

СОГЛАСОВАНО

(в части раздела 5 «Поверка»)

Технический директор

ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Казаков М.С.

2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «VXI-Системы»

Зайченко С.Н.

2022 г.



Измерители сопротивления постоянному току

МС8-2Л

Руководство по эксплуатации

ФТКС.468266.004РЭ

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
4687	02.10.2014			

КОПИЯ ВЕРНА



2022

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа.....	5
1.1	Назначение	5
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Состав и назначение функциональных узлов	7
1.4	Устройство и работа	10
2	Использование по назначению.....	18
2.1	Эксплуатационные ограничения	18
2.2	Подготовка мезонина к использованию	19
2.3	Использование мезонина	20
3	Техническое обслуживание.....	21
3.1	Виды и периодичность технического обслуживания	21
3.2	Порядок технического обслуживания	21
3.3	Технологические карты операций технического обслуживания.....	22
4	Транспортирование и хранение.....	24
4.1	Транспортирование	24
4.2	Хранение	25
4.3	Переконсервация	25
5	Методика поверки.....	27
5.1	Общие требования	27
5.2	Перечень операций поверки средства измерений	28
5.3	Требования к условиям проведения поверки	28
5.4	Требования к условиям проведения поверки	29
5.5	Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	29
5.6	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	31
5.7	Внешний осмотр средства измерений	31
5.8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	32
5.9	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	32
5.10	Определение метрологических характеристик средства измерений.....	33
5.11	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	35
5.12	Оформление результатов поверки	36
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Назначение контактов входного соединителя 10226-55G3JL на лицевой панели мезонина.....	37

Перв. примен.	ФТКС.468266.004
Справ. N	
Подп. и дата	
Инв. N дубл.	
Взам. инв. N	
Подп. и дата	02.10.2014
Инв. N подл.	4687

					ФТКС.468266.004РЭ			
12	Зам.	ФТКС.			Измеритель сопротивления постоянному току МС8-2Л	Лит.	Лист	Листов
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата			2	49
Разраб.	Фролова				Руководство по эксплуатации			
Пров.	Язев							
Н. контр.	Стороженко В							
Утв.	Стороженко Ю							

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Назначение контактов соединителя ESQT-150.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Методика внешней калибровки мезонина МС8-2Л.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Схема рабочего места.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Порядок запуска программ на исполнение.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное) Обозначения, принятые в протоколе проверок.....	48

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						
4687	02.10.2014									
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ					Лист
										3

Руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) предназначено для изучения и эксплуатации модуля измеритель сопротивления постоянно-му току МС8-2Л ФТКС.468266.004, выполненного в виде мезонина, (далее по тексту - мезонин).

При изучении работы мезонина следует дополнительно руководствоваться следующими документами:

- ФТКС.468266.004 ПС Измеритель сопротивления постоянному току МС8-2Л Паспорт;
- ФТКС.75004-01 32 01 Драйвер мезонина МС8-2Л. Руководство системного программиста.

Описанный в настоящем РЭ порядок действий при работе с модулем не зависит от используемой операционной системы.

При работе в ОС Windows следует руководствоваться документом ФТКС.65004-01 34 01 Управляющая панель мезонина МС8-2Л Руководство оператора.

При работе в ОС Linux следует руководствоваться документом ФТКС.65004-02 34 01 Мезонин МС8-2Л Управляющая панель Qt Руководство оператора.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
4687	02.10.2014			
10	Зам	ФТКС.401-2019		
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
ФТКС.468266.004РЭ				Лист
				4

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Мезонин предназначен для измерения по двухпроводной схеме величины сопротивления постоянному току по восьми независимым каналам, изолированным от схем управления и корпуса.

1.1.2 Мезонин используется совместно с носителем мезонинов НМ ФТКС.468269.002, устройством MezaBOX ФТКС.469133.006 или аналогичными носителями мезонинов в составе информационных измерительных систем.

1.1.3 Мезонин по условиям применения соответствует требованиям к средствам измерений группы 3 по ГОСТ 22261-94 кроме требований по повышенной влажности.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Количество измерительных каналов 8.

1.2.2 Диапазоны измерений сопротивления постоянному току:

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

1.2.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току:

- $\pm 0,5$ Ом в диапазоне от 0 до 100 Ом;
- ± 5 Ом в диапазоне от 0 до 1000 Ом;
- ± 50 Ом в диапазоне от 0 до 10 кОм;
- ± 500 Ом в диапазоне от 0 до 100 кОм.

1.2.4 Сила тока, протекающего через измеряемое сопротивление в любом диапазоне измерений, не превышает 1 мА.

1.2.5 Напряжение на измеряемом сопротивлении в любом диапазоне измерений не превышает 10 В.

1.2.6 Входное сопротивление измерительного канала не менее 1 МОм.

1.2.7 Мезонин имеет гальваническую развязку своей измерительной части от корпуса.

Напряжение гальванической развязки не менее 200 В.

Инв. N подл. 4687	Подп. и дата 02.10.2014	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист 5	
					8	Зам	ФТКС050-11				ФТКС.468266.004РЭ
					Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		

Сопротивление гальванической развязки не менее 20 МОм.

1.2.8 Мезонин выполняет измерения в следующих режимах:

- «Однократный» - выполняется однократное измерение по всем 8 каналам;
- «Блочный» - измерения выполняются до получения заранее заданного количества отсчетов (результатов) по всем каналам;
- «Непрерывный» - измерения выполняются по всем каналам в непрерывном цикле до получения команды останова.

1.2.9 Период семплирования (получения результатов преобразования) по всем восьми каналам задаётся от 225 мкс до 1 с с шагом 25 мкс.

1.2.10 Количество суммируемых мезонином отсчетов задается в интервале от 1 до 1024 с шагом 1.

1.2.11 Мезонин соответствует требованиям по безопасности, предъявляемым ГОСТ Р 51350 к аппаратуре класса III по способу защиты человека от поражения электрическим током в соответствии с классификацией по ГОСТ Р МЭК 536.

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	ФТКС.468266.004РЭ	Лист
4687	02.10.2014					6
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		

