

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

(в части раздела 5 «Методика поверки»)



Технический директор

ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Казаков М. С.

02 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. №зубл. |
| | |
| Подп. и дата | Подп. и дата |
| | |

| | |
|--|----|
| 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 |

1.2.11 Дискретность устанавливаемого программно углового положения ротора вращающего трансформатора не менее $0,01^\circ$.

1.2.12 В мезонине реализован режим изменения углового положения ротора вращающего трансформатора с программируемой скоростью от 0 до $20^\circ/\text{с}$.

1.2.13 Дискретность задания скорости изменения углового положения ротора вращающего трансформатора $0,1^\circ/\text{с}$.

1.2.14 Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения угла поворота ротора вращающегося трансформатора ($\Delta\alpha$) при коэффициенте трансформации равном 1,0 в режиме с автоматической подстройкой угла поворота определяется по формуле

$$\Delta\alpha = 0,0100 + 0,0005 \cdot (U_{\text{max}}/U_{\text{изм}}), \quad ^\circ \quad (5)$$

где U_{max} - значение верхнего предела диапазона амплитуды воспроизводимого синусоидального или косинусоидального напряжения переменного тока, равное 12 В;

$U_{\text{изм}}$ - измеренное значение амплитуды воспроизводимого синусоидального или косинусоидального напряжения переменного тока, В.

1.2.15 Минимальное сопротивление постоянному току нагрузки для каждого канала воспроизведения не менее 1 кОм.

1.2.16 Цепи воспроизведения напряжения переменного тока мезонина гальванически развязаны от корпуса НМ.

Электрическая прочность гальванической развязки составляет:

- в режиме без автоподстройки угла поворота между каналами, а также между каналами и корпусом не менее 200 В;
- в режиме с автоподстройкой угла поворота между каналами и корпусом не менее 200 В постоянно, не менее 35 В между каналом воспроизведения гармонического синусоидального напряжения переменного тока и каналом воспроизведения гармонического косинусоидального напряжения переменного тока на время автоподстройки (менее 10 с каждые 10 мин) и не менее 200 В остальное время.

Сопротивление гальванической развязки между каналами, а также между каналами и корпусом составляет не менее 20 МОм.

Примечание - Требования п. 1.2.16 являются требованиями к качеству развязки каналов воспроизведения напряжения переменного тока и не являются требованиями по безопасности мезонина.

1.2.17 Мезонин обеспечивает проверку основных технических характеристик в режиме самоконтроля.

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

| | | | | | |
|------|------|---------------|-------|------|-------------------|
| | | | | | Лист |
| 1 | Зам. | ФТКС.200-2022 | | | ФТКС.468266.081РЭ |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 7 |

