

.....  
*Код ОКП с контрольным числом*

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «СКТБ СКИТ»

\_\_\_\_\_ А.А. Евсейкин

\_\_\_\_\_

Усилитель низкой частоты D класса

(УНЧ-D)

Лист утверждения

РПАШ.465338.001 ТУ-ЛУ

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

.....  
Код ОКП с контрольным числом

Утвержден

РПАШ.465338.001 ТУ-ЛУ

Усилитель низкой частоты D класса  
(УНЧ-D)

Технические условия  
РПАШ.465338.001 ТУ

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

Перв. Примен.	<p>Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на усилитель низкой частоты D класса (УНЧ-D), предназначенный для применения в составе комплекса программно-технических средств автоматизированной централизованной системы оповещения (далее ЛСО). В дальнейшем тексте настоящих ТУ, кроме случаев, оговоренных особо, усилитель низкой частоты D класса УНЧ-D условно именуется изделием или модулем.</p> <p>Обозначение изделия УНЧ-D — РПАШ.465338.001.</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>УНЧ-D - усилитель низкой частоты D класса;</p> <p>ОТК - служба технического контроля;</p> <p>ПК - персональный компьютер;</p> <p>ПО - программное обеспечение;</p> <p>ТУ - технические условия;</p> <p>ЭМС - электромагнитная совместимость.</p>						
	Справ. №						
Подп. и дата							
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Взам. инв. №							
	РПАШ.465338.001 ТУ						
Подп. и дата							
	Усилитель низкой частоты D класса УНЧ-D Технические условия						
Инв. № подл.					Лит.	Лист	Листов
						2	32
	Разраб.	Хрыкин					
	Пров.	Гнусин					
	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.465338.001.

1.1.2 **Масса** изделия не должна превышать 1,5 кг.

1.1.3 **Внешний вид** изделия должен соответствовать чертежу РПАШ.465338.001 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.465338.001СБ.

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 Потребляемый ток от источника постоянного напряжения 24 В, не более 10 А.

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

1.1.9 Изделие должно быть устойчиво к **воздействию повышенной температуры** среды до плюс  $(60\pm 2)$  °С (рабочая), плюс  $(65\pm 2)$  °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	Изнв. № подл.	Взам. инв. №	Изнв. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	---------------	--------------	---------------	--------------

					РПАШ.465338.001 ТУ	Лист
						4



Окончание таблицы 2

Наименование	Характеристика
Звуковые интерфейсы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Порт ввода аналогового звука на лицевой панели модуля;</li> <li>- 1 Порт вывода двухканального (left/right) аналогового звука, на номинальную нагрузку 4 или 8 Ом.</li> </ul>

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.

- 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.

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

– 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.

1.3.2 На изделии в местах и способами, указанными в сборочном чертеже РПАШ.465338.001 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.795644.012-02.

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

					РПАШ.465338.001 ТУ					Лист
										7

## 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.

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.465338.001 СБ.

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





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 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Интв. № подл.	Подп. и дата	Интв. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	---------------	--------------	---------------	--------------

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.

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.465338.001 СБ.

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465338.001 ТУ	Лист
						11

### 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	5	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	
МУ УНЧ-D	1	РПАШ.465312.001	
УНЧ-D	1	РПАШ.465338.001	
Камера тепла и холода	1	МС - 81	От плюс $(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$ до минус $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

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

Вибростенд	1	ВЭДС-40	Рабочий диапазон частот: 20-1500 Гц;
------------	---	---------	---

Окончание таблицы 5

Наименование, тип оборудования и его позиционное обозначение	Кол.	Обозначение	Требуемая метрологическая характеристика
			Максимальное ускорение: 100 м/с <sup>2</sup> .
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 абсолютной погрешности ±0,2 °С

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.

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

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465338.001 ТУ	Лист
						13





3.2.3 Соответствие **электромонтажа** (1.1.4) сборочному чертежу РПАШ.465338.001СБ производят внешним осмотром.

