Изм. Лист	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
										48	

- 4) для отключенного кабеля измерить и зарегистрировать сопротивление изоляции:
 - между контактом цепи защитного заземления вилки кабеля и первым контактом сетевого питания вилки кабеля;
 - между контактом цепи защитного заземления вилки кабеля и вторым контактом сетевого питания вилки кабеля;
- 5) подсоединить кабель к стойке и к сети питания.

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

13.9 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

- 1) на ПЭВМ запустить на исполнение программу prv, расположенную по пути /usr/local/bin/ (можно запустить из терминала или с помощью ярлыка на рабочем столе ППВ ТЕСТ-2777);
- 2) в открывшейся панели выбрать пункт меню «О программе»;
- 3) в открывшейся панели в поле «Метрологически значимые части ПО» выбрать и зарегистрировать номера версии и контрольной суммы файла povCalc.so, рассчитанной по алгоритму CRC32;
- 4) сравнить номера версии и контрольной суммы, зарегистрированные в действии 3), с номерами версии и контрольной суммы, записанными в формуляре изделия ФТКС.411710.013ФО.

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

13.10 Определение метрологических характеристик средства измерений

13.10.1 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 32 гальваническим развязанным друг от друга каналам

Порядок выполнения:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КБ):
 - Мультиметр цифровой 34411А (далее – мультиметр);
 - источник питания постоянного тока SPS-606 (далее – источник питания);
 - ИОН ФТКС.687420.028;
 - соединитель контрольный Т-МН8ИП ФТКС.685629.038;
 - кабель ШШВЭ ФТКС.685621.531 – 2 шт.;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					49

- фильтр ФТКС.687420.145;
 - кабель ШШВ ФТКС.685621.038;
 - 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Е.1 (Приложение Е); При поверке отрицательных значений необходимо наконечник «+» кабеля КЗ подключить к гнезду «И-» кабеля К1 и наконечник «-» кабеля КЗ подключить к гнезду «И+» кабеля К1 согласно рисунку Е.1;
 - 3) включить мультиметр, установить его в режим измерений напряжения постоянного тока с автоматическим выбором диапазона измерений. Выдержать мультиметр во включенном состоянии не менее 20 мин. При необходимости провести автокалибровку мультиметра;
 - 4) включить источник питания, установить значение выходного напряжения источника питания 16 В согласно инструкции по эксплуатации на него. Выдержать источник питания во включенном состоянии не менее 20 мин;
 - 5) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин;
 - 6) запустить программу ППВ, выбрать КВ;
 - 7) из списка модулей и мезонинов выбрать необходимый мезонин МН8ИП и нажать кнопку «  »;
 - 8) в открывшемся окне выбрать «Проверка напряжения по 8 каналам (МН8ИП)» и нажать «Ок»;
 - 9) для рабочего места, собранного в соответствии с рисунком Е.1, включить ИОН, установить тумблер «Питание» - в верхнее положение, тумблер «Rпер» - в положение «ВНУТР»; тумблер «АТ» - в положение в соответствии с таблицей 13.3;
 - 10) следуя указаниям программы провести проверку измерения напряжения постоянного тока.
- В процессе поверки будет определена относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока для поддиапазонов измерений и значений напряжения, указанных в таблице 13.3;

Таблица 13.3 - Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 32 гальваническим развязанным друг от друга каналам

Поддиапазон измерений напряжения постоянного тока, В	Положение тумблера «АТ» на ИОН	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
от -10 В до +10 В	10 В	-9,8	$\pm[0,030 + 0,015 \cdot (U_m/U_x - 1)]$
		-7,5	
		-5,0	
		-2,5	
		-1,0	
		0,1	
		1,0	
		2,5	
		5,0	
		7,5	
		9,8	
от -0,1 В	500 мВ	-0,098	$\pm[0,060 + 0,030 \cdot (U_m/U_x - 1)]$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						50

Поддиапазон измерений напряжения постоянного тока, В	Положение тумблера «АТ» на ИОН	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
до +0,1 В		-0,075	
		-0,050	
		-0,025	
		-0,010	
		0,005	
		0,010	
		0,025	
		0,075	
		0,098	

11) наблюдать в окне протокола результаты измерений.

$$\delta U_x = ((U_x - U_n) / U_n) \cdot 100,$$

12) по окончании поверки завершить работу программы, отсоединить приборы и принадлежности.

13.10.2 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 80 гальванически развязанным друг от друга каналам

					ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		51

- 3) включить мультиметр, установить его в режим измерения напряжения с автоматическим выбором диапазона измерений. Выдержать мультиметр во включенном состоянии не менее 20 мин. Выполнить автокалибровку мультиметра;
- 4) включить источник питания, установить значение выходного напряжения источника питания 49 В согласно инструкции по эксплуатации на него. Выдержать источник питания во включенном состоянии не менее 20 мин;
- 5) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 6) запустить программу ППВ, выбрать КВ;
- 7) из списка модулей и мезонинов выбрать необходимый мезонин МН8И-50В и нажать кнопку «  »;
- 8) в открывшемся окне выбрать «Проверка напряжения постоянного тока по 8 каналам (МН8И-50В)» и нажать «Ок»;
- 9) следуя указаниям программы провести проверку измерения напряжения постоянного тока.
В процессе поверки будет определена относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока для значений, указанных в таблице 13.4

Таблица 13.4 – Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 80 гальванически развязанным друг от друга каналам

Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
+49,0	$\pm [0,025 + 0,025 \cdot (U_m/U_x - 1)]$
+25,0	
+5,0	
+1,0	
+0,1	
-0,1	
-1,0	
-5,0	
-25,0	
-49,0	

Примечание:

U_m – значение верхнего предела диапазона измерений напряжения постоянного тока;

U_x – абсолютное значение измеренного мгновенного напряжения постоянного тока.

- 10) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

Примечание – Относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока δU_x , %, вычисляется по формуле

$$\delta U_x = ((U_x - U_n)/U_n) \cdot 100,$$

где U_x – измеренное изделием значение напряжения, В,

U_n – измеренное мультиметром значение напряжения, В;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						52

- 11) по завершении поверки завершить работу программы, отключить все устройства и принадлежности.

Результаты поверки считать положительными, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке, после завершения в протокол выдается сообщение о положительном результате поверки и значения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах $\pm [0,025 + 0,025 \cdot (U_m/U_x - 1)]$ % где U_m - значение верхнего предела поддиапазона, U_x - измеренное значение.

13.10.3 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 18 гальванически развязанным друг от друга каналам

Порядок выполнения:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КБ):
 - источник питания постоянного тока GPR-30H10D (далее - источник питания);
 - Мультиметр цифровой 34411A (далее - мультиметр);
 - кабель МН6И-Г4 ФТКС.685622.034;
 - кабель ШШВ ФТКС.685621.038 - 2 шт.;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Е.3 (Приложение Е); При поверке отрицательных значений необходимо наконечник «1+» кабеля К3 подключить к гнезду «И-» кабеля К1 и наконечник «1-» кабеля К3 подключить к гнезду «И+» кабеля К1 согласно рисунку Е.1.
- 3) включить мультиметр, установить его в режим измерения напряжения с автоматическим выбором диапазона измерений. Выдержать мультиметр во включенном состоянии не менее 20 мин. Провести автокалибровку мультиметра;
- 4) включить источник питания, установить значение выходного напряжения источника питания 149,5 В согласно инструкции по эксплуатации на него. Выдержать источник питания во включенном состоянии не менее 20 мин;
- 5) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 6) запустить программу ППВ, выбрать КБ;
- 7) из списка модулей и мезонинов выбрать необходимый мезонин МН6И-150В нажать кнопку «»;
- 8) в открывшемся окне выбрать «Проверка погрешности напряжения по 6 каналам (МН6И)» и нажать «Ок»;
- 9) следуя указаниям программы провести проверку измерения напряжения постоянного тока.
В процессе поверки будет определена относительная погрешность измерений мгновенных значений напряжения для значений напряжения, указанных в таблице 13.5;

Таблица 13.5 - Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по 18 гальванически развязанным друг от друга каналам

Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
-149,5	$\pm [0,03 + 0,03 \cdot (U_m/U_x - 1)]$
-75,0	

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411710.013РЭ					Лист
										53
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
-15,0	
-5,0	
-1,0	
+1,0	
+5,0	
+15,0	
+75,0	
+149,5	

10) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

Примечание - Относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока δU_x , %, вычисляется по формуле

$$\delta U_x = ((U_x - U_n) / U_n) \cdot 100,$$

где U_x – измеренное изделием значение напряжения постоянного тока, В,
 U_n – измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока, В;

11) по окончании поверки завершить работу программы, отсоединить приборы и принадлежности.

Результаты поверки считать положительными, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке и после завершения в протокол выдается сообщение о положительном результате поверки и значения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах $\pm[0,03 + 0,03 \cdot (U_m/U_x - 1)] \%$, где U_m – значение верхнего предела поддиапазона, U_x – абсолютное значение измеренного мгновенного напряжения постоянного тока.

13.10.4 Определение абсолютной погрешности измерений активного сопротивления постоянному току (двухпроводная схема измерения) по 144 каналам

Порядок выполнения:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КВ):
 - магазин электрического сопротивления Р4834;
 - УКСИ ФТКС.687420.003;
 - кабель К-УКСИ ФТКС.685621.002;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Е.4 (Приложение Е);
- 3) включить изделие если оно было выключено;
- 4) запустить программу ППВ, выбрать КВ. До начала поверки выждать не менее 10 мин с момента включения изделия;
- 5) из списка модулей и мезонинов выбрать необходимый мезонин МС8-2Л и нажать кнопку «»;
- 6) в открывшемся окне выбрать «Проверка сопротивления по двухпроводной схеме (МС8-2Л)» и нажать «Ок»;

					ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		54

7) следуя указаниям программы провести проверку измерения сопротивления.

В процессе поверки будет определена абсолютная погрешность измерений активного сопротивления постоянному току для значений, указанных в таблице 13.6;

Таблица 13.6 - Определение абсолютной погрешности измерений активного сопротивления постоянному току (двухпроводная схема измерения) по 144 каналам

Поддиапазон измерений активного сопротивления постоянному току, Ом	Устанавливаемое значение сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, Ом
от 0 до 100	10	±0,5
	30	±0,5
	50	±0,5
	70	±0,5
	100	±0,5
от 0 до 1000	100	±5,0
	300	±5,0
	500	±5,0
	700	±5,0
	1000	±5,0
от 0 до 10000	1000	±50,0
	3000	±50,0
	5000	±50,0
	7000	±50,0
	10000	±50,0
от 0 до 100000	10000	±500,0
	30000	±500,0
	50000	±500,0
	70000	±500,0
	100000	±500,0

8) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

Примечание - Абсолютная погрешность измерений активного сопротивления постоянному току ΔR , Ом, вычисляется по формуле

$$\Delta R = R_x - R_n$$

где R_x - измеренное изделие значение активного сопротивления, Ом;

R_n - установленное на магазине значение активного сопротивления, Ом.

9) по окончании поверки завершить работу программы, отключить все устройства и принадлежности.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						55

Результат поверки считать положительным, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке и после завершения в протокол выдается сообщение о положительном результате поверки, а абсолютная погрешность измерений активного сопротивления постоянному току не превышает значений, приведенных в таблице 13.6.

13.10.5 Определение относительной погрешности измерений активного сопротивления постоянному току (четырёхпроводная схема измерения) по 64 каналам

Порядок выполнения:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КВ):
 - магазин электрического сопротивления Р4834;
 - устройство УКСИ68 ФТКС.687420.031 (далее – УКСИ68);
 - кабель К-УКСИ ФТКС.685621.002 – 2 шт.;
 - кабель ШШН2 ФТКС.685621.099;
 - 2) собрать рабочее место согласно рисунку Е.5 (Приложение Е);
 - 3) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин;
 - 4) запустить программу ППВ, выбрать КВ;
 - 5) из списка модулей и мезонинов выбрать необходимый мезонин MT16-4Л-01 и нажать кнопку «»;
 - 6) в открывшемся окне выбрать «Проверка сопротивления по четырёхпроводной схеме MT16-4Л-01» и нажать «Ок»;
 - 7) следуя указаниям программы провести проверку измерения сопротивления.
- В процессе поверки будет определена относительная погрешность измерений активного сопротивления постоянному току для значений, указанных в таблице 13.7;

Таблица 13.7 – Определение относительной погрешности измерений активного сопротивления постоянному току (четырёхпроводная схема измерения) по 64 каналам

Поддиапазон измерений активного сопротивления постоянному току, Ом	Устанавливаемые значения (эталонные) активного сопротивления постоянному току, Ом	Пределы относительной погрешности измерений активного сопротивления постоянному току, %
от 1 до 100 включ.	10	$\pm[0,070 + 0,092 \cdot (R_m/R_x - 1)]$
	30	
	50	
	70	
	100	
св. 100 до 200 включ.	110	$\pm[0,027 + 0,023 \cdot (R_m/R_x - 1)]$
	130	
	150	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						56

Поддиапазон измерений активного сопротивления постоянному току, Ом	Устанавливаемые значения (эталонные) активного сопротивления постоянному току, Ом	Пределы относительной погрешности измерений активного сопротивления постоянному току, %
	170	
	200	

8) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

Примечание - Относительная погрешность измерений активного сопротивления постоянному току δR_x , %, вычисляется по формуле

$$\delta R_x = (R_x - R_n) / R_n \cdot 100 ,$$

где R_x - измеренное изделие значение активного сопротивления, Ом;

R_n - установленное на магазине значение сопротивления, Ом.

9) по окончании поверки завершить работу программы, отключить все устройства и принадлежности.

Результат поверки считать положительным, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке и после завершения в протокол выдается сообщение о положительном результате поверки, а относительная погрешность измерений сопротивления постоянному току не превышает значений, указанных в таблице 13.7.

