

ПАО «ГАЗПРОМ АВТОМАТИЗАЦИЯ»

**СИСТЕМА ЛИНЕЙНОЙ ТЕЛЕМЕХАНИКИ
«МАГИСТРАЛЬ-ДУ» (SCADA «ПОТОК-ДУ»)**

ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ

Эксплуатационная документация

Инструкция по эксплуатации КТС

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Инв. № подл. 12853	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	----------------	--------------	--------------	----------------

2022

Содержание

1	Общие сведения.....	4
1.1	Вид оборудования	4
1.2	Реализуемые функции	6
1.3	Регламент и режимы работы оборудования	9
1.4	Перечень эксплуатационных документов	10
2	Меры безопасности.....	11
2.1	Обеспечение безопасности при подготовке к работе	11
2.2	Обеспечение безопасности при эксплуатации.....	12
3	Порядок работы.....	15
3.1	Состав и квалификация персонала	15
3.2	Указания по монтажу	15
3.3	Описание работ и последовательность их выполнения.....	15
4	Описание комплекса технических средств.....	30
4.1	Модуль управления питанием 5С12.....	32
4.2	Модуль процессорный 5У03	32
4.3	Модуль ввода дискретных сигналов 5Д01Н	33
4.4	Модуль диагностики и управления краном 5С09Н.....	33
4.5	Модуль ввода аналоговых сигналов 5И05Н-01	34
4.6	Промышленный управляемый коммутатор S304	35
4.7	Модуль коммуникационный ТЗ-МС01-00	36
4.8	Модуль аналогового ввода ТЗ-АИ01-08	37
4.9	Модуль дискретного ввода ТЗ-ДИ01-16	39
4.10	Модуль дискретного вывода ТЗ-ДО01-16	41
4.11	Модульно-интерфейсный блок МИБ8	43
4.12	Модуль гальванической развязки 5Р11	44
4.13	Модуль модемной связи 5М03.....	45
4.14	Модуль модемной связи 5М01.....	48
4.15	Модуль приема сигналов контактных датчиков с непрерывным контролем UM-DIC24VD.....	49
4.16	Сервер ES254 Express ISP.....	53
4.17	Инженерная станция Credo KW57	54
4.18	Устройство сбора и передачи данных ГЛинк-УСПД.....	55

Перв. примен.	
Спраб. №	

Подпись и дата	
Инб. № дубл.	
Взам. инб. №	
Подпись и дата	

Инб. № подл.	12853
--------------	-------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Рыбин		12.22
Пров.		Панкова		12.22
Н.контр.		Колесникова		12.22
Утв.		Мирошников		12.22

00159093.28.99.39.189.С/ЛТМ.2850.ИЗ-02

С/ЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA
«Поток-ДУ»)
Инструкция по эксплуатации КТС

Лит.	Лист	Листов
	2	84



4.19	Асинхронный сервер передачи данных ГЛинк-АСПД	56
4.20	Диодный модуль КАН-МД40.....	56
4.21	Модемный элемент МЭ-03.....	57
4.22	Ethernet-коммутатор MES2324.....	60
4.23	VV27 Терминальная станция.....	61
4.24	Монитор АОС AGON.....	62
4.25	Модуль контроллера УБП МКУ-01	63
4.26	Аккумуляторная батарея 12-40 АГНГ	64
4.27	Модуль управления нагрузками с непрерывным контролем.....	65
4.28	Модуль диагностики и управления краном 5С07	68
4.29	Солнечная батарея	69
4.30	Модуль контроля состояния заряда подключенного аккумулятора МКЗА ...	70
4.31	Модуль заряда	72
4.32	Широкоэкранный LCD KVM консоль для монтажа в стойку	73
4.33	Континент 3.9	74
4.34	Реле напряжения, одномодульное РН-119 16А	75
4.35	Источник бесперебойного питания ИБП-Д240-24	76
4.36	Комплекс автономной системы контроля загазованности переходов «АСКЗП-АКТЕЛ»	78
5	Проверка правильности функционирования.....	79
6	Указания о действиях в разных режимах	80
Приложение А (обязательное) Структурная схема СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ»)		81
Приложение Б (обязательное) Схема функциональной структуры СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ»).....		82
Список используемых сокращений		83

Инв. № подл.	12853	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02				Лист
						Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1 Общие сведения

1.1 Вид оборудования

Система линейной телемеханики «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») (далее СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») или Система) предназначена для обеспечения автоматического контроля и автоматизированного управления технологическими процессами и оборудованием линейной части магистральных газопроводов (ЛЧ МГ) в условиях периодического технического обслуживания и в период эксплуатации и проведения ремонтных работ на объектах магистральных газопроводов, а также для оценки возможности применения СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») на газотранспортных объектах ПАО «Газпром».

СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») строится на базе программно-технических средств российского производства.

Состав комплекса технических средств СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ»):

- пульт управления (ПУ ТМ) в составе:
 - АРМ оператора;
 - АРМ системного инженера;
 - принтер;
- концентратор информации в составе:
 - резервированный SCADA-сервер;
 - системные блоки АРМ операторов;
 - аппаратура передачи данных;
 - источник бесперебойного питания;
- контролируемый пункт КП ТМ в составе:
 - программируемый логический контроллер;
 - модули ввода-вывода;
 - аппаратура передачи данных;
 - блоки питания (при необходимости);
 - выходные реле (при необходимости);
 - барьеры «искробезопасности» (при необходимости);
 - устройства защиты входных цепей и выходных, каналов связи и цепей питания от перенапряжений;
 - клеммные соединители и устройства ввода кабеля;

И/н/б. № подл.	12853
Взам. ин/б. №	
И/н/б. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

- аппаратный шкаф;
- устройство бесперебойного питания;
- автономный контролируемый пункт (автономный КП ТМ) в составе:
 - программируемый логический контроллер;
 - модули ввода-вывода;
 - аппаратура передачи данных;
 - блоки питания;
 - барьеры «искробезопасности» (при необходимости);
 - клеммные соединители и устройства ввода кабеля;
 - солнечная батарея;
 - комплект аккумуляторных батарей (АКБ);
 - аппаратный шкаф;
- спутниковый контролируемый пункт (СКП) в составе:
 - модули ввода-вывода;
 - аппаратура передачи данных;
 - аппаратный шкаф (взрывозащищенный корпус);
 - клеммные соединители и устройства ввода кабеля;
- контролируемый пункт контроля загазованности (КП контроля загазованности) в составе:
 - взрывозащищенный корпус с кабельными вводами;
 - датчики на СН4 (метан);
 - автономный комплекс телеметрии;
- контролируемый пункт телемеханики на мачте в составе:
 - взрывозащищенный корпус с кабельными вводами;
 - шкаф (контейнер) в комплекте с АКБ (взрывозащищенный корпус);
 - программируемый логический контроллер;
 - модули ввода-вывода;
 - аппаратура передачи данных;
 - блоки питания (при необходимости);
 - барьеры «искробезопасности» (при необходимости);
 - клеммные соединители и устройства ввода кабеля;
 - солнечная батарея.

Комплекс программно-технических средств СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») базируется на ПЛК «Магистраль-ДУ» разработки ПАО «Газпром автоматизация».

Инд. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

1.2 Реализуемые функции

СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») строится по иерархическому принципу как распределенная, масштабируемая автоматизированная система, обеспечивающая информационное взаимодействие всех звеньев управления технологическими процессами и включает в себя следующие уровни управления:

- верхний уровень – уровень ПУ ТМ;
- нижний уровень – уровень КП ТМ.

Верхний уровень – уровень, на котором осуществляется дистанционный контроль и управление технологическим процессом транспортировки газа, организация человеко-машинного интерфейса и накопление информации о ходе технологического процесса и действиях оперативного персонала.

Нижний уровень – уровень, на котором выполняется сбор, первичная обработка и передача информации по каналу связи на верхний уровень, а также формирование управляющего воздействия на исполнительные механизмы по командам от ПУ ТМ (ППУ ТМ).

Уровень ПУ ТМ обеспечивает выполнение следующих функций:

- непрерывный циклический опрос всех контролируемых параметров СЛТМ;
- циклический опрос для выявления новых событий на КП ТМ (изменение состояния объекта, изменение величины измеряемых параметров относительно уставок и т.д.);
- периодический опрос всех параметров СЛТМ в заданные оператором интервалы времени;
- работа с отдельным КП ТМ по запросам;
- формирование и ведение оперативной базы текущих параметров и базы данных системы;
- регистрация и отображение событий от всех КП ТМ;
- аварийная сигнализация об изменениях, соответствующих ТС/ТСА на КП ТМ или входе ТИТ/ТИИ за уставки;
- приоритетная высокоскоростная телесигнализация аварийных ситуаций и режимов технологического процесса;
- контроль доступа диспетчера к ПУ ТМ;
- формирование команд ТУ с проверкой прав доступа;
- параметризация и настройка, как отдельных элементов, так и СЛТМ в целом;
- выработка обобщенных сигналов работоспособности СЛТМ;

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЗ-02

- регистрация времени включения ПУ ТМ в работу, его отключение или вывода из работы;
- автоматический переход на резервное питание при исчезновении основного;
- архивирование данных, событий и действий оператора;
- интеграция в смежные системы автоматизации;
- регистрация неисправностей и сбоев, в том числе в каналах связи;
- защита от выполнения ложных и несанкционированных команд, приема и передачи на КП ТМ ложной информации;
- автоматическая диагностика аппаратных и программных средств;
- автоматическая диагностика технологического оборудования и анализ состояния технологического процесса (в том числе, учет количества перестановок запорной арматуры (ЗА), анализ соответствия времени перестановки ЗА паспортным характеристикам, анализ технологического процесса на предмет нештатных ситуаций – разрывов, некорректной работы ЗА и т.п.);
- создание отчетов по параметрам и событиям в системе;
- синхронизация времени между ПУ ТМ и КП ТМ, а также синхронизации времени с вышестоящей системой (прием точного времени).

Уровень КП ТМ обеспечивает выполнение следующих функций:

- по крановой площадке:
 - телеуправление технологическим оборудованием;
 - телеизмерение текущих мгновенных значений технологических параметров;
 - телеизмерение интегральных значений технологических параметров;
 - телесигнализация положений, состояния и режимов работы технологического оборудования;
 - телесигнализация отклонения технологических параметров за пределы уставок;
 - телесигнализация несанкционированного изменения состояния технологического оборудования;
 - телесигнализация проникновения на контролируемый объект;
 - телесигнализация прохождения внутритрубных устройств;
- по энергообеспечивающим объектам:
 - телеуправление технологическим оборудованием;

И/№. № подл.	12853	Подпись и дата	Взам. инв. №	И/№. № дубл.	Подпись и дата					Лист
						00159093.28.99.39.189.С/ЛТМ.2850.ИЗ-02				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

- телеизмерение текущих мгновенных значений технологических параметров;
- телеизмерение интегральных значений технологических параметров;
- телесигнализация положений, состояния и режимов работы оборудования объекта;
- по ЭХЗ:
 - телеизмерение текущих мгновенных значений параметров ЭХЗ;
 - телеизмерение расхода электроэнергии;
 - телесигнализация состояния технологических параметров;
 - телеуправление преобразователем ЭХЗ;
 - телерегулирование режимами работы ЭХЗ;
- по ГРС:
 - автоматический контроль и управление отдельными блоками и узлами, входящими в состав ГРС, автоматический контроль и управление работы ГРС в целом, как при работе в нормальном режиме, так и во внштатных ситуациях;
 - автоматическую защиту потребителя от превышения или снижения, относительно рабочего, давления газа на выходе ГРС;
 - регулирование расхода газа потребителю (при наличии регуляторов давления и расхода);
 - передачу параметров качества газа, поступивших с ПУ ТМ, в приборы измерения расхода газа;
 - передачу информации о работе ГРС, на локальный пульт контроля и управления, расположенный на ГРС, и на ПУ ТМ.

КП контроля загазованности обеспечивает выполнение следующих функций:

- телесигнализацию отклонения уровня загазованности за пределы пороговых значений;
- автоматическую диагностику работоспособности оборудования КП контроля загазованности с глубиной до составных частей и выдачей на ПУ СЛТМ соответствующего сообщения;
- диагностику состояния аккумуляторной батареи.

Концентратор информации обеспечивает выполнение следующих функций:

- накопление, обработки и оперативное хранение данных КП;
- передача данных в ПУ;

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЗ-02

– трансляция команд управления технологическим оборудованием от диспетчера.

АРМ системного инженера предназначен для мониторинга, диагностики и внесения изменений в программное обеспечение Системы.

1.3 Регламент и режимы работы оборудования

СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») рассчитана на непрерывную работу в круглосуточном режиме и обеспечивает следующие режимы функционирования:

- информационно-управляющий режим;
- информационный режим.

Информационно-управляющий режим является основным при эксплуатации СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») и обеспечивает выполнение всех функций системы по контролю и управлению объектом.

Информационный режим вводится при проведении работ по модификации баз данных как самой СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ»), так и систем контроля и управления уровня ЛПУ. В информационном режиме обеспечивается блокировка передачи команд управления на технологическое оборудование (краны, станции катодной защиты, пункты секционирования и т.д.).

Переключение между режимами производится на уровне ПУ ТМ путем установки признака блокирования команд управления.

При функционировании СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») в режиме управления с вышестоящего уровня блокировка команд управления происходит с уровня ПУ ТМ.

СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») обеспечивает диагностику, как технических, так и программных средств в объеме:

- диагностики состояния контроллера с детализацией до модулей ввода/вывода;
- диагностики исправности цепей управления исполнительными механизмами и устройствами;
- контроля целостностей цепей отдельных ТС;
- диагностики измерительных каналов на обрыв и короткое замыкание;
- контроля наличия вводного напряжения питания, а также наличие соответствующих напряжений на выходе источников питания и преобразователей напряжения на нижнем уровне;
- контроля наличия связи между КП ТМ и ПУ ТМ.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЗ-02

Диагностическая информация о состоянии технических и программных средств предоставляется на видеокадрах журнала ПУ ТМ.

В СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») присутствуют программно-аппаратные средства, работающие в режиме реального времени, к которым предъявляются повышенные требования к функционированию в режиме реального времени, не позволяющие использовать наложение средств защиты информации. Указанные элементы в Системе, работающие в режиме реального, представлены в п.4 «Описание комплекса технических средств».

1.4 Перечень эксплуатационных документов

Перечень эксплуатационной документации приведен в документе «Ведомость эксплуатационных документов».

Помимо проектной и эксплуатационной документации при эксплуатации КТС СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») следует использовать документацию фирм-производителей на поставляемое оборудование.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	12853					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЗ-02					

2 Меры безопасности

2.1 Обеспечение безопасности при подготовке к работе

Требования по обеспечению безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте технических средств системы соответствуют действующим нормам и правилам:

– Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 534. ФНП в области промышленной безопасности от 15.12.2020 N 534. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;

– Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 531. ФНП в области промышленной безопасности от 15.12.2020 N 531. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»;

– Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭ);

– Правила устройства электроустановок (ПУЭ), изд. 6, изд. 7.

При обслуживании, наладке оборудования, проведении ремонтных работ необходимо использовать основные и дополнительные изолирующие электрозащитные средства для электроустановок напряжением до 1000 В.

При обращении с устройствами чувствительными к статическому электричеству необходимо убедиться, что персонал, рабочие поверхности и упаковка достаточно хорошо заземлены. Дотрагиваться до устройств чувствительных к статическому электричеству следует как можно реже. При этом модули держат, не касаясь контактов или печатных проводников.

При переносе и хранении чувствительных элементов следует упаковывать их в антистатические пакеты. При проведении техобслуживания следует надевать антистатический браслет, заземленный с сопротивлением 1 МОм, по возможности следует работать на статически безопасном рабочем месте (например, использовать проводящую пластину, заземленную с сопротивлением 1 МОм).

Производить монтажные соединения узлов и модулей системы между собой и с внешним оборудованием допускается только в соответствии с проектными решениями.

Подключение внешних цепей, разъемов, ремонтные работы должны проводиться только при отключенном напряжении питания.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.С/ЛТМ.2850.ИЗ-02

Следует помнить, что на клеммах внешнего подключения устройств бесперебойного питания присутствует питание при вставленных аккумуляторных каркасных блоках.

Категорически запрещается установка плавких вставок на ток, выше предусмотренного в конструкторской документации, в противном случае всю ответственность за дальнейшую эксплуатацию оборудования берет на себя лицо, выполняющее замену.

Перед выполнением обслуживания необходимо предусмотреть меры, исключающие возможность ошибочной подачи напряжения к месту работ, вывесить на питающих щитах таблички «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ!».

Для защиты обслуживающего персонала и ПТК от возникновения разности потенциалов на контуре заземления в местах установки разнесенного оборудования, вызванной короткими замыканиями в электрической части, атмосферными разрядами, протеканием уравнивающих токов по контуру заземления и т.п., стойки ПТК изолируются от контура заземления здания, конструкций здания и другого оборудования, установленного в нем.

Защитное заземление предназначено для защиты человека от поражения электрическим током при повреждении изоляции и выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ и технологическими инструкциями. Защитное заземление объекта подключается к шине защитного заземления шкафа. К этому же заземлению подключаются корпус шкафа, блоки питания.

ВНИМАНИЕ! Все монтажные работы и работы по техобслуживанию системы должны проводиться в строгом соответствии с эксплуатационной технической документацией фирм-изготовителей компонентов и проектной документацией организации-разработчика системы.

2.2 Обеспечение безопасности при эксплуатации

2.2.1 Требования к персоналу

К обслуживанию ПТК допускается подготовленный персонал, имеющий удостоверение (сертификат) на право обслуживания данного комплекса, а также аттестованный и имеющий удостоверение по технике безопасности, общим правилам эксплуатации электрических установок, и после ознакомления с эксплуатационной документацией на систему.

Обслуживать систему могут лица, имеющие допуск к работе с напряжением до 1000 В и квалификационную группу по технике безопасности не ниже III и IV.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.С/ЛТМ.2850.ИЭ-02

Подготовка и аттестация персонала по вопросам промышленной безопасности осуществляется в порядке, установленном Ростехнадзором России.

Обслуживающий и эксплуатационный персонал системы проходит обучение навыкам работы с программно-техническим комплексом.

2.2.2 Меры безопасности

При появлении первых признаков неисправности (например, запаха горелой изоляции и др.) необходимо немедленно принять меры к обесточиванию аппаратуры, выявлению и устранению причин и последствий неисправности.

Помещения, в которых проводится работа с программно-техническим комплексом, должны быть оборудованы средствами противопожарной защиты.

Персонал должен знать местонахождение средств пожаротушения и правила их применения.

В процессе эксплуатации необходимо периодически проверять герметичность подводки кабелей, а также плотность закрытия дверей шкафов.

2.2.3 Эксплуатационные ограничения

При проведении любых работ с СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») должны соблюдаться требования безопасности, установленные в Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок, ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.1.091-2002.

При эксплуатации СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ»)

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- производить монтажные соединения узлов и модулей системы между собой и с внешним оборудованием, не соответствующие проектным решениям;
- эксплуатировать систему при характеристиках электропитания и условиях окружающей среды, отличающихся от проектных;
- несоблюдение типа предохранителей при их замене;
- производить какие-либо подключения или отключения при включенном напряжении питания системы.
- без согласования с поставщиком системы применять для ремонта или даже кратковременной замены узлы и устройства аналогичного назначения;
- использовать технические средства системы и программное обеспечение не по своему прямому назначению;
- подводить питающее напряжение по временным проводам с нарушением строительных норм и правил монтажа на электроустановках;

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

- эксплуатировать оборудование программно-технического комплекса без надлежащего заземления;
- производить стыковку разъемов и соединителей (кабельных и приборных) с различной маркировкой;
- производить в месте работы элементов системы покрасочные работы с помощью краскораспылителей;
- хранить вблизи комплекса технических средств легковоспламеняющиеся, самовоспламеняющиеся и другие химические вещества;
- применять для обогрева и освещения всех видов работ нештатные средства отопления и осветительные приборы;
- использовать неисправные приспособления, инструмент и контрольно-измерительные приборы, срок поверки которых истек;
- пользоваться незаземленным паяльником и инструментом с поврежденной изоляцией для работы с оборудованием системы.

