

.....
Код ОКП с контрольным числом

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО СКТБ «СКИТ»
_____ А.А. Евсейкин

Концентратор сигналов датчиков
(КСД)

Технические условия
Лист утверждения
ИЛГФ.426433.003ТУ-ЛУ

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

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.

.....
Код ОКП с контрольным числом

Утвержден

ИЛГФ.426433.003ТУ-ЛУ

Концентратор сигналов датчиков

(КСД)

Технические условия

ИЛГФ.426433.003ТУ

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

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на концентратор сигналов датчиков (КСД), 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, КСД условно именуется изделием.

Обозначение КСД — ИЛГФ.426433.003.

В настоящих ТУ применены следующие сокращения и обозначения:

- ЛСО - комплекс программно-технических средств автоматизированной централизованной системы оповещения;
- КСД - концентратор сигналов датчиков;
- 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;
- Модули расширения - Модули программно-аппаратного комплекса «ФОРТ-С», кроме модулей МУС (ИЛГФ.469323.004) и ПАК16 (ИЛГФ.468349.001).

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

					ИЛГФ.426433.003ТУ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Гнусин				Концентратор сигналов датчиков КСД Технические условия	Лит.	Лист	Листов
Пров.	Хрыкин						2	32
Т. контр.								
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 ИЛГФ.426433.003.

1.1.2 **Масса** изделия не должна превышать 0,3 кг.

1.1.3 **Внешний вид** изделия должен соответствовать чертежу ИЛГФ.426433.003СБ.

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 ИЛГФ.426433.003СБ и перечню элементов ИЛГФ.426433.003ПЭЗ.

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 $(18 \pm 0,5)$ до $(32 \pm 0,5)$ В, при номинальном значении напряжения 24 В.

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

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

1.1.9 Показатели **надежности** должны соответствовать указанным в таблице 1.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003ТУ					

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 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.

- должна сохраняться работоспособность при воздействии электромагнитного поля, параметры которого должны соответствовать не ниже второй степени же-

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

ИЛГФ.426433.003ТУ

Лист
4

сткости по ГОСТ Р 51317.4.3-2006.

- должна обеспечиваться устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии, параметры которых должны соответствовать не ниже 2-й степени жесткости по ГОСТ Р 51317.4.5-2007.

1.1.12 Основные параметры изделия приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Характеристика
Конструктивное исполнение	Модуль 3U в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006
Интерфейс связи с управляющим устройством	- 2 внутренних порта 10/100 BASE-TX на тыльном 96 контактном разъёме модуля
Интерфейсы для подключения внешних устройств	- 1 порт RS-232 (до 256 кбит/с) - 1 порт RS-485 (до 256 кбит/с) - 1 порт CAN 2.0 (до 1 Мбит/с) - 1 порт интерфейс 1-Wire - 8 дискретных входов
Параметры дискретных входов	- тип входа: дискретный вход для подключения сигналов постоянного напряжения - максимальная амплитуда входного напряжения: $(32 \pm 0,1)$ В; - диапазон гарантированной логической единицы : $(9 \pm 0,1)$ - $(32 \pm 0,1)$ В; - диапазон гарантированного логического нуля: $(0 \pm 0,1)$ - $(3,3 \pm 0,1)$ В; - максимальный входной ток: $(3,5 \pm 0,3)$ мА
Потребляемая мощность	Не более 12 Вт

1.2 Комплектующие элементы

1.2.1 Комплектующие элементы, используемые в изделии, должны пройти

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. интв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003ТУ	Лист
						5

входной контроль, осуществляемый по ГОСТ 24297-87.

1.2.2 Срок хранения (до монтажа) указанных элементов, должен быть не более половины их гарантийного срока хранения. При этом применяемые комплектующие изделия ко времени предъявления изделия к приемке ОТК должны иметь неизрасходованный срок службы (ресурс) не менее среднего полного срока службы изготовленного устройства.

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 сборочном чертеже ИЛГФ.426433.003СБ, должен быть нанесен порядковый номер. Обозначение в соответствии со сборочным чертежом ИЛГФ.426433.003СБ.