13.10.6 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых диапазонах

Порядок выполнения:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КБ):
 - мультиметр 3458А (далее - мультиметр);
 - источник питания постоянного тока SPS-606 (далее - источник питания SPS);
 - источник питания постоянного тока GPR-30H10D далее - источник питания GPR);
 - магазин электрического сопротивления P4834;
 - ИОН ФТКС.687420.028;
 - кабель LK425-А (красный);
 - кабель LK425-А (черный);
 - два кабеля LK410-L (красный);
 - два кабеля LK410-L (черный);
 - кабель ШШВ ФТКС.685621.038;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Е.6 (Приложение Е). Место соединения кабеля LK425-А с кабелем LK410-L должно находиться непосредственно на соединителе «+» («-») ИОНа;
- 3) включить мультиметр, установить его в режим измерения напряжения постоянного тока с автоматической установкой диапазона при времени интегрирования, равном 10 периодам питающей сети частотой 50 Гц;
- 4) включить источник питания SPS и установить на нем напряжение 16 В;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						57
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- 5) для рабочего места, собранного в соответствии с рисунком Е.1, включить ИОН, установить тумблер «Питание» – в верхнее положение, тумблер «Rпер» – в положение «ВНЕШН»; тумблер «АТ» – рекомендуется устанавливать в положение «10 В» при подаче на входы модуля испытательного напряжения величиной более 500 мВ и в положение «500 мВ» при подаче на входы модуля испытательного напряжения величиной менее 500 мВ;
- 6) установить все регуляторы сопротивления магазина электрического сопротивления Р4834 в нулевое положение;
- 7) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 8) запустить программу ППВ, выбрать КБ;
- 9) из списка модулей и мезонинов выбрать модуль ЦММ1 и нажать кнопку «  »;
- 10) в открывшемся окне выбрать «Проверка напряжения по одному каналу (ЦММ1)» и нажать «Ок»;
- 11) следуя указаниям программы провести проверку измерения напряжения постоянного тока, каждые пять измерений меняя полярность. Устанавливаемое напряжение изменять путем вращения ручек магазина электрического сопротивления Р4834;
- 12) при проверке диапазона от минус 100 до плюс 100 В необходимо разобрать схему рабочего места (рисунок Е.6), включить источник GPR, и с помощью двух кабелей LK425-А соединить выход источника GPR и вход ЦММ1. Далее устанавливать необходимое напряжение согласно запросу программы ППВ.
В процессе поверки будет определена относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока для поддиапазонов измерений и значений напряжения, указанных в таблице 13.8;

Таблица 13.8 – Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых диапазонах

Поддиапазон измерений напряжения постоянного тока	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
от -100 мВ до +100 мВ	-0,1000	±0,0075
	-0,0750	±0,009
	-0,0500	±0,011
	-0,0100	±0,039
	-0,0005	±0,704
	+0,0005	±0,704
	+0,0100	±0,039
	+0,0500	±0,011
	+0,0750	±0,009
	+0,1000	±0,0075
от -1 В до +1 В	-1,0000	±0,0037
	-0,7500	±0,004
	-0,5000	±0,004
	-0,1000	±0,010
	-0,00005	±14,003

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						58

Поддиапазон измерений напряжения постоянного тока	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
	+0,00005	±14,003
	+0,1000	±0,010
	+0,5000	±0,004
	+0,7500	±0,004
	+1,0000	±0,0037
от -10 В до +10 В	-10,0000	±0,0025
	-7,5000	±0,003
	-5,0000	±0,003
	-1,0000	±0,007
	-0,0005	±10,002
	+0,0005	±10,002
	+1,0000	±0,007
	+5,0000	±0,003
	+7,5000	±0,003
	10,0000	±0,0025
от -100 В до +100 В	-100,0000	±0,0041
	-75,0000	±0,004
	-50,0000	±0,005
	-10,0000	±0,010
	-0,0050	±12,004
	+0,0050	±12,004
	+10,0000	±0,010
	+50,0000	±0,005
	+75,0000	±0,004
	+100,0000	±0,0041

13) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

13.10.7 Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжений постоянного тока (воспроизведение реализуются базовым комплексом (КБ))

Порядок выполнения:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КБ):
 - Мультиметр цифровой 34411А (далее – мультиметр);
 - кабель БСШ19-6 ФТКС.685621.003;
- 1) включить мультиметр, установить его в режим измерения напряжения постоянного тока, выждать время, требуемое для прогрева мультиметра, затем запустить автокалибровку и дождаться её завершения;
- 2) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 3) запустить программу ППВ, выбрать КБ;
- 4) из списка модулей и мезонинов выбрать модуль ИПТН16 и нажать кнопку «  »;
- 5) в открывшемся окне выбрать «Проверка выдачи напряжений» и нажать «Ок»;
- 6) следуя указаниям программы провести проверку воспроизведения напряжения постоянного тока.
В процессе поверки будет определена относительная погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока для значений напряжения, указанных в таблице 13.9;

Таблица 13.9 – Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжений постоянного тока

Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, мВ
-10,00	±2,0
-7,00	±2,0
-5,00	±2,0
-3,00	±2,0
-0,10	±2,0
-0,01	±2,0
+0,01	±2,0
+0,10	±2,0
+3,00	±2,0
+5,00	±2,0
+7,00	±2,0
+10,00	±2,0

- 7) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

Примечание – Абсолютная погрешность воспроизведений напряжения постоянного тока ΔU , В, вычисляется по формуле

$$\Delta U = U_x - U_n$$

Подп. и дата		Име. № дубл.		Взам. име. №		Подп. и дата		Име. № подл.	
Изм. Лист № докум. Подп. Дата ФТКС.411710.013РЭ Лист 60									

где U_x – воспроизводимое изделием значение напряжения постоянного тока, В;
 U_n – измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока, В.

- 8) по завершении поверки выйти из программы, отключить все устройства и принадлежности.

Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность воспроизведений напряжения постоянного тока не более ± 2 мВ и после завершения в протокол выдается сообщение о положительном результате поверки.

13.10.8 Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока (воспроизведение реализуются базовым комплексом (КБ))

Порядок выполнения:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КБ):
 - Мультиметр цифровой 34411А (далее – мультиметр);
 - магазин электрического сопротивления Р4834 (далее – магазин сопротивлений);
 - кабель БСШ19-6 ФТКС.685621.003;
 - 2) включить мультиметр, выждать время, требуемое для прогрева мультиметра, затем запустить автокалибровку и дождаться её завершения;
 - 3) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин с момента включения изделия;
 - 4) запустить программу ППВ, выбрать КБ;
 - 5) из списка модулей и мезонинов выбрать все модули ИПТН16, относящиеся к КБ, и нажать кнопку «»;
 - 6) в открывшемся окне выбрать «Проверка выдачи токов» и нажать «Ок»;
 - 7) следуя указаниям программы провести проверку выдачи программно-управляемых токов.
- В процессе поверки будет определена абсолютная погрешность воспроизведений силы постоянного тока для значений, указанных в таблице 13.10;

Таблица 13.10 – Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока

Устанавливаемое значение силы постоянного тока, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мкА
-10,00	$\pm 20,00$
-5,00	$\pm 20,00$
-1,00	$\pm 20,00$
-0,10	$\pm 20,00$
-0,02	$\pm 20,00$
+0,02	$\pm 20,00$
+0,10	$\pm 20,00$
+1,00	$\pm 20,00$
+5,00	$\pm 20,00$
+10,00	$\pm 20,00$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист 61

8) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

Примечание - Абсолютная погрешность воспроизведений силы постоянного тока, мА, вычисляется по формуле

$$\Delta I = I_x - I_n$$

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

9) по завершении поверки выйти из программы, отключить все устройства и принадлежности.

Результаты поверки считать положительными, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке, абсолютная погрешность воспроизведений силы постоянного тока не более ± 20 мкА и после завершения в протокол выдается сообщение о положительном результате поверки.

13.10.9 Определение приведенной к верхнему пределу погрешности измерений активного сопротивления постоянному току по 96 каналам, с силой постоянного тока не менее 100 мА

Порядок выполнения:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КВ):
 - магазин электрического сопротивления Р4834;
 - Мультиметр цифровой 34411А (далее - мультиметр);
 - кабель НН1 ФТКС.685621.535 - 2 шт.;
 - кабель ИС3-Т ФТКС.685621.537;
 - кабель LK425-A - 4 шт.;
 - устройство коммутационное УК-ИС3 ФТКС.687420.155;
- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Е.7 (Приложение Е), тумблер устройства коммутационного УК-ИС3 ФТКС.687420.155 перевести в положение «2»;
- 3) включить мультиметр и установить его в режим измерения сопротивления по четырехпроводной схеме;
- 4) установить первое значение сопротивления из таблицы 13.11 на магазине сопротивлений;
- 5) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 6) запустить программу ППВ, выбрать КВ;
- 7) из списка модулей и мезонинов выбрать модуль ИС4 и нажать кнопку «»;
- 8) в открывшемся окне выбрать «Проверка сопротивления постоянному току» и нажать «Ок»;
- 9) следуя указаниям программы провести проверку измерения сопротивления.
В процессе поверки будет определена относительная погрешность измерений активного сопротивления постоянному току для значений, указанных в таблице 13.11;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					62

Таблица 13.11 - Определение приведенной к верхнему пределу погрешности измерений активного сопротивления постоянному току по 96 каналам, с силой постоянного тока не менее 100 мА

Поддиапазон измерений активного сопротивления постоянному току, Ом	Воспроизводимое значение активного сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой приведённой к верхнему пределу, измерений активного сопротивления постоянному току, %
от 0 до 300	10	±0,6
	75	
	150	
	225	
	295	

10) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

Примечание - Относительная погрешность измерений активного сопротивления постоянному току, Ом, вычисляется по формуле

$$\delta R = ((R_x - R_n) / R_n) \cdot 100 ,$$

где R_x - измеренное изделием значение активного сопротивления постоянному току, Ом;

R_n - измеренное мультиметром значение активного сопротивления постоянному току, Ом.

11) по окончании поверки завершить работу программы, отключить все устройства и принадлежности.

Результат поверки считать положительным, если для всех измеренных значений активного сопротивления постоянному току приведённая к верхнему пределу погрешность измерений сопротивления постоянному току не превышает значений, приведенных в таблице 13.11.

13.10.10 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых диапазонах (измерения реализуются комплексом обеспечения самопроверки (КОС))

Порядок выполнения:

1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КОС):

- мультиметр 3458А (далее - мультиметр);
- источник питания постоянного тока SPS-606 (далее - источник питания SPS);
- источник питания постоянного тока GPR-30H10D далее - источник питания GPR);
- магазин электрического сопротивления P4834;
- ИОН ФТКС.687420.028;
- кабель LK425-A (красный);
- кабель LK425-A (черный);
- два кабеля LK410-L (красный);
- два кабеля LK410-L (черный);
- кабель ШШВ ФТКС.685621.038;

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

					ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		63

- 2) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Е.6 (Приложение Е). Место соединения кабеля LK425-A с кабелем LK410-L должно находиться непосредственно на соединителе «+» («-») ИОНа;
- 3) включить мультиметр, установить его в режим измерения напряжения постоянного тока с автоматической установкой диапазона при времени интегрирования, равном 10 периодам питающей сети частотой 50 Гц;
- 4) включить источник питания SPS и установить на нем напряжение 16 В;
- 5) для рабочего места, собранного в соответствии с рисунком Е.1, включить ИОН, установить тумблер «Питание» - в верхнее положение, тумблер «Rпер» - в положение «ВНЕШН»; тумблер «АТ» - рекомендуется устанавливать в положение «10 В» при подаче на входы модуля испытательного напряжения величиной более 500 мВ и в положение «500 мВ» при подаче на входы модуля испытательного напряжения величиной менее 500 мВ;
- 6) установить все регуляторы сопротивления магазина сопротивления Р4834 в нулевое положение;
- 7) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин;
- 8) запустить программу ППВ, выбрать КОС;
- 9) из списка модулей и мезонинов выбрать модуль ЦММ1 и нажать кнопку «»;
- 10) в открывшемся окне выбрать «Проверка напряжения по одному каналу (ЦММ1)» и нажать «Ок»;
- 11) следуя указаниям программы провести проверку измерения напряжения постоянного тока, каждые пять измерений меняя полярность. Устанавливаемое напряжение изменять путем вращения ручек магазина электрического сопротивления Р4834;
- 12) при проверке диапазона от минус 100 до плюс 100 В необходимо разобрать схему рабочего места (рисунок Е.6), включить источник GPR, и с помощью двух кабелей LK425-A соединить выход источника GPR и вход ЦММ1. Далее устанавливать необходимое напряжение согласно запросу программы ППВ.
В процессе поверки будет определена относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока для поддиапазонов измерений и значений напряжения, указанных в таблице 13.12;

Таблица 13.12 - Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по одному каналу в программно-выбираемых диапазонах

Поддиапазон измерений напряжения постоянного тока	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
от -100 мВ до +100 мВ	-0,1000000	±0,0075
	-0,0750000	±0,009
	-0,0500000	±0,011
	-0,0100000	±0,039
	-0,0005000	±0,704
	+0,0005000	±0,704
	+0,0100000	±0,039

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					64

ФТКС.411710.013РЭ

Поддиапазон измерений напряжения постоянного тока	Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %
	+0,0500000	±0,011
	+0,0750000	±0,009
	+0,1000000	±0,0075
от -1 В до 1 В	-1,000000	±0,0037
	-0,750000	±0,004
	-0,50000	±0,004
	-0,10000	±0,010
	-0,00005	±14,003
	+0,00005	±14,003
	+0,10000	±0,010
	+0,50000	±0,004
	+0,750000	±0,004
	+1,000000	±0,0037
от -10 В до 10 В	-10,00000	±0,0025
	-7,50000	±0,003
	-5,00000	±0,003
	-1,00000	±0,007
	-0,00050	±10,002
	+0,00050	±10,002
	+1,00000	±0,007
	+5,00000	±0,003
	+7,50000	±0,003
от -100 В до 100 В	+10,00000	±0,0025
	-100,0000	±0,0041
	-75,0000	±0,004
	-50,0000	±0,005
	-10,0000	±0,010
	-0,0050	±12,004
	+0,0050	±12,004
	+10,0000	±0,010
	+50,0000	±0,005
	+75,0000	±0,004
	+100,0000	±0,0041

13) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						65

Примечание - Относительная погрешность измерений напряжения постоянного тока δU_x , %, вычисляется по формуле

$$\delta U_x = ((U_x - U_n) / U_n) \cdot 100,$$

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

- 14) по окончании поверки завершить работу программы, отключить все устройства и принадлежности.

Результаты поверки считать положительными, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке и после завершения в протокол выдается сообщение о положительном результате поверки, а значения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в допустимых пределах, указанных в таблице 13.12.

