

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

(в части раздела 5 «Методика поверки»)

Технический директор

ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Казаков М. С.

2023 г.



Генеральный директор

ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»

Зайченко С. Н.

02 2023 г.



ИМИТАТОР ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ТРАНСФОРМАТОРА

МИВТ

Руководство по эксплуатации

ФТКС.468266.081РЭ



КОПИЯ ВЕРНА

2023

Име. №подл.	Подп. и дата
25926	
Взам. инв. №	Име. №дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Перв. примен.
ФТКС.468266.081

Справ. №

Содержание

1	Описание и работа	5
1.1	Назначение мезонины	5
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Состав и назначение функциональных узлов	8
1.4	Устройство и работа	12
1.5	Конструкция	13
1.6	Средства измерений и принадлежности	14
1.7	Маркировка и пломбирование	15
1.8	Упаковка	15
2	Использование по назначению	16
2.1	Эксплуатационные ограничения	16
2.2	Подготовка мезонины к использованию	16
2.3	Использование мезонины	17
3	Техническое обслуживание	18
3.1	Виды, периодичность и порядок 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	23
5	Методика поверки	24
5.1	Общие положения	24
5.2	Перечень операций поверки средства измерений	24
5.3	Требования к условиям проведения поверки	25
5.4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	25
5.5	Метрологические и технические требования к средствам поверки ...	25
5.6	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	27
5.7	Внешний осмотр средства измерений	27
5.8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	27
5.9	Проверка программного обеспечения средства измерений	27
5.10	Определение метрологических характеристик средства измерений ..	28
5.11	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	47
5.12	Оформление результатов поверки	48
	Приложение А (справочное) Перечень принятых сокращений	49

Подп. дата
28.07.2022

Изн. № дубл.

Взам. инв. №

Изн. № подл.
25926

					ФТКС.468266.081РЭ		
2	Зам.	ФТКС.218-2022					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Стороженко				Лит.	Лист	Листов
Пров.	Фролова					2	63
Н. контр.	Стороженко				Имитатор вращающегося трансформатора МИВТ Руководство по эксплуатации		
Утв.	Стороженко						

Приложение Б (справочное)	Методика внешней калибровки	50
Приложение В (справочное)	Назначение контактов соединителя ESQT-150	55
Приложение Г (справочное)	Назначение контактов выходного соединителя	59
Приложение Д (справочное)	Схема рабочего места	60
Приложение Е (справочное)	Обозначения, принятые в протоколе поверки	62

Име. № подл.	25926	Подп. и дата	28.07.2022	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ					Лист
										3

1 Описание и работа

1.1 Назначение мезонина

1.1.1 Мезонин предназначен для имитации работы синусно-косинусного вращающегося трансформатора путем воспроизведения напряжения переменного тока по двум гальванически развязанным друг от друга и от корпуса каналам.

1.1.2 Мезонин используется совместно с носителями мезонинов (далее - НМ): модулем НМ-С ФТКС.468269.005, модулем НМ-М ФТКС.468269.011, модулем НМ АХIе-0 ФТКС.468269.014, модулем НМУ АХIе-0 ФТКС.468269.015, модулем НМНС АХIе-0 ФТКС.468269.016, а также устройствами MezaBOX ФТКС.469133.006, MezaBOX\Battery 133W-hrs ФТКС.469133.006-01, MezaBOX-4M LXI ФТКС.469133.013 и аналогичными модулями и устройствами.

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 Мезонин выполняет воспроизведение напряжений переменного тока, имитирующих работу синусно-косинусного вращающегося трансформатора.

1.2.2 Мезонин воспроизводит напряжение переменного тока по трем каналам:

- канал гармонического синусоидального напряжения переменного тока;
- канал гармонического косинусоидального напряжения переменного тока;
- канал опорного гармонического напряжения переменного тока.

1.2.3 Канал опорного гармонического напряжения переменного тока воспроизводит напряжение переменного тока, поданное на внешний разъем мезонина или сформированное внутренним генератором мезонина.

Выбор режима работы определяется программно. Форма сигнала опорного гармонического напряжения переменного тока определяется формулой

$$U_0(t) = U_a \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t), \quad (1)$$

где U_a - амплитуда опорного гармонического напряжения переменного тока (может изменяться в диапазоне св. 1 до 12 В);

f - частота опорного гармонического напряжения переменного тока (может изменяться в диапазоне от 200 Гц до 10 кГц).

Подп. и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата	28.07.2022					
Инв. № подл.	25926					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						5

1.2.4 Сигналы гармонического синусоидального и гармонического косинусоидального напряжений переменного тока вычисляются из сигнала опорного гармонического напряжения переменного тока по формулам

$$U_s(t, \varphi) = K \cdot \sin(\alpha) \cdot U_0(\omega \cdot t - \pi \cdot \varphi / 180) \quad (2)$$

$$U_c(t, \varphi) = K \cdot \cos(\alpha) \cdot U_0(\omega \cdot t - \pi \cdot \varphi / 180) \quad (3)$$

где $U_s(t, \varphi)$ - вычисленное значение гармонического синусоидального напряжения переменного тока;
 $U_c(t, \varphi)$ - вычисленное значение гармонического косинусоидального напряжения переменного тока;
 $U_0(t)$ - значение опорного гармонического напряжения переменного тока (см. формулу (1));
 $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ - циклическая (круговая) частота повторения;
 K - устанавливаемый пользователем коэффициент трансформации;
 α - угловое положение ротора имитируемого вращающегося трансформатора;
 φ - устанавливаемое пользователем значение фазы отставания сигналов $U_s(t, \varphi)$ и $U_c(t, \varphi)$ от сигнала $U_0(t)$.

1.2.5 Коэффициент трансформации устанавливается программно в диапазоне значений от 0,05 до 1 с шагом 0,05.

1.2.6 Фаза отставания (φ) формируемых мезонином сигналов $U_s(t, \varphi)$ и $U_c(t, \varphi)$ относительно опорного сигнала $U_0(t)$ программно устанавливается в диапазоне значений от 0 до 180° и задается с шагом 0,1°.

1.2.7 Значения амплитуд напряжений переменного тока, воспроизводимых по всем каналам, находятся в диапазоне св. 0 до 12 В.

1.2.8 Значения частот напряжений переменного тока, воспроизводимых по всем каналам, находятся в диапазоне от 200 Гц до 10 кГц.

1.2.9 Значения имитируемого углового положения ротора вращающегося трансформатора определяются сигналами $U_s(t, \varphi)$ и $U_c(t, \varphi)$ и воспроизводятся в диапазоне от 0 до 360°.

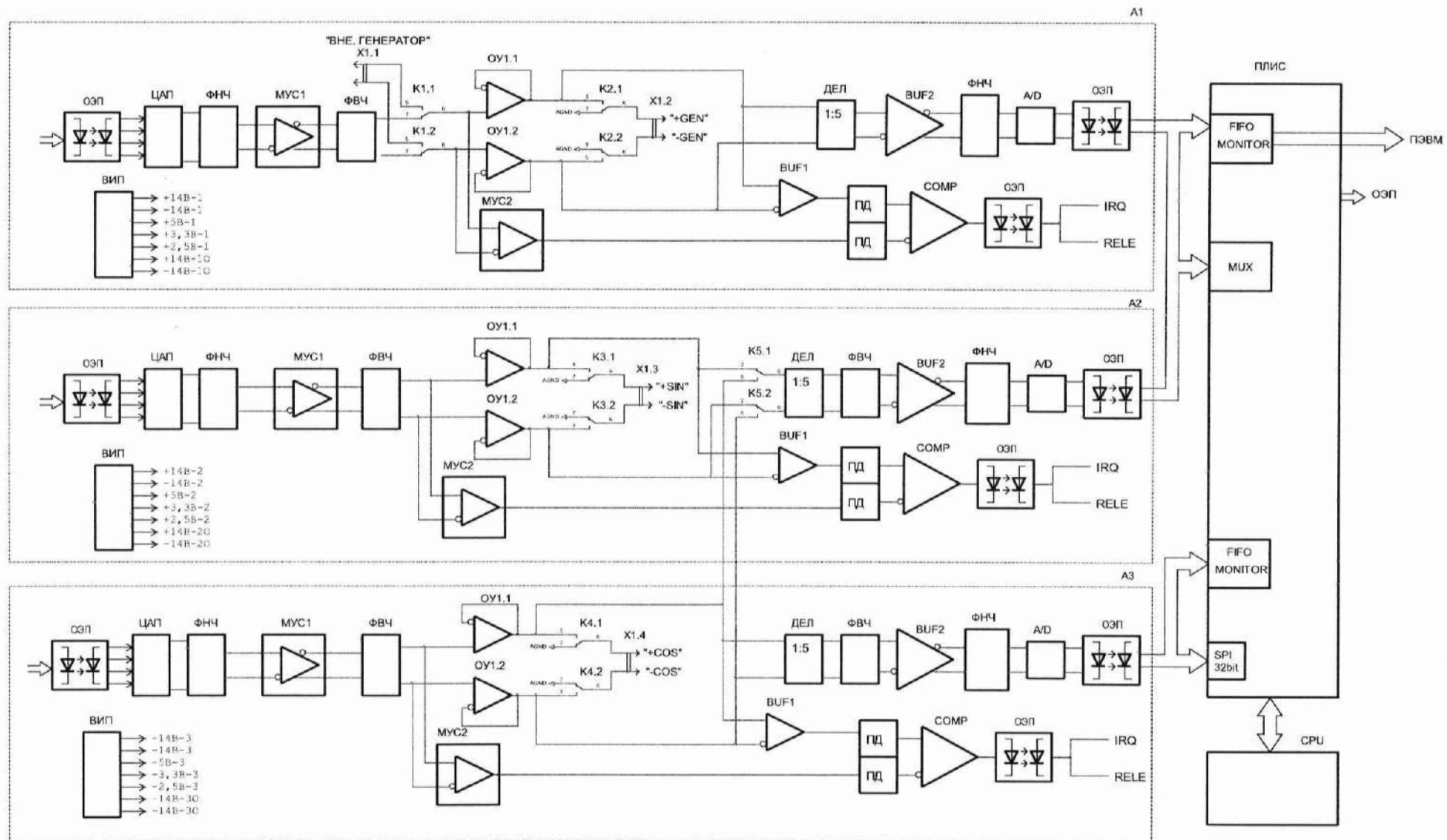
1.2.10 Значения углового положения ротора вращающегося трансформатора определяются по формуле

$$\alpha(t) = \arctg(U_s(t, \varphi) / U_c(t, \varphi)) \quad (4)$$

где $U_s(t, \varphi)$ - вычисленное значение гармонического синусоидального напряжения переменного тока;
 $U_c(t, \varphi)$ - вычисленное значение гармонического косинусоидального напряжения переменного тока.