1.3 Состав и назначение функциональных узлов

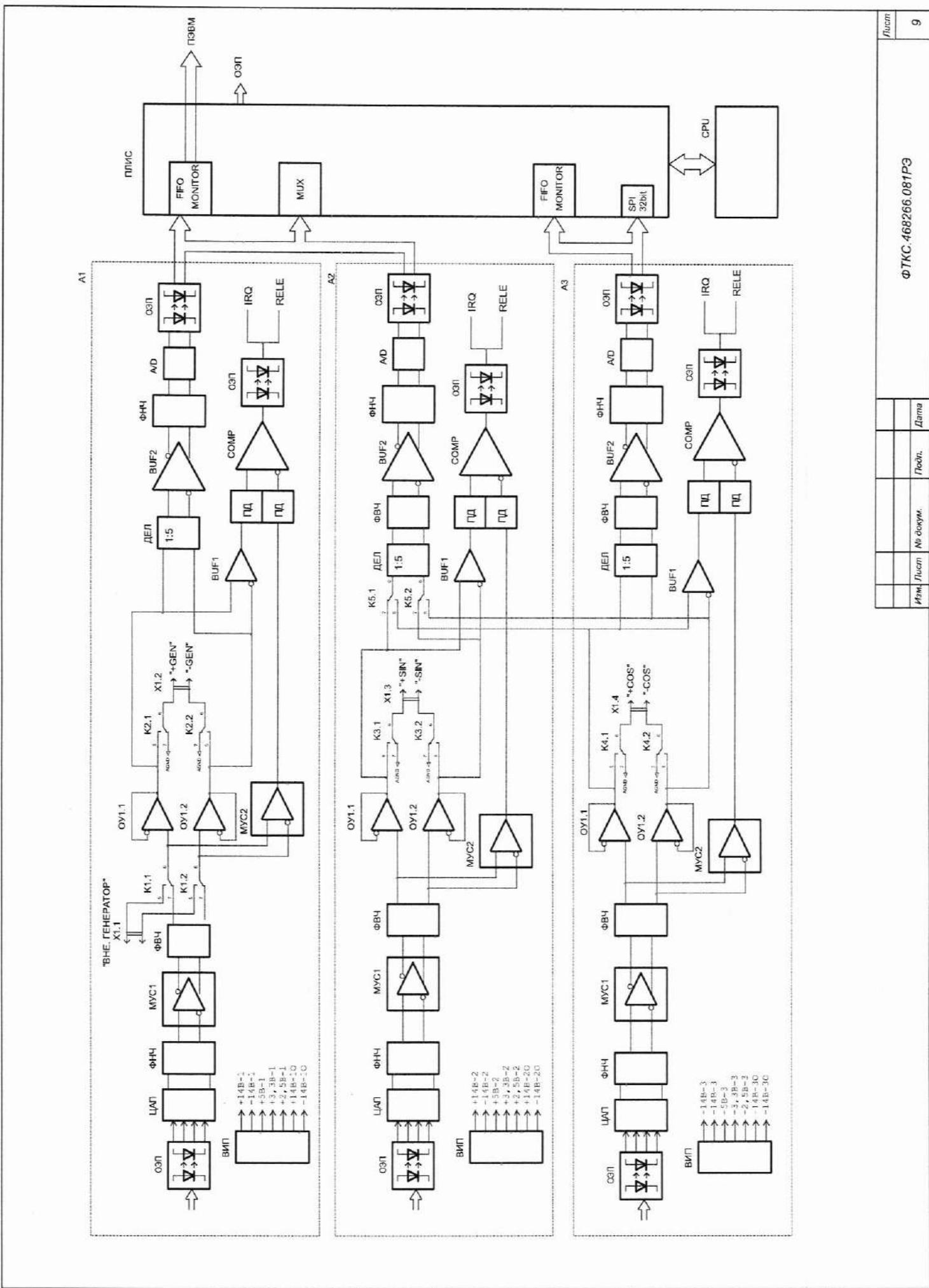
1.3.1 Состав функциональных узлов

1.3.1.1 Структурная схема мезонина приведена на рисунке 1.1.

| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 25926 | 28.07.2022 | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ФТКС.468266.081РЭ

| | |
|--|------|
| | Лист |
| | 8 |



| | |
|------------|---|
| 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; |
| CPU | - 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; |
| A/D | - 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 CPU;
- 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 CPU 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 CPU выполняет управление аналого-цифровыми и цифро-аналоговыми преобразователями каналов воспроизведения напряжений переменного тока, вычисляет и генерирует данные для нормальной работы ЦАП и АЦП.

| | |
|-------------------|------------|
| 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 | |
| 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. име. № | |
| Име. № дубл. | |
| Подп. и дата | |

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

1.3.2.10 В измеритель амплитуды каждого из каналов воспроизведения и измерения напряжения переменного тока входят:

- 1) резистивный делитель напряжения (ДЕЛ), обеспечивающий перевод амплитуды выходного сигнала в шкалу АЦП;
- 2) дифференциальный драйвер АЦП (BUF2);
- 3) аналого-цифровой преобразователь (А/D), обеспечивающий преобразование переменного напряжения в цифровой код и его последующую передачу через ОЗП в ПЛИС схемы управления.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Управление работой мезонина осуществляется путем вызова прикладной программы на исполнение требуемых функций драйвера мезонина (см. ФТКС.75081-01 32 01 Имитатор вращающегося трансформатора МИВТ Драйвер Руководство системного программиста).

1.4.2 Начальная установка и инициализация

1.4.2.1 После подачи питающих напряжений на мезонин поступает сигнал «SYSRESET». С его приходом СУ мезонина устанавливается в исходное состояние, все регистры управления обнуляются и, как следствие, выходы каналов воспроизведения напряжения переменного тока отключаются от объектов контроля.

1.4.2.2 При инициализации мезонина выполняются следующие действия:

- считывается код модели мезонина;
- считываются калибровочные коэффициенты из EEPROM, которые используются при расчёте устанавливаемых выходных напряжений;
- запускается формирование тестового сигнала частотой 1 кГц и проверяется работоспособность всех функций мезонина.

1.4.3 Проверка работоспособности

1.4.3.1 Проверка работоспособности осуществляется программно функцией драйвера selftest, например, по нажатию кнопки «Самоконтроль» программной панели.

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

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------|--------------|------------|--------------|-------------------|--------------|--|--------------|--|------|
| 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 |
| | | | | | | | | | | 12 |

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 | Ваам. име. № | | Име. № дубл. | | Подп. и дата | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФТКС.468266.081РЭ | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 13 |

1.6 Средства измерений и принадлежности

1.6.1 Средства измерений, используемые при внешней калибровке (см. приложение Б) и поверке мезонины 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 мезонины, 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 мезонины.

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

| | |
|--------------|------------|
| Ине. № подл. | 25926 |
| Подп. и дата | 28.07.2022 |
| Взам. 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 |
| | | | | | ФТКС.468266.081РЭ | | | | | 15 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

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 | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФТКС.468266.081РЭ | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 16 |

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.

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

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.

| | | | | | | | | | |
|--------------|-------|--------------|------------|--------------|-------------------|--------------|--|--------------|------|
| Име. № подл. | 25926 | Подп. и дата | 28.07.2022 | Взам. инв. № | | Инв. № дубл. | | Подп. и дата | |
| 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. | Подп. и дата | Име. № дубл. | Взам. име. № | Подп. и дата | | | | | | Лист |
| 25926 | 28.07.2022 | | | | | | | | | 20 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФТКС.468266.081РЭ | | | | | |

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. инв. № | Име. № дубл. | Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФТКС.468266.081РЭ | | | | 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 плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С;
- воздух не должен содержать пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

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

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

4.2.4 Допускается хранение мезонина установленным в устройство типа MezaBOX, упакованный в штатную упаковку, находящийся в штатной таре.