13.10.11 Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока (воспроизведение реализуется комплексом обеспечения самопроверки (КОС))

Порядок выполнения:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КОС):
 - Мультиметр цифровой 34411А (далее - мультиметр);
 - кабель ВСШ19-6 ФТКС.685621.003;
 - 10) включить мультиметр, установить его в режим измерения напряжения постоянного тока, выждать время, требуемое для прогрева мультиметра, затем запустить автокалибровку и дождаться её завершения;
 - 2) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин;
 - 3) запустить программу ППВ, выбрать КОС;
 - 4) из списка модулей и мезонинов выбрать модуль ИПТН16;
 - 5) запустить проверку «Проверка выдачи напряжений»;
 - 6) следуя указаниям программы провести проверку воспроизведения напряжения постоянного тока.
- В процессе поверки будет определена относительная погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока для значений напряжения, указанных в таблице 13.13;

Таблица 13.13 - Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока

Устанавливаемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, мВ
-10,00	±2,00
-7,00	±2,00
-5,00	±2,00
-3,00	±2,00
-0,10	±2,00
-0,01	±2,00

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист

+0,01	±2,00
+0,10	±2,00
+3,00	±2,00
+5,00	±2,00
+7,00	±2,00
+10,00	±2,00

7) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

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

$$\Delta U = U_x - U_n$$

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

8) по завершении поверки выйти из программы, отключить все устройства и принадлежности.

Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность воспроизведений напряжения постоянного тока не более ± 2 мВ и после завершения в протокол выдается сообщение о положительном результате поверки.

13.10.12 Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока (воспроизведение реализуются комплексом обеспечения самопроверки (КОС))

Порядок выполнения:

1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КОС):

- Мультиметр цифровой 34411А (далее - мультиметр);
- магазин электрического сопротивления Р4834;
- кабель ВСШ19-6 ФТКС.685621.003;
- кабель LK425-A - 4 шт.;

2) включить мультиметр, выждать время, требуемое для прогрева мультиметра, затем запустить автокалибровку и дождаться её завершения;

3) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин с момента включения изделия;

4) запустить программу ППВ, выбрать КОС;

5) из списка модулей и мезонинов выбрать все модули ИПТН16, относящиеся к КОС, и нажать кнопку «»;

6) в открывшемся окне выбрать «Проверка выдачи токов» и нажать «Ок»;

7) следуя указаниям программы провести проверку выдачи программно-управляемых токов.

В процессе поверки будет определена абсолютная погрешность воспроизведения силы постоянного тока для значений, указанных в таблице 13.14;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						67

Таблица 13.14 - Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока

Устанавливаемое значение силы постоянного тока, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, мкА
-10,00	±20,00
-5,00	±20,00
-1,00	±20,00
-0,10	±20,00
-0,02	±20,00
+0,02	±20,00
+0,10	±20,00
+1,00	±20,00
+5,00	±20,00
10,00	±20,00

8) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

Примечание - Абсолютная погрешность воспроизведений силы постоянного тока, мА, вычисляется по формуле

$$\Delta I = I_x - I_n$$

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

9) по завершении поверки выйти из программы, отключить все устройства и принадлежности.

Результаты поверки считать положительными, если при выполнении поверки не было сообщений об ошибке, абсолютная погрешность воспроизведений силы постоянного тока не более ±20 мкА и после завершения в протокол выдается сообщение о положительном результате поверки.

13.10.13 Определение относительной погрешности воспроизведений активного сопротивления постоянному току (воспроизведение реализуется комплексом обеспечения самопроверки (КОС))

Порядок выполнения:

- 1) подготовить приборы и принадлежности (из состава ЗИП-О КОС):
 - Мультиметр цифровой 34411А (далее - мультиметр);
 - кабель МПС2 ФТКС.685625.007;
- 2) включить мультиметр и установить его в режим измерения сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме с автоматической установкой диапазонов и апертурой (временем интегрирования) не менее 200 мс;
- 3) включить изделие если оно было выключено, до начала поверки выждать не менее 10 мин;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						68

- 4) запустить программу ППВ, выбрать КОС;
- 5) из списка модулей и мезонинов выбрать мезонин МПС2-2 и нажать кнопку «  »;
- 6) в открывшемся окне выбрать «Проверка выдачи сопротивления» и нажать «Ок»;
- 7) следуя указаниям программы провести проверку воспроизведения КОС активного сопротивления.
В процессе поверки будет определена относительная погрешность воспроизведения активного сопротивления для значений, указанных в таблице 13.15.

Таблица 13.15 – Определение относительной погрешности воспроизведений активного сопротивления постоянному току

Воспроизводимое активное сопротивление постоянному току, Ом	Пределы относительной погрешности воспроизведений активного сопротивления постоянному току, %
10,1	±[0,05 + 0,05 · (Rm/Rx)]
20,0	
30,0	
50,0	
70,0	
100,0	
110,0	±[0,06 + 0,01 · (Rm/Rx)]
300,0	
500,0	
700,0	
900,0	
1100,0	
1300,0	
1500,0	
1700,0	
2000,0	
Примечание: Rm – верхняя граница диапазона воспроизведений сопротивления постоянному току, Ом; Rx – воспроизводимое изделием значение сопротивления постоянному току, Ом	

- 8) наблюдать в окне протокола результаты измерений;

Примечание – Относительная погрешность воспроизведений активного сопротивления постоянному току δR , %, вычисляется по формуле

$$\delta R = ((R_x - R_n) / R_n) \cdot 100,$$

где R_x – воспроизводимое изделием значение активного сопротивления постоянному току, Ом;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						69

R_n – измеренное мультиметром значение активного сопротивления постоянному току, Ом.

9) по окончании поверки завершить работу программы, отключить все устройства и принадлежности.

Результат поверки считать положительным, если для всех каналов модуля и всех устанавливаемых значений погрешность воспроизведения сопротивления постоянному току не превышает пределов, приведенных в таблице 13.15.

13.11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

13.11.1 Результаты измерений заносятся в файл протокола (значения погрешностей подсчитываются автоматически), содержащий информацию о выполнении поверки по методике, изложенной в разделе 13.

13.11.2 Изделие подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если для всех измеренных значений напряжения постоянного тока, активного сопротивления постоянному току погрешность измерений находится в пределах, указанных в п. 13.8.6, для всех воспроизведенных значений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, активного сопротивления постоянному току погрешность воспроизведений находится в пределах, указанных в п. 13.8.6

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда изделие не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку изделия прекращают, изделие дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт или для проведения настройки результаты повторной поверки признают окончательными.

13.12 Оформление результатов поверки

13.12.1 Результаты поверки изделия подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

13.12.2 По заявлению владельца изделия или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда изделие подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на изделие знака поверки, и (или) внесением в паспорт изделия записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

13.12.3 По заявлению владельца изделия или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда изделие не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт изделия соответствующей записи.

13.12.4 Протоколы поверки изделия формируются автоматически ППВ.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					70

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 блока электронного	Сработал предохранитель цепи сетевого питания	Проверить состояние предохранителя. При необходимости предохранитель заменить
При проверке изделия не обнаруживаются некоторые модули или мезонины изделия	Модуль или мезонин неисправен	Заменить модуль или мезонин на исправный
Погрешность измерений или формирования электрической величины превышает предельно допустимые значения, указанные в руководстве по эксплуатации соответствующего модуля или мезонина	Изменились условия эксплуатации изделия, влияющие на величину погрешности	Выполнить калибровку модуля или мезонина в соответствии с его руководством по эксплуатации

14.2 Вышедший из строя модуль необходимо заменить аналогичным исправным модулем. Перед установкой в изделие на исправном модуле необходимо установить переключатели логического адреса и линии прерывания в такое же положение, что и на вышедшем из строя модуле. Установку переключателей необходимо выполнять в соответствии с руководством по эксплуатации соответствующего модуля.

При восстановлении работоспособности изделия путем замены неисправного модуля исправным повторного заключения на изделие не требуется. Вновь установленный в состав изделия модуль должен быть проверен с помощью ППМ в режиме «ОК отключен». О проведенной замене модуля должна быть сделана запись в разделе «Особые отметки» формуляра на изделие.

При замене мезонинного модуля дополнительно должна быть сделана соответствующая запись в паспорте мезонинного модуля (подраздел «Движение мезонина при эксплуатации») и паспорте носителя мезонинов (подраздел «Сведения об установке и снятии мезонинов»).

14.3 Если не удалось восстановить изделие, свяжитесь с представителями 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 измерений, результатах взаимодействия изделия с внешними объектами и приборами), позволяющих 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. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	14.2 Вышедший из строя модуль необходимо заменить аналогичным исправным модулем. Перед установкой в изделие на исправном модуле необходимо установить переключатели логического адреса и линии прерывания в такое же положение, что и на вышедшем из строя модуле. Установку переключателей необходимо выполнять в соответствии с руководством по эксплуатации соответствующего модуля. При восстановлении работоспособности изделия путем замены неисправного модуля исправным повторного заключения на изделие не требуется. Вновь установленный в состав изделия модуль должен быть проверен с помощью ППМ в режиме «ОК отключен». О проведенной замене модуля должна быть сделана запись в разделе «Особые отметки» формуляра на изделие. При замене мезонинного модуля дополнительно должна быть сделана соответствующая запись в паспорте мезонинного модуля (подраздел «Движение мезонина при эксплуатации») и паспорте носителя мезонинов (подраздел «Сведения об установке и снятии мезонинов»). 14.3 Если не удалось восстановить изделие, свяжитесь с представителями 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 измерений, результатах взаимодействия изделия с внешними объектами и приборами), позволяющих судить о состоянии изделия; - о действиях по восстановлению изделия для анализа имеющейся информации и установления истинных причин появления сообщений о неисправности.					Лист
					ФТКС.411710.013РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						71

15 Техническое обслуживание

15.1 Виды и периодичность технического обслуживания

15.1.1 Техническое обслуживание изделия 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 рекомендуется проводить один раз в месяц, а также перед постановкой изделия на кратковременное хранение. Допускается увеличивать периодичность проведения ТО-1, но не реже, чем один раз в три месяца.

15.1.4 ТО-2 проводится один раз в год, независимо от интенсивности эксплуатации изделия, а также перед постановкой изделия 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 изделия обязательным является выполнение всех действий, изложенных в технологических картах операций.

15.2.4 Все несоответствия, выявленные в процессе технического обслуживания, должны быть устранены. При этом должна быть сделана запись в соответствующем разделе формуляра изделия ФТКС.411710.013Ф0.

15.2.5 О проведении и результатах технического обслуживания должна быть сделана запись в соответствующем разделе формуляра изделия ФТКС.411710.013Ф0.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						
					ФТКС.411710.013РЭ					Лист
										72
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 15.1

Наименование операции технического обслуживания	Номер технологической карты	Виды технического обслуживания		
		ЕТО	ТО-1	ТО-2
Проверка состояния и чистка наружных поверхностей изделия	1	+	+	+
Проверка работоспособности изделия	2	+	-	-
Проверка работоспособности и выходных цепей изделия	3	-	+	+
Проверка комплектности и состояния ЗИП-О	4	-	-	+
Детальный осмотр и чистка изделия	5	-	-	+
Проверка эксплуатационных документов	6	-	-	+

15.3 Технологические карты операций технического обслуживания

15.3.1 Технологическая карта 1

Проверка состояния и чистка наружных поверхностей изделия

Ориентировочное время выполнения: 2 ч.

Количество специалистов: 1.

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы:

- ветошь обтирочная 627 ГОСТ 5364-79 - 0,7 кг;

- кисть флейцевая КФ251 - 1 шт.

Действия:

- 1) отключить изделие от сети;
- 2) произвести внешний осмотр изделия, убедиться в отсутствии деформаций кожухов и корпусов составных частей изделия, убедиться в целостности органов управления и индикации;
- 3) удалить пыль с наружных поверхностей изделия сухой ветошью (кистью), в том числе и с поверхностями его составных частей.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Проверка состояния и чистка наружных поверхностей изделия Ориентировочное время выполнения: 2 ч. Количество специалистов: 1. Средства измерений: нет. Инструмент: нет. Расходные материалы: - ветошь обтирочная 627 ГОСТ 5364-79 - 0,7 кг; - кисть флейцевая КФ251 - 1 шт. Действия: 1) отключить изделие от сети; 2) произвести внешний осмотр изделия, убедиться в отсутствии деформаций кожухов и корпусов составных частей изделия, убедиться в целостности органов управления и индикации; 3) удалить пыль с наружных поверхностей изделия сухой ветошью (кистью), в том числе и с поверхностями его составных частей.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	73

15.3.2 Технологическая карта 2

Проверка работоспособности изделия

Проверка работоспособности КБ и КОС выполняется в соответствии с РЭ на них.

15.3.3 Технологическая карта 3

Проверка работоспособности и выходных цепей изделия

Проверка работоспособности и выходных цепей КБ и КОС выполняется в соответствии с РЭ на них.

15.3.4 Технологическая карта 4

Проверка комплектности и состояния ЗИП-О

Ориентировочное время выполнения: 1 ч.

Количество специалистов: 1.

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действия:

- 1) проверить наличие модулей и мезонинов по ведомостям ЗИП-О ФТКС.411710.013ЗИ, ФТКС.411713.347ЗИ, ФТКС.411713.348ЗИ. Недостающие принадлежности добавить до полного комплекта ЗИП-О;
- 2) произвести осмотр модулей и мезонинов, убедиться в целостности креплений, покрытий и контактов соединителей, а также в целостности пломбировки модулей и соответствии оттисков клейм ОТК и ВП МО РФ, указанным в разделе «Свидетельство о приемке», в листе «Заключение представительства заказчика» с учетом записей в разделе «Особые отметки» паспортов модулей;
- 3) заменить штатные составные части изделия на аналогичные из состава ЗИП-О;
- 4) включить изделие;
- 5) убедиться в положительном результате самотестирования ЭВМ и правильности загрузки ОС;
- 6) выдержать изделие во включенном состоянии 10 мин;
- 7) выполнить проверку системы с помощью ППМ в режиме «ОК подключен»;
- 8) выполнить проверку системы с помощью ППМ в режиме «ОК отключен»;
- 9) выполнить обратную замену составных частей изделия;
- 10) включить изделие;
- 11) убедиться в положительном результате самотестирования ЭВМ и правильности загрузки ОС;
- 12) выдержать изделие во включенном состоянии 10 мин;
- 13) выполнить проверку системы с помощью ППМ в режиме «ОК подключен»;
- 14) выполнить проверку системы с помощью ППМ в режиме «ОК отключен»;
- 15) заменить модули из состава ЗИП-О на штатные составные части изделия. Восстановить состояние комплекта ЗИП-О.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ				74

Если обнаружена неисправность изделия, устранить ее, руководствуясь указаниями раздела 14, убедиться в ее отсутствии, вторично выполнив проверку, при которой была обнаружена неисправность.

15.3.5 Технологическая карта 5

Детальный осмотр и чистка изделия

Детальный осмотр и чистка КБ и КОС выполняется в соответствии с РЭ на них.