Электросварочные и другие огневые работы в помещениях, где установлен программно-технический комплекс системы, могут осуществляться только в исключительных случаях – на оборудовании, которое невозможно вынести, после выполнения необходимых противопожарных мероприятий и в строгом соответствии с требованиями нормативных документов по их проведению.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
12853				

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.189.С/ЛТМ.2850.ИЗ-02

3 Порядок работы

3.1 Состав и квалификация персонала

Квалификация персонала, допускаемого к эксплуатации оборудования, указана в разделе 2 настоящей инструкции.

Порядок проверки знаний персонала и допуска его к работе с СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») устанавливается эксплуатирующей организацией.

3.2 Указания по монтажу

Внимание! Не допускается работа с шкафом автоматики СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») без его надежного закрепления.

Шкаф автоматики должен быть надежно закреплен на монтажной поверхности.

Шкаф автоматики необходимо устанавливать таким образом, чтобы расстояние между дверью шкафа автоматики и другой аппаратурой позволяло свободно открывать ее.

Шкаф автоматики СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») должен быть заземлен в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

Не рекомендуется прокладывать силовые (напряжение свыше 50 В) и интерфейсные кабели и цепи в общем трубопроводе, коробе и т.д.

Допускается объединять кабели и цепи с одинаковыми характеристиками и вести в одном трубопроводе, коробе и т.п.

3.3 Описание работ и последовательность их выполнения

3.3.1 Объем и последовательность внешнего осмотра

Последовательность внешнего осмотра оборудования:

– распаковать оборудование. При распаковке соблюдать осторожность, чтобы не повредить внешний вид изделий;

ВНИМАНИЕ! Конденсация влаги внутри или снаружи оборудования может привести к непоправимому выходу из строя элементов системы. Обязательно распаковывать оборудование при указанных условиях окружающей среды. Нельзя вносить оборудование прямо с улицы в нагретую комнату в зимний период.

И/№. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
И/№. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЗ-02

Лист

15

- выдержать оборудование в предназначенном для него помещении не менее 6 часов;
- проверить правильность установки блоков и модулей согласно конструкторской документации;
- проверить наличие соединений с шиной защитного заземления ("⊥") блоков, требующих заземления, согласно схемам соединений и подключений и чертежам установки технических средств.

3.3.2 Порядок подключения

Все подключения элементов СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») осуществляются в соответствии с схемами электрическими принципиальными, а также таблицами соединений и подключений.

Элементы системы монтируются в шкафы промышленного исполнения. Подключение КИП осуществляется через клеммники, подвод кабелей производится снизу. После разделки кабеля провода укладываются в предназначенные для этого короба. Экраны кабелей должны быть подключены к шине заземления с одной стороны.

3.3.3 Подготовка к работе

Проверка системы перед вводом в работу:

- качество монтажа изделий, входящих в систему, с учетом крепления элементов, подвода и установки кабельной продукции;
- электрические связи системы на соответствие технической документации;
- питающее напряжение (соответствующие виды напряжений переменного и постоянного тока, используемые для питания цепей управления, контроля и сигнализации, в прилагаемых схемах на каждое устройство);
- условия, при которых предполагается работа системы: наличие различного рода помех: электрических, электромеханических, электромагнитных, вибрационных; температура и влажность в помещении; обеспечение эксплуатационного и аварийного освещения; наличие заземления шкафов и экранов кабельной продукции с соответствующими протоколами проверки.

Все действия по введению в работу элементов системы контролируются по показаниям индикаторов состояния каждого технического средства.

При подготовке к работе элементов КТС системы следует ознакомиться с эксплуатационной документацией на каждое техническое средство.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЗ-02

3.3.4 Порядок действий при выводе СЛТМ в ремонт или обслуживание с временной потерей функций

Порядок действий при выводе Системы:

1. Выполнить внешний осмотр оборудования;
2. Перевести оборудование в местный режим управления;
3. Корректно завершить работу шкафов и АРМ.
4. Перевести тумблер соответствующего вводного автоматического выключателя «Питание» в положение «Выкл.».

3.3.5 Действия в экстремальных ситуациях

При необходимости экстренного отключения или обесточивания шкафа отключить вводные автоматы распределителей питания.

3.3.6 Эксплуатация

Аппаратура КП ТМ рассчитана на эксплуатацию в климатических зонах по группе УХЛЗ (по ГОСТ 15150-69) с условиями эксплуатации СЗ (по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2-2001):

- температура окружающей среды – от минус 40 °С до плюс 70 °С;
- максимальная скорость изменения температуры – 1°С/мин;
- верхний предел относительной влажности воздуха – 100% с возможностью конденсации влаги и образования инея;
- атмосферное давление – от 70 кПа до 106 кПа.

Аппаратура ПУ ТМ и КИ размещается и функционирует в закрытых отапливаемых взрывобезопасных помещениях с условиями эксплуатации ВЗ:

- температура окружающей среды от плюс 5 °С до плюс 40 °С;
- максимальная скорость изменения температуры – 0,5 °С/мин;
- относительная влажность воздуха – до 95%.

Помещение должно соответствовать требованиям противопожарной безопасности. Не допускается одновременное хранение в помещении кислот, щелочей, легковоспламеняющихся и самовоспламеняющихся веществ, а также химикалий, вызывающих коррозию. В помещениях должна быть устранена возможность проникновения атмосферных осадков, агрессивных паров и газов, грызунов и других биологических вредителей.

Режим работы системы – непрерывный круглосуточный с периодическими регламентными работами в период останова и ремонта.

Инд. № подл.	Подпись и дата
12853	
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЗ-02

На протяжении всего периода эксплуатации система может подвергаться деструктивным воздействиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Деструктивные воздействия на Систему

№ п.п.	Виды воздействий	Источники (причины) воздействия	Возможные последствия воздействия
1	Пропадание питания одного из серверов АС	- Выход из строя электроснабжающей установки; - Обрыв питающего кабеля.	- Потеря функции резервирования серверов.
2	Пропадание питания контроллера	- Выход из строя электроснабжающей установки; - Обрыв питающего кабеля.	- Потеря функций контроля и управления технологическим процессом;
3	Пропадание сети Ethernet	- Выход из строя коммутаторов; - Пропадание питания коммутаторов; - Обрыв линий связи.	- Потеря функций контроля и управления технологическим процессом; - Потеря данных по учёту энергоресурсов.
4	Выход из строя модулей ввода/вывода: - дискретный Вход/Выход; - аналоговый Вход/Выход; - модуль интерфейсной связи.	- Скачки напряжения; - Отказы, вызванные нарушением правил эксплуатации оборудования;	- Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
5	Выход из строя коммуникационного модуля контроллера	- Скачки напряжения; - Отказы, вызванные нарушением правил эксплуатации оборудования;	- Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
6	Использование недостоверных значений параметров технологического процесса	- Выход из строя модулей ввода/вывода; - Обрыв связи с контроллером; - Обрыв связи с полевым оборудованием.	- Сбои в работе технологических установок, вызванные использованием недостоверных значений параметров оперативным персоналом или автоматическими алгоритмами АС.

Инд. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.С/ЛТМ.2850.ИЗ-02

№ п.п.	Виды воздействий	Источники (причины) воздействия	Возможные последствия воздействия
7	Использование некорректных значений уставок аналоговых параметров (выше или ниже заданного диапазона)	- Ошибочный ввод недопустимых значений уставок эксплуатирующим персоналом, сотрудниками строительных и пусконаладочных организаций, иными лицами.	- Сбои в работе автоматических алгоритмов работы технологических установок.
8	Изменение значения текущего времени оборудования АС	- Изменение значения текущего времени оборудования АС в результате умышленных или случайных действий.	- Сбои в работе технологических установок, вызванные рассинхронизацией времени оборудования АС; - Нарушение структуры архивных данных АС; - Потеря информативности архивных данных АС.
9	Изменение сетевых настроек одного из серверов	- Изменение IP-адреса одного из серверов и АРМ АС в результате умышленных или случайных действий.	- Потеря функции резервирования серверов; - Сбои в работе АС, вызванные дублированием сетевых адресов.
10	Несанкционированный доступ к оборудованию	- Незарегистрированные действия эксплуатирующего персонала, сотрудников строительных и пусконаладочных организаций, допущенных до проведения работ; - Действия лиц, не допущенных до проведения работ;	- Выход из строя оборудования в результате умышленных или случайных действий эксплуатирующего персонала, сотрудников строительных и пусконаладочных организаций, иных лиц; - Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
11	Изменение/удаление файлов СПО	- Внесение изменений в файлы установленного СПО в результате умышленных или случайных действий.	- Выход из строя СПО; - Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.С/ЛТМ.2850.ИЗ-02

И/№. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инб. №	
Инб. № дубл.	
Подпись и дата	

№ п.п.	Виды воздействий	Источники (причины) воздействия	Возможные последствия воздействия
12	Подключение неучтенных внешних носителей информации	- Подключение неучтенных внешних носителей информации пользователями системы.	- Установка на серверы и АРМ АС вредоносного ПО; - Сбои в работе ОС и СПО; - Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
13	Воздействие вредоносного кода	- Подключение неучтенных внешних носителей информации пользователями системы; - Умышленные или случайные действия эксплуатирующего персонала, сотрудников строительных и пусконаладочных организаций, иных лиц по установке вредоносного ПО на серверы и АРМ АС;	- Изменение настроек безопасности ОС и СПО; - Неработоспособность функций информационной безопасности АС; - Потеря архивных значений параметров технологического процесса, а также данных учета энергоресурсов; - Кража конфиденциальной информации (применяемые решения, данные технологического процесса); - Сбои в работе ОС и СПО; - Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
14	Нецелевое использование сетевых подключений системы	- Действие вредоносного ПО; - Умышленные или случайные действия эксплуатирующего персонала, сотрудников строительных и пусконаладочных организаций, иных лиц;	- Сбои в работе СПО; - Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
15	Использование недопустимых/неправильных учетных данных (паролей, учетных записей ОС и СПО)	- Ненастроенные или некорректно настроенные средства идентификации и аутентификации ОС и СПО.	- Использование функций АС лицами, не имеющими права доступа к работе с системой; - Формирование управляющих воздействий в системе АС эксплуатирующим персоналом без соответствующего допуска.

00159093.28.99.39.189.С/ЛТМ.2850.ИЗ-02

Лист

20

Изм Лист № докум. Подпись Дата

С целью обеспечения защищенности системы шкафы опытного образца оснащаются концевыми выключателями. На АРМ оператора предусматривается вывод информации - сигнализация открытия дверей. Ключи от шкафов хранятся у ответственного лица ЭО, доступ третьих лиц запрещен.

Контроль и анализ защищенности программного обеспечения и программно-аппаратных средств Системы проводится с использованием средств контроля защищенности (должен проводиться только в периоды плановых остановов с предварительным созданием резервных копий ПО).

3.3.7 Техническое обслуживание

Основной задачей технического обслуживания является поддержание работоспособности ПТК на заданном уровне в течение всего срока эксплуатации и обеспечение нормальных условий для безаварийной работы системы.

Техническое обслуживание (ТО) представляет собой комплекс операций, который позволяет поддерживать работоспособность программно-технических средств Системы в заданных пределах, режимах и условиях в течении всего периода эксплуатации и включает в себя типовой объем работ, выполняемый в установленные сроки. Техническое обслуживание выполняется эксплуатационным персоналом в соответствии с графиком технического обслуживания средств систем автоматизации. Все виды работ по техническому обслуживанию оформляются записью в журнале технического обслуживания, находящемся на объекте.

Инвентаризация программно-технических средств, программного обеспечения и программно-аппаратного комплекса осуществляется при ТО не реже одного раза в год силами Эксплуатирующей Организации, в соответствии с ведомостью программного обеспечения, лицензий и ключей (В9), инструкцией по эксплуатации (ИЭ), а также формулярами на составные части Системы (ФО).

Отключение отдельной части Системы на действующем технологическом объекте для производства работ по техническому обслуживанию или в случае производственной необходимости (оперативного устранения неисправности и/или отказа) допускается только с разрешения и уведомления оперативного персонала и руководителя технологического объекта о месте и характере работы, ее начале и окончании. В этом случае устанавливается непрерывное наблюдение за контролируруемыми параметрами по месту.

Виды работ технического обслуживания составных частей приведены в таблице 2.

В зависимости от периодичности производства работ ТО состоит из:

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.С/ЛТМ.2850.ИЭ-02

- ТО1 – ежедневно;
- ТО2 – 1 раз в неделю;
- ТО3 – 1 раз в месяц;
- ТО4 – 1 раз в 3 месяца;
- ТО5 – 1 раз в 6 месяцев;
- ТО6 – 1 раз в 12 месяцев.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
12853				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
00159093.28.99.39.189.С/ЛТМ.2850.ИЗ-02				Лист
				22

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
12853				

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

00159093.28.99.39.189.С/ТМ.2850.ИЗ-02

Таблица 2 –Виды работ технического обслуживания составных частей

Содержание работ	Трудозатраты	Вид работ					
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-4	ТО-5	ТО-6
Проверка технического состояния шкафа							
Определение технического состояния оборудования (блоков питания, контроллеров, процессоров, коммутаторов и т. д.) и датчиковой аппаратуры по анализу списка событий за сутки («Журнал аварийных сообщений и событий») и диагностической информации на соответствующих мнемосхемах	0.2 чел*час	+					
Определение наличия основного и резервного питания, работоспособности шкафа по индикации на дверях, внешних панелях (при наличии индикации)	0.2 чел*час	+					
Осмотр внешнего вида шкафа на отсутствие механических повреждений. Проверка сохранности маркировок и надписей на шкафу, при необходимости их обновление	0.4 чел*час на ед.		+				
Удаление пыли и грязи с внешних поверхностей шкафа	0.4 чел*час на ед.			+			
Проверка технического состояния оборудования (модулей ввода/вывода, связи, блоков питания, сетевого оборудования, преобразователей, контроллеров, процессоров и т.д.) в шкафах							
Проверка в шкафах светодиодных индикаторов контроля работы модулей ввода/вывода, блоков питания, контроллеров, процессоров, коммутаторов и т.д.	0.4 чел*час на ед.			+			
Внешний осмотр оборудования на предмет отсутствия механических повреждений	0.4 чел*час на ед.			+			
Очистка оборудования от загрязнений	0.4 чел*час на ед.			+			
Проверка надежности крепления оборудования	0.3 чел*час на ед.				+		
Проверка значений питающих напряжений на входных клеммниках, клеммах автоматических выключателей	0.3 чел*час на ед.				+		
Проверка значений питающих напряжений на входных клеммниках, клеммах автоматических выключателей	0.3 чел*час на ед.				+		
Проверка и обслуживание контроллерного оборудования	5 чел*час				+		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
12853				

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

00159093.28.99.39.189.С/ТМ.2850.ИЗ-02

Содержание работ	Трудозатраты	Вид работ					
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-4	ТО-5	ТО-6
Проверка состояния заземления	0.2 чел*час						+
Проверка аналоговых измерительных каналов и каналов управления	Оговаривается заранее при составлении плана работ время на проверку аналогового сигнала 0.3 чел*час				+		
Проверка дискретных каналов сигнализации и управления	Оговаривается заранее при составлении плана работ время на проверку дискретного сигнала 0.2 чел*час				+		
Калибровка аналоговых каналов измерения	Оговаривается заранее при составлении плана работ						+
Проверка аккумуляторных батарей	0.2 чел*час на ед.					+	
Доработка ПО	Оговаривается заранее при составлении плана работ						+
Проверка технического состояния проводов, жгутов и кабелей в шкафу							
Внешний осмотр изоляции проводов, жгутов и кабелей (включая разъемы) на предмет отсутствия повреждений, очистка от загрязнений (при необходимости)	0.5 - 1.5 чел*час на ед				+		
Проверка состояния кабельных вводов	0.5 - 1.5 чел*час на ед				+		
Проверка отсутствия обрыва заземляющего провода, надежности контактирования корпусов оборудования с заземлителем	1 чел*час				+		
Ревизия клеммных соединений, разъемных соединений и элементов коммутации на предмет отсутствия следов коррозии	1 чел*час				+		
Проверка надежности крепления проводов, жгутов и кабелей к каркасам (желобам, коробам)	0.5 чел*час на ед				+		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
12853				

Изм.	
Лист	
№ док. инв.	
Подп.	
Дата	

00159093.28.99.39.189.С/ITM.2850.ИЭ-02

Содержание работ	Трудозатраты	Вид работ					
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-4	ТО-5	ТО-6
Проверка надежности крепления проводов, жгутов и кабелей (включая разъемы) к оборудованию и клеммникам, устранение избыточных натяжений	0.5 чел*час на ед				+		
Проверка целостности и надежности контактов разъемов жгутов и кабелей	0.5 чел*час на ед				+		
Проверка маркировки проводов, жгутов и кабелей, при необходимости их обновление	0.3 чел*час на ед				+		
Проверка сопротивления изоляции токоведущих частей и заземляющих проводников относительно корпуса	0.5 чел*час на ед						+
Контроль и восстановление паяных соединений (при их наличии)	1 чел*час						+
Проверка состояния подсистемы верхнего уровня							
Внешний осмотр оборудования	0.3 чел*час на ед.	+					
Внешний осмотр кабеля питания и вилки соединения системного блока, монитора, сетевых кабелей связи на отсутствие повреждений	0.3 чел*час на ед.	+					
Очистка поверхностей системного блока, монитора, клавиатуры, манипуляторов типа «мышь» от грязи и пыли	0.2 чел*час на ед.		+				
Проверка свободного места жесткого диска	0.2 чел*час на ед.				+	+	
Проверка состояния жестких дисков и RAID массива	0.5 чел*час на ед.				+	+	
Удаление временных файлов	0.2 чел*час на ед.				+	+	
Дефрагментация жестких дисков	0.5 – 0.6 чел*час на ед.				+	+	
Проверка загруженности процессора при «рабочей» загрузке (работа SCADA системы, построение графиков)	0.2 чел*час на ед.				+	+	
Тестирование скорости обмен данными между ЦП и памятью, тестирование ОЗУ	0.4 чел*час на ед.				+	+	
Разбор и очистка АРМ от пыли (крыльчатки вентиляторов, плат, блока питания, корпуса)	1 чел*час на ед						+
Просмотр температуры жестких дисков, материнской платы, процессора	0.4 чел*час на ед.				+	+	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
12853				

Изм.	
Лист	
№ док. инв.	
Подп.	
Дата	

Содержание работ	Трудозатраты	Вид работ					
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-4	ТО-5	ТО-6
Просмотр журнала работы ОС	0.5 чел*час				+	+	
Проверка и обновление антивирусным ПО	0.3 чел*час на ед.				+		
Доработка ПО	Оговаривается заранее при составлении плана работ						+
Замена комплектующих, выработавших свой ресурс	Оговаривается заранее при составлении плана работ						+

00159093.28.99.39.189.С/ПТМ.2850.ИЭ-02

Перечень расходных материалов и инструментов, применяемых при техническом обслуживании представлен в таблице 3. В рамках ТО предусматривается замена вышедших из строя модулей Системы на модули, входящие в состав неснижаемого комплекта ЗИП (00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ЗИ-02).