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------|------------|--------------|--------------|--------------|------|----|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 25926 | 28.07.2022 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Лист | 22 |
| | | | | | | | | | | | |

4.3 Переконсервация

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

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

4.3.3 Вскрыть транспортную тару.

При вскрытии полиэтиленового мешка отрезать минимально необходимую полоску материала и вынуть обертку мезонина из мешка.

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

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

4.3.5 Заменить линасил (марка ИВХАН-100) в мешочке, находившемся в упаковке мезонина, на новый (просушенный при температуре от плюс 150 до плюс 200 °С не менее 4 ч).

4.3.6 Упаковать мезонин:

- 1) обернуть мезонин двумя слоями бумаги марки А-90 ГОСТ 8273-75;
- 2) на обертку наклеить этикетку;
- 3) обертку 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.

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

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФТКС.468266.081РЭ | Лист |
| | | | | | | 23 |

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. № | |
| Изн. № 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. |

| | |
|--------------|------------|
| 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 |
| | | | | | | 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. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |

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

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 года № 1942.

5.6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

5.7 Внешний осмотр средства измерений

Имитатор допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид имитатора соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание - При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и имитатор допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, имитатор к дальнейшей поверке не допускается.

5.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

5.8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый имитатор и на применяемые средства поверки;
- выдержать имитатор в условиях окружающей среды, указанных в п. 5.3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 5.3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 5.2.

5.8.2 Опробование

Опробование выполняется согласно п. 1.4.3.

Мезонин допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании отсутствуют сообщения о неисправностях.

5.9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверка программного обеспечения осуществляется проверкой идентификационных данных (признаков) компонентов ПО, отнесенных к метрологически значимым - библиотеки математических функций unmvit_math.dll.

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|------|----------|-------|------|
| Име. № подл. 25926 | Подп. и дата 28.07.2022 | Взам. инв. № | Име. № дубл. | Подп. и дата | | | | | Лист |
| | | | | | ФТКС.468266.081РЭ | | | | 27 |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

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 NRPLC 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);

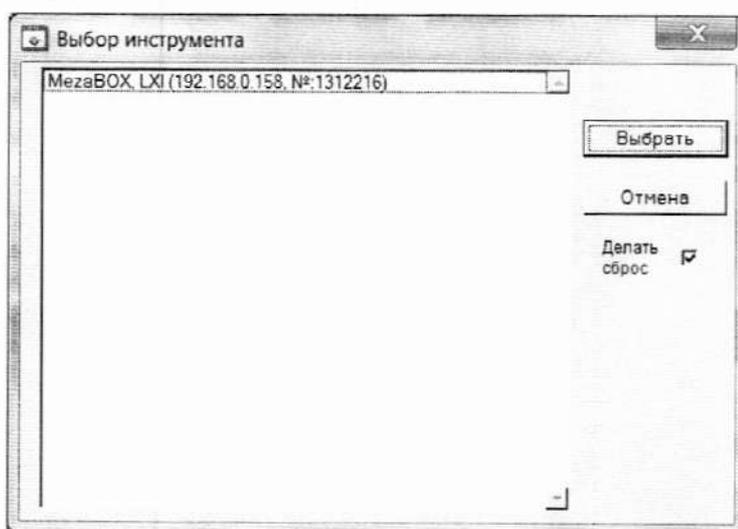


Рисунок 5.1

| | |
|--------------|------------|
| 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;

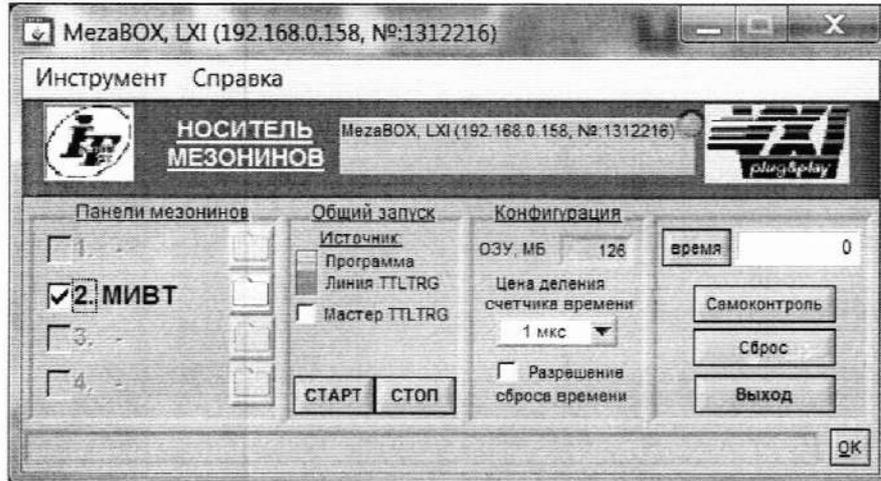


Рисунок 5.2

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;