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						6



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

- A1 - канал воспроизведения и измерения гармонического опорного напряжения переменного тока;
- A2 - канал воспроизведения и измерения гармонического синусоидального напряжения переменного тока;
- A3 - канал воспроизведения и измерения гармонического косинусоидального напряжения переменного тока;
- ПЛИС - схема управления на базе микросхемы программируемой логики;
- СРУ - микроконтроллер серии STM32;
- ВИП - преобразователи напряжения питания;
- ОЭП - опто-электронные преобразователи;
- ЦАП - цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП);
- ФНЧ - фильтр низкой частоты;
- МУС1, МУС2 - масштабирующий усилитель;
- ФВЧ - фильтр высокой частоты;
- K1...K5 - электро-механическое реле;
- ОУ1 - буферный повторитель;
- ВУФ1 - преобразователь дифференциального сигнала в униполярный;
- ДЕЛ - резистивный делитель напряжения;
- ПД - пиковый детектор со сбросом;
- ВУФ2 - дифференциальный драйвер АЦП;
- СОМР - компаратор;
- А/Д - аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- X1 - выходной соединитель.

Рисунок 1.1 - Структурная схема мезонина

1.3.1.2 Мезонин содержит следующие основные функциональные узлы:

- 1) схема управления на основе ПЛИС и СРУ;
- 2) каналы воспроизведения и измерения напряжения переменного тока А1 ... А3.

1.3.2 Назначение функциональных узлов

1.3.2.1 Схема управления на основе ПЛИС и СРУ предназначена для сопряжения мезонина с носителем мезонинов, управления каналами воспроизведения, измерения напряжений переменного тока, программной обработки и генерирования гармонических сигналов, имитирующих работу синусно-косинусного вращающегося трансформатора.

1.3.2.2 Схема управления на основе ПЛИС и СРУ выполняет управление аналого-цифровыми и цифро-аналоговыми преобразователями каналов воспроизведения напряжений переменного тока, вычисляет и генерирует данные для нормальной работы ЦАП и АЦП.

Инв. № подл.	25926	Подп. и дата	28.07.2022	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Лист	10

1.3.2.3 Каждый из каналов воспроизведения и измерения напряжения переменного тока состоит из генератора гармонического сигнала и измерителя амплитуды этого сигнала.

1.3.2.4 Генератор канала воспроизведения гармонического опорного сигнала может программно отключаться от выходов и измерителя канала. В этом случае опорным сигналом для имитатора синусно-косинусного вращающегося трансформатора служит сигнал от внешнего генератора.

1.3.2.5 Питание каждого из каналов воспроизведения и измерения напряжения переменного тока осуществляется от источника вторичного питания (ВИП).

1.3.2.6 Генератор гармонического сигнала построен на основе цифро-аналогового преобразователя с гальванически развязанными от цепей управления входами. Гальваническая развязка осуществляется через опто-электронные преобразователи (ОЭП).

1.3.2.7 В состав генератора гармонического сигнала воспроизведения входят:

- 1) цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП);
- 2) фильтр низкой частоты (ФНЧ);
- 3) масштабирующий усилитель (МУС1), обеспечивающий заданный диапазон воспроизведения выходного сигнала;
- 4) Фильтр высокой частоты (ФВЧ), убирающий постоянное смещение;
- 5) выходной буферный усилитель (ОУ1), обеспечивающий необходимую мощность сигнала в нагрузке;
- 6) схема защиты выходного буферного усилителя от перегрузки.

1.3.2.8 В состав схемы защиты выходных цепей каналов воспроизведения переменного тока от перегрузки входят:

- 1) масштабирующий усилитель (МУС2), обеспечивающий перевод дифференциального сигнала в униполярный с понижением его амплитуды;
- 2) буферный усилитель (БУФ1), обеспечивающий перевод выходного дифференциального сигнала в униполярный;
- 3) пиковые детекторы (ПД), обеспечивающие выделение максимальной амплитуды сформированного гармонического сигнала;
- 4) аналоговый компаратор (COMP), обеспечивающий сравнение амплитуды сформированного гармонического сигнала и его амплитуды на выходном соединителе.

1.3.2.9 При снижении амплитуды гармонического сигнала на выходном соединителе ниже амплитуды сформированного сигнала формируется сигнал «перегрузка», который через ОЭП поступает в ПЛИС схемы управления.

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						11

1.5 Конструкция

1.5.1 Мезонин представляет собой конструкцию, состоящую из лицевой панели с габаритными размерами (101 × 22) мм и прикрепленной к ней печатной платы размером (266 × 101) мм.

1.5.2 Мезонин устанавливается на носитель мезонинов, который в свою очередь устанавливается на носитель мезонинов НМ.

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

1.5.4 Габаритные размеры мезонина (ширина × высота × длина) не более (101 × 22 × 266) мм.

1.5.5 Масса мезонина не более 420 г.

Име. № подл.	25926	Подп. и дата	28.07.2022	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ					Лист

1.6 Средства измерений и принадлежности

1.6.1 Средства измерений, используемые при внешней калибровке (см. приложение Б) и поверке мезонина в соответствии с разделом 5, приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование	Кол., шт.	Диапазон измерения или установки
Мультиметр 3458А	1	Диапазон измерений напряжения переменного тока от 0,001 до 12 В; приведенная погрешность измерений не более 0,01 %. Диапазон измерений частоты от 200 Гц до 10 кГц; приведенная погрешность измерений не более 0,01 %
Мезонин МДН8И-12В ФТКС.468266.084	1	Характеристики согласно ФТКС.468266.084РЭ. Производитель фирма ООО «Информтест»
Примечание - Допускается применение аналогичных средств измерения, обеспечивающих необходимую точность измерения и выполнение требуемых функций.		

1.6.2 Принадлежности, используемые при внешней калибровке и поверке мезонина, приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование	Кол., шт.
Кабель МИВТ ФТКС.685611.063	1
Кабель 7N3F-ШЗ ФТКС.685611.068	1

При самостоятельной поставке принадлежности, приведенные в таблице 1.2, поставляются в составе мезонина.

При поставке мезонина в составе другого изделия принадлежности, приведенные в таблице 1.2, могут не включаться в состав мезонина, а включаться в состав принадлежностей изделия, в составе которого мезонин поставляется.

Ине. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взаим. ине. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						14

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 Маркировка мезонина выполнена в виде:

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

1.8 Упаковка

1.8.1 При самостоятельной поставке мезонин должен быть упакован следующим образом:

- 1) обернуть мезонин двумя слоями бумаги марки А-90 ГОСТ 8273-75;
- 2) на обертку наклеить этикетку,
- 3) модуль в обертке поместить в мешок из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,15 до 0,30 мм марки Мс, сорта 1 ГОСТ 10354-82;
- 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 Р 52901-2007;
- 7) на тарную коробку наклеить этикетку.

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

Име. № подл. 25926	Подп. и дата 28.07.2022	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										15
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ

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 носителя мезонинов НМ напряжениями:

- плюс 5,0 В;
- плюс 12,0 В;

2.1.1.2 Ток, потребляемый по цепи «+5 В», не более 700 мА.

2.1.1.3 Ток, потребляемый по цепи «+12 В», не более 600 мА.

2.1.1.4 Ток, потребляемый по цепи «-12 В», не более 200 мА.

2.1.1.5 Суммарная мощность, потребляемая мезонином по цепям питания, не превышает 13,1 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 90 % при температуре 25 °С.

2.1.3 Перегрузка выходных усилителей по току

2.1.3.1 В случае обнаружения перегрузки выходных усилителей одного из каналов мезонина (короткое замыкание нагрузки) рекомендуется:

- кратковременно (на время не менее 2 мин) выключить питание мезонина;
- устранить причину перегрузки;
- повторно включить питание мезонина, провести подготовку к работе;
- продолжить эксплуатацию мезонина.

2.2 Подготовка мезонина к использованию

2.2.1 Мезонин может быть установлен на любой из следующих модулей или устройств: модуль НМ-С ФТКС.468269.005, модуль НМ-М ФТКС.468269.011, модуль НМ АХIе-0 ФТКС.468269.014, модуль НМУ АХIе-0 ФТКС.468269.015, модуль НМНС_АХIе-0 ФТКС.468269.016, устройство MezaBOX ФТКС.469133.006, устройство MezaBOX\Battery 133W-hrs ФТКС.469133.006-

Име. № подл. 25926	Подп. и дата 28.07.2022	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					ФТКС.468266.081РЭ					16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

01, устройство MezaBOX-4M LXI ФТКС.469133.013 или аналогичные модули и устройства.

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

2.3 Использование мезонина

2.3.1 Цепи объекта контроля подключаются к соединителю типа MDR 10240-55G3JL, установленному на лицевой панели мезонина. Назначение контактов соединителя приведено в приложении Г.