15.3.6 Технологическая карта 6

Проверка эксплуатационных документов

Ориентировочное время выполнения: 1 ч.

Количество специалистов: 1.

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действия:

- 1) проверить наличие эксплуатационных документов по ведомости ФТКС.411710.013ВЭ;
- 2) проверить состояние эксплуатационных документов;
- 3) проверить своевременность внесения необходимых записей в формуляр изделия ФТКС.411710.013ФО.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						
					ФТКС.411710.013РЭ					Лист
										75
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

16 Хранение

16.1 Составные части изделия должны храниться в складских условиях, в ящиках и коробках в которых изделие поставляется изготовителем.

Складские условия:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С;
- воздух не должен содержать пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

16.2 Если изделие расконсервировано, то при подготовке его к хранению должно быть выполнено техническое обслуживание изделия в объеме ТО-2 в соответствии с разделом 15, а также выполнена консервация изделия в соответствии с подразделом 8.3.

16.3 При хранении в складских условиях изделие допускает хранение в течение всего срока гарантии при условии выполнения его переконсервации после каждых двух лет хранения согласно требованиям настоящего руководства по эксплуатации.

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

В течение всего перерыва в эксплуатации изделия необходимо выполнять все виды технического обслуживания изделия в соответствии с их периодичностью, кроме операций, описанных в технологических картах 2 (Проверка работоспособности изделия), 3 (Проверка работоспособности и выходных цепей изделия) и 4 (Проверка комплектности и состояния ЗИП-О).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					Лист
										76

17 Транспортирование

17.1 Изделие, упакованное в транспортную тару, может транспортироваться следующими видами транспорта с соблюдением требований манипуляционных знаков, нанесенных на тару:

- воздушным и железнодорожным транспортом без ограничения дальности и скорости;
- автомобильным транспортом:
 - по дорогам I категории - на расстояние до 1000 км;
 - по дорогам II-III категории - на расстояние до 250 км со скоростью до 40 км/ч.

17.2 При транспортировании транспортная тара с изделием должна быть надежно закреплена креплениями, исключающими ее перемещение относительно транспортного средства при воздействии механических нагрузок.

17.3 Изделие должно транспортироваться в закрытых транспортных средствах, исключающих попадание атмосферных осадков, в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте.

17.4 Допускается транспортирование изделия в штатной таре при следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре от плюс 15 до плюс 20 °С;
- атмосферное давление от 20 до 105 кПа (от 150 до 780 мм рт. ст.).

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
					ФТКС.411710.013РЭ					Лист
										77
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Приложение А
(справочное)
Сетевые адреса оборудования

А.1 В таблице А.1 приведены предустановленные производителем сетевые адреса оборудования. Сетевые адреса могут быть изменены пользователем по своему усмотрению

Таблица А.1 - IP-адреса оборудования

Расположение	Устройство	IP-адрес
-	ЭВМ 1 (ТСОИ1)	192.168.1.22
-	ЭВМ 2 (ТСОИ2)	192.168.1.23
-	ЭВМ 3 (ТСОИ3)	192.168.1.24
-	ЭВМ 4 (ТСОИ4)	192.168.1.25
Стойка СП ВУ	ЭВМ 5 (ШЛЮЗ)	192.168.1.92
	ЭВМ 6 (ТСОИ5)	192.168.1.26
	ЭВМ 7 (ТСОИ6)	192.168.1.18
	ЭВМ 8 (ТСОИ7)	192.168.1.19
	ЭВМ 9 (КАПРИ)	192.168.1.90
Стойка КОС	ЭВМ 10 (КОС)	192.168.1.17
	Источник питания GENH100-7.5	192.168.1.156
	Источник питания GENH100-7.5	192.168.1.157
	Источник питания GENH100-7.5	192.168.1.158
	ETHERNET CONTROLLER (Блок БЭ307)	192.168.1.116
Стойка СПЗ	ЭВМ 11 (МКО)	192.168.1.15
Стойка СП2	ЭВМ 12 (КТУК)	192.168.1.14
	ETHERNET CONTROLLER (Блок БЭ306)	192.168.1.117
	Источник питания GEN40-19	192.168.1.155
Стойка СП1	ETHERNET CONTROLLER (Блок БЭ304)	192.168.1.118
	ETHERNET CONTROLLER (Блок БЭ305)	192.168.1.119

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата		Лист
					ФТКС.411710.013РЭ	78
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение Б
(обязательное)
Порядок включения и выключения изделия

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.

Б.1 Включение

Б.1.1 Включение КБ выполнять в следующем порядке:

- 1) включить стойку СП ВУ следующим образом:
 - а) переключатель на панели питания перевести в положение «I»;
 - б) включить блок розеток, переведя переключатель питания в положение «I»;
 - в) включить ЭВМ 5 (ШЛЮЗ), ЭВМ 6 (ТСОИ5), ЭВМ 7 (ТСОИ6), ЭВМ 8 (ТСОИ7), ЭВМ 9 (КАПРИ) и мониторы;
- 2) включить ЭВМ 1 (ТСОИ1), ЭВМ 2 (ТСОИ2), ЭВМ 3 (ТСОИ3), ЭВМ 4 (ТСОИ4) и мониторы;
- 3) включить стойку СП2 следующим образом:
 - а) переключатель на панели питания перевести в положение «I»;
 - б) включить питание блока БЭ306, установив переключатель, расположенный на лицевой панели крейта, в положение «I»;
 - в) включить источник питания GENH40-19, установив переключатель в положение «I»;
 - г) включить ЭВМ 12 (КТУК);
 - д) включить консоль оператора;
- 4) включить стойку СП1 следующим образом:
 - а) включить блок розеток, переведя переключатель питания в положение «I»;
 - б) включить питание блоков БЭ304 и БЭ305, установив переключатели на лицевой панели крейтов в положение «I»;
- 5) включить стойку СП3 следующим образом:
 - а) переключатель на панели питания перевести в положение «I»;
 - б) включить ЭВМ 11 (МКО);
 - в) включить консоль оператора.

Б.1.2 Включение КОС выполнять в следующем порядке:

- 1) переключатель на панели питания перевести в положение «I»;
- 2) включить ЭВМ 10 (КОС);
- 3) включить консоль оператора;
- 4) включить питание блока БЭ307, установив переключатель, расположенный на лицевой панели крейта, в положение «I»;
- 5) включить источники питания GENH100-7.5, установив переключатель в положение «I».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист
					ФТКС.411710.013РЭ	79

Б.2 Выключение

Б.2.1 Выключение КОС выполнять в следующем порядке:

- 1) закрыть все программы, которые были запущены на ЭВМ, завершить работу операционной системы, выключить консоль оператора;
- 2) выключить источники питания GENH100-7.5;
- 3) выключить питание блока БЭ307, установив переключатели на лицевой панели крейтов в положение «0»;
- 4) переключатель на панели питания перевести в положение «0».

Б.2.2 Выключение КВ выполнять в следующем порядке:

- 1) выключить стойку СПЗ следующим образом:
 - а) выключить источник питания GENH40-19, установив переключатель в положение «0»;
 - б) закрыть все программы, которые были запущены на ЭВМ 11 (МКО), завершить работу операционной системы;
 - в) выключить консоль оператора;
- 2) выключить стойку СП1 следующим образом:
 - а) выключить питание блоков БЭ304 и БЭ305, установив переключатели на лицевой панели крейтов в положение «0»;
 - б) выключить блок розеток, переведя переключатель питания в положение «0»;
- 3) выключить стойку СП2 следующим образом:
 - а) закрыть все программы, которые были запущены на ЭВМ 12 (КТУК), завершить работу операционной системы;
 - б) выключить консоль оператора;
 - в) выключить питание блока БЭ306, установив переключатель, расположенный на лицевой панели крейта, в положение «0»;
 - г) переключатель на панели питания перевести в положение «0»;
- 4) закрыть все запущенные программы и завершить работу операционной системы на ЭВМ 1 (ТСОИ1), ЭВМ 2 (ТСОИ2), ЭВМ 3 (ТСОИ3), ЭВМ 4 (ТСОИ4);
- 5) выключить стойку СП ВУ следующим образом:
 - а) закрыть все запущенные программы и завершить работу операционной системы на ЭВМ 5 (ШЛЮЗ), ЭВМ 6 (ТСОИ5), ЭВМ 7 (ТСОИ6), ЭВМ 8 (ТСОИ7), ЭВМ 9 (КАПРИ);
 - б) выключить блок розеток, переведя переключатель питания в положение «0»;
 - в) переключатель на панели питания перевести в положение «0».

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					ФТКС.411710.013РЭ
					80

Приложение В
(справочное)
Порядок установки программ

В.1 ПО устанавливается из репозитория с помощью менеджера пакетов synaptic-pkexes.

В.2 ПО должно быть установлено в следующем порядке:

- 1) программный комплекс Informtest VISA - informtest-visa;
- 2) драйверы модулей и мезонинов:
 - undmmcl;
 - unfsk40;
 - uniptnl6;
 - unis4;
 - unkm50x8;
 - unmbase;
 - unmds32;
 - unmfsk24;
 - unmftk;
 - unmn32s;
 - unmn8i;
 - unmps2;
 - unms8k21;
 - unvvk4;
- 3) система проверки функций - spf_test2777.

В.3 Для каждого компакт-диска выполнить установку программ путем добавления нового репозитория, для этого:

- 1) вставить компакт-диск (CD) с дистрибутивами ПО в привод компакт-дисков;
- 2) открыть программу synaptic-pkexes, для этого:
 - а) нажать сочетание клавиш <Alt+F2>;
 - б) в появившемся окне ввести название программы synaptic-pkexes и нажать кнопку «OK»;
 - в) ввести пароль пользователя;
- 3) в открывшемся менеджере пакетов synaptic-pkexes выбрать команду меню «Правка» → «Добавить компакт-диск»;
- 4) в появившемся списке отметить требуемые пакеты (см. п. В.2). Для этого нажать правой клавишей мыши на названии требуемого пакета и в появившемся контекстном меню выбрать команду «Отметить для установки»;
- 5) нажать кнопку «Применить»;
- 6) в появившемся окне с описанием вносимых изменений нажать кнопку «Применить».

ПО Informtest VISA и драйверы модулей будут установлены в файловую систему по следующему адресу: /usr/local/vxipnp/linux/.

СПФ будет установлено по следующему адресу: /opt/informtest/spf_test2777/.

Подп. и дата		В.3 Для каждого компакт-диска выполнить установку программ путем добавления нового репозитория, для этого: 1) вставить компакт-диск (CD) с дистрибутивами ПО в привод компакт-дисков; 2) открыть программу synaptic-pkexes, для этого: а) нажать сочетание клавиш <Alt+F2>; б) в появившемся окне ввести название программы synaptic-pkexes и нажать кнопку «OK»; в) ввести пароль пользователя; 3) в открывшемся менеджере пакетов synaptic-pkexes выбрать команду меню «Правка» → «Добавить компакт-диск»; 4) в появившемся списке отметить требуемые пакеты (см. п. В.2). Для этого нажать правой клавишей мыши на названии требуемого пакета и в появившемся контекстном меню выбрать команду «Отметить для установки»; 5) нажать кнопку «Применить»; 6) в появившемся окне с описанием вносимых изменений нажать кнопку «Применить». ПО Informtest VISA и драйверы модулей будут установлены в файловую систему по следующему адресу: /usr/local/vxipnp/linux/. СПФ будет установлено по следующему адресу: /opt/informtest/spf_test2777/.	Подп. и дата	
Име. № дубл.			Подп. и дата	
Взам. име. №			Подп. и дата	
Име. № подл.			Подп. и дата	
Име. № подл.			Подп. и дата	

					ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		81

- ярлык конфигулятора Informtest Visa;
- ярлык управляющей панели носителя мезонинов, ярлыки управляющих панелей модулей;
- ярлыки ППВ и ППМ для КОС и КБ.

В.5 Перед началом работы следует сконфигурировать библиотеку Informtest VISA с помощью программы конфигурации QtVisaConfig, как описано в документе ФТКС.34003-02 32 01 Программный комплекс Информтест VISA LINUX Руководство системного программиста.

[illegible]

Приложение Г
(обязательное)
Проведение входного контроля

Г.1 Распаковку изделия проводят в соответствии с п. 8.2.

Г.2 Изделие подвергают входному контролю в объеме проверки и в соответствии с пунктами методики, приведенными в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Наименование проверок	Технические требования	Методы проверки
Контроль упаковки	п. 7.1.1 - 7.1.4 РЭ	Визуально
Проверка комплектности изделия	ФТКС.411710.013ФО раздел 4	п. Г.3.2
Проверка комплектности эксплуатационных документов	ФТКС.411710.013ВЭ	п. Г.3.3
Проверка внешнего вида и качества покрытий изделия	Наличие товарного знака фирмы-изготовителя, наличие заводского номера изделия, отсутствие нарушений целостности элементов, контактов и покрытий изделия.	п. Г.3.4
Проверка качества защитного заземления	п. 2.1.8 РЭ	п. Г.3.4
Проверка маркировки изделия	Раздел 6 РЭ	п. Г.3.5
Проверка работоспособности изделия в режиме «ОК подключен»	п. 2.2.1 РЭ	п. Г.3.6
Проверка работоспособности изделия в режиме «ОК отключен»	п. 2.2.2 РЭ	п. Г.3.7

Имя № подл.	Подп. и дата	Взам. иня. №	Имя № дубл.	Подп. и дата

					ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		83

Г.3 Методы проверки изделия при входном контроле

Г.3.1 Проверку изделия проводят в сухом отапливаемом помещении, удовлетворяющем нормам СНиП-512-79 и обеспечивающем следующие климатические условия:

- температура воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа (645 - 795 мм рт. ст.).

Г.3.2 Комплектность изделия проверяют в следующем порядке:

- комплектность изделия проверяют на соответствие разделу 4 ФТКС.411710.013ФО;
- комплектность КВ проверяют на соответствие разделу 4 ФТКС.411713.347ФО;
- комплектность КОС проверяют на соответствие разделу 4 ФТКС.411713.348ФО.

Г.3.3 Проверку комплектности поставленных эксплуатационных документов проводят в следующем порядке:

- проверить комплектность ЭД изделия на соответствие ФТКС.411710.013ВЭ;
- проверить комплектность ЭД КВ на соответствие ФТКС.411713.347ВЭ;
- проверить комплектность ЭД КОС на соответствие ФТКС.411713.348ВЭ.

Г.3.4 Проверку качества защитного заземления проводить в соответствии с п. 13.8.2 «Определение электрического сопротивления защитного заземления».