1.4 Упаковка и маркировка упаковки

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

Отформатировано:
_TZ_OT_2, Отступ: Слева: 0 см, Первая строка: 0 см, Справа: 0 см, Без запрета висячих строк, Автовыбор интервала между восточно-азиатскими и латинскими буквами, Автовыбор интервала между восточно-азиатскими буквами и цифрами, Поз.табуляции: нет в 1,48 см

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

												Лист
												6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003ТУ							

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	ИЛГФ.426433.003ТУ	Лист
						7

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 интерфейсов связи с управляющим устройством; - проверка последовательного порта RS-232; - проверка последовательного порта RS-485; - проверка интерфейса CAN; - проверка интерфейса 1-Wire; - проверка дискретных входов; - 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

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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГФ.426433.003ТУ

Лист
8

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

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

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

ИЛГФ.426433.003ТУ

Лист
9

ки 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003ТУ	Лист 10
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

3 Методы испытаний

3.1 Общие положения при испытаниях

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

Таблица 5

Наименование и тип оборудования и средств измерения	Кол.	Обозначение	Требуемая метрологическая характеристика
Источник питания АКТАКОМ APS-3610	2	APS-3610	Диапазон выходного напряжения 0 – 32 В Диапазон выходного тока 0 – 2 А
ПК (IBM-совместимый, ОС Linux или Windows)	1	ПК	ПК должен быть оснащен интерфейсом Fast Ethernet, интерфейсами RS-232 и USB
Преобразователь интерфейса USB в интерфейс RS-485	1	Моха U1150	
Преобразователь интерфейса USB в интерфейс CAN	1	ИХХАТ USB-to-CAN compact 1.01.0087.10200	
Мультиметр MASTECH MY-64	4	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 $\pm (2 \% \pm 10 \text{ ед.счета})$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГФ.426433.003ТУ

Лист
11

Окончание таблицы 5

Наименование и тип оборудования и средств измерения	Кол.	Обозначение	Требуемая метрологическая характеристика
Унифицированный блок ЛСО (с установленной кросс-платой ИЛГФ.469135.066)	1	ИЛГФ.469135.066	
Модуль МУС	2	ИЛГФ 468323.004	
Модуль ПАК-16	2	ИЛГФ.468349.001	
Камера тепла и холода	1	МС - 81	От плюс (85 ± 2) °С до минус (60 ± 2) °С
Вибростенд	1	ВЭДС-40	Рабочий диапазон частот: 10-150 Гц
Ударный стенд	1	SPS - 80	Ускорение до 15 g Длительность импульса до 10 мс
Весы	1	ВНЦ-2	Предел взвешивания не менее 0,3 кг, точность ± 10 г
Термометр	1	Гигрометр психрометрический типа ВИТ-2	от 15 °С до 40 °С; Предел допускаемой абсолютной погрешности термометра ± 0,2 °С

По согласованию с метрологической службой предприятия допускается применение другого оборудования, обеспечивающего необходимую точность измерений.

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

						ИЛГФ.426433.003ТУ	Лист 12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

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

Не допускается применять испытательное оборудование, средства контроля и средства измерения, 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.

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;
- по вибрации на частотах 25 Гц и выше ± 2 %;
- по линейному ускорению ± 10 %;
- по времени ± 10 %;
- по амплитуде виброускорения и пиковому ударному ускорению ± 20 %.

3.1.4 Нормальные климатические условия испытаний характеризуются значениями:

- температура воздуха от 15 до 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.

3.1.5 При подготовке и проведении испытаний должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для контрольного

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003ТУ	Лист
						13

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 1.3 сборочного чертежа ИЛГФ.426433.003СБ.

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 Соответствие **электромонтажа (1.1.4)** сборочному чертежу ИЛГФ.426433.003СБ и перечню элементов ИЛГФ.426433.003ПЭЗ проверяется внешним осмотром и сверкой установленных электронных компонентов изделия

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

						Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003ТУ	

со сборочным чертежом ИЛГФ.426433.003СБ.

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.

3.2.3 Проверка работоспособности изделия в нормальных климатических 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 должна быть выполнена с соответствии с приложением А.

Установить в унифицированный блок модули:

- стендовые МУС и ПАК-16 - на установочные места 1 и 2 (подсоединить к розеткам XS1 и XS2 кросс-платы блока унифицированного) и установочные места 19 и 20 (подсоединить к розеткам XS19 и XS20);
- проверяемый модуль КСД – на установочное место 3 (подсоединить к розетке XS3).

Подключить источник питания А6 к унифицированному блоку А5. К ПК А1 соединить преобразователи интерфейсов USB-to-RS485 А3 и USB-to-CAN А4.

Подсоединить проверяемый КСД к порту СОМ-порту ПК А1 и к преобразователям интерфейсов А3 и А4 технологическими кабелями К3 и К4 соответственно. Подсоединить КСД к источнику А2 технологическим кабелем К4.