1.3 Состав и назначение функциональных узлов

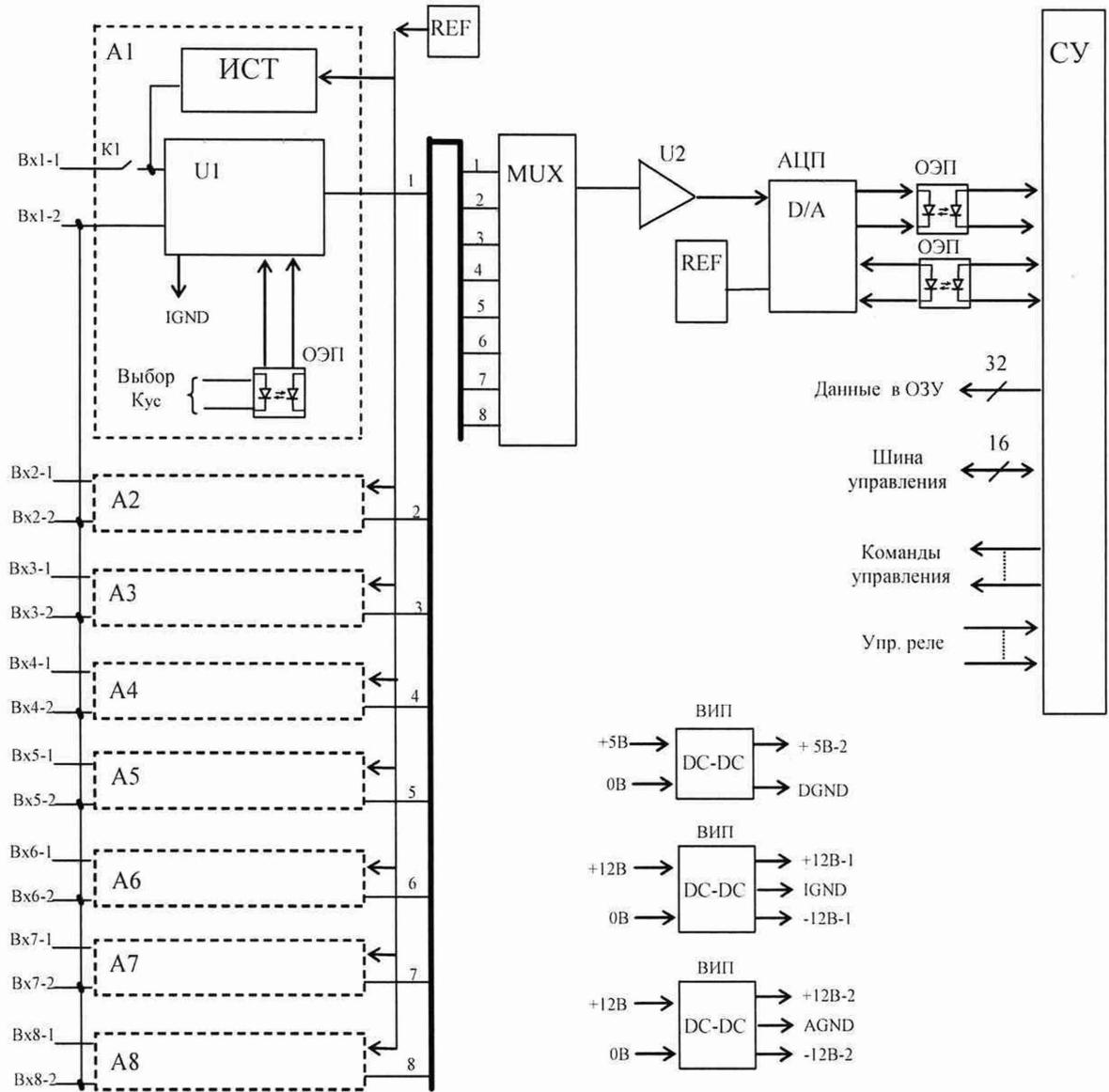
1.3.1 Состав функциональных узлов

1.3.1.1 Структурная схема мезонина приведена на рисунке 1.

1.3.1.2 Мезонин состоит из следующих функциональных узлов:

- 1) входные узлы усилителей каналов (A1 - A8);
- 2) гальванически развязанные источники стабильного тока (ИСТ);
- 3) аналоговый мультиплексор (MUX);
- 4) гальванически развязанные вторичные источники питания (ВИП);
- 5) гальванически развязанный аналого- цифровой преобразователь (АЦП - преобразователь напряжение - цифровой код);
- 6) схема управления (СУ);
- 7) источник опорного напряжения (REF);
- 8) буферный усилитель (повторитель - U2).

Инв. N подл. 4687	Подп. и дата 02.10.2014	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист 7	
					7	Зам	ФТКС129-10				ФТКС.468266.004РЭ
					Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		



A1...A8 - входные узлы усилителей каналов;
 ИСТ - источник стабильного тока
 U1 - инструментальный усилитель;
 U2 - буферный усилитель (повторитель)
 K1 - контакт реле
 АЦП - аналого- цифровой преобразователь;

ВИП - вторичный источник питания;
 REF - источник опорного напряжения;
 MUX - аналоговый мультиплексор;
 ОЭП - опто-электронный преобразователь
 СУ - схема управления;

Рисунок 1 - Структурная схема МС8-2Л

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Подп. и дата
4687	02.10.2014		
Изм.	Лист	N докум.	Подп.
			Дата

1.3.2 Назначение функциональных узлов

1.3.2.1 Схема управления предназначена для сопряжения мезонина с носителем мезонинов, управления ИСТ и измерительным каналом.

Схема управления состоит из следующих функциональных узлов:

- регистры управления;
- узел управления АЦП;
- буферное FIFO;
- схема формирования сигнала запроса прерывания и кода причины прерывания;
- устройство памяти EEPROM и схема формирования сигналов.

1.3.2.2 Регистры управления предназначены для записи, хранения и считывания признаков режимов работы, диапазонов измерений, периода семплирования, количества суммирований, признаков разрешения прерываний и кодов причины прерываний. Формат данных 16 разрядов. Формат адреса регистров 5 разрядов.

1.3.2.3 Узел управления АЦП предназначен для формирования сигналов управления АЦП.

1.3.2.4 Буферное FIFO предназначено для записи, хранения и считывания результатов измерений. Формат хранимых данных 24 разряда. Максимальное количество хранимых отсчетов по каждому каналу 2.

1.3.2.5 Схема формирования сигнала запроса прерывания формирует сигнал IRQ и формирует признак причины прерывания ("переполнение FIFO" или «превышение диапазона измерений»).

1.3.2.6 Устройство памяти EEPROM и схема формирования сигналов предназначены для записи и считывания поправочных коэффициентов, определяемых на этапе калибровки.

1.3.2.7 Гальванически развязанные преобразователи напряжения предназначены для формирования напряжений ± 12 В и +5 В, используемых в схемах источников стабильного тока и измерительного канала.

1.3.2.8 Восемь гальванически развязанных источников стабильного тока, питающих измеряемое сопротивление, формируют стабильные токи номиналом 0,09 мА и 0,9 мА (в зависимости от диапазона измерения). Изменение значения тока выполняется изменением величины опорного напряжения на входах ИСТ.

1.3.2.9 АЦП предназначен для преобразования напряжений, формируемых ИСТ на измеряемом сопротивлении, в цифровой код.

Инв. N подл.	4687	Подп. и дата	02.10.2014	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	ФТКС.468266.004РЭ					Лист
												9
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата								

1.3.2.10 Аналоговый мультиплексор MUX и буферный усилитель U2 обеспечивают поочередное подключение входов АЦП к выходам инструментальных усилителей (U1), входящих в усилители каналов (A1 - A8).

1.3.2.11 Выходы восьми измерительных усилителей с программно устанавливаемым коэффициентом усиления (1 или 100 в зависимости от диапазона) соединены со входами мультиплексора, который при проведении измерения последовательно подключает каждый канал к АЦП.

1.3.2.12 Входные реле (K1) служат для отключения объекта контроля от мезонина без выключения питания.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Регистры управления

1.4.1.1 Перечень и адреса программно доступных регистров мезонина приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование регистра	Физический адрес на шине, Ah	Адрес обращения через модуль НМ или аналогичный, Ah
Регистр кода модели мезонина, только чтение. (Rgmid)	1	2
Регистр режима/статуса. (Rgmode)	2	4
Регистр количества суммируемых отсчётов. (Rgsum)	3	6
Регистр периода опроса. (Rgcount)	4	8
Регистр очистки FIFO (только запись) (Rgf clr)	5	A
Регистр обмена с EEPROM. (Rgeeprom)	7	E

1.4.1.2 При обращении к регистру кода модели мезонина (Rgmid) в режиме чтения считывается код мезонина 0004h.

