

УТВЕРЖДАЮ  
В части раздела 5 «Проверка»  
Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»  
В.Н. Яншин

«10» октябрь 2014 г.



ЭЛЕКТРОННЫЙ МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОМУ ТОКУ

МПС2

## Руководство по эксплуатации

ФТКС.468266.015РЭ

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Годп. и дата

2009

## Содержание

Справ. N											
ФТКС .468266 .015											
Перв. примен.											
1 Описание и работа..... 4											
1.1 Назначение ..... 4											
1.2 Технические характеристики ..... 4											
1.3 Состав и назначение функциональных узлов ..... 6											
1.4 Устройство и работа мезонина ..... 9											
2 Использование по назначению..... 15											
2.1 Эксплуатационные ограничения ..... 15											
2.2 Подготовка мезонина к использованию ..... 16											
2.3 Использование мезонина ..... 17											
3 Техническое обслуживание..... 18											
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания ..... 18											
3.2 Порядок технического обслуживания ..... 18											
3.3 Технологические карты операций технического обслуживания 19											
4 Транспортирование и хранение..... 21											
4.1 Транспортирование ..... 21											
4.2 Хранение ..... 22											
4.3 Переконсервация ..... 22											
5 Проверка..... 24											
5.1 Общие требования ..... 24											
5.2 Операции поверки ..... 25											
5.3 Средства поверки ..... 25											
5.4 Требования безопасности ..... 26											
5.5 Условия поверки и подготовка к ней ..... 27											
5.6 Порядок проведения поверки ..... 27											
5.7 Обработка результатов измерений ..... 33											
5.8 Оформление результатов поверки ..... 33											
Приложение А (обязательное) Назначение контактов внешних соединителей модуля..... 34											
Приложение Б (обязательное) Схема рабочего места..... 38											
Приложение В (справочное) Внешняя калибровка модуля..... 39											
Приложение Г (справочное) Порядок запуска программ на исполнение..... 42											

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
5	Все	ФТКС134-14		

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Коробова			
Пров.	Тиханчиков			
Н. контр.	Стороженко			
Утв.	Стороженко			

ФТКС .468266 .015РЭ

Электронный магазин  
сопротивления  
постоянному току МПС2  
Руководство по  
эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
О		43

Руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ), предназначено для изучения и правильной эксплуатации электронного магазина со-противления постоянному току МПС2 ФТКС.468266.015 и варианты его исполнения: МПС2-1 ФТКС.468266.015-01, МПС2-2 ФТКС.468266.015-02, выполненного в виде мезонина (далее по тексту - мезонин).

При изучении работы мезонина следует дополнительно руководствоваться следующими документами:

- ФТКС.468266.015ПС Электронный магазин сопротивления постоянному току МПС2 Паспорт;

- ФТКС.75015-01 32 01 Драйвер мезонина МПС2

Руководство системного программиста;

- ФТКС.65015-01 34 01 Управляющая панель мезонина МПС2

Руководство оператора.

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

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

3

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 Мезонин выполняет функции электронного магазина сопротивления постоянному току, значение которого задается программно, по двум изолированным каналам.

1.1.2 Мезонин используется совместно с носителем мезонинов модулем НМУ ФТКС.468269.003 (далее по тексту – носитель мезонинов) или аналогичным носителем мезонинов в информационных измерительных системах, создаваемых на основе магистрали **VXIbus**.

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

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Схема подключения к воспроизводимому сопротивлению постоянному току каждого канала – четырехпроводная.

1.2.2 По команде программы через воспроизводимое сопротивление постоянному току каждого канала может быть пропущен постоянный ток для имитации источника напряжения с заданным выходным сопротивлением.

1.2.3 Значение сопротивления постоянному току каждого канала устанавливается в диапазонах и шагом установки, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Диапазон воспроизведения, Ом	Шаг установки сопротивления постоянному току, Ом
ФТКС.468266.015	1) от 10 до 100, 2) от 100 до 400, 3) от 400 до 600, 4) от 600 до 1000	1) 0,1, 2) 0,1, 3) 0,2, 4) 0,5
ФТКС.468266.015-01	от 95 до 120	0,1
ФТКС.468266.015-02	1) от 10 до 100, 2) от 100 до 400, 3) от 400 до 600, 4) от 600 до 1000, 5) от 1000 до 1500, 6) от 1500 до 2000	1) 0,1, 2) 0,1, 3) 0,2, 4) 0,5, 5) 1,5, 6) 2,0

Изв.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.015РЭ	Лист
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		4

1.2.4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки сопротивления постоянному току для вариантов исполнения ФТКС.468266.015 и ФТКС.468266.015-02 при температуре окружающей среды  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  должны быть, %:

$\pm [0,05 + 0,05(R_m/R_x)]$  в диапазоне от 10 до 100 Ом;  
 $\pm [0,06 + 0,01(R_m/R_x)]$  в остальных диапазонах,  
где  $R_m$  – верхняя граница диапазона,  
 $R_x$  – устанавливаемое значение.

1.2.5 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности установки сопротивления постоянному току для вариантов исполнения ФТКС.468266.015 и ФТКС.468266.015-02 должны быть, %:

$\pm 0,01 T$ , в диапазоне от 10 до 100 Ом;  
 $\pm 0,001 T$ , в остальных диапазонах,  
где  $T$  – отклонение температуры окружающей среды от значения  $18^\circ\text{C}$  (для интервала температур от плюс 5 до плюс  $18^\circ\text{C}$ ) или от значения  $22^\circ\text{C}$  (для интервала температур от плюс 22 до плюс  $40^\circ\text{C}$ ).

Примечания

1 Дополнительная относительная погрешность в интервале температур  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  равна нулю.

2 В интервале температур от плюс 5 до плюс  $18^\circ\text{C}$  и от плюс 22 до плюс  $40^\circ\text{C}$  допускаемая относительная погрешность измерений равна сумме основной относительной погрешности и дополнительной относительной погрешности.

1.2.6 Предел допускаемой относительной погрешности установки сопротивления постоянному току для варианта исполнения ФТКС.468266.015-01 должен быть  $\pm 0,1\%$ .

1.2.7 Диапазон независимой для каждого канала воспроизведения силы постоянного тока, пропускаемого через сформированное сопротивление: от 0,1 до 3,0 мА.

Минимальный шаг установки 10 мкА.

1.2.8 Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока:  $\pm 10$  мкА.

1.2.9 При изменении значения сопротивления отсутствуют:

- 1) разрыв цепи;
- 2) скачки значения сопротивления выше заданного значения  $R_x$  при приближении к  $R_x$  снизу и ниже заданного значения  $R_x$  при приближении к  $R_x$  сверху.

Электрическая прочность гальванической развязки каналов друг от друга, а также между каждым каналом и корпусом не менее 200 В.

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

5

1.2.10 Сопротивление гальванической развязки каналов друг от друга, а также между каждым каналом и корпусом не менее 20 МОм.

1.2.11 Мезонин обеспечивает проверку основных технических характеристик в режиме самоконтроля.

1.2.12 Максимальная мощность, рассеиваемая воспроизведимым сопротивлением постоянному току каждого канала, 20 мВт.