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, например, управляющей панелью (см. ФТКС.65081-01 34 01 Имитатор вращающегося трансформатора МИВТ Управляющая панель Руководство оператора) открыть сеанс управления «инструментом» и, сообщив драйверу «инструмента» значения параметров, необходимых для реализации вызываемых функций, передать управление драйверу.

Име. № подл. 25926	Подп. и дата		Име. № дубл.		Взам. име. №		Подп. и дата		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист							
	28.07.2022																					

3 Техническое обслуживание

3.1 Виды, периодичность и порядок технического обслуживания

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

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

3.1.3 Техническое обслуживание мезонина включает следующие виды:

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

3.1.4 ЕТО проводится при подготовке мезонина к использованию по назначению.

3.1.5 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 его 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 о проведении и результатах обслуживания должна быть сделана запись в разделе «Работы при эксплуатации» паспорта ФТКС.468266.081ПС.

Подп. и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата	28.07.2022					
Инв. № подл.	25926					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	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 29298-2005 (салфетка 200 x 200 мм - 1 шт);
- кисть флейцевая КФ251 (1 шт).

Действия:

- 1) произвести внешний осмотр лицевой панели мезонина, убедиться в отсутствии деформации 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 проверяемый мезонин в одном из следующих вариантов:
 - в составе крейта VXI с установленным носителем мезонинов и установленным в нём мезонином;
 - в составе устройства MezaBOX с установленным в нём мезонином;
 - в составе MezaBOX-4M LXI с установленным в нём мезонином;

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. име. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист

19

- 2) убедиться в положительном результате самотестирования ПЭВМ и правильности загрузки операционной среды;
- 3) выдержать мезонин во включенном состоянии не менее 10 мин;
- 4) выполнить проверку мезонина в режиме самоконтроля в соответствии с п. 1.4.3.

3.3.3 Технологическая карта 3

Детальный осмотр и чистка

Средства измерения: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы:

- бязь отбеленная арт. 224 ГОСТ 29298-2005 (салфетка 200 × 200 мм - 1 шт);
- спирт этиловый ГОСТ Р 55878-2013 20 мл.

Действия:

- 1) если к мезонину подключен кабель, отключить его;
- 2) протереть бязью, смоченной в спирте, контакты соединителя.

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.

Име. № подл. 25926	Подп. и дата 28.07.2022	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					ФТКС.468266.081РЭ					20
										Изм.

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 90 % при температуре 25 °С.

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

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

4.1.6 Допускается транспортирование мезонина установленным в устройство типа MezaBOX, упакованный в штатную упаковку. При этом условия транспортирования должны соответствовать ограничениям, изложенным в настоящем подразделе.

Име. № подл. 25926	Подп. и дата 28.07.2022	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					ФТКС.468266.081РЭ					21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

5 Методика поверки

5.1 Общие положения

5.1.1 Настоящая методика поверки распространяется на имитаторы вращающегося трансформатора МИВТ (далее – имитаторы, мезонин), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ» (ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

5.1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость имитатора к гэт89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 года № 1942.

5.1.3 Поверка имитатора должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

5.1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – косвенный метод измерений.

5.1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в п. 1.2.

5.2 Перечень операций поверки средства измерений

5.2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	5.7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	5.8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	5.9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	5.10	Да	Да
Определение абсолютной погрешности воспроизведений значений напряжения переменного тока в эквиваленте значений угла поворота ротора вращающегося трансформатора в автоматическом режиме	5.10.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности	5.10.2	Да	Да

Изн. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
воспроизведений значений напряжения переменного тока в эквиваленте значений угла поворота ротора вращающегося трансформатора в ручном режиме			
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	5.11	Да	Да

5.3 Требования к условиям проведения поверки

5.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (20 ± 2) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

5.4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые имитаторы 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

Таблица 5.2 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 5.10 Определение метрологических характеристик	Диапазон измерений напряжения переменного тока от 0 до 12 В частотой от 0,2 до 10 кГц, пределы допускаемой	Мультиметры 3458А, рег. № 25900-03.

Изн. № подл.	25926
Взам. инв. №	
Изн. № дубл.	
Подп. и дата	28.07.2022

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						25

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	относительной погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm 0,003\%$	

Вспомогательные средства поверки

п. 5.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Диапазон измерений температуры окружающей среды от 0 до +50 °С, пределы допускаемой относительной погрешности измерений 0,5 %, диапазон измерений относительной влажности от 10 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 3\%$, диапазон измерений атмосферного давления от 30 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11
р. 5.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений; р. 5.9 Проверка программного обеспечения средства измерений; р. 5.10 Определение метрологических характеристик	-	Управляющая ПЭВМ с внешними устройствами и следующим установленным программным обеспечением: операционная система Windows, комплект программного обеспечения интерфейса VXI, комплект драйверов модулей Информтест, программа «МИВТ. Проверка, калибровка»
	-	Носитель мезонинов типа MezaBOX-4M LXI ФТКС.469133.013 или MezaBOX ФТКС.469133.006

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. име. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						26

Для проверки идентификационного наименования ПО, номера версии ПО необходимо на панели на панели носителя мезонинов выбрать пункт меню «Справка о программе».

В появившемся окне наблюдать информацию об идентификационном наименовании ПО, номере версии ПО и сравнить с идентификационными данными указанными в описании типа.

Имитатор допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

5.10 Определение метрологических характеристик средства измерений

5.10.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений значений напряжения переменного тока в эквиваленте значений угла поворота ротора вращающегося трансформатора

- 1) собрать схему рабочего места в соответствии с рисунком Д.2 приложения Д;
- 2) включить мультиметр (А4), установить его в режим измерений напряжения переменного тока с автоматическим выбором диапазона измерений, установить значение NRPC 20. Выдержать мультиметр во включенном состоянии не менее 20 мин. При необходимости провести автокалибровку мультиметра;
- 3) на лицевой панели мультиметра установить кнопку «GUARD» в положение «Open»;
- 4) включить питание ПЭВМ, убедиться в отсутствии сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды;
- 5) включить питание носителя мезонина (А5), выждать не менее 10 мин;
- 6) запустить на исполнение программу «Н.М. и мезонины. Управляющая панель»;

Примечание – Перед началом проверки рекомендуется разместить ярлык программы «Н.М. и мезонины. Управляющая панель» на рабочем столе монитора.

- 7) в открывшемся окне «Выбор инструмента» выбрать НМ, на который установлен проверяемый мезонин. Нажать кнопку «Выбрать» (см. рисунок 5.1);

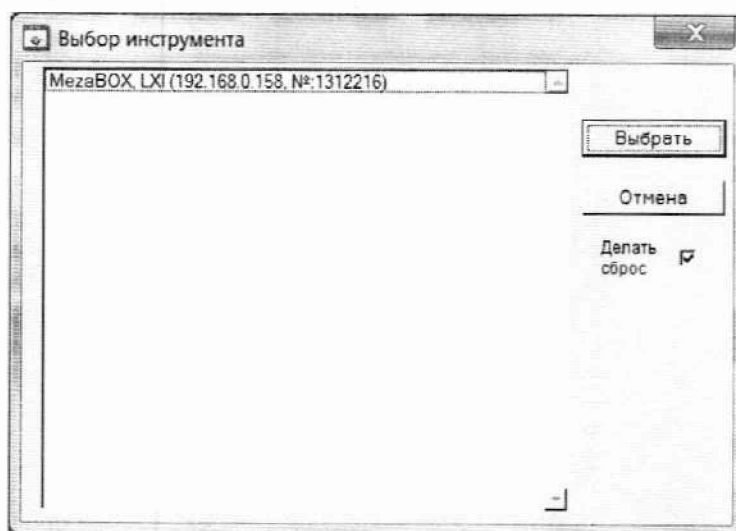


Рисунок 5.1

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						28

8) в открывшемся окне НМ (см. рисунок 5.2) выбрать проверяемый мезонин;

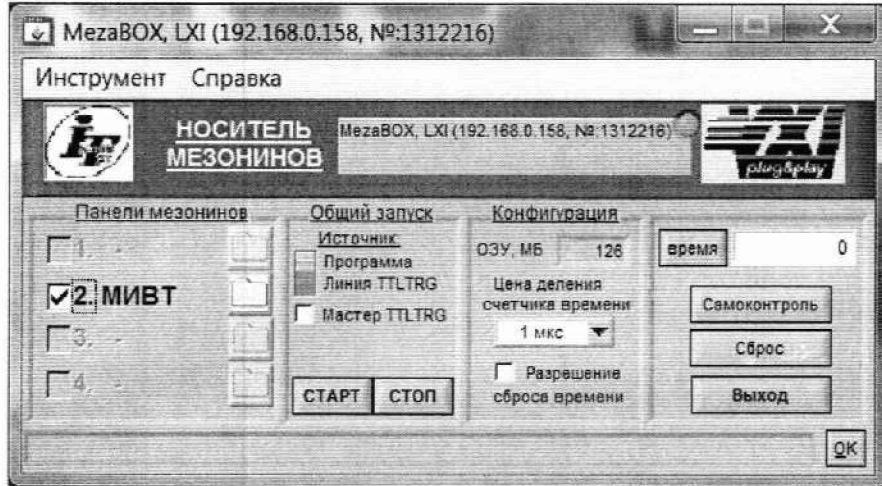


Рисунок 5.2

9) в открывшейся управляющей панели (см. рисунок 5.3) установить следующий режим работы:

- Режим - Установка угла;
- Немедленная установка;
- Генератор - внутренний;
- Коэффициент трансформации - 1.000;
- Сдвиг фазы выход -вход - 0.000;
- в поле «Внутренний генератор» установить значение напряжения U и значение частоты из таблицы 5.1. В поле «Угол» установить значение угла из таблицы 5.1. Нажать кнопки «Установить»;

Примечание - Установка значений напряжения, частоты, угла проводится построчно в соответствии с таблицей 5.1.