Г.3.5 Проверку внешнего вида изделия, качества покрытий и маркировки производят внешним осмотром.

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

- наличие товарного знака фирмы-изготовителя изделия;
- наличие заводского номера изделия;
- отсутствие нарушений целостности элементов, контактов и покрытий изделия.

Г.3.6 Проверка работоспособности изделия в режиме «ОК подключен» производится в следующем порядке:

Г.3.6.1 Включить изделие согласно указаниям п. Б.1 (Приложение Б), до начала проверки выждать 10 мин.

Г.3.6.2 Проверить работоспособность КВ в режиме «ОК подключен»:

- 1) на управляющей ЭВМ ярлыком на рабочем столе запустить программу проверки модулей (ППМ) для КВ (см. ФТКС.52100-01 34 01 Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-2777 Система проверки функций Руководство оператора);
- 2) в окне программы перейти на вкладку «ОК подключен»;
- 3) выбрать для проверки все инструменты, установив флажок «Все»;
- 4) нажать кнопку запуска;
- 5) в окне протокола проверки наблюдать результаты поверки (наличие или отсутствие сообщений о неисправностях);

Подп. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	
ФТКС.411710.013РЭ	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата
Лист	
84	

6) по окончании проверки завершить работу программы.

Г.3.6.3 Проверить работоспособность КОС в режиме «ОК подключен»:

- 1) на управляющей ЭВМ ярлыком на рабочем столе запустить ППМ для КОС;
- 2) в окне программы перейти на вкладку «ОК подключен»;
- 3) выбрать для проверки все инструменты, установив флажок «Все»;
- 4) нажать кнопку запуска;
- 5) в окне протокола проверки наблюдать результаты поверки (наличие или отсутствие сообщений о неисправностях);
- 6) по окончании проверки завершить работу программы.

Г.3.6.4 Выключить изделие согласно указаниям п. Б.1 (Приложение Б).

Результат проверки считать положительным, если при выполнении проверки работоспособности КБ и КОС не было сообщений о неисправностях.

Г.3.7 Проверка работоспособности изделия в режиме «ОК отключен» производится в следующем порядке:

Г.3.7.1 Включить изделие согласно указаниям п. Б.1 (Приложение Б), до начала проверки выждать 10 мин.

Г.3.7.2 Проверить работоспособность КБ в режиме «ОК отключен»:

- 1) подготовить кабели из состава ЗИП-О:
 - кабель ФСК40-МДС32 ФТКС.685621.014-01;
 - кабель ИПТН16-ЦММ1 ФТКС.685622.025;
 - кабель МФСК24-МДС32 ФТКС.685623.012-01;
 - соединитель контрольный ТК-МН8И ФТКС.685623.041;
 - кабель ИПТН16-МН8И ФТКС.685623.042;
 - соединитель контрольный Т100-МС8-2Л ФТКС.685623.044-01;
 - кабель МФТК-МДС32 ФТКС.685624.012-01;
 - кабель ВВК4 ФТКС.685626.847;
 - кабель КОНТР-ИЗ ФТКС.685626.894;
 - соединитель контрольный ТК-МН6И ФТКС.685629.019;
 - соединитель контрольный СК-МТ16 ФТКС.685629.138;
 - соединитель контрольный ТК-МН8ИП ФТКС.685629.347;
 - соединитель контрольный МДС32 ФТКС.685629.437;
- 2) на управляющей ЭВМ запустить ППМ для КБ;
- 3) в окне программы перейти на вкладку «ОК подключен»;
- 4) выбрать для проверки все инструменты, установив флажок «Все»;
- 5) нажать кнопку запуска;
- 6) в процессе поверки по запросу программы подключать или отключать соответствующие кабели и принадлежности;
- 7) в окне протокола проверки наблюдать результаты поверки (наличие или отсутствие сообщений о неисправностях);
- 8) по окончании проверки завершить работу программы.

Г.3.7.3 Проверить работоспособность КОС в режиме «ОК отключен»:

- 1) подготовить кабели из состава ЗИП-О:
 - кабель LK425-A;
 - соединитель СК1-КМ100х4-М UNC5.282.062 - 2 шт;
 - соединитель СК2-КМ100х4-М UNC5.282.063 - 2 шт;

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					85

- кабель БСШ19-6 ФТКС.685621.003;
- кабель МПС2 ФТКС.685625.007;
- 2) на управляющей ЭВМ запустить ППМ для КОС;
- 3) в окне программы перейти на вкладку «ОК подключен»;
- 4) выбрать для проверки все инструменты, установив флажок «Все»;
- 5) нажать кнопку запуска;
- 6) в процессе поверки по запросу программы подключать или отключать соответствующие кабели и принадлежности;
- 7) в окне протокола проверки наблюдать результаты поверки (наличие или отсутствие сообщений о неисправностях);
- 8) по окончании проверки завершить работу программы.

Г.3.7.4 Выключить изделие согласно указаниям п. Б.1 (Приложение Б).

Результат проверки считать положительным, если при выполнении проверки работоспособности КБ и КОС не было сообщений о неисправностях.

Г.3.8 Результат опробования считать положительным, если при выполнении проверки работоспособности изделия не было сообщений о неисправностях. При получении положительных результатов по всем видам проверок таблицы Г.1 изделие считается готовым к работе.

Г.3.9 Результаты входного контроля оформляются в установленном порядке в соответствии с нормативно-технической документацией, действующей на предприятии.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					ФТКС.411710.013РЭ					86

Приложение Д
(обязательное)

Д.1 Порядок замены неисправного модуля

Д.1.1 Для замены неисправного модуля следует:

- 1) выключить питание крейта;
- 2) отсоединить от лицевой панели модуля все кабели;
- 3) извлечь модуль из крейта (см. п. Д.2.1);
- 4) извлечь исправный модуль в упаковке из состава ЗИП-О;
- 5) освободить модуль от упаковки;
- 6) проверить целостность пломбировки модулей, а также целостность и состояние контактов всех соединителей. Убедиться в отсутствии внешних повреждений модуля, а также в наличии штатного крепежа во втулках на лицевой панели;
- 7) установить модуль в крейт (см. п. Д.2.2) при необходимости руководствуясь схемой электрической соединений на данный блок;
- 8) восстановить подключение кабелей к лицевой панели модуля, руководствуясь схемой электрической принципиальной на стойку.

Д.2 Порядок извлечения и установки модулей и крейта

ВНИМАНИЕ: ВСЕ ДЕЙСТВИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В ДАННОМ ПУНКТЕ, НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ СТОЙКИ СПн.

Д.2.1 Порядок извлечения модуля из крейта:

- 1) отвинтить два невыпадающих винта, расположенных в верхней и нижней частях лицевой панели модуля;
- 2) с помощью ручек, расположенных в верхней и нижней частях лицевой панели, отсоединить модуль от кросс-панели, для чего развести ручки в противоположные стороны друг от друга вдоль вертикальной оси лицевой панели до характерного щелчка;
- 3) извлечь модуль из крейта.

Д.2.2 Порядок установки модуля в крейт:

- 1) установить модуль в верхние и нижние направляющие соответствующего слота крейта, следя за тем, чтобы надпись с наименованием модуля при его установке в крейт находилась в верхней части лицевой панели;
- 2) плавно продвинуть модуль вглубь крейта до касания модуля с кросс-панелью, затем с небольшим усилием окончательно задвинуть модуль до соприкосновения лицевой панели модуля со стяжками крейта;
- 3) закрепить модуль в крейте, для чего завинтить невыпадающие винты, расположенные в верхней и нижней части лицевой панели модуля.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	
3	3	3	3	3	
4	4	4	4	4	
5	5	5	5	5	
6	6	6	6	6	
7	7	7	7	7	
8	8	8	8	8	
9	9	9	9	9	
10	10	10	10	10	
11	11	11	11	11	
12	12	12	12	12	
13	13	13	13	13	
14	14	14	14	14	
15	15	15	15	15	
16	16	16	16	16	
17	17	17	17	17	
18	18	18	18	18	
19	19	19	19	19	
20	20	20	20	20	
21	21	21	21	21	
22	22	22	22	22	
23	23	23	23	23	
24	24	24	24	24	
25	25	25	25	25	
26	26	26	26	26	
27	27	27	27	27	
28	28	28	28	28	
29	29	29	29	29	
30	30	30	30	30	
31	31	31	31	31	
32	32	32	32	32	
33	33	33	33	33	
34	34	34	34	34	
35	35	35	35	35	
36	36	36	36	36	
37	37	37	37	37	
38	38	38	38	38	
39	39	39	39	39	
40	40	40	40	40	
41	41	41	41	41	
42	42	42	42	42	
43	43	43	43	43	
44	44	44	44	44	
45	45	45	45	45	
46	46	46	46	46	
47	47	47	47	47	
48	48	48	48	48	
49	49	49	49	49	

Д.2.3 Порядок извлечения крейта из стойки:

ВНИМАНИЕ: ИЗВЛЕЧЕНИЕ КРЕЙТА ИЗ СТОЙКИ ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ ДВУМЯ СОТРУДНИКАМИ ИЗ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА;

- 1) отсоединить со стороны задней стенки крейта кабель питания и провод заземления крейта;
- 2) отсоединить крейт от стойки, для чего отвинтить восемь винтов, расположенных на лицевой стороне крейта и соединяющих его со стойкой;
- 3) извлечь крейт из стойки;
- 4) на время изъятия крейта из стойки винты крепления установить на их штатные места в стойке.

Д.2.4 Порядок установки крейта в стойку:

ВНИМАНИЕ: УСТАНОВКА КРЕЙТА В СТОЙКУ ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ ДВУМЯ СОТРУДНИКАМИ ИЗ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА;

- 1) снять винты крепления крейта со штатных мест на стойке;
- 2) установить задние ножки крейта на поддон стойки и, удерживая крейт в горизонтальном положении, продвинуть его по поддону вглубь стойки до упора крепежных кронштейнов крейта в вертикальные угольники стойки;
- 3) закрепить крейт в стойке штатным крепежом;
- 4) подключить со стороны задней стенки крейта кабель питания и провод заземления крейта.

Д.3 Порядок замены мезонина

ВНИМАНИЕ: ВСЕ ДЕЙСТВИЯ ПО ЗАМЕНЕ МЕЗОНИНА НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ СТОЙКИ.

Для замены мезонина следует:

- 1) выключить питание носителя мезонинов (НМ), в котором расположен мезонин, требующий замены;
- 2) отсоединить от лицевых панелей мезонинов, установленных в этот носитель мезонинов, все кабели;
- 3) извлечь НМ из стойки (см. п. Д.2.1);
- 4) извлечь упаковку с исправным мезонином, входящим в состав ЗИП-О. Освободить мезонин от упаковки;
- 5) проверить целостность и состояние контактов всех соединителей. Убедиться в отсутствии внешних повреждений мезонина, а также в наличии штатного крепежа во втулках на лицевой панели;
- 6) извлечь из НМ неисправный мезонин, для этого:
 - а) вывинтить 6 винтов крепления верхней крышки кожуха НМ;
 - б) снять верхнюю крышку кожуха НМ;
 - в) вывинтить 6 винтов, расположенных по периметру печатной платы мезонина и крепящих мезонин к НМ;
 - г) соблюдая осторожность, удерживая мезонин за края печатной платы (см. рисунок Д.1), слегка покачивая вдоль длинной стороны платы, направляя усилия вверх относительно поверхности печатной платы, снять мезонин с позиции установки;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						88

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЛАТЫ ПРИ СНЯТИИ МЕЗОНИНА, УСИЛИЯ СЛЕДУЕТ ПРИЛАГАТЬ ТОЛЬКО К МЕСТАМ НА ПЛАТЕ МЕЗОНИНА, ОБОЗНАЧЕННЫМ НА РИСУНКЕ Д.1.

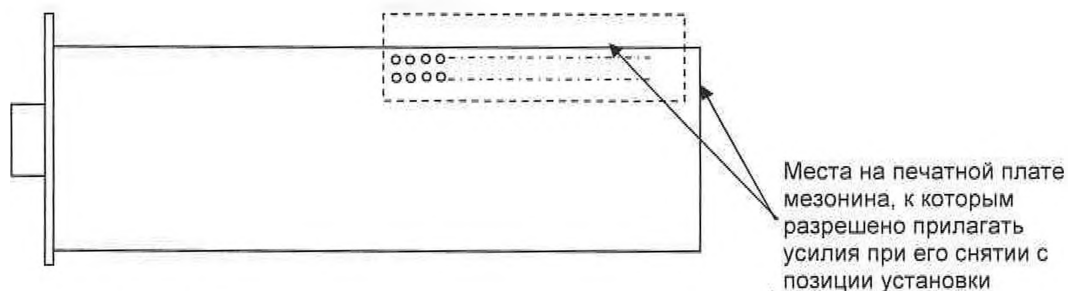


Рисунок Д.1 - Снятие мезонина

- 7) установить на его место исправный мезонин, для этого:
 - а) на выбранной позиции установки мезонина, аккуратно совместив контакты соединителей мезонина и НМ, осторожным нажатием установить мезонин, сочленив до упора соединители мезонина и НМ;
 - б) закрепить мезонин шестью винтами;
 - в) установить верхнюю крышку кожуха НМ на место и закрепить ее шестью винтами;
- 8) установить НМ на его место в стойку (см. п. Д.2.2):
- 9) подключить со стороны задней стенки НМ кабель питания и провод заземления;
- 10) восстановить подключение кабелей к установленным в НМ мезонинам, руководствуясь схемой электрических соединений на блок БЭп, в котором установлен данный НМ;
- 11) проверить работоспособность вновь установленного мезонина в режиме «ОК отключен».