Подключить МУС А5.1 (основной МУС) к стендовому ПК А1. На ПК запустить терминальную программу (основной терминал), настроенную на работу с последовательным портом, подключенным к 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 ри-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003ТУ	Лист 15
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

сунке 1.

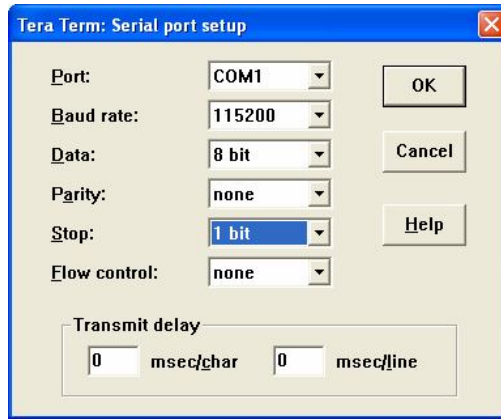


Рисунок 1 – Настройки последовательного порта ПК

Запустить дополнительно два окна терминальной программы, один из которых настроен на работу с последовательным портом, к которому подключен порт «RS-232» КСД (терминал 1), а второй – на работу с виртуальным последовательным портом преобразователя USB-to-RS485 (терминал 2). Настройки последовательных портов (за исключением номера последовательного порта, который должен соответствовать номерам портов для двух терминалов на ПК А1) приведены на рисунке 2.

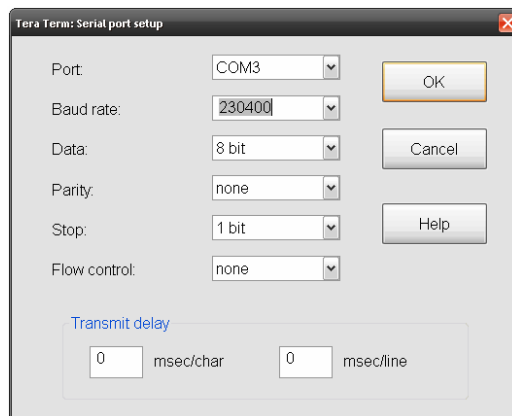


Рисунок 2 – Настройки последовательного порта ПК

На ПК А1 запустить программу BUSMASTER (последняя версия програм-

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

мы доступна по ссылке: <http://rbei-etas.github.io/busmaster/>, она должна быть установлена и настроена в соответствии с прилагаемой к ней документацией на работу с преобразователем интерфейсов USB-to-CAN A4).

Включить источник питания А6 и дождаться загрузки основного МУС (появление приглашения командной строки вида «/ #»).

Проверить успешную загрузку второго МУС (резервный МУС) в крейте, введя команду «test slave». Второй МУС успешно загрузился, если в отчете команды появится сообщение «**test passed**».

Проверить успешную загрузку изделия, введя команду «**expboard 0 1 info**».

Изделие успешно загрузилось, если в отчете команды будет содержаться информация о наличии модуля КСД.

3.2.3.2 Для проверки интерфейсов связи изделия с управляющим устройством (основным или резервным модулями МУС) необходимо в командной строке в окне основного терминала ввести команду «**expboard 0 1 test interconnect**».

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

3.2.3.3 Для проверки последовательного порта RS-232 необходимо в окне основного терминала запустить встроенный эмулятор последовательного терминала командой «**microcom -s 230400 -p 0 /dev/ttyVS1**». Затем в окне основного терминала ввести с клавиатуры ПК1 произвольную комбинацию символов. Убедиться, что введенная комбинация появилась в окне терминала 1. В окне терминала 1 ввести произвольную комбинацию символов. Убедиться, что введенная комбинация символов появилась в окне основного терминала. В окне основного терминала нажать одновременно клавишу «Ctrl» и «A», а затем клавишу «X», чтобы выйти из программы microcom.

Изделие считается выдержавшим испытание, если при вводе символов в основном терминале они появлялись в окне терминала 1, а при вводе символов в окне терминала 1 – в окне основного терминала.

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

ИЛГФ.426433.003ТУ					Лист
					17

3.2.3.4 Для проверки последовательного порта RS-485 необходимо в окне основного терминала запустить встроенный эмулятор последовательного терминала командой «**microcom -s 230400 -p 0 /dev/ttyVS2**». Затем в окне основного терминала ввести с клавиатуры ПК1 произвольную комбинацию символов. Убедиться, что введенная комбинация появилась в окне терминала 2. В окне терминала 2 ввести произвольную комбинацию символов. Убедиться, что введенная комбинация символов появилась в окне основного терминала. Выйти из программы microcom (одновременно нажать клавишу «Ctrl» и «A», а затем клавишу «X»).

