

.....
Код ОКП с контрольным числом

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «СКТБ СКИТ»

_____ А.А. Евсейкин

Модуль управления усилителем низкой частоты D класса

(МУ УНЧ-D)

Лист утверждения

РПАШ.465312.001 ТУ-ЛУ

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

.....
Код ОКП с контрольным числом

Утвержден

РПАШ.465312.001 ТУ-ЛУ

Модуль управления усилителем низкой частоты D класса
(МУ УНЧ-D)

Технические условия
РПАШ.465312.001 ТУ

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

Перв. Примен.	<p>Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на модуль МУ УНЧ-D (модуль управления усилителем низкой частоты D класса), предназначенный для применения в составе комплекса программно-технических средств автоматизированной централизованной системы оповещения (далее ЛСО). В дальнейшем тексте настоящих ТУ, кроме случаев, оговоренных особо, модуль управления усилителем низкой частоты D класса МУ УНЧ-D условно именуется изделием.</p> <p>Обозначение модуля МУ УНЧ-D — РПАШ.465312.001.</p> <p>В настоящих ТУ применены следующие сокращения и обозначения:</p> <p>ЛСО - комплекс программно-технических средств автоматизированной централизованной системы оповещения;</p> <p>МУС - модуль управления системой;</p> <p>МУ УНЧ-D - модуль управления усилителем низкой частоты D класса;</p> <p>ОЗУ - оперативное запоминающее устройство;</p> <p>ОТК - служба технического контроля;</p> <p>ПК - персональный компьютер;</p> <p>ПО - программное обеспечение;</p> <p>РПЗУ - реконфигурируемое постоянное запоминающее устройство;</p> <p>ТУ - технические условия;</p> <p>ЭМС - электромагнитная совместимость.</p>							
	Справ. №							
Подп. и дата								
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Инв. № подл.	Разраб.	Хрыкин		<p style="text-align: center;">РПАШ.465312.001ТУ</p> <p style="text-align: center;">Модуль управления усилителем низкой частоты D класса МУ УНЧ-D Технические условия</p>		Лит.	Лист	Листов
	Пров.	Гнусин					2	33
	Т. контроль							
	Н. контр.							
	Утв.	Евсейкин						

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 Изделие должно соответствовать требованиям настоящих ТУ и комплекта документации согласно РПАШ.465312.001.

1.1.2 **Масса** изделия не должна превышать 0,5 кг.

1.1.3 **Внешний вид** изделия должен соответствовать чертежу РПАШ.465312.001 СБ.

Наружная поверхность изделия, а также поверхности деталей и сборочных единиц не должны иметь вмятин, трещин, царапин, следов коррозии и других дефектов, влияющих на качество работы или ухудшающих внешний вид.

1.1.4 **Электромонтаж** изделия должен соответствовать сборочному чертежу РПАШ.465312.001СБ.

1.1.5 **Режимы работы и условия применения элементов** в изделии должны соответствовать собственным техническим условиям или стандартам на эти элементы и настоящим ТУ.

1.1.6 Изделие должно удовлетворять требованиям настоящих ТУ при **электропитании** постоянным током напряжением в диапазоне от $(18 \pm 0,5)$ В до $(32 \pm 0,5)$ В, при номинальном значении напряжения 24 В.

1.1.7 Потребляемая мощность от источника постоянного напряжения 24 В, не более 10 Вт.

1.1.8 Изделие должно быть устойчиво к **воздействию пониженной температуры** среды до минус (30 ± 2) °С (рабочая), минус (35 ± 2) °С (предельная).

1.1.9 Изделие должно быть устойчиво к **воздействию повышенной температуры** среды до плюс (60 ± 2) °С (рабочая), плюс (65 ± 2) °С (предельная).

1.1.10 **Показатели надежности** и их значения при эксплуатации по техническому состоянию должны соответствовать приведённым в таблице 1.

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

Таблица 1

Наименование показателя	Значение показателя
Средняя наработка на отказ часов, не менее	10000
Среднее время восстановления часов, не более	2
Среднее время технического обслуживания часов, не более	2
Гарантийный срок эксплуатации месяцев, не менее	12
Назначенный срок службы до списания лет, не менее	12

1.1.11 Основные параметры

1.1.11.1 Изделие является модулем расширения связи, используемым в качестве составной части комплекса программно-технических средств автоматизированной системы оповещения для организации голосового оповещения.

1.1.11.2 Основные характеристики изделия представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Характеристика
Конструктивное исполнение	Модуль 3U в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006
Архитектура процессора	ARM926EJ-S core
Тип процессора	Freescale i.MX287
Тактовая частота процессора	Не менее 266 МГц
Объем ОЗУ	128 Мбайт
Тип ОЗУ	DDR2
Объем ППЗУ программ и данных пользователя	128 Мбайт
Тип ППЗУ	NAND
Термодатчик	I2C термодатчик
Количество портов Ethernet 10/100Base - TX	- 2 порта 10/100BASE-TX для связи с пакетным асинхронным коммутатором на шестнадцать портов (ПАК-16) расположенные на тыльном разъеме для установки в крейт;

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

Окончание таблицы 2

Наименование	Характеристика
Порт CAN2.0	- 1 порт для связи с модулем усилителя низкой частоты D класса на тыльном разъеме для установки в крейт;
Количество последовательных отладочных портов	1 (разъем miniUSB)
Количество слотов для установки карт памяти microSD	1
Модуль беспроводной связи WiFi	1
Модуль беспроводной связи ZigBee	1

1.1.11.3 Изделие в составе унифицированного блока ЛСО (изделие установлено в крейт, все незанятые установочные места в крейте закрыты заглушками) должно быть устойчиво к воздействию внешних воздействующих факторов:

- должна сохраняться работоспособность при воздействии на унифицированный блок с установленным изделием синусоидальной вибрации частотой от 10 до 150 Гц по ГОСТ 28203-89;

- должна сохраняться работоспособность при воздействии на унифицированный блок с установленным изделием многократных ударов длительностью 6 мс и пиковым ускорением 15 g в соответствии с ГОСТ 28215-89.

1.1.11.4 Изделие в составе унифицированного блока ЛСО (изделие установлено в крейт, все незанятые установочные места в крейте закрыты заглушками) должно обеспечивать следующие требования по ЭМС:

- должна сохраняться работоспособность при воздействии наносекундных электрических импульсов, параметры которых должны соответствовать не ниже второй степени жесткости по ГОСТ Р 51317.4.4-2007.