О проведенной замене мезонина должна быть сделана запись в разделе «Особые отметки» формуляра на изделие.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Име. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					89		

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

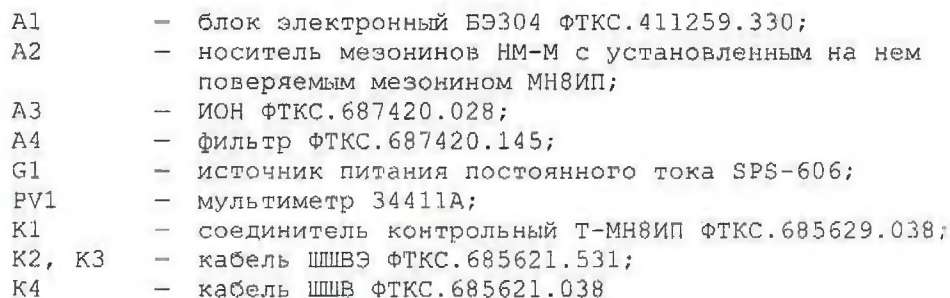
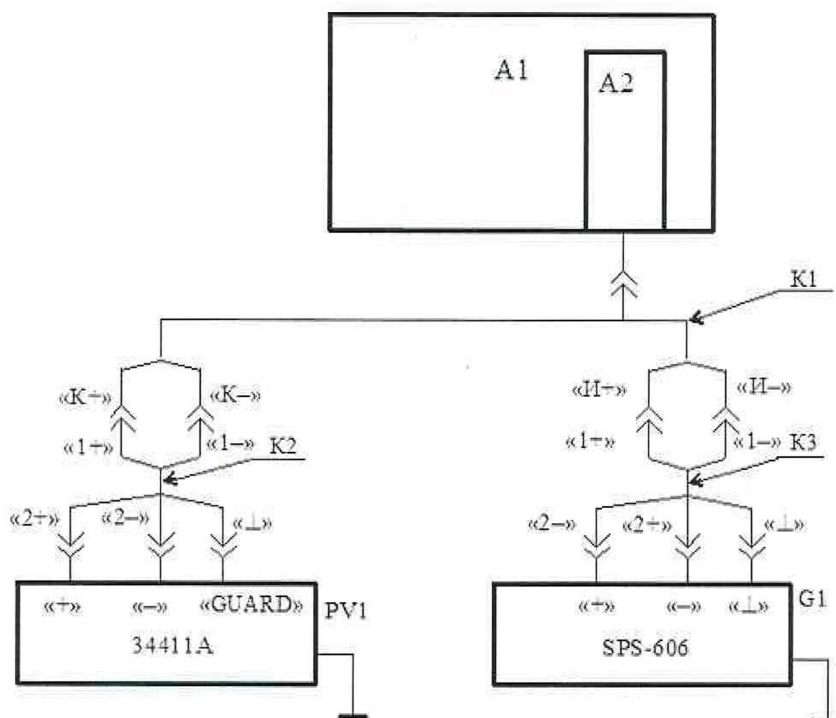


Рисунок Е.1 – Схема рабочего места для определения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока



- A1 — блок электронный БЭ305 ФТКС.411259.331;
 A2 — носитель мезонинов НМ-М с установленным в нем поверяемым мезонином МН8И-50В;
 G1 — источник питания постоянного тока SPS-606;
 PV1 — мультиметр 34411А;
 K1 — соединитель контрольный Т-МН8И ФТКС.685621.061;
 K2, K3 — кабель ШШВ ФТКС.685621.038

Рисунок Е.2 - Схема рабочего места для определения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока

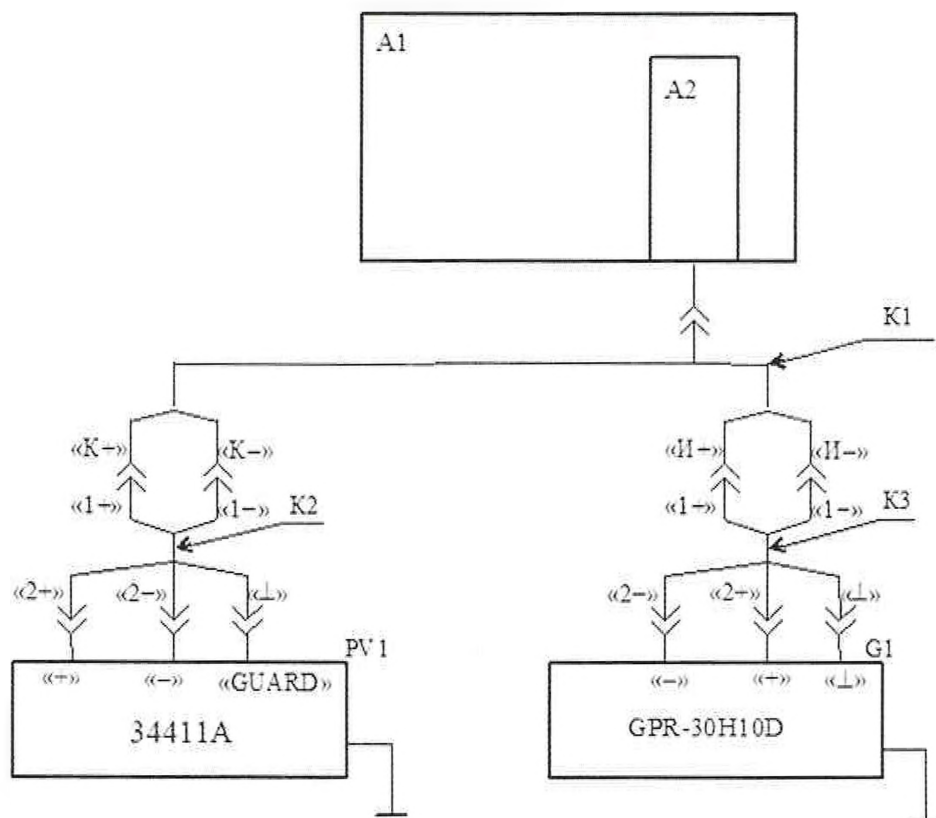
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4	Зам.	ФТКС.243-2021		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.013РЭ

Лист

91



- A1 — блок электронный БЭ305 ФТКС.411259.331;
 A2 — носитель мезонинов НМ-М с установленным на нем поверяемым мезонином МН6И-150В;
 G1 — источник питания постоянного тока GPR-30H10D;
 PV1 — мультиметр 34411А;
 K1 — кабель МН6И-Г4 ФТКС.685622.034;
 K2, K3 — кабель ШШВ ФТКС.685621.038

Рисунок Е.3 — Схема рабочего места для определения относительной погрешности измерений мгновенных значений напряжения

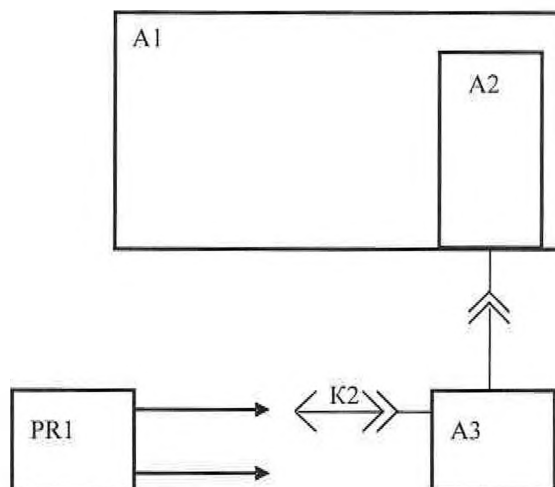
Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Име. № подл.	Име. № дубл.

4	Зам.	ФТКС.243-2021		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.013РЭ

Лист

92



- A1 — блок электронный БЭ305 ФТКС.411259.331;
 A2 — носитель мезонинов НМ-М с установленным на него поверяемым мезонином МС8-2Л;
 A3 — УКСИ ФТКС.687420.003;
 PR1 — магазин электрического сопротивления Р4834;
 K2 — кабель К-УКСИ ФТКС.685621.002 (показан условно, подключение кабеля описывается непосредственно при проведении проверки в сообщениях оператору)

Рисунок Е.4 — Схема рабочего места для определения абсолютной погрешности измерений активного сопротивления по двухпроводной схеме измерения

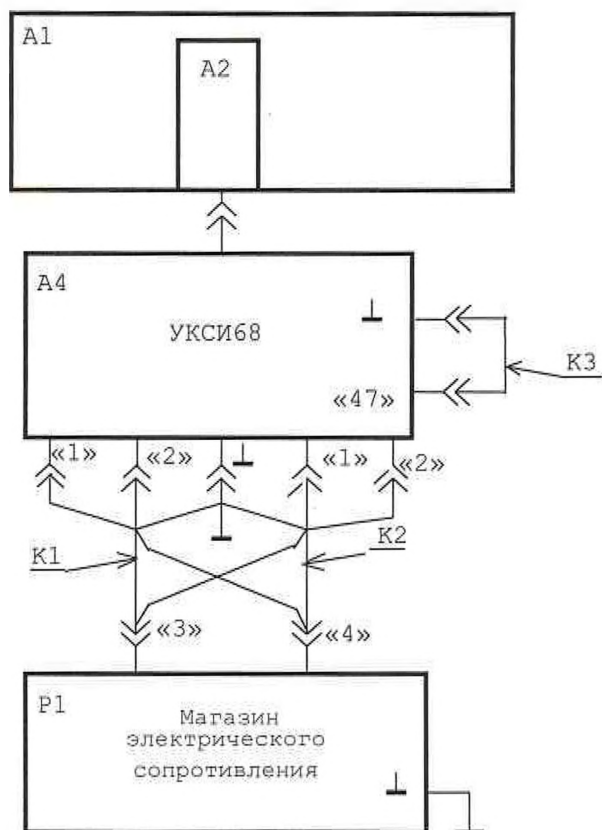
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

4	Зам.	ФТКС.243-2021		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.013РЭ

Лист

93



- A1 — блок электронный ВЭ304 ФТКС.411259.330;
 A2 — носитель мезонинов НМ-М с установленным на нем проверяемым мезонином МТ16-4Л-01;
 A4 — устройство УКСИ68 ФТКС.687420.031;
 P1 — магазин электрического сопротивления Р4834-М1;
 K1, K2 — кабель К-УКСИ ФТКС.685621.002;
 K3 — кабель ШШШ2 ФТКС.685621.099

Рисунок Е.5 — Схема рабочего места для определения относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме измерения

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата	Име. № подл.
4	Зам.	ФТКС.243-2021			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ФТКС.411710.013РЭ

Форма 2а
ГОСТ 2.104
Копировал
Формат А4

Лист
94

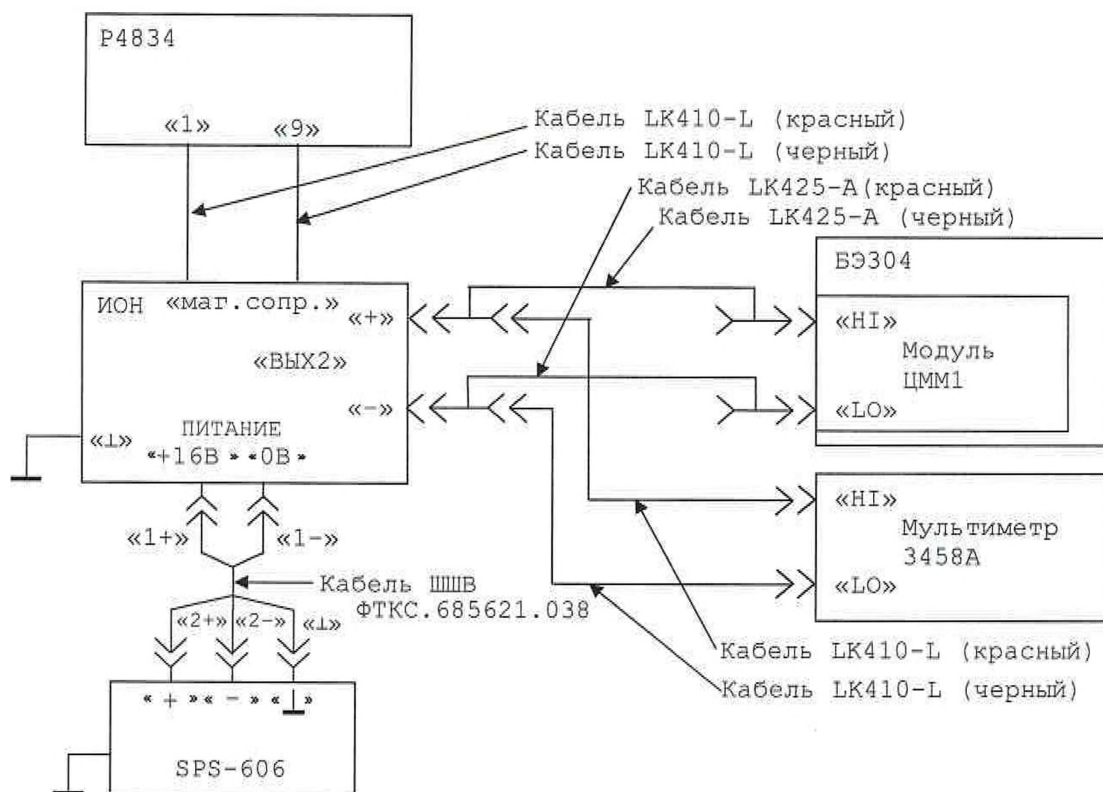


Рисунок Е.6 - Схема рабочего места для определения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Подп. и дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	Лист
					95
5	Зам.	ФТКС.354-2021			ФТКС.411710.013РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

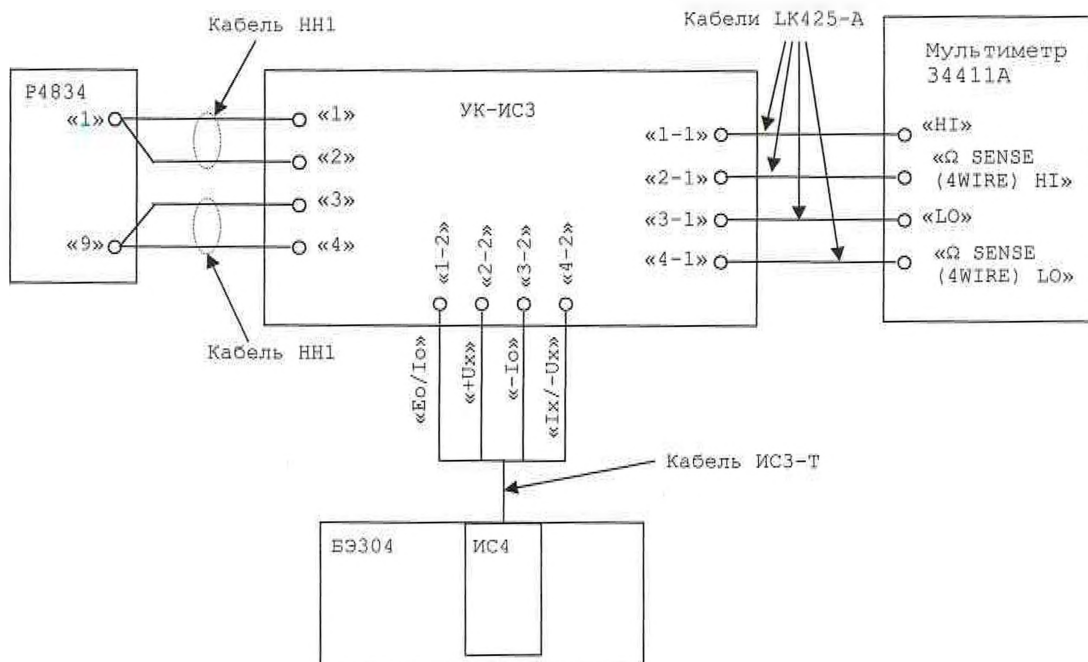


Рисунок Е.7 - Схема рабочего места для определения абсолютной погрешности сопротивления постоянному току