Изделие считается выдержавшим испытание, если при вводе символов в основном терминале они появлялись в окне терминала 2, а при вводе символов в окне терминала 2 – в окне основного терминала.

3.2.3.5 Для проверки интерфейса CAN в окне основного терминала ввести команду «**expboard 0 1 test can**». С помощью средств программы BUSMASTER послать пакет данных с произвольным содержимым. Убедиться, что содержимое пакета появилось в окне основного терминала. Затем в окне основного терминала ввести произвольную комбинацию символов (не более 16 символов), в конце нажать «Enter». Убедиться, что пакет данных, содержащий введенную комбинацию, отобразился в окне программы BUSMASTER.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в обоих случаях были получены пакеты данных, содержащие введенные данные.

3.2.3.6 Для проверки интерфейса 1-Wire необходимо в окне основного терминала ввести команду «**expboard 0 1 test 1wire**».

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

3.2.3.7 Для проверки дискретных входов изделия необходимо включить источник питания A2 и выставить на выходе источника нулевое напряжение (значение $(0 \pm 0,1)$ В). В окне основного терминала ввести команду «**expboard 0 1 di 0-7 value**». Убедиться, что для всех дискретных входов значение равняется «0». Плавно повысить выходное напряжение на источнике A2 до $(3,3 \pm 0,1)$ В (значе-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003ТУ	Лист
						18

ние напряжения определяется по подключенному к источнику мультиметру PV1). Убедиться, что для всех дискретных входов значение равняется «0». Плавно повысить выходное напряжение на источнике А2 до $(9 \pm 0,1)$ В. Убедиться, что для всех дискретных входов значение равняется «1». Плавно повысить выходное напряжение на источнике А2 до $(32 \pm 0,1)$ В. Убедиться, что для всех дискретных входов значение равняется «1». Отметить значение мультиметра РА1. Плавно понизить выходное напряжение на источнике А2 до $(0 \pm 0,1)$ В. При этом необходимо убедиться, что при напряжении $(9 \pm 0,1)$ В значение для всех дискретных входов соответствует «1», при $(0 \pm 0,1)$ В и $(3,3 \pm 0,1)$ В – «0».

Изменить полярность подключения источника А2. Показания мультиметра PV1, измеряющего значение выходного напряжения на источнике А2, поменяют свой знак (станут отрицательными). Повторить проверку для напряжений $(0 \pm 0,1)$ В, минус $(3,3 \pm 0,1)$ В, минус $(9 \pm 0,1)$ В, минус $(32 \pm 0,1)$ В (значение напряжения необходимо выставлять, ориентируясь по показаниям мультиметра PV1). При этом необходимо убедиться, что при напряжениях $(0 \pm 0,1)$ В и минус $(3,3 \pm 0,1)$ В значение для всех дискретных входов соответствует «0», при минус $(9 \pm 0,1)$ В и минус $(32 \pm 0,1)$ В – «1». Кроме того, при напряжении минус $(32 \pm 0,1)$ В необходимо отметить значения мультиметра РА1.

Изделие считается выдержавшим испытание, если при проведении испытания для абсолютных значений (значений по модулю) входных напряжений $(0 \pm 0,1)$ В и $(3,3 \pm 0,1)$ В значение для всех входов – «0», а для абсолютных значений $(9 \pm 0,1)$ В и $(32 \pm 0,1)$ В – «1». Кроме того, показания мультиметра РА1 не должны превышать $(28 \pm 2,4)$ мА по модулю (т.е. ток через каждый из восьми входов не должен превышать $(3,5 \pm 0,3)$ мА, значение $(28 \pm 2,4)$ мА получается умножением $(3,5 \pm 0,3)$ мА на число каналов 8).

3.2.3.8 Проверка потребляемой мощности изделия проводится методом амперметра-вольтметра.

Для проверки потребляемой мощности изделия необходимо установить на источнике питания А6 выходное напряжение $(24 \pm 0,5)$ В, отключить источник и

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

ИЛГФ.426433.003ТУ

Лист
19

удалить изделие из унифицированного блока.

Включить источник питания А6, дождаться загрузки основного и резервного МУС и в командной строке в окне терминала командой «**test maxrate**» запустить выполнение тестовой процедуры.

Во время выполнения тестовой процедуры отметить показания мультиметра PA2 (ток I_{mus}) и мультиметра PV2 (напряжение U_{mus}).