1.4.1.3 Информационная структура регистра режима/статуса (Rgmode) представлена в таблице 1.2.

Инд. N подл.	4687	Подп. и дата	02.10.2014	Взам. инв. N		Инв. N дубл.		Подп. и дата		Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ	Лист
																10

Таблица 1.2

Разряд	Назначение	Примечания
D0	SW1, управление ключом, подключение/отключение источников тока (лог. 1 - подключены)	Разряды D2-D0 задают вид измерения. дв. код 101 - измерение сопротивлений объекта контроля; дв. код 011 - измерение эталонного сопротивления; дв. код 010 - измерение смещения нуля.
D1	SW2, управление ключом, подключение/отключение эталонных резисторов (лог. 1 - подключены)	
D2	L_ctrl, управление реле, подключение/отключение объекта измерения. (лог. 1 - реле замкнуты).	
D3	Ref_ctrl, управление реле, выбор режима работы источников стабильного тока (лог. 1 - I=0.9мА; лог. 0 - I=0.09мА)	Разряды D4 - D3 задают диапазон измерений: дв. код 11 - до 100 Ом; дв. код 10 - до 1 Ком; дв. код 01 - до 10 Ком; дв. код 00 - до 100 Ком.
D4	K_ctrl, управление коэффициентом усиления измерительного усилителя (лог.1 - КУ=100; лог. 0 - КУ=1)	
D5	Выбор режима работы	лог. 0 - режим «однократный» лог. 1 - режим «блочный» или «непрерывный»
D6	Признак прерывания «переполнение FIFO» (только чтение)	Признаком прерывания является значение лог. 1 в соответствующем разряде
D7	Признак прерывания «превышение диапазона» (только чтение)	
D8	Признак работы мезонина в циклическом режиме (только чтение)	лог. 1 - мезонин в данный момент работает в режиме «блочный» или «непрерывный»

Имп. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
4687	02.10.2014			
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.004РЭ

Лист
11

1.4.1.7 Регистр обмена с EEPROM Rgeeprom. Через этот регистр происходит обмен данными с EEPROM:

- D10 - разряд, который формирует сигнал CLK_EEPROM.
По этому разряду подаются синхроимпульсы для записи и считывания из EEPROM;
- D8 - разряд, формирующий сигнал DATA_EEPROM.
По этому разряду последовательно передаются данные при записи и считывания из EEPROM.

1.4.2 Начальная установка и инициализация

1.4.2.1 По включению питания на мезонин поступает сигнал "SYSRESET". По этому сигналу устанавливается в исходное состояние схема управления (входные реле разомкнуты).

При инициализации мезонина выполняются следующие действия:

- считываются поправочные коэффициенты из EEPROM, которые используются при расчёте результатов измерения сопротивления;
- проводится режим внутренней калибровки мезонина.

1.4.3 Конфигурация параметров измерения

1.4.3.1 Конфигурация параметров измерения должна проводиться перед запуском измерения. Конфигурация включает:

- установку диапазона измерения (до 100 Ом, до 1 кОм, до 10 кОм, до 100 кОм);
- включение или выключение входных реле;
- установку режима работы (однократный, блочный, непрерывный);
- установку периода семплирования и количества суммируемых отсчётов.

(См. описание регистров управления в п. 1.4.1)

1.4.4 Запуск измерения

1.4.4.1 Запуск измерения в текущей конфигурации производится установкой в лог. 1 сигнала PUSK носителем мезонинов. Возможные режимы запуска определяются возможностями носителя мезонинов.

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	ФТКС.468266.004РЭ					Лист
										4687
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						

1.4.4.2 Если значение измеряемого сопротивления превышает установленный диапазон в любом из каналов, выдаётся запрос на прерывание с признаком «превышение диапазона».

1.4.5 Получение результатов измерения

1.4.5.1 Полученный в результате аналого-цифрового преобразования двоичный код пересчитывается в значение сопротивления, в соответствии с установленным количеством суммирований и определёнными на этапе внутренней калибровки значениями токов источников и напряжениями смещения нуля.

1.4.6 Внутренняя калибровка

1.4.6.1 Внутренняя калибровка выполняется автоматически при инициализации мезонина и, кроме того, может проводиться непосредственно перед каждым измерением путем вызова соответствующей функции драйвера.

1.4.6.2 Для уменьшения погрешности измерения рекомендуется проводить этот режим при долговременных измерениях через каждые четыре часа, а также при изменениях температуры окружающей среды, более чем на 10 °С.

1.4.6.3 При выполнении калибровки определяются напряжения смещения нуля для каждого канала и уточняются значения токов ИСТ.

Инв. N подл.	4687	Подп. и дата	02.10.2014	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	ФТКС.468266.004РЭ					Лист
												14
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата								

1.4.7 Проверка работоспособности

1.4.7.1 Проверка работоспособности осуществляется программно функцией драйвера self-test, например, по нажатию кнопки "Самоконтроль" программной панели или программного файла P_ms8k21.exe (См. ФТКС.65004-01 34 01 Управляющая панель инструмента МС8-2Л Руководство оператора).

1.4.7.2 При проверке работоспособности осуществляются проверка программной доступности регистров управления мезонином, а также проверка погрешности измерения путём измерения значений эталонных резисторов (10 кОм), содержащихся в мезонине.

1.4.7.3 По завершении проверки выдаётся сообщение о результате выполненной проверки (успешном завершении или наличии неисправности).

1.4.8 Конструкция

1.4.8.1 Мезонин представляет собой конструкцию, состоящую из лицевой панели с габаритными размерами (50,8 × 22) мм и прикрепленной к ней печатной платы размером (270 × 50) мм.

1.4.8.2 На лицевой панели мезонина установлен входной соединитель типа 10226-55G3JL.

1.4.8.3 Мезонин устанавливается на носитель мезонинов, который в свою очередь устанавливается в крейт VXI и соединяется с магистралью VXIbus.

1.4.8.4 Обмен данными между мезонином и носителем мезонинов осуществляется через соединитель типа ESQT-150.

1.4.8.5 Габаритные размеры мезонина (длина × ширина × высота) не более (270 × 50,8 × 22) мм.

1.4.8.6 Масса мезонина не более 110 г.

Ив. N подл.	4687	Подп. и дата	02.10.2014	Взам. инв. N		Ив. N дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ				Лист
									15

1.4.9 Средства измерения и принадлежности

1.4.9.1 Средства измерения , используемые при внешней калибровке (см. приложение В) и поверке мезонина в соответствии с разделом 5 , приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Наименование	Кол., шт.	Диапазон измерения или установки
Магазин электрического сопротивления P4834	1	0,1 Ом - 100 кОм, класс точности 0,03
Вольтметр универсальный В7-54/3	1	- диапазон от 1 до 10 В; - приведенная погрешность измерения не более 0,015%

Примечание - Допускается применение аналогичных средств измерения, обеспечивающих необходимую точность измерения и выполнение требуемых функций.

Инд. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
4687	02.10.2014			
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
ФТКС.468266.004РЭ				Лист
				16

1.4.9.2 Принадлежности, используемые при внешней калибровке и поверке мезонины, приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Наименование	Кол., шт.
УКСИ ФТКС.687420.003 (Устройство контроля сопротивления изоляции)	1
Кабель К-УКСИ ФТКС.685621.002	1

1.4.9.3 При самостоятельной поставке принадлежности, указанные в таблице 1.4, поставляются в составе мезонины.