1.2.13 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.

### 1.3 Состав и назначение функциональных узлов

#### 1.3.1 Состав функциональных узлов

1.3.1.1 Мезонин содержит следующие функциональные узлы (см. рисунок 1):

- контроллер интерфейсной части и управления подключением резисторов и тока;
- перезаписываемая память для хранения калибровочных коэффициентов (EEPROM);
- два канала формирования (1 КАН, 2 КАН);
- узел контроля резисторов.

1.3.1.2 Каждый канал состоит из следующих узлов:

- регистры управления реле;
- узел набора реле;
- набор резисторов;
- источник тока;
- узел контроля тока;
- источник гальванически отвязанного питания (ИП);
- выходные реле.

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

6

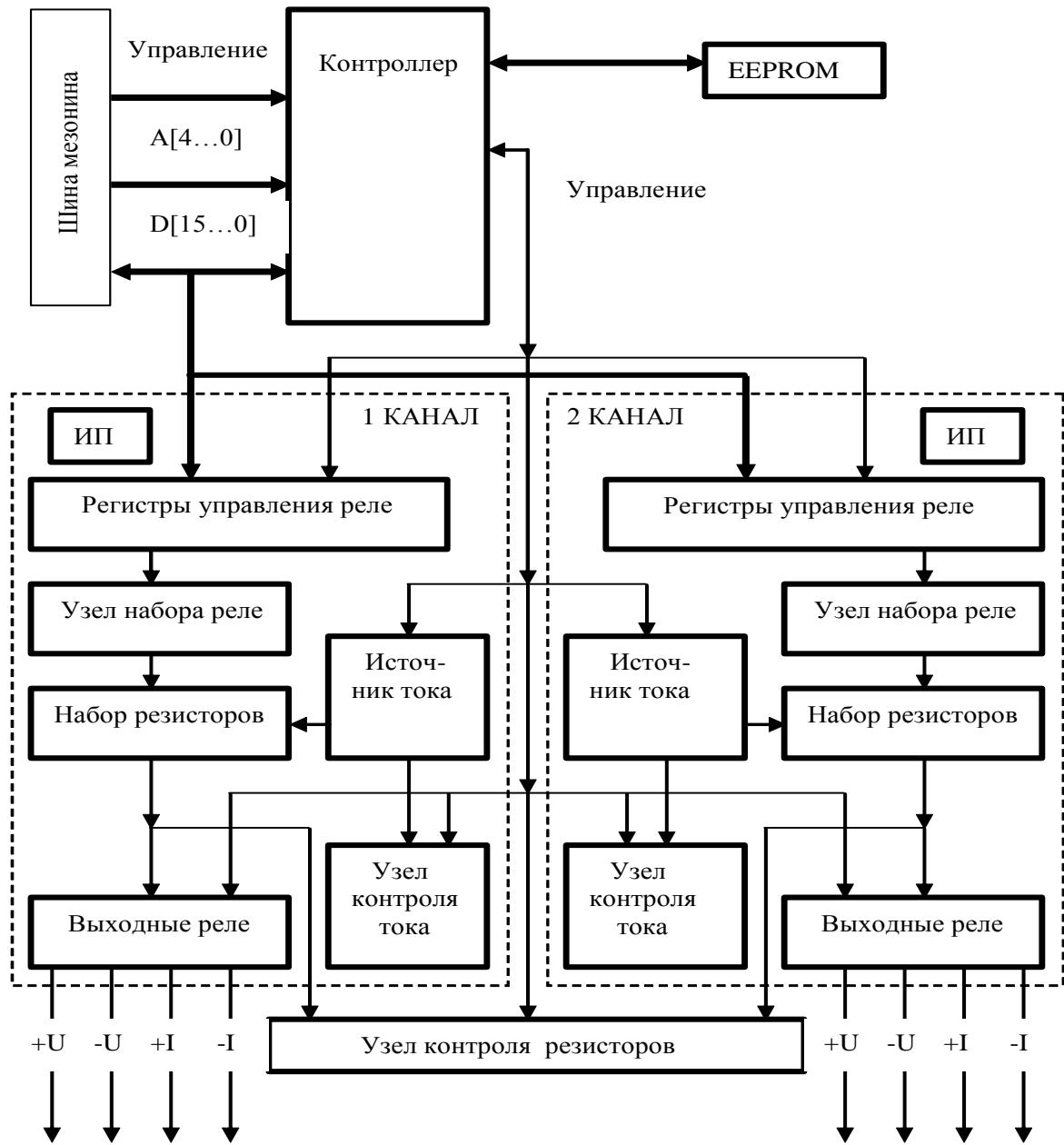


Рисунок 1 – Структура мезонина

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

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

7

### 1.3.2 Назначение функциональных узлов

1.3.2.1 Контроллер включает в себя несколько функциональных узлов.

1.3.2.2 Интерфейсная часть предназначена для обеспечения информационной связи с устройством на базе регистров магистрали *VXIbus* – носителем мезонинов или его аналогами;

- калибровочная часть предназначена для записи и считывания калибровочных коэффициентов в EEPROM и из него;
- узлы управления формирователями нужного сопротивления;
- узлы управления ЦАП для формирования нужного тока;
- узлы контроля тока и сопротивлений.

1.3.2.3 Перезаписываемая память (EEPROM), емкостью 8 кбайт, хранит калибровочные коэффициенты тока и сопротивлений. Коэффициенты считаются при инициализации мезонина и перезаписываются после каждой его калибровки.

1.3.2.4 Каналы (1 КАНАЛ, 2 КАНАЛ) являются формирователями сопротивления и тока.

1.3.2.5 Регистры управления реле, узел набора реле, набор резисторов являются формирователем выходного сопротивления.

Формирователь – это 18 высокоточных резисторов, подключаемых параллельно через 18 поляризованных реле по программной команде через регистры и буферы импульсом длительностью в 4 мс. Узел калибруется и реальные значения сопротивлений (с учетом паразитных сопротивлений замкнутого контакта реле и сопротивлений печатных проводников) записываются и хранятся в EEPROM. Если эти параметры в силу тех или иных причин изменяются, то требуется новая калибровка.

1.3.2.6 Источник тока запитывает выходное сопротивление по программной команде. Выполнен в виде ЦАП (преобразователя кода в напряжение) и схемы источника и стабилизатора тока на операционных усилителях. Узел калибруется для обеспечения линейности и точности.

1.3.2.7 Источник питания (ИП) предназначен для формирования напряжений питания каналов с обеспечением гальванической развязки каналов друг от друга и от цепей управления и питания модуля.

1.3.2.8 Выходные реле обеспечивают отключение выходных линий от объекта контроля по программной команде.

1.3.2.9 Узел контроля тока проверяет наличие тока (при любом подключенном сопротивлении). Используется при самоконтроле.

1.3.2.10 Узел контроля резисторов проверяет работу узлов наборов реле и резисторов, подключая одновременно два одноименных резистора

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист  
8

разных каналов и проверяя разницу между ними. Используется при самоконтроле.

## 1.4 Устройство и работа мезонина

### 1.4.1 Программно доступные регистры

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

Таблица 1.1.