Отключить источник питания А6 и установить в блок изделие. Подсоединить изделие согласно приложению 1. Включить источник питания А2 и выставить на нем напряжение ($32 \pm 0,1$) В. Включить источник питания А6, дождаться загрузки основного МУС. В командной строке в окне терминала ввести команду «**expboard 0 1 test all** », которая запускает обмен по всем последовательным интерфейсам и постоянное считывание состояния дискретных входов.

Во время выполнения тестовой процедуры отметить показания мультиметра PA2 (ток I_{ksd}) и мультиметра PV2 (напряжение U_{ksd}).

Рассчитать потребляемую мощность изделия по формуле

$$P = U_{ksd} \times I_{ksd} - U_{mus} \times I_{mus},$$

где U_{mus} – напряжение питания при измерении потребления стандовых модулей без изделия;

I_{mus} – суммарный потребляемый ток стандовых модулей;

U_{ksd} – напряжение питания при измерении потребления при установленном изделии;

I_{ksd} – суммарный ток, потребляемый стандовыми модулями и изделием;

P – рассчитанная потребляемая мощность изделия.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИЛГФ.426433.003ТУ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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 холода (унифицированный блок должен быть подключен в соответствии с приложением 1);
- 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 А6 минимальное значение напряжения питания с допуском $\pm 0,5 \text{ В}$ и включить изделие, дождаться его загрузки (появления приглашения командной строки в окне терминала);
- провести проверку 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 А6 номинальное значение напряжения питания с допуском $\pm 0,5 \text{ В}$ и включить изделие, после его загрузки провести проверку по 3.2.3.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в каждом случае все проверки по 3.2.3 на соответствие требованиям 1.1.12 успешно пройдены.

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

- повысить температуру в камере тепла с установленным и подключенным согласно 3.2.4.1 изделием до плюс $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и выдержать изделие при данной температуре в течение трех часов;
- выставить на источнике А6 максимальное значение напряжения питания

Отформатировано:
_TZ_Обычный, Отступ:
Первая строка: 0 см, Без
запрета висячих строк,
Поз.табуляции: нет в 1,9 см
+ 2,8 см

Отформатировано:
_TZ_Обычный, Отступ:
Первая строка: 0 см, Без
запрета висячих строк,
Поз.табуляции: нет в 1,9 см
+ 2,8 см

Отформатировано:
_TZ_Обычный, Отступ:
Первая строка: 0 см, Без
запрета висячих строк,
Поз.табуляции: нет в 1,9 см
+ 2,8 см

Отформатировано:
_TZ_Обычный, Отступ:
Первая строка: 0 см, Без
запрета висячих строк,
Поз.табуляции: нет в 1,9 см
+ 2,8 см

Удалено: ;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

с допуском $\pm 0,5$ В и включить изделие, после его загрузки провести проверку по 3.2.3;

- отключить изделие;
- понизить температуру в испытательной камере до нормальных климатических условий;
- выдержать изделие при нормальных климатических условиях в течение трех часов;
- выставить на источнике А6 номинальное значение напряжения питания с допуском $\pm 0,5$ В и включить изделия, после его загрузки провести проверку по 3.2.3.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в каждом случае все проверки по 3.2.3 на соответствие требованиям 1.1.12 успешно пройдены.

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

На источнике питания А6 выставить выходное напряжение ($18 \pm 0,5$) В и провести испытание по 3.2.3 за исключением пункта 3.2.3.8.

На источнике питания А6 выставить выходное напряжение ($32 \pm 0,5$) В и провести испытание по 3.2.3 за исключением пункта 3.2.3.8.

Изделие считается выдержавшим испытание, если в каждом случае все выполненные проверки по 3.2.3 (за исключением пункта 3.2.3.8) на соответствие требованиям 1.1.12 успешно пройдены.

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.

Отформатировано:
_TZ_Обычный, Отступ:
Первая строка: 0 см, Без
запрета висячих строк,
Поз.табуляции: нет в 1,9 см
+ 2,8 см

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГФ.426433.003ТУ

Лист
22

3.3 Методы периодических испытаний

3.3.1 Массу изделия (1.1.2) определяют взвешиванием на весах с погрешностью не более 10 г. Изделие считают выдержавшим испытание, если его масса 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 синусоидальной 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 $(24 \pm 0,5)$ 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 каждом случае все выполненные проверки по 3.2.3 на соответствие требованиям 1.1.12 при воздействии синусоидальной вибрации успешно пройдены.