1.4.9.4 При поставке мезонины в составе другого изделия принадлежности, приведенные в таблице 1.4, могут не включаться в состав мезонины, а включаться в состав принадлежностей изделия, в составе которого мезонин поставляется.

1.4.10 Маркировка и пломбирование

1.4.10.1 Маркировка мезонины выполнена в виде:

- надписи наименования мезонины на его лицевой панели,
- надписи заводского номера мезонины на плате печатного монтажа.

1.4.11 Упаковка

1.4.11.1 При самостоятельной поставке мезонин должен быть упакован следующим образом:

- 1) обернуть мезонин двумя слоями бумаги марки А-90 ГОСТ 8273;
- 2) на обертку наклеить этикетку;
- 3) модуль в обертке поместить в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,15 до 0,30 мм марки Мс, сорта 1 ГОСТ 10354;
- 4) в упаковочный мешок рядом с оберткой поместить мешок с линаси-лем (50 г);
- 5) упаковочный мешок заварить (заклеить);
- 6) поместить заваренный упаковочный мешок в тарную коробку из картона марки Т-11С ГОСТ 7376;
- 7) на тарную коробку наклеить этикетку.

1.4.11.2 При поставке мезонины установленным на носитель мезонинов упаковка выполняется в соответствии с документами на носитель мезонинов.

Инд. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ	Лист
											4687

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Требования к питанию мезонина

2.1.1.1 Мезонин должен запитываться через соединитель ESQT-150 напряжениями:

5,0 ± 0,25 В

12,0 ± 0,6 В

2.1.1.2 Ток, потребляемый по цепи +5 В, не более 500 мА.

2.1.1.3 Ток, потребляемый по цепи +12 В, не более 300 мА.

2.1.1.4 Суммарная мощность, потребляемая мезонином по цепям питания, не превышает 6,1 Вт.

2.1.2 Условия эксплуатации

2.1.2.1 Мезонин работоспособен в интервале температур от плюс 5 до плюс 40 °С и при относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

2.1.2.2 Мезонин сохраняет технические и эксплуатационные характеристики после воздействия на него температуры окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С и повышенной влажности 95 % при температуре 25 °С.

Инв. N подп. 4687	Подп. и дата 02.10.2014	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист 18	
					8	Зам	ФТКС050-11				ФТКС.468266.004РЭ
					Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		

2.1.3 Способы уменьшения погрешности измерения

2.1.3.1 Если значения погрешностей выше нормы, указанной в п. 1.2.3, необходимо мезонин откалибровать по методике, приведённой в приложении В.

2.1.3.2 Рекомендуется проводить режим автоматической (внутренней) калибровки при долговременных измерениях через каждые четыре часа, а также при изменении температуры окружающей среды более, чем на 10 °С.

2.1.3.3 Для уменьшения общей погрешности измерения необходимо провести измерение сопротивления измерительной цепи при закороченном измеряемом сопротивлении и зарегистрировать результат Rs как значение систематической составляющей погрешности (за счёт проводников и соединителей, связывающих модуль с измеряемым сопротивлением). При последующих измерениях в данной измерительной цепи от результата измерения необходимо вычитать значение Rs.

2.2 Подготовка мезонины к использованию

2.2.1 Мезонин должен быть установлен на модуль НМ ФТКС.468269.002, устройство MezaBOX ФТКС.469133.006 или аналогичный носитель мезонинов.

2.2.2 Обмен данными между мезонином и носителем мезонинов осуществляется через соединитель типа ESQT-150. Назначение контактов соединителя приведено в приложении Б.

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	ФТКС.468266.004РЭ					Лист
										19
4687	02.10.2014									
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						

2.3 Использование мезонины

2.3.1 Измерительные цепи подсоединяются к входному соединителю типа MDR 10226-55G3JL, установленному на лицевой панели мезонины. Назначение контактов соединителя приведено в приложение А.

2.3.2 Мезонин со своим драйвером совместно с носителем мезонинов и его драйвером образуют «инструмент», реализующий определённый набор функций.

2.3.3 Для реализации функций «инструмента» необходимо программой верхнего уровня открыть сеанс управления «инструментом» и, сообщив драйверу «инструмента» значения параметров, необходимых для реализации вызываемых функций, передать управление драйверу.

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						
4687	02.10.2014									
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ					Лист
										20

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Виды и периодичность технического обслуживания

3.1.1 При поставке мезонины в составе изделия виды, периодичность и порядок технического обслуживания определяются руководством по эксплуатации изделия.

3.1.2 При самостоятельной поставке мезонины виды, периодичность и порядок технического обслуживания определяются п.3.1.3 - п.3.1.5, подразделом 3.2.

3.1.3 Техническое обслуживание мезонины включает следующие виды:

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

3.1.4 ЕТО проводится при подготовке мезонины к использованию по назначению.

3.1.5 ТО-1 проводится один раз в год, независимо от интенсивности эксплуатации мезонины, а также перед постановкой мезонины на длительное хранение.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Порядок технического обслуживания соответствует порядку записи операций в таблице 3.1.

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

3.2.3 При техническом обслуживании мезонины обязательным является выполнение всех действий, изложенных в технологических картах операций.

3.2.4 Все неисправности, выявленные в процессе технического обслуживания, должны быть устранены. При этом должна быть сделана запись в разделе «Работы при эксплуатации» паспорта ФТКС.468266.004 ПС.

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
4687	02.10.2014			
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
ФТКС.468266.004РЭ				Лист
				21

Таблица 3.1

Наименование операции технического обслуживания	Номер технологической карты	Виды технического обслуживания	
		ЕТО	ТО-1
1 Проверка состояния и чистка элементов лицевой панели	1	+	+
2 Проверка работоспособности мезонина	2	+	+
3 Детальный осмотр и чистка	3	-	+
4 Проверка эксплуатационных документов	4	-	+

3.3 Технологические карты операций технического обслуживания

3.3.1 Технологическая карта 1

Проверка состояния и чистка элементов лицевой панели мезонина

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы:

- бязь отбеленная арт. 224 ГОСТ 11680 (салфетка (200×200) мм - 1 шт.);
- кисть флейцевая КФ251 1 шт.

Действия:

- 1) перед включением крейта VХI, в котором эксплуатируется мезонин, произвести внешний осмотр лицевой панели мезонина, убедиться в отсутствии деформаций и нарушений целостности соединителя;
- 2) удалить пыль с лицевой панели мезонина сухой бязевой салфеткой и, при необходимости, кистью.

3.3.2 Технологическая карта 2

Проверка работоспособности

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действия:

- 1) включить крейт VХI с установленным носителем мезонинов и установленным в нём проверяемым мезонином;
- 2) убедиться в положительном результате самотестирования ПЭВМ и правильности загрузки операционной среды;
- 3) выдержать мезонин во включенном состоянии 10 минут;

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ	Лист
											22
4687	02.10.2014										

4) выполнить проверку работоспособности мезони́на в соответствии с п.1.4.7.

3.3.3 Технологическая карта 3

Детальный осмотр и чистка

Средства измерения: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы:

- бязь отбеленная арт. 224 ГОСТ 11680 (салфетка (200×200) мм - 1 шт.);
- спирт этиловый ГОСТ 11547 - 20 мл.