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4	Зам.	ФТКС.243-2021		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ФТКС.411710.013РЭ				
Лист				
96				

Приложение Ж
(справочное)
Схемы входных каскадов мезонинов изделия

Ж.1 Мезонин МДС32

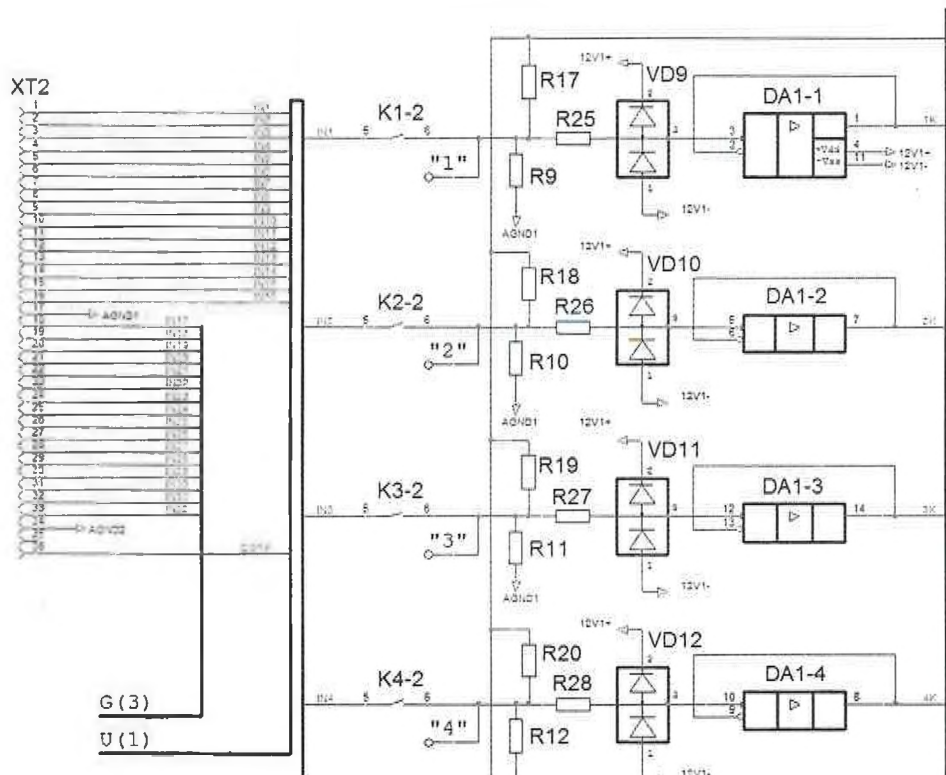


Рисунок Ж.1 - Отырвок схемы входного каскада мезонина МДС32

На рисунке Ж.1 представлена часть схемы входного каскада. На рисунке Ж.1 представлены каналы 1 - 3, остальные каналы выполнены по аналогичной схеме. Группы каналов 1 - 16 и 17 - 32 имеют раздельное питание. Перечень элементов к рисунку Ж.1 приведен в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1 - Перечень элементов входного каскада мезонина МДС32

Обозначение	Наименование
XT2	Розетка MDR 10236-55G3JL
K1 - K4	Реле 9814-05-20
R9 - R12	Резисторы CR0805-FX-2002E
R17 - R20, R25 - R28	Резисторы CR0805-FX-1002E
VD9 - VD12	Диоды BAV199
DA1	Микросхема OP482GS

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.013РЭ

Лист

97

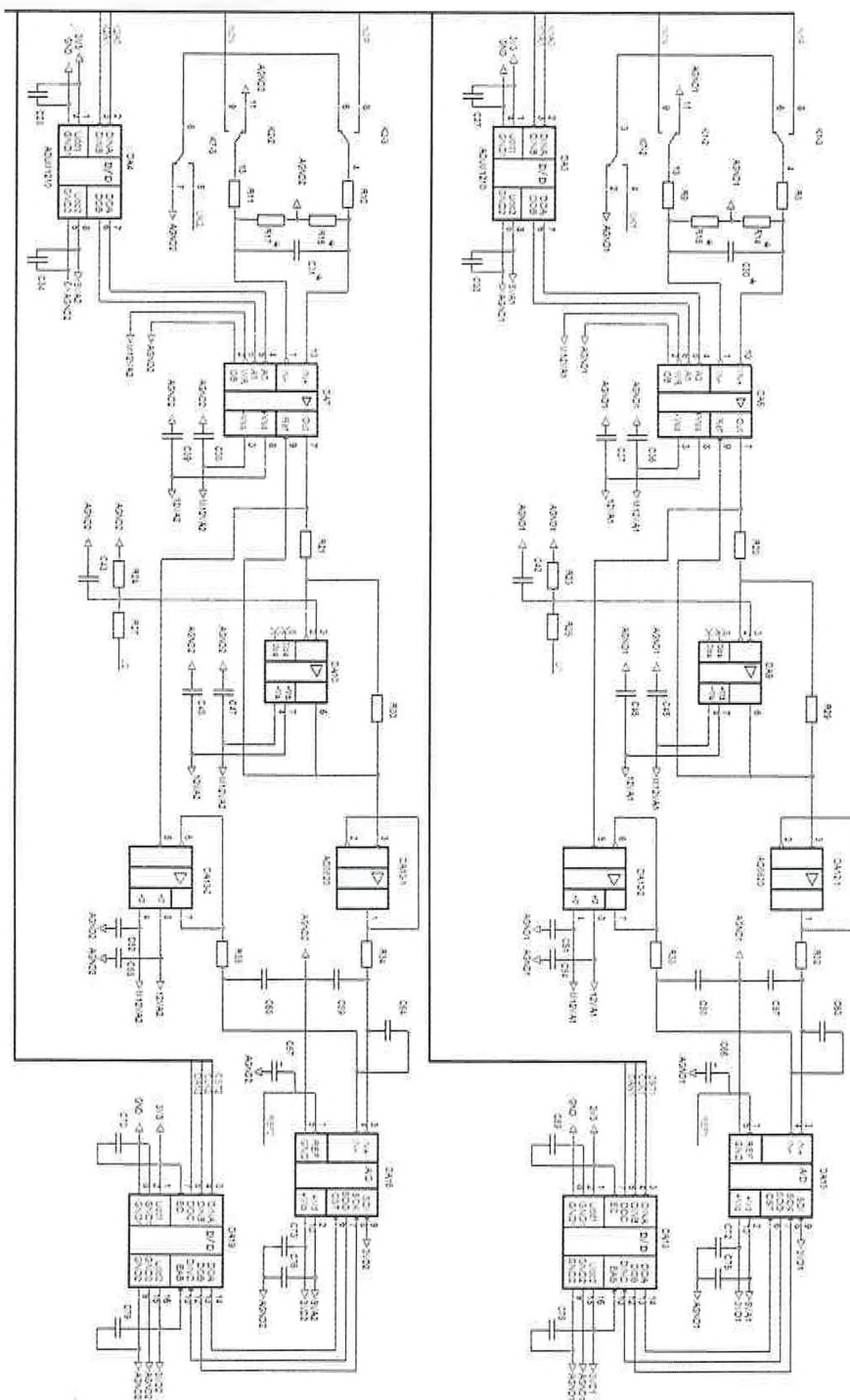


Рисунок Ж.2 - Входной тракт мезонина МН6И-150В

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ФТКС.411710.013РЗ									
									Лист
									98

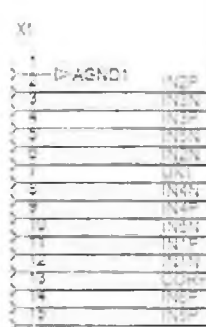


Рисунок Ж.3 - Распайка разъема мезонина МН6И-150В

На рисунке Ж.2 представлена часть схемы входного каскада МН6И-150В для двух каналов, в таблице Ж.2, приведен перечень элементов. Остальные каналы выполнены по аналогичной схеме, все каналы имеют раздельное питание.

Таблица Ж.2 - Перечень элементов входного каскада мезонина МН6И-150В

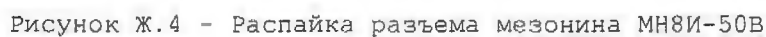
Обозначение	Наименование
K1, K2	Реле DS2E-SL2-DC5V
X1	Розетка HDL15-SL-A
K7	Реле AGQ200A4H
R8-R11	Резистор C2-29B-0,125-1 МОм $\pm 0,1\%$ -1,0-A
R14-R17	Резистор PRC 0805 TC10 13 кОм $\pm 0,1\%$
R20, R21	Резистор PRC 0805 TC10 6,2 кОм $\pm 0,05\%$
R23, R24, R26, R27	Резистор PRC 0805 TC10 10 кОм $\pm 0,1\%$
R29, R30	Резистор PRC 0805 TC10 6,2 кОм $\pm 0,05\%$
R32-R35	Резистор CR0805-FX-10R0E
C27, C28	Конденсатор GRM31MR71H105KA88
C30, C31	Конденсатор NMC 0805 NPO 681 F 50 TRP M
C33, C34, C36, C37, C38, C39, C42, C43, C45-C48, C51, C52, C54, C55	Конденсатор GRM31MR71H105KA88
C57-C60, C63, C64	Конденсатор NMC 0805 X7R 473 J 25 TRP M
C66, C67	Конденсатор ESVA0J476M
C69, C70, C72, C73, C75, C76, C78, C79	Конденсатор GRM31MR71H105KA88
DA3, DA4	Микросхема ADuM1210BRZ
DA6, DA7	Микросхема AD8250ARMZ
DA9, DA10	Микросхема OP27GS
DA12, DA12, DA13, DA13	Микросхема AD8620AR
DA15, DA16	Микросхема AD7691BRMZ
DA18, DA19	Микросхема ADuM1301CRW

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.013РЭ

Лист

99



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

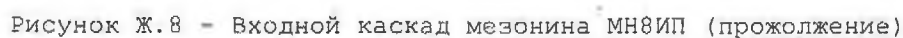
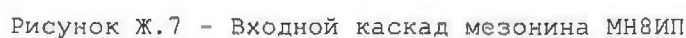




Рисунок Ж.9 - Распайка разъема мезонина МН8ИП

На рисунках Ж.7, Ж.8 представлена часть схемы входного каскада МН8ИП для одного канала, в таблице Ж.4, приведен перечень элементов. Остальные каналы выполнены по аналогичной схеме, все каналы имеют отдельное питание.

Таблица Ж.4 - Перечень элементов входного каскада мезонина МН8ИП

Обозначение	Наименование
K6	Реле AGQ200A4H
X3	Розетка 10236-55G3JL
R13, R14	Резистор ERJ2RKD1004X
R15	Резистор ERJ2GEJ512X
R16	Резистор ERJ2GEJ101X
R17, R18	Резистор ERJ2RHD5600X
R19-R22	Резистор ERJ2GEJ100X
R23, R24	Резистор ERJ2GEJ512X
R25, R26	Резистор ERA-2ARB5621X
R27, R28	Резистор ERJ2RHD1002X
R29	Резистор ERJ2RHD2401X
R30, R31	Резистор ERA-2ARB5621X
R32-R34	Резистор ERJ2GEJ240X
C45, C46	Конденсатор 04025A471JAT2A
C47	Конденсатор CL05472KB5NNN
C48-C57	Конденсатор 0402YD105KAT2A
C58	Конденсатор ECJ0EB1H122K

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ	Лист
						103

Продолжение таблицы Ж.4

Обозначение	Наименование
C59	Конденсатор 0402YD105KAT2A
C60	Конденсатор C3216X5R1V226M
C61, C62	Конденсатор 04023A181FAT2A
C63, C64	Конденсатор 0402YD105KAT2A
C65	Конденсатор CL05472KB5NNN
C66	Конденсатор 04023D473KAT2A
C67	Конденсатор CL05472KB5NNN
C68	Конденсатор C3216X5R1V226M
C69	Конденсатор 04023D473KAT2A
C70-C75	Конденсатор 0402YD105KAT2A
DA4	Микросхема PGA281AIPW
DA5	Микросхема MAX6350ESA
DA6	Микросхема AD8137YR
DA7	Микросхема AD8606AR
DA8	Микросхема AD7691BRMZ
DA9	Микросхема AM2S-0507SZ
DA10	Микросхема AM2D-1215DZ
DD7	Микросхема Si8645BA-B-IU
DD8	Микросхема Si8641BA-B-IU

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										104
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.013РЭ					

Подп. и дата



B3am.

7000. u darna

Инв. № подл.