Наименование регистра	Адрес Ah
Регистр кода модели	1
Регистр состояния	2
Регистр данных EEPROM	3
Регистр тактовой частоты EEPROM	4
Регистр команд	5
Регистр ЦАП тока	6
Регистр сопротивления (1...16)	7
Регистр сопротивления (17,18)	8
Регистр записи EEPROM	9

Примечание – Символ «h» означает, что числа представлены в шестнадцатиричной системе счисления.

1.4.1.2 Регистр кода модели доступен только на чтение. При обращении к данному регистру в режиме чтения считывается код F(h).

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист  
9

1.4.1.3 Структура данных регистра состояния/управления (RgS) приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Разряд шины данных	Наименование параметра	Доступ
D0	Программный сброс мезонина (лог.1)	Запись/чтение
D1	Программный самоконтроль мезонина (лог.1)	Запись/чтение
D2	Резерв	
D3	Контроль сигнала «ПУСК» (лог.1)	Только чтение
D4	Контроль записи в EEPROM (лог.1)	Только чтение
D5	Контроль записи в ЦАП (лог.1)	Только чтение
D6	Успешный контроль резисторов (лог.1)	Только чтение
D7	Успешный контроль тока 1 канала (лог.1)	Только чтение
D8	Успешный контроль тока 2 канала (лог.1)	Только чтение

1.4.1.4 Регистр данных EEPROM по разряду D2 осуществляет двунаправленный обмен с памятью, хранящей калибровочные коэффициенты.

1.4.1.5 Регистр тактовой частоты EEPROM через разряд D1 передает тактовый сигнал. По фронту нарастания и спада формируется сигнал задержки обмена по шине (сигнал ZDT), длительностью 16 мкс.

1.4.1.6 Структура данных регистра команд:

D0=1	-	включен канал 1
D1=1	-	включен канал 2
D2=1	-	включен ток канала 1
D3=1	-	включен ток канала 2
D4=1	-	выбран канал 1
D5=1	-	выбран канал 2
D6=1	-	программный ПУСК
D7=1	-	групповой ПУСК
D8=1	-	программный СТОП
D9=1	-	контроль включения канала 1
D10=1	-	контроль включения канала 2
D11=1	-	контроль группового ПУСКА

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФТКС.468266.015РЭ

Лист  
10

#### 1.4.1.7 Регистр ЦАП тока

1.4.1.7.1 Разряды с D0 по D11 – данные для последовательной передачи в ЦАП тока.

На время передачи в ЦАП формируется сигнал задержки обмена пошине (сигнал ZDT), длительностью 18 мкс.

1.4.1.8 Регистр подключения заданных сопротивлений каналов для ряда резисторов с 1 по 16.

1.4.1.8.1 Реально регистр находится вне контроллера, но запись в него происходит по импульсу WR\_R1, формирующемуся при обращении к внутреннему (виртуальному) регистру R1.

1.4.1.9 Регистр подключения заданных сопротивлений каналов для ряда резисторов с 17 по 18.

1.4.1.9.1 Реально регистр находится вне данной микросхемы, но запись в него происходит по импульсу WR\_R2, формирующемуся при обращении к внутреннему (виртуальному) регистру R2. Одновременно по этому импульсу происходит формирование 4 мс сигнала, подключающего на это время инвертирующие буферы, управляющие поляризованными реле подключения заданных резисторов.

1.4.1.10 Для удобства программирования выделен отдельный регистр записи в EEPROM. D0=0 – режим записи в EEPROM.

#### 1.4.2 Начальная установка и инициализация мезонина

1.4.2.1 По включению питания на мезонин поступает сигнал «SYSRESET», по которому происходит сброс мезонина – установка всех реле мезонина в выключенное состояние, а реле контроля сопротивления во включенное.

1.4.2.2 Инициализация мезонина включает в себя следующие действия:

- обнуление всех внутренних регистров;
- считывание калибровочных коэффициентов;
- самоконтроль.

#### 1.4.3 Режимы работы

1.4.3.1 Каждый канал мезонина реализует два основных режима работы:

- 1) формирование сопротивления постоянному току;
- 2) формирование сопротивления и пропускание через него постоянного тока.

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

11

1.4.3.2 Формирование заданного значения сопротивления постоянному току и постоянного тока выполняется в следующей последовательности:

- в РгСом выбирается канал или оба канала;
- в RgR1 и RgR2 формируется заданное значение сопротивления постоянного тока;
- если требуется, то формируется заданное значение тока в RgDac;
- в RgСом записывается какой канал включить и запитать током:
- по команде ПУСК (программный или групповой), записанной в RgСом включаются выходные реле;
- по команде СТОП, записанной в RgСом размыкаются выходные реле (а также по выключению питания).

#### 1.4.4 Проверка работоспособности

1.4.4.1 Проверка работоспособности осуществляется программно по нажатию кнопки «Самоконтроль» программной панели.

1.4.4.2 Проверка работоспособности включает проверку правильного функционирования всех регистров, всех схемных узлов и отклонение выходных величин от заданных значений. Допускаемая погрешность отклонения  $\pm 10\%$ .

В процессе проверки выходные линии отсоединены от ОК разомкнутыми контактами выходных реле.

1.4.4.3 Проверка соответствия значений выходных параметров сопротивления заданным значениям выполняется при одновременном подключении одноименных резисторов каждого канала и запитывание их током. Попадание напряжения между резисторами в заданный 10% створ допускаемой погрешности отклонения проверяется компаратором. Весь ряд резисторов обоих каналов проверяется последовательно.

Отклонение установленного значения от заданного может быть вызвано изменением условий эксплуатации мезонина, в частности температуры окружающего воздуха, помехи или частичный или полный выход из строя комплектующих элементов. В процессе проверки выходные линии отсоединены от ОК разомкнутыми контактами выходных реле.

Проверка соответствия значений выходных параметров тока заданным значениям выполняется при запитывании током одного из внутренних резисторов. Попадание напряжения с резистора обратной связи в заданный 10% створ допускаемой погрешности отклонения и токи обоих каналов проверяются в схемах узла контроля тока. В процессе проверки выходные линии отсоединены от ОК разомкнутыми контактами выходных реле.

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФТКС.468266.015РЭ

Лист  
12

#### 1.4.5 Конструкция

1.4.5.1 Мезонин представляет собой конструкцию, состоящую из лицевой панели с габаритными размерами 50,8 × 22 мм и прикрепленной к ней печатной платы размером 260 × 50 мм.

1.4.5.2 Мезонин устанавливается на носитель мезонинов, устанавливаемый в крейт VXI и соединяемый с магистралью VXIbus.

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

1.4.5.4 Габаритные размеры мезонина (длина x ширина x высота) не более 266 × 50,8 × 22 мм.

1.4.5.5 Масса мезонина не более 160 г.

#### 1.4.6 Средства измерения и принадлежности

1.4.6.1 Принадлежности, используемые при поверке модуля в соответствии с разделом 5 настоящего руководства, приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Наименование	Кол.
Кабель МПС2 ФТКС.685625.007	1

1.4.6.2 При самостоятельной поставке принадлежности, приведенные в таблице 1.3, поставляются в составе мезонина.