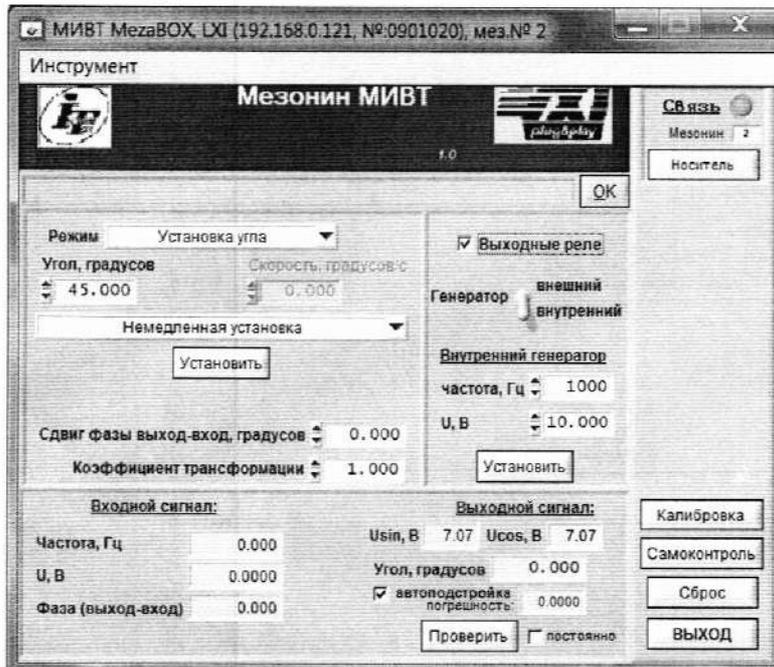


Рисунок 5.3

| | |
|--------------|------------|
| Подп. и дата | |
| Име. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | 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 |

| | | | |
|--------------|-------|--------------|------------|
| Име. № 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 |
| Взам. име. № | |
| Име. № дубл. | |
| 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 |

| | | | | |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 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

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 | Взаим. име. № | Име. № дубл. | 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. име. № | |
| Име. № дубл. | |
| Подп. и дата | |

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

ФТКС.468266.081РЭ

Лист
36

| 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 |

| | |
|--------------|------------|
| 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 |
| | | | | | | 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. инв. № | |
| 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 |

| | | | | | | |
|--------------|-------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| 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 |
| | | | | | | 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 | 28.07.2022 |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подп. и дата | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| 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 |
| Взам. име. № | |
| Име. № дубл. | |
| Подп. и дата | 28.07.2022 |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| 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. име. № | |
| 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 | 28.07.2022 |
| Взам. име. № | |
| Име. № дубл. | |
| 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. име. № | |
| 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 |

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

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| 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 |

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

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | 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. име. № | | 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).

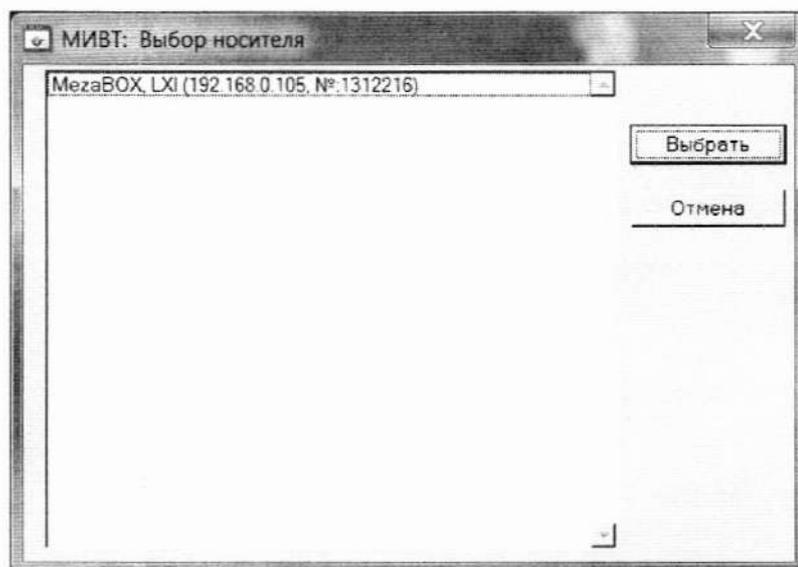


Рисунок Б.1

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

| | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|
| | | | | | |
| 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).

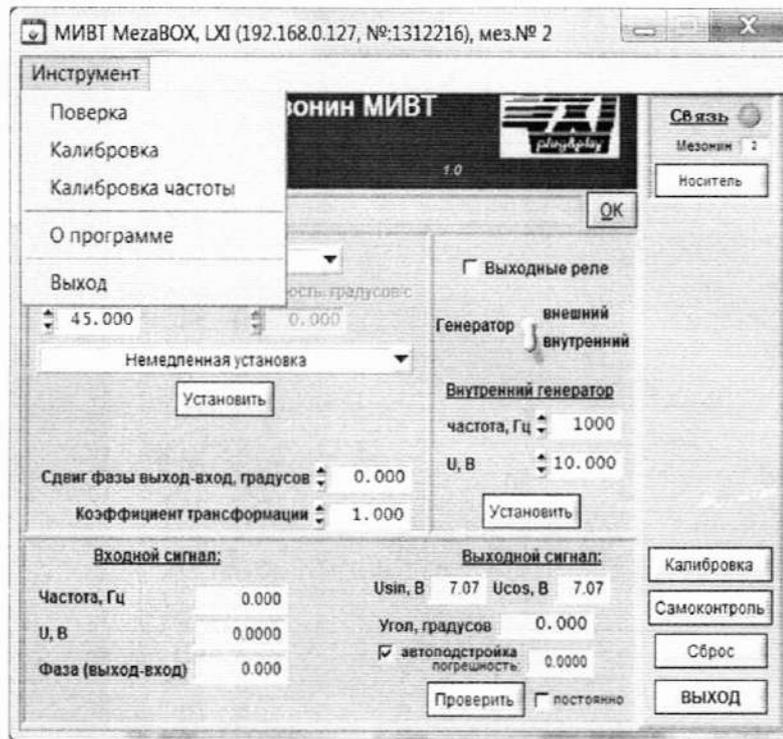


Рисунок Б.2

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».