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

– должна сохраняться работоспособность при воздействии электростатических разрядов, параметры которых должны соответствовать не ниже второй степени жесткости по ГОСТ Р 51317.4.2-99.

– должна сохраняться работоспособность при воздействии электромагнитного поля, параметры которого должны соответствовать не ниже второй степени жесткости по ГОСТ Р 51317.4.3-2006.

– должна обеспечиваться устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии, параметры которых должны соответствовать не ниже второй степени жесткости по ГОСТ Р 51317.4.5-2007.

1.1.12 Изделие, упакованное в тару, должно быть прочным при транспортировании всеми видами транспорта на любое расстояние.

1.2 Комплектующие элементы

1.2.1 Требования к материалам, покупным изделиям

1.2.1.1 Используемые для комплектации покупные и получаемые по кооперации изделия должны пройти входной контроль, осуществляемый по ГОСТ 24297-87.

1.2.1.2 Срок хранения (до монтажа) указанных покупных изделий должен быть не более половины их гарантийного срока хранения. При этом применяемые комплектующие изделия ко времени предъявления изделия к приемке (службе технического контроля) должны иметь неизрасходованный срок службы (ресурс) не менее среднего полного срока службы изготовленного устройства.

1.2.1.3 Комплектующие элементы и материалы, применяемые в изделии, должны соответствовать маркам, указанным в утвержденных ведомостях покупных изделий.

1.3 Маркировка

1.3.1 Маркировка изделия должна соответствовать требованиям конструкторской документации.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1.3.2 На изделия в местах и способами, указанными в сборочном чертеже РПАШ.4653121.001 СБ, должен быть нанесен порядковый номер и обозначение.

1.4 Упаковка и маркировка упаковки

1.4.1 Консервация, упаковка изделия в транспортную тару и маркировка упаковки при поставке по кооперации должны производиться в соответствии с РПАШ.795644.012.

2 Правила приемки

2.1 Общие положения

2.1.1 Испытания и приемку продукции производят в соответствии с ГОСТ 15.309-98.

2.1.2 Для проверки соответствия изделия требованиям настоящих ТУ, предусматриваются следующие виды испытаний:

- приемосдаточные;
- периодические;
- типовые;
- испытания на надежность (безотказность).

2.1.3 Изделие (партия), предъявленное на испытания и/или приемку, должно быть полностью укомплектовано в соответствии с требованиями ТУ на изделие. Отбор изделий для испытаний проводят по ГОСТ 18321-73.

2.1.4 Основанием для принятия решения о приемке изделий (партий) являются положительные результаты приемосдаточных испытаний.

Результаты испытаний считают положительными, а изделие (партию) выдержавшим испытания, если изделие (партия) испытано в полном объеме и последовательности, которые установлены в ТУ на изделие для проводимой категории испытаний, и соответствует всем требованиям указанных ТУ, проверяемым при этих испытаниях.

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

РПАШ.465312.001 ТУ										Лист
										8

2.1.5 В процессе испытаний запрещается подстраивать (регулировать) изделие, если это не оговорено в ТУ на изделие. Допускается замена сменных элементов, если это установлено в ТУ на изделие.

2.1.6 Порядок и условия забракования продукции и возобновления приемки после анализа выявленных дефектов и их устранения выполняются в соответствии с ГОСТ 15.309-98.

2.1.7 Клеймение изделия производят после приемки ОТК в местах и способами, указанными в сборочном чертеже РПАШ.465312.001 СБ.

2.2 Приемосдаточные испытания

2.2.1 Приемосдаточные испытания проводят с целью контроля каждого изделия на соответствие требованиям настоящих ТУ.

2.2.2 Изделия, признанные ОТК годными на предъявительских испытаниях, проводимых в объеме приемосдаточных, предъявляют поштучно или партиями в количестве 10 штук.

2.2.3 Состав и последовательность приемосдаточных испытаний указаны в таблице 3.

Таблица 3

Состав испытания и проверяемый параметр	Номера пункта ТУ	
	требований	методов испытаний
1 Комплектность, внешний вид и маркировка,	1.1.1 1.1.3	3.2.1, 3.2.2
2 Электромонтаж	1.1.4	3.2.3
3 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	1.1.8	3.2.5
4 Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды	1.1.9	3.2.6

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5 Проверка изделия в нормальных климатических условиях:	1.1.11	3.2.4
---	--------	-------

Окончание таблицы 3

Состав испытания и проверяемый параметр	Номера пункта ТУ	
	требований	методов испытаний
5.1 Проверка ОЗУ	1.1.11.2	3.2.4.2
5.2 Проверка РПЗУ	1.1.11.2	3.2.4.3
5.4 Проверка I2C термодатчика	1.1.11.2	3.2.4.4
5.5 Проверка порта 10/100BASE-TX на тыльном 96 контактном разъеме модуля для установки в крейт	1.1.11.2	3.2.4.5
5.6 Проверка модуля беспроводной связи WiFi	1.1.11.2	3.2.4.6
5.7 Проверка модуля беспроводной связи ZigBee	1.1.11.2	3.2.4.7
5.8 Проверка CAN интерфейса на тыльном разъеме для установки в крейт	1.1.11.2	3.2.4.8
5.9 Проверка звуковых интерфейсов	1.1.11.2	3.2.4.9
5.10 Проверка модуля последовательного порта RS232/485 на лицевой панели модуля	1.1.11.2	3.2.4.10
5.11 Проверка дискретных вводов/выводов	1.1.11.2	3.2.4.11
5.12 Проверка потребляемого тока от источника постоянного напряжения 24 В	1.1.7	3.2.4.12
6 Внешний вид после испытаний	1.1.3 1.3	3.2.8

2.2.4 Результаты приемосдаточных испытаний оформляют протоколом по форме 1 приложение В ГОСТ 15.309-98 и протоколом испытаний с отражением всех полученных при испытаниях фактических данных.

2.3 Периодические испытания

2.3.1 Периодические испытания проводят с целью периодического контроля качества изделия, контроля стабильности технологического процесса и

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

подтверждения возможности изготовления, и приемки изделия по действующей технической документации.