Таблица 3 – Перечень расходных материалов и инструментов, применяемых при техническом обслуживании

Наименование материалов, инструментов	Назначение	Норма расхода на ТО одного устройства	Примечание
Шпатлевка полиэфирная для металла	Заделка сколов, вмятин металлических поверхностей устройств	50 г	На один приборный шкаф
Нитроэмалевая краска, серая	Подкраска лакокрасочных поверхностей устройств	50 г	На один приборный шкаф
Преобразователь ржавчины	Обработка ржавых металлических поверхностей устройств	20 г	На один приборный шкаф
Бумага наждачная, водостойкая, №150-450	Зачистка ржавых металлических поверхностей устройств	0,25 м ²	На один приборный шкаф
Масло машинное бытовое	Смазка петель, замков приборных шкафов устройств	20 г	На один приборный шкаф
Спирт этиловый	Очистка окисленных контактов	1 г	На один контакт
Ткань фланелевая	Очистка от пыли	20×20 см	На одно устройство
Ключ гаечный торцовый на 13	Крепление болтов монтажной панели		
Отвертка шлицевая средняя	Крепления внутри приборного шкафа		
Отвертка крестообразная средняя			
Отвертка шлицевая или крестообразная малая	Крепления к разъемам под винт		
Набор для обработки кабельных концов	Обработка кабельных концов		Включается Изготовителем в комплект поставки по требованию Заказчика

3.3.8 Текущий ремонт

При обнаружении неисправности элементов системы осуществляется их замена на исправные из комплекта ЗИП. Монтажные работы, касающиеся

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

внутренних связей системы, производятся персоналом, прошедшим специальное обучение.

Запрещается проводить ремонтные и наладочные работы на работающем оборудовании.

Отключение средств защиты в случае выявления неисправностей допускается только на время, необходимое для их устранения. В этом случае должно быть установлено непрерывное наблюдение за контролируемым параметром по измерительным приборам.

На вновь устанавливаемые приборы питание подают при кратковременной деблокировке схемы защиты.

Вскрытие устройств, находящихся в работе, разрешается эксплуатационному персоналу при ремонтно-техническом обслуживании в соответствии с заданием на выполняемую работу с записью в оперативном журнале производства работ.

При необходимости производства каких-либо работ при работающем основном оборудовании должны быть приняты меры предосторожности против ложных переключений устройств управления и ошибочных действий персонала.

На панелях или вблизи места размещения релейных устройств запрещается проводить работы, вызывающие их сильное сотрясение, которое может стать причиной ложных срабатываний реле и других устройств.

Текущий ремонт составных частей

Работы по диагностике и ремонту осуществляются специалистами, прошедшие обучение (подготовку) по обращению с изделиями Системы.

Перечень расходных материалов и инструментов, применяемых при ремонте представлен в таблице 3.

3.3.9 Хранение

Хранение составных частей системы в складских помещениях изготовителя и потребителя осуществляется по следующим условиям хранения (ГОСТ 21552-84 (с Изменениями N 1, 2, 3)):

- температура воздуха – от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха – не более 80 %;
- отсутствие в воздухе помещения агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

Для программных средств на носителях данных дополнительные требования по упаковке и хранению, обеспечивающие сохранность программных средств, указаны в документации производителя.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Складское помещение должно соответствовать требованиям противопожарной безопасности.

В таре предприятия-изготовителя компоненты могут храниться в сухом и вентилируемом помещении не более 6 месяцев.

3.3.10 Транспортирование

Элементы программно-технического комплекса СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») в упаковке производителя выдерживают транспортирование посредством закрытых железнодорожных вагонов, закрытых автомашин, отапливаемых герметичных отсеков самолетов при следующих условиях:

- температура от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- влажность до 95 % при плюс 35 °С ;
- вибрация с частотой – от 10 до 55 Гц с амплитудой до 0,5 мм.

Упаковка и транспортирование элементов системы производится в соответствии с ГОСТ 15846-2002.

При погрузочно-разгрузочных работах необходимо выполнять требования знаков манипуляции на транспортной таре.

Упаковочные места должны всегда находиться в вертикальном положении.

Во время погрузки-разгрузки и транспортировки упаковочные места не должны подвергаться ударам, падениям и воздействию атмосферных осадков.

При транспортировании должны соблюдаться меры безопасности, общепринятые для соответствующих видов транспорта.

Погрузку, разгрузку и перемещение аппаратуры весом более 50 кг необходимо производить с применением грузоподъемных механизмов в соответствии с инструкциями и правилами технической эксплуатации используемых механизмов. При этом работы производятся с соблюдением условий, указанных на упаковке, под наблюдением лиц, ответственных за погрузку и разгрузку.

При получении груза нужно убедиться в полной сохранности тары.

В случае нарушения правил транспортирования ответственные лица должны составить акт, в котором указывается сущность нарушения, степень повреждения, фирма и лицо, виновное в нарушении, а также принятые меры по дальнейшему перемещению груза.

Один экземпляр акта направляется предприятию-поставщику, а второй находится в составе сопроводительных документов на оборудование системы.

Инт. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инт. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

4 Описание комплекса технических средств

Комплекс технических средств системы базируется на серийно выпускаемых средствах автоматизации и вычислительной техники и является достаточным для реализации всех функций.

В состав шкафа контрольного пункта на мачте МДУ.ШКК 2850.СЛТМ.379-2.1.ШКК системы линейной телемеханики «Магистраль-ДУ» входят следующие модули:

- Модуль управления питанием 5С12;
- Модуль заряда;
- Модуль процессорный 5У03;
- Модуль ввода дискретных сигналов 5Д01Н;
- Модуль диагностики и управления краном 5С09Н;
- Модуль ввода аналоговых сигналов 5И05Н-01;
- Комплект датчика двери;
- Солнечная батарея.

В состав шкафа питания МДУ.ШКК 2850.СЛТМ.379-2.1.ШП системы линейной телемеханики «Магистраль-ДУ» входят следующие модули:

- Аккумуляторная батарея 12-40 АГНГ.

В состав шкафа контрольный пункт МДУ.ШкК-01 2850.СЛТМ.379.КП системы линейной телемеханики «Магистраль-ДУ» входят следующие модули:

- Промышленный управляемый коммутатор S304;
- Модуль коммуникационный ТЗ-МС01-00;
- Модуль аналогового ввода ТЗ-АИ01-08;
- Модуль дискретного ввода ТЗ-ДИ01-16;
- Модуль дискретного вывода ТЗ-ДО01-16;
- Модульно-интерфейсный блок МИБ8;
- Модуль гальванической развязки 5Р11;
- Модуль модемной связи 5М03;
- Модуль приема сигналов контактных датчиков с непрерывным контролем UM-DIC24VD;
- Модуль управления нагрузками с непрерывным контролем UM-DOFCF-110-220VDC.

Инь. № подл.	12853	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

В состав шкафа устройства бесперебойного питания МДУ.УБП-01 2850.СЛТМ.379.УБП системы линейной телемеханики «Магистраль-ДУ» входят следующие модули:

- Блок питания 24VDC в 110VDC VDD160V110ND;
- Двухполюсный УЗИП комбинированного типа класса II;
- AC/DC преобразователь КАН-Д240Ц24Н;
- Реле напряжения, одномодульное РН-119 16А;
- Источник бесперебойного питания ИБП-Д240-24;
- Модуль контроллера УБП МКУ-01;
- Модуль контроля состояния заряда подключенного аккумулятора МКЗА;
- Аккумуляторная батарея 12-40 АГНГ.

В состав шкафа устройства управления объектом МДУ.УУО-01 2850.СЛТМ.ЭХ3.УУО системы линейной телемеханики «Магистраль-ДУ» входят следующие модули:

- Модуль коммуникационный ТЗ-МС01-00;
- Модуль дискретного ввода ТЗ-ДИ01-16;
- Модуль модемной связи 5М01;
- Блок питания 5П03;
- Защитная крышка ТС1.5-4-GY-EA;
- Защитная крышка толщина 2,2мм ТС1,5.

В состав шкафа автономного контрольного пункта МДУ.ШкК-01 2850.СЛТМ.379-2.7.КП системы линейной телемеханики «Магистраль-ДУ» входят следующие модули:

- Блок питания 24VDC в 110VDC VDD160V110ND;
- Модуль управления питанием 5С12;
- Модуль заряда;
- Модуль процессорный 5У03;
- Модуль ввода аналоговых сигналов 5И05Н-01;
- Модуль ввода дискретных сигналов 5Д01Н;
- Модуль модемной связи 5М03Н;
- Модуль диагностики и управления краном 5С07;
- Солнечная батарея.

В состав шкафа аккумуляторных батарей МДУ.ШкК-01 2850.СЛТМ.379-2.7.АКБ системы линейной телемеханики «Магистраль-ДУ» входят следующие модули:

- Аккумуляторная батарея 12-40 АГНГ.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

В состав шкафа концентратора информации Магистраль.КИ-02 2850.СЛТМ.КИ-02 системы линейной телемеханики «Магистраль-ДУ» входят следующие модули:

- Сервер ES254 Express ISP;
- Инженерная станция Credo KW57;
- Устройство сбора и передачи данных ГЛинк-УСПД;
- Асинхронный сервер передачи данных ГЛинк-АСПД;
- Блок питания 220VAC/24VDC КАН-Д240Ц24Н;
- Диодный модуль КАН-МД40;
- Модуль контроллера УБП МКУ-01;
- Блок питания БП-01;
- Континент 3.9;
- Модемный элемент МЭ-03;
- Ethernet-коммутатор MES2324;
- VV27 Терминальная станция;
- Широкоэкранный LCD KVM консоль для монтажа в стойку;
- Монитор АОС AGON.

4.1 Модуль управления питанием 5С12

Модуль контроля заряда 5С12 предназначен для использования в КП ТМ с малым потреблением для преобразования энергии солнечной батареи в зарядный ток аккумуляторной батареи (далее АКБ), а также для контроля напряжений и токов АКБ и зарядного устройства.

Основные характеристики модуля 5С12:

- диапазон контроля входного напряжения: 0 - 36088 мВ;
- диапазон контроля входного тока минус: 2048 - плюс 2048 мА;
- диапазон контроля напряжения АКБ: 0 - 36088 мВ;
- диапазон контроля тока АКБ: минус 2048 - плюс 2048 мА;
- диапазон контроля баланса тока АКБ: минус 65535 - 65535 мА/ч.

4.2 Модуль процессорный 5У03

Модуль процессорный 5У03 применяется в малопотребляющих КП ТМ. Основные технические характеристики:

- конструктив с креплением на DIN-рейку;
- тип микропроцессора – PIC18LF452 18,432 МГц;
- встроенная память 32 Кб;

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02	Лист
						32

- встроенная операционная система jaсOS v1.4;
- один канал RS-485 (общая шина), два канала RS-232;
- питание 5 В или 3,3 В;
- ток потребления 1 мА от источника 3,3 В в энергосберегающем режиме, в обычном режиме 7 мА.

4.3 Модуль ввода дискретных сигналов 5Д01Н

Модуль ввода дискретных сигналов 5Д01Н предназначен для телесигнализации и контроля состояния шлейфа двухпозиционных датчиков типа «сухой контакт».

Основные технические характеристики модуля:

- напряжение платы 3,3 В;
- количество ТС датчиков/ТС целостности электрических цепей – 8/8;
- сопротивление кабеля при контроле состояния шлейфа не более 600 Ом;
- сопротивление дополнительного резистора на контактах датчика ТС 5,6 кОм $\pm 10\%$;
- напряжение 24 В питания датчиков;
- ток питания датчиков - 8 мА;
- время опроса датчиков ТС - 10 мс;
- измерение по внешним меткам (специальные команды в общей шине).

4.4 Модуль диагностики и управления краном 5С09Н

Модуль силовых элементов 5С09Н предназначен для управления краном командами телеуправления (далее ТУ) с помощью электропневматического устройства управления (ЭПУУ) по шестипроводной или семипроводной схеме подключения. В модулях электрические цепи ТУ и ТС гальванически развязаны с цепями электропитания и между собой. Модуль 5С09Н имеет напряжение платы 3,3 В, работает по внешним меткам (специальные команды в шине RS-485). Модули содержат программу управления краном, выполняющую контроль обрыва цепей ТС и ТУ, снятие команды при перемещении крана в конечное положение, реализацию предварительной и исполнительной команды, дожим крана в конечном положении, снятие команды по таймауту или по команде «Отбой».

Для контроля цепи ТС модулю 5С09Н нужны резисторы 5,6 кОм. В составе СЛТМ комплектно поставляется Узел резисторов крановый (сборка из двух резисторов в термоусадке, с клеммами для монтажа), для установки в ЭПУУ.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

4.5 Модуль ввода аналоговых сигналов 5И05Н-01

Модуль измерительного элемента 5И05Н-01 предназначен для измерения унифицированных сигналов постоянного тока и напряжения (4ТИ) с контролем целостности цепи датчика, а также для контроля температуры окружающей среды (1ТИ) и питания датчиков.

Применение модулей типа 5И05Н-01 позволяет уменьшить мощность, потребляемую первичными преобразователями, в несколько раз, в зависимости от параметров импульсного режима.

Основные технические характеристики модуля 5И05Н-01:

- конструктив “Евромеханика”;
- диапазон измеряемого входного сигнала – 4-20 мА;
- диапазон регулировки коэффициентов усиления АЦП – от 20 до 27;
- количество разрядов АЦП – 16;
- градуировочная характеристика – линейная;
- количество каналов измерения – 4 (плюс канал контроля температуры);
- диапазон контроля температуры окружающей среды от минус 55 до плюс 128 °С;
- разрешающая способность контроля температуры окружающей среды плюс 0,5 °С; гальваническое разделение – групповое: 2 группы по 2 канала;
- допустимое напряжение между общей шиной и каждой группой каналов 1000 В;
- допустимое напряжение между группами каналов 250 В;
- диапазон регулировки нижнего предела измерения не менее 15 %;
- диапазон регулировки верхнего предела измерения не менее 15 %;
- управление отключением каждой группы каналов (с отключением питания датчиков): первая группа (каналы 1 и 2) и вторая группа (каналы 3 и 4);
- диагностика обрыва и короткого замыкания цепи датчика;
- импульсный режим питания каждой группы каналов с диапазоном времени отключения, диапазоном времени между включением питания и началом измерения (время прогрева) и диапазоном времени измерения от 0 до 65535 единиц;
- величина одной единицы времени, которая определяет работу модуля в импульсном режиме, устанавливается равной 1 или 0,0625 с;
- скорость обмена информацией по интерфейсу RS-485 от 1200 до 115200 бит/с (номинально 57600 бит/с), протокол Modbus RTU;

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

- Модуль 5И05Н-01 имеет напряжение платы 3,3 В, работает по внешним меткам.

4.6 Промышленный управляемый коммутатор S304

10-портовый коммутатор S304 – управляемый коммутатор, поддерживающий скорость передачи данных по портам Ethernet до 1000 Мбит/с и порту SFP-10000 Мбит/с на большие расстояния.

Степень защиты IP 20, имеет возможность подключения резервного источника питания, а также широкий диапазон рабочих температур (от 0 до +60°C) (опционально -40... +60°C). Монтаж коммутатора осуществляется на DIN-рейку или панель.

Управление коммутатором производится через WEB-интерфейс с поддержкой протокола шифрования https, а также через TELNET. Коммутатор поддерживает сохранение, загрузку конфигурации, а так же перепрошивку через SD карту. Устройство имеет сигнальный релейный выход «Авария», предупреждающий пользователя о наступлении аварийных ситуаций, в частности об обрыве по заданным портам.

Поддерживает технологию резервирования сети на основе протокола MRP, технологию резервирования сети и исключения петель на основе протокола RSTP, а также поддержку виртуальных сетей 802.3qVLAN.

Основные технические характеристики коммутатора S304 представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики коммутатора S304

Параметр	Значение
Общее количество портов	10
Из них портов: Ethernet, витая пара (разъем RJ-45)	8
порты(SFP), одно/многомодовое оптоволокно	2
Ethernet 10/100/1000 Мбит/с	+
SFP-100 Мбит/с	+
SFP-1000 Мбит/с	+
SFP-10000 Мбит/с - 1 порт	+
Поддержка сетевых стандартов	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1d
Способ коммутации	SAF (Store and Forward)
Управление потоками данных	IEEE 802.3x

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Параметр	Значение
Возможность резервирования связи	Резервированное кольцо MRP
Диагностические функции	Опрос состояния связи по порту (по протоколу SNMPv3) Сбор диагностических данных через протокол SYSLOG (UDP)
Поддержка виртуальных сетей VLAN	IEEE 802.1Q Port-Based VLAN
Управление коммутатором	WEB-интерфейс (https) TELNET
SFP-модули* (1000 Мбит/с)	1 - SFP-MM-02, 2 км (1310 нм) 2 - SFP-SM-20, 20 км (1310 нм) 3 - SFP-SM-40, 40 км (1550 нм) 4 - SFP-MM-0,55, 550 м (850 нм)
Светодиодные индикаторы	есть
Рабочее напряжение, В	24 (-15%, +20%)
Габаритные размеры (ШхВхГ), мм	48x122x117

4.7 Модуль коммуникационный ТЗ-МС01-00

Модуль ТЗ-МС01-00 предназначен для обмена данными с модулями ввода/вывода, а также для обеспечения обмена данными центральным процессором ПЛК по каналу Ethernet.

Модуль ТЗ-МС01-00 кроме основной имеет и дополнительную светодиодную индикацию работы. Светодиодная индикация специальных режимов работы расположена на передней панели модуля ТЗ-МС01-00 (отмечены надписями «А», «Б», подсвечивается оранжевым цветом).

DIP-переключатель модуля ТЗ-МС01-00 имеет восемь переключателей. Переключатели с первого по шестой, задающие адрес модуля в шине, в данном модуле не задействованы. Седьмой и восьмой переключатели предназначены для включения/выключения терминального резистора для соответствующей коммуникативной шины (CAN1/CAN2).

Внешний вид коммуникационного модуля ТЗ-МС01-00 представлен на рисунке 1.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02



Рисунок 1 – Модуль Т3-МС01-00

На данном рисунке: 1 – светодиоды индикации работы модуля, кнопки включения/выключения модуля; 2 – кнопка сброса модуля в начальное состояние; 3 – разъем Ethernet; 4 – клеммы интерфейса RS-485; 5 – клеммы для подключения внешнего питания (не предназначены для питания внешних цепей модуля); 6 – dip-переключатель

4.8 Модуль аналогового ввода Т3-АІ01-08

Модуль Т3-АІ01-08 предназначен для ввода информации по каналам измерения унифицированного токового сигнала 4-20 мА. Модуль Т3-АІ01-08 имеет восемь аналоговых входов с независимыми аналогово-цифровыми преобразователями (АЦП) и групповой гальванической изоляцией от системной шины.

Модуль Т3-АІ01-08 имеет светодиодную индикацию работы, а также светодиодную индикацию состояния каждого из восьми каналов на передней панели модуля. Светодиод подсвечиваются зеленым, если ток находится в диапазоне $3,8 \text{ мА} < I < 20,2 \text{ мА}$ и гаснет при выходе за данный диапазон.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

DIP-переключатель модуля ТЗ-А101-08 имеет восемь переключателей. Переключатели с первого по шестой функционально задают адрес модуля в шине. Седьмой и восьмой переключатели предназначены для включения/выключения терминального резистора для соответствующей коммуникативной шины (CAN1/CAN2).

На рисунке 2 приведен внешний вид модуля ТЗ-А101-08.