Действия:

- 1) отключить от сети крейт VXI с установленным носителем мезони́нов, на котором эксплуатируется мезонин;
- 2) если к мезонину подсоединён кабель, отсоединить его;
- 3) протереть бязью, смоченной в спирте, контакты соединителя;
- 4) присоединить кабель к соединителю мезони́на.

3.3.4 Технологическая карта 4

Проверка эксплуатационных документов

Средства измерения: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действия:

- 1) проверить наличие эксплуатационных документов по паспорту;
- 2) проверить состояние эксплуатационных документов;
- 3) проверить своевременность внесения необходимых записей в паспорт.

Инв. N подп. 4687	Подп. и дата 02.10.2014	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист 23	
					7	Зам	ФТКС129-10				ФТКС.468266.004РЭ
					Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Транспортирование

4.1.1 Мезонин в штатной упаковке и упакованный в транспортную тару допускает транспортирование следующими видами транспорта:

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

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

4.1.3 Допускается транспортирование мезонина в штатной упаковке изготовителя при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 50°С и относительной влажности до 95% при температуре 25°С.

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

4.1.4 Допускается транспортирование мезонина установленным на носитель мезонинов, упакованный в штатную упаковку или установленный в крейт VХI, упакованный в штатную упаковку. При этом условия транспортирования должны соответствовать ограничениям, изложенным в настоящем подразделе.

Инв. N подл. 4687	Подп. и дата 02.10.2014	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист 24	
					7	Зам	ФТКС129-10				ФТКС.468266.004РЭ
					Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		

4.2 Хранение

4.2.1 Мезонин должен храниться в складских условиях в транспортной таре, в которой мезонин поставляется изготовителем.

Складские условия:

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

4.2.2 При хранении в штатной упаковке в складских условиях мезонин допускает хранение в течение всего срока гарантии при условии выполнения переконсервации мезонина после каждых двух лет его хранения.

4.2.3 Допускается хранение мезонина установленным на носитель мезонинов в штатной таре носителя мезонинов, или установленным на носитель мезонинов, установленный в крейт VХI, находящийся в штатной таре крейта VХI.

4.3 Переконсервация

4.3.1 Переконсервация мезонина должна выполняться не реже, чем через каждые два года его хранения.

4.3.2 Перед переконсервацией поместить мезонин в помещение, имеющее относительную влажность не более 70 % при температуре не ниже 15 °С.

4.3.3 Вскрыть транспортную тару.
При вскрытии полиэтиленового мешка отрезать минимально необходимую полоску материала и вынуть обертку мезонина из мешка.

4.3.4 Развернуть обертку и просушить мезонин (выдержка в течение 24 часов в помещении в условиях, приведенных в п.4.3.2).

Примечание - Допускается не производить сушку мезонина, если хранение мезонина осуществлялось в помещении, имеющем относительную влажность воздуха не более 70 % при температуре не ниже 15 °С.

4.3.5 Заменить линасиль (марка ИВХАН-100) в мешочке, находившемся в упаковке мезонина, на новый (просушенный при температуре 150 - 200 °С не менее 4 часов).

Инв. N подп. 4687	Подп. и дата 02.10.2014	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист 25		
					7	Зам	ФТКС129-10				ФТКС.468266.004РЭ	
					Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата			

- 4.3.6 Упаковать мезонин:
- 1) обернуть мезонин двумя слоями бумаги марки А-90 ГОСТ 8273;
 - 2) на обертку наклеить этикетку;
 - 3) обертку поместить в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,15 до 0,30 мм марки Мс, сорта 1 ГОСТ 10354;
 - 4) в упаковочный мешок рядом с оберткой поместить мешок с линасилом (50 г);
 - 5) упаковочный мешок заварить (заклеить);
 - 6) поместить заваренный упаковочный мешок в тарную коробку из картона марки Т-11С ГОСТ 7376;
 - 7) на тарную коробку наклеить этикетку.

Инв. N подп. 4687	Подп. и дата		Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
	02.10.2014				
	7	Зам			
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	

ФТКС.468266.004РЭ

Лист

26

5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

5.1 Общие требования

5.1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители сопротивления постоянному току МС8-2Л (далее – измерители) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

5.1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость измерителя к ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456.

5.1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и проведение периодической поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

5.1.4 Поверка измерителя должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками 1 год.

5.1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, прямой метод измерений.

5.1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в подразделе 5.11.

5.1.7 Настоящая методика поверки приведена для работы в ОС Windows. Допускается работа измерителя и проведение поверки в ОС Linux. При этом порядок проведения поверки от выбранной операционной системы не зависит.

Для проведения поверки в ОС Linux необходимо запустить программный файл P_ms8k2l, далее следовать методике поверки и указаниям программы.

Для проведения поверки измерителя необходимо, чтобы в системе был только один измеритель данного типа.

Инв. N подп.	4687	Подп. и дата	02.10.2014	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист
							ФТКС.468266.004РЭ					27
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата								

5.4 Требования к условиям проведения поверки

5.4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие натеящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые измерители и средства поверки.

5.4.2 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».

5.5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки		
п. 5.10	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 3456 в диапазоне электрического сопротивления постоянному току от 0 до 100000 Ом	Магазин электрического сопротивления Р4834: - диапазон воспроизведений электрического сопротивления постоянному току от 0,01 до 111111,1 Ом; - пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений номинального значения сопротивления: $\pm [0,02+2,5 \cdot 10^{-7} \cdot (10^5/R-1)]$, где R - номинальное значение заданного сопротивления

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ	Лист
											4687

Продолжение таблицы 5.2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Вспомогательные средства поверки		
пп. 5.8-5.10	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 4,75 до 12,6 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений ± 1 В	Источник напряжения постоянного тока GPS-3030D: – диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 30,0 В; – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного напряжения, В: $\pm (0,005 \cdot U_{уст} + 0,02)$
пп. 5.8-5.10	Диапазон измерений температуры окружающей среды от плюс 18 °С до плюс 22 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С. Диапазон измерений относительной влажности от 40 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %	Термогигрометр «ИВА-6Н-Д»: – диапазон измерения температуры от 0 °С 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 плюс 23 °С $\pm 2,0$ %
пп. 5.8-5.10	Диапазон измерений атмосферного давления от 96 до 104 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 5 кПа	Барометр БАММ-1: – диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106,7 кПа (от 600 до 800 мм рт. ст.); – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,2$ кПа ($\pm 1,5$ мм рт. ст.)
Вспомогательное оборудование		
пп. 5.8-5.10	-	Управляющая ЭВМ с внешними устройствами и следующим установленным программным обеспечением: ОС Windows или ОС Linux, комплект программного обеспечения интерфейса VXI, комплект драйверов модулей Информтест

Инт. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
4687	02.10.2014			
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.004РЭ

Лист
30

Продолжение таблицы 5.2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Вспомогательное оборудование		
пп. 5.8-5.10	-	Крейт VXI, соответствующий ГОСТ Р 51884-2002
	-	Общесистемный интерфейс информационной связи ПЭВМ и крейта VXI, соответствующий спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play
	-	Носитель мезонинов модуль НМ ФТКС.468269.002 или другой аналогичный носитель мезонинов

5.5.2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3456.

5.6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.6.1 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.