При поставке мезонина в составе другого изделия принадлежности, приведенные в таблице 1.3, могут не включаться в состав мезонина, а включаться в состав принадлежностей изделия, в составе которого мезонин поставляется.

#### 1.4.7 Маркировка и пломбирование

1.4.7.1 Маркировка мезонина выполнена в виде:

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

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

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

13

#### 1.4.8 Упаковка

1.4.8.1 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 Mc, 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.

1.4.8.2 При поставке мезонина установленным на носитель мезонинов упаковка выполняется в соответствии с документами на носитель мезонинов.

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

ФТКС.468266.015РЭ

Лист 14

## 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:

- $(5,0 \pm 0,5)$  В;
- $(12,0 \pm 0,6)$  В.

2.1.1.2 Ток, потребляемый по цепи «+5 В», не более 600 мА.

2.1.1.3 Ток, потребляемый по цепи «+12 В», не более 500 мА.

2.1.1.4 Суммарная мощность, потребляемая мезонином по цепям питания, не превышает 7 Вт.

2.1.1.5 Подаваемое на токовые входы мезонина (+I1, -I1, +I2, -I2 см. приложение А) напряжение не должно превышать 100 В.

2.1.1.6 Максимальная мощность, которая может быть рассеяна сформированным сопротивлением в каждом канале мезонина, не более 20 мВт.

2.1.1.7 **ВНИМАНИЕ:** ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛИТЕЛЬНЫХ ОТЛАДОЧНЫХ ПРОГРАММНЫХ ЦИКЛОВ ВКЛЮЧЕНИЯ И ВЫКЛЮЧЕНИЯ РЕЛЕ!

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

15

## 2.1.2 Условия эксплуатации

2.1.2.1 Мезонин должен эксплуатироваться в следующих условиях:

- температура - от 15 до 35 °C;
- относительная влажность воздуха - от 45 до 80 %;
- атмосферное давление - от 84.0 до 106.7 кПа  
(630-800 мм. рт. ст.)

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

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

## 2.1.3 Способы уменьшения погрешности измерения

2.1.3.1 Если значения погрешностей выше нормы, указанной в пп. 1.2.1.5, 1.2.1.7 необходимо мезонин откалибровать по методике, приведённой в приложении В.

## 2.2 Подготовка мезонина к использованию

2.2.1 Мезонин должен быть установлен на модуль НМУ ФТКС.468269.003 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 А.

2.2.3 Между моментом включения питания и запуском программы менеджера ресурсов VXI (см. приложение Г) должно быть выдержано время не менее 10 минут.

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

16

## 2.3 Использование мезонина

2.3.1 Измерительные цепи подсоединяются к соединителю MDR 10226-55G3JL, установленному на лицевой панели мезонина. Назначение контактов соединителя приведено в приложении А.

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

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.

2.3.3 Внешняя цепь, соединяемая с выходами каждого канала модуля, должна быть выполнена двумя витыми парами проводников, каждая из которых заключена в экран (пара проводников для цепи тока и пара проводников для цепи напряжения).

Соответствие контактов соединителей и выходов каналов модуля приведено в приложении А.

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

ФТКС.468266.015РЭ

Лист 17

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Виды и периодичность технического обслуживания

3.1.1 Техническое обслуживание мезонина включает следующие виды:

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

3.1.2 ЕТО проводится при подготовке мезонина к использованию по назначению.

3.1.3 ТО-1 проводится один раз в год, независимо от интенсивности эксплуатации мезонина, а также перед постановкой мезонина 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 мезонина 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.468266.015ПС.

3.2.5 О проведении и результатах ТО-1 должна быть сделана запись в разделе «Работы при эксплуатации» паспорта ФТКС.468266.015ПС.

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

Изм.	Лист	N	докум.	Подп.	Дата
------	------	---	--------	-------	------

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

18

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 VXI, в котором эксплуатируется мезонин, установленный на носитель мезонинов, произвести внешний осмотр лицевой панели мезонина, убедиться в отсутствии деформаций и нарушений целостности соединителя;

2) удалить пыль с лицевой панели мезонина сухой бязевой салфеткой (кистью).

#### 3.3.2 Технологическая карта 2

Проверка работоспособности

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действия:

1) включить крейт VXI с установленным носителем мезонинов и установленным в нём проверяемым мезонином;

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

Изм.	Лист	Н докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

19

- 2) убедиться в положительном результате самотестирования ПЭВМ и правильности загрузки операционной среды;
- 3) выдержать мезонин во включенном состоянии 10 минут;
- 4) выполнить проверку мезонина в режиме самоконтроля по методике, изложенной в п. 5.6.2.

### 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:

отключить от сети крейт VXI с установленным носителем мезонинов, на котором эксплуатируется мезонин;

- 1) если к мезонину подсоединен кабель, отсоединить его;
- 2) протереть бязью, смоченной в спирте, контакты соединителя;
- 3) при необходимости, присоединить кабель к соединителю мезонина.

### 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. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

20

## 4 Транспортирование и хранение

### 4.1 Транспортирование

4.1.1 Мезонин, упакованный в транспортную тару, допускает транспортирование следующими видами транспорта:

- железнодорожным в закрытых вагонах на любые расстояния со скоростями, допустимыми на железнодорожном транспорте;
- воздушным и водным в закрытых герметичных отсеках на любые расстояния без ограничения скорости;
- автомобильным в закрытых фургонах:
  - 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 XVI, упакованный в штатную упаковку. При этом условия транспортирования должны соответствовать ограничениям, изложенным в настоящем подразделе.

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

21

## 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 5 до 35 °C;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °C;
- 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 каждого 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 VXI, находящийся в штатной таре крейта VXI.

## 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 °C.

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 °C.

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

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

22

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 Mc, сорта 1 ГОСТ 10354;
- 4) в упаковочный мешок рядом с оберткой поместить мешок с линасилем (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. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС. 468266.015РЭ

Лист 23

## 5 Проверка

Настоящая проверка распространяется на электронный магазин сопротивления постоянному току МПС2, выполненный в виде мезонина (далее по тексту – мезонин).

### 5.1 Общие требования

5.1.1 Проверка мезонина должна производиться метрологической службой, аккредитованной в установленном порядке на проведение данных работ.

5.1.2 При самостоятельной поставке мезонина проверка должна производиться не реже одного раза в два года, а также после хранения, продолжавшегося более 6 месяцев.

5.1.3 При поставке мезонина в составе другого изделия порядок поверки может определяться руководством по эксплуатации изделия, в составе которого мезонин поставляется.

5.1.4 При поверке должны использоваться поверенные метрологической службой в установленном порядке средства измерения, имеющие действующие свидетельства о поверке.

5.1.5 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) «е» латинского либо русского шрифтов.

5.1.6 При проверке мезонина подлежат проверке погрешности мезонина во всех диапазонах измерения по всем каналам в выборочных точках.

5.1.7 При проведении проверки значение погрешности в файле протокола поверки определяется автоматически.

5.1.8 При отрицательных результатах поверки необходимо выполнить калибровку мезонина в соответствии с приложением В, а затем повторить поверку.