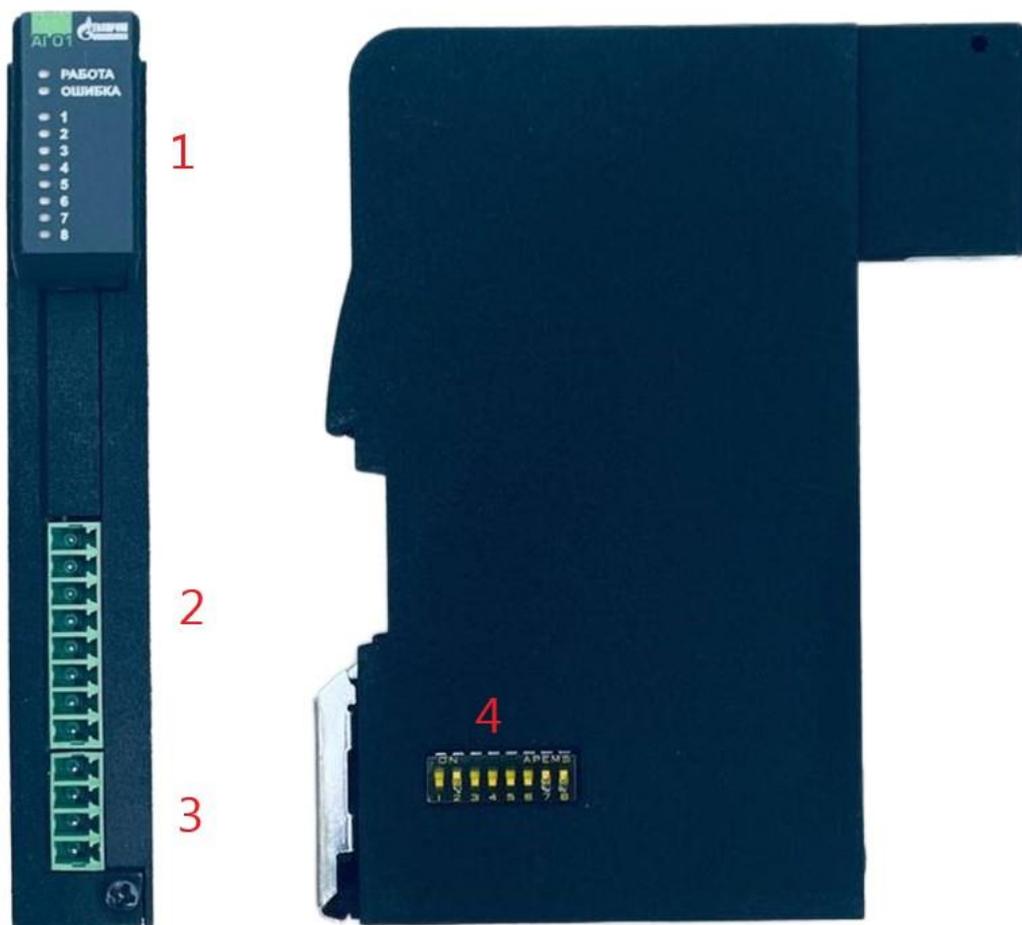


Рисунок 2 – Внешний вид модуля ТЗ-А101-08

На данном рисунке: 1 – светодиоды индикации работы модуля и состояния каждого канала; 2 – клеммы для подключения датчиков с токовым сигналом 4-20 мА; 3 – клеммы для подключения внешнего питания; 4 – dip-переключатель.

Основные характеристики модуля ТЗ-А101-08 приведены в таблице 5.

Инв. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Таблица 5 – Основные характеристики Т3-АI01-08

Параметр		Значение
Тип сигнала		унифицированный токовый 4-20 мА (измерение)
Количество каналов		8
Напряжение электропитания входных цепей, не более		плюс 30 В постоянного тока (номинальное напряжение 24 В)
Входное сопротивление каналов, не более		125 Ом
Защита от перегрузки по току путем ограничения по току, не более		50 мА
Диагностика неисправности канала	короткого замыкания при токе	> 20,2 мА
	обрыва цепи измерения при токе	< 3,8 мА
Параметр		Значение
Основная приведенная погрешность каналов, при эксплуатации в НУ, не более		±0,1 %
Дополнительная погрешность каналов при изменении температуры эксплуатации, на каждые 10°С от НУ, не более		0,05 %
Время цикла аналого-цифрового преобразования для каждого канала, не более		5 мс
Гальваническая изоляция каналов, не менее		500 В
Температура эксплуатации		от минус 45 до плюс 85 °С

4.9 Модуль дискретного ввода Т3-DI01-16

Модуль Т3-DI01-16 предназначен для ввода информации по каналам дискретного ввода. Модуль Т3-DI01-16 имеет 16 каналов дискретного ввода с гальванической изоляцией от системной шины, разбитых на две изолированные группы по восемь каналов с общим плюсом управляемых напряжением.

Модуль Т3-DI01-16 имеет светодиодную индикацию работы, а также светодиодную индикацию состояния каждого из 16 каналов на передней панели модуля («Включен/Выключен», подсвечивается зеленым цветом).

DIP-переключатель модуля Т3-DI01-16 имеет восемь переключателей. Переключатели с первого по шестой функционально задают адрес модуля в шине. Седьмой и восьмой переключатели предназначены для включения/выключения терминального резистора для соответствующей коммуникативной шины (CAN1/CAN2).

Внешний вид модуля Т3-DI01-16 представлен на рисунке 3.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02



Рисунок 3 – Внешний вид модуля Т3-DI01-16

На данном рисунке: 1 – светодиоды индикации работы модуля и замкнутого и разомкнутого состояния контролируемых цепей для 16 каналов контроля; 2 – клеммы для подключения внешних цепей контроля; 3 – клеммы для подключения внешнего питания; 4 – dip-переключатель.

Основные характеристики модуля Т3-DI01-16 приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные характеристики модуля Т3-DI01-16

Параметр	Значение
Тип сигнала	Дискретный ввод в соответствии с ГОСТ Р 51841-2001, управляемый напряжением
Параметр	Значение
Количество каналов	16
Напряжение электропитания входных цепей	от плюс 18 до плюс 36 В постоянного тока (номинальное напряжение 24 В)
Состояние канала «включено»	напряжение от плюс 16,5 до плюс 36 В, при токе во входной цепи от 5 до 10 мА

Инв. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Состояние канала «выключено»	напряжение от минус 3 до плюс 15,5 В
Максимальная частота изменения входных сигналов	500 Гц
Гальваническая изоляция каналов, не менее	500 В
Температура эксплуатации	от минус 45 до плюс 85 °С

4.10 Модуль дискретного вывода Т3-DO01-16

Модуль Т3-DO01-16 предназначен для вывода информации по каналам дискретного вывода. Модуль Т3-DO01-16 имеет 16 каналов дискретного вывода с гальванической изоляцией, разбитых на две изолированные группы по восемь каналов с общим минусом.

Модуль Т3-DO01-16 имеет светодиодную индикацию работы, а также светодиодную индикацию состояния каждого из 16 каналов на передней панели модуля («Включен/Выключен», подсвечивается зеленым цветом).

DIP-переключатель модуля Т3-DO01-16 имеет восемь переключателей. Переключатели с первого по шестой функционально задают адрес модуля в шине. Седьмой и восьмой переключатели предназначены для включения/выключения терминального резистора для соответствующей коммуникативной шины (CAN1/CAN2).

Внешний вид модуля Т3-DO01-16 представлен на рисунке 4.

Инв. № подл.	12853	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



Рисунок 4 – Внешний вид модуля Т3-DO01-16

На данном рисунке: 1 – светодиоды индикации работы модуля и замкнутого и разомкнутого состояния цепей управления для 16 каналов контроля; 2 – клеммы для подключения внешних цепей управления; 3 – клеммы для подключения внешнего питания; 4 – dip-переключатель.

Основные характеристики модуля Т3-DO01-16 приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Основные характеристики Т3-DO01-16

Параметр	Значение
Тип сигнала	дискретный вывод
Количество каналов	16
Напряжение электропитания выходных цепей	от плюс 18 до плюс 36 В постоянного тока (номинальное напряжение 24 В)
Ток в выходной цепи нагрузки, не более	500 мА
Максимальная частота изменения выходных сигналов	500 Гц
Гальваническая изоляция каналов, не менее	500 В
Температура эксплуатации	от минус 45 до плюс 85 °С

Инв. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЗ-02

4.11 Модульно-интерфейсный блок МИБ8

Модульно-интерфейсный блок МИБ8 состоит из платы процессорного модуля и платы расширения портов, объединенных в едином корпусе.

Процессорные модули имеют следующие характеристики:

- Процессор Allwinner H3 Quad-core Cortex-A7 1.2-1.6 ГГц, 32KiB Instruction + 32KiB Data L1 cache на ядро и 512KB L2 cache;
- ОЗУ 1 ГБ DDR3 (совместно с GPU);
- ПЗУ microSD до 64 ГБ (в качестве постоянной памяти и загрузочного диска) LAN 10/100 Mb/s Ethernet RJ45;
- Поддерживает CCIR656 протокола для NTSC и PAL;
- USB USB 2.0 порты: 2 x USB 2.0 хоста и один USB 2.0 OTG;
- Прочее: RS-232, RS-485;
- Питание 5 В 2 А (4.0 мм/1.7 мм), питание платы через OTG не поддерживается;
- Совместима с такими операционными системами, как ОС Android, Ubuntu, Debian, ARMbian.

Внешний вид модуля МИБ-08 представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Внешний вид модуля МИБ-08 и расположение элементов

Расположение элементов:

1 – XS5 – «Полный» интерфейс RS-232.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

- 2 – XS8 – «Полный» интерфейс RS-232.
- 3 – XS6 – «Урезанный» интерфейс RS-232.
- 4 – XS7 – «Урезанный» интерфейс RS-232.
- 5 – XS9 – «Урезанный» интерфейс RS-232 или RS-485 (переключаемый).
- 6 – XS10 – «Урезанный» интерфейс RS-232 или RS-485 (переключаемый).
- 7 – Системный интерфейс RS-485 с его питанием 5В и питание модуля: 24В.

Слева на право: +24В, -24В, +5В, -5В, В(RS-485), А(RS-485).

- 8 – Разъем «Консоль» RS-232. Консоль управления операционной системы.
- 9 – Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит №1, системный интерфейс eth0.
- 10 – Интерфейс USB-A – Host.
- 11 – Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит №2, системный интерфейс eth1.

4.12 Модуль гальванической развязки 5P11

Модуль гальванической развязки 5P11 предназначен для гальванического разделения и преобразования двух каналов интерфейсов RS-232/RS-485. Плата модуля устанавливается в металлический корпус, который предназначен для крепления на DIN-рейку. Каждый канал имеет возможность преобразований: 1) RS-232/RS-232, 2) RS-232/RS-485, 3) RS-485/RS-232, 4) RS-485/RS-485. Допустимое напряжение между гальванически разделенными цепями – 1000 В.

Два варианта установки перемычек J1, J2, J3 и J9, J10, J11 (со стороны надписи «RS-232» или со стороны надписи «RS-485») определяют тип интерфейса, подключаемого соответственно к разъемам X2 и X5 (внутренняя сторона интерфейсов).

Два варианта установки перемычек J4, J5, J8 и J12, J13, J16 (со стороны надписи «RS-232» или со стороны надписи «RS-485») определяют тип интерфейса, подключаемого соответственно к разъемам X3 и X6 (внешняя сторона интерфейсов).

Установка перемычек J6, J7 и J14, J15 подключает подтягивающие резисторы линий «А» и «В» интерфейса RS-485 к цепям питания, на клеммниках X3 и X6 соответственно.

Установка перемычек J17, J18 приводит к объединению в один канал/шину цепей RS-485 разъемов X2 и X5 (внутренней стороны интерфейсов, которые по внутренней стороне должны быть в режиме RS-485).

Модуль 5P11 изображен на рисунке 6, описание контактов разъемов модуля приведено в таблице 8.

Инт. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инт. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

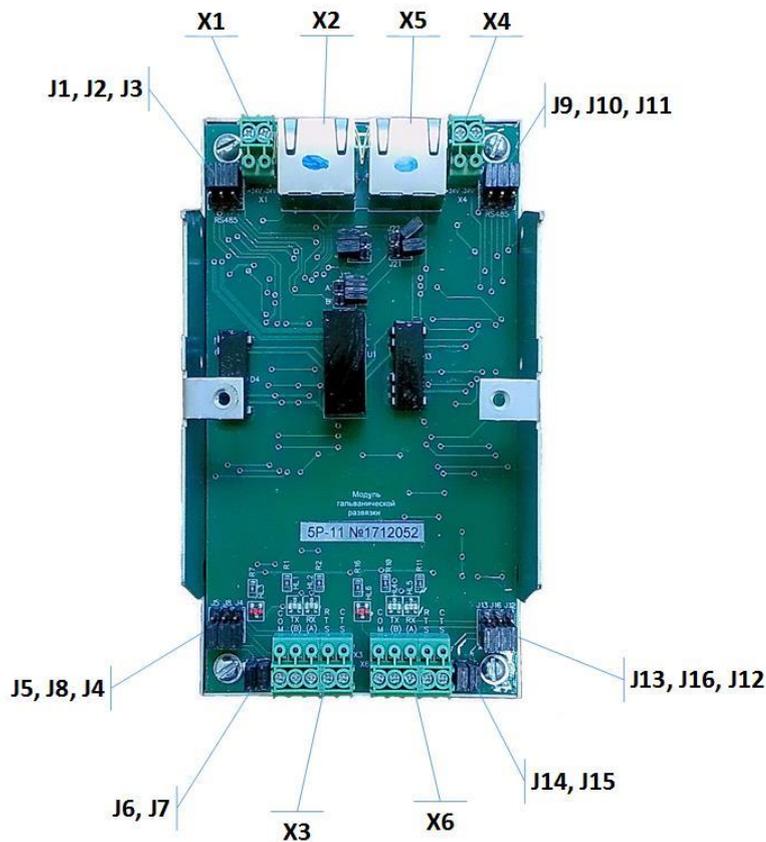


Рисунок 6 – Модуль гальванізаційної розв'язки 5P11

Таблиця 8 – Контакти роз'ємів 5P11

Раз'єм	Контакт	Цепь	Раз'єм	Контакт	Цепь
X1	1	+24B	X4	1	+24B
	2	-24B		2	-24B
X2 (RJ45)	1	DSR	X5	1	DSR
	2	RTS		2	RTS
	3	COM		3	COM
	4	Tx(DTE)/B		4	Tx(DTE)/B
	5	Rx(DTE)/A		5	Rx(DTE)/A
	6	DCD		6	DCD
	7	CTS		7	CTS
	8	DTR		8	DTR
X3	1	COM	X6	1	COM
	2	Tx(DCE)/B		2	Tx(DCE)/B
	3	Rx(DCE)/A		3	Rx(DCE)/A
	4	RTS		4	RTS
	5	CTS		5	CTS
	6	+5B		6	+5B

4.13 Модуль модемної зв'язи 5M03

Модуль модемної зв'язи 5M03 призначений для фізичного і логічного сопряження між пристроями СЛТМ по каналу зв'язи тональної частоти (ТЧ). Плата модуля встановлюється в металевий корпус, який призначений для кріплення на DIN-рейку.

Інв. № подл.	12853
Взам. інв. №	
Інв. № дубл.	
Підпись і дата	

Ізм	Лист	№ докум.	Підпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

Основные технические характеристики модуля 5M03:

- количество каналов – 1;
- тип линии связи между сопрягаемыми устройствами – двух или четырёхпроводная;
- режим – “точка-многоточка”;
- максимальное расстояние передачи сигнала без усиления – 200 км;
- полоса используемых частот – 300-3400 Гц;
- метод модуляции – фазовая модуляция ФМ-08;
- диапазон программного изменения уровня передаваемого сигнала - от минус 10 до плюс 12 дБ;
- допустимое соотношение сигнал/шум при вероятности ошибки $P_{ош}=10^{-5}$ составляет плюс 12 дБ;
- используемый метод кодирования – помехоустойчивый;
- применяемый свёрточный код имеет кодовое расстояние $K=3$ и скорость $V=2/3$;
- скорость передачи данных по интерфейсу RS-232 – 9600 бит/с;
- аппаратное управление потоком данных при помощи сигналов RTS, CTS интерфейса RS-232;
- тип модуляции ТЧ (ФМ-08 (примерная скорость передачи данных в линии – 1200 бит/с) или совместимый с СЛТМ “Магистраль-1” (скорость передачи данных в линии – 300 бит/с) выбирается программно.

Модуль 5M03 изображен на рисунке 7, описание контактов разъемов модуля приведено в таблице 9.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

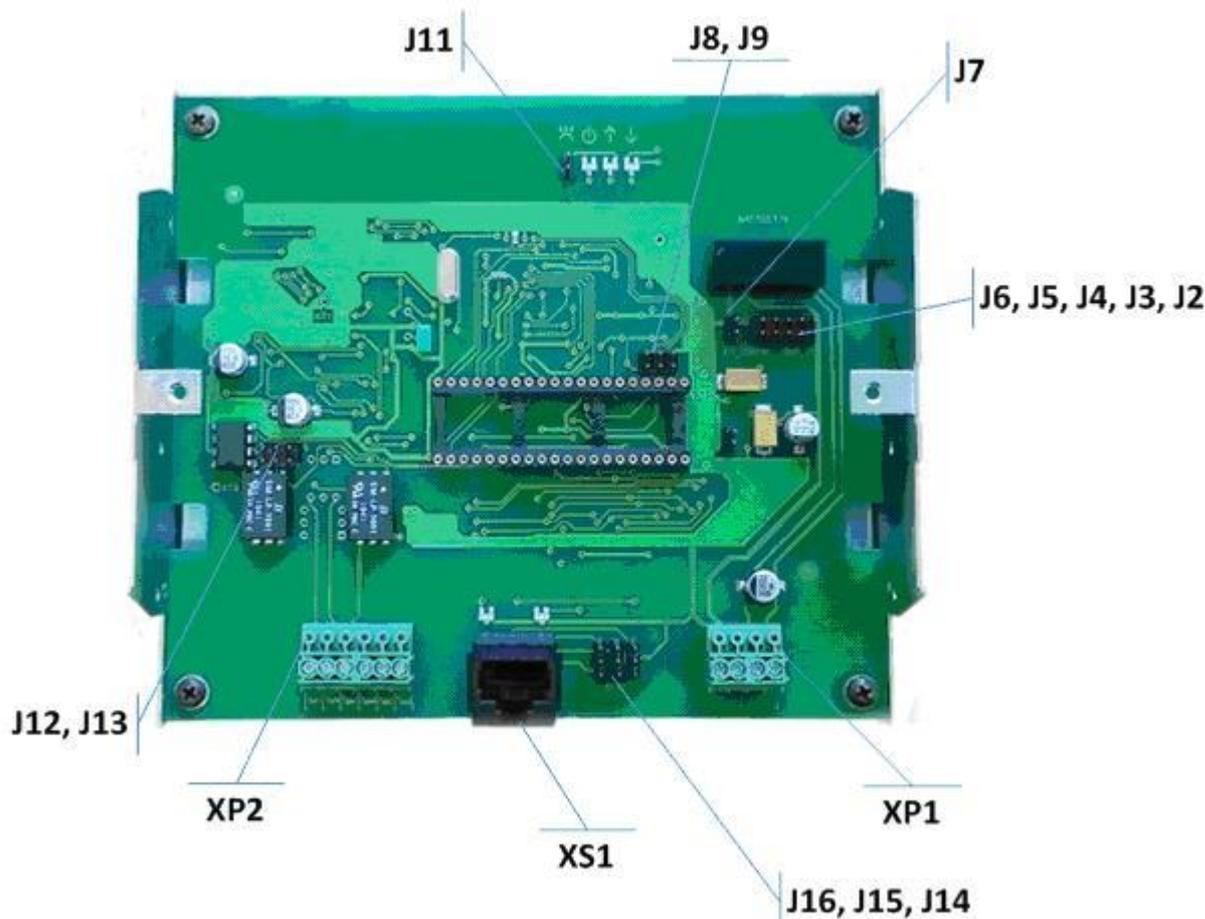


Рисунок 7 – Модуль модемной связи 5M03

Таблица 9 – Контакты разъемов 5M03

Разъем	Контакт	Цепь	Разъем	Контакт	Цепь
XS1	1		XP2	1	
	2	RTS_DM		2	
	3	GND_DM		3	PRM1
	4	TXD_DM		4	PRM2
	5	RXD		5	PRD2
	6	TXD_SP		6	PRD1
	7	CTS	XP1	1	GND
	8	RTS_SP		2	+5B
		3		-24B	
		4		+24B	

Перемычки J2-J7 определяют уровень сигналов интерфейса RS-232 в разьеме XS1: Положение 00000X – уровень сигналов – +10В/-10В, положение XXXXX0 - напряжение питания микросхемы 16F874. Перемычка J8 установлена/снята - запись в FLASH память разрешена/запрещена. Перемычка J9 установлена/снята - прозрачный/командный режим. Перемычка J11 установлена/снята - включение контрольных светодиодов разрешено/запрещено. Перемычки J12-J13 ближе к краю модуля – 2-проводная линия, дальше от края – 4-

Инв. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛTM.2850.ИЭ-02

проводная линия. Перемычки J14-J16 определяют конфигурацию контактов в разъеме XS1 и должны быть ближе к краю модуля.