2.3.2 Периодическим испытаниям подвергают одно изделие не реже одного раза в год, в присутствии представителя ОТК предприятия-изготовителя из числа изделий, изготовленных в контролируемом периоде и выдержавших приемосдаточные испытания.

2.3.3 Периодические испытания проводят по срокам графика, согласованного с заказчиком.

2.3.4 Состав и последовательность периодических испытаний указаны в таблице 4.

Таблица 4

Состав испытания и проверяемый параметр	Номера пункта ТУ	
	требований	методов испытаний
1 Масса	1.1.2	3.3.1
2 Внешние воздействующие факторы:		
2.1 Вибрация	1.1.11.3	3.3.2.1
2.2 Многократные удары	1.1.11.3	3.3.2.2
2.3 Предельная пониженная температура	1.1.8	3.3.2.3
2.4 Предельная повышенная температура	1.1.9	3.3.2.4
2.5 Требования по ЭМС	1.1.11.4	3.3.2.5

2.3.5 Результаты периодических испытаний оформляют Актом по форме 2 приложение В ГОСТ 15.309-98 и протоколом испытаний с отражением всех полученных при испытаниях фактических данных.

2.4 Типовые испытания

2.4.1 Типовые испытания проводят с целью оценки эффективности и целесообразности предлагающихся изменений в конструкцию или технологию изготовления изделия в производстве по ГОСТ 15.309-98.

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

2.4.2 Необходимость проведения типовых испытаний и количество экземпляров изделий, необходимых для типовых испытаний, определяют разработчик и изготовитель совместным решением, утвержденным заказчиком.

2.4.3 Типовые испытания проводят по программе, составленной предприятием-изготовителем и утвержденной в установленном порядке инстанциями, которые должны утверждать изменение конструкторской или технологической документации.

2.4.4 Результаты типовых испытаний оформляют Актом по форме 3 приложение В ГОСТ 15.309-98 и протоколом испытаний с отражением всех полученных при испытаниях фактических данных.

2.5 Испытания на надежность (безотказность)

Количественные показатели надежности подтверждаются по результатам эксплуатации в течение первых двух-трех лет.

2.6 Клеймение

2.1 Клеймение и пломбирование изделия производят после приемки ОТК в местах и способами, указанными в сборочном чертеже РПАШ.465312.001 СБ.

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465312.001 ТУ	Лист
						12

3 Методы испытаний

3.1 Общие положения при испытаниях

3.1.1 Перед проведением испытаний должно быть подготовлено испытательное оборудование, средства контроля и средства измерений согласно таблице 5, при этом должна быть проверена пригодность и готовность его к работе.

Таблица 5

Наименование, тип оборудования и его позиционное обозначение	Кол.	Обозначение	Требуемая метрологическая характеристика
Источник питания АКТАКОМ APS-3610	1	APS-3610	Диапазон выходного напряжения 0 – 60 В. Диапазон выходного тока 0 – 10 А.
ПК (IBM-совместимый, ОС Linux или Windows)	1	ПК	ПК должен быть оснащен интерфейсом Gigabit Ethernet и беспроводным интерфейсом Wi-Fi (поддерживающим режим работы ad-hoc и access point) и модулем ZigBee.
Мультиметр MASTECH MY-64	2	MY-64	Диапазон измерения напряжения 0–1000 В. Погрешность $\pm (0,15 \% \pm 5 \text{ ед.счета})$. Диапазон измерения тока 2 мА – 10 А. Погрешность $\pm(2 \% \pm 10 \text{ ед.счета})$.
Унифицированный блок ЛСО (с установленной кросс-платой РПАШ.469135.066)	1	РПАШ.469135.066	
Модуль МУС	2	РПАШ.468323.004	
Модуль ПАК-16	2	РПАШ.468349.001	
Модуль МУ УНЧ-D	2	РПАШ.465312.001	
Камера тепла и холода	1	МС – 81	От плюс $(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$ до минус $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$.
Вибростенд	1	ВЭДС-40	Рабочий диапазон частот: 20-1500 Гц;

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

Максимальное ускорение:

Окончание таблицы 5

Наименование и тип оборудования и его позиционное обозначение	Кол.	Обозначение	Требуемая метрологическая характеристика
			100 м/с ² .
Ударный стенд	1	SPS - 80	Ускорение до 15 g. Длительность импульса до 10 мс.
Весы	1	ВНЦ-2	Предел взвешивания не менее 1 кг, точность ±10 г
Термометр	1	Гигрометр психрометрический типа ВИТ-2	Диапазон измерения температуры: от плюс 15 до плюс 40 °С; Предел допускаемой абсолютная погрешность термометра ±0,2 °С.
Zigbee датчик температуры и влажности	1	Wulian WL-TH-01	Точность измерения температуры ±0.5 °С, влажности ±4.5 %

Примечание - Допускается по согласованию с метрологической службой предприятия-изготовителя применение другого оборудования, обеспечивающего необходимую точность измерений.

3.1.2 Испытательное оборудование, а также средства контроля и средства измерений должны подвергаться аттестации, проверке и поверке и иметь документы, подтверждающие их пригодность.

Не допускается применять испытательное оборудование, средства контроля и средства измерений, не прошедшие аттестацию, проверку и поверку в установленные сроки.

3.1.3 Система электроснабжения при испытаниях должна обеспечивать подачу на входные клеммы проверяемого изделия и вторичных источников питания электроэнергии, указанной в 1.1.6.

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

3.1.4 Испытания изделия проводят в нормальных климатических условиях и в условиях воздействия испытательных режимов.

Время испытания при заданном режиме отсчитывают с момента достижения этого режима.

Испытательные режимы, кроме случаев, особо оговоренных в настоящих ТУ, должны устанавливаться и поддерживаться по показаниям рабочих средств измерений с отклонениями, не превышающими:

- по повышенным и пониженным температурам ± 2 °С;
- по относительной влажности ± 3 %;
- по вибрации на частотах ниже 25 Гц $\pm 0,5$ Гц, на частотах 25 Гц и выше ± 2 %;
- по линейному ускорению ± 10 %;
- по времени ± 10 %;
- по амплитуде виброускорения и пиковому ударному ускорению ± 20 %.