- выходные реле - включить;

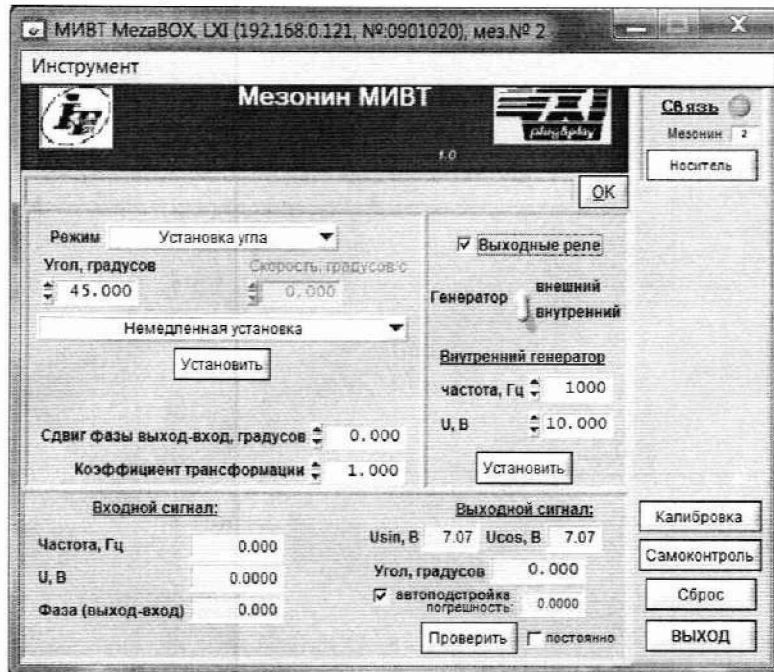


Рисунок 5.3

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	28.07.2022
Име. № подл.	25926
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист

29

Таблица 5.1

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
1	11,5	200	1	±0,0105
2	11,5	200	45	±0,0105
3	11,5	200	89	±0,0105
4	11,5	200	91	±0,0105
5	11,5	200	135	±0,0105
6	11,5	200	179	±0,0105
7	11,5	200	181	±0,0105
8	11,5	200	225	±0,0105
9	11,5	200	269	±0,0105
10	11,5	200	271	±0,0105
11	11,5	200	315	±0,0105
12	11,5	200	359	±0,0105
13	8,5	200	1	±0,0107
14	8,5	200	45	±0,0107
15	8,5	200	89	±0,0107
16	8,5	200	91	±0,0107
17	8,5	200	135	±0,0107
18	8,5	200	179	±0,0107
19	8,5	200	181	±0,0107
20	8,5	200	225	±0,0107
21	8,5	200	269	±0,0107
22	8,5	200	271	±0,0107
23	8,5	200	315	±0,0107
24	8,5	200	359	±0,0107

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист
30

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
25	6	200	1	±0,011
26	6	200	45	±0,011
27	6	200	89	±0,011
28	6	200	91	±0,011
29	6	200	135	±0,011
30	6	200	179	±0,011
31	6	200	181	±0,011
32	6	200	225	±0,011
33	6	200	269	±0,011
34	6	200	271	±0,011
35	6	200	315	±0,011
36	6	200	359	±0,011
37	3,5	200	1	±0,0117
38	3,5	200	45	±0,0117
39	3,5	200	89	±0,0117
40	3,5	200	91	±0,0117
41	3,5	200	135	±0,0117
42	3,5	200	179	±0,0117
43	3,5	200	181	±0,0117
44	3,5	200	225	±0,0117
45	3,5	200	269	±0,0117
46	3,5	200	271	±0,0117
47	3,5	200	315	±0,0117
48	3,5	200	359	±0,0117

Ине. № подл.	25926	Подп. и дата	
Взам. инв. №		Подп. и дата	28.07.2022
Инв. № дубл.		Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист
31

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
49	0,5	200	1	±0,022
50	0,5	200	45	±0,022
51	0,5	200	89	±0,022
52	0,5	200	91	±0,022
53	0,5	200	135	±0,022
54	0,5	200	179	±0,022
55	0,5	200	181	±0,022
56	0,5	200	225	±0,022
57	0,5	200	269	±0,022
58	0,5	200	271	±0,022
59	0,5	200	315	±0,022
60	0,5	200	359	±0,022
61	11,5	400	1	±0,0105
62	11,5	400	45	±0,0105
63	11,5	400	89	±0,0105
64	11,5	400	91	±0,0105
65	11,5	400	135	±0,0105
66	11,5	400	179	±0,0105
67	11,5	400	181	±0,0105
68	11,5	400	225	±0,0105
69	11,5	400	269	±0,0105
70	11,5	400	271	±0,0105
71	11,5	400	315	±0,0105
72	11,5	400	359	±0,0105

Име. № подл.	25926	Подп. и дата	28.07.2022
Взаим. име. №		Име. № дубл.	
Подп. и дата		Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						32

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
73	8,5	400	1	±0,0107
74	8,5	400	45	±0,0107
75	8,5	400	89	±0,0107
76	8,5	400	91	±0,0107
77	8,5	400	135	±0,0107
78	8,5	400	179	±0,0107
79	8,5	400	181	±0,0107
80	8,5	400	225	±0,0107
81	8,5	400	269	±0,0107
82	8,5	400	271	±0,0107
83	8,5	400	315	±0,0107
84	8,5	400	359	±0,0107
85	6	400	1	±0,011
86	6	400	45	±0,011
87	6	400	89	±0,011
88	6	400	91	±0,011
89	6	400	135	±0,011
90	6	400	179	±0,011
91	6	400	181	±0,011
92	6	400	225	±0,011
93	6	400	269	±0,011
94	6	400	271	±0,011
95	6	400	315	±0,011
96	6	400	359	±0,011

Име. № подл.	25926	Подп. и дата	28.07.2022	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-------	--------------	------------	--------------	--------------	--------------

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

ФТКС.468266.081РЭ

Лист
33

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
97	3,5	400	1	±0,0117
98	3,5	400	45	±0,0117
99	3,5	400	89	±0,0117
100	3,5	400	91	±0,0117
101	3,5	400	135	±0,0117
102	3,5	400	179	±0,0117
103	3,5	400	181	±0,0117
104	3,5	400	225	±0,0117
105	3,5	400	269	±0,0117
106	3,5	400	271	±0,0117
107	3,5	400	315	±0,0117
108	3,5	400	359	±0,0117
109	0,5	400	1	±0,022
110	0,5	400	45	±0,022
111	0,5	400	89	±0,022
112	0,5	400	91	±0,022
113	0,5	400	135	±0,022
114	0,5	400	179	±0,022
115	0,5	400	181	±0,022
116	0,5	400	225	±0,022
117	0,5	400	269	±0,022
118	0,5	400	271	±0,022
119	0,5	400	315	±0,022
120	0,5	400	359	±0,022

Ине. № подл. 25926	Подп. и дата	28.07.2022	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист
34

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
121	11,5	1000	1	±0,0105
122	11,5	1000	45	±0,0105
123	11,5	1000	89	±0,0105
124	11,5	1000	91	±0,0105
125	11,5	1000	135	±0,0105
126	11,5	1000	179	±0,0105
127	11,5	1000	181	±0,0105
128	11,5	1000	225	±0,0105
129	11,5	1000	269	±0,0105
130	11,5	1000	271	±0,0105
131	11,5	1000	315	±0,0105
132	11,5	1000	359	±0,0105
133	8,5	1000	1	±0,0107
134	8,5	1000	45	±0,0107
135	8,5	1000	89	±0,0107
136	8,5	1000	91	±0,0107
137	8,5	1000	135	±0,0107
138	8,5	1000	179	±0,0107
139	8,5	1000	181	±0,0107
140	8,5	1000	225	±0,0107
141	8,5	1000	269	±0,0107
142	8,5	1000	271	±0,0107
143	8,5	1000	315	±0,0107
144	8,5	1000	359	±0,0107

Име. № подл.	25926	Подп. и дата	28.07.2022
Взам. име. №		Име. № дубл.	
Подп. и дата		Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						35

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
145	6	1000	1	±0,011
146	6	1000	45	±0,011
147	6	1000	89	±0,011
148	6	1000	91	±0,011
149	6	1000	135	±0,011
150	6	1000	179	±0,011
151	6	1000	181	±0,011
152	6	1000	225	±0,011
153	6	1000	269	±0,011
154	6	1000	271	±0,011
155	6	1000	315	±0,011
156	6	1000	359	±0,011
157	3,5	1000	1	±0,0117
158	3,5	1000	45	±0,0117
159	3,5	1000	89	±0,0117
160	3,5	1000	91	±0,0117
161	3,5	1000	135	±0,0117
162	3,5	1000	179	±0,0117
163	3,5	1000	181	±0,0117
164	3,5	1000	225	±0,0117
165	3,5	1000	269	±0,0117
166	3,5	1000	271	±0,0117
167	3,5	1000	315	±0,0117
168	3,5	1000	359	±0,0117

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
169	0,5	1000	1	±0,022
170	0,5	1000	45	±0,022
171	0,5	1000	89	±0,022
172	0,5	1000	91	±0,022
173	0,5	1000	135	±0,022
174	0,5	1000	179	±0,022
175	0,5	1000	181	±0,022
176	0,5	1000	225	±0,022
177	0,5	1000	269	±0,022
178	0,5	1000	271	±0,022
179	0,5	1000	315	±0,022
180	0,5	1000	359	±0,022
181	11,5	3999,9	1	±0,0105
182	11,5	3999,9	45	±0,0105
183	11,5	3999,9	89	±0,0105
184	11,5	3999,9	91	±0,0105
185	11,5	3999,9	135	±0,0105
186	11,5	3999,9	179	±0,0105
187	11,5	3999,9	181	±0,0105
188	11,5	3999,9	225	±0,0105
189	11,5	3999,9	269	±0,0105
190	11,5	3999,9	271	±0,0105
191	11,5	3999,9	315	±0,0105
192	11,5	3999,9	359	±0,0105