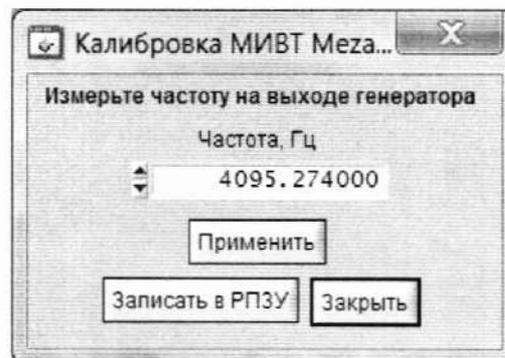


Рисунок Б.3

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

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

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| 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 NRPLC 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).

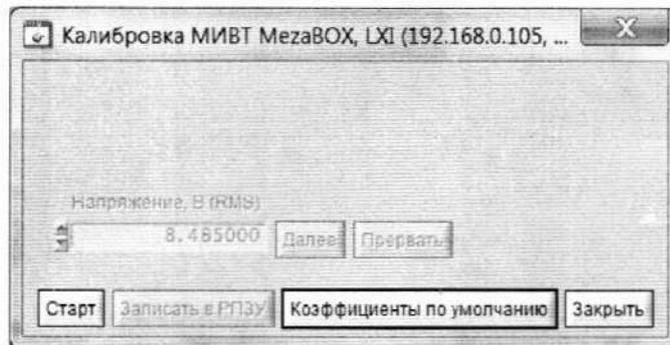


Рисунок Б.4

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

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

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».

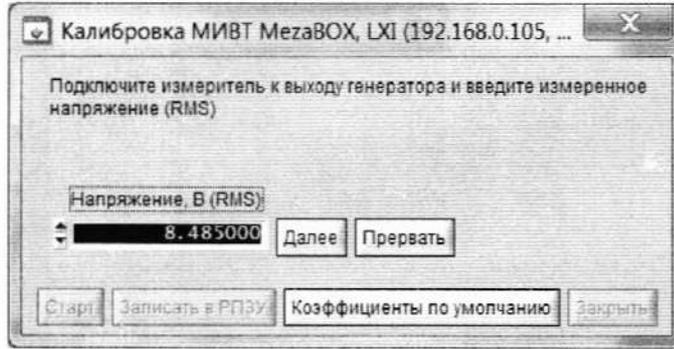


Рисунок Б.5

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».

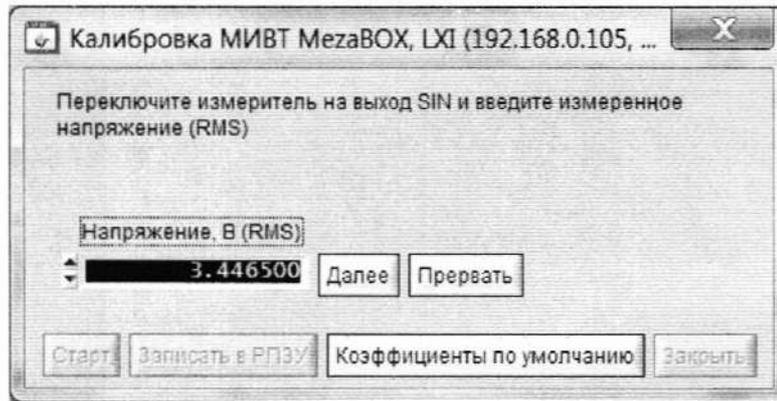


Рисунок Б.6

| | |
|--------------|------------|
| 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».

