

.....
Код ОКП с контрольным числом

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО СКТБ «СКИТ»

_____ А.А. Евсейкин

Модуль управления системой

МУС

Технические условия

Лист утверждения

ИЛГФ.468323.004 ТУ-ЛУ

Главный технолог

_____ Шкарин А.П.

Главный инженер проекта

_____ Гнусин М.Ю.

Главный метролог

_____ Шкарина А.Н.

Заместитель директора по ИТ

_____ Наконечный П.И.

Начальник БСНИ ОГК-50

_____ Белов Р.А.

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

.....
Код ОКП с контрольным числом

Утвержден

ИЛГФ.468323.004 ТУ-ЛУ

Модуль управления системой

МУС

Технические условия

ИЛГФ.468323.004 ТУ

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

Перв. Примен.

Справ. №

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на модуль МУС (модуль управления системой), предназначенный для применения в составе комплекса программно-технических средств автоматизированной централизованной системы оповещения (далее ЛСО), не имеющий самостоятельного применения. В дальнейшем тексте настоящих ТУ, кроме случаев, оговоренных особо, МУС условно именуется изделием.

Обозначение модуля МУС — ИЛГФ.468323.004.

В настоящих ТУ применены следующие сокращения и обозначения:

- ЛСО - комплекс программно-технических средств автоматизированной централизованной системы оповещения;
- МУС - модуль управления системой
- ОЗУ - оперативное запоминающее устройство;
- ОТК - служба технического контроля;
- ПК - персональный компьютер
- ПО - программное обеспечение.
- РПЗУ - реконфигурируемое постоянное запоминающее устройство
- ТУ - технические условия;
- ЭМС - электромагнитная совместимость

Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Взам. инв. №	Разраб.	Федотов				Модуль управления системой МУС Технические условия	Лит.	Лист	Листов
Инд. № дубл.	Пров.	Максимов						2	31
Подп. и дата	Т. контроль	Петров							
Инд. № подл.	Н. контр.	Елисова							
	Утв.	Бабушкин							

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

1.1.10 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 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.

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

1.2.3 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 чертеже ИЛГФ.468323.004 СБ, должен быть нанесен порядковый номер, обозначение в соответствии со сборочным чертежом.

1.4 Упаковка и маркировка упаковки

1.4.1 Консервация, упаковка изделия в транспортную тару и маркировка упаковки должны производиться в соответствии с ИЛГФ.795644.012-01.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист
						7

2 Правила приемки

2.1 Общие положения

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

2.1.2 Для контроля качества и приемки изделия устанавливают следующие основные категории испытаний:

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

2.1.3 Изделие, предъявленное на испытания и приемку, должно быть полностью укомплектовано в соответствии с требованиями ТУ на изделие.

2.1.4 Основанием для принятия решения о приемке изделия являются положительные результаты приемосдаточных испытаний.

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

2.1.5 В процессе испытаний запрещается подстраивать (регулировать) изделие.

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

2.2 Приемосдаточные испытания

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

2.2.2 Состав и последовательность приемосдаточных испытаний указаны в таблице 3

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

					ИЛГФ.468323.004 ТУ					Лист
										8

Таблица 3

Состав, последовательность испытаний и проверяемый параметр	Номер пункта ТУ	
	требований	методов испытаний
1 Внешний вид, маркировка	1.1.3, 1.3	3.2.1
2 Электромонтаж	1.1.4	3.2.2
3 Проверка изделия в нормальных климатических условиях: - проверка основных технических характеристик; - проверка ОЗУ; - проверка РПЗУ; - проверка работы с картами microSD; - проверка RTC-часов; - проверка I2C термодатчика; - проверка комбо-порта Gigabit Ethernet; - проверка портов Gigabit Ethernet (SerDes); - проверка интерфейсов PCI Express; - проверка потребляемой мощности изделия.	1.1.12	3.2.3
4 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры	1.1.7	3.2.4.1
5 Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры	1.1.8	3.2.4.2
6 Проверка работоспособности при предельных значениях электропитания в нормальных условиях	1.1.6	3.2.5
7 Внешний вид после испытаний	1.1.3	3.2.6
8 Упаковка и маркировка упаковки	1.4	3.2.7

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

2.2.3 Результаты приемосдаточных испытаний оформляют протоколом испытаний или в другом документе контроля по форме, принятой у изготовителя, или отражают в журнале в соответствии с ГОСТ 15.309-98.