Инд. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист
37

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
193	8,5	3999,9	1	±0,0107
194	8,5	3999,9	45	±0,0107
195	8,5	3999,9	89	±0,0107
196	8,5	3999,9	91	±0,0107
197	8,5	3999,9	135	±0,0107
198	8,5	3999,9	179	±0,0107
199	8,5	3999,9	181	±0,0107
200	8,5	3999,9	225	±0,0107
201	8,5	3999,9	269	±0,0107
202	8,5	3999,9	271	±0,0107
203	8,5	3999,9	315	±0,0107
204	8,5	3999,9	359	±0,0107
205	6	3999,9	1	±0,011
206	6	3999,9	45	±0,011
207	6	3999,9	89	±0,011
208	6	3999,9	91	±0,011
209	6	3999,9	135	±0,011
210	6	3999,9	179	±0,011
211	6	3999,9	181	±0,011
212	6	3999,9	225	±0,011
213	6	3999,9	269	±0,011
214	6	3999,9	271	±0,011
215	6	3999,9	315	±0,011
216	6	3999,9	359	±0,011

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. име. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист
38

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
217	3,5	3999,9	1	±0,0117
218	3,5	3999,9	45	±0,0117
219	3,5	3999,9	89	±0,0117
220	3,5	3999,9	91	±0,0117
221	3,5	3999,9	135	±0,0117
222	3,5	3999,9	179	±0,0117
223	3,5	3999,9	181	±0,0117
224	3,5	3999,9	225	±0,0117
225	3,5	3999,9	269	±0,0117
226	3,5	3999,9	271	±0,0117
227	3,5	3999,9	315	±0,0117
228	3,5	3999,9	359	±0,0117
229	0,5	3999,9	1	±0,022
230	0,5	3999,9	45	±0,022
231	0,5	3999,9	89	±0,022
232	0,5	3999,9	91	±0,022
233	0,5	3999,9	135	±0,022
234	0,5	3999,9	179	±0,022
235	0,5	3999,9	181	±0,022
236	0,5	3999,9	225	±0,022
237	0,5	3999,9	269	±0,022
238	0,5	3999,9	271	±0,022
239	0,5	3999,9	315	±0,022
240	0,5	3999,9	359	±0,022

Инд. № подл.	25926	Подп. и дата	28.07.2022	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-------	--------------	------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						39

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
241	11,5	5999,9	1	±0,0105
242	11,5	5999,9	45	±0,0105
243	11,5	5999,9	89	±0,0105
244	11,5	5999,9	91	±0,0105
245	11,5	5999,9	135	±0,0105
246	11,5	5999,9	179	±0,0105
247	11,5	5999,9	181	±0,0105
248	11,5	5999,9	225	±0,0105
249	11,5	5999,9	269	±0,0105
250	11,5	5999,9	271	±0,0105
251	11,5	5999,9	315	±0,0105
252	11,5	5999,9	359	±0,0105
253	8,5	5999,9	1	±0,0107
254	8,5	5999,9	45	±0,0107
255	8,5	5999,9	89	±0,0107
256	8,5	5999,9	91	±0,0107
257	8,5	5999,9	135	±0,0107
258	8,5	5999,9	179	±0,0107
259	8,5	5999,9	181	±0,0107
260	8,5	5999,9	225	±0,0107
261	8,5	5999,9	269	±0,0107
262	8,5	5999,9	271	±0,0107
263	8,5	5999,9	315	±0,0107
264	8,5	5999,9	359	±0,0107

Инд. № подл.	25926	Подп. и дата	
Взам. инв. №		Инд. № дубл.	
Подп. и дата	28.07.2022		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						40

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
265	6	5999,9	1	±0,011
266	6	5999,9	45	±0,011
267	6	5999,9	89	±0,011
268	6	5999,9	91	±0,011
269	6	5999,9	135	±0,011
270	6	5999,9	179	±0,011
271	6	5999,9	181	±0,011
272	6	5999,9	225	±0,011
273	6	5999,9	269	±0,011
274	6	5999,9	271	±0,011
275	6	5999,9	315	±0,011
276	6	5999,9	359	±0,011
277	3,5	5999,9	1	±0,0117
278	3,5	5999,9	45	±0,0117
279	3,5	5999,9	89	±0,0117
280	3,5	5999,9	91	±0,0117
281	3,5	5999,9	135	±0,0117
282	3,5	5999,9	179	±0,0117
283	3,5	5999,9	181	±0,0117
284	3,5	5999,9	225	±0,0117
285	3,5	5999,9	269	±0,0117
286	3,5	5999,9	271	±0,0117
287	3,5	5999,9	315	±0,0117
288	3,5	5999,9	359	±0,0117

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. име. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист
41

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
289	0,5	5999,9	1	±0,022
290	0,5	5999,9	45	±0,022
291	0,5	5999,9	89	±0,022
292	0,5	5999,9	91	±0,022
293	0,5	5999,9	135	±0,022
294	0,5	5999,9	179	±0,022
295	0,5	5999,9	181	±0,022
296	0,5	5999,9	225	±0,022
297	0,5	5999,9	269	±0,022
298	0,5	5999,9	271	±0,022
299	0,5	5999,9	315	±0,022
300	0,5	5999,9	359	±0,022
301	11,5	7999,9	1	±0,0105
302	11,5	7999,9	45	±0,0105
303	11,5	7999,9	89	±0,0105
304	11,5	7999,9	91	±0,0105
305	11,5	7999,9	135	±0,0105
306	11,5	7999,9	179	±0,0105
307	11,5	7999,9	181	±0,0105
308	11,5	7999,9	225	±0,0105
309	11,5	7999,9	269	±0,0105
310	11,5	7999,9	271	±0,0105
311	11,5	7999,9	315	±0,0105
312	11,5	7999,9	359	±0,0105

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист

42

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
313	8,5	7999,9	1	±0,0107
314	8,5	7999,9	45	±0,0107
315	8,5	7999,9	89	±0,0107
316	8,5	7999,9	91	±0,0107
317	8,5	7999,9	135	±0,0107
318	8,5	7999,9	179	±0,0107
319	8,5	7999,9	181	±0,0107
320	8,5	7999,9	225	±0,0107
321	8,5	7999,9	269	±0,0107
322	8,5	7999,9	271	±0,0107
323	8,5	7999,9	315	±0,0107
324	8,5	7999,9	359	±0,0107
325	6	7999,9	1	±0,011
326	6	7999,9	45	±0,011
327	6	7999,9	89	±0,011
328	6	7999,9	91	±0,011
329	6	7999,9	135	±0,011
330	6	7999,9	179	±0,011
331	6	7999,9	181	±0,011
332	6	7999,9	225	±0,011
333	6	7999,9	269	±0,011
334	6	7999,9	271	±0,011
335	6	7999,9	315	±0,011
336	6	7999,9	359	±0,011

Име. № подл.	25926	Подп. и дата	
Взам. инв. №		Подп. и дата	28.07.2022
Име. № дубл.		Подп. и дата	
Подп. и дата		Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						43

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
337	3,5	7999,9	1	±0,0117
338	3,5	7999,9	45	±0,0117
339	3,5	7999,9	89	±0,0117
340	3,5	7999,9	91	±0,0117
341	3,5	7999,9	135	±0,0117
342	3,5	7999,9	179	±0,0117
343	3,5	7999,9	181	±0,0117
344	3,5	7999,9	225	±0,0117
345	3,5	7999,9	269	±0,0117
346	3,5	7999,9	271	±0,0117
347	3,5	7999,9	315	±0,0117
348	3,5	7999,9	359	±0,0117
349	0,5	7999,9	1	±0,022
350	0,5	7999,9	45	±0,022
351	0,5	7999,9	89	±0,022
352	0,5	7999,9	91	±0,022
353	0,5	7999,9	135	±0,022
354	0,5	7999,9	179	±0,022
355	0,5	7999,9	181	±0,022
356	0,5	7999,9	225	±0,022
357	0,5	7999,9	269	±0,022
358	0,5	7999,9	271	±0,022
359	0,5	7999,9	315	±0,022
360	0,5	7999,9	359	±0,022

Име. № подл.	25926	Подп. и дата	28.07.2022	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-------	--------------	------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						44

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
361	11,5	9999,9	1	±0,0105
362	11,5	9999,9	45	±0,0105
363	11,5	9999,9	89	±0,0105
364	11,5	9999,9	91	±0,0105
365	11,5	9999,9	135	±0,0105
366	11,5	9999,9	179	±0,0105
367	11,5	9999,9	181	±0,0105
368	11,5	9999,9	225	±0,0105
369	11,5	9999,9	269	±0,0105
370	11,5	9999,9	271	±0,0105
371	11,5	9999,9	315	±0,0105
372	11,5	9999,9	359	±0,0105
373	8,5	9999,9	1	±0,0107
374	8,5	9999,9	45	±0,0107
375	8,5	9999,9	89	±0,0107
376	8,5	9999,9	91	±0,0107
377	8,5	9999,9	135	±0,0107
378	8,5	9999,9	179	±0,0107
379	8,5	9999,9	181	±0,0107
380	8,5	9999,9	225	±0,0107
381	8,5	9999,9	269	±0,0107
382	8,5	9999,9	271	±0,0107
383	8,5	9999,9	315	±0,0107
384	8,5	9999,9	359	±0,0107