3.1.5 Нормальные климатические условия испытаний характеризуются значениями:

- температура воздуха от плюс 15 °С до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 % до 75 %;
- атмосферное давление от $8,6 \cdot 10^4$ до $10,6 \cdot 10^4$ Па (от 645 до 795 мм рт. ст.).

В этих условиях проводят испытания изделия, если иные условия не оговорены в настоящих ТУ.

Примечание – При температуре воздуха выше +30 °С относительная влажность не должна превышать 70 %.

3.1.6 При проведении испытаний на воздействие внешних климатических факторов, связанных с помещением изделия в соответствующие камеры, контрольное оборудование размещают вне камер в нормальных климатических условиях.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465312.001 ТУ	Лист
						15

3.1.7 При испытаниях на воздействие повышенной температуры изделие должно быть теплоизолировано, т.е. узлы крепления испытуемого изделия должны иметь возможно низкую для данных условий теплопроводность.

3.1.8 При испытаниях на воздействие пониженной температуры должен быть обеспечен максимально возможный в данных условиях отвод тепла через крепление.

3.1.9 Перед началом и после каждого испытания (в необходимых случаях и в процессе испытания) проводят в нормальных климатических условиях внешний осмотр изделия и проверяют параметры (1.1.11) по методике 3.2.4 настоящих ТУ, которые могут измениться в процессе испытаний.

При непрерывном процессе проведения испытаний разрешается проверку параметров после воздействия внешнего фактора совмещать с проверкой параметров перед воздействием последующего внешнего фактора.

Значения параметров, определенные после предыдущего испытания, могут быть приняты за исходные для последующего испытания.

3.1.10 При подготовке и проведении испытаний должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для контрольного оборудования и средств измерений и персонала, проводящего испытания, в соответствии с действующей нормативной документацией по технике безопасности.

3.2 Методы приемосдаточных испытаний

3.2.1 Изделие на соответствие **комплектности** (1.2) проверяют сличением предъявленного изделия и прилагаемой к нему документации с требованиями пункта 1.2. Одновременно проверяют правильность заполнения паспорта и состояние прилагаемой эксплуатационной документации.

3.2.2 Проверку **внешнего вида** (1.1.3) и **маркировки** (1.3) производят внешним осмотром наружной поверхности на соответствие требованиям 1.1.3 и 1.3 и сборочного чертежа РПАШ.465312.001 СБ.

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

Внешний осмотр производят при дневном или искусственном освещении по нормам освещенности, установленным для производственных цехов машиностроения («Нормы естественного и искусственного освещения», СНиП 23-05-95).

3.2.3 Соответствие **электромонтажа** (1.1.4) сборочному чертежу РПАШ.465312.001 СБ производят внешним осмотром изделия.

Внешний осмотр производят при дневном или искусственном освещении по нормам освещенности, установленным для производственных цехов машиностроения («Нормы естественного и искусственного освещения», СНиП 23-05-95).

Изделие считается выдержавшим испытания, если оно соответствует требованиям 1.1.4 настоящих ТУ.

3.2.4 Проверка работоспособности изделия **в нормальных климатических условиях** (1.1.11)

3.2.4.1 Подготовка изделия и средств контроля к работе

Подготовку изделия и средств контроля к работе проводят в следующей последовательности:

- убедиться, что климатические условия в помещении соответствует указанным в 3.1.5 настоящих ТУ. В соответствии с приложением А собрать стенд для проверки изделия:

- установить в унифицированный блок модули;
- стендовые МУС - на крайнее левое и правое места;
- стендовые модули ПАК-16 - на зарезервированные места;
- проверяемый модуль МУ УНЧ-D – на произвольное установочное место для модулей расширения;

- подключить источник питания А4 к унифицированному блоку А2.
- подключить стендовый МУС (основной крайнее правое место) к стендовому ПК А1;

- на последнем запустить терминальную программу (терминал), настроенную на работу с соответствующим последовательным портом, подключенным к

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465312.001 ТУ	Лист 17

стендовому МУС. Настройки последовательного порта, за исключением номера (он может варьироваться в зависимости от наличия или отсутствия других последовательных портов на стендовом ПК) в запущенной терминальной программе должны соответствовать приведенным на рисунке 1.

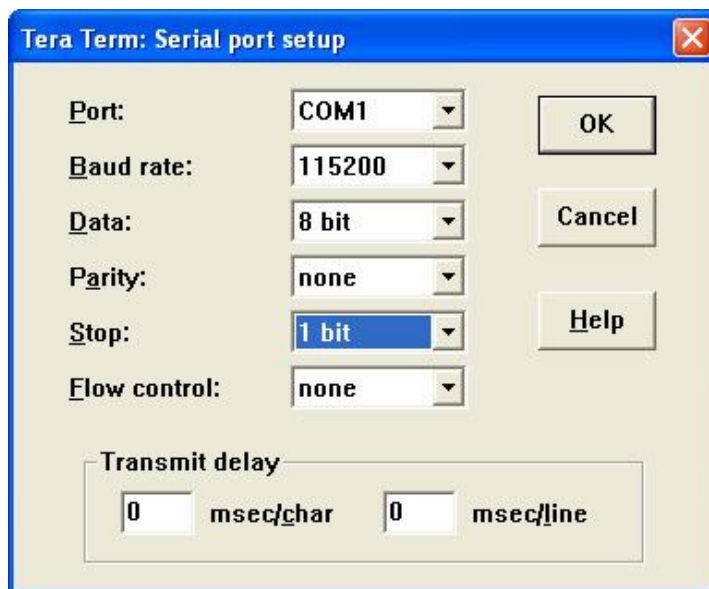


Рисунок 1 – Настройки последовательного порта ПК

– включить источник питания А4 и дождаться загрузки стендового МУС. Критерием успешности загрузки является отображение приглашения командной строки вида «/#».

3.2.4.2 Проверка ОЗУ

Для проверки работоспособности ОЗУ изделия необходимо в командной строке в окне терминала ввести команду «**test DDR num**», где num - номер места с установленным испытуемым модулем МУ УНЧ-D, и дождаться окончания теста.

Изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команды появиться сообщение «**test passed**».

3.2.4.3 Проверка РПЗУ

Для проверки работоспособности РПЗУ изделия необходимо в командной строке в окне терминала ввести команду «**test NAND num**», где num - номер мес-

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

та с установленным испытуемым модулем МУ УНЧ-D, и дождаться окончания теста.

Изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команды появиться сообщение «**test passed**».

3.2.4.4 Проверка работоспособности I2C термодатчика

Для проверки работоспособности термодатчика изделия необходимо в командной строке в окне терминала ввести команду «test thermo num», где num - номер места с установленным испытуемым модулем МУ УНЧ-D, и дождаться окончания теста.

Изделие считают выдержавшим испытание, если значение температуры, выведенной в отчете команды соответствует измеренному гигрометром психрометрическим типа ВИТ-2 с допуском ± 5 °С.

3.2.4.5 Проверка работоспособности портов 10/100BASE-TX на тыльном 96 контактном разъеме модуля для установки в крейт

Для проверки работоспособности портов 10/100BASE-TX, расположенного на тыльном 96 контактном разъеме модуля для установки в крейт, необходимо в командной строке в окне терминала ввести команду «test bp_eth num», где num - номер места с установленным испытуемым модулем МУ УНЧ-D, и дождаться окончания теста.

Изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команды появиться сообщение «**test passed**» и выведенное количество потерянных пакетов не превышает 2.

3.2.4.6 Проверка модуля беспроводной связи WiFi

Подключить к терминальному компьютеру USB беспроводной адаптер ZyXEL G-202, либо аналогичное оборудование, позволяющие устанавливать беспроводное соединение.

Произвести настройку сетевого подключения, созданного автоматически при подключении ZyXEL G-202. Для этого необходимо открыть список сетевых подключений, найти там созданное сетевое подключение (обычно оно имеет имя

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

«Беспроводное сетевое соединение»), щелкнув правой клавишей мыши по нему, в выпадающем меню нажать «Свойства». В появившемся диалоговом окне на закладке «Общие» в списке «Компоненты, используемые этим подключением» выбрать «Протокол Интернета (TCP/IP)» и нажать кнопку «Свойства». В открывшемся диалоговом окне необходимо установить IP-адрес - 169.254.10.2 и маску подсети - 255.255.255.0. После нажатия кнопки «ОК» данные настройки вступят в силу.

Открыть окно списка доступных беспроводных сетей двойным щелчком клавиши мыши на созданном подключении. В нем найти сеть с именем (SSID) «lso_network» и произвести подключение к ней.

В командной строке терминала подключенного к стендову МУС ввести команду «test wifi adhoc num», где num номер места с установленным тестируемым модулем МУ УНЧ-D.

На тестовом ПК запустить терминальную программу Tera Term. Настроить программу следующим образом:

- host: 169.254.10.1;
- service: telnet;
- TCP port#: 5000;
- SSH version: SSH2;
- Protocol: UNSPEC

Изделие считают выдержавшим испытание, если после настройки и запуска в окне терминальной программы Tera Term появится приглашение командной строки модуля МУС.

3.2.4.7 Проверка модуля беспроводной связи Zigbee

Для проверки модуля беспроводной связи Zigbee необходимо включить zigbee датчик температуры и влажности (Wulian WL-TH-01) и в терминальной программе подключенной к модулю МУС ввести команду «**test zigbee term num**», где num – номер места с установленным испытуемым модулем МУ УНЧ-D.

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

Изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команды появиться сообщение «**test passed**».

3.2.4.8 Проверка CAN интерфейса на тыльном разъеме для установки в крейт

Для проверки CAN интерфейса необходимо в терминальной программе подключенной к модулю МУС ввести команду «**test can1-s can2-c num**», где num – номер места с установленным испытуемым модулем МУ УНЧ-D.

Изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команды появиться сообщение «**test passed**».

3.2.4.9 Проверка звуковых интерфейсов

Для проверки звуковых интерфейсов необходимо в терминальной программе подключенной к модулю МУС ввести команду «**test audio inout num**», где num – номер места с установленным испытуемым модулем МУ УНЧ-D.

Изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команды появиться сообщение «**test passed**».

3.2.4.10 Проверка модуля последовательного порта RS232/485 на лицевой панели модуля

Для проверки последовательного порта RS232/485 на лицевой панели модуля необходимо в терминальной программе подключенной к модулю МУС ввести команду «**test RS232 num**», где num – номер места с установленным испытуемым модулем МУ УНЧ-D.

Изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команды появиться сообщение «**test passed**».

3.2.4.11 Проверка дискретных вводов/выводов

Для проверки дискретных вводов/выводов необходимо собрать стенд согласно схеме приложение А. Подключить кабель К4 (см приложение Б кабель 3) к источнику питания А4 АКТАКОМ APS-3610, в терминальной программе подключенной к модулю МУС ввести команду «**test DIO num**», где num – номер места с установленным испытуемым модулем МУ УНЧ-D.

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

Изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команды появиться сообщение «test passed».

3.2.4.12 Проверка потребляемого тока от источника постоянного напряжения 24 В

Для проверки потребляемого тока от источника постоянного напряжения 24 В, собрать стенд согласно приложению А. Включить стенд и дождаться загрузки модуля управления системой, после загрузки модуля МУС в окне терминальной программы появится приглашение командной строки. В терминальной программе ввести команду «test power_CMTD num», где num – номер места с установленным испытуемым модулем МУ УНЧ-D. Во время проведения теста снять показания мультиметра РА1. Остановить тест и извлечь испытуемый модуль МУ УНЧ-D из стенда. Повторно снять показания мультиметра РА1. Рассчитать ток потребления испытуемого модуля МУ УНЧ-D как разность токов потребления стендом при наличии испытуемого модуля и при его отсутствии.

Изделие считают выдержавшим испытание, если рассчитанный ток потребления модуля не более указанного в пункте 1.1.7 настоящих ТУ.

3.2.5 Испытание на воздействие **пониженной рабочей температуры среды** проводят в следующей последовательности:

- унифицированный блок с установленным испытуемым изделием поместить в испытательную камеру холода. Стенд подключить согласно приложению А;
- понизить температуру в испытательной камере до минус $(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- выдержать изделие при данной температуре в течение трех часов;
- выставить на источнике А4 минимальное значение напряжения питания $(18 \pm 0,5) \text{ В}$, включить изделие и дождаться его загрузки (появления приглашения командной строки в окне терминала);
- повторить методику тестирования изделия согласно пунктам 3.2.4;
- изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команд во всех случаях выводится сообщение «test passed» для каждого из выполненных тестов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

- повысить температуру в испытательной камере до нормальных климатических условий;
- выдержать изделие при нормальных климатических условиях в течение трех часов;
- повторить методику тестирования изделия согласно пунктам 3.2.4;
- изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команд во всех случаях выводится сообщение «test passed» для каждого из выполненных тестов;
- отключить изделие.