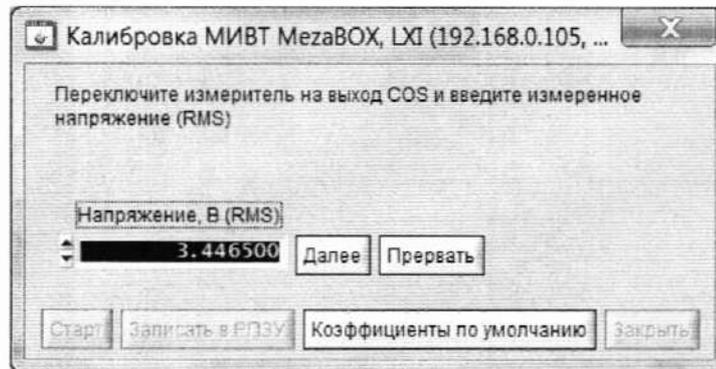


Рисунок Б.7

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

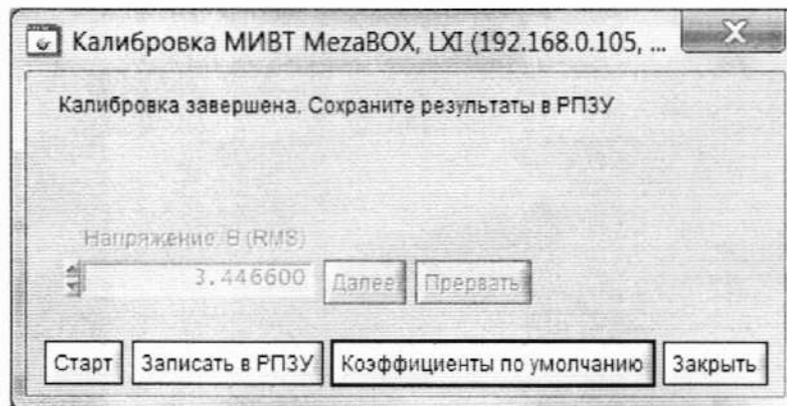


Рисунок Б.8

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 | |

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

ФТКС.468266.081РЭ

Лист

54

Приложение В
(справочное)
Назначение контактов соединителя ESQT-150

Таблица В.1

| Номер контакта | Название | Назначение |
|----------------|----------|--|
| 1 | INT_D0 | Разряд шины данных регистров управления |
| 2 | FIFO_D0 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 3 | INT_D1 | Разряд шины данных регистров управления |
| 4 | FIFO_D1 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 5 | INT_D2 | Разряд шины данных регистров управления |
| 6 | FIFO_D2 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 7 | INT_D3 | Разряд шины данных регистров управления |
| 8 | FIFO_D3 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 9 | INT_D4 | Разряд шины данных регистров управления |
| 10 | GND_M | Общий |
| 11 | INT_D5 | Разряд шины данных регистров управления |
| 12 | FIFO_D4 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 13 | INT_D6 | Разряд шины данных регистров управления |
| 14 | FIFO_D5 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 15 | INT_D7 | Разряд шины данных регистров управления |
| 16 | FIFO_D6 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 17 | INT_D8 | Разряд шины данных регистров управления |
| 18 | FIFO_D7 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 19 | INT_D9 | Разряд шины данных регистров управления |
| 20 | GND_M | Общий |
| 21 | INT_D10 | Разряд шины данных регистров управления |
| 22 | FIFO_D8 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 23 | INT_D11 | Разряд шины данных регистров управления |
| 24 | FIFO_D9 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 25 | INT_D12 | Разряд шины данных регистров управления |
| 26 | FIFO_D10 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 27 | INT_D13 | Разряд шины данных регистров управления |

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

| | | | | | |
|------|------|---------------|-------|------|-------------------|
| | | | | | Лист |
| 2 | Нов. | ФТКС.218-2022 | | | ФТКС.468266.081РЭ |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 55 |

Продолжение таблицы В.1

| Номер контакта | Название | Назначение |
|----------------|----------|--|
| 28 | FIFO_D11 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 29 | INT_D14 | Разряд шины данных регистров управления |
| 30 | GND_M | Общий |
| 31 | INT_D15 | Разряд шины данных регистров управления |
| 32 | FIFO_D12 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 33 | INT_WR | Строб записи регистров управления |
| 34 | FIFO_D13 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 35 | INT_RD | Строб чтения регистров управления |
| 36 | FIFO_D14 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 37 | SYSRESET | Сигнал аппаратного сброса |
| 38 | FIFO_D15 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 39 | IRQ | Линия прерывания |
| 40 | GND_M | Общий |
| 41 | 16MGH | Системная частота 16 Мгц |
| 42 | FIFO_D16 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 43 | - | |
| 44 | FIFO_D17 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 45 | INT_A0 | Разряд шины адреса регистров управления |
| 46 | FIFO_D18 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 47 | INT_A1 | Разряд шины адреса регистров управления |
| 48 | FIFO_D19 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 49 | INT_A2 | Разряд шины адреса регистров управления |
| 50 | GND_M | Общий |
| 51 | - | |
| 52 | FIFO_D20 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 53 | - | |
| 54 | FIFO_D21 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 55 | - | |
| 56 | FIFO_D22 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 57 | - | |

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

| | | | | | | | | | | |
|------|------|---------------|-------|------|--|--|--|--|--|-------------------|
| | | | | | | | | | | Лист |
| 2 | Нов. | ФТКС.218-2022 | | | | | | | | ФТКС.468266.081РЭ |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | 56 |

Продолжение таблицы В.1

| Номер контакта | Название | Назначение |
|----------------|----------|---|
| 58 | FIFO_D23 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 59 | GROUND | Корпус |
| 60 | GND_M | Общий |
| 61 | 32MGH | Системная частота 32 Мгц |
| 62 | — | |
| 63 | — | |
| 64 | — | |
| 65 | — | |
| 66 | — | |
| 67 | PUSK | Строб запуска измерения |
| 68 | — | |
| 69 | — | |
| 70 | GND_M | Общий |
| 71 | — | |
| 72 | — | |
| 73 | DATA_VAL | Признак действительности считанных из FIFO данных |
| 74 | — | |
| 75 | RD_MEZ | Строб чтения данных из FIFO |
| 76 | — | |
| 77 | SEL_MEZ | Строб выбора мезонина |
| 78 | — | |
| 79 | GND_M | Общий |
| 80 | GND_M | Общий |
| 81 | GND_M | Общий |
| 82 | FIFO_D24 | Разряд шины данных чтения информации из FIFO |
| 83 | GND_M | Общий |
| 84 | 5V | Напряжение плюс 5 В |
| 85 | 5V | Напряжение плюс 5 В |
| 86 | 5V | Напряжение плюс 5 В |
| 87 | GND_M | Общий |