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 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;
- стендовый модуль (МУ УНЧ-D РПАШ.465312.001) – на произвольное установочное место для модулей расширения;
- проверяемый модуль УНЧ-D – на произвольное установочное место для модулей расширения;

- подключить кабель К4 (смотри приложение Б, схема кабеля 3) одним концом к стендовому (МУ УНЧ-D РПАШ.465312.001) другим концом к испытуемому УНЧ-D;

- подключить при помощи кабеля К6 (смотри приложение Б, схема кабеля 4) тестовую нагрузку для измерения мощности выдаваемой усилителем. Монтаж производится в следующей последовательности :

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465338.001 ТУ	Лист 16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465338.001 ТУ	Лист 16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



- подключить кабель к разьему «АУДИО ВЫХОД» тестируемого модуля УНЧ-D;
- подключить первый штекер Ш-4 кабеля К6 к разьему «СОМ» мультиметра РА2 MASTECH MY-64 (смотри приложение А);
- подключить второй штекер Ш-4 кабеля К6 к разьему «СОМ» мультиметра РА3 MASTECH MY-64 (смотри приложение А);
- подключить первый наконечник вилочный изолированный НВИ кабеля К6 к тестовой нагрузке;
- подключить второй наконечник вилочный изолированный НВИ кабеля К6 к тестовой нагрузке;
- подключить вход измерения тока 10А мультиметра РА2 к тестовой нагрузке;
- подключить вход измерения тока 10А мультиметра РА3 к тестовой нагрузке;
- 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 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465338.001 ТУ	Лист
						17

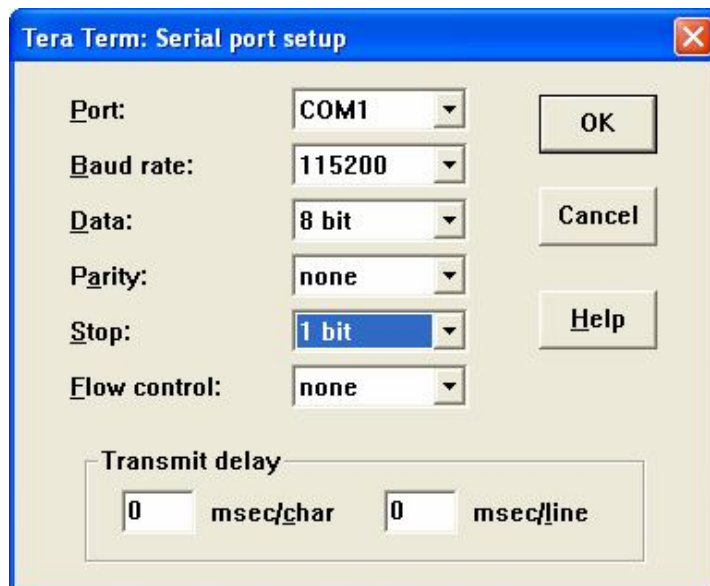


Рисунок 1 – Настройки последовательного порта ПК

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

### 3.2.4.2 Проверка CAN интерфейса на тыльном разьеме для установки в крейт

Для проверки CAN интерфейса необходимо в терминальной программе подключенной к модулю МУС ввести команду «**test can amplifier num**», где num – номер места с установленным стендовым модулем (МУ УНЧ-D РПАШ.465312.001), к которому подключен испытуемый модуль УНЧ-D при помощи кабеля К4 (смотри приложение Б, схема технологического кабеля 3).

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

### 3.2.4.3 Проверка звуковых интерфейсов

Для проверки звуковых интерфейсов необходимо подключить мультиметры MASTECH MY-64 к тестовым нагрузкам выставив на них измерение переменного напряжение в диапазоне до 200В.

Выставить на мультиметрах РА2, РА3 диапазон измерения переменного тока 10А (смотри приложение А).

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465338.001 ТУ	Лист 18

В терминальной программе подключенной к модулю МУС ввести команду «**test audio out amplifier num**», где num – номер места с установленным стендовым модулем (МУ УНЧ-D РПАШ.465312.001), к которому подключен испытуемый модуль УНЧ-D при помощи кабеля К4 (смотри приложение Б схема технологического кабеля 3).

Рассчитать выдаваемую усилителем мощность по формуле:  $P = U \cdot I$ , где U – переменное напряжение, действующее на нагрузке (измеренное по показаниям мультиметра по каждому каналу отдельно), I – значение тока протекающего в цепи нагрузки (измеренное по показаниям мультиметров РА2, РА3 для каждого канала в отдельность).

Изделие считают выдержавшим испытание, если значение мощности рассчитанной для каждого из каналов в отдельности соответствует  $(50 \pm 5)$  Вт.