3.2.6 Испытание на воздействие **повышенной рабочей температуры среды** проводят в следующей последовательности:

- унифицированный блок с установленным испытуемым изделием поместить в испытательную камеру тепла. Стенд подключить согласно приложению А;
- повысить температуру в испытательной камере до плюс $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- выдержать изделие при данной температуре в течение трех часов;
- выставить на источнике А4 максимальное значение напряжения питания $(32 \pm 0,5) \text{ В}$ включить изделие и дождаться его загрузки (появления приглашения командной строки в окне терминала);
 - повторить методику тестирования изделия согласно пунктам 3.2.4;
 - изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команд во всех случаях выводится сообщение «test passed» для каждого из выполненных тестов;
 - понизить температуру в испытательной камере до нормальных климатических условий;
 - выдержать изделие при нормальных климатических условиях в течение трех часов;
 - повторить методику тестирования изделия согласно пунктам 3.2.4;
 - изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команд во всех случаях выводится сообщение «test passed» для каждого из выполненных тестов;
 - отключить изделие.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465312.001 ТУ	Лист
						23

3.2.7 Проверка работоспособности при **предельных значениях электропитания (1.1.6)** в нормальных условиях проводится следующим образом:

– на источнике питания А4 выставить выходное напряжение $(18\pm 0,5)$ В;
– повторить процедуры тестирования согласно пунктам 3.2.4. Дождаться окончания выполнения тестов;

– на источнике питания А4 выставить выходное напряжение $(32\pm 0,5)$ В;
– повторить процедуры тестирования согласно пунктам 3.2.4. Дождаться окончания выполнения тестов;

– изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команд во всех случаях выводится сообщение «test passed» для каждого из выполненных тестов.

3.2.8 Проверка **внешнего вида после проведения испытаний (1.1.3)** проводится визуальным осмотром на предмет отсутствия на наружной поверхности изделия, а также поверхности деталей вмятин, трещин, царапин, следов коррозии и других дефектов, влияющих на качество работы или ухудшающих внешний вид.

3.2.9 **Упаковку и маркировку упаковки (1.4)** проверяют внешним осмотром и сличением с РПАШ.795644.012.

3.3 Методы периодических испытаний

3.3.1 **Массу изделия (1.1.2)** определяют взвешиванием на весах с погрешностью не более 25 г. Изделие считают выдержавшим испытание, если его вес удовлетворяет требованиям настоящих ТУ.

3.3.2 Испытание на **воздействие внешних факторов** должны проводиться как указано ниже:

3.3.2.1 Испытания на стойкость к **воздействию вибрации** проводят в соответствии с ГОСТ 28203-89 по следующей методике:

– унифицированный блок с установленным и закрепленным в нем изделием и испытательными модулями закрепляют на платформе вибростенда на универсальном кронштейне 6355-825 в вертикальном положении;

– стенд подключить согласно приложению А;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн. № подл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------

					РПАШ.465312.001 ТУ	Лист
						24

- повторить процедуры тестирования согласно пунктам 3.2.4;
- подвергают блок с изделием воздействию вибрации с частотой от 10 до 150 Гц и амплитудой смещения 0,15 мм (при плавном изменении частоты во всем диапазоне от нижнего до верхнего значения частоты и обратно). Скорость изменения частоты должна допускать возможность контроля характеристик изделия, но не превышать одной октавы в минуту;

- повторить процедуры тестирования согласно пунктам 3.2.4;
- изделие считают выдержавшим испытание, если в отчете команд во всех случаях выводится сообщение «**test passed**» для каждого из выполненных тестов.

3.3.2.2 Испытание на стойкость при **воздействии многократных ударов** проводятся на ударной установке с закрепленным на ней унифицированным блоком, с установленным и закрепленным в нем изделием и испытательными модулями проводится по ГОСТ 28215-89 для степени жесткости 15(50) $g(m \cdot c^{-2})$.

Изделие соединяют с контрольным оборудованием согласно приложению А и проводят проверку по методике 3.2.4 настоящих ТУ. Включенное изделие подвергают воздействию многократных ударных нагрузок поочередно по каждой из трех координатных осей X, Y, Z в течение времени, необходимого для проверки параметров (1.1.11.3) по методике 3.2.4 настоящих ТУ, при этом количество ударов должно быть не менее 20 по каждой оси. Форма ударного импульса должна соответствовать ГОСТ 28215-89. Расположение унифицированного блока относительно координатных осей X,Y,Z должно соответствовать его расположению в рабочем режиме (т.е. унифицированный блок располагается на своей нижней стороне так, чтобы установленные модули были расположены вертикально и их лицевые панели ориентированы в направлении оси X или оси Y).

Изделие считают выдержавшим испытание, если после проведения испытаний проверяемые параметры удовлетворяют требованиям настоящих ТУ и при внешнем осмотре не обнаружено механических повреждений.

3.3.2.3 Испытание на воздействие **пониженной предельной температуры** проводят следующим образом:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465312.001 ТУ	Лист
						25

– выключенное изделие необходимо поместить в камеру холода с установленной пониженной предельной температурой минус (35 ± 2) °С и выдержать в ней 3 часа;

– извлечь изделие из камеры и выдержать его при нормальных климатических условиях 3 часа;

– провести проверку изделия по программе приемосдаточных испытаний 3.2 за исключением 3.2.7;

– изделие считают выдержавшим испытание, если успешно пройдена проверка изделия по программе приемосдаточных испытаний.

3.3.2.4 Испытание на воздействие повышенной предельной температуры проводят следующим образом:

– выключенное изделие необходимо поместить в камеру тепла с установленной повышенной предельной температурой плюс (65 ± 2) °С и выдержать в ней 3 часа;

– извлечь изделие из камеры и выдержать его при нормальных климатических условиях 3 часа;

– провести проверку изделия по программе приемосдаточных испытаний 3.2 за исключением 3.2.7;

– изделие считают выдержавшим испытание, если успешно пройдена проверка изделия по программе приемосдаточных испытаний.