Ине. № подл.	25926	Подп. и дата	
Взам. ине. №		Подп. и дата	28.07.2022
Ине. № дубл.		Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						45

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
385	6	9999,9	1	±0,011
386	6	9999,9	45	±0,011
387	6	9999,9	89	±0,011
388	6	9999,9	91	±0,011
389	6	9999,9	135	±0,011
390	6	9999,9	179	±0,011
391	6	9999,9	181	±0,011
392	6	9999,9	225	±0,011
393	6	9999,9	269	±0,011
394	6	9999,9	271	±0,011
395	6	9999,9	315	±0,011
396	6	9999,9	359	±0,011
397	3,5	9999,9	1	±0,0117
398	3,5	9999,9	45	±0,0117
399	3,5	9999,9	89	±0,0117
400	3,5	9999,9	91	±0,0117
401	3,5	9999,9	135	±0,0117
402	3,5	9999,9	179	±0,0117
403	3,5	9999,9	181	±0,0117
404	3,5	9999,9	225	±0,0117
405	3,5	9999,9	269	±0,0117
406	3,5	9999,9	271	±0,0117
407	3,5	9999,9	315	±0,0117
408	3,5	9999,9	359	±0,0117

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ине. № подл.	25926			
Взам. инв. №				
Ине. № дубл.				
Подп. и дата	28.07.2022			
Подп. и дата				

ФТКС.468266.081РЭ

Лист

46

Номер строки	U, В	Частота, Гц	Угол, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
409	0,5	9999,9	1	±0,022
410	0,5	9999,9	45	±0,022
411	0,5	9999,9	89	±0,022
412	0,5	9999,9	91	±0,022
413	0,5	9999,9	135	±0,022
414	0,5	9999,9	179	±0,022
415	0,5	9999,9	181	±0,022
416	0,5	9999,9	225	±0,022
417	0,5	9999,9	269	±0,022
418	0,5	9999,9	271	±0,022
419	0,5	9999,9	315	±0,022
420	0,5	9999,9	359	±0,022

- 10) подключить кабель 7N3F-ШЗ ФТКС.685611.068 (K5) к соединителю «SI» кабеля МИВТ ФТКС.685611.063 (K4). Зафиксировать показания мультиметра с точностью не менее пяти значащих цифр (измеренное мультиметром значение напряжения переменного тока на выходе канала гармонического синусоидального напряжения переменного тока - U_s);
- 11) подключить кабель 7N3F-ШЗ ФТКС.685611.068 к соединителю «CO» кабеля МИВТ ФТКС.685611.063. Зафиксировать показания мультиметра с точностью не менее пяти значащих цифр (измеренное мультиметром значение напряжения переменного тока на выходе канала гармонического косинусоидального напряжения переменного тока - U_c);
- 12) рассчитать значения углового положения ротора вращающегося трансформатора по формуле (11.2)
- 13) повторить действия 9)-12 для всех строк таблицы 5.1;
- 14) выйти из программы, выключить питание приборов, носителей мезонинов и ПЭВМ, отключить принадлежности.

5.11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Абсолютная погрешность воспроизведений угла поворота ротора вращающегося трансформатора, Δ , ° рассчитывается по формуле:

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						47

$$\Delta = \alpha_{уст} - \alpha_{расч} , \quad (11.1)$$

где $\alpha_{уст}$ - установленное значение угла поворота ротора вращающегося трансформатора, °;

$\alpha_{расч}$ - рассчитанное значение угла поворота ротора вращающегося трансформатора, °;

$$\alpha_{расч} = \arctg (U_s(t, \varphi) / U_c(t, \varphi)) \quad (11.2)$$

где $U_s(t, \varphi)$ - измеренное мультиметром значение гармонического синусоидального напряжения переменного тока, В;

$U_c(t, \varphi)$ - измеренное мультиметром значение гармонического косинусоидального напряжения переменного тока, В.

Имитатор подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают пределов, указанных в п. 1.2.4.

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

5.12 Оформление результатов поверки

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

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

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

5.12.4 Протоколы поверки имитатора оформляются по произвольной форме.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	28.07.2022
Инв. № подл.	25926

					ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А
(справочное)
Перечень принятых сокращений

- АЦП - аналого-цифровой преобразователь;
- ДЕЛ - делитель напряжения;
- ЕТО - ежедневное техническое обслуживание;
- МУС - масштабирующий усилитель;
- ОЭП - опто-электронные преобразователи;
- ПД - пиковые детекторы;
- ПО - программное обеспечение;
- ПС - паспорт;
- ПЭВМ - персональная электронно-вычислительная машина;
- РЭ - руководство по эксплуатации;
- ТО-1 - ежегодное техническое обслуживание;
- ЦАП - цифро-аналоговый преобразователь;
- ФВЧ - фильтр высокой частоты;
- ФНЧ - фильтр низкой частоты.

Име. № подл.	25926	Подп. и дата	28.07.2022	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ					Лист
										49

Приложение Б
(справочное)
Методика внешней калибровки

Б.1 Порядок внешней калибровки мезонина по частоте

Б.1.1 Собрать схему рабочего места в соответствии с рисунком Д.2 приложения Д.

Б.1.2 Включить мультиметр (А4), установить его в режим измерений частоты с автоматическим выбором диапазона измерений, установить значение NRPLC 20. Выдержать мультиметр во включенном состоянии не менее 20 мин. При необходимости провести автокалибровку мультиметра.

Б.1.3 На лицевой панели мультиметра установить кнопку «GUARD» в положение «Open».

Б.1.4 Включить питание ПЭВМ, убедиться в отсутствии сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды.

Б.1.5 Включить питание носителя мезонина (А5), выждать не менее 10 мин.

Б.1.6 Запустить на исполнение программу «МИВТ. Проверка, калибровка».

Примечание - Перед началом проверки рекомендуется разместить ярлык программы «МИВТ. Проверка, калибровка» на рабочем столе монитора.

Б.1.7 В открывшемся окне выбрать носитель мезонинов, на котором установлен мезонин (см. рисунок Б.1).

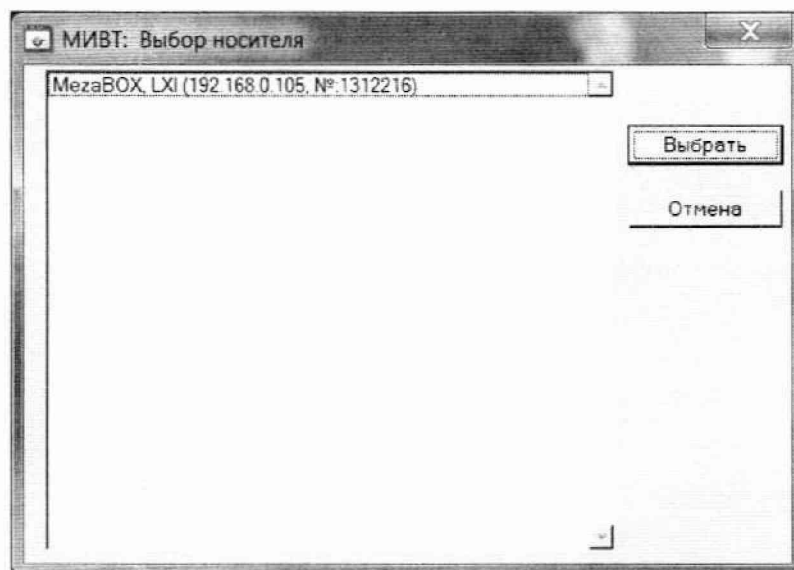


Рисунок Б.1

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. име. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист
50

Б.1.8 В открывшейся программной панели «МИВТ. Проверка, калибровка» во вкладке «Инструмент» выбрать режим «Калибровка частоты» (см. рисунок Б.2).

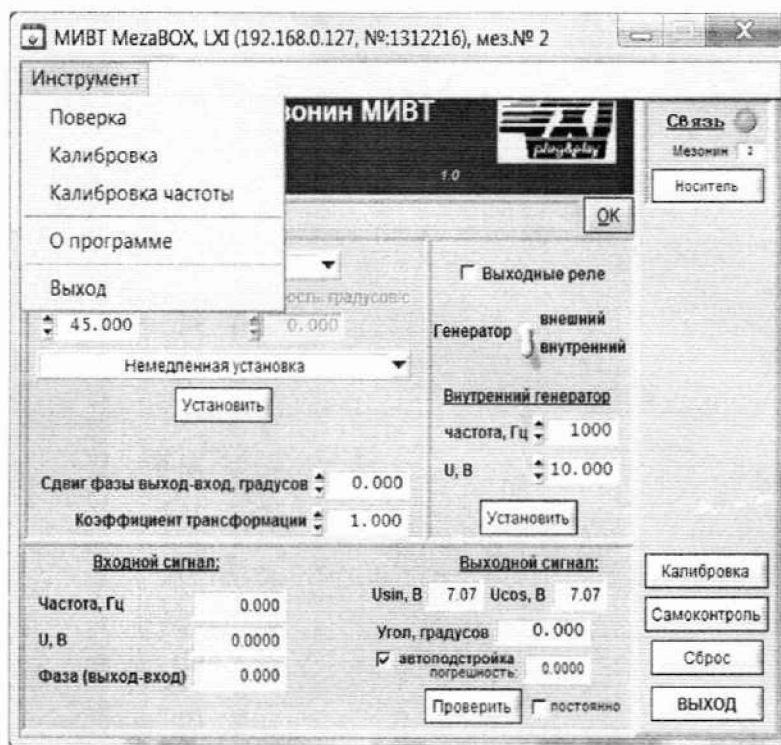


Рисунок Б.2

Б.1.9 Измеренное мультиметром значение частоты с точностью не менее семи значащих цифр ввести в окно «Частота, Гц» в открывшейся программной панели «Калибровка МИВТ Meza...» (см. рисунок Б.3). Последовательно нажать кнопки «Применить» и «Записать в РПЗУ».