#### 3.2.4.4 Проверка порта ввода аналогового звука на лицевой панели модуля

Проверка порта проводится в трех частотных диапазонах min - испытательная частота равна 60 Гц, mid - испытательная частота равна 1000 Гц и max - испытательная частота равна 2000 Гц.

Для проверки порта ввода аналогового звука на лицевой панели модуля необходимо в терминальной программе подключенной к модулю МУС ввести команду «**test line\_in min\_freq num**», где num – номер места с установленным стендовым модулем (МУ УНЧ-D РПАШ.465312.001). На тестовм ПК запустить mp3 файл тестовой синусоиды частотой 60Гц.

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

В терминальной программе подключенной к модулю МУС ввести команду «**test line\_in mid\_freq num**», где num – номер места с установленным стендовым модулем (МУ УНЧ-D РПАШ.465312.001). На тестовм ПК запустить mp3 файл тестовой синусоиды частотой 1000Гц.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465338.001 ТУ	Лист
						19

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

В терминальной программе подключенной к модулю МУС ввести команду «**test line\_in\_max\_freq num**», где num – номер места с установленным стендовым модулем (МУ УНЧ-D РПАШ.465312.001). На тестовм ПК запустить mp3 файл тестовой синусоиды частотой 2000Гц.

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

### 3.2.4.5 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 появиться приглашение командной строки. В терминальной программе ввести команду «**test power amplifier num**», где num – номер места с установленным стендовым модулем (МУ УНЧ-D РПАШ.465312.001). Во время проведения теста снять показания мультиметра РА1. Остановить тест и извлечь испытуемый модуль УНЧ-D из стенда. Повторно снять показания мультиметра РА1. Рассчитать ток потребления испытуемого модуля 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  $(30 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- выдержать изделие при данной температуре в течение трех часов;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465338.001 ТУ	Лист
						20

- выставить на источнике А4 минимальное значение напряжения питания ( $18\pm 0,5$ ) В, включить изделие и дождаться его загрузки (появления приглашения командной строки в окне терминала);
- повторить методику тестирования изделия согласно пунктам 3.2.4;
- испытание считается успешно пройденным, если в отчете команд во всех случаях выводится сообщение «test passed» для каждого из выполненных тестов.
- 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 ( $60 \pm 2$ )°С;
- выдержать изделие при данной температуре в течение трех часов;
- выставить на источнике А4 максимальное значение напряжения питания ( $32\pm 0,5$ ) 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;

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

- выдержать изделие при нормальных климатических условиях в течение трех часов;
- повторить методику тестирования изделия согласно пунктам 3.2.4;
- испытание считается успешно пройденным, если в отчете команд во всех случаях выводится сообщение «test passed» для каждого из выполненных тестов;
- отключить изделие.

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.795644.012-02.

### 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:

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


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;

- 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 ниж-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465338.001 ТУ	Лист
						23

ней 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:

- выключенное изделие необходимо поместить в камеру холода с установленной пониженной предельной температурой минус  $(35\pm 2)$  °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  $(65\pm 2)$  °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

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



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.

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465338.001 ТУ	Лист
						25



## Перечень

**конструкторских документов, на которые имеются ссылки в настоящих ТУ:**

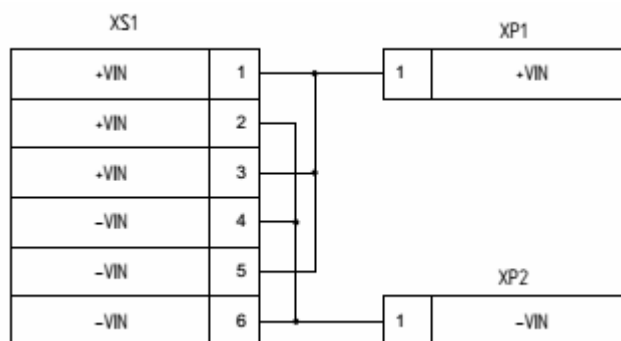
- |                     |                                      |
|---------------------|--------------------------------------|
| РПАШ.465338.001 СБ  | - сборочный чертеж УНЧ-D;            |
| РПАШ.465338.001 ЭЗ  | - схема электрическая УНЧ-D;         |
| РПАШ.465338.001 ПЭЗ | - перечень элементов УНЧ-D;          |
| РПАШ.465338.001 РЭ  | - руководство по эксплуатации УНЧ-D; |
| РПАШ.795644.012-02  | - упаковка УНЧ-D.                    |