3.3.2.5 Испытания на соответствие требованиям к электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51317.4.4-2007, ГОСТ Р 51317.4.2-99, ГОСТ Р 51317.4.3-2006, ГОСТ Р 51317.4.5-2007 проводят в аккредитованной лаборатории по методике разработанной в соответствии с государственными стандартами.

4 Требования безопасности

4.1 При монтаже, наладке и эксплуатации изделия должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией по технике безопасности.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изн. № подл.	Лист
						26

4.2 При эксплуатации изделия должны выполняться требования ГОСТ 12.2.007.0-75 (Изделие относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75).

4.3 Материалы и комплектующие элементы, использованные при изготовлении изделия, как при эксплуатации в течение их срока службы, так и по истечении ресурса, не должны представлять опасности для здоровья человека, производственных, складских помещений и окружающей среды.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Условия транспортирования изделия должны соответствовать в части воздействия:

5.1.1 Климатических факторов – группе 3 (ЖЗ с нижним значением температуры: минус 10 °С) по ГОСТ 15150-69.

5.1.2 Механических факторов – группе С по ГОСТ 23216-78.

5.2 Упакованные изделия должны храниться:

5.2.1 В складских помещениях грузоотправителя и грузополучателя, обеспечивающих сохранность изделий от механических повреждений, загрязнения и воздействия агрессивных сред, в условиях хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

5.2.2 Допускается хранение изделий в транспортной таре до шести месяцев. При хранении больше шести месяцев изделия должны быть освобождены от транспортной тары и должны храниться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

6 Указания по эксплуатации

Эксплуатацию изделия производят в соответствии с руководством по технической эксплуатации РПАШ.465312.001 РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465312.001 ТУ	Лист
						27

Перечень

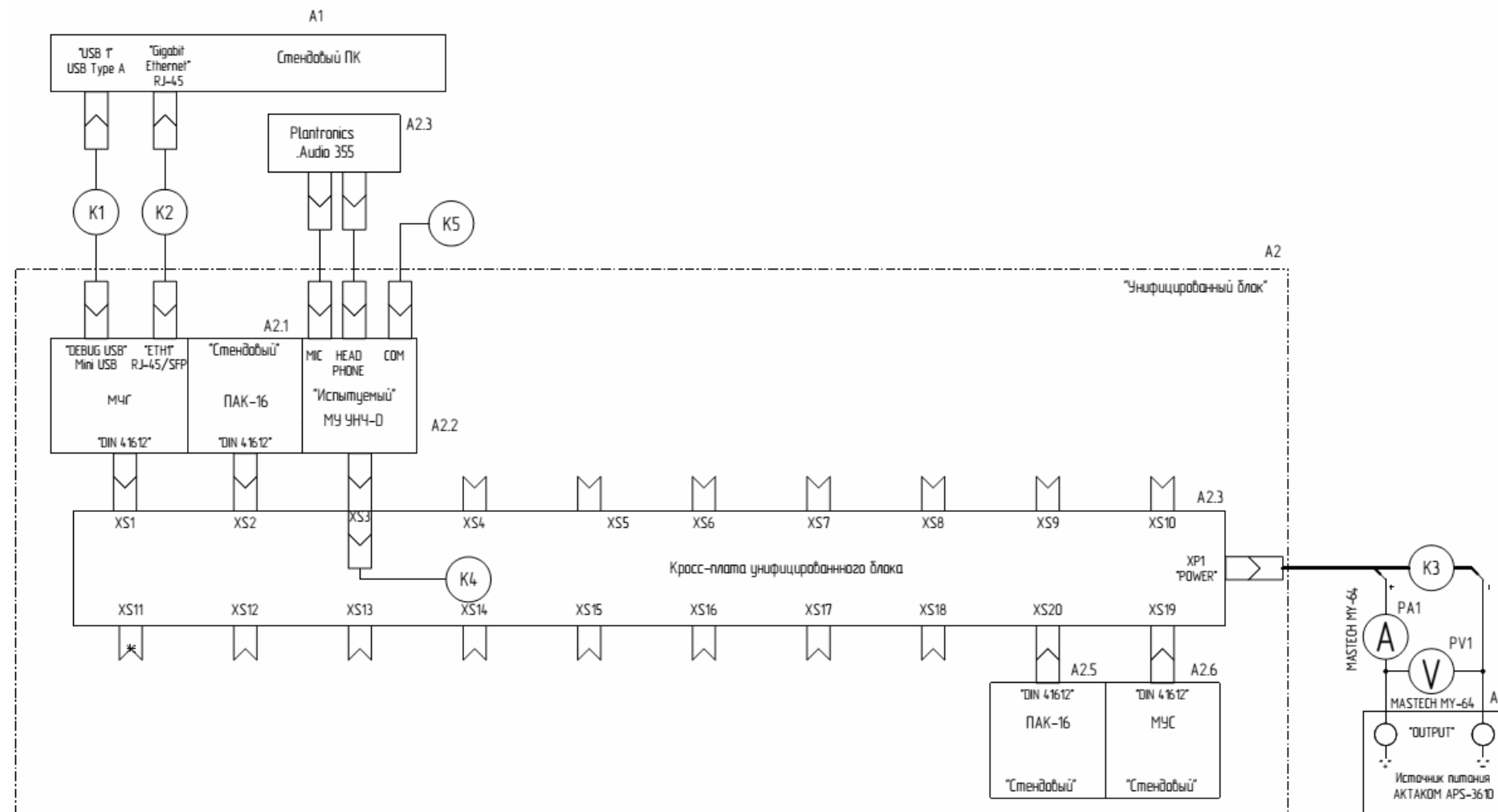
конструкторских документов, на которые имеются ссылки в настоящих ТУ:

РПАШ.465312.001 СБ	- сборочный чертеж МУ УНЧ-D
РПАШ.465312.001 ЭЗ	- схема электрическая МУ УНЧ-D
РПАШ.465312.001 ПЭЗ	- перечень элементов МУ УНЧ-D
РПАШ.465312.001 РЭ	- руководство по эксплуатации МУ УНЧ-D
РПАШ.795644.012	- упаковка МУ УНЧ-D

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РПАШ.465312.001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28

Приложение А (обязательное)

Структурная схема стенда проверки модуля МУ УНЧ-D



A1 – ПК;

A2 – унифицированный блок;

A4 – источник питания АКТАКОМ APS-3610;

K1 – кабель Gembird/Cablexpert USB2.0 AM/miniB 5P 1.8 метра;

K2 – технологический кабель 2 (приложение Б)

K3 – технологический кабель 1 (приложение Б);

K4 – технологический кабель 3 (приложение Б).