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

Изм.	Лист	N	докум.	Подп.	Дата
------	------	---	--------	-------	------

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

24

## 5.2 Операции поверки

5.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первой поверке или после ремонта	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.6.1	+	+
2 Опробование	5.6.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик:	5.6.3	+	+
3.1 Определение относительной погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току	5.6.3.1.	+	+
3.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	5.6.3.2	+	+
3.3 Проверка идентификационных данных (признаков) метрологически значимой части ПО	5.6.3.3	+	+

## 5.3 Средства поверки

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

5.3.2 Для управления работой мезонина при выполнении поверки должно использоваться дополнительное оборудование, включающее ПЭВМ с внешними устройствами (монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»), крейт VXI, комплект общесистемного интерфейса (контроллер интерфейса, кабель, контроллер слота ноль), соответствующий спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play, а также программное обеспечение, включающее ФТКС.75015-01 Драйвер МПС2, ФТКС.65015-01 Управляющая панель инструмента МПС2, библиотека функций VISA,

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

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

25

соответствующая спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play.

Таблица 5.2

Номер пункта ФТКС.468266.015РЭ	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки. Номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики	Рекомендуемые средства поверки
5.6.3.1	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом., для диапазонов: 10 Ом $\pm(5 \times 10^{-6} D + 3 \times 10^{-6} E)$ ; 100 Ом $\pm(3 \times 10^{-6} D + 3 \times 10^{-6} E)$ ; 1 кОм $\pm(2 \times 10^{-6} D + 0,2 \times 10^{-6} E)$ ; 10 кОм $\pm(2 \times 10^{-6} D + 0,2 \times 10^{-6} E)$ ; 100 кОм $\pm(2 \times 10^{-6} D + 0,2 \times 10^{-6} E)$ ; 1 Мом $\pm(1 \times 10^{-5} D + 5 \times 10^{-6} E)$ , где D – показание прибора, E – верхнее граничное значение диапазона	Мультиметр 3458А
5.6.3.2	Диапазон измерений напряжения от 1 мВ до 50 В, приведенная погрешность измерений не более 0.005%	Мультиметр 3458А

Примечания

1 Вместо указанных в таблице 5.2 средств поверки разрешается применять другие аналогичные 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.

5.4 Требования безопасности

5.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

26

руководстве по эксплуатации на модуль и в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

## 5.5 Условия поверки и подготовка к ней

5.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20\pm2$ ;
- относительная влажность воздуха, %  $65\pm15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)  $100\pm4$  ( $750\pm30$ );
- напряжение питающей сети, В  $220\pm22$ ;
- частота питающей сети, Гц  $50\pm1$ .

5.5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать изделие в условиях, указанных в п. 5.5.1 в течение не менее 4 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в п. 2.2 «Подготовка к использованию»;

## 5.6 Порядок проведения поверки

### 5.6.1 Внешний осмотр

5.6.1.1 При внешнем осмотре проверить состояние элементов, расположенных на лицевой панели мезонина, 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. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N	докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

27

### 5.6.2 Опробование

#### 5.6.2.1 Опробование выполнять в следующей последовательности:

- 1) включить питание управляющей ЭВМ, убедиться в отсутствии сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды;
- 2) включить питание крейта, выждать не менее 10 минут;
- 3) руководствуясь приложением Г «Порядок запуска программ на исполнение» запустить на исполнение программу «Resource Manager»;
- 4) руководствуясь приложением Г «Порядок запуска программ на исполнение» запустить на исполнение программный файл «р\_mps2.exe»;
- 5) на программной панели выбрать (отметить) проверяемый модуль носителя мезонинов и нажать клавишу «Выбрать»;
- 6) выбрать проверяемый мезонин в окне «мезонин» двойным нажатием левой кнопки мыши, если в носителе мезонинов установлен не единственный мезонин;
- 7) нажать клавишу «Самоконтроль», наблюдать сообщения программы;
- 8) после завершения программы выйти из программы, выключить крейт, выключить управляющую ПЭВМ.

Результат проверка считать положительным, если при выполнении действия 6) отсутствовали сообщения о неисправностях и на экран монитора было выведено сообщение: «Самоконтроль завершен успешно».

### 5.6.3 Определение метрологических характеристик изделия

#### 5.6.3.1 Определение относительной погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току

##### 5.6.3.1.1 Перед проведением проверки необходимо:

- 1) подготовить измерительные приборы и принадлежности:
  - мультиметр 3458A;
  - кабель МПС2 ФТКС.685625.007;
- 2) заземлить приборы;
- 3) включить вольтметр и установить его в режим измерения сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме с автоматической установкой диапазонов и аппертурой (временем интегрирования) не менее 200 мс;
- 4) включить питание управляющей ЭВМ, убедиться в отсутствии сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды;
- 5) включить питание крейта, выждать не менее 10 минут;
- 6) руководствуясь приложением Г «Порядок запуска программ на исполнение» запустить на исполнение программу «Resource Manager»;
- 7) руководствуясь приложением Г «Порядок запуска программ на исполнение» запустить на исполнение программный файл «р\_mps2.exe».

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

Изм.	Лист	N	докум.	Подп.	Дата
------	------	---	--------	-------	------

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

28

5.6.3.1.2 Определение относительной погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току выполнять в следующей последовательности:

- 1) соединить вилку кабеля МПС2 с соединителем на лицевой панели мезонина;
- 2) штепсели «+U», «-U», «+I», «-I» кабеля МПС2 подсоединить к входам «HI», «LO» (уровня « $\Omega$  4W Sense»), «HI», «LO» мультиметра, соответственно. Экранный штепсель кабеля МПС2 подсоединить к шине заземления;
- 3) на программной панели выбрать (отметить) проверяемый модуль носителя мезонина и нажать клавишу «Выбрать»;
- 4) выбрать проверяемый мезонин в окне «мезонин» двойным нажатием левой кнопки мыши, если в носителе мезонинов установлен не единственный мезонин;
- 5) на управляющей панели программы r\_mps2.exe выбрать закладку «Проверка»;
- 6) ввести имя файла протокола, нажав кнопку «файл протокола». Имя файла протокола задается условно по усмотрению пользователя;
- 7) на управляющей панели в списке установки измерения выбрать «Сопротивление», при этом на экране должно появиться окно «Сопротивление, Ом»;
- 8) в поле установки номера канала установить «1»;
- 9) в поле установки сопротивления «заданное» установить проверяемое значение R заданное равным 10 Ом для вариантов исполнения ФТКС.468266.015 и ФТКС.468266.015-02 или 95 Ом для варианта исполнения ФТКС.468266.015-01;
- 10) включить проверяемый канал, для чего нажать на управляющей панели кнопку «Установить»;
- 11) значение сопротивления, измеренное вольтметром, ввести как R измеренное в окне программной панели «измеренное» и нажать кнопку «Ввести»;
- 12) наблюдать в окне протокола значение абсолютной погрешности установки сопротивления постоянному току;
- 13) повторить действия 9) – 12), для каждого из следующих, устанавливаемых в действии 9), значений сопротивления:
  - для варианта исполнения ФТКС.468266.015:  
10,1; 20,0; 30,0; 50,0; 70,0; 100,0; 100,1; 120,0; 130,0; 150,0;  
170,0; 200,0; 240,0; 280,0; 320,0; 360,0; 399,0; 400,0; 450,0;  
500,0; 550,0; 599,8; 600,0; 650,0; 700,0; 750,0; 799,7; 800,0;  
850,0; 900,0; 950,0; 999,5; 1000 Ом;
  - для варианта исполнения ФТКС.468266.015-01:  
95,1; 100,0; 110,0; 119,9; 120 Ом;
  - для варианта исполнения ФТКС.468266.015-02 к значениям сопротивления для варианта исполнения ФТКС.468266.015 добавляются следующие значения сопротивления:  
1100,0; 1200,0; 1300,0; 1498,5; 1500,0; 1600,0; 1700,0; 1800,0;  
1998,0; 2000,0 Ом;
- 14) повторить действия 9) – 13) для второго канала модуля, установив предварительно в окне «канал» цифру 2;

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист  
29

15) смотреть абсолютные и относительные погрешности сопротивления, нажав кнопку «Протокол».