3.3.2.2 Испытание на стойкость при **воздействии многократных ударов** длительностью 6 мс и пиковым ускорением 15 g проводятся на ударном стенде с закрепленном на нем унифицированном блоке с установленным и закрепленным изделием проводится по ГОСТ 28215-89 для степени жесткости $15(50) \text{ g}(\text{m}\cdot\text{c}^{-2})$. Изделие подключают согласно 3.2.3.1 и проводят проверку по методике 3.2.3 настоящих ТУ. Включенное изделие подвергают воздействию многократных ударных нагрузок поочередно по каждой из трех координатных осей X, Y, Z в течение

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ние времени, необходимого для проверки параметров по методике 3.2.3 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 считается выдержавшим испытание, если в каждом случае все выполненные проверки по 3.2.3 на соответствие требованиям 1.1.12 при воздействии многократных ударов успешно пройдены.

3.3.2.3 Испытание на воздействие **пониженной предельной температуры (1.1.7)** проводят следующим образом:

- отключенное изделие необходимо поместить в камеру холода с установленной пониженной предельной температурой 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 3.2.2 и 3.2.7).

Изделие считается выдержавшим испытание, если успешно пройдена проверка изделия по программе приемосдаточных испытаний (3.2 за исключением 3.2.2 и 3.2.7).

3.3.2.4 Испытание на воздействие **повышенной предельной температуры (1.1.8)** проводят следующим образом:

- отключенное изделие необходимо поместить в камеру тепла с установленной повышенной предельной температурой 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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИЛГФ.426433.003ТУ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

(3.2 за исключением 3.2.2 и 3.2.7).

Испытание считается успешно пройденным, если успешно пройдена проверка изделия по программе приемосдаточных испытаний (3.2 за исключением 3.2.2 и 3.2.7).

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 51317.4.3-2006, ГОСТ Р 51317.4.5-2007 проводят в аккредитованной лаборатории по методике, разработанной в соответствии с государственными стандартами.

Инев. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ИЛГФ.426433.003ТУ				
Лист				25

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.426433.003РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003ТУ	Лист 26
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

Перечень

конструкторских документов, на которые имеются ссылки в настоящих ТУ:

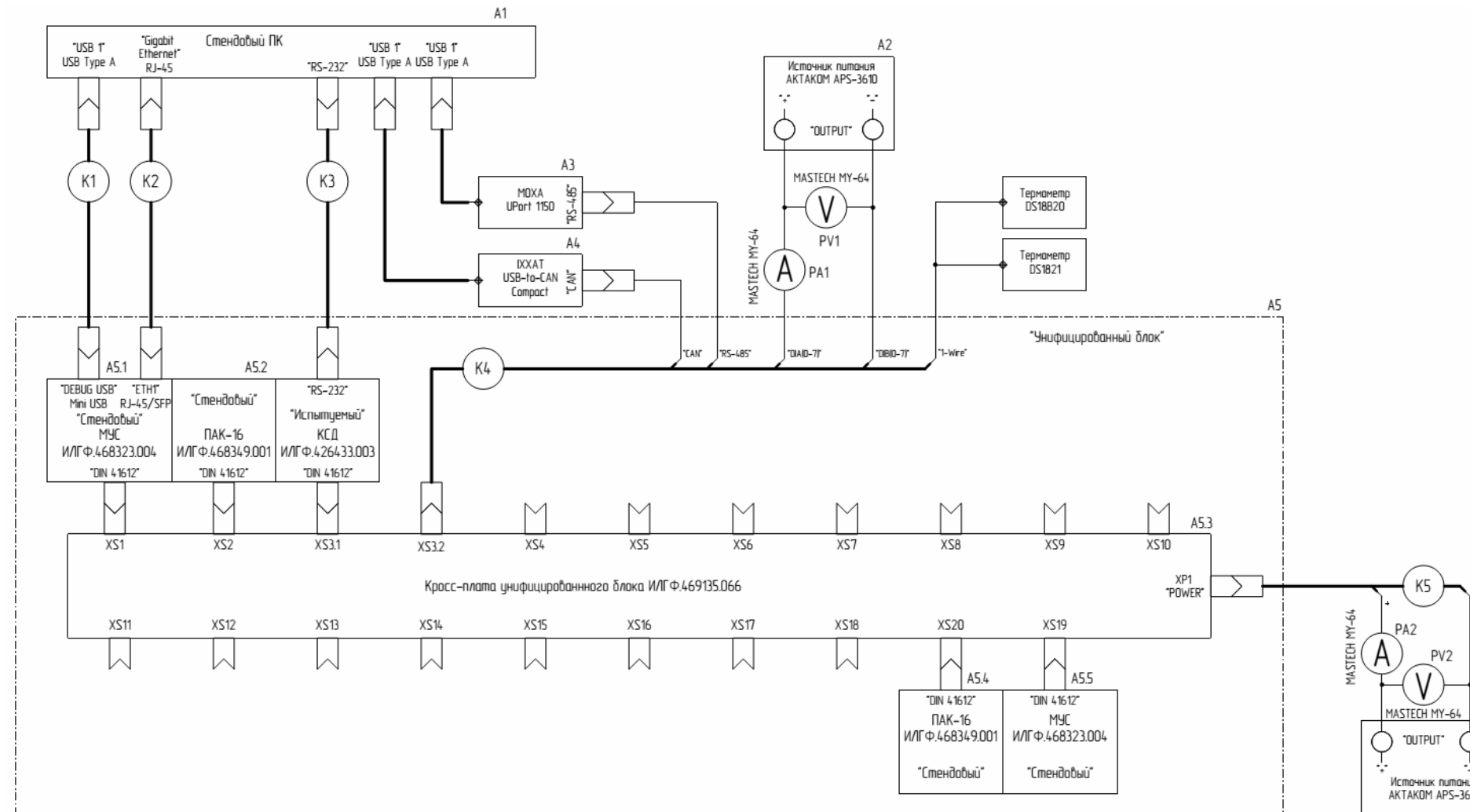
ИЛГФ.426433.003СБ	- сборочный чертеж КСД
ИЛГФ.426433.003ЭЗ	- схема электрическая КСД
ИЛГФ.426433.003ПЭЗ	- перечень элементов КСД
ИЛГФ.426433.003РЭ	- руководство по эксплуатации КСД
ИЛГФ.795644.012	- упаковка КСД