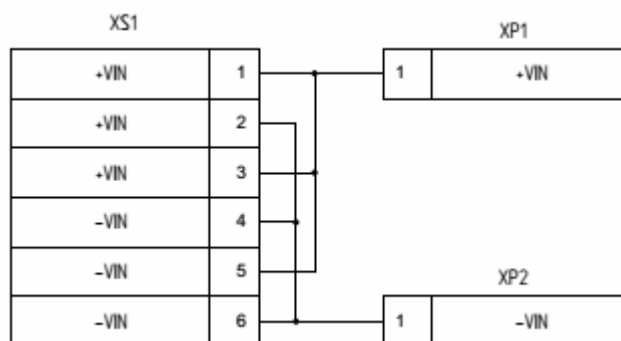
K5 – технологический кабель 4 (приложение Б).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

Приложение Б (обязательное)

Схема технологического кабеля 1

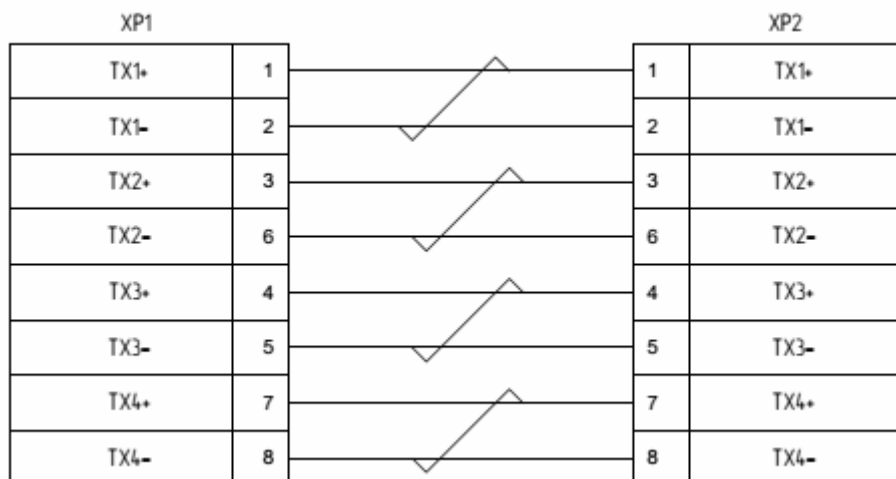


XS1 – розетка MOLEX 39-01-2060;

XP1, XP2 – штекер Ш-4.

Монтаж: провод МГШВ 0,35 мм² красный - 1 м (для соединения с XP1), черный - 1 м (для соединения с XP2).

Схема технологического кабеля 2



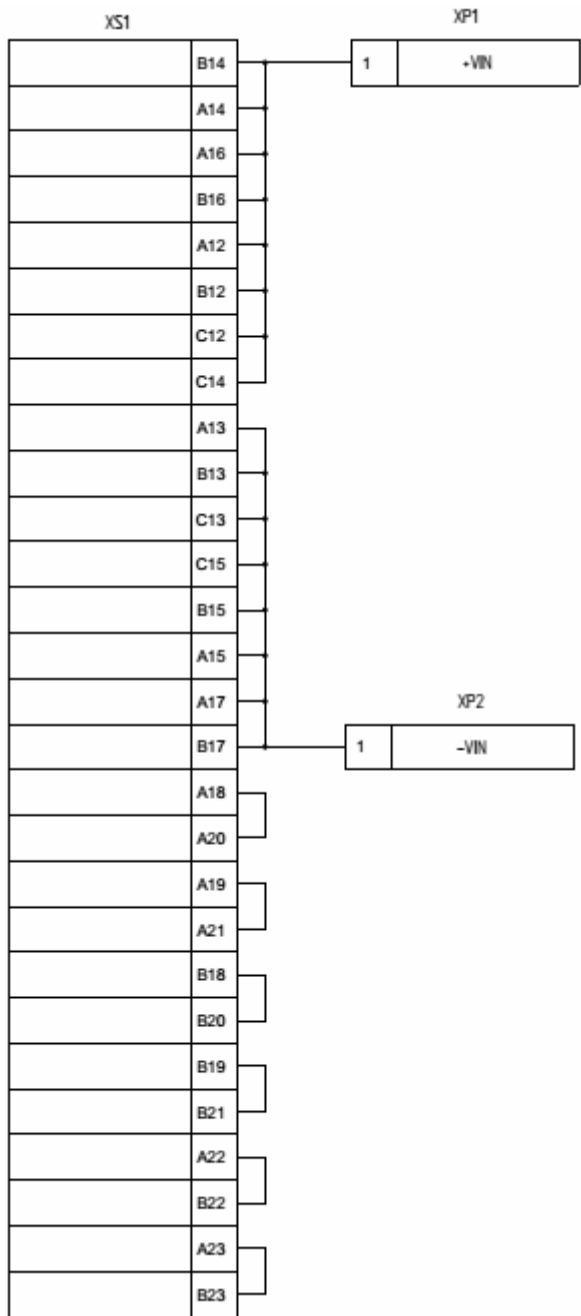
XP1, XP2 – вилка TP8P8C.

Монтаж: кабель UTP-5e 2 м.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465312.001 ТУ

Схема технологического кабеля 3



XS1 – разъем «TYCO 215912-4».

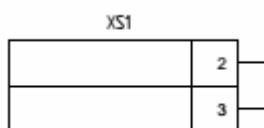
XP1, XP2 – штекер Ш-4;

Монтаж: кабель UTP-5е 2 м.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465312.001 ТУ
------	------	----------	-------	------	--------------------

Схема технологического кабеля 4



XS1 – разъем розетка DB-9F;

Монтаж: кабель RS-SF2-PVC – 0,5м.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465312.001 ТУ
------	------	----------	-------	------	--------------------