16) закрыть управляющую панель и выйти из программы, нажав кнопку «Выход», выключить приборы, крейт и ПЭВМ, отсоединить кабель от модуля и приборов.

Результат поверки считать положительным, если для всех каналов модуля и всех устанавливаемых значений погрешность воспроизведения сопротивления постоянному току не превышает пределов, приведенных в п. 1.2.1.5.

Если результаты поверки отрицательные (погрешность воспроизведения сопротивления постоянному току превышает пределы допускаемых значений), выполнить калибровку модуля в соответствии с пунктами В.1 и В.2 приложения В, затем повторить поверку.

#### 5.6.3.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

##### 5.6.3.2.1 Перед проведением проверок необходимо:

1) подготовить измерительные приборы и принадлежности:

- мультиметр 3458A;
- кабель МПС2 ФТКС.685625.007;

2) заземлить приборы;

3) включить мультиметр и установить его в режим измерения постоянного напряжения с автоматической установкой диапазонов и аппертурой (временем интегрирования) не менее 200 мс;

4) включить питание управляющей ЭВМ, убедиться в отсутствии сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды;

5) включить питание крейта, выждать не менее 10 минут;

6) руководствуясь приложением Г «Порядок запуска программ на исполнение» запустить на исполнение программу «Resource Manager»;

7) руководствуясь приложением Г «Порядок запуска программ на исполнение» запустить на исполнение программный файл «р\_mps2.ехе».

##### 5.6.3.2.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока выполнять в следующей последовательности:

1) соединить вилку кабеля МПС2 с соединителем на лицевой панели мезонина;

2) штепсели «+U», «-U», «+I», «-I» кабеля МПС2 подсоединить к входам «HI», «LO» (уровня « $\Omega$  4W Sense»), «HI», «LO» мультиметра, соответственно. Экранный штепсель кабеля МПС2 подсоединить к шине заземления;

3) на программной панели выбрать (отметить) проверяемый модуль носителя мезонинов и нажать клавишу «Выбрать»;

4) выбрать проверяемый мезонин в окне «мезонин» двойным нажатием левой кнопки мыши, если в носителе мезонинов установлен не единственный мезонин;

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

Изм.	Лист	N	докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

30

- 5) на управляющей панели программы `r_mps2.exe` выбрать закладку «Проверка»;
- 6) ввести имя файла протокола, нажав кнопку «файл протокола». Имя файла протокола задается произвольно по усмотрению пользователя;
- 7) на открывшейся панели «Сопротивление, Ом» нажать кнопку «Сопротивление» в списке установки измерения выбрать «Ток», при этом на экране должно появиться окно «Ток, мА». В поле установки номера канала установить «1»;
- 8) в поле установки заданного значения тока «заданное» установить значение  $I$  заданное равное 3.00 мА;
- 9) включить проверяемый канал, для чего нажать на управляющей панели клавишу «Установить»;
- 10) ввести в окне программной панели «измеренное» значение напряжения, считанное с вольтметра, и нажать кнопку «Ввести»;
- 11) наблюдать в окне протокола значение погрешности установки постоянного тока;
- 12) повторить действия 8) – 11) для каждого из следующих устанавливаемых в действии 8) значений тока: 2,78; 2,00; 1,00; 0,10 мА;
- 13) повторить действия 8) – 12) для второго канала мезонина, установив предварительно в окне «канал» цифру 2;
- 14) смотреть абсолютные и относительные погрешности тока, нажав кнопку «Протокол»;
- 15) закрыть управляющую панель, нажав кнопку «Выход», выйти из программы, выключить приборы, крейт и ПЭВМ, отсоединить кабель от модуля и приборов.

Результат поверки считать положительным, если для всех каналов модуля и всех устанавливаемых значений погрешность воспроизведения силы постоянного тока не более  $\pm 10$  мкА.

5.6.3.2.3 Если результаты поверки отрицательные (погрешность установки постоянного тока превышает пределы допускаемой погрешности), выполнить калибровку модуля в соответствии с пунктами В.1 и В.3 приложения В, затем повторить поверку.

Примечание – При наличии модулей VXI НР Е1412А или ЦММ1 допускается выполнять поверку в автоматическом режиме.

Для этого необходимо:

- 1) установить в крейт VXI модуль НР Е1412А или ЦММ1;
- 2) штепсели «+U», «-U», «+I», «-I», кабеля МПС2 подсоединить к входам «HI», «LO» (уровня « $\Omega$  4W Sense»), «HI», «LO» мультиметра НР1412А или ЦММ1, соответственно. Экранный штепсель кабеля МПС2 подсоединить к клемме заземления;
- 3) выполнить действия 4) – 8) пункта В1.1 РЭ;
- 4) в управляющей программной панели выбрать:
  - необходимый инструмент измерения,
  - «Проверка»,
  - «Автопроверка»,
  - «Файл протокола» с указанием места и названия файла,

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

31

5) нажать кнопку «Установить». Проверка сопротивлений и токов обоих каналов произойдет в автоматическом режиме.

Время автоматической поверки – не более 1 мин.

#### 5.6.3.3 Проверка идентификационных данных (признаков) метрологически значимой части ПО

Проверку идентификационных данных (признаков) метрологически значимой части ПО выполнять в следующей последовательности:

- 1) установить проверяемый мезонин в модуль НМУ и модуль – в крейт XVI;
- 2) включить ПЭВМ, убедиться, что нет сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды;
- 3) руководствуясь приложением Г запустить на исполнение программу «Resource Manager»;
- 4) запустить на исполнение программу `r_mps2.exe`;
- 5) на программной панели выбрать проверяемый модуль носителя мезонинов;
- 6) на программной панели инструмента, после сообщения «Мульти-метр не найден» нажать «OK»;
- 7) открыть окно «Справка»;
- 8) открыть окно «О программе»;
- 9) сравнить идентификационные данные метрологически значимой части ПО (идентификационное наименование, номер версии и контрольную сумму, рассчитанную по алгоритму CRC32) с данными в Паспорте на проверяемый мезонин;
- 10) закрыть все окна, выключить крейт и ПЭВМ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
5	Зам	ФТКС134-14		

## 5.7 Обработка результатов измерений

5.7.1 Обработка результатов измерений, полученных экспериментально, осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.207.