5.7 Внешний осмотр средства измерений

5.7.1 При внешнем осмотре проверить состояние элементов, расположенных на лицевой панели измерителя, в том числе состояние контактов соединителей, а также состояние покрытий.

Результат внешнего осмотра считать положительным, если не обнаружено нарушений целостности элементов, контактов и покрытий.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ	Лист
											31

5.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

5.8.1 Все вводимые в ПЭВМ значения величин должны быть представлены в основных единицах международной системы единиц физических величин СИ в формате с плавающей точкой. При вводе нецелых чисел разделителем целой и дробной частей числа является символ «.» (точка). Разделителем мантиссы и порядка является символ (буква) «E», либо символ (буква) «e» латинского либо русского шрифтов.

5.8.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый измеритель и на применяемые средства поверки;
- выдержать измеритель в условиях окружающей среды, указанных в п. 5.3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 5.3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 5.3, с помощью оборудования, указанного в таблице 5.2.

5.8.3 Опробование

5.8.3.1 Опробование выполняется согласно п. 1.4.7. Измеритель подвергать поверке только при положительном результате его опробования.

Результат опробования считать положительным, если в результате проверки измерителя программой отсутствуют сообщения о неисправностях.

5.9 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.9.1 Идентификация программного обеспечения (ПО) измерителя осуществляется проверкой идентификационных данных компонентов ПО, отнесенных к метрологически значимым – библиотеки математических функций unms8k21_math.

5.9.2 Для проверки контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО) необходимо на панели носителя мезонинов выбрать пункт меню «Справка о программе».

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ					

5.9.3 В появившемся окне наблюдать информацию об идентификационных данных (контрольной сумме) файлов, являющихся метрологически значимыми частями ПО. Фактическая (рассчитанная при запуске) контрольная сумма должна совпадать с эталонной контрольной суммой, приведенной в паспорте на измеритель.

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если ПО соответствует требованиям, указанным в паспорте на измеритель.

5.10 Определение метрологических характеристик средства измерений

5.10.1 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить в следующей последовательности:

1) подготовить измерительные приборы и принадлежности:

- магазин электрического сопротивления Р4834 (далее - магазин сопротивлений);
- УКСИ ФТКС.687420.003;
- кабель К-УКСИ ФТКС.685621.002;

2) подготовить рабочее место согласно приложению Г;

3) выполнить следующие соединения:

- подключить соединитель «X1» УКСИ к проверяемому измерителю;
- наконечник «3» кабеля К-УКСИ подсоединить к первой клемме магазина сопротивлений, наконечник «4» кабеля К-УКСИ подсоединить ко второй клемме магазина сопротивлений;
- корпусной наконечник кабеля К-УКСИ подключить к корпусной клемме УКСИ;
- соединить с магазином сопротивлений первый канал измерителя, для чего подключить штепсель «1» кабеля К-УКСИ к гнезду «1» УКСИ, а штепсель «2» кабеля К-УКСИ - к гнезду «2» УКСИ;

4) включить ПЭВМ, убедиться в отсутствии сообщения об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды;

5) включить питание крейта VXI, выдержать его во включенном состоянии не менее 10 мин;

6) руководствуясь приложением Д «Порядок запуска программ на исполнение» запустить на исполнение программный файл Р_ms8k21.exe, входящий в состав управляющей панели ФТКС.75004-01;

Примечание - См. ФТКС.65004-01 34 01 Управляющая панель инструмента МС8-2Л Руководство оператора.

7) на программной панели выбрать носитель мезонинов, на котором установлен проверяемый измеритель;

8) выбрать закладку «Поверка»;

9) в правой части программной панели выбрать номер (позицию установки на носителе) проверяемого измерителя. Дождаться исчезновения надписи «Идет инициализация»;

Инв. N подп.	4687	Подп. и дата	02.10.2014	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	ФТКС.468266.004РЭ	Лист
								33
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата				

10) в окно «Файл протокола» ввести желаемое имя файла протокола. Если не указан путь размещения файла, то он создается в директории (каталоге), из которой запускается программа P_ms8k21.exe;

11) в окне «Канал» установить номер канала, соединенного с измерителем;

12) установить на магазине сопротивлений значение сопротивления равное 0 Ом;

13) нажать кнопку «Системат. погр.» (Систематическая погрешность). В появившейся дополнительной панели нажать кнопку «Измерить»;

14) на переключателе «Диапазон» установить диапазон измерения «до 100 Ом»;

15) установить на магазине сопротивлений значение равное 10 Ом. Ввести установленное значение сопротивления в окно «Сопротивление, Ом»;

16) нажать кнопку «Пуск», дождаться появления надписи: «Проверка проведена» и нажать кнопку «Протокол»;

17) повторить действия 9) – 11) для всех значений сопротивления, приведённых в графе «Проверяемое сопротивление» таблицы 5.3, устанавливая переключатель «Диапазон» в соответствии с графой «Диапазон» таблицы 5.3;

Таблица 5.3 – Проверяемое сопротивление

Проверяемое сопротивление (ввести в окно «Сопротивление, Ом» и установить на магазине сопротивлений)	Диапазон (установить на переключателе)	Допускаемое отклонение, Ом
10 Ом	до 100 Ом	± 0,5
50 Ом	до 100 Ом	± 0,5
70 Ом	до 100 Ом	± 0,5
100 Ом	до 100 Ом	± 0,5
200 Ом	до 1 кОм	± 5
500 Ом	до 1 кОм	± 5
700 Ом	до 1 кОм	± 5
1 кОм	до 1 кОм	± 5
2 кОм	до 10 кОм	± 50
5 кОм	до 10 кОм	± 50
7 кОм	до 10 кОм	± 50
10 кОм	до 10 кОм	± 50
20 кОм	до 100 кОм	± 500
50 кОм	до 100 кОм	± 500
70 кОм	до 100 кОм	± 500
100 кОм	до 100 кОм	± 500

18) повторить действия 6) – 12) для всех проверяемых каналов измерителя, подключая штепселя «1» и «2» кабеля К-УКСИ в соответствии с таблицей 5.4 и устанавливая соответствующий номер в окно «Канал» в действии 6);

Инд. N подл.	4687
Подп. и дата	02.10.2014
Взам. инв. N	
Инв. N дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.004РЭ

Лист
34

Таблица 5.4

Номер канала	Соединение гнезд УКСИ	
	со штепселем «1» кабеля	со штепселем «2» кабеля
1	«1»	«2»
2	«3»	«4»
3	«5»	«6»
4	«7»	«8»
5	«9»	«10»
6	«11»	«12»
7	«13»	«14»
8	«15»	«16»

19) нажать кнопку «Протокол» и наблюдать результаты испытаний в файле протокола;

Примечание - При необходимости поверки ещё одного измерителя данного типа на этом носителе мезонинов выполнить действия 5) - 14).

20) для выхода из программы нажать кнопку «Выход»;

21) выключить приборы, крeйт и ПЭВМ, отсоединить кабели и принадлежности.

5.11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

5.11.1 Результаты измерений заносятся в файл протокола (значения погрешностей подсчитываются автоматически), содержащий информацию о выполнении поверки по методике, изложенной в разделе 5.

5.11.2 В протоколе указываются:

- результат измерения сопротивления постоянному току;
- значение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, рассчитанного в результате обработки результатов измерений;
- предел допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току для каждого измеренного значения сопротивления постоянному току;
- результат сравнения значения абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току, рассчитанного в результате обработки результатов измерений, с пределом допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току.