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

| | | | | | | |
|------|------|---------------|-------|-------------------|--|------|
| | | | | ФТКС.468266.081РЭ | | Лист |
| 2 | Нов. | ФТКС.218-2022 | | | | 57 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

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

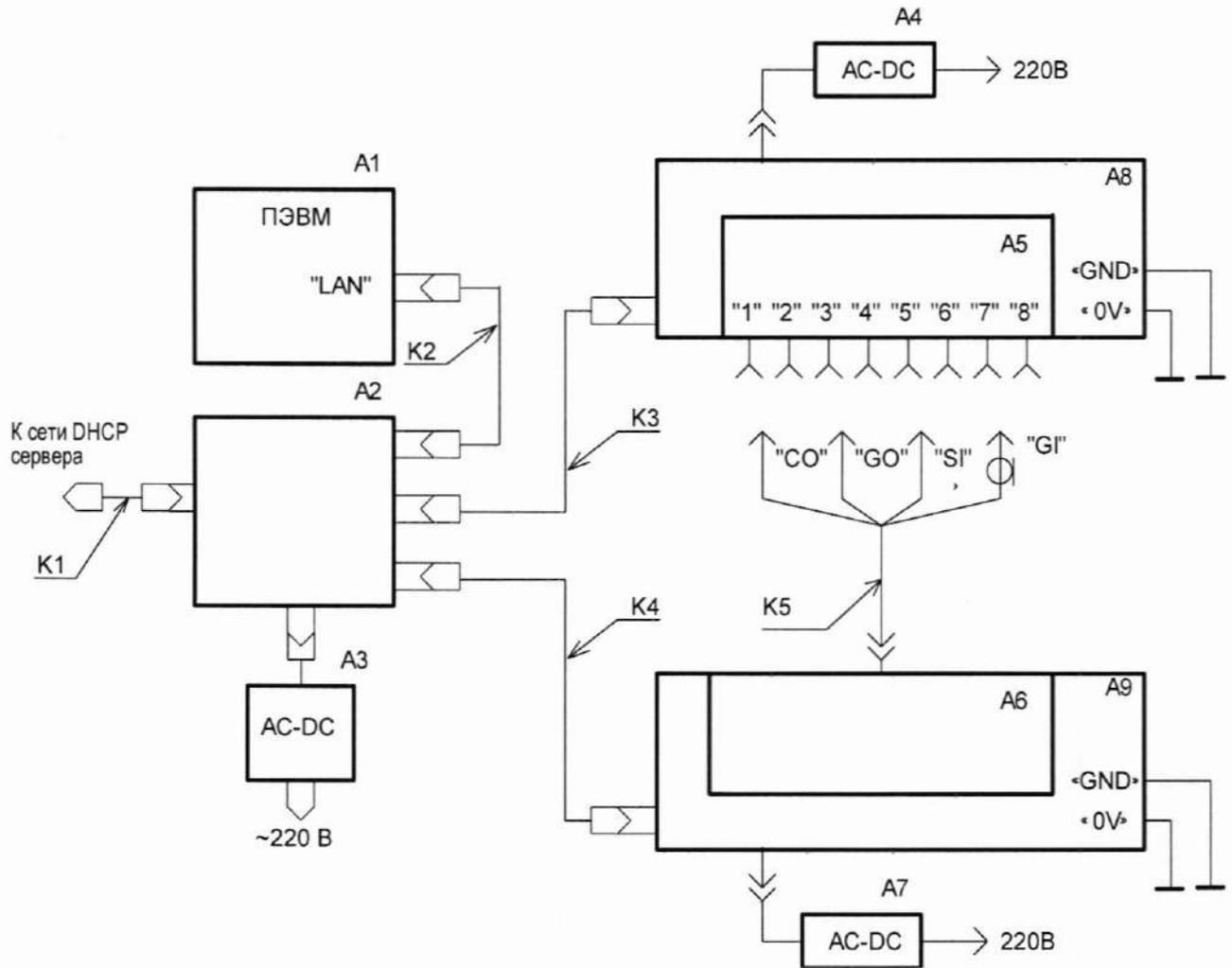
1 Цепь Ground предназначена для обеспечения электрического контакта защитного экрана кабеля, подсоединяемого к мезонину, с корпусом носителя мезонинов (крейта).