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата		
					РПАШ.465338.001 ТУ	Лист 27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



## Приложение Б (обязательное)

### Схема технологического кабеля 1

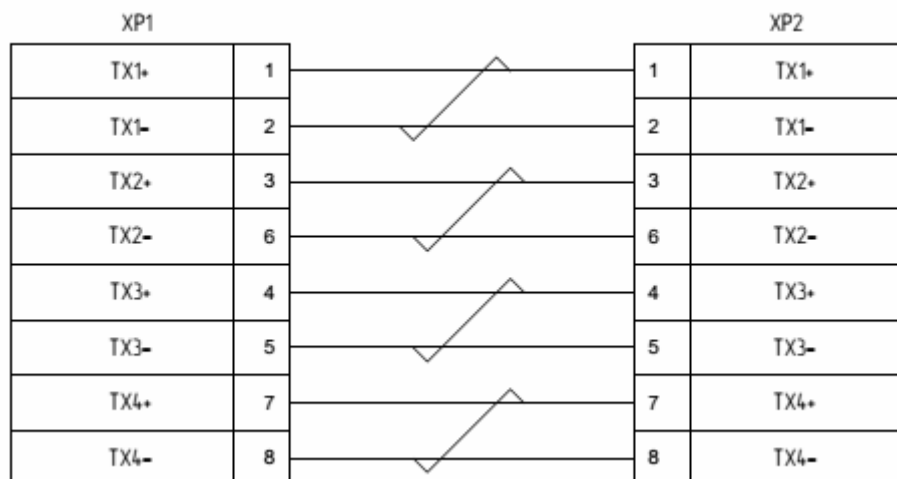


XS1 – розетка MOLEX 39-01-2060;

XP1, XP2 – штекер Ш-4.

Монтаж: провод МГШВ 0,35 мм<sup>2</sup> красный - 1 м (для соединения с XP1), черный - 1 м (для соединения с XP2).

### Схема технологического кабеля 2



XP1, XP2 – вилка TP8P8C.

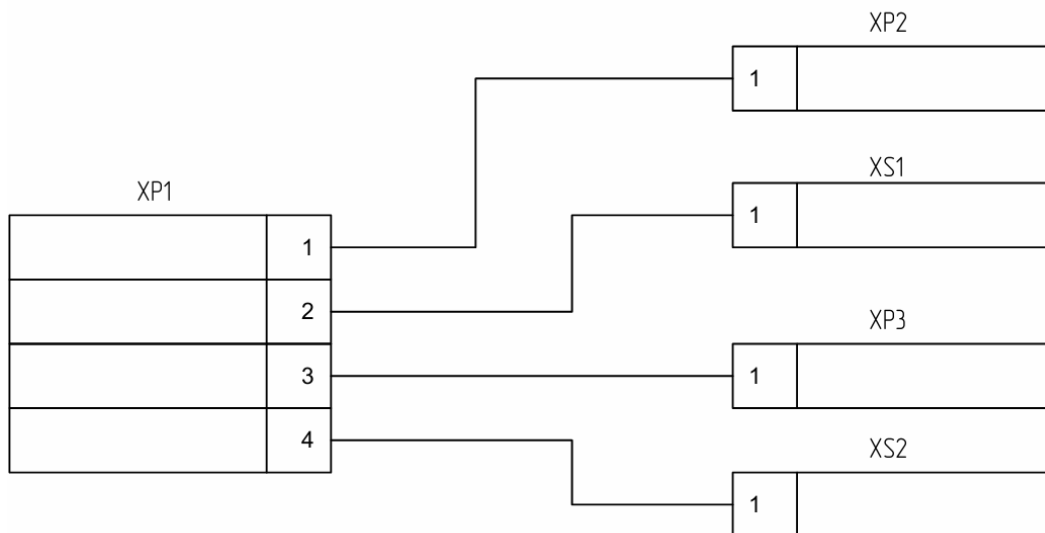
Монтаж: кабель UTP-5e 2 м.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАШ.465338.001 ТУ
------	------	----------	-------	------	--------------------



### Схема технологического кабеля 4



XP1 – разъем ТУСО 796858-4;

XP2, XP3 – штекер Ш-4;

XS1, XS2 – наконечник вилочный изолированный  
НВИ;

Монтаж: кабель ПВС 4х0,75 – 1,5м.

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

					РПАШ.465338.001 ТУ	Лист 31
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