Примечание - Обозначения, принятые в протоколе проверок, приведены в приложении Е.

Инв. N подп.	Дата	Подп.	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	4687	02.10.2014						Лист
								ФТКС.468266.004РЭ					35
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата									

5.11.3 Результаты поверки считать положительными, если:

- значения абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току не превысили, Ом:

а) $\pm 0,5$ для поддиапазона от 0 до 100 Ом;

б) $\pm 5,0$ для поддиапазона от 0 до 1000 Ом;

в) $\pm 50,0$ для поддиапазона от 0 до 10000 Ом;

г) $\pm 500,0$ для поддиапазона от 0 до 100000 Ом;

- по каждому измерению для всех каналов измерителя в протоколе испытаний получен результат - норма.

5.11.4 При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку измерителя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

5.11.5 При отрицательных результатах поверки необходимо выполнить калибровку измерителя в соответствии с приложением В, а затем повторить поверку. Если результаты повторной поверки отрицательные - измеритель неисправен и подлежит ремонту.

5.12 Оформление результатов поверки

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

5.12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов и поддиапазонов измерений выполнена поверка.

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

5.12.4 По заявлению владельца измерителя или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

5.12.5 Протоколы поверки измерителя оформляются автоматически.

Инв. N подл.	Дата	Подп.	Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	4687	02.10.2014	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ	Лист
															36

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Назначение контактов входного соединителя 10226-55G3JL
на лицевой панели мезонина

№ контакта	Название	Назначение
1	IN1+	Входные контакты 1-го канала
2	IN1-	
3	IN2+	Входные контакты 2-го канала
4	IN2-	
5	IN3+	Входные контакты 3-го канала
6	IN3-	
7	IN4+	Входные контакты 4-го канала
8	IN4-	
9	IN5+	Входные контакты 5-го канала
10	IN5-	
11	IN6+	Входные контакты 6-го канала
12	IN6-	
13	IN7+	Входные контакты 7-го канала
14	IN7-	
15	IN8+	Входные контакты 8-го канала
16	IN8-	
17	-	
18	-	
19	-	
20	-	
21	-	
22	-	
23	-	
24	Ground	Корпус
25	-	
26	AGND	Общий измерительной части мезонина

Примечание - Измерительные цепи от измеряемого сопротивления соединяются с контактами IN+ и IN- любого канала.

Инт. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инт. N дубл.	Подп. и дата
4687	02.10.2014			
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.004РЭ

Лист
37

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Назначение контактов соединителя ESQT-150

№ контакта	Название	Назначение
1	INT_D0	Разряд шины данных регистров управления
2	FIFO_D0	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
3	INT_D1	Разряд шины данных регистров управления
4	FIFO_D1	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
5	INT_D2	Разряд шины данных регистров управления
6	FIFO_D2	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
7	INT_D3	Разряд шины данных регистров управления
8	FIFO_D3	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
9	INT_D4	Разряд шины данных регистров управления
10	GND_M	Общий
11	INT_D5	Разряд шины данных регистров управления
12	FIFO_D4	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
13	INT_D6	Разряд шины данных регистров управления
14	FIFO_D5	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
15	INT_D7	Разряд шины данных регистров управления
16	FIFO_D6	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
17	INT_D8	Разряд шины данных регистров управления
18	FIFO_D7	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
19	INT_D9	Разряд шины данных регистров управления
20	GND_M	Общий

Инт. N подп.	4687
Подп. и дата	02.10.2014
Взам. инв. N	
Инв. N дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.004РЭ

Лист
38

№ контакта	Название	Назначение
21	INT_D10	Разряд шины данных регистров управления
22	FIFO_D8	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
23	INT_D11	Разряд шины данных регистров управления
24	FIFO_D9	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
25	INT_D12	Разряд шины данных регистров управления
26	FIFO_D10	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
27	INT_D13	Разряд шины данных регистров управления
28	FIFO_D11	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
29	INT_D14	Разряд шины данных регистров управления
30	GND_M	Общий
31	INT_D15	Разряд шины данных регистров управления
32	FIFO_D12	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
33	INT_WR	Строб записи регистров управления
34	FIFO_D13	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
35	INT_RD	Строб чтения регистров управления
36	FIFO_D14	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
37	SYSRESET	Сигнал аппаратного сброса
38	FIFO_D15	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
39	IRQ	Линия прерывания
40	GND_M	Общий
41	16MGH	Системная частота 16 МГц
42	FIFO_D16	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
43	—	

Ив. N подл.	4687
Подп. и дата	02.10.2014
Взам. инв. N	
Инв. N дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.004РЭ

Лист
39

№ контакта	Название	Назначение
44	FIFO_D17	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
45	INT_A0	Разряд шины адреса регистров управления
46	FIFO_D18	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
47	INT_A1	Разряд шины адреса регистров управления
48	FIFO_D19	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
49	INT_A2	Разряд шины адреса регистров управления
50	GND_M	Общий
51	—	
52	FIFO_D20	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
53	—	
54	FIFO_D21	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
55	—	
56	FIFO_D22	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
57	—	
58	FIFO_D23	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
59	GROUND	Корпус
60	GND_M	Общий
61	32MGH	Системная частота 32 МГц
62	—	
63	—	
64	—	
65	—	
66	—	

Инд. N подп.	4687
Подп. и дата	02.10.2014
Взам. инв. N	
Инд. N дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.004РЭ

Лист
40

№ контакта	Название	Назначение
67	PUSK	Строб запуска измерения
68	—	
69	—	
70	GND_M	Общий
71	—	
72	—	
73	DATA_VAL	Признак действительности считанных из FIFO данных
74	—	
75	RD_MEZ	Строб чтения данных из FIFO
76	—	
77	SEL_MEZ	Строб выбора мезонина
78	—	
79	GND_M	Общий
80	GND_M	Общий
81	GND_M	Общий
82	FIFO_D24	Разряд шины данных чтения информации из FIFO
83	GND_M	Общий
84	5V	Напряжение +5 В
85	5V	Напряжение +5 В
86	5V	Напряжение +5 В
87	GND_M	Общий
88	—	
89	GND_M	Общий

Инва. N подл.	4687
Подп. и дата	02.10.2014
Взам. инв. N	
Инва. N дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.004РЭ

Лист
41

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Методика внешней калибровки мезонина МС8-2Л

Настоящая методика калибровки приведена для работы в ОС Windows. Допускается проведение калибровки в ОС Linux. При этом порядок проведения калибровки от выбранной операционной системы не зависит.

Для проведения калибровки в ОС Linux необходимо запустить программный файл P_ms8k2l, далее следовать методике калибровки и указаниям программы.

Для проведения калибровки мезонина необходимо, чтобы в системе был только один мезонин данного типа.

В.1 Порядок внешней калибровки

В.1.1 Собрать рабочее место (см. приложение Г).

В.1.2 Включить ПЭВМ. Убедиться, что результат ее самотестирования положительный и загрузка операционной среды выполнена без ошибок.

В.1.3 Включить питание крейта VXI, выдержать его во включенном состоянии не менее 10 минут.

В.1.4 Руководствуясь приложением Д («Порядок запуска программ на исполнение») запустить на исполнение программу «P_ms8k2l.exe».

В.1.5 Выбрать носитель мезонинов, на котором установлен калибруемый мезонин (см. приложение Д). В правой части открывшегося окна выбрать номер (посадочное место) калибруемого мезонина. Дождаться исчезновения надписи «Идёт инициализация».