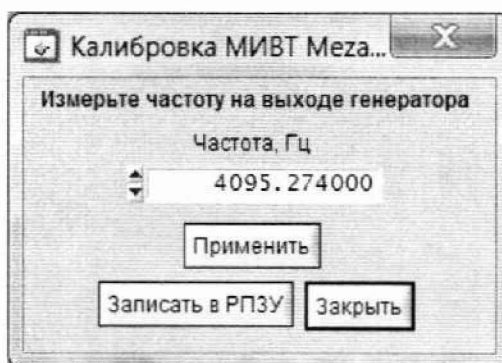


Рисунок Б.3

Б.1.10 На программной панели нажать кнопку «Закреть».

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист
51

Б.2 Порядок внешней калибровки мезонина по амплитуде

Б.2.1 Собрать схему рабочего места в соответствии с рисунком Д.2 приложения Д.

Б.2.2 Включить мультиметр, установить его в режим измерений напряжения переменного тока с автоматическим выбором диапазона измерений, установить значение NPLC 20. Выдержать мультиметр во включенном состоянии не менее 20 мин. При необходимости провести автокалибровку мультиметра.

Б.2.3 На лицевой панели мультиметра установить кнопку «GUARD» в положение «Open».

Б.2.4 Включить питание ПЭВМ, убедиться в отсутствии сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды.

Б.2.5 Включить питание носителя мезонина, выждать не менее 10 мин.

Б.2.6 Запустить на исполнение программу «МИВТ. Проверка, калибровка».

Примечание - Перед началом проверки рекомендуется разместить ярлык программы «МИВТ. Проверка, калибровка» на рабочем столе монитора.

Б.2.7 В открывшемся окне выбрать носитель мезонинов, на котором установлен мезонин (см. рисунок Б.1).

Б.2.8 В открывшейся программной панели «МИВТ. Проверка, калибровка» во вкладке «Инструмент» выбрать режим «Калибровка» (см. рисунок Б.2);

Б.2.9 В открывшейся программной панели «Калибровка МИВТ MezaBOX ...» нажать кнопку «Старт» (см. рисунок Б.4).

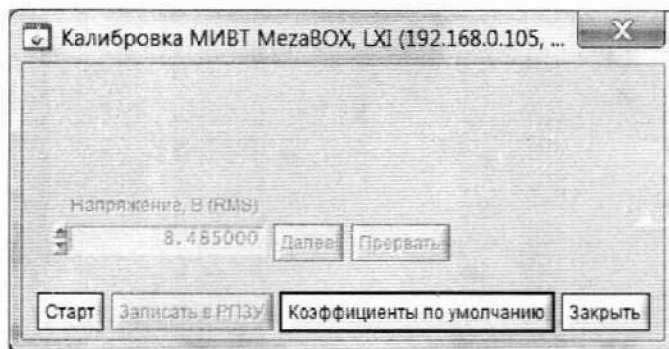


Рисунок Б.4

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						52

Б.2.10 Подключить кабель 7N3F-ШЗ ФТКС.685611.068 (K5) к соединителю «GO» кабеля МИВТ ФТКС.685611.063 (K4).

Б.2.11 В окно «Напряжение, В (RMS)» программной панели ввести с точностью не менее пяти значащих цифр измеренное мультиметром значение напряжения переменного тока на выходе канала опорного гармонического напряжения переменного тока (см. рисунок Б.5). Нажать кнопку «Далее».

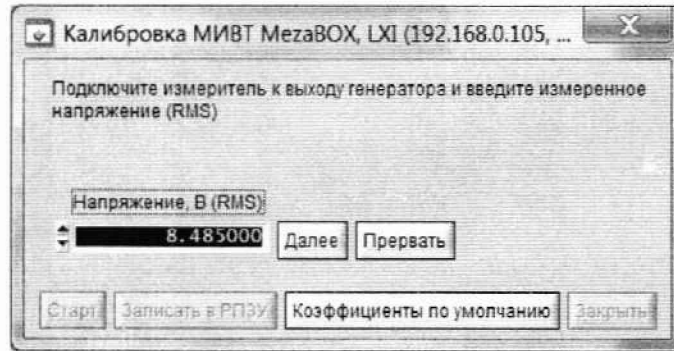


Рисунок Б.5

Б.2.12 Подключить кабель 7N3F-ШЗ ФТКС.685611.068 к соединителю «SO» кабеля МИВТ ФТКС.685611.063.

Б.2.13 В окно «Напряжение, В (RMS)» программной панели ввести с точностью не менее пяти значащих цифр измеренное мультиметром значение напряжения переменного тока на выходе канала гармонического синусоидального напряжения переменного тока (см. рисунок Б.6). Нажать кнопку «Далее».

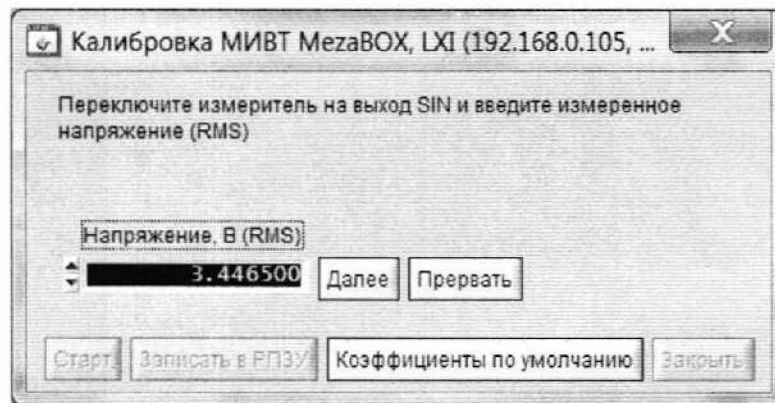


Рисунок Б.6

Подп. и дата	
Изн. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	28.07.2022
Изн. № подл.	25926

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
						53

Б.2.14 Подключить кабель 7N3F-ШЗ ФТКС.685611.068 к соединителю «СО» кабеля МИВТ ФТКС.685611.063.

Б.2.15 В окно «Напряжение, В (RMS)» программной панели ввести с точностью не менее пяти значащих цифр измеренное мультиметром значение напряжения переменного тока на выходе канала гармонического косинусоидального напряжения переменного тока (см. рисунок Б.7). Нажать кнопку «Далее».

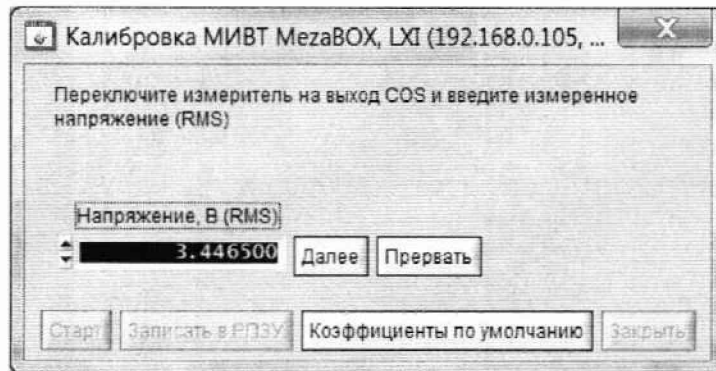


Рисунок Б.7

Б.2.16 На программной панели последовательно нажать кнопки «Записать в РПЗУ» и «Закреть» (см. рисунок Б.8).

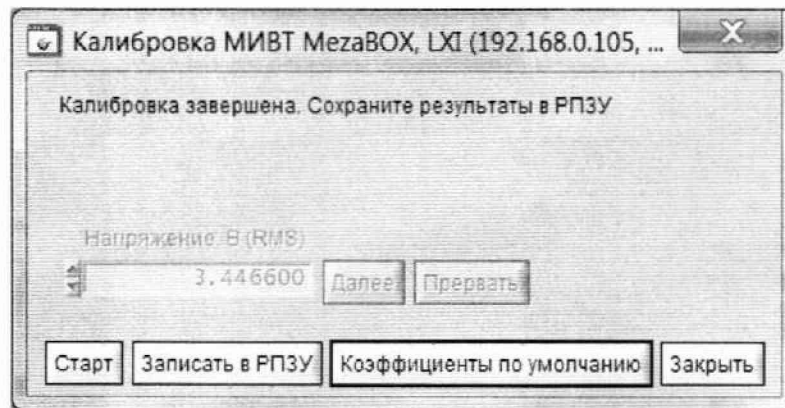


Рисунок Б.8

Б.2.17 Выйти из программы, выключить питание приборов, носителя мезонинов и ПЭВМ, отключить приборы и остальные принадлежности.