5.7.2 Результаты измерений заносятся в файл протокола, содержащий информацию о выполнении поверки по методике, изложенной в разделе 5.

## 5.8 Оформление результатов поверки

5.8.1 Для каждой измеряемой величины в протоколе указываются:

- 1) результат измерения величины;
- 2) значение погрешности измерения, рассчитанного в результате обработки результатов измерений;
- 3) предел (норма) допускаемой погрешности для каждого измеренного значения измеряемой величины;

5.8.2 Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006, а поверительные клейма наносятся в соответствии с ПР 50.2.007.

5.8.3 Отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

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

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

33

Приложение А  
(обязательное)

Назначение контактов внешних соединителей модуля

А.1 Назначение контактов внешнего соединителя (розетка MDR 10226-55G3JL) приведено в таблице А.1.

Таблица А.1

Номер контакта	Наименование цепи (назначение)
12,13,24	+U1 (выход напряжения канала 1-плюс)
10,11,22	-U1 (выход напряжения канала 1-минус)
4,5,17	+I1 (вход тока канала 1-плюс)
8,9,20	-I1 (вход тока канала 1-минус)
1,14,15	+U2 (выход напряжения канала 2-плюс)
2,3,16	-U2 (выход напряжения канала 2-минус)
6,7,18	+I2 (вход тока канала 2-плюс)
23,25,26	-I2 (вход тока канала 2-минус)
19,21	Корпус

А.2 Назначение контактов соединителя носитель мезонинов – мезонин (ESQT-150-01-L-D) приведено в таблице А.2.

Таблица А.2

№ контакта	Название	Назначение
1	INT_D0	Разряд шины данных регистров управления
2	–	
3	INT_D1	Разряд шины данных регистров управления
4	–	
5	INT_D2	Разряд шины данных регистров управления
6	–	
7	INT_D3	Разряд шины данных регистров управления
8	–	
9	INT_D4	Разряд шины данных регистров управления
10	GND_M	Общий
11	INT_D5	Разряд шины данных регистров управления
12	–	

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

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

34

Продолжение таблицы А.2

№ контакта	Название	Назначение
13	INT_D6	Разряд шины данных регистров управления
14	—	
15	INT_D7	Разряд шины данных регистров управления
16	—	
17	INT_D8	Разряд шины данных регистров управления
18	—	
19	INT_D9	Разряд шины данных регистров управления
20	GND_M	Общий
21	INT_D10	Разряд шины данных регистров управления
22	—	
23	INT_D11	Разряд шины данных регистров управления
24	—	
25	INT_D12	Разряд шины данных регистров управления
26	—	
27	INT_D13	Разряд шины данных регистров управления
28	—	
29	INT_D14	Разряд шины данных регистров управления
30	GND_M	Общий
31	INT_D15	Разряд шины данных регистров управления
32	—	
33	INT_WR	Строб записи регистров управления
34	—	
35	INT_RD	Строб чтения регистров управления
36	—	
37	SYSRESET	Сигнал аппаратного сброса
38	—	
39	—	
40	GND_M	Общий
41	16 MHz	Системная частота 16 МГц
42	—	
43	ZDT	Сигнал задержки обращения по шине
44	—	
45	INT_A0	Разряд шины адреса регистров управления
46	—	
47	INT_A1	Разряд шины адреса регистров управления
48	—	

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

35

Продолжение таблицы А.2

№ контакта	Название	Назначение
49	INT_A2	Разряд шины адреса регистров управления
50	GND_M	Общий
51	INT_A3	Разряд шины адреса регистров управления
52	—	
53	INT_A4	Разряд шины адреса регистров управления
54	—	
55	—	
56	—	
57	—	
58	—	
59	КОРПУС	Корпус
60	GND_M	Общий
61	—	
62	—	
63	—	
64	—	
65	—	
66	—	
67	PUSK	Строб запуска измерения
68	—	
69	—	
70	GND_M	Общий
71	—	
72	—	
73	—	
74	—	
75		
76	—	
77	—	
78	—	
79	GND_M	Общий
80	GND_M	Общий
81	GND_M	Общий
82	—	
83	GND_M	Общий
84	5V	Напряжение +5 В
85	5V	Напряжение +5 В
86	5V	Напряжение +5 В
87	GND_M	Общий

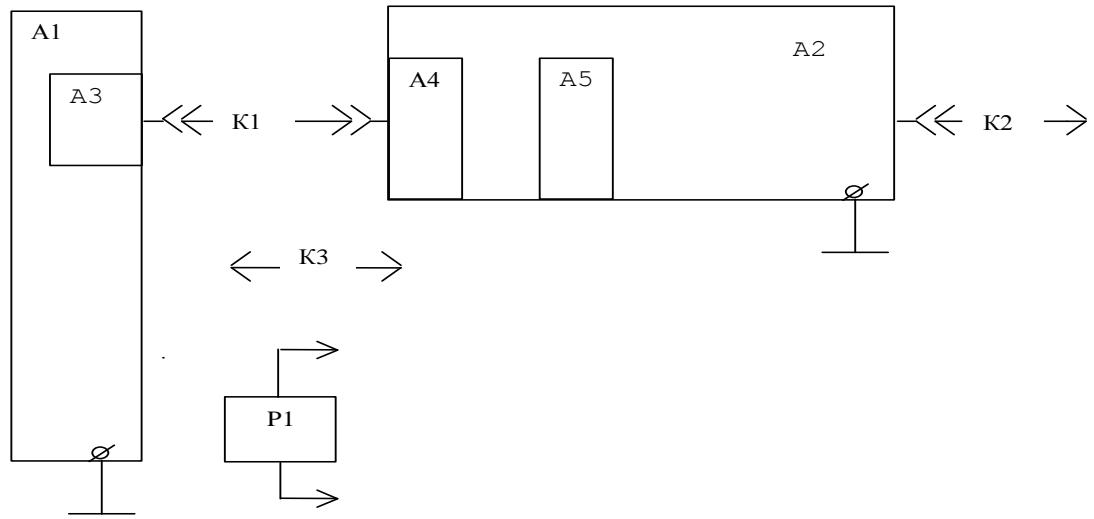
Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.2

№ контакта	Название	Назначение
88	—	
89	GND_M	Общий
90	GND_M	Общий
91	—	
92	—	
93	GND_M	Общий
94	GND_M	Общий
95	—	
96	—	
97	GND_M	Общий
98	GND_M	Общий
99	12V	Напряжение +12 В
100	12V	Напряжение +12 В

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

Приложение Б  
(обязательное)  
Схема рабочего места



где A1 - ПЭВМ;  
A2 - Крейт VXI (Mainframe);

А3, А4, К1 - Системный интерфейс информационной связи ПЭВМ и крейта VXI, соответствующий спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play;  
А5 - Модуль НМУ ФТКС.468269.003 с установленным в нем мезонином МПС2 ФТКС.468266.015 или МПС2-2 ФТКС.468266.015-02  
Р1 - Мультиметр 3458А;  
К2 - Кабель питания крейта от сети 220 В;  
К3 - Кабель МПС2 ФТКС.685625.007.