В.1.6 Выбрать закладку «Калибровка».

В.1.7 Включить вольтметр PV1. Установить его в режим измерения постоянного напряжения с диапазоном измерений до 20 В.

Примечание - в случае замены В7-54/3 на прибор с устанавливаемым входным сопротивлением необходимо задать режим измерений, при котором входное сопротивление прибора на выбранном диапазоне измерений составляет не менее 10 ГОм.

В.1.8 Подключить вольтметр его штатным кабелем к магазину сопротивлений. Установить на магазине сопротивлений 10 кОм.

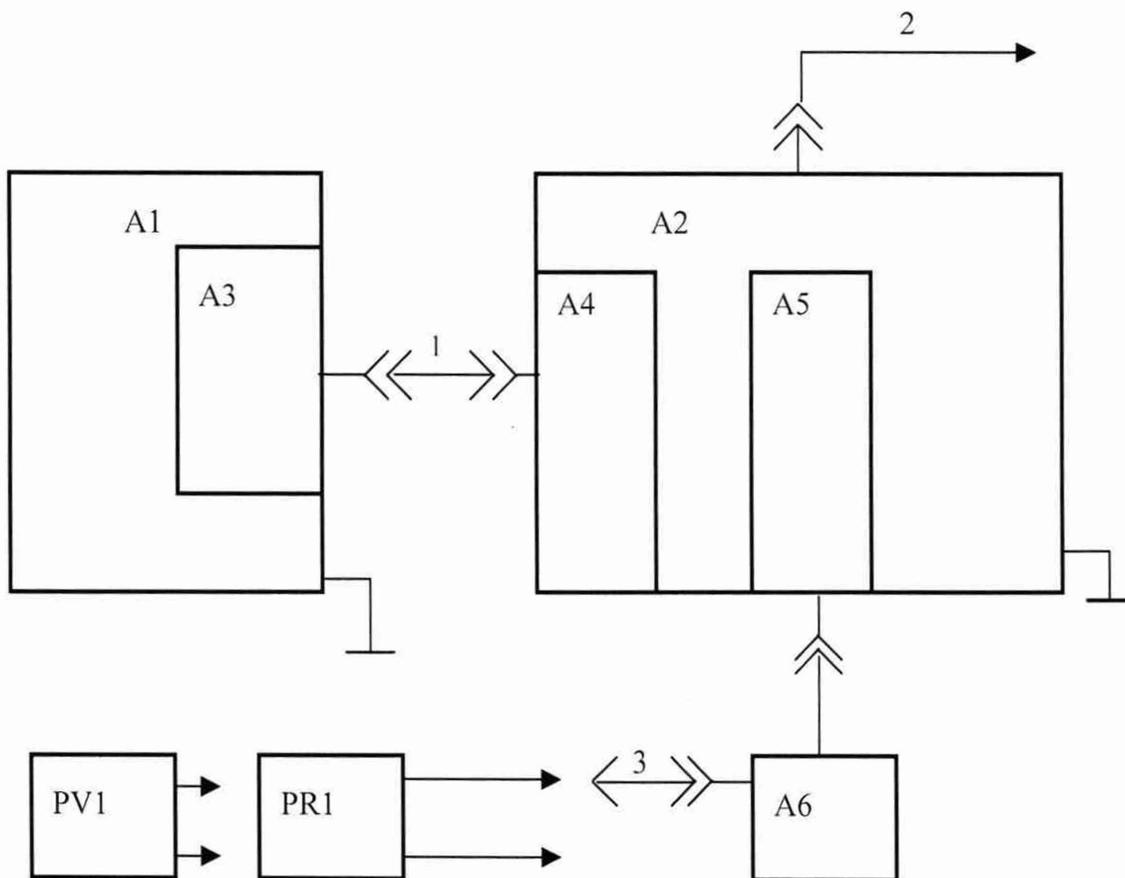
В.1.9 Подключить разъем X1 УКСИ к калибруемому мезонину.

В.1.10 Наконечник «3» кабеля К-УКСИ подсоединить к первой клемме магазина сопротивлений, наконечник «4» кабеля К-УКСИ подсоединить ко второй клемме магазина сопротивлений.

В.1.11 Корпусной наконечник кабеля К-УКСИ подключить к клемме корпус УКСИ.

Инд. N подл.	4687	Подп. и дата	02.10.2014	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подп. и дата						Лист
							ФТКС.468266.004РЭ					
							Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
Схема рабочего места.



- A1 - ПЭВМ;
- A2 - Крейт VXI;
- A3, A4, кабель 1 - Системный интерфейс информационной связи ПЭВМ и крейта VXI, соответствующий спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play;
- A5 - носитель мезонинов с установленным на него проверяемым измерителем;
- A6 - УКСИ ФТКС.687420.003;

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
4687	02.10.2014			
7	Зам	ФТКС129-10		
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.004РЭ

Лист
45

PV1 - Вольтметр универсальный В7-54/3 (используется для калибровки);

PR1 - Магазин электрического сопротивления P4834;

2 - Кабель сетевой крейта;

3 - Кабель К-УКСИ ФТКС.685621.002.

Примечание - Допускается в составе рабочего места использовать ЭВМ, выполненную в виде модуля VXI и устанавливаемую в крейт VXI.

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						
4687	02.10.2014									
7	Зам	ФТКС129-10			ФТКС.468266.004РЭ					Лист
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						46

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Порядок запуска программ на исполнение

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

Д.2 Для запуска программы-менеджера ресурсов VXI («Resource Manager») в среде Windows необходимо выбрать из меню «Пуск» в подменю ПО интерфейса VXI ярлык этой программы.

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

Д.4 Запуск на исполнение любой программы из программы «Проводник»:

Из меню «Пуск», в подменю «Программы», выбрать программу «Проводник». В раскрывшемся окне необходимо выбрать диск и папку местонахождения файла запускаемой программы. Установить указатель манипулятора типа «Мышь» (далее по тексту - «мышь») на файл программы и дважды нажать на левую кнопку «мыши».

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

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

Д.6 В случае использования программ проверки модулей, после запуска программ необходимо выбрать инструменты (модули, мезонины) для проверки, для чего:

- на панели «Выбор инструмента» установить указатель «мыши» на название инструмента и отметить его (нажать левую кнопку «мыши»);
- нажать кнопку «Выбрать».

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист
4687	02.10.2014									47
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ					

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

Обозначения, принятые в протоколе проверок

R_n - эталонное сопротивление, подключаемое к входам измерительных каналов мезонина;

R_x - среднее измеренное значение;

dR_{max} - максимальное значение абсолютной погрешности измерения;

dR_s - среднее значение абсолютной погрешности измерения;

A_{xs} - среднее значение относительной погрешности измерения;

$A_{x_{max}}$ - максимальное значение относительной погрешности измерения;

A_n - норма погрешности.

Примечание: R_x , dR_{max} и dR_s рассчитывается по значениям, находящимся внутри доверительного интервала. Доверительный интервал E рассчитывается по всей совокупности результатов измерений R_i следующим образом:

$$E = 1.96 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{100} (R_i - R_{mid})^2}{100}};$$

где $R_{mid} = \frac{\sum_{i=1}^{100} R_i}{100}$.

Инд. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата						Лист
4687	02.10.2014									48
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.004РЭ					