4.14 Модуль модемной связи 5M01

Модуль модемной связи 5M01 предназначен для физического и логического сопряжения между КП и одним или несколькими УУО по двухпроводной выделенной линии связи. Плата модуля устанавливается в металлический корпус, который предназначен для крепления на DIN-рейку.

Диапазоны ретранслируемых адресов modbus записываются в FLASH-память при настройке двух пар значений – верхней и нижней границы диапазона допустимых адресов.

Основные технические характеристики модуля модемной связи 5M01:

- скорость обмена данными между модемами в линии связи – 1200, 2400, 4800 бит/с;
- используемый вид модуляции – FFSK;
- интерфейс со стороны КП – RS-485;
- скорость обмена данными по интерфейсу RS-485 с оконечным устройством – 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 бит/с. (с возможностью использования бита паритета);
- протокол обмена – Modbus RTU.

Модули 5M01 изображен на рисунке 8, описание контактов разъемов модуля приведено в таблице 10.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

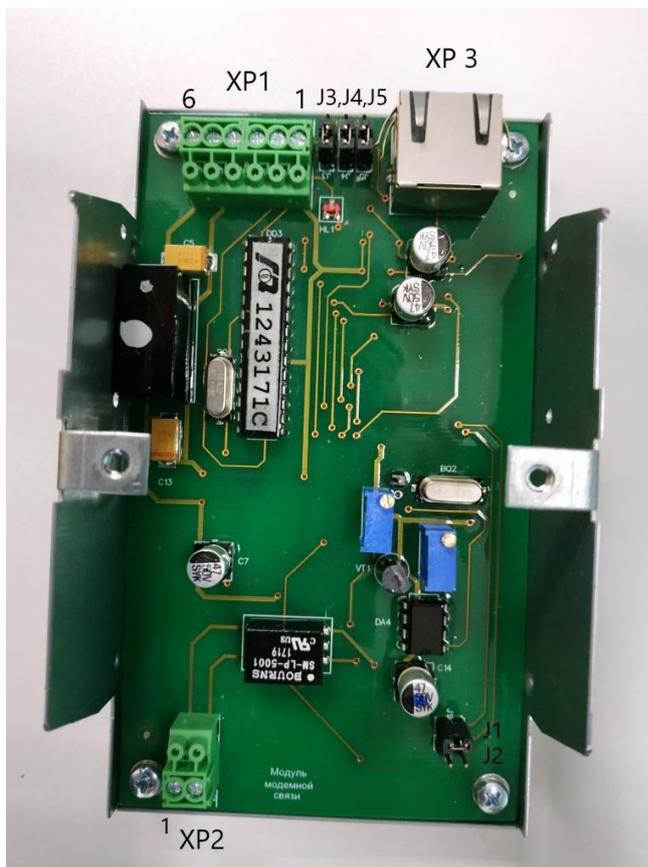


Рисунок 8 – Модуль модемной связи 5M01 с 6-и контактным разъёмом XP1

Таблица 10 – Контакты разъемов модулей 5M01

Разъем	Контакт	Цепь	Разъем	Контакт	Цепь
XP1: 4 конт. В модулях, выпускаемых до 2016 г.	1	AWIR	XP2	1	FSK1
	2	BWIR		2	FSK2
	3	+24В	XP3 *	3	COM
	4	-24В		4	Tx(DTE)/B
XP1:6 конт. В модулях, выпускаемых с 2016 г.	1	+5В		5	Rx(DTE)/A
	2	GND		* Разъем устанавливается только в 5M01-01	
	3	AWIR			
	4	BWIR			
	5	+24В			
	6	-24В			

4.15 Модуль приема сигналов контактных датчиков с непрерывным контролем UM-DIC24VD

Модуль UM-DIC24VD предназначен для приема сигналов от четырех электромеханических датчиков типа "сухой контакт" и транслирования состояния каждого контактного датчика в уровни дискретных сигналов 0V/+24V для подключения к блокам дискретного ввода (DI) промышленных контроллеров. Модуль позволяет пользователю непрерывно определять состояние контактного датчика (разомкнут или замкнут) и состояние шлейфа питания контактного датчика

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

(нормальная работа или авария. Аварией считается короткое замыкание или обрыв шлейфа, а также авария источника питания контактных датчиков.

Каждый из каналов модуля может эксплуатироваться в двух режимах:

- с полной диагностикой канала, в этом случае к контактному датчику подключаются два резистора;
- без диагностики канала, контактный датчик подключается к входным клеммам модуля. Этот режим работы должен использоваться только в случае невозможности размещения дополнительных резисторов на контактном датчике.

Переключение канала для работы со встроенной диагностикой или без нее производится с помощью джампера, установленного на печатной плате модуля. Во время эксплуатации произвольное количество каналов модуля может быть включено для работы с диагностикой или без нее.

Каждый канал модуля UM-DIC24VD обеспечивает:

- гальваническую развязку контактного датчика и входами DI промышленного контроллера;
- защиту входов от импульсных помех и наводок;
- определение состояния контактного датчика (разомкнут или замкнут) и состояния шлейфа связи с датчиком (нормальная работа, авария);
- трансляцию состояния датчика (разомкнут/замкнут) в дискретные уровни сигнала (0V/+24V).

На рисунке 9 представлено подключение модуля при работе каналов со встроенной диагностикой.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

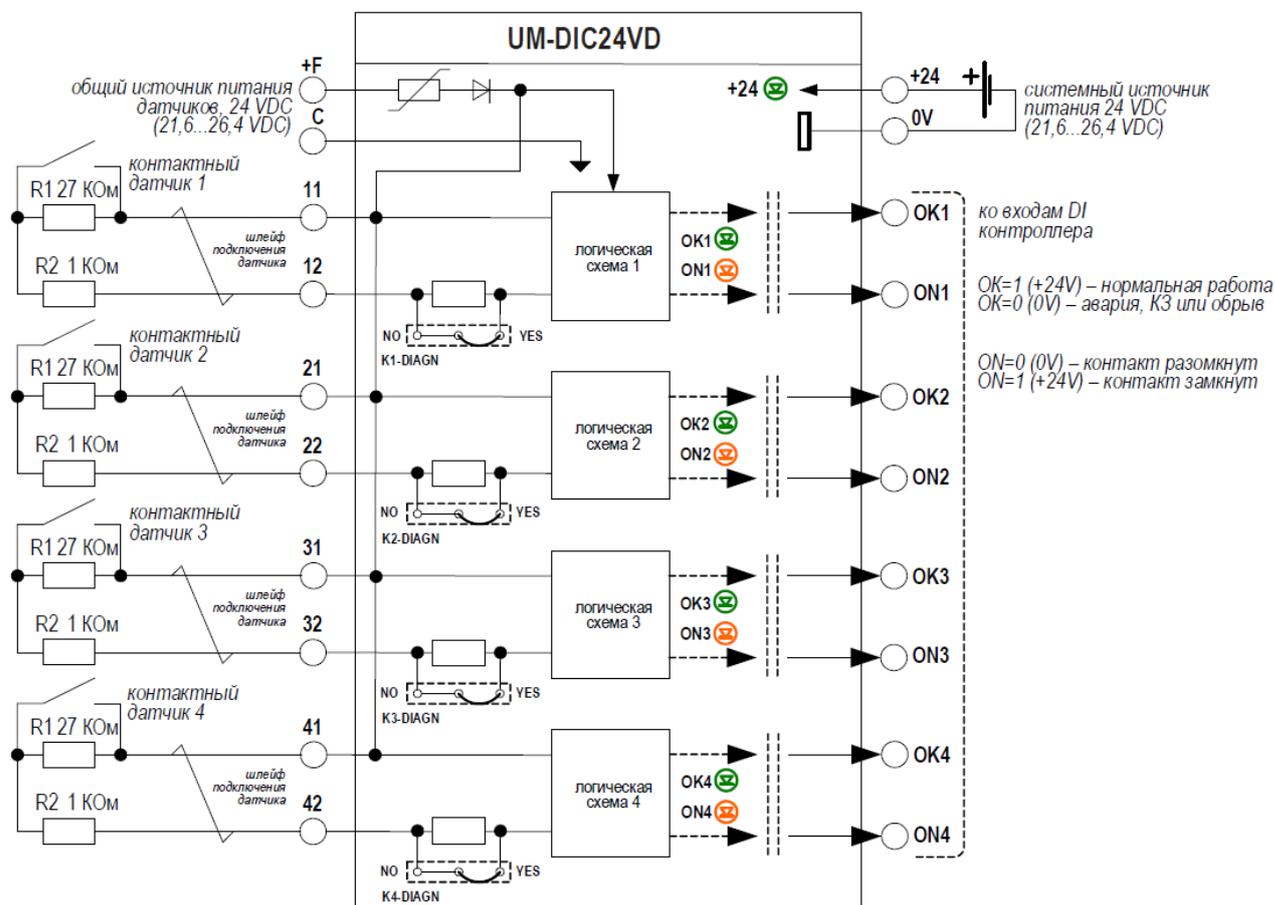


Рисунок 9 – Подключение модуля при работе каналов со встроенной диагностикой

При работе со встроенной диагностикой подгрузочные резисторы во всех каналах замкнуты с помощью джамперов, двухпроводный шлейф подключается к клеммам 11/12 (или 21/22, 31/32, 41/42) и со стороны контактного датчика – к сборке из двух резисторов:

- R1: 27 КОм ±10% /0,25 W, включен параллельно датчику и определяет ток проверки шлейфа;
- R2: 1 КОм ±10% /0,5 W, включен последовательно с контактным датчиком в один из проводов шлейфа и определяет рабочий ток замкнутого датчика.

Подключение модуля при опросе каналов без встроенной диагностики представлено на рисунке 10.

Инд. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

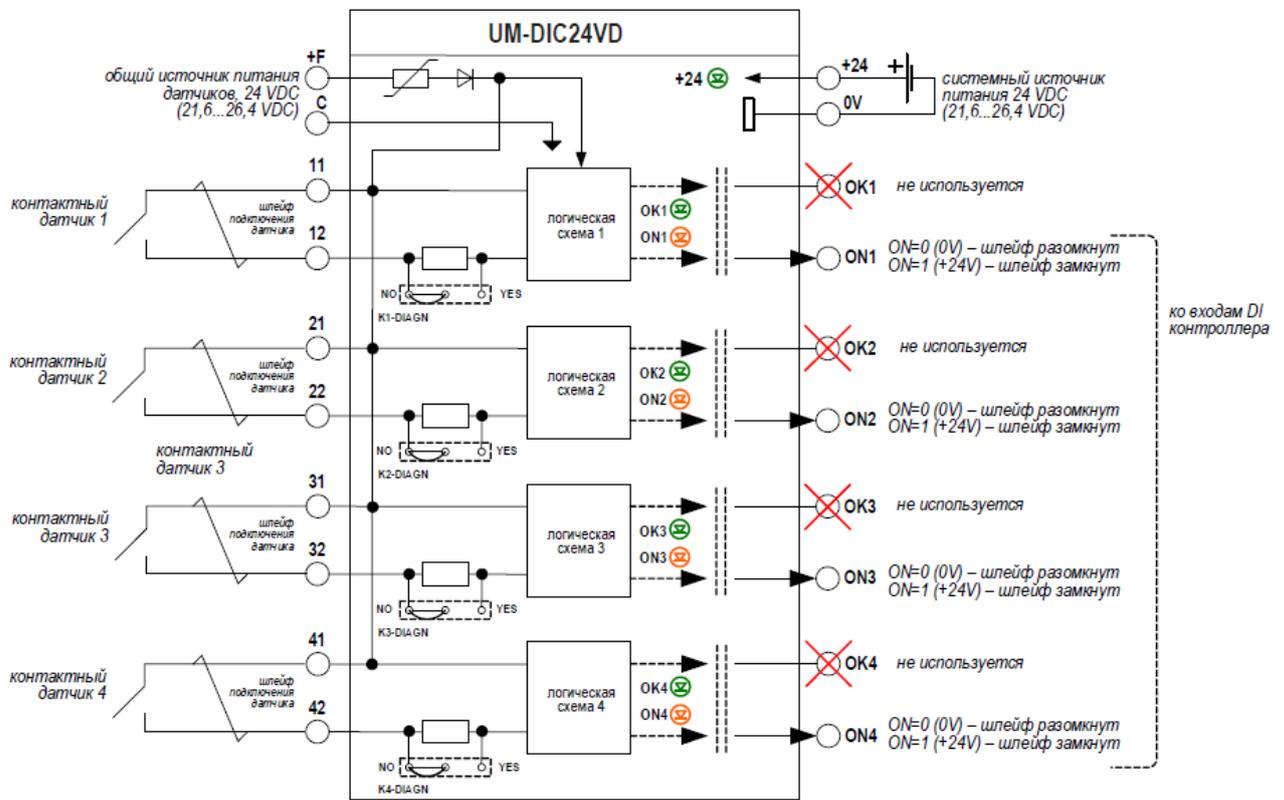


Рисунок 10 – Подключение модуля при опросе каналов без встроенной диагностики

При работе каналов без встроенной диагностики джамперы переводятся в положение NO и в цепь шлейфа подключаются последовательные подгрузочные резисторы. При работе без диагностики выходы ОК не используются, и пользователь опрашивает только выходы ON, показывающие, что контактный датчик замкнут. При этом необходимо учитывать, что сигнал ON формируется вследствие короткого замыкания входных клемм (например, 21 и 22) и наличие сигнала ON отражает не только работу контактного датчика, но и короткое замыкание в шлейфе.

Технические параметры модуля UM-DIC24VD:

- Количество сигнальных каналов: 4.
- Тип контактного датчика: электромеханический, без собственного питания ("сухой контакт").
- Сопротивление контактного датчика:
 - разомкнутого: > 100 КОм;
 - замкнутого: < 100 Ом.
- Сопротивление проводов шлейфа питания датчика: < 100 Ом.
- Ток проверки шлейфа при разомкнутом контактом датчике: 0,5 мА.
- Ток через замкнутый контакт датчика: 18 мА (при напряжении питания 24 VDC)

Инт. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

- Встроенные защиты: от переплюсовки и ошибок подключения шлейфа и источника питания.
- Собственное время задержки модуля при переключении контактного датчика: < 2 мс, максимальная частота переключения датчика: 5 Гц.
- Температурный диапазон при относительной влажности воздуха 5...90%:
 - хранение: минус 60 °С...+ 75 °С
 - работа: минус 5 °С...+ 55 °С
- Вибрации и удары: 5G по любой оси, частота вибраций 1...150 Гц
- Монтаж: на рейку DIN шириной 35 мм, любое положение. Модули одного типа можно устанавливать на рейку DIN без промежутков.

Внешние подключения к модулю: разъемы с пружинными клеммами для зажима проводов сечением 0,25...1,5 кв.мм.

4.16 Сервер ES254 Express ISP

Сервер Kraftway ES254 Express ISP использует системную плату Supermicro X7DBU и корпус типа Rackmount, предназначенный для монтажа в стандартную стойку.

Таблица 11 – Технические характеристики сервера

Модель сервера	Kraftway Express ISP ES254
Системная плата	Supermicro X7DBU
Набор микросхем	Intel 5000P server chipset
Процессоры	Intel Xeon 5xxx
Частота системной шины	1333 МГц
Максимальный объем памяти	32 ГБ DDR2-667
Сетевые контроллеры	Два адаптера Intel 82563EB Gigabit Ethernet, 10/100/1000 Мбит/с, 1000Base-TX, разъем RJ-45
Слоты расширения	3 слота x8 PCI-Express 1.6 В, полного или низкого профиля, 2 слота x4 PCI-Express 1.6 В, низкопрофильные, 1 слот PCI-X 64 бит/133 МГц 3.3 В, низкопрофильный
Видеоконтроллер	ATI ES1000, 16 МБ DDR SDRAM Максимальное разрешение: 1600x1200
SATA RAID контроллер	SATA, 3 канала, 300 МБ/с на канал, поддержка уровней RAID 0, 1, 10, 5
Варианты исполнения	Монтируемый в стойку, 2U
Блок питания	Дублированный, 700 Вт

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

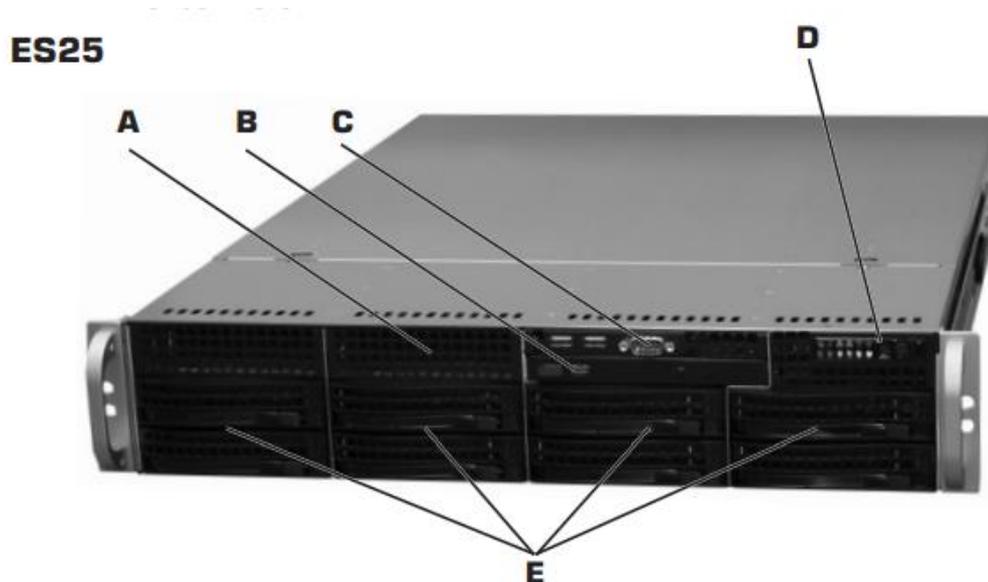


Рисунок 11 – Внешний вид сервера Kraftway Express ISP ES254

A – Отсек 3,5' для флоппи-дисков; B – Периферийный отсек 5.25' половинной высоты; C – Порты USB, COM; D – Панель управления и индикации; E – Отсеки 3.5' для жестких дисков.