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Име. № подл.	25926				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
2	Нов.	ФТКС.218-2022			

ФТКС.468266.081РЭ

Лист

54

Продолжение таблицы В.1

Номер контакта	Название	Назначение
88	—	
89	GND_M	Общий
90	GND_M	Общий
91	—	
92	—	
93	—	
94	—	
95	—	
96	—	
97	GND_M	Общий
98	GND_M	Общий
99	12V	Напряжение плюс 12 В
100	12V	Напряжение плюс 12 В

Име. № подл.	25926	Подп. и дата	28.07.2022	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	-------	--------------	------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

2	Нов.	ФТКС.218-2022			ФТКС.468266.081РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		58

Приложение Г
(справочное)
Назначение контактов выходного соединителя

Таблица Г.1

Номер контакта соединителя	Название цепи	Назначение
1,2	GO+	Выходные контакты канала опорного гармонического напряжения переменного тока (контроль внешнего генератора)
3,4	GO-	
21,22	GNDG	
11,12	SO+	Выходные контакты канала гармонического синусоидального напряжения переменного тока
13,14	SO-	
29,30	GNDS	
17,18	CO+	Выходные контакты канала гармонического косинусоидального напряжения переменного тока
19,20	CO-	
39,40	GNDC	
5,6	GI+	Входные контакты канала опорного гармонического напряжения переменного тока (внешний генератор)
7,8	GI-	
23,24	GNDG	
34,35	GND	Технологическая
26	Ground	Корпус

Примечания

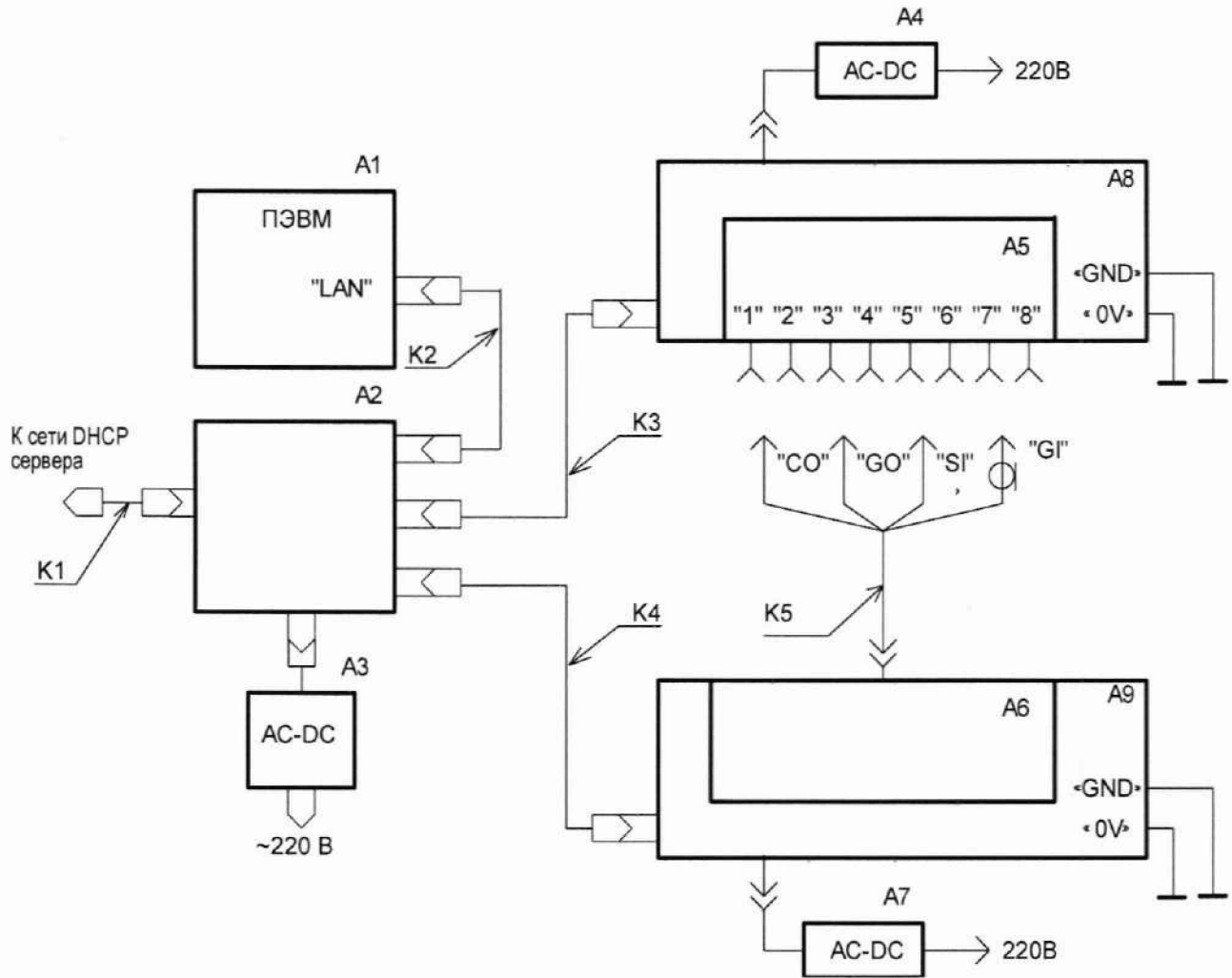
1 Цепь Ground предназначена для обеспечения электрического контакта защитного экрана кабеля, подсоединяемого к мезонину, с корпусом носителя мезонинов (крейта).

2 Цепь GND - технологическая.

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.081РЭ	Лист
2	Нов.	ФТКС.218-2022				59

Приложение Д
(справочное)
Схема рабочего места



- A1 - ПЭВМ
- A2, A3 - Коммутатор Ethernet на 5 портов (A2) с преобразователем AC-DC (A3)
- A4, A7 - Преобразователь AC-DC из состава носителя мезонинов
- A8 - Носитель мезонинов типа MezaBOX-4M LXI ФТКС.469133.013 или MezaBOX ФТКС.469133.006 с установленным на нем мезонином МДН8И-12В (A5)
- A9 - Носитель мезонинов типа MezaBOX-4M LXI ФТКС.469133.013 или MezaBOX ФТКС.469133.006 с установленным на нем проверяемым мезонином (A6)
- K1...K4 - Кабель Patch Cord
- K5 - Кабель МИВТ ФТКС.685611.063

Рисунок Д.1

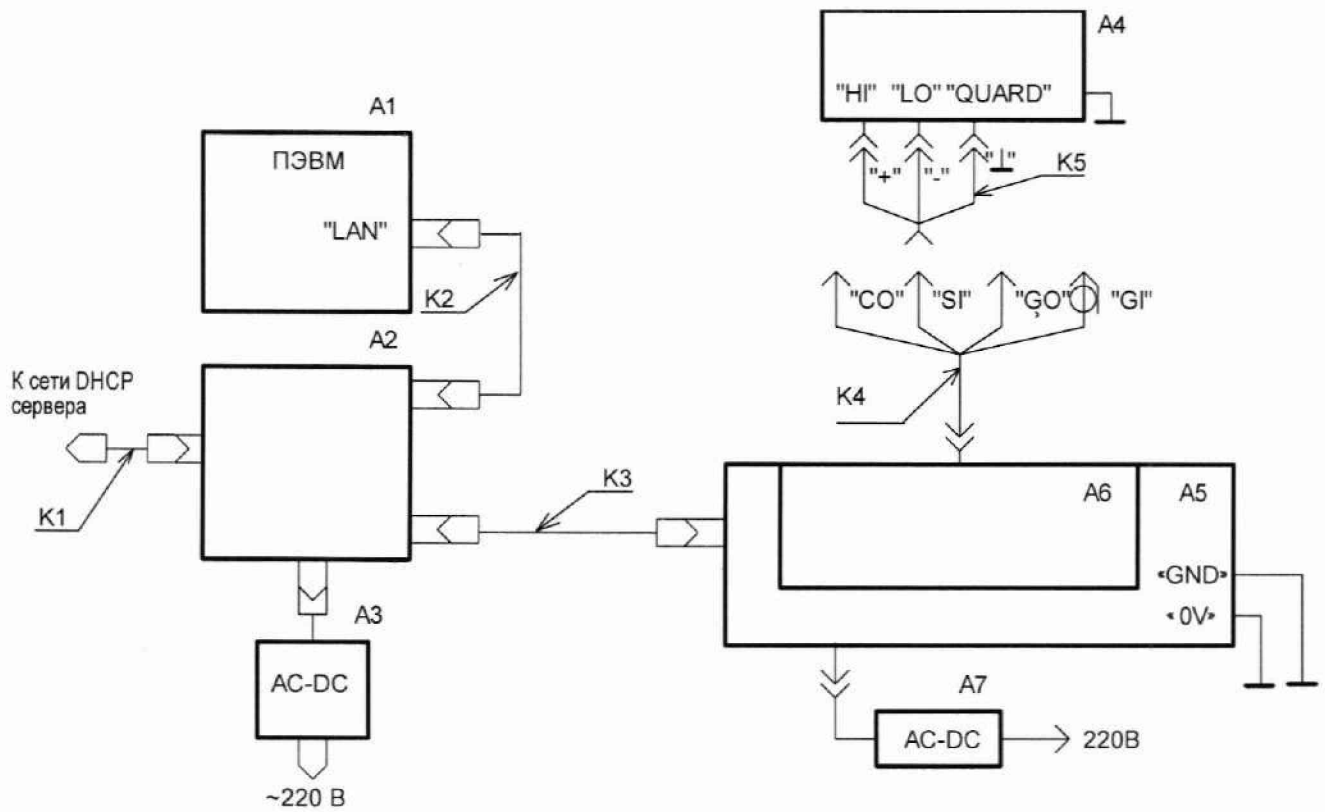
Инд. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

2	Нов.	ФТКС.218-2022		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.081РЭ

Лист

60



- A1 - ПЭВМ
- A2, A3 - Коммутатор Ethernet на 5 портов (A2) с преобразователем AC-DC (A3)
- A4 - Мультиметр 3458А
- A5, A6 - Носитель мезонинов типа MezaVOX-4M LXI ФТКС.469133.013 или MezaVOX ФТКС.469133.006 с установленным на нем проверяемым мезонином A6
- A7 - Преобразователь AC-DC из состава носителя мезонинов
- K1...K3 - Кабель Patch Cord
- K4 - Кабель МИВТ ФТКС.685611.063
- K5 - Кабель 7N3F-ШЗ ФТКС.685611.068

Рисунок Д.2

Име. № подл.	25926
Подп. и дата	28.07.2022
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	Нов.	ФТКС.218-2022		

ФТКС.468266.081РЭ

Лист
61