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

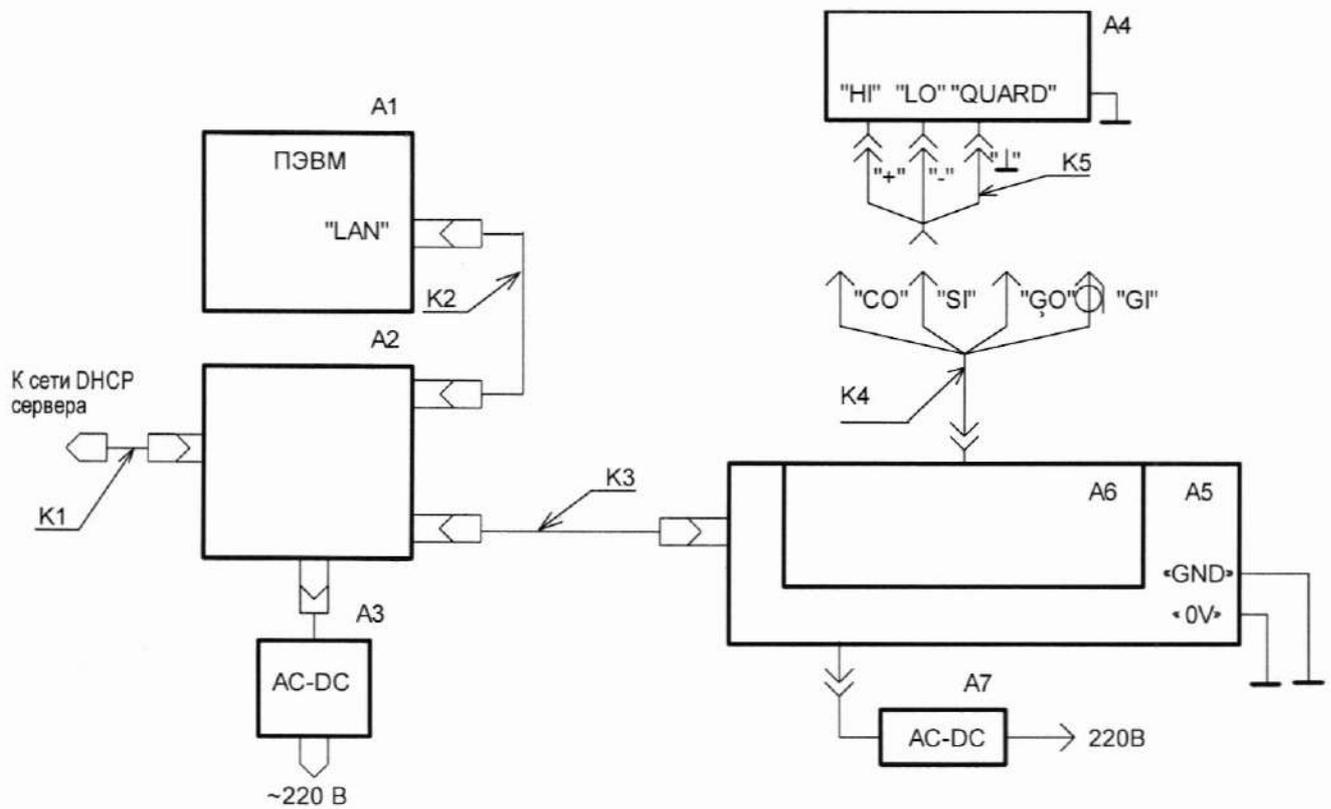
| | |
|---------------|------------|
| Инов. № подл. | 25926 |
| Подп. и дата | 28.07.2022 |
| Взам. инв. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подп. и дата | |

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

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

ФТКС.468266.081РЭ

Лист

61

Приложение Е
(справочное)
Обозначения, принятые в протоколе поверки

$U(B)$ - проверяемое значение амплитуды напряжения переменного тока (устанавливаемое значение);

$U_{ген}(B)$ - измеренное значение амплитуды напряжения переменного тока на выходе канала опорного гармонического напряжения переменного тока;

$f_{ген}(B)$ - измеренное значение частоты переменного тока на выходе канала опорного гармонического напряжения переменного тока;

A_n ($^\circ$) - проверяемое значение угла поворота ротора вращающего трансформатора (установленное программно значение);

A_x ($^\circ$) - значение угла поворота ротора вращающего трансформатора, вычисленное по измеренным значениям $U_{sin}(B)$ и $U_{cos}(B)$;

$U_{sin}(B)$ - измеренное значение амплитуды напряжения переменного тока на выходе канала гармонического синусоидального напряжения переменного тока, соответствующее установленному углу поворота ротора вращающего трансформатора;

$U_{cos}(B)$ - измеренное значение амплитуды напряжения переменного тока на выходе канала гармонического косинусоидального напряжения переменного тока, соответствующее установленному углу поворота ротора вращающего трансформатора;

dA ($^\circ$) - абсолютная погрешность между установленным и измеренным значениями углами поворота ротора вращающего трансформатора;

dA_n ($^\circ$) - норма абсолютной погрешности между установленным и измеренным значениями углами поворота ротора вращающего трансформатора;

Φ_n ($^\circ$) - проверяемое значение сдвига фазы выходного сигнала относительно опорного (установленное программно значение);

Φ_x ($^\circ$) - измеренное значение сдвига фазы выходного сигнала относительно опорного;

$d\Phi$ ($^\circ$) - абсолютная погрешность между установленным и измеренным значениями сдвига фазы выходного сигнала относительно опорного;

$d\Phi_n$ ($^\circ$) - норма абсолютной погрешности между установленным и измеренным значениями сдвига фазы выходного сигнала относительно опорного.

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

| | | | | | | | | |
|------|------|---------------|-------|------|--|--------------------------|------|----|
| | | | | | | ФТКС.468266.081РЭ | Лист | |
| 2 | Нов. | ФТКС.218-2022 | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | 62 |