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003ТУ	Лист 27
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

Приложение А (обязательное)

Структурная схема стенда проверки модуля КСД



A1 – ПК

A2 – источник питания АКТАКОМ APS-3610

A3 – преобразователь интерфейса MOXA Uport 1150

A4 – преобразователь интерфейса IXAAT USB-to-CAN compact

A5 – унифицированный блок

A6 – источник питания АКТАКОМ APS-3610

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

K2- технологический кабель 1 (приложение Б)

K3- технологический кабель 2 (приложение Б)

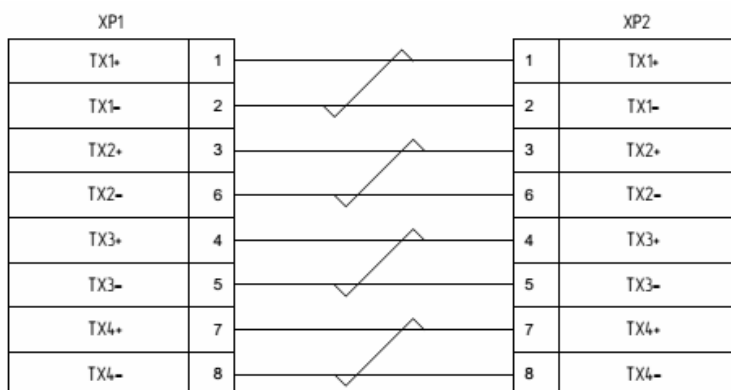
K4- технологический кабель 3 (приложение Б)

K5- технологический кабель 4 (приложение Б)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение Б (обязательное)

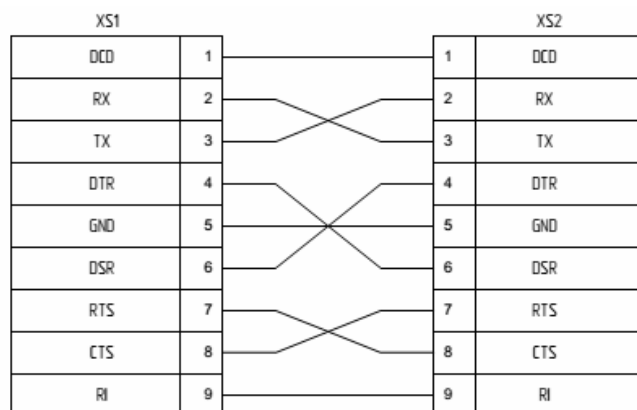
Схема технологического кабеля 1



XP1, XP2 – вилка TP8P8C.

Монтаж: кабель UTP-5е 4 м.

Схема технологического кабеля 2



XS1, XS2 – розетка DI-9F.