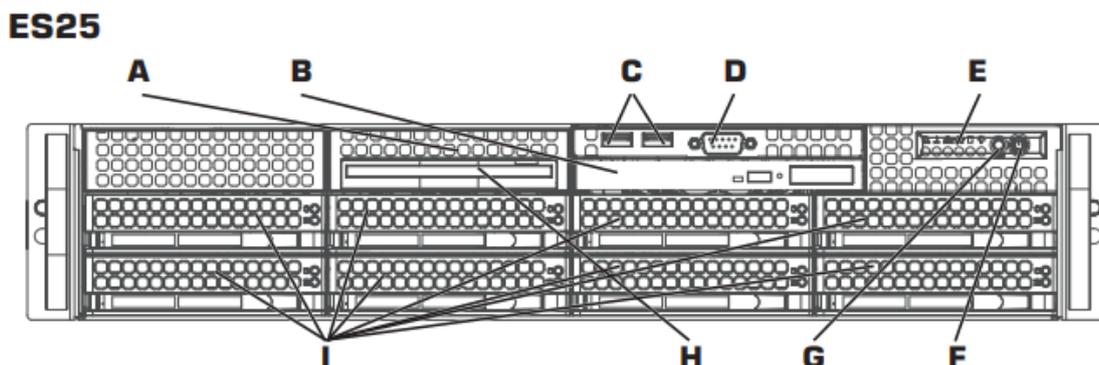


Рисунок 12 – Панель управления и индикации сервера

A – Отсеки 3,5'; B – Оптический привод половинной высоты; C – Порты USB; D – Последовательный порт; E – Панель управления; F – Кнопка включения питания; G – Кнопка сброса; H – Флоппи-дисковод (опционально); I – Отсеки для жестких дисков 3,5'.

4.17 Инженерная станция Credo KW57

Графическая станция Kraftway Credo KW57 построена на чипсете Intel X299. Она предназначена для использования высокопроизводительных процессоров Intel® Xeon; Core™ i7, LGA 2011-3.

Таблица 12 – Технические характеристики Kraftway Credo KW57

Процессор	
Поколение	Intel® Core™ i7 Haswell (22nm); Intel® Xeon E5-1600 v3; Intel® Xeon E5-2600 v3

Инв. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Разъем	LGA2011-v3
Платформа	
Слоты расширения	4 слота PCI-Express x16 (16x, 16x, 8x, 4x); 1 слот PCI-Express x1; 1 x M.2 Socket; Поддержка PCI Express 3.0 в слотах x16
Интерфейс SATA	8 портов Serial ATA III, 6 ГБ/с
Оперативная память	
Максимальный объем	64(128) ГБ
Частота	up to 3000+(OC)/2133/1866/1600/1333/1066 МГц
Видео	
Интерфейс видеокарт	3 слота PCI-Express x16
Интегрированные устройства	
Звуковой адаптер	Интегрированный в материнскую плату 2/4/5.1/7.1channel HDA
Сетевой адаптер	Интегрированный в материнскую плату 1 Ethernet контроллер 10/100/1000 Мбит/с, разъем RJ45
Накопители	
Жесткие диски	От 500ГБ до 6ТБ; SATA3 HDD; 7200 об/мин

4.18 Устройство сбора и передачи данных ГЛинк-УСПД

Устройство сбора и передачи данных серии ГЛинк-УСПД-С-24-ВТ-В11 предназначен для подключения устройств с модифицированными протоколами передачи данных функциями дальнейшей обработки, хранения и передачи данных в системы автоматического управления



Рисунок 13 – Устройство сбора и передачи данных ГЛинк-УСПД-С-24-ВТ-В11

Таблица 13 – Технические характеристики ГЛинк-УСПД-С-24-ВТ-В11

Процессор	Intel Core i5-6500T 2.5ГГц
Разъем процессора	LGA1151
Каналов Ethernet	4x10/100/1000 Mbps
USB Порты	6xUSB 3.0, 2xUSB 2.0
COM Порты	4 RS-232/422/485
Отсеки для накопителей	2x2.5" SATA HDD/SDD (поддержка RAID 0\1)
Температура окружающего воздуха для эксплуатации	От минус 40 °С до плюс 70 °С
Класс защиты IP	IP 40

Инв. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Лист

55

4.19 Асинхронный сервер передачи данных ГЛинк-АСПД

Асинхронный сервер передачи данных АСПД-ДИН-24-ВТ-Л04 предназначен для подключения устройств с последовательными интерфейсами RS-485 по сети Ethernet TCP/IP.



Рисунок 14 – Асинхронный сервер передачи данных АСПД-ДИН-24-ВТ-Л04

Таблица 14 – Технические характеристики АСПД-ДИН-24-ВТ-Л04

Характеристики порта Ethernet	Количество: 1 Тип: Ethernet 100BASE-TX RJ-45 Службы и сервисы: Конфигурирование и обновление изделия по Telnet
Характеристики последовательных портов	RS-485 – для внешних устройств Биты данных: 5,6,7,8 Четность: чет, нечет. Стоповые биты: 1, 1.5, 2 Скорость 110 бит/с ~ 115200 кБит/с Максимальное количество устройств на 1-й линии: 16
Напряжение, В	24В DC
Сигнализация	1 Светодиод питание 1 Светодиод состояния Ethernet порта 1 Светодиод состояния последовательных портов 1 Кнопка сброс
Габариты ШхВхГ, мм	90x23x85

4.20 Диодный модуль КАН-МД40

Модули диодные серии КАН-МД предназначены для внутреннего монтажа в аппаратуре промышленного назначения.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02



Рисунок 15 – Диодный модуль КАН-МД40

Таблица 15 – Технические характеристики КАН-МД40

Диапазон выходного напряжения, В	12 DC...48 DC
Номинальный выходной ток, А	40
Диапазон входных напряжений, В	10 DC...60 DC
Степень защиты	IP20
Температура окружающей среды, рабочая	-50...+70°C
Охлаждение	конвекционное
Габариты, мм (В×Ш×Г)	131×50×135

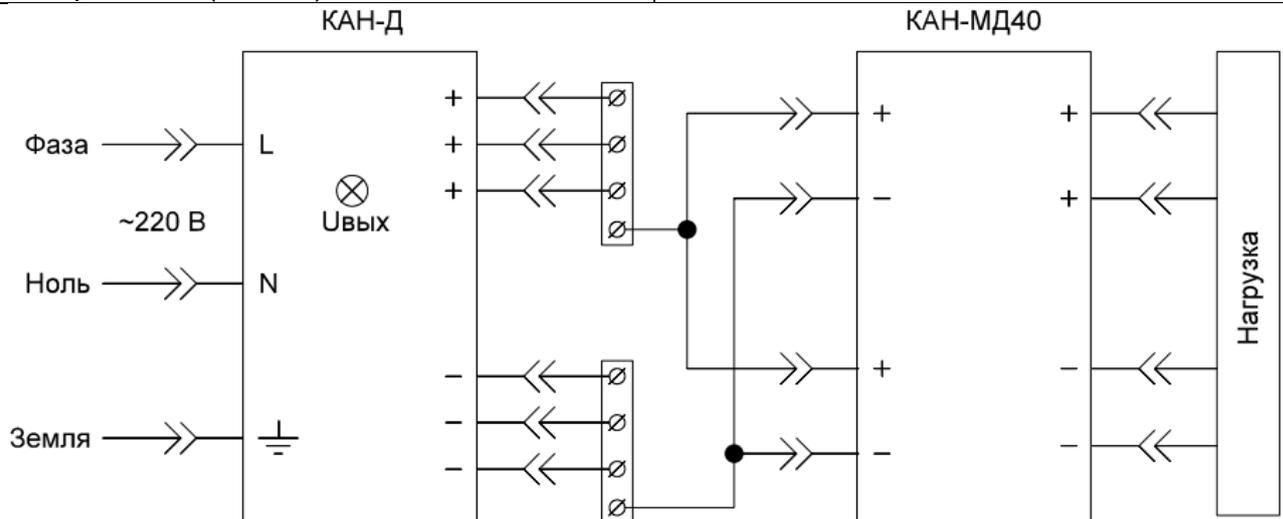


Рисунок 16 – Пример применения КАН-МД40 с модулем серии КАН-Д

4.21 Модемный элемент МЭ-03

Модуль МЭ-03 предназначен для физического и логического сопряжения между пультом управления (далее ПУ) и одним или несколькими устройствами связи и управления (далее УСиУ) по выделенным линиям связи. Модуль МЭ-03 является одноканальным, не ремонтно-пригодным, восстанавливаемым изделием, предназначенным для непрерывной работы.

Инт. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Лист

57

Характеристики модуля:

- Количество каналов – 1.
- Линия связи между сопрягаемыми устройствами – 2-х или 4-х проводная.
- Максимальное расстояние – 200 км.
- Скорость передачи информации по линии связи – 1200 Бод.
- Полоса используемых частот модуль МЭ-03 – 300-3400 Гц..
- Используемый метод модуляции – фазовая модуляция ФМ-08.
- Диапазон программного изменения уровня передаваемого сигнала: [-10; +12]Дб.
- Допустимое соотношение сигнал/шум при вероятности ошибки $P_{ош}=10^{-5}$ составляет +12 Дб.
- Используемый метод кодирования – помехоустойчивый.
- Применяемый свёрточный код имеет кодовое расстояние $K=3$ и скорость $V=2/3$.
- Стыковка с оконечным оборудованием данных по интерфейсу RS232 на скорости 9600 Бод.
- Аппаратное управление потоком данных при помощи сигналов RTS, CTS интерфейса RS232.



Рисунок 17 – Внешний вид платы модуля МЭ-03

Узел управления выполнен на PIC-контроллере 16C74 и представляет собой процессор с внутренней RISC – архитектурой. Узел управления инициирует работу модуля после подачи питания и в процессе работы обеспечивает обмен между элементом МЭ-03 и оконечным оборудованием данных по интерфейсу RS232.

Инт. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Энергонезависимая память выполнена на базе FLASH памяти с последовательным доступом ATMEL 24C64N и служит для хранения кодов памяти программ сигнального процессора.

Узел цифровой обработки сигналов выполнен на базе сигнального процессора ADSP-2185. Микросхема ADSP-2185 представляет собой высокопроизводительный микропроцессор для вычислений с фиксированной точкой фирмы Analog Devices, имеющий архитектуру, оптимизированную для цифровой обработки сигналов и других операций в области высокоскоростной обработки цифровых данных. Объем ОЗУ памяти данных используемого процессора – 16К шестнадцатиразрядных слов, объем ОЗУ памяти программ – 16К двадцатичетырехразрядных слов. Производительность 20 млн. операций умножения с фиксированной точкой в секунду. Помимо сигнального процессора узел цифровой обработки сигналов включает в себя двенадцатиразрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП) AD7853 и двенадцатиразрядный цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) AD7943.

Прием или передача информации от оконечного устройства осуществляется параллельно с приемом или передачей информации в линию связи. Объем внутреннего буфера для передаваемой и принимаемой информации составляет 1024 байта. Допускается использовать аппаратное управление потоком данных при помощи сигналов RTS, CTS интерфейса RS232.

Разрешение или запрещение аппаратного управления потоком данных при помощи сигналов RTS, CTS можно осуществить при помощи специальной команды в командном режиме работы модуля МЭ-03.

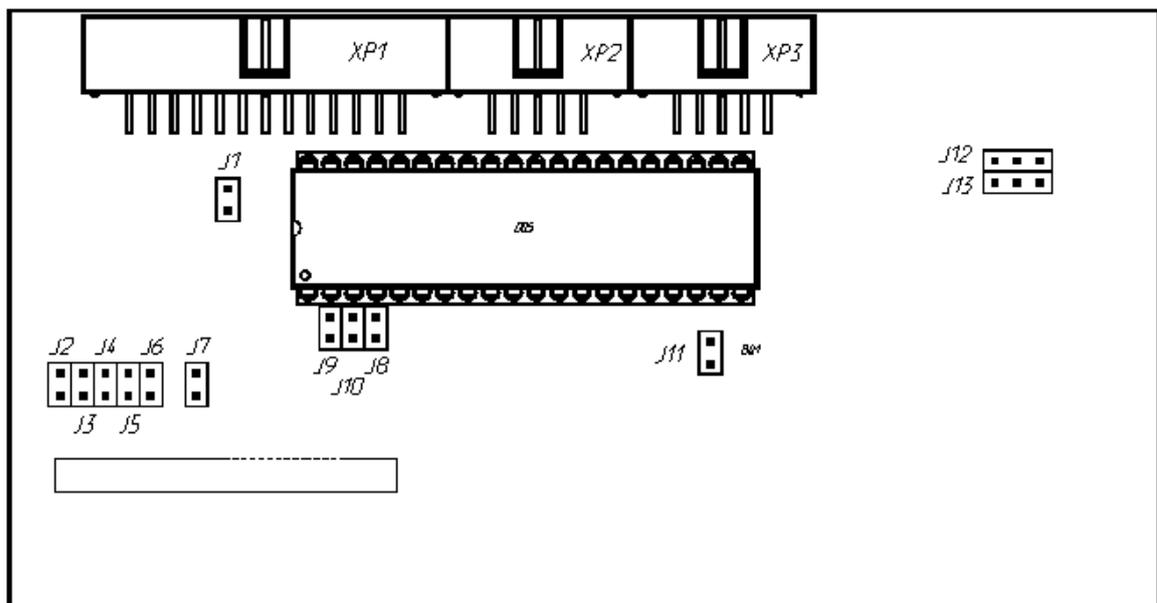


Рисунок 18 – Расположение перемычек

Инв. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Переключатель J1 устанавливается, если питание модуля осуществляется от 3,3В (в малопотребляющем КП), а не от 5В (в обычном КП).

Переключатели J2...J7 определяют уровень сигналов интерфейса при обмене данными между модулем и конечным оборудованием:

- если переключатели J2...J6 не установлены, а J7 установлена, то уровень равен +10В;
- если наоборот, то уровень сигналов равен напряжению питания микросхемы 16F874.

Переключатель J8 управляет разрешением записи в FLASH память :

- если установлена, то запись в FLASH память разрешена,
- если не установлена, то запись в FLASH память не разрешена.

Переключатель J9 определяет режим работы модуля:

- если установлена, то модуль работает в прозрачном режиме,
- если не установлена, то модуль работает в командном режиме.

Переключатель J10 не используется.

Переключатель J11 управляет разрешением включения контрольных светодиодов:

- если установлена, то включение контрольных светодиодов разрешено,
- если не установлена, то включение контрольных светодиодов не разрешено.

Переключатели J12, J13 определяют конфигурацию линии связи:

- если установлены к ближайшему краю модуля, то 2-х проводная линия связи,
- если установлены от ближайшего края модуля, то 4-х проводная линия связи.

4.22 Ethernet-коммутатор MES2324

Eltex MES2324 - гигабитный стекируемый 28-портовый (24 x 10/100/1000 RJ45+4x10/100/1000 SFP) коммутатор с поддержкой Multicast и расширенными функциями безопасности. Оснащен системой пассивного охлаждения.

Инв. № подл.	12853	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

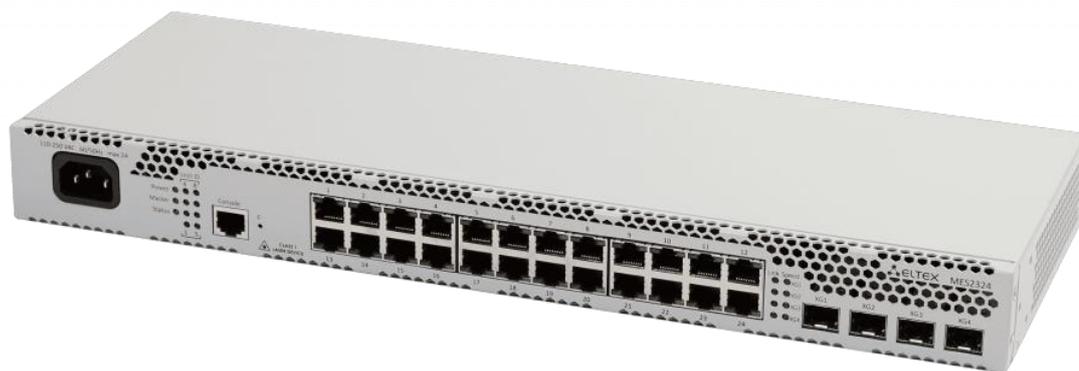


Рисунок 19 – Eltex MES2324

Таблица 17 – Технические характеристики Eltex MES2324

Интерфейсы	24 портов 10/100/1000BASE-T (RJ-45) 4 порта 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP) 1 консольный порт RS-232 (RJ-45)
Пропускная способность	128 Гбит/с
Объем ОЗУ (DDR3)	512 Мбайт
Объем ПЗУ (RAW NAND)	512 Мбайт
Таблица MAC-адресов	16384
Стекирование	8 устройств
Питание	110-250В AC, 50-60 Гц
Рабочая температура окружающей среды	от -20 до +50°C
Исполнение	19", 1U
Размеры (ШxВxГ), мм	430x44x158

4.23 VV27 Терминальная станция

Терминальные станции Kraftway Credo, иначе называемые «тонкими клиентами», представляют собой бездисковые компактные ПК, к которым подключаются обычные периферийные устройства — клавиатура, мышь, монитор, акустические системы и т.п. Тонкие клиенты через локальную сеть соединяются с сервером, на котором установлено все системное ПО. Другими словами, терминалы служат для отображения на экране монитора данных, передаваемых с сервера, и для отправки данных, полученных с устройств ввода, на сервер.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02



Рисунок 20 – Kraftway Credo VV27

Таблица 18 – Технические характеристики Kraftway Credo VV27

Операционная система	Kraftway Terminal Linux
Тип процессора	Intel Celeron N2930 (1,83 ГГц, 4 ядра, 4 потока, 2 Мбайт кеш)
Материнская плата	Mini ITX (170x140 мм)
Оперативная память	8 Гбайт DDR3L-1333, 2 x SO-DIMM
Сетевой адаптер	1 x 10/100/1000 Мбит/с RJ-45, 1 x 100 или 1000 Мбит/с SFP GBIC
Накопитель	2,5" SSD 60-512 Гбайт; SATA DOM; 1 x SATA-II
Разъёмы	1 x USB 3.0, 6 x USB 2.0, 1 x аудиовыход, 1 x аудиовход, 2 x HDMI, 1 x RJ-45, 1 x SFP, 1 x Smart Card Reader, 1 x питание

4.24 Монитор AOC AGON

Монитор AOC AGON AG493UCX представляет собой аппарат с изогнутым экраном, радиус кривизны которого соответствует 1800R. Аппарат с диагональю 49" и углами 178°/178° задействует в работе технологию VA. Ее особенность в минимальном времени отклика на уровне 1 мс и показателе частоты 120 Гц. Модель с контрастностью и яркостью на уровне 3000: 550 Кд/м² поддерживает HDR10. AOC AGON AG493UCX поддерживает разрешение 5120x1440.

Таблица 19 – Технические характеристики AOC AGON AG493UCX

Радиус изогнутости	1800R
Диагональ экрана (дюйм)	49"
Максимальное разрешение	5120x1440
Тип подсветки матрицы	LED
Соотношение сторон	32:9
Яркость	550 Кд/м ²
Частота при максимальном разрешении	120 Гц
Видео разъемы	DisplayPort 1.4 x2, HDMI 2.0 x2, USB Type-C
Напряжение питания	100-240 В / 50-60 Гц

Изн. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.С/ЛТМ.2850.ИЭ-02

4.25 Модуль контроллера УБП МКУ-01

Модуль контроллера УБП МКУ-01 предназначен для работы в составе устройств бесперебойного питания УБП.