Лист

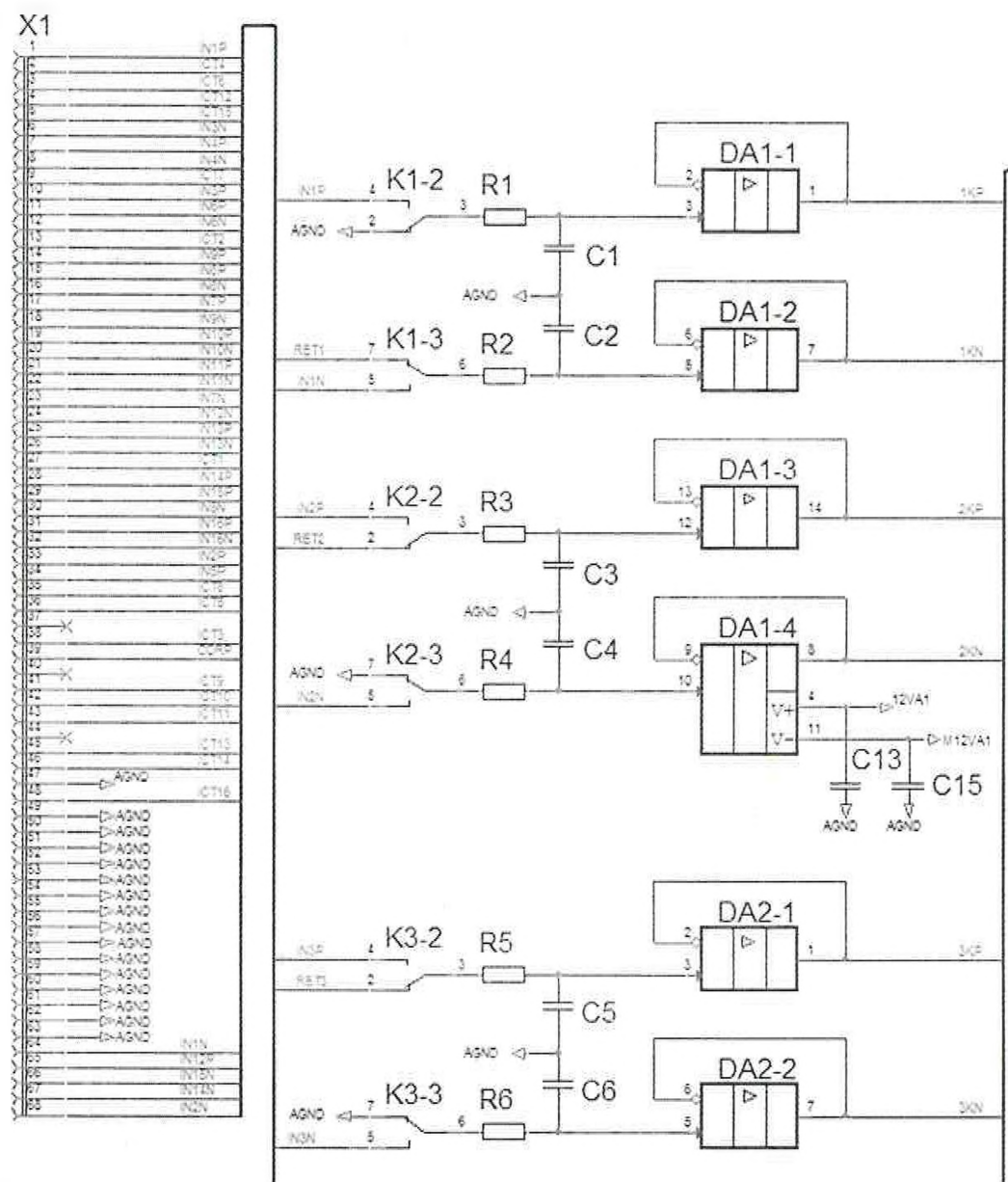


Рисунок Ж.11 - Схема входного измерительного каскада мезонина МТ16-4Л

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.013РЭ

Лист

106

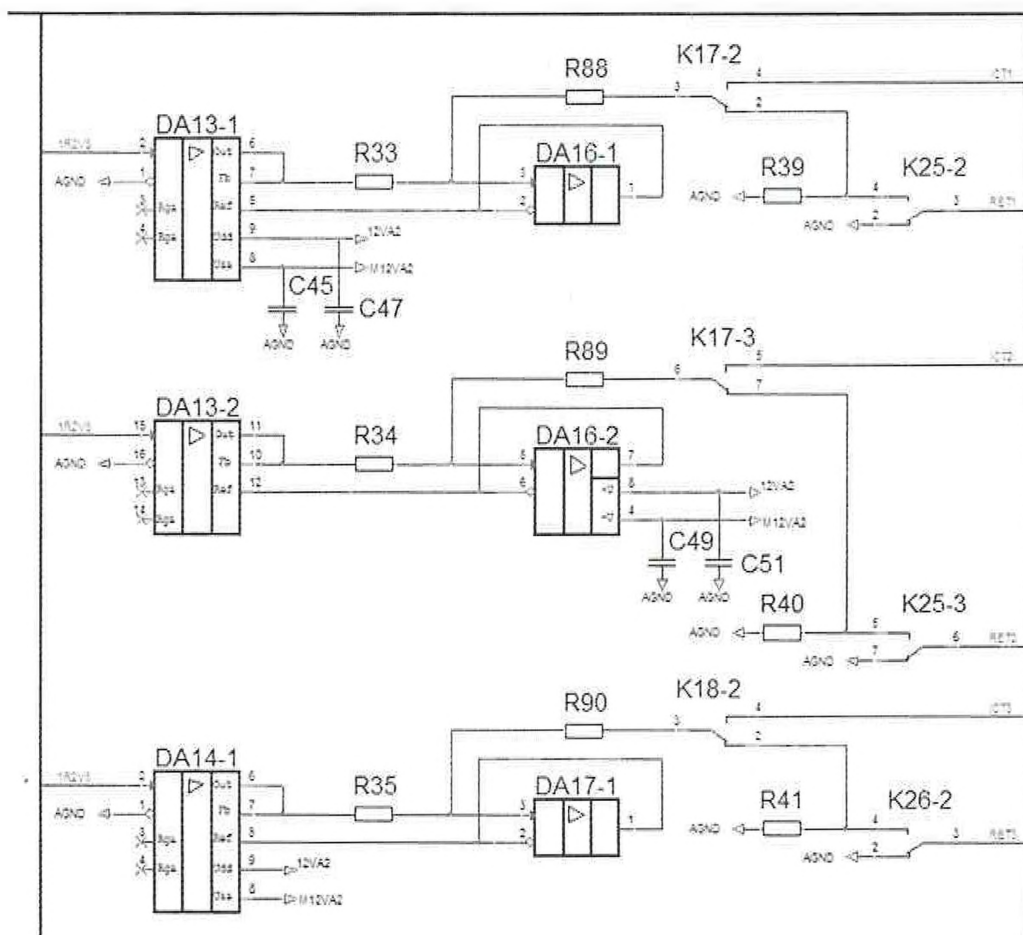


Рисунок Ж.12 - Схема формирования тока опроса мезонина МТ16-4Л

На рисунках Ж.11, Ж.12 представлена часть схемы входного каскада мезонина МТ16-4Л для трех каналов, в таблице Ж.6, приведен перечень элементов. Остальные каналы выполнены по аналогичной схеме.

Таблица Ж.6 - Перечень элементов входного каскада мезонина МТ16-4Л

Обозначение	Наименование
X1	Розетка 71430-0006
K1-K3, K17, K18, K25, K26	Реле AGQ210A4H
DA1, DA2	Микросхема OP4177AR
DA13, DA14	Микросхема INA2128U
DA16, DA17	Микросхема OP2177AR
R1-R6	Резистор CR0805-FX-1001E
R33-R35, R39-R41	Резистор PRC1206 TC10 1,0 кОм ± 0,1%
R88-R90	Резистор CR0805-FX-2701E
C1-C6, C13, C15, C45, C47, C49, C51	Конденсатор 08052R104K9BB00

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ФТКС.411710.013РЭ

Форма 2в

ГОСТ 2.104

Копировал

Формат А4

Лист

107

Ж.7 Мезонин МФСК24Э

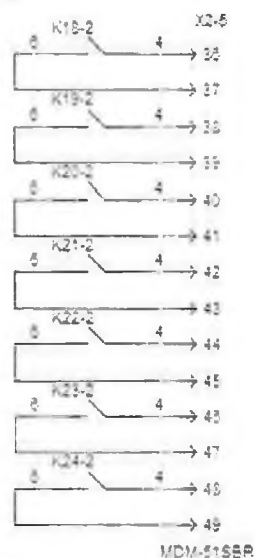
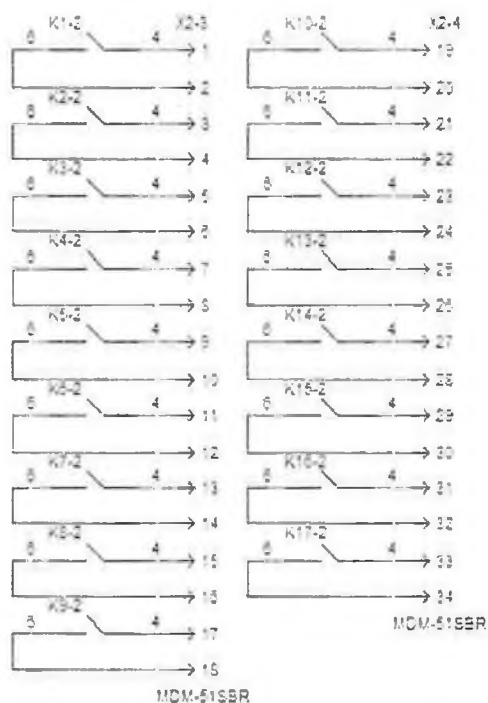


Рисунок Ж.13 - Входная часть мезонина МФСК24Э

На рисунке Ж.13 представлена часть схемы входной части мезонина МФСК243, в таблице Ж.7, приведен перечень элементов.

Рисунок Ж.13 - Входная часть мезонина МФСК243

На рисунке Ж.13 представлена часть схемы входной части мезонина МФСК243, в таблице Ж.7, приведен перечень элементов.

Таблица Ж.7 - Перечень элементов входного каскада мезонина МФСК249

Обозначение	Наименование
X2	Розетка MDM-51SCBRP-T
K1-K24	Реле G3VM-61ER

Ж.8 Мезонин МФТК13

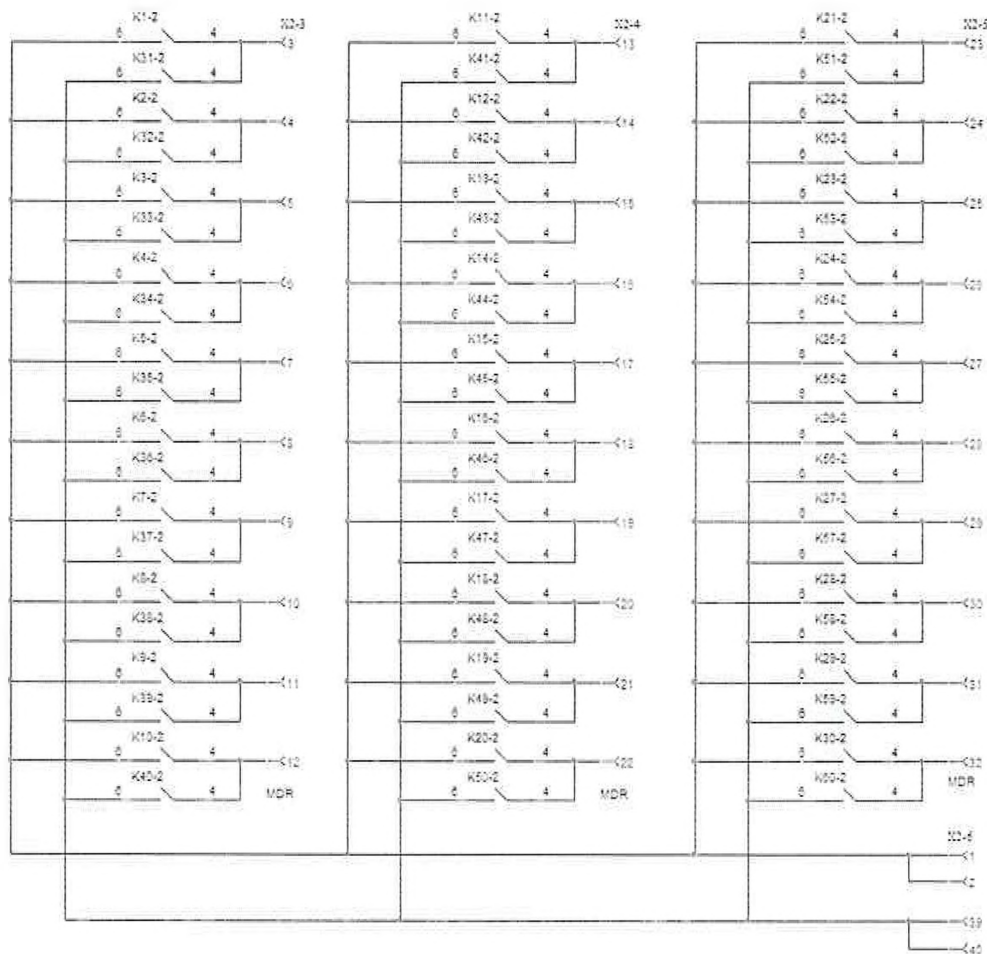


Рисунок Ж.14 - Входная часть мезонина МФТК13

На рисунке Ж.14 представлена часть схемы входной части мезонина МФТК13, в таблице Ж.8, приведен перечень элементов.

Таблица Ж.8 - Перечень элементов входного каскада мезонина МФТК13

Обозначение	Наименование
X2	Розетка 10240-55G3JL
K1-K60	Реле G3VM-61ER

Имя, № подл.	Подп. и дата
Имя, № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Имя, № подл.	

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

ФТКС.411710.013РЭ

Лист

109

Приложение И (справочное)

- | | |
|---------------|--|
| W_n | - эталонное значение величины, подаваемое на входы измерительных каналов ($W = R, U$); |
| W_x | - среднее измеренное значение; |
| dW_{max} | - максимальное значение абсолютной погрешности измерений; |
| dW_s | - среднее значение абсолютной погрешности измерений; |
| A_{xs} | - среднее значение относительной погрешности измерений; |
| $A_{x_{max}}$ | - максимальное значение относительной погрешности измерений; |
| A_n | - норма погрешности. |

Примечание - Значения W_x , $dW_{\max}$ и dW_s рассчитываются по значениям W_1 , находящимся внутри доверительного интервала E . Доверительный интервал E рассчитывается по всей совокупности результатов измерений W_1 следующим образом

$$E = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{100} (W_i - W_{mid})^2}{100}},$$

$$\text{где } W_{mid} = \frac{\sum_{i=1}^{100} W_i}{100}.$$

[illegible]

Приложение К
(справочное)
Перечень сокращений и обозначений

АИК КА	- автоматизированный испытательный комплекс космического аппарата;
ВП МО РФ	- военное представительство Министерства обороны РФ;
ЕТО	- ежедневное техническое обслуживание;
ЗИП-О	- запасные части и принадлежности, одиночный комплект;
КБ	- комплекс базовый;
КОС	- комплекс обеспечения самопроверки;
МЧ	- монтажный чертеж;
НМ	- носитель мезонинов;
ОК	- объект контроля;
ОС	- операционная система;
ОТК	- отдел технического контроля;
ПО	- программное обеспечение;
ППМ	- программа проверки модулей;
РЭ	- руководство по эксплуатации;
СПФ	- система проверки функций;
ТО-1	- ежемесячное техническое обслуживание;
ТО-2	- ежегодное техническое обслуживание;
ТУ	- технические условия;
ФО	- формуляр;
ЭВМ	- электронно-вычислительная машина;
ЭД	- эксплуатационная документация.

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Имя, № дубл.	Подп. и дата	

					ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		111

Лист регистрации изменений

[illegible]

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

					ФТКС.411710.013РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		112