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

ФТКС.468266.015РЭ

## Форма 2а

ГОСТ 2.104

---

Копировал

Формат А4

## Лист

38

Приложение В  
(справочное)  
Внешняя калибровка модуля

В.1 Подготовка к калибровке

В.1.1 Перед проведением калибровки мезонина необходимо:

- 1) подготовить измерительные приборы и принадлежности:
  - мультиметр 3458А;
  - кабель МПС2 ФТКС.685625.007 (соединение мезонина с вольтметром);
- 2) установить проверяемый мезонин в модуль НМ и модуль - в крейт XVI, заземлить приборы;
- 3) соединить вилку кабеля МПС2 с соединителем на лицевой панели мезонина.

Штепсели «+U», «-U», «+I», «-I», кабеля МПС2 подсоединить к входам «HI», «LO» (уровня « $\Omega$  4W Sense»), «HI», «LO» мультиметра HP1412A или ЦММ1, соответственно. Экранный штепсель кабеля МПС2 подсоединить к клемме заземления;

- 4) включить ПЭВМ, убедиться, что нет сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды;
- 5) включить питание вольтметра и крейта XVI, выдержать крейт во включенном состоянии не менее 10 минут;
- 6) руководствуясь приложением Г запустить на исполнение программу «Resource Manager»;
- 7) запустить на исполнение программу `r_mps2.exe`;
- 8) на программной панели выбрать проверяемый модуль носителя мезонинов;
- 9) выбрать проверяемый мезонин в окне «мезонин» двойным нажатием левой кнопки «мыши», если в носителе мезонинов установлен не единственный мезонин;
- 10) нажав кнопку «Самоконтроль», запустить на исполнение проверку модуля в режиме самоконтроля.

При положительном результате проверки модуль готов к калибровке.

**ВНИМАНИЕ: ПЕРВЫМИ КАЛИБРУЮТСЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ, ЗАТЕМ ТОКИ!**

В.2 Порядок калибровки сопротивления постоянному току

В.2.1 Подсоединить штепсели «+U» и «-U» к входам «HI», «LO» (уровня « $\Omega$  4W Sense») мультиметра Р1, соответственно. Экранный штепсель кабеля МПС2 подсоединить к шине заземления. Штепсели «+I» и «-I» кабеля МПС2 подсоединить к входам «HI», «LO» мультиметра Р1, соответственно.

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

39

В.2.2 Установить на мультиметре режим измерения постоянного сопротивления по четырехпроводной схеме с автоматической установкой диапазонов и аппертурой не менее 200 мс.

В.2.3 На управляющей панели программы *r\_mps2.exe* выбрать закладку «Калибровка».

В.2.4 Начинать калибровку, выбирая сопротивления из столбца с 1-м номером канала. Работать в поле окна «Ом\канал».

В.2.5 В таблице измерений выбрать калибруемое значение сопротивление 18,75 Ом и выполнить двойное нажатие левой клавиши «мыши».

В.2.6 На экране появится дополнительное окно, в котором в поле записи полученного значения необходимо ввести показания, снятые с вольтметра (вводятся все значащие цифры показания вольтметра). Нажать кнопку «Ввести».

В.2.7 Повторить п. В.2.5 и п.В.2.6 для значений сопротивления равных 37.5, 75.0, 150, 300, 600 Ом и 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 76.8, 153.6, 307.2, 614.4, 1228.8, 2457.6 кОм и R0 (для R0 вводятся три значения) - для исполнений МПС2 ФТКС.468266.015 и МПС2-1 ФТКС.468266.015-01 или для значений сопротивления равных 37.5, 75.0, 150, 300, 600 Ом и 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 76.8, 153.6, 306.88, 613.76, 1215.00, 2430.00 кОм и R0 (для R0 вводятся три значения) - для исполнения МПС2-2 ФТКС.468266.015-02.

В.2.8 Повторить п.п.В.2.5 - В.2.7 для второго канала модуля, для чего выбирать значения сопротивлений из столбца со 2-м номером канала.

В.2.9 Отсоединить кабель от модуля.

### В.3 Порядок калибровки тока

В.3.1 Установить вольтметр в режим измерения постоянного напряжения с автоматической установкой диапазона и аппертурой не менее 200 мс.

В.3.2 На управляющей панели программы *r\_ps8.exe* выбрать закладку «Калибровка».

В.3.3 Работать в поле окна «mA\канал». Сначала калибровать канал «1».

В.3.4 В таблице измерений выбрать калибруемое значение тока 2,9 мА и выполнить двойное нажатие левой клавиши «мыши».

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист  
40

В.3.5 На экране появится дополнительное окно, в котором в поле записи полученного значения необходимо ввести показание, снятое с вольтметра. Нажать кнопку «Ввести».

В.3.6 Повторить п. В.3.4 и п. В.3.5 для значения тока равного 0,2 мА.

В.3.7 Повторить п.п. В.3.4 – В.3.6 для второго канала модуля.

Примечание – При наличии модуля VXI мультиметр НР Е1412А или модуля ЦММ1 допускается выполнять калибровку сопротивления и тока одновременно в автоматическом режиме.

Для этого необходимо:

- 1) установить в крейт VXI модуль НР Е1412А или ЦММ1;
- 2) штепсели «+U», «-U», «+I», «-I», кабеля МПС2 подсоединить к входам «HI», «LO» (уровня « $\Omega$  4W Sense»), «HI», «LO» мультиметра НР1412А или ЦММ1, соответственно. Экранный штепсель кабеля МПС2 подсоединить к шине заземления;
- 5) выполнить действия 1),2),4) – 9) пункта В1.1 РЭ;
- 6) на управляющей панели нажать кнопку «Выполнить...» и выбрать «Калибровка автоматически». Калибровка начнется с появлением предупреждающей таблички «Идет калибровка». По окончанию процесса табличка исчезнет. Время автоматической калибровки – не более 2 мин.

#### В.4 Запись калиброванных значений

В.4.1 После выполнения действий по п. В.2 и п. В.3 необходимо записать полученные значения коэффициентов калибровки в память модуля. Для этого необходимо нажать кнопку «Запись Flash». В появившемся окне подтвердить необходимость записи.

В.4.2 Время записи в память модуля составляет примерно 5 с.

#### В.5 Проверка результатов калибровки

В.5.1 Для проверки результатов калибровки необходимо выбрать закладку «Проверка» и выполнить проверку погрешности установки сопротивления постоянному току и проверку погрешности установки постоянного тока, руководствуясь указаниями раздела 5.6.

В.5.2 Если в результате проверки для отдельных каналов получены погрешности равные норме или больше нормы, необходимо повторить калибровку для этих каналов.

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

Изм.	Лист	N	докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист  
41

Приложение Г  
(справочное)  
Порядок запуска программ на исполнение

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

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

Г.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 «OK», программный файл запустится на исполнение.

Г.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».

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

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

Г.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. № подп.	Подп.	И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N	докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.015РЭ

Лист

42

## Лист регистрации изменений

ФТКС, 468266, 015РЭ

Лист

Форма 2а

ГОСТ 2.104

---

Копировал

Формат А4