Модуль МКУ-01 осуществляет функции:

- контроль исправности преобразователей напряжения и УЗИП;
- контроль состояния автоматических выключателей;
- контроль режима работы модуля резервирования;
- измерение входного напряжения 220 В через нормирующий преобразователь НП-01;
- сбор информации из блоков бесперебойного питания о режиме работы УБП;
- слежение за температурой внутри шкафа и аккумуляторов;
- управление вытяжным вентилятором;
- передача информации на верхний уровень по интерфейсу RS-485.

Внешний вид МКУ-01 представлен на рисунке 21.



Рисунок 21 – Внешний вид МКУ-01

Основные характеристики модуля МКУ-01:

- микроконтроллер С8051F061 с разветвлённой периферией (четыре 8-разрядных порта, два 16-разрядных АЦП, два последовательных порта UART, поддержка шины I2C).
- десять дискретных входов Двх.1...Двх.10 реализованы на триггерах Шмитта с подтяжкой их входов к уровню питания 3,2 В с помощью резисторов. Выходы триггеров передают информацию на порты микроконтроллера.

Инв. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Распознавание состояния сухих контактов осуществляется путём подачи уровня земли (DG1, DG2) на входы триггеров;

- два аналоговых входа токового сигнала 4-20мА;
- три дискретных выхода с реле, позволяющими коммутировать напряжения от 12 до 42 В при токе до 2 А (сопротивление ключа 0,15 Ом).
- один интерфейс RS-485, два интерфейса RS-232 с мультиплексированием на один порт.
- опрос внешних датчиков температуры ДТ-01 осуществляется по интерфейсной шине I2C с подачей напряжения питания 5 В.

Номера контакты разъемов модуля МКУ-01 приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Номера контакты разъемов модуля МКУ-01

Разъем	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Назначение
X1	1	Двх1	13	Двх2	
	2	Двх3	14	Двх4	
	3	Двх5	15	Двх6	
	4	DG1	16	DG2	
	5	Двх7	17	Двх8	
	6	Двх9	18	Двх10	
	7	Двх11	19	Двх12	
	8	Авх1	20	S1(+24В)	ТИ 220В
	9	Авх1	21	S2(+24В)	
	10	Load1	22	V+ 1	
	11	Load2	23	V+ 2	
	12	Load3	24	V+ 3	
X2	1	+24В	13	+24В	
	2	-24В	14	-24В	
	3	Gnd1	15	Gnd2	к UPS1 и UPS2
	4	Rx1	16	Rx2	
	5	Tx1	17	Tx2	
	6	I2C SDA	18	+5В	К датчику температуры ДТ-01
	7	I2C SDL	19	DG	
	8		20		
	9		21		
	10	RS485A	22	RS485A	Шина к МИБ7
	11	RS485B	23	RS485B	
	12	GND	24	GND	

4.26 Аккумуляторная батарея 12-40 АГНГ

Внешний вид аккумуляторной батареи 12-40 АГНГ представлен на рисунке 22.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02



Рисунок 22 – Внешний вид аккумуляторной батареи 12-40 АГНГ

Таблица 21 – Технические и разрядные характеристики аккумулятора ШТАРК 12-40 АГН

Параметр	Значение
Ном.напр., В	12
Ном. емкость C20 до 1,75 В/эл, Ач	47
Саморазряд (при 20 °С)	3% в месяц
Оптимальная рабочая температура	+20–25 °С
Внутр. сопротив. мОм	9,7

4.27 Модуль управления нагрузками с непрерывным контролем

Модуль UM-DOCFC-110-220VDC является модулем управления нагрузками с непрерывным контролем нагрузки на обрыв и короткое замыкание при напряжении питания нагрузки в диапазоне 90...270 VDC. Модуль UM-DOC FC-110-220VDC предназначен для совместной работы с любыми промышленными контроллерами и системами управления, принимающими на дискретные входы сигналы с уровнями 0/+24 VDC и выдающими на дискретные выходы сигналы управления с уровнем +24 VDC при допустимом токе выхода до 30 мА.

В процессе управления нагрузками пользователь получает информацию об отсутствии обрыва или короткого замыкания в нагрузке как до включения, так и после включения нагрузки.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Информация о состоянии нагрузок формируется в контрольной схеме модуля и выводится в систему пользователя в виде изолированного релейного контакта (сигнал ОК).

Функциональная схема модуля UM-DOCFC-110-220VDC и подключение его входов и выходов к системе управления по схеме PNP (активный уровень 24 VDC).

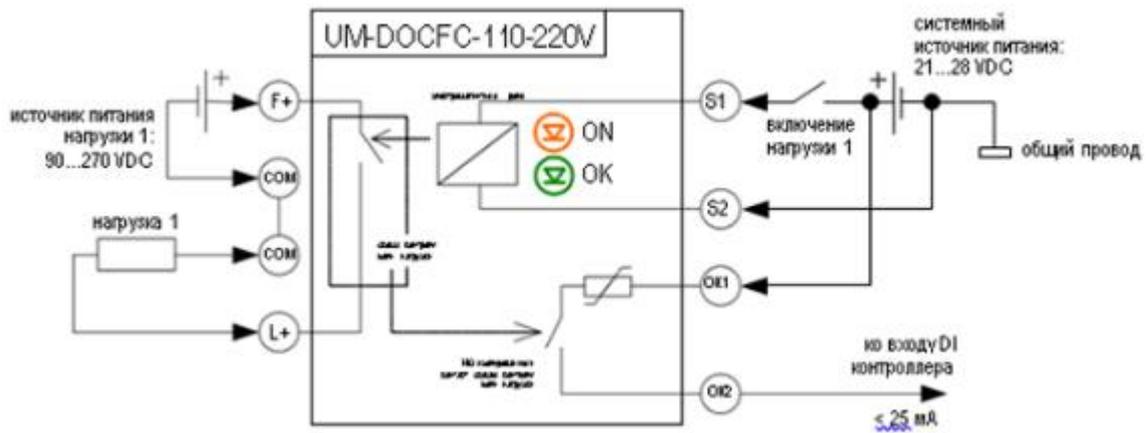


Рисунок 23 – Функциональная схема UM-DOCFC-110-220VDC

Вход управления и выход контроля изолированы друг от друга не чувствительны к полярности питания, что позволяет подключать модуль к блокам DI/DO контроллера по схемам NPN (активный уровень 0V).

Подключение модуля со стороны полевого оборудования включает:

- подключение источника питания нагрузки к клеммам F+/COM;
- подключение нагрузки к клеммам L+/COM.

При подключении модуля к контроллеру следует учитывать, что:

– ход управления нагрузками S+/S- при включении потребляет ток 20 мА от источника 24 VDC;

– релейный выход индикации состояния представляет собой транзисторный эквивалент нормально разомкнутого контакта реле с максимальной нагрузкой по току 25 мА и максимальным рабочим напряжением 30 VDC.

Краткие технические характеристики:

1. Назначение: управление нагрузками
2. Количество каналов: 1
3. Рабочее напряжение нагрузок: 90...270 VDC.
4. Минимальный ток включенной нагрузки: 3 мА. Максимальный ток включенной нагрузки зависит от напряжения питания нагрузки:

- 110 VDC: 0,65А;
- 220 VDC: 0,25А;

Защита от перегрузки по току: плавкий предохранитель 1А.

Инт. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инт. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

5. Метод тестирования шлейфа питания выключенной нагрузки: контрольный ток 0,7 мА (110VDC) или 1,5 мА (220VDC).

6. Тип нагрузок: активные и активно-индуктивные, постоянная времени индуктивной нагрузки не более 40 мс.

7. Элемент управления нагрузкой: электромагнитное реле (два NO контакта включены последовательно для повышения надежности)

8. Питание контрольной схемы: со стороны подключения полевого оборудования. Со стороны контроллера модуль подключается аналогично катушкам и NO контактам электромагнитных реле.

9. Вход управления S+/S-

- Напряжение гарантированного включения реле: 21...28 VDC;
- Напряжение гарантированного выключения реле: < 3 VDC;
- Время включения: не более 5 мс, время выключения: не более 10 мс.;
- Максимальная частота переключения нагрузок: 5 Гц;
- Электрический ресурс реле: 1000000 переключений при токе нагрузки 250 мА, 5 миллионов переключений при токе нагрузки 10 мА;

10. Выход индикации состояния ОК+/ОК-

- Тип выхода: аналог NO контакта реле;
- Максимальный ток выхода: 25 мА, минимальный ток выхода: 1 мА;
- Защита выхода ОК от перегрузки по току: 50 мА, самовосстанавливающийся предохранитель PTC;
- Максимальное напряжение на клеммах ОК+/ОК-: 30 VDC;

11. Элементы визуальной индикации в модуле

Светодиодные индикаторы ОК (зеленого цвета) и ON (желтого цвета) на лицевой панели.

12. Разъемы на корпусе модуля

В разъемы на корпусе модуля устанавливаются ответные части - с розетками, на корпусе модуля установлены вилки. Все разъемы имеют механическую кодировку, запрещающую неправильную установку разъемов. Винтовые клеммы разъемов принимают провода любого типа сечением 0,2...3 кв.мм.

13. Тепловой режим модуля

- Тепловыделение при работе: 0,6 W при нагрузке с рабочим током 5 мА
- При включении нагрузки с рабочим током 100 мА модуль рассеивает 1,1 W
- Установка модулей на рейке DIN рядом с другим оборудованием: при температуре воздуха < +45 °С модули устанавливаются в ряд без промежутков, при

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

температуре воздуха в диапазоне +45 ... +55 °С рекомендуется устанавливать модули в ряд с промежутками 6 мм

14. Расчетные показатели надежности и гарантийные обязательства

– Расчетный MTBF составляет 650000 часов при температуре воздуха +30 °С и токе нагрузки 100 мА

– Гарантийный срок устанавливается равным 36 месяцев с момента ввода модуля в эксплуатацию, но не более 48 месяцев от момента отгрузки модуля заказчику.

4.15. Гальваническая изоляция

Напряжение изоляции между любыми клеммами между сторонами полевого оборудования и контроллера: 2500V. Напряжение изоляции между любой клеммой на модуле и рейкой DIN: 6000V.

4.16. Импульсные перенапряжения и ЭМС

– Со стороны подключения нагрузок: ток разряда 1000 А, тестовый импульс 10/100 мкс;

– Со стороны контроллера: ток разряда 100 А, тестовый импульс 10/100 мкс

– Максимальная напряженность внешних ЭМП с частотой 60...2000 МГц: 3 В/м.

– В установившемся режиме и при переходных процессах модуль не излучает ЭМП в диапазоне частот 1...3000 МГц с напряженностью более 50 мкВ/м на расстоянии 0,5 м от корпуса модуля.

4.28 Модуль диагностики и управления краном 5C07

Модуль диагностики и управления краном 5C07 (ЗИ5.108.179) предназначен для управления краном магистрального трубопровода по командам ТУ с помощью электропневматического устройства управления (ЭПУУ), вырабатываемых соответственно ТС о состоянии (замкнуты/не замкнуты) контактов датчиков контроля конечного положения запорного механизма крана.

Модуль 5C07 контролирует целостность цепи ТУ по величине сопротивления, напряжения и силе тока, как перед выполнением ТУ, так и в процессе ТУ, а также целостности цепи датчиков положения.

Модуль состоит из платы диагностики и управления краном 5C07 (ЗИ6.120.629) и металлического корпуса с креплением на DIN рейку. Модуль не относится к средствам измерения, является многоканальным, не ремонтно-пригодным, восстанавливаемым изделием, предназначенным для непрерывной работы.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02	Лист
						68

Количество разрядов аналого-цифрового преобразователя (АЦП) для контроля цепей ТУ (сопротивления, напряжения и тока) - 16. Модуль выпускается в четырех исполнениях соответственно типу ЭПУУ (или крана), отличающихся количеством цепей ТУ – 2 или 3, и коммутируемым напряжением в цепи ТУ – 110 или 24 В. Количество цепей ТС – три (из них две с контролем целостности). Модуль 5С07 питается от источника постоянного напряжения 5 В.

4.29 Солнечная батарея

Солнечная батарея ЗИ2.087.175 сконструирована на базе солнечной батареи типа ТСМ-30А. ТСМ-30А мультикристаллическая солнечная батарея (модуль), мощностью 30 Вт. Батареи соответствуют требованиям безопасности ГОСТ Р 50571.3 с дополнениями ГОСТ Р 50571.7.712, предъявляемым к низковольтному оборудованию II класса по защите от поражения электрическим током.



Рисунок 24 – Внешний вид солнечной батареи

Таблица 22 – Основные характеристики солнечной батареи ЗИ2.087.175

Параметр	Значение
Размеры, ДхШхВ, мм	376x653x40
Пиковая мощность (P _{max}), Вт	30
Напряжение холостого хода (V _{oc}), В	22
Напряжение при пиковой мощности (V _{mp}), В	17
Ток при пиковой мощности (I _{mp}), А	1,65

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

4.30 Модуль контроля состояния заряда подключенного аккумулятора МКЗА

Устройство предназначено для контроля состояния заряда подключенного аккумулятора и обеспечивает индикацию его работы светодиодами, а так же передачу измеренных параметров аккумулятора и выдачи его в протоколе Modbus RTU через RS-485.

Адрес устройства в сети Modbus фиксированный – 200;

Скорость обмена фиксированная: 57600.

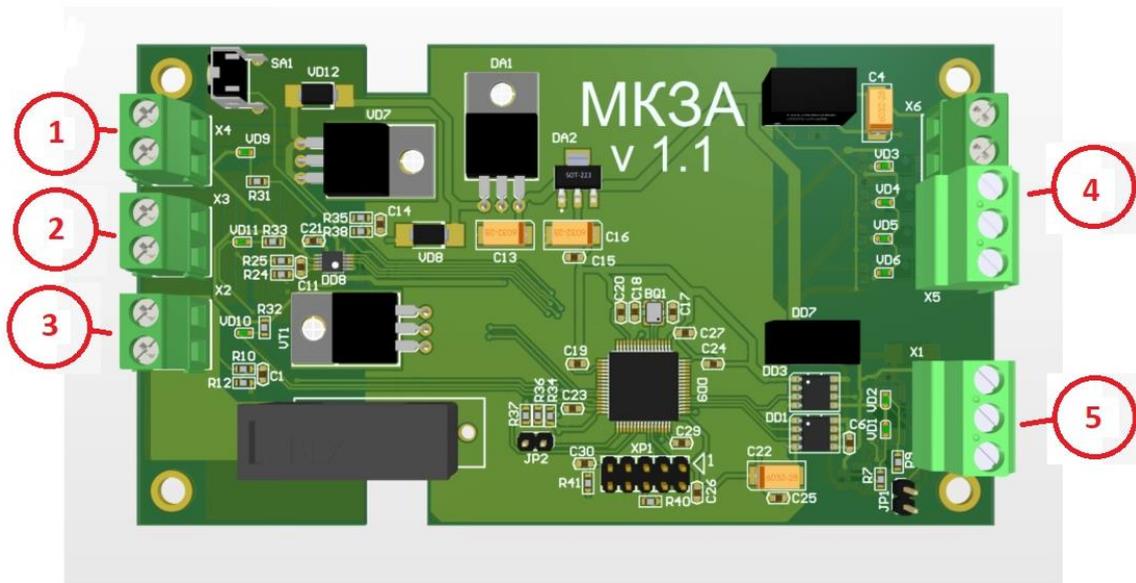


Рисунок 25 – Модуль МКЗА

Описание разъемов:

1 – подключение входного напряжения	+ питания
	- питания

2 – подключение аккумулятора	+ АКБ
	- АКБ

3 – подключение нагрузки	+ нагрузки
	- нагрузки

ОБЩИЙ	4 – подключение «сухих контактов» телесигнализации -ОБЩИЙ
ТС4	ТС4 – «сухой контакт» телесигнализация
ТС3	ТС3 – «сухой контакт» телесигнализация
ТС2	ТС2 – «сухой контакт» телесигнализация
ТС1	ТС1 – «сухой контакт» телесигнализация

ОБЩИЙ	5 – интерфейс RS-485, Modbus RTU
В/-	Вход линии В/-

Инд. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	
Изм	Лист
№ докум.	Подпись
	Дата

Таблица 23 – Состояние индикации режимов работы устройства МКЗА.

Состояние	Светодиод СИНИЙ – MODE	Светодиод КРАСНЫЙ- ERROR	зультат
Начальная проверка оборудования	Моргает синхронно с ERROR, 0.5 сек. Период	Моргает синхронно с MODE, 0.5 сек. период	Напряжение на нагрузке ОТКЛЮЧЕНО
АКБ на заряден до минимального напряжения	Моргает 0.5 сек. период	Горит	Напряжение на нагрузке ОТКЛЮЧЕНО (ждем заряда АКБ)
АКБ заряжен – работа норма	Горит постоянно	Не горит	Напряжение на нагрузке ВКЛЮЧЕНО
Пропадание входного напряжения – работа от АКБ напряжение норма	Вспыхивает 100 мс. Через 400 мс.	Не горит	Напряжение на нагрузке ВКЛЮЧЕНО
Пропадание входного напряжения – работа от АКБ напряжение приближено к минимуму на 0.1В	Вспыхивает 100 мс. Через 400 мс.	Вспыхивает 100 мс. Через 400 мс.	Напряжение на нагрузке ВКЛЮЧЕНО
Напряжения входного нет – напряжение на АКБ - минимум	Не горит	Не горит	Само отключение устройства от АКБ

Описание протокола обмена с модулем МКЗА:

– Чтение дискретов (команда 2 протокола Modbus RTU):

Адрес запроса	Описание бита
0	Состояние внешнего «сухого контакта» ТС1; 0-разомкнут, 1-замкнут
1	Состояние внешнего «сухого контакта» ТС2; 0-разомкнут, 1-замкнут
2	Состояние внешнего «сухого контакта» ТС3; 0-разомкнут, 1-замкнут
3	Состояние внешнего «сухого контакта» ТС4; 0-разомкнут, 1-замкнут
4	Состояние входного напряжения: 1-нарядние входное присутствует и оно больше V_MIN, 0-напряжение входное отсутствует или оно меньше V_MIN
5	Состояние выходного напряжения: 1-нарядние входное присутствует и оно больше V_MIN, 0-напряжение входное отсутствует или оно меньше V_MIN
6	0-не подключено АКБ, 1-АКБ подключено
7	0-нагрузка отключена, 1-нагрузка включена
8	0-нет заряда аккумулятора, 1-есть заряд аккумулятора

– Чтение входных регистров (команда 04 протокола Modbus RTU):

Адрес запроса	Описание параметра
0	Состояние дискретов (см. таблицу выше)
1-2	32-битное, BigEndian Напряжение на внутренней шине VBUS

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

12853

Изм Лист

№ докум.

Подпись

Дата

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Лист

71

	(напряжение на аккумуляторе при заряде-разряде), в микровольтах (12В будет отображаться как 12 000 000)
3-4	32-битное, BigEndian со знаком. Ток аккумулятора при заряде-разряде, в микроамперах (10А будет отображаться как 10 000 000). При заряде АКБ значение положительное, при разряде – отрицательное.
5-6	32-битное, BigEndian со знаком. Напряжение на шунте (напряжение шунта при заряде-разряде), в микровольтах (45 мВ будет отображаться как 45 000 000)

– Чтение внутренних регистров (команда 03 протокола Modbus RTU).