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, отобранное представителем ОТК предприятия-изготовителя из числа изделий, изготовленных в контролируемом периоде и выдержавших приемосдаточные испытания.

2.3.3 Состав и последовательность периодических испытаний указаны в таблице 4.

Таблица 4

Состав, последовательность испытаний и проверяемый параметр	Номер пункта ТУ	
	требований	методов испытаний
1 Масса	1.1.2	3.3.1
2 Испытание на устойчивость при воздействии вибрации	1.1.10	3.3.2.1
3 Испытания на устойчивость при воздействии механических ударов многократного действия	1.1.10	3.3.2.2
4 Испытание на воздействие пониженной предельной температуры	1.1.7	3.3.2.3
5 Испытание на воздействие повышенной предельной температуры	1.1.8	3.3.2.4
6 Соответствие изделия документации	1.1.1	3.3.2.5
7 Проверка на соответствие требованиям ЭМС	1.1.11	3.3.2.6

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

2.3.4 Результаты периодических испытаний оформляют актом испытаний в соответствии с ГОСТ 15.309-98, который подписывают и утверждают участники испытаний.

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 серийном производстве по ГОСТ 15.309-98.

2.4.2 Необходимость проведения типовых испытаний определяют предприятие-разработчик, предприятие-изготовитель и представитель потребителя при его наличии на этих предприятиях совместным решением, утвержденным заказчиком.

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

2.4.4 Результаты типовых испытаний оформляют актом и протоколом типовых испытаний с отражением всех результатов в соответствии с ГОСТ 15.309-98.

2.5 Испытания на надежность (безотказность)

Испытание на надежность (безотказность) (1.1.9): Количественные показатели надежности подтверждаются по результатам эксплуатации в течение первых двух-трех лет.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист
						11

3 Методы испытаний

3.1 Общие положения при испытаниях

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

Таблица 5

Наименование и тип оборудования и его позиционное обозначение	Кол.	Обозначение	Требуемая метрологическая характеристика
Источник питания АКТАКОМ APS-3610	1	APS-3610	
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)
Мультиметр MASTECH MY-65	2	MY-65	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 ИЛГФ.469135.066)	1	ИЛГФ.469135.066	
Модуль МУС	1	ИЛГФ.468323.004	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Наименование и тип оборудования и его позиционное обозначение	Кол.	Обозначение	Требуемая метрологическая характеристика
Модуль ПАК-16	2	ИЛГФ.468349.001	
Модуль МП4Е1-ЕТН-4Е1	2	ИЛГФ.468351.001	
Карта mini PCIe WPEA-252Ni	2	WPEA-252Ni	Рабочий диапазон температур: от плюс 60 °С до минус 40 °С
Модуль SFP 1000BASE-T	1	SFP-RJ-45	Рабочий диапазон температур: от плюс 60 °С до минус 40 °С
Камера тепла и холода	1	МС - 81	плюс 85 °С минус 60 °С Изменение температуры не менее 2 °С /мин
Вибростенд	1	ВДЭС-40	
Ударный стенд	1	SPS - 80	Ускорение 20 g при длительности удара не более 11 мкс
Весы	1	ВТЦ-10	Предел взвешивания не менее 1 кг, точность ±10 г

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист
						13

Окончание таблицы 5

Наименование и тип оборудования и его позиционное обозначение	Кол.	Обозначение	Требуемая метрологическая характеристика
Термометр	1	Гигрометр психрометрический типа ВИТ-2	Диапазон измерения температуры: от 15 до 40 °С; Абсолютная погрешность термометров гигрометра после введения поправок: ± 0,2 °С

Примечание - Допускается использование аналогичного оборудования и приборов по характеристикам не хуже приведенных в таблице.

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

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

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

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

Повышенные и пониженные температуры должны устанавливаться и поддерживаться по показаниям рабочих средств измерений с отклонениями, не превышающими ± 2 °С.

3.1.4 Нормальные климатические условия испытаний характеризуются значениями:

- температура воздуха от 15 до 35 °С;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист
						14

- 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.

3.1.5 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.

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

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

При испытаниях на воздействие пониженной температуры среды должен быть обеспечен максимально возможный отвод тепла через крепление.

3.1.8 Перед началом и после каждого испытания проверяют параметры в нормальных климатических условиях и проводят внешний осмотр изделия.

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

Допускается измерять параметры изделия вне камеры, помещать изделие в камеру, в которой заранее установлена соответствующая температура, если это не влияет на оценку проверяемых параметров.

3.2 Методы приемосдаточных испытаний

3.2.1 Проверку внешнего вида (1.1.3) и маркировки (1.3) производят внешним осмотром наружной поверхности на соответствие требованиям 1.1.3 и сборочного чертежа ИЛГФ.468323.004 СБ.

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

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. изв. №	Подп. и дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист 15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	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).

3.2.2 Проверку качества **электромонтажа (1.1.4)** проводят внешним осмотром на соответствие требованиям сборочного чертежа ИЛГФ.468323.004 СБ. Соответствие изделия схеме электрической принципиальной ИЛГФ.468323.004 ЭЗ и перечню элементов ИЛГФ.468323.004 ПЭЗ проверяется внешним осмотром и сверкой установленных электронных компонентов изделия со сборочным чертежом ИЛГФ.468323.004 СБ.

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

3.2.3 Проверка **работоспособности изделия в нормальных условиях (1.1.12).**

3.2.3.1 Перед проведением испытаний необходимо убедиться, что климатические условия в помещении соответствует указанным в 3.1.4 настоящих ТУ.

Структурная схема стенда для проверки изделия приведена в приложении А.

Установить в унифицированный блок модули :

- стендовый МУС - на крайнее правое место;
- стендовые модули ПАК-16 - на зарезервированные места;
- стендовый модуль МП4Е1-ЕТН-4Е1 – на произвольное установочное место для модулей расширения;
- проверяемый модуль МУС установить на крайнее левое место.

Подключить источник питания А4 к унифицированному блоку А2. Подключить проверяемый МУС к стендовому ПК А1. На последнем запустить терминальную программу (терминал), настроенную на работу с соответствующим последовательным портом, подключенным к проверяемому МУС. Настройки последовательного порта (за исключением номера – он может варьироваться в зависимости от наличия или отсутствия других последовательных портов на стендо-

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

вом ПК) в запущенной терминальной программе должны соответствовать приведенным на рисунке 1.

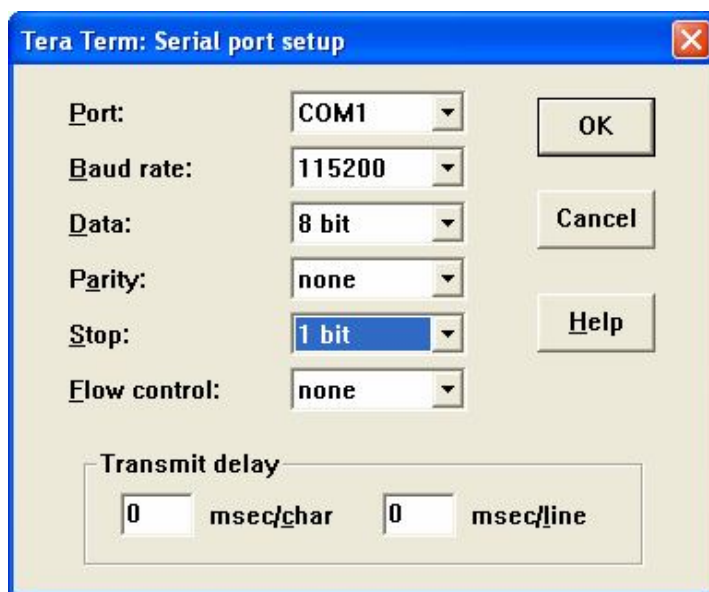


Рисунок 1 – Настройки последовательного порта ПК

Включить источник питания А4 и дождаться загрузки проверяемого МУС. Критерием успешной загрузки является появление приглашения командной строки вида «/ #».

3.2.3.2 Для проверки основных технических характеристик изделия (типа и тактовой частоты процессора, объема ОЗУ, объема ПЗУ и т.п.) необходимо в командной строке в окне терминала ввести команду «**sysinfo**» и по выведенному отчету команды проверить соответствие основных технических характеристик требованиям пункта 1.1.12. Изделие считается выдержавшим испытание, если выведенные характеристики соответствуют требованиям пункта 1.1.12.

3.2.3.3 Для проверки работоспособности ОЗУ изделия необходимо в командной строке в окне терминала ввести команду «**test DDR**» и дождаться окончания теста.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в отчете команды появится сообщение «**test passed**».

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

Изн. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист 17
Изн. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3.2.3.4 Для проверки работоспособности РПЗУ изделия необходимо в командной строке в окне терминала ввести команду «**test NAND**» и дождаться окончания теста.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в отчете команды появится сообщение «**test passed**».

3.2.3.5 Для проверки работы изделия с картами памяти microSD необходимо убедиться, что в слот для карт памяти установлена карта памяти microSD, в командной строке в окне терминала ввести команду «**test SD**» и дождаться окончания теста.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в отчете команды появится сообщение «**test passed**».

3.2.3.6 Для проверки работоспособности RTC часов изделия необходимо в командной строке в окне терминала ввести команду «**test RTC**» и дождаться окончания теста.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в отчете команды появится сообщение «**test passed**».

3.2.3.7 Для проверки работоспособности термодатчика изделия необходимо в командной строке в окне терминала ввести команду «**test thermo**» и дождаться окончания теста.

Изделие считается выдержавшим испытание, если значение температуры, выведенной в отчете команды соответствует температуре окружающей среды с допуском плюс 5 °С (значение температуры окружающей среды берется по показаниям гигрометра психрометрического типа ВИТ-2, находящегося в помещении, где проводятся испытания).

3.2.3.8 Для проверки работоспособности комбо-порта Gigabit Ethernet, расположенного на лицевой панели изделия необходимо убедиться, что Ethernet порт (разъем RJ-45 «ETH1») соединен с Ethernet портом проверочного ПК (со-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист 18

единить, если не соединено). В командной строке в окне терминала ввести команду «**test combo**» и дождаться окончания теста.

Затем установить SFP модуль в соответствующий слот на лицевой панели изделия, отсоединить кабель от разъема RJ-45 на лицевой панели изделия и подсоединить его в разъем на SFP модуле. Повторно запустить тестирование командой «**test combo**».

Изделие считается выдержавшим испытание, если в отчете команды в обоих случаях появится сообщение «**test passed**» и выведенное количество потерянных пакетов не превышает 2.

3.2.3.9 Для проверки работоспособности Gigabit Ethernet портов, соединяющих изделие с модулем ПАК-16 и со вторым модулем МУС в крейте, необходимо в командной строке в окне терминала ввести команду «**test serdes**» .

Изделие считается выдержавшим испытание, если в отчете команды в обоих случаях появится сообщение «**test passed**» и выведенное количество потерянных пакетов для каждого из интерфейсов не превышает 2.

3.2.3.10 Для проверки работоспособности PCI Express, необходимо в командной строке в окне терминала ввести команду «**test pcie**».

Изделие считается выдержавшим испытание, если в отчете команды в обоих случаях появиться сообщение «**test passed**» и выведенное количество потерянных пакетов для каждого из сетевых интерфейсов, работающих через установленные карты расширения mini PCI Express беспроводного интерфейса Wi-Fi, не превышает 2.

3.2.3.11 Проверка потребления проводится методом амперметра-вольтметра.

Для проверки потребляемой мощности изделия необходимо установить на источнике питания А4 выходное напряжение (24±0,1) В, отключить источник и удалить все стендовое модули из унифицированного блока с установленным изделием.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист 19

Вынуть изделие из блока, отсоединить карты mini PCI Express и модуль SFP, если они установлены, и установить изделие обратно в блок. Подсоединить отладочный интерфейс USB и интерфейс Ethernet на лицевой панели изделия к стендовому ПК.

Включить источник питания А4, дождаться загрузки изделия и в командной строке в окне терминала командой «**test maxrate**» запустить выполнение тестовой процедуры, максимально использующей вычислительные ресурсы процессора изделия.

Во время выполнения тестовой процедуры отметить показания миллиамперметра РА1 (ток I) и вольтметра РV1 (напряжение U) .

Рассчитать потребляемую мощность изделия по формуле

$$P = U \cdot I,$$

где P – рассчитанная потребляемая мощность изделия,

U – напряжение питания (показания вольтметра в 3.5.10.5),

I – потребляемый ток (показания миллиамперметра в 3.5.10.5).

Изделие считается выдержавшим испытание, если рассчитанное значение потребляемой мощности не превышает требований 1.1.12.

3.2.4 Испытания на воздействие повышенной (пониженной) температуры. Если испытание на воздействие повышенной температуры проводится сразу после проверки на воздействие пониженной температуры, то промежуточную проверку изделия в нормальных условиях (после проверки при пониженной температуре) можно опустить.

3.2.4.1 Проверка на воздействие **пониженной рабочей температуры (1.1.7)** проводится следующим образом:

- унифицированный блок с установленным изделием поместить в испытательную камеру тепла и холода (интерфейс на лицевой панели изделия должен быть соединен с ПК сетевым кабелем, отладочный порт USB также должен быть подключен к стендовому ПК);

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист 20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- понизить температуру в испытательной камере до минус (30 ± 3) °С; выдержать изделие при данной температуре в течение трех часов;
- выставить на источнике А4 минимальное значение напряжения питания и включить изделие, дождаться его загрузки (появления приглашения командной строки в окне терминала);
- запустить тестирование изделия командой «**test all**» (команда поочередно запускает тесты по 3.2.3);
- отключить изделие;
- повысить температуру в испытательной камере до нормальных климатических условий;
- выдержать изделие при нормальных климатических условиях в течение трех часов;
- выставить на источнике А4 номинальное значение напряжения питания и включить изделие, после его загрузки запустить тестирование изделия командой «**test all**».

Изделие считается выдержавшим испытание, если в отчете команды во всех случаях появится сообщение «**test passed**» для каждого из выполненных тестов.

3.2.4.2 Проверка на воздействие **повышенной рабочей температуры (1.1.8)** проводится следующим образом:

- повысить температуру в камере с установленным и подключенным согласно 3.2.4.1 изделием до плюс (60 ± 3) °С и выдержать изделие при данной температуре в течение трех часов;
- выставить на источнике А4 максимальное значение напряжения питания и включить изделие, после его загрузки запустить тестирование изделия командой «**test all**»;
- отключить изделие;
- понизить температуру в испытательной камере до нормальных климатических условий;

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист
						21

- выдержать изделие при нормальных климатических условиях в течение трех часов;

- выставить на источнике А4 номинальное значение напряжения питания и включить изделия, после его загрузки запустить тестирование изделия командой «**test all**».

Изделие считается выдержавшим испытание, если в отчете команды во всех случаях появится сообщение «**test passed**» для каждого из выполненных тестов.

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

Перед проведением проверки работоспособности изделия при пониженном и повышенном напряжениях питания необходимо убедиться, что в изделие установлен модуль SFP-RJ-45 и он соединен с тестовым ПК, а также установлены карты расширения mini PCI express с интерфейсом Wi-Fi (карты WPEA-252Ni), в слоте для карт памяти находится карта microSD.

На источнике питания А4 выставить выходное напряжение 18 В. В командной строке в окне терминала ввести команду «**test all**». Дождаться окончания выполнения тестов.

На источнике питания А4 выставить выходное напряжение 33 В. В командной строке в окне терминала ввести команду «**test all**», поочередно запуская тесты по 3.5.1 – 3.5.8. Дождаться окончания выполнения тестов.

Испытание считается успешно пройденным, если в отчете команды в обоих случаях появится сообщение «**test passed**» для каждого из выполненных тестов.

3.2.6 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.

3.2.7 **Упаковку и маркировку упаковки (1.4)** проверяют внешним осмотром и сличением с ИЛГФ.795644.012-01.

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

					ИЛГФ.468323.004 ТУ					Лист
										22

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 Испытания на **воздействие внешних факторов (1.1.10)** 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 в вертикальном положении;

- изделие подключают согласно 3.2.3.1;

- проверяют функционирование согласно 3.2.3 (за исключением того, что напряжение питания на источнике выставляют равным 24 В);

- 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.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в процессе испытаний успешно пройдены все тесты (должно появиться сообщение «**test passed**» для каждого из выполненных тестов).

3.3.2.2 Испытание на стойкость при **воздействии многократных ударов** длительностью 6 мс и пиковым ускорением 15 g проводятся на ударной установке с закрепленным на ней унифицированным блоке с установленным и закрепленным изделием проводится по ГОСТ 28215-89 для степени жесткости 15(50). 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

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

модули были расположены вертикально и их лицевые панели ориентированы в направлении оси X или оси Y).

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

- отключенное изделие необходимо поместить в камеру холода с установленной пониженной предельной температурой и выдержать в ней 3 часа;
- достать 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 считается выдержавшим испытание, если успешно пройдена проверка изделия по программе приемосдаточных испытаний.

3.3.2.4 Испытание на воздействие **повышенной предельной температуры** проводят следующим образом:

- отключенное изделие необходимо поместить в камеру тепла с установленной повышенной предельной температурой и выдержать в ней 3 часа;
- достать 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).

Испытание считается успешно пройденным, если успешно пройдена проверка изделия по программе приемосдаточных испытаний.

3.3.2.5 Соответствие сборочных единиц и деталей документации проверяют в процессе производства и сборки изделия, в соответствии с требованиями технологической документации, а также при разборке после проведения периодических испытаний.

3.3.2.6 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-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист
						24

2006, ГОСТ Р 51317.4.5-2007 проводят в аккредитованной лаборатории по методике лаборатории, основанной на соответствующих государственных стандартах .

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ

4 Требования безопасности

4.1.1 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:

- климатических факторов – группе 3 (ЖЗ с нижним значением температуры: минус 10 °С) по ГОСТ 15150-69;
- механических факторов – группе С по ГОСТ 23216-78.

5.2 Упакованные изделия должны храниться 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.

5.3 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 ИЛГФ.468323.004 РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ	Лист
						26

Перечень

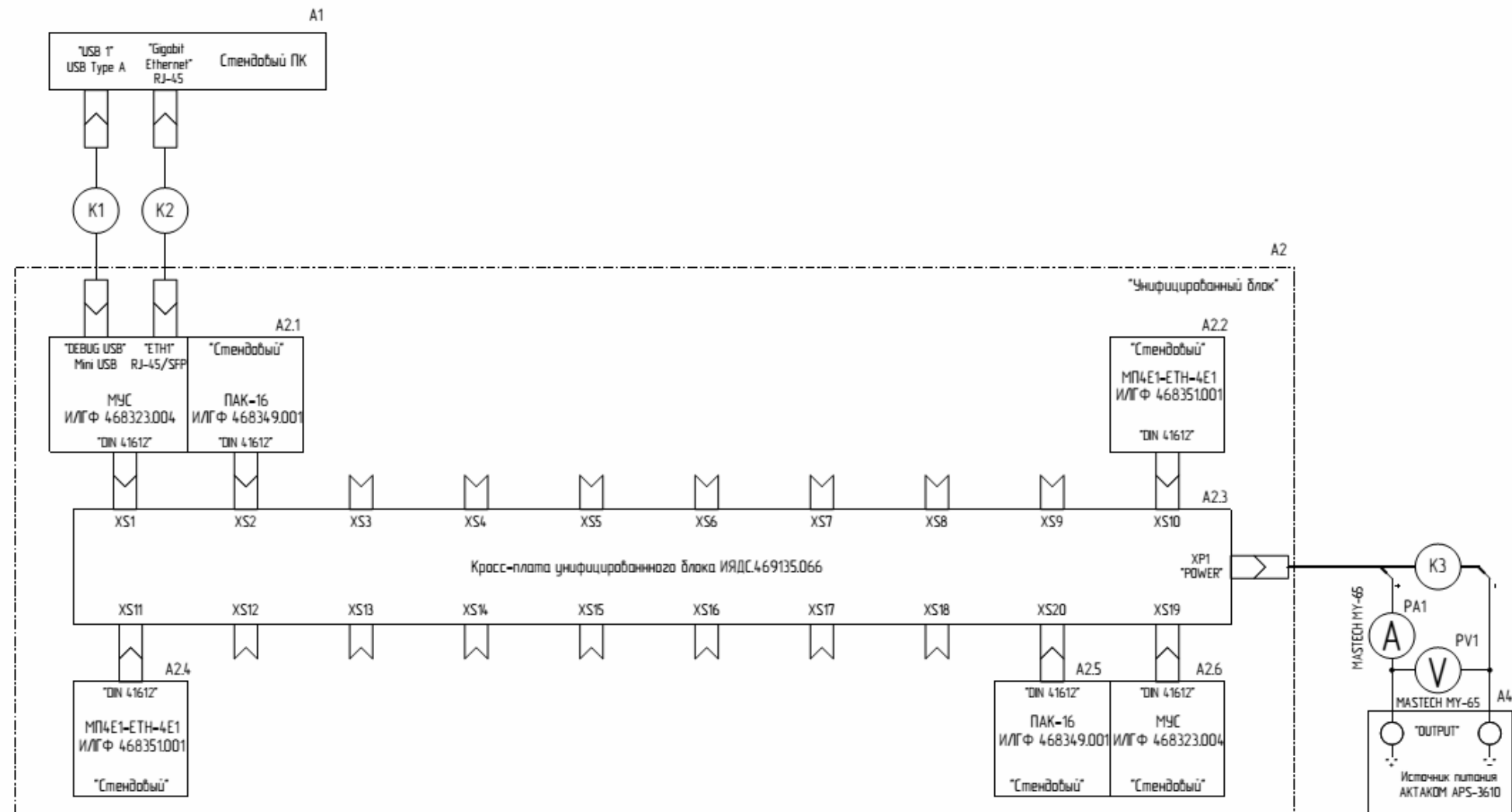
конструкторских документов, на которые имеются ссылки в настоящих ТУ:

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| ИЛГФ.468323.004 СБ | - сборочный чертеж МУС |
| ИЛГФ.468323.004 ЭЗ | - схема электрическая МУС |
| ИЛГФ.468323.004 ПЭЗ | - перечень элементов МУС |
| ИЛГФ.468323.004 РЭ | - руководство по эксплуатации МУС |
| ИЛГФ.795644.012-01 | - упаковка МУС |

Инов. № подл.		Подп. и дата		Инов. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.468323.004 ТУ					Лист 27

Приложение А (обязательное)

Структурная схема стенда проверки модуля МУС



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)

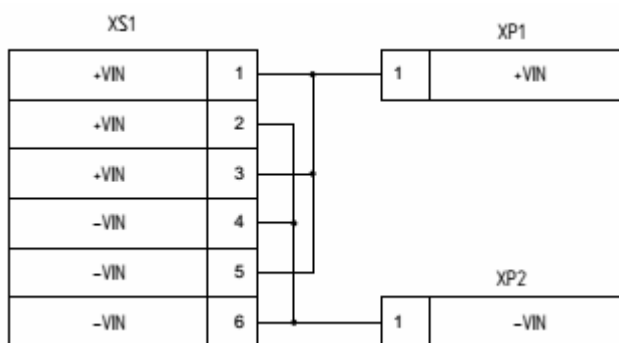
K3 - технологический кабель 1 (Приложение Б)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение Б (обязательное)

Схема технологического кабеля 1

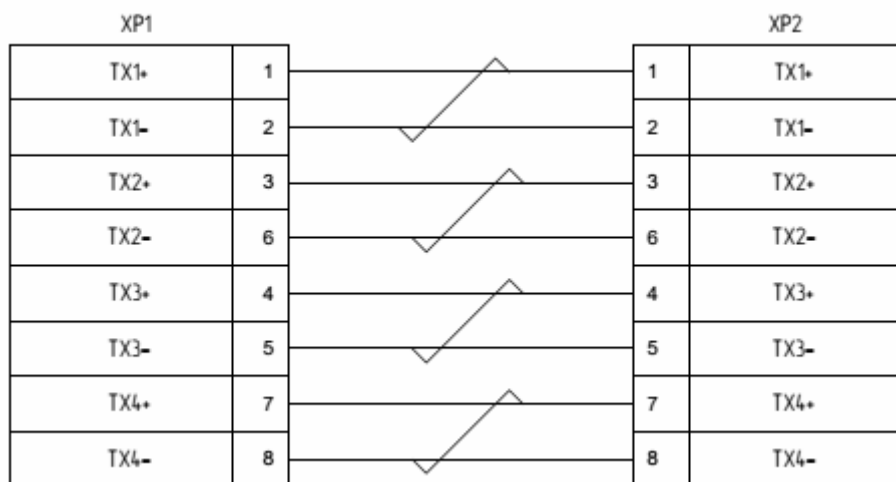


XS1 – розетка MOLEX 39-01-2060;

XP1, XP2 – штекер Ш-4.

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

Схема технологического кабеля 2



XP1, XP2 – вилка TR8P8C.

Монтаж: кабель UTP-5e 2 м.

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