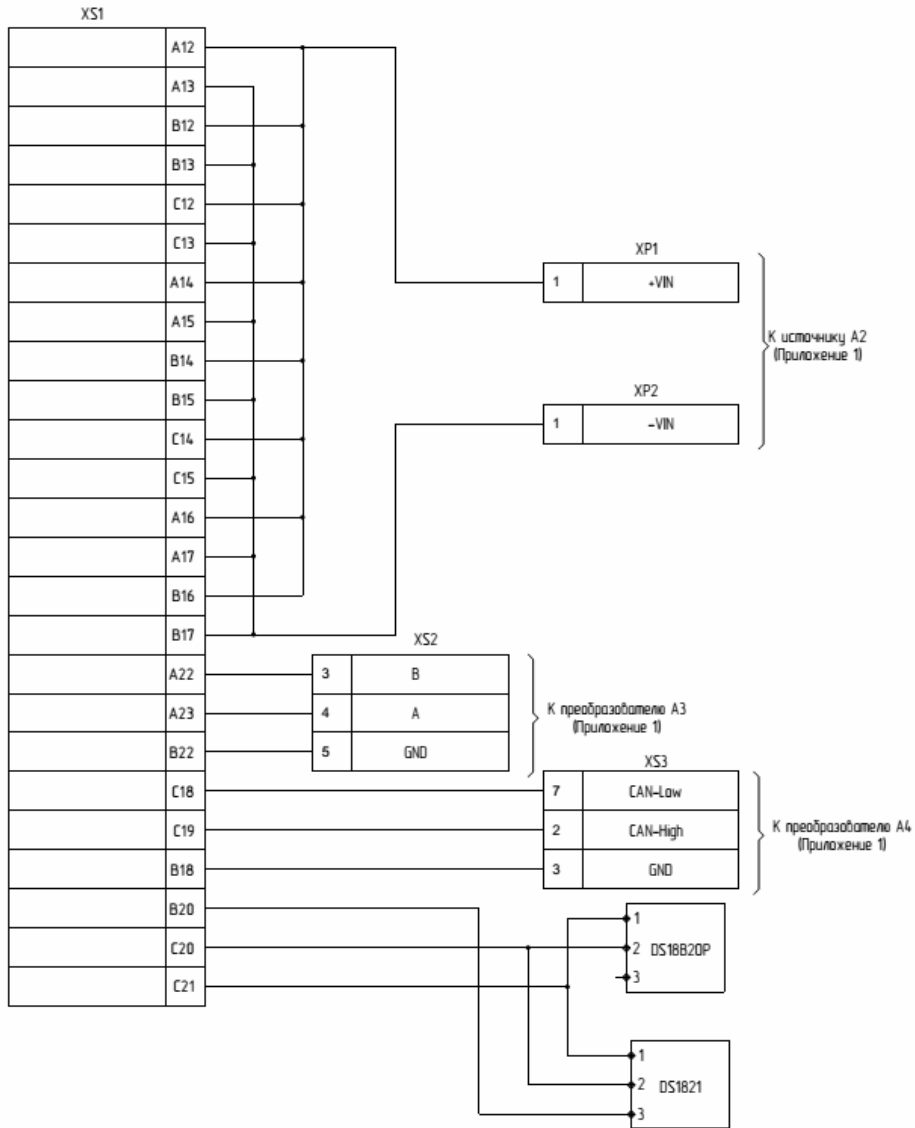
Монтаж: кабель Flat cable/2,54 mm/9pin 4 м.

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

ИЛГФ.426433.003 ТУ

Лист
29

Схема технологического кабеля 3



XS1 – розетка D3-96-FST1W.

XS2, XS3 – розетка DB-9F

XP1, XP2 - штекер Ш-4

Монтаж: кабель UTP-3 4м (кроме XS3),

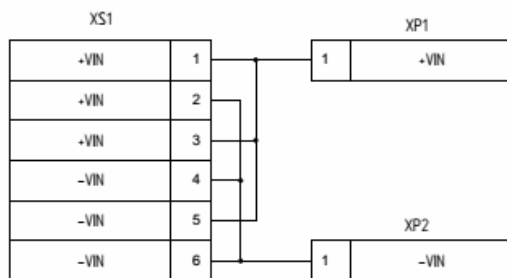
кабель UTP-5 4 м – для XS3.

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

ИЛГФ.426433.003 ТУ

Лист
30

Схема технологического кабеля 4



XS1 – розетка MOLEX 39-01-2060;

XP1, XP2 – штекер Ш-4.

Монтаж: провод МГШВ 0,35 мм² красный - 2 м (для соединения с XP1), черный - 2 м (для соединения с XP2).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003 ТУ	Лист
						31

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

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

							Лист 32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГФ.426433.003 ТУ		