Параметры можно записывать командой 06 (в текущей реализации)

Адрес запроса-записи	Описание параметра
1000	Адрес на шине Modbus RTU. Значение вступит в силу после перезагрузки устройства. Адрес по умолчанию: 200
1001 - 1002	32-битное, BigEndian без знака. Скорость обмена по шине Modbus RTU. Выбирать из сетки «правильных» значений: 9600, 14400, 19200...
1003	Напряжение подключенного АКБ: 0-12В свинцовый, 1-24В свинцовый
1004-1005	32-битное, BigEndian без знака. Минимальное напряжение на аккумуляторе, в микровольтах (10,4В будет отображаться записываться как 10400000)

4.31 Модуль заряда

Контроллер рассчитан для работы в фотоэлектрических системах малой мощности при токе заряда до 20 А и напряжении аккумуляторов 12 или 24В (со стороны солнечных панелей напряжение может быть до 100 В). Контроллер обеспечивает функцию слежения за точкой максимальной мощности солнечных панелей.

Технологии, используемые в контроллере, позволяют по максимуму использовать возможности вашей солнечной электростанции, а широкий диапазон входных напряжений позволяет использовать любые солнечные панели и сборки из них. Так же, можно использовать любые типы аккумуляторов. Заряд включает в себя три стадии с буферным режимом. При необходимости выдать для инвертора мощный ток, - независимо от стадии заряда, контроллер добавит ровно столько, сколько нужно (если солнечные панели позволяют).

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

Лист

72



Рисунок 26 – Внешний вид контроллера КЭС MPPT 100/20

Таблица 24 – Основные характеристики солнечной батареи ЗИ2.087.175

Параметр	Значение
Технология заряда:	MPPT
Номинальное напряжение:	12/24/36/48/96 В
Ток заряда:	20 А
Максимальное входное напряжение от солнечных батарей:	100 В
Дополнительные интерфейсы:	RS232
Энергопотребление в режиме ожидания:	0,2 Вт
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм:	122x155x87

4.32 Широкоэкранный LCD KVM консоль для монтажа в стойку

KVM консоль с LCD дисплеем 17 дюймов со встроенным 8 портовым KVM переключателем. KVM консоль совместима с любыми ПК или серверами с видео интерфейсом VGA и разъемом USB. Разрешение дисплея 1280×1024.

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02



Рисунок 27 – KVM консоль KVM-LCD-1708-HD

Таблица 25 – Основные характеристики KVM-LCD-1708-HD

Параметр	Значение
Аппаратная совместимость	Все компьютеры с VGA, USB 2.0.
Максимальное разрешение	1280×1024@60 Гц.
Разъемы KVM консоли	KVM порт – 8 шт. VGA – 1 шт. USB type A – 2 шт. PS/2 – 2 шт. Каскадный порт – 1 шт.
Корпус:	Ударопрочная металлическая конструкция Размеры 448x581x42.5мм.

4.33 Континент 3.9

Комплекс обеспечивает криптографическую защиту информации (в соответствии с ГОСТ 28147–89), передаваемой по открытым каналам связи, между составными частями VPN, которыми могут являться локальные вычислительные сети, их сегменты и отдельные компьютеры.

Ключевая схема, реализующая шифрование каждого пакета на уникальном ключе, обеспечивает защиту от возможности дешифрации перехваченных данных.

Для защиты от проникновения со стороны сетей общего пользования комплекс «Континент» 3.9 обеспечивает фильтрацию принимаемых и передаваемых пакетов по различным критериям (адресам отправителя и получателя, протоколам,

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

номерам портов, дополнительным полям пакетов и т.д.). Осуществляет поддержку VoIP, видеоконференций, ADSL, Dial-Up и спутниковых каналов связи, технологии NAT/PAT для сокрытия структуры сети.

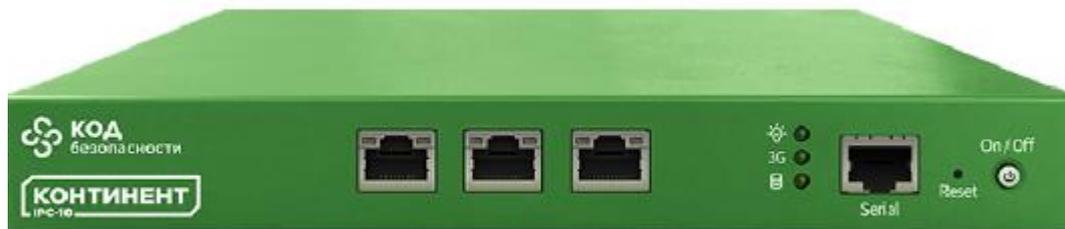


Рисунок 28 – Внешний вид «Континент» 3.9

Таблица 24 – Технические характеристики «Континент» 3.9

Пропускная способность МЭ, Мбит/с	до 300
Пропускная способность L3 VPN и L2 VPN, Мбит/с	до 120
Форм-фактор	Mini-ITX
Общее количество сетевых интерфейсов	3x Gigabit Ethernet
Интерфейсы RJ-45 (медь UTP)	3x 1000BASE-T RJ45
Порт RS232 для подключения Dial-UP модема	да

4.34 Реле напряжения, одномодульное РН-119 16А

Реле напряжения РН-119 предназначено для отключения промышленной однофазной нагрузки при недопустимых колебаниях напряжения в сети с последующим автоматическим включением после восстановления параметров сети.

При мощности нагрузки до 3,6 кВт отключение производится непосредственно изделием, выходные контакты которого включены в разрыв питания нагрузки.

При большей мощности отключение производится магнитным пускателем соответствующей мощности, в разрыв цепи питания катушки которого включены выходные контакты изделия.

Инт. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02



Рисунок 29 – Реле напряжения РН-119 16А

Таблица 25 – Характеристики РН-119 16А

Параметр	Значение
Номинальное напряжение:	230/240 В
Максимальный коммутируемый ток (активной нагрузки):	16 А
Мощность потребления (при не подключенной нагрузке), Вт:	не более 2
Сечение проводов для подключения к клеммам:	0,3 – 3,3 мм ²
Габаритные размеры:	90x65x18
Потребляемая мощность	3,5Вт
Степень защиты лицевой панели	IP40

4.35 Источник бесперебойного питания ИБП-Д240-24

Модуль ИБП-Д разработан для применения в устройствах промышленной автоматизации и обеспечивает бесперебойную работу нагрузки за счет использования АКБ при сбое подачи электропитания. При питании от

АС/DC преобразователей ИБП-Д обеспечивает интеллектуальный заряд АКБ. Блок бесперебойного питания является встраиваемым устройством. Устройство предназначено для установки в закрывающемся электротехническом шкафу.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02



Рисунок 30 – Источник бесперебойного питания ИБП-Д240-24

Таблица 26 – Входные характеристики ИБП-Д240-24

Параметр	Значение
Номинальное входное напряжение, В DC (Увх.ном.)	24
Диапазон входных напряжений, В DC	22,8..24,5
Выбор тока входного источника питания, А	3,1 / 5 / 10
Макс. электрическая прочность, В DC	500
Падение напряжения вход-выход, В DC	0,5
Максимальный проходной ток, А	10
Время включения не более, с	3

Таблица 14 – Входные характеристики ИБП-Д240-24

Параметр	Значение
Номинальное выходное напряжение, В DC (Увых.ном.)	24 (Увых = Увх – 0,5)
Диапазон выходного напряжения, В DC	22,3...24 (Увых = Увх – 0,5)
Номинальный выходной ток, А (Ивых.ном.) - без учёта заряда АКБ - с учётом заряда АКБ	10 ≥7 (в зависимости от емкости и уровня заряда подключенной АКБ)
Номинальная выходная мощность Рном (Увых.ном., Ивых = Ивых.ном, Iзар = 0), Вт	240

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
12853				

4.36 Комплекс автономной системы контроля загазованности переходов «АСКЗП-АКТЕЛ»

Комплексы автономной системы контроля загазованности переходов «АСКЗП-АКТЕЛ» предназначены для непрерывного измерения концентрации природного газа в вытяжной свече защитного футляра газопровода в местах пересечений и сближений с инфраструктурой автомобильных и железных дорог, где исходя из условий рельефа местности в случае повреждения газопровода возможно создание взрывопожароопасной обстановки, угрожающей безопасности движения транспорта в соответствии с требованиями ГОСТ Р 22.1.12 и передачи на пульт контроля загазованности сигнала об аварии по каналам связи GPRS и CSD.

Комплексы «АСКЗП-АКТЕЛ» обеспечивают:

- измерение физических значений загазованности CH₄ в свече вытяжной;
- сравнение измеренных значений параметров с заданными максимальными значениями, фиксацию, запоминание и сигнализацию значений отклонений:
 - загазованности CH₄ в свече вытяжной – порог 1 (10 % НКПР);
 - загазованности CH₄ в свече вытяжной – порог 2 (20 % НКПР);
- контроль следующих параметров технологического оборудования:
 - состояние двери корпуса «АСКЗП-АКТЕЛ» (открыта/закрыта);
 - признак санкционированного доступа (свой/чужой опционально);
 - состояние крана свечи вытяжной (СКСВ опционально);
 - состояние крана отбора пробы (СКОП опционально);
 - температура воздуха в защитной трубе (футляре) (ТВФ опционально);
 - сигнализация состояния автономных источников электроснабжения (степень разряда аккумуляторов);
- обмен информацией с ЭВМ верхнего уровня (диспетчерский пункт) при помощи GSM-модема в режиме передачи данных по каналам беспроводной связи стандарта GSM 900/1800, GPRS;
- работу в энергосберегающем режиме от встроенного элемента питания до 1 года за счет управления питанием цепей комплексов.

Инт. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
12853			

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02

5 Проверка правильности функционирования

Перед вводом в опытную эксплуатацию оборудование проходит испытания на объекте автоматизации в соответствии с документом «Программа и методика испытаний», входящим в комплект рабочей документации.

В процессе эксплуатации работоспособность системы определяется следующими способами:

- проверка работоспособности системы с использованием специального интерфейсного программного обеспечения;
- проверка работоспособности системы путем наблюдения за индикаторами состояния на корпусах компонентов системы.

Расположение и назначение индикаторов состояния на корпусах компонентов системы описано в соответствующей документации фирм-изготовителей, поставляемой совместно с оборудованием.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата							
12853											
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02					Лист	
										79	

6 Указания о действиях в разных режимах

СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») функционирует в двух режимах:

- информационно-управляющий режим;
- информационный режим.

Информационно-управляющий режим является основным при штатной эксплуатации СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») и обеспечивает выполнение всех функций системы по контролю и управлению объектом.

Информационный режим вводится при проведении работ по модификации баз данных как самой СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ»), так и систем контроля и управления уровня ЛПУ. В информационном режиме обеспечивается блокировка передачи команд управления на технологическое оборудование (краны, станции катодной защиты, пункты секционирования и т.д.).

Переключение между режимами производится на уровне ПУ ТМ путем установки признака блокирования команд управления.

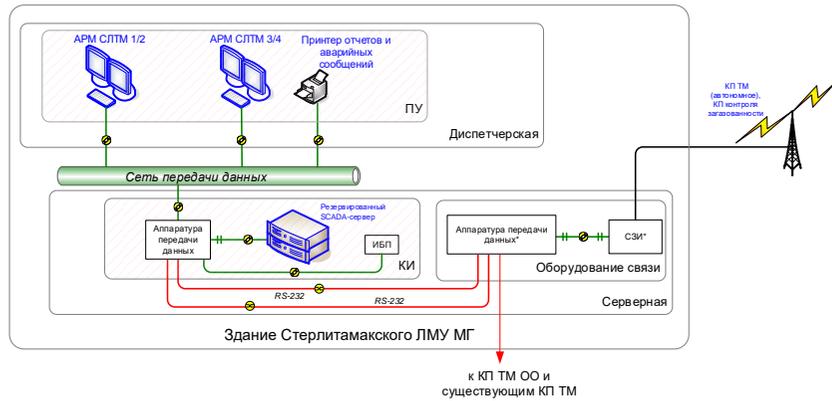
При функционировании СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») в режиме управления с вышестоящего уровня блокировка команд управления происходит с уровня ПУ ТМ.

Инв. № подл.	12853	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02	Лист
												80

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
12853				

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Приложение А (обязательное) Структурная схема СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ»)



Принятые обозначения:

Ethernet 100 Base-Tx

RS-485/RS-232, цифровые ЛС, по умолчанию Modbus

Линии питания и связи

Физические линии

Резервированные линии

* Оборудование не предусматривается проектом

Оборудование опытного образца (ГОС)

1 Оборудование, поставляемое опционально в зависимости от конфигурации объекта и требований ЭО

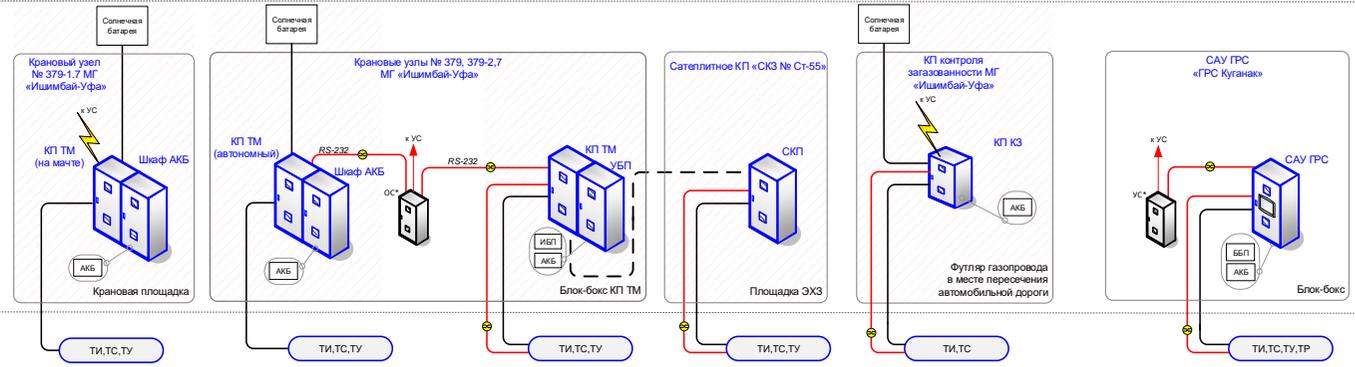
Принятые сокращения:

АКБ – аккумуляторная батарея;
АРМ – автоматизированное рабочее место;
ББП – блок бесперебойного питания;
ГОС – головной образец системы;
ИБП – источник бесперебойного питания;
КЗ – контроль загазованности;
КИ – концентратор информации;
КП ТМ – контрольный пункт телемеханики;
КС – линия связи;
МГ – магистральный газопровод;
ОО – опытный образец;
ОС – оборудование связи;
САУ ГРС – система автоматизированного управления газораспределительной станцией;
СБ – системный блок;
СЗИ – средства защиты информации;
СКП – спутниковый контрольный пункт;
СЛТМ – система линейной телемеханики;
ТИ – телеизмерение;
ТС – телесигнализация;
ТУ – телеуправление;
УБП – устройство бесперебойного питания;
УКЗ – устройство коррозионной защиты;
УС – узел связи;
ЭХЗ – электрохимическая защита.

Уровень оперативного обслуживания (ОС)

Уровень систем автоматического управления (САУ)

Уровень ТОУ



00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЗ-02

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
12853				

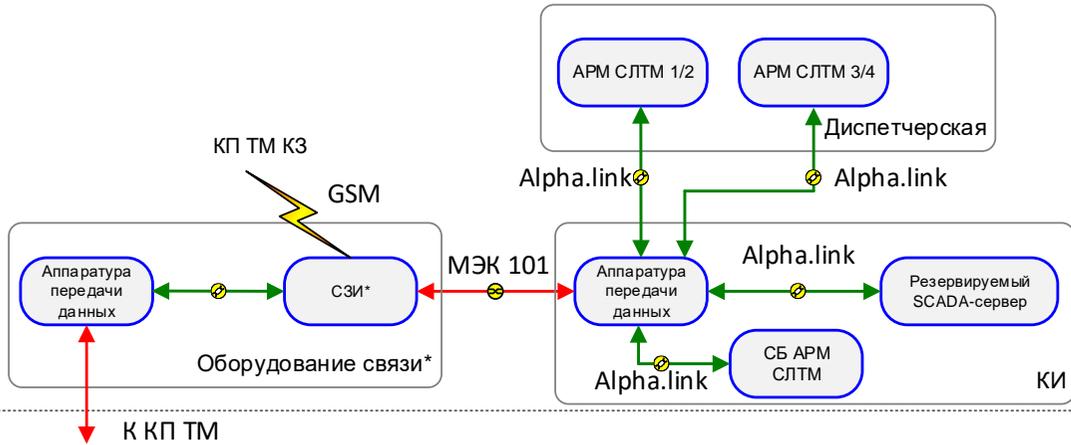
Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЗ-02

Приложение Б (обязательное)

Схема функциональной структуры СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ»)

Уровень оперативно-производственной службы (ОПС)



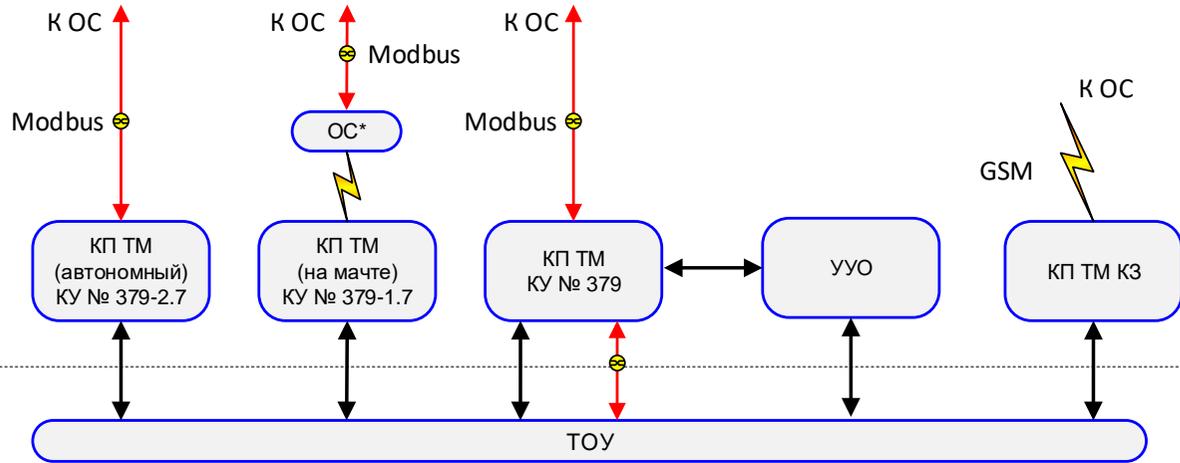
Принятые обозначения:

- Ethernet 100 Base-Tx
- RS485, цифровые линии связи, по умолчанию Modbus
- Физические линии
- Беспроводная линия связи (радиоканал)

Принятые сокращения:

- АРМ – автоматизированное рабочее место;
- КИ – концентратор информации;
- КП ТМ – контрольный пункт телемеханики;
- ОС – оборудование связи;
- САУ ГРС – система автоматического управления газораспределительной станцией;
- СБ – системный блок;
- СЗИ – средства защиты информации;
- ТОУ – технологический объект управления;
- * - существующее оборудование.

Уровень систем автоматического управления (САУ)



Уровень ТОУ

Список используемых сокращений

АКБ	—	аккумуляторная батарея
АРМ	—	автоматизированное рабочее место
АЦП	—	аналого-цифровой преобразователь
КИ	—	концентратор информации
КП ТМ	—	контролируемый пункт телемеханики
КТС	—	комплекс технических средств
ПО	—	программное обеспечение
ПТК	—	программно-технический комплекс
ПУ ТМ	—	пульт управления телемеханикой
ПУЭ	—	правила устройства электроустановок
СЛТМ	—	система линейной телемеханики
ТС	—	телесигнализация
ТУ	—	телеуправление
ЭПУУ	—	электропневматического устройство управления

Инв. № подл.	12853	Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.ИЭ-02					Лист
